



华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：华能（乌鲁木齐县）新能源发电有限公司
编制单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

2024 年 9 月 乌鲁木齐

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题	4
1.5 主要评价结论	5
2 总则	6
2.1 评价原则和目的	6
2.2 编制依据	6
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	10
2.4 环境功能区划和环境影响评价标准	12
2.5 评价等级和评价范围	17
2.6 评价工作重点	21
2.7 环境保护目标	21
3 项目概况及工程分析	25
3.1 项目概况	25
3.2 项目环境合理性分析	57
3.3 环境影响因素分析	88
4 环境现状调查与评价	90
4.1 自然环境概况	90
4.2 环境现状调查与评价	97
5 环境影响分析	114
5.1 施工期环境影响分析	114
5.2 运行期环境影响评价	125
6 环境保护措施及其可行性论证	170
6.1 大气环境保护措施	170
6.2 水环境保护措施	171

6.3 声环境保护措施	173
6.4 固体废物污染防治措施	175
6.5 生态环境保护措施	179
6.6 电磁环境保护措施	185
7 环境影响经济损益分析	187
7.1 概述	187
7.2 经济效益分析	187
7.3 社会效益分析	187
7.4 环境效益分析	188
8 环境管理与监测计划	190
8.1 环境管理	190
8.2 环境监控	193
8.3 污染源排放清单	195
8.4 环境保护竣工验收计划	195
9 环境影响评价结论	199
9.1 评价结论	199
9.2 要求与建议	203

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目建设的必要性

随着化石资源（石油、煤炭）的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，终有枯竭的一天，因此需坚持可持续发展的原则，采取途径减少不可再生资源消耗的比重。目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、太阳能和潮汐能等将是未来一段时间新能源发展的重点。从现有的开发技术和经济性看，风能、太阳能开发具有一定的优势，随着风电机组国产化进程加快，风电机组和光伏组件的价格将进一步降低，新能源的竞争力将大大增强。风能、太阳能是一种清洁的能源，有利于周围环境的保护。开发新能源是降低国家化石资源消耗比重的重要措施，有利于改善当地的能源结构，促进当地经济的可持续发展。

本项目地处乌鲁木齐市达坂城区及乌鲁木齐县，该区域风能资源和太阳能资源丰富，项目实现可推进当地新能源产业发展。本项目风电场区装机容量 130MW，项目建成后，每年可为电网提供清洁电能 40339 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 300.7g/kWh 计，每年可节约标准煤约 12.13 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 33.48t，氮氧化物约 53.056t，CO₂排放量约 33.24 万 t，还可减少烟尘排放量约 6.86t。光伏场区装机容量 140MW，项目建成后，每年可为电网提供清洁电能 24583.91 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 300.7g/kWh 计，每年可节约标准煤约 7.39 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 20.4t，氮氧化物约 32.7t，CO₂排放量约 20.26 万 t，还可减少烟尘排放量约 4.18t。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。

综上所述，拟建项目资源丰富，对外交通便利，项目的建设将有利于改善系统电源结构，缓解电力行业较大的环境保护压力，减少区域大气污染物排放量，从而改善空气质量，对于带动地方经济快速发展将起到积极作用。因此，开发拟建项目是十分必要的。

1.1.2 项目建设概况

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目装机容量 27 万 kW，配置 2.7 万 kW/5.4 万

kWh 储能项目，其中风电 13 万 kW，光伏 14 万 kW；

风电区：13 万 kW 风电场，新建 1 座 110kV 升压汇集站（1#），通过 1 回 110kV 线路接入 220kV 达金工盐湖北，采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建线路长度为 16km；

光伏区：14 万 kW 光伏+2.7 万 kW/5.4 万 kWh 储能项目，新建 1 座 110kV 升压汇集站（2#），通过 1 回 110kV 线路接入 220kV 龙源柴窝铺南，采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建线路长度为 22km。

1.1.3 项目建设特点

本项目国民经济行业类别为电力、热力生产和供应业（D4415 风力发电、D4416 太阳能发电）。项目建设符合国家产业政策，结合本项目建设情况及现场调查，项目建设特点如下：

（1）本项目运营过程中风电场本身无废气、废水产生；风电场区新建的 1 座升压站均避让了柴北水源地二级保护区。选址符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正本）的要求。

（2）本项目共 13 台风机基础占用饮用水水源保护区。其中 8 台风机位于柴北水源地二级保护区，其余 5 台风机位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区内。此外，风电场 1#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区的塔基共 36 座，光伏电场 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区的塔基共 60 座。项目建设对水源保护区的水质可能存在污染风险。

综上，本项目评价范围不涉及生态环境敏感区。项目施工扰动地貌，破坏植被，产生水土流失等影响，运营期干扰鸟类等动物、造成景观及光烁影响。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求，2024 年 8 月，华能（乌鲁木齐县）新能源发电有限公司委托新疆鼎耀工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目环境影响评价工作。我公司接受环评任务后，成立该项目的环评小组，对项目认真分析研究，收集相关资料。在此基础上，依据有关环评技术导则进行环境影响评价，编制完成本工程环境影响报告书。

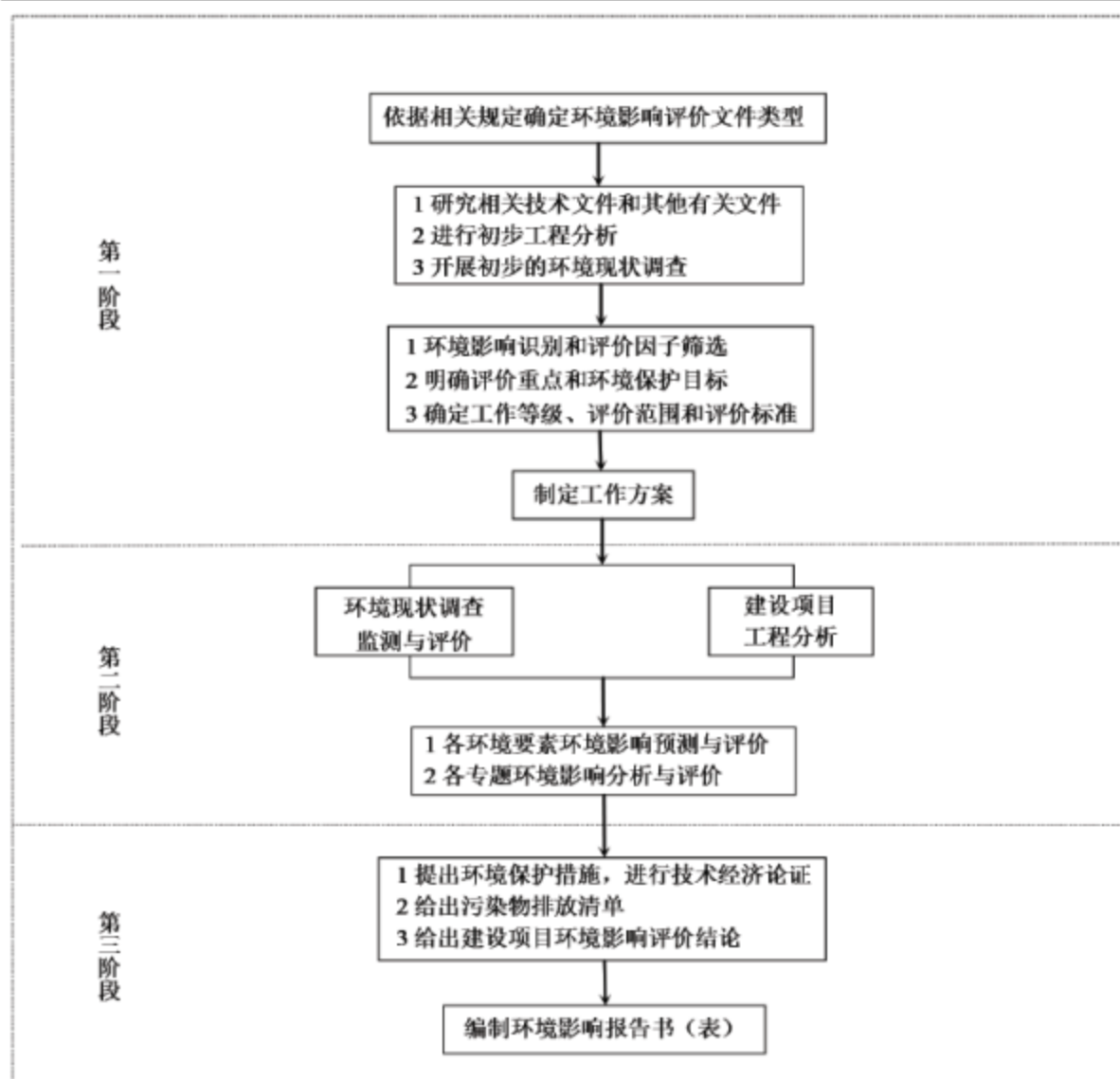


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

本项目为光伏及风电项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目，符合国家产业政策。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）3. 风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造。”

本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》中的选址布局及污染防治与环境影响相关要求。

本项目占用柴北地下水水源二级保护区及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区，本项目施工临建场地位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区外。项目箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。1#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，站址产生的危险废物即产即清，不在站区储存。项目建设符合《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）》的通知（环办〔2012〕50 号）等水源保护区的相关要求。

本项目符合《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》《乌鲁木齐达坂城风区工程规划（修编本）》《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》等相关行业、环保规划。

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

本项目占用土地利用类型主要为未利用戈壁。本项目涉及的环境敏感区为柴北水源地二级保护区，柴西水源地二级保护区，乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。拟建项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、历史文化遗迹等其他需要保护的生态敏感区，项目建设不会对区域生态环境造成显著影响。

本项目主要环境问题为项目施工期产生的废水、废气、噪声、固体废物以及生态扰动对区域环境的影响和项目运营期废水、固体废物、噪声、工频电场、工频磁场对环境的影响，尤其是对饮用水水源地二级保护区、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：项目建设对饮用水水源地的水质影响，各场站，输电线路建设对项目用地范围的植被、野生动物、鸟类（特别是候鸟）、自然生态系统、景观、生物多样性影响趋势，特别是鸟类生境、生物学特性和碰撞伤亡影响，进一步分析项目选址环境合理性及其环境可行性，并提出针对性防治措施；施工期各项污染物产生以及污染防治措施、施工过程中产生的生态环境问题以及生态恢复措施、项目运营过程可能发生的风险对区域环境产生的影响。另外，项目建成后，重点关注风机噪声、升压站电磁、噪声及环境风险影响。

1.5 主要评价结论

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《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修正本)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，该项目的建设是可行的。



2 总则

2.1 评价原则和目的

2.1.1 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

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。

2.1.2 评价目的

通过本次评价工作主要达到以下目的：

(1) 通过现场调查、资料收集及环境监测，了解项目所在地自然环境、环境质量现状以及存在的主要环境问题。

(2) 通过对项目区域的生态、大气、水、声环境等环境质量现状进行调查与评价，掌握项目区域内的环境敏感区及环境保护目标。

(3) 通过对项目在施工期、营运期可能带来的各种环境影响进行定性和定量分析、预测，评价其影响程度及范围；在此基础上提出切实可行的环保措施和防治对策，使项目的建设带来的环境负面影响得以有效控制。

(4) 为项目施工期和营运期环境管理和污染控制提供依据和指导，使项目建设满足国家有关建设项目环境保护法律法规和地方环境规划要求。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行)；

- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日起修订版实施)；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行)；
- (4)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日起修订版实施)；
- (5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订并施行)；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日修订并实施)；
- (7)《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起修订版施行)；
- (8)《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日起修订版施行)；
- (9)《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起修订版施行)；
- (10)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行；
- (11)《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月2日)；
- (12)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号(2017年10月1日起施行)。

2.2.2 部委规章

- (1)《产业结构调整指导目录(2024年本)》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号(2023年12月27日)；
- (2)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令2020年第16号)；
- (3)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令第4号)，自2019年1月1日起施行；
- (4)《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》(生态环境部公告2018年第48号)；
- (5)《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月印发)；
- (6)《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅，2019年11月印发)；
- (7)《国家危险废物名录(2021版)》，于2020年11月5日由生态环境部部务会议审议通过，自2021年1月1日起施行；
- (8)《危险废物转移管理办法》(部令23号，2022年1月1日起施行)；



- (9)《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月5日起施行)；
- (10)《国家重点保护野生植物名录》(2021年8月7日起施行)；
- (11)《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局印发；
- (12)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修正本)；
- (13)《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》(环办〔2012〕50号，2010年12月22日起施行)。

2.2.3 地方性法规及规划

- (1)《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》；
- (2)《乌鲁木齐市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》
- (3)《新疆国家重点保护野生动物名录》新疆维吾尔自治区林业和草原局，2021年7月28日；
- (4)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政发〔2023〕63号)，2023年12月29日；
- (5)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》，2018年9月21日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正；
- (6)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018年9月21日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正；
- (7)《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，2003年；
- (8)《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印发，2021年12月24日；
- (9)《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》，乌鲁木齐市生态环境局编制，2022年4月11日；
- (10)《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(以新政发〔2021〕18号)；
- (11)《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果(2023)》(2024年5月27日)；
- (12)《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》，新疆维吾尔自治区党委、新疆维吾尔自治区人民政府，2022年；



(13)《乌鲁木齐市饮用水水源保护区管理条例》(2002年3月29日)。

2.2.4 国家与地方环境标准

- (1)《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (2)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (3)《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275—2019)；
- (4)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (5)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (6)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单；
- (7)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (8)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (9)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

2.2.5 评价技术导则

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ22-2018)；
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259—2022)。

2.2.6 技术文件及资料

- (1)《华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目可行性研究报告》(中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司, 2024年6月)；
- (2)华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目委托书, 2024年8月；
- (3)本项目引用的类比监测报告。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目为新建工程，本环评环境影响因素识别采用矩阵法，根据本项目的工程特点和污染源的排放特征，从施工期和运营期两个不同时段对环境影响因素进行识别，并列出环境影响因素识别矩阵表。在环境影响因素识别矩阵表上分析评价拟识别的各类环境影响因子、环境影响属性，并判断其影响程度、影响范围等。环境影响因素识别表详见表2.3-1。

表2.3-1 环境影响因素识别一览表

影响时期	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期环境影响	大气环境	TSP	施工期运输车辆扬尘，挖填方作业中产生扬尘，施工机械尾气	短期、可逆	弱
	水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	施工人员的生活污水、施工生产废水、对水源保护区的影响	短期、可逆	弱
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	施工机械产生的噪声、运输车辆的噪声	短期、可逆	弱
	固废污染	固体废弃物	施工人员生活垃圾、施工临时堆土	短期、可逆	弱
	生态环境	物种分布范围、种群结构、物种组成、植被覆盖度、景观多样性	施工作业带，施工营地临时占地的影响，施工扰动造成的水土流失，施工活动影响野生动物栖息，光伏场区、风电场区、道路等永久占地改变用途	短期、可逆	弱
运营期环境影响	大气环境	TSP	场区检修道路扬尘	长期、不可逆	弱
	水环境	pH、COD、BOD ₅ 、石油类	运营期非正常工况下升压站变压器含油污水对水环境的影响	短期、可逆	弱
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	风机噪声、升压站内的设备噪声	长期、可逆	弱
	电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站、输电线路产生的电磁影响	长期、不可逆	弱
	固废污染	固体废弃物	废变压器油、废铅酸蓄电池、报废零部件、废磷酸铁锂电池、废含油抹布和废手套、生活垃圾	长期、不可逆	弱
	生态环境	物种分布范围、种群结构、物种组成、植被覆盖度、景观多样性	项目建成后、永久占地的植被将被完全破坏，风机噪声、升压站变压器设备噪声对野生动物的驱赶的影响	长期、不可逆	弱
	光影影响	闪烁	风机叶片在运转时近距离内产生频闪阴影和频闪反射	长期、不可逆	弱

影响时期	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	环境风险		运营期非正常工况下升压站变压器故障产生的废变压器油对水环境的影响	短期、可逆	弱

由表2.3-1分析可知，拟建项目对环境的影响具有综合性和多样性，既有有利的影响，也有不利的影响；既有直接的，也有间接的影响；既有可逆的，也有不可逆的影响；既有长期的，也有短期的影响。

2.3.2 评价因子

根据环境影响因素识别结果，结合区域环境质量现状以及本项目的工程特征和污染物排放特征，确定本项目评价因子如表2.3-2。

表 2.3-2 本项目污染因子识别一览表

评价要素	评价类别	评价因子
环境空气	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
	影响评价	TSP、HC、NO _x
地表水	现状评价	pH 值、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、氟化物、挥发酚、石油类、氨氮、五日生化需氧量、铜、锌、硒、砷、镉、六价铬、铅、汞、阴离子表面活性剂、氰化物、硫化物、化学需氧量共 21 项
	影响评价	化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、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、挥发酚、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、氰化物、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 37 项
	影响评价	化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、石油类
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
固体废物	现状评价	/
	影响评价	施工期：生活垃圾、施工弃渣 运营期：废变压器油、废铅酸蓄电池、报废零部件、废磷酸铁锂电池、废含油抹布和废手套、生活垃圾
生态	现状评价	土地利用现状、生态功能、植被、动物
	影响评价	物种分布范围、种群结构、物种组成、植被覆盖度、景观多样性等
电磁	现状评价	工频电场强度、工频磁感应强度

	影响评价	工频电场强度、工频磁感应强度
环境风险	影响评价	升压站主变泄露、着火

2.4 环境功能区划和环境影响评价标准

2.4.1 环境功能区划

2.4.1.1 空气环境功能区划

本项目不属于自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，项目所在区域属二类功能区。

2.4.1.2 水环境功能区划

本项目周边存在的地表水主要为柴窝堡湖。地表水的环境功能见表 2.4-1。

表 2.4-1 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	现状水质类别	水质目标
1	柴窝堡湖	风电场区南侧 5.2km	渔业用水区	IV类	III类

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

2.4.1.3 声功能区划

本项目位于乌鲁木齐县及达坂城区交界地带的戈壁荒漠，项目区域不涉及康复疗养区 0 类声环境功能区，也不涉及居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公等 1 类声环境功能区。项目位于乌鲁木齐市城市建成区外，该区域未划分声环境功能区划。根据《乌鲁木齐市声环境功能区划分规定（发布稿）》（乌鲁木齐市人民政府，2021 年 10 月 08 日）乌鲁木齐市行政区域内未进行声环境功能区划的区域，根据现状及规划用地性质执行《声环境质量标准》中相关规定，原则上不超过 2 类区域标准要求。因此，本项目声环境功能区划类别确定为 2 类声环境功能区。

2.4.1.4 生态环境功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域主要为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。

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

(1) 大气环境

本项目所在地环境空气属二类功能区，其环境空气质量标准应执行《环境空气质

量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准, 指标标准取值见表 2.4-2。

表 2.4-2 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (部分)

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	μg/m ³
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
		24 小时平均	75	

(2) 地表水环境

为了解区域地表水水质, 收集评价区域地表水质量现状监测资料, 引用监测资料对柴窝堡湖进行现状评价, 根据《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》柴窝堡湖属于渔业用水区, 水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

表 2.4-3 《地表水环境质量标准》 (部分)

序号	项目名称	单位	III 类标准值
1	pH	无量纲	6~9
2	总磷	mg/L	0.2
3	高锰酸盐指数	mg/L	6
4	溶解氧	mg/L	5
5	氟化物	mg/L	1.0
6	挥发酚	mg/L	0.005
7	石油类	mg/L	0.05
8	氨氮	mg/L	1.0

序号	项目名称	单位	III类标准值
9	五日生化需氧量	mg/L	4
10	铜	mg/L	1.0
11	锌	mg/L	1.0
12	硒	mg/L	0.01
13	砷	mg/L	0.05
14	镉	mg/L	0.005
15	铬（六价）	mg/L	0.05
16	汞	mg/L	0.0001
17	铅	mg/L	0.05
18	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2
19	氰化物	mg/L	0.2
20	硫化物	mg/L	0.2
21	化学需氧量	mg/L	20

（3）地下水环境

评价区范围内的地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

表 2.4-4 《地下水质量标准》（部分）

序号	项目名称	单位	III类标准值
1	色	铂钴色度单位	15
2	嗅和味	/	/
3	浑浊度	/	3
4	肉眼可见物	/	/
5	pH	/	6.5~8.5
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	0.10
12	铜	mg/L	1
13	锌	mg/L	1

序号	项目名称	单位	III类标准值
14	挥发酚	mg/L	0.002
15	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
16	氨氮	mg/L	0.5
17	硫化物	mg/L	0.02
18	钠	mg/L	200
19	总大肠菌群	个/L	3.0
20	菌落总数	个/L	100
21	亚硝酸盐氮	mg/L	1
22	硝酸盐氮	mg/L	20
23	氰化物	mg/L	0.05
24	氟化物	mg/L	1.0
25	碘化物	mg/L	0.008
26	汞	mg/L	0.001
27	砷	mg/L	0.01
28	硒	mg/L	0.01
29	镉	mg/L	0.005
30	六价铬	mg/L	0.05
31	铅	mg/L	0.01
32	三氯甲烷	μg/L	60
33	四氯化碳	μg/L	2.0
34	苯	μg/L	10
35	甲苯	μg/L	700
36	总α放射性	Bq/L	0.5
37	总β放射性	Bq/L	1.0

(4) 声环境

项目声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,评价标准限值见表2.4-5。

表 2.4-5

声环境质量标准

单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
2类声环境功能区	60	50

(5) 电磁环境

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。

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

项目施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值。有关标准限值见表2.4-6。

表 2.4-6 项目大气污染物排放标准值一览表 单位: mg/m³

污染源	污染物类型	标准值 (mg/m ³)	评价标准
施工废气	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	HC、NO _x	0.12	

(2) 废水

本项目施工场地内不设置机械修配,施工机械修理维护依托达坂城区商业机修站维修。混凝土将依托乌鲁木齐现有的商品混凝土,施工场地内不设置修理厂及混凝土拌合站。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。风机、箱变等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工,浇筑后表面洒水润湿进行养护,养护过程中,大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发;施工人员生活污水经施工营地配置的移动卫生厕所集中收集定期清运。项目110kV升压站均为无人值守站,运营期正常工况下无废水产生。

(3) 声环境

项目施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定,具体见表2.4-7。

表 2.4-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

实施阶段	噪声排放限值 dB(A)	
	昼间	夜间
建筑施工	70	55

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类标准。详见表2.4-8。

表 2.4-8

工业企业厂界环境噪声排放标准

单位: dB(A)

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固体废物

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 及《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)。

(5) 电磁环境

本项目电磁环境影响评价采用的评价标准详见表 2.4-9。

表 2.4-9 电磁环境影响评价标准

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	架空输电线路线下的耕地、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 μ T	

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 评价等级

2.5.1.1 大气环境影响评价等级

本项目运营期大气污染物主要为场区检修道路扬尘。按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 规定, 综合确定本次大气环境影响评价工作等级为三级。

2.5.1.2 地表水环境影响评价等级

本项目施工期生活污水排入施工营地配置的移动卫生厕所, 最终由吸污车统一收集清运; 位于水源地二级保护区和准保护区内的混凝土养护废水, 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。项目风电场区的施工临建场地、1#110kV 升压站均布置在水源地二级保护区外, 且为无人值守站, 运营期不产生生活污水和生活垃圾。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。

2.5.1.3 地下水环境影响评价等级

本项目为光伏发电及风力发电项目，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”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。本项目光伏发电及风力发电配套 110kV 升压站及 110kV 输电线路，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“E 电力，35 送（输）变电工程”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。因此，本项目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。由于本项目涉及柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区，本次评价对其环境影响进行重点分析。

2.5.1.4 声环境影响评价等级

本项目所处声环境功能区为 2 类区，评价范围内不涉及声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的有关规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

2.5.1.5 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)附录 A，可知本项目类别为 IV 类项目（电力热力燃气及水生产和供应业，其他），由此确定，本项目可不开展土壤环境影响评价。

2.5.1.6 生态环境评价等级

本项目距离最近的生态环境区为风电场区南侧 5.2km 的柴窝堡湖国家湿地公园，项目占地及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、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目生态评价工作等级为三级。

2.5.1.7 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中明确了适用范围不包括生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价。但本项目涉及的废变压器油为易燃易爆物质，参照执行《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

本项目各升压站的主变压器含有变压器油，项目的环境风险源为事故油池，由后文“5.2.8”可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，不存在重大风险源，风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 1 评价工作等级划分（见表 2.5-1），确定环境风险评价等级为简单分析。

表 2.5-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	—	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、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。				

2.5.1.8 电磁环境评价等级

本项目 2 座 110kV 升压站均为户外式变电站，110kV 输电线路均为架空输电线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020) 评价工作等级划分原则，对照表 2.5-2，确定本项目电磁环境影响评价等级为二级。

表 2.5-2 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
		输电线路	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	无电磁环境敏感目标	三级

2.5.2 评价范围

根据评价工作等级及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素评价范围如下：

(1) 环境空气

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。

本项目风电厂区和光伏场区的共计两座 110kV 升压站,均为无人值守站,运营期无污废水排放。

因此本项目地表水不设置评价范围,仅进行依托污水处理设施的环境可行性分析。

(3) 地下水环境影响评价范围

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,不设置环境影响评价范围。由于本项目涉及柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区,本次评价对柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区进行环境影响分析。

(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光伏场区、风电场区及升压站周边 50m 范围、110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围。

(5) 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。

(6) 生态环境影响评价范围

生态环境评价范围为光伏场区、风电场区、升压站厂界外 500m 范围,输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 评价范围内的带状区域。

(7) 环境风险评价范围

本项目环境风险简单分析,不设置大气、地表水和地下水环境风险评价范围。

(8) 电磁环境评价范围

本项目 110kV 升压站电磁环境影响评价范围以各升压站围墙为站界,站界外 30m 范围内。110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。本项目评价范围见表 2.5-3。

表 2.5-3 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	仅进行依托污水处理设施的环境可行性分析
地下水环境	不开展	柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区
声环境	二级	光伏场区、风电场区、升压站周边 50m 范围,110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围

土壤环境		不开展	不设置
生态环境		二级	光伏场区、风电场区、升压站厂界外 500m 范围，输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 评价范围内的带状区域
电磁环境	升压站、输电线路	二级	110kV 升压站以各升压站围墙为站界，站界外 30m 范围内。110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m。
环境风险	大气环境	简单分析	不设置
	地下水环境	简单分析	柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区。
	地表水环境	简单分析	开展施工期生活污水处理设施依托可行性分析

2.6 评价工作重点

本项目属生态影响为主的建设项目，根据项目特征与工程所在地的环境特征，以及项目环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

- (1) 重点分析项目主体设施及临时设施选址的合理性；
- (2) 在深入分析项目选址施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、生态系统完整性影响；
- (3) 重点分析项目建设和运行对水源地的环境影响、环境风险，并提出相应的水环境保护和风险防范措施；
- (4) 重点分析运营期风机运行对区域鸟类迁徙的影响，并提出相应的保护措施；
- (5) 在深入进行工程分析及污染防治对策分析基础上，重点分析“三废”污染防治措施的可行性，特别是废水污染防治措施的可行性，同时注重对产生扬尘、噪声等的分析预测。重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。

2.7 环境保护目标

本项目环境敏感目标为柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。本项目与水源保护区位置关系详见图 2.7-1，柴窝堡湖国家湿地公园位于本项目风电场南侧 5.2km 处，不在本项目评价范围内。本项目与柴窝堡湖国家湿地公园位置关系详见图 2.7-2。

本项目各升压站、输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标，无声环境保护目标，本项目环境敏感目标见表 2.7-1。

表 2.7-1

本项目环境保护目标

环境要素	保护对象	相对位置	保护内容	保护目标
地下水	柴北水源地二级保护区	风电场 8 台风机占用	地下水潜水水质	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类
	柴西水源地二级保护区	光伏场区输电线路紧临		
	乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区	风电场其余 5 台风机占用、1#110kV 升压站占用、光伏场 110kV 输电线路 (J5-J14) 塔基占用。		
生态环境	用地范围外延 500m 范围，输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 评价范围内的带状区域。		物种分布范围、种群结构、物种组成、植被覆盖度、景观多样性	保护生态系统结构和功能的完整性、稳定性；防止水土流失。
环境风险	大气环境	/	/	防止变压器油及其他危废泄漏对大气、地表水和地下水造成影响
	地表水环境	/	/	
	地下水环境	柴北水源地二级保护区	风电场 8 台风机占用	
		柴西水源地二级保护区	光伏场区输电线路紧临	
	地下水环境	乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区	风电场其余 5 台风机占用、1#110kV 升压站占用、光伏场 110kV 输电线路 (J5-J14) 塔基占用。	地下水潜水水质

图 2.7-1 本项目与饮用水水源地保护区位置关系图

图 2.7-2 本项目与柴窝堡湖国家湿地公园位置关系图

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目

建设单位：华能（乌鲁木齐县）新能源发电有限公司

建设性质：新建

建设地点：本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县境内，属于新疆维吾尔自治区九大风区之一的达坂城风区。项目场址分布比较分散，分为风电区域和光伏区域两个场区：

①风电区域位于已建华能达坂城二期项目场址西侧，中心距乌鲁木齐市公路里程约 40km，距达坂城区公路里程约 45km，Y020 乡道和 G30 高速公路位于风电场南侧，场区附近交通条件便利，海拔高度集中在 1220~1380m，场地开阔，地势北高南低。风电场装机容量 13 万千瓦，配套建设 1 座 110kV 升压站（1#110kV 升压站）及 1 条 110kV 输电线路。风电场址中心地理坐标：，风电场址拐点坐标详见表 3.1-1。1#110kV 升压站中心地理坐标：，配套 110kV 输电线路起点坐标：，110kV 输电线路终点坐标：。

②光伏区域位于已建特变乌鲁木齐县项目场址区域内，中心距乌鲁木齐市公路里程约 70km，距离盐湖景区西侧约 2km 处，距达坂城区公路里程约 23km，G30 高速公路位于已建风电场北侧，场区附近交通条件便利，海拔高度集中在 1080~1260m，场地开阔，地势南高北低。光伏场区装机容量 14 万千瓦，配套建设 1 座 110kV 升压站（2#110kV 升压站，包含 2.7 万 kW/5.4 万 kWh 储能工程）及 1 条 10kV 输电线路。光伏场址中心地理坐标。光伏区域比较分散，共分六个地块，光伏场址拐点坐标详见表 3.1-2。2#110kV 升压站中心地理坐标：，配套 110kV 输电线路起点坐标：，110kV 输电线路终点坐标：。

本项目地理位置图详见图 3.1-1，区域位置图详见图 3.1-2。

表 3.1-1 风电场址拐点坐标

编号	国家 2000 坐标系	
	X(m)	Y(m)
1		
2		
3		
4		

表 3.1-2 光伏场址拐点坐标

地块一		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J1-1		
J1-2		
J1-3		
J1-4		
J1-5		
J1-6		
J1-7		
J1-8		
J1-9		
地块二		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J2-1		
J2-2		
J2-3		
J2-4		
J2-5		
J2-6		
地块三		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J3-1		
J3-2		
J3-3		
J3-4		
J3-5		
J3-6		
J3-7		

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

地块四		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J4-1		
J4-2		
J4-3		
J4-4		
J4-5		
J4-6		
J4-7		
J4-8		
J4-9		
J4-10		
J4-11		
J4-12		
J4-13		
J4-14		
J4-15		
J4-16		
J4-17		
J4-18		
J4-19		
J4-20		
J4-21		
J4-22		
J4-23		
地块五		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J5-1		
J5-2		
J5-3		
J5-4		
J5-5		
J5-6		
J5-7		
J5-8		
地块六		
编号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J6-1		



华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

J6-2		
J6-3		
J6-4		
J6-5		
J6-6		
J6-7		
J6-8		
J6-9		
J6-10		
J6-11		
J6-12		

图 3.1-1 本项目地理位置图

图 3.1-2 本项目区域位置图

建设内容与规模：本项目共包括五个工程：①华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目，主要建设内容包括 27 万千瓦风电站、光伏电站及配套储能设施。分两个区域建设，其中达坂城区新建 13 万千瓦风电站，建设内容包括风机、场区道路及相关配套设施。乌鲁木齐县新建 14 万千瓦光伏电站，建设内容包括光伏组件、场区道路及相关配套设施，配套建设 2.7 万千瓦/5.4 万千瓦储能设施。②华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目 110 千伏送出工程（乌鲁木齐县），主要建设内容为 1 条 110kV 输电线路，单回路架设，线路全长 22km。③华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目 110 千伏升压站（乌鲁木齐县），主要建设内容为光伏场区配套的 1 座 110 千伏升压站，共设置 1 台主变，主变规模 140MVA。④华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目 110 千伏送出工程（达坂城区），主要建设内容为 1 条 110kV 输电线路，单回路架设，线路全长 16km。⑤华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目 110 千伏升压站（达坂城区），主要建设内容为风电场区配套的 1 座 110 千伏升压站，共设置 1 台主变，主变规模 130MVA。

以上工程占地较为分散，按照项目所在地行政区划分为两个区块：①达坂城区风电场区：装机容量 13 万千瓦，配套建设 1 座 110kV 升压站及 1 条 110kV 输电线路，110kV 输电线路全长 16km，全线单回路架设；②乌鲁木齐县光伏场区：装机容量 14 万千瓦，配套建设 2.7 万 kW/5.4 万 kWh 储能工程、1 座 110kV 升压站及 1 条 10kV 输电线路，110kV 输电线路全长 22km，全线单回路架设。

3.1.2 建设内容

风电场区建设内容主要包括风电机组及箱变、升压站、输电线路、进场道路、公用工程、环保工程等；风电场区项目组成内容见表 3.1-3。

光伏场区建设内容主要包括光伏阵列、逆变器、升压站（含储能工程）、输电线路、进场道路、公用工程、环保工程等。光伏场区项目组成内容见表 3.1-4。

表 3.1-3 风电场区项目组成一览表

项目名称		主要内容
主体工程	风机	新建 13 台单机容量 10MW 的风电机组，总装机容量为 130MW。
	箱式变压器	每台风机配备一台 35kV 箱式变压器，共设 13 台；箱式变压器型号：SCB-11500kV A/36.5/1.14kV，为干式变压器。
	集电线路	本项目新建 13 台 10MW 风机，因此建设 35kV 集电线路共 5 回（2 条同塔双回路，1 条单回路），每回接 2-3 台风机。线路主要采用架空架设方式，架空部分总长 13.5km；采用 JL/G1A-300/40 导线，单回路架设长约 7.5km，同塔双回路架设长约 6km。线路全线架设单地线；单回路与导线配合时地线采用一根 OPGW-24B1-50 光缆，双回路与导线配合时地线采用一根 OPGW-48B1-50 光缆。风机箱变接至架空线路时、集电线路接入升压站 35kV 配电柜时均采用电缆敷设，电缆地埋部分总长 3.08km。

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

		箱变至集电线路电缆采用 ZRC-YJY23-26/35-3×120mm ² 电力电缆，直埋路径长约 0.8km；集电线路接入升压站 35kV 开关柜时电缆采用 ZRC-YJY63-26/35-1×400mm ² 电力电缆，直埋敷设路径长约 2.28km。
	检修道路	检修道路为路面宽 4.5m 的砂砾石道路，场内道路长度 4918.2m，满足日常巡查和检修的要求。
	1#升压汇集站	新建 1 座升压站，接 130MW 风电，无人值守。升压站占地面积 5776.00m ² ，围墙内占地面积 4356.00m ² ；安装 1×130MVA 主变一台，110kV 单母线接线，1 个 110kV 出线间隔，1 个 110kV 主变进线间隔，1 个 PT 间隔及屋外构架。
	进站道路	进场道路由场区北侧现有道路引接至场内检修道路，总长度为 0.3km，其中出围墙 50.0m 为混凝土道路，其余为砂砾石道路，路面宽度 4.5m。
	输电线路	新建 110kV 输电线路：自华能达坂城 13 万风电场 110kV 升压站起至金风盐湖北 220kV 升压站汇集站止，单回路架设（金风盐湖北 220kV 升压站汇集站外终端塔采用 1 基同塔双回线路）线路全长约 16km，配套建设光纤通信工程。共计 62 基铁塔，其中双回路转角塔 1 基，单回路转角塔 12 基，单回路直线铁塔 49 基。导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，导线截面 425.24mm ² ；导线外径 26.8mm。线路全线架设双地线，采用双根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆。 钻越 110kV 线路 2 次，跨越 35kV 线路 6 次、场区公路 3 次、跨越通信线 5 次。
配套工程	220kV 达金工盐湖北汇集站	220kV 达金工盐湖北汇集站扩建 1 回 110kV 线路。需配置 1 套光纤纵差保护，保护装置采用光纤电流纵差保护作主保护，三段相间和接地距离及四段零序电流作后备保护，并具有三相一次重合闸和检无压、同期功能。220kV 达金工盐湖北汇集站站内配置的母线保护装置、双套稳控装置预留回路均满足本期扩建接入需要。
公用工程	供水	本项目施工期生产用水 260m ³ /d，生活用水 20m ³ /d，设置 2 只 20m ³ 水罐和 1 座 45m ³ 蓄水池（3m×6m×2.5m），施工期用水利用水罐车由附近乡镇拉运。
	排水	施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站，运营期不涉及排水。
	供热	本项目升压站均为无人值守站，无供热供暖需求。
	供电	从附近已建升压站引接。
环保工程	事故油池	箱式变压器采用干式变压器。110kV 变电站设置 1 个 40m 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。
	生态保护	施工期：限制施工作业范围，不超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌；场区各个功能区，进行适当生态恢复工程。
		运营期：施工结束后，对碾压土地进行人工洒水，使土壤自然疏松，戈壁荒漠区域自然复绿。运营期风机叶片设置警示色、驱鸟器；增加警示照明设备。
	废气处置措施	施工期回填土、临时堆料在指定地点堆放，采取围挡、覆盖措施，临时弃土及时回填；装卸建筑材料（尤其是泥沙石），必须采用封闭式车辆运输；大风天禁止作业。
	废水处置措施	施工期生活污水排入施工营地配置的移动卫生厕所，定期委托环卫部门采用吸污车统一清运。
	固废处置措施	施工期：土石方合理平衡，并做好相应水保和植被恢复，材料外包装垃圾外售综合利用，施工人员生活垃圾集中收集，定期运送到周边垃圾中转站转运，统一处置。 运营期：报废零部件、废磷酸铁锂电池厂家回收。含油抹布和废手套、风机废机油、废铅蓄电池即产即清，委托有资质单位处置；事故情况下产生的事故废油暂存于事故油池，交由有资质单位处理。
	噪声控制措施	施工期：选用低噪声机械设备，通过村庄时减速慢行 运营期：隔声、减震、购置低噪声设备。

表 3.1-4 光伏场区项目组成一览表

项目名称		主要内容
主体工程	光伏阵列	光伏场区共划分为43个光伏方阵（42个3.3MW光伏方阵和1个1.5MW光伏方阵）。
	逆变器	每个3.3MW方阵设置300kW的组串式逆变器11台。每个1.5MW方阵设置300kW的组串式逆变器5台。每个子方阵设一台箱变，位于子方阵的中间部位，共43座。
	箱变	3300kVA 升压箱式变压器42台，1500kVA 升压箱式变压器1台，变压器采用树脂浇筑干式变压器。
	集电线路	光伏场内以5回23.1MW、1回24.6MW，共6条集电线路接入升压站35kV母线侧，采用电缆地埋敷设。
	光伏场区检修道路	检修道路为路面宽4.0m的砂砾石道路，场内道路长度12663m，满足日常巡查和检修的要求。
	2#升压汇集站	新建1座升压站，接140MW光伏，无人值守。升压站占地面积7260.00m ² ，围墙内占地面积9120.00m ² ；安装1×140MVA主变一台，110kV单母线接线，1个110kV出线间隔。35kV侧电气原则主接线按单母线接线设计，规划7回出线，6回至光伏区，1回至储能。
	2#升压汇集站	升压站东部建设容量为27MW/54MWh的储能电站，以1回35kV集电线路汇集至拟建的光伏区2#110kV升压站35kV侧。储能电站由5个5MW/10.03MWh子储能系统及1个2MW/4.18MWh子储能系统组成，每个子储能系统包含储能电池系统、储能功率变换（PCS）及升压系统两部分，其中储能电池系统采用1座20尺集装箱安装方式，每2组集装箱组成1个储能子系统，集装箱内磷酸铁锂电池容量为5.015MWh（4.18MWh）；储能升压一体机，含2套2500kW储能变流器，升压变压器采用5200（2500）kVA/36.5kV双绕组干式变压器。
	储能站	位于光伏区西南角，采用磷酸铁锂电池储能系统，配置储能容量为27MW/54MWh。
	进站道路	进场道路由场区东侧现有道路引接至场内检修道路，总长度为0.3km，采用水泥混凝土路面，路面宽度6m。
	输电线路	新建110kV输电线路：自华能达坂城14万光伏110kV升压站起至龙源220kV升压站汇集站止，单回路架设（龙源220kV升压站汇集站站外终端塔采用1基同塔双回线路）线路全长约22km，配套建设光纤通信工程。共计87基铁塔，其中：双回路转角塔1基，单回路转角塔20基，单回路直线铁塔66基。导线采用JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，导线截面425.24mm ² ；导线外径26.8mm。线路全线架设双地线，采用双根24芯OPGW-24B1-80光缆。
配套工程	220kV龙源柴窝堡南汇集站	220kV龙源柴窝堡南汇集站扩建1回110kV线路。需配置1套光纤纵差保护，保护装置采用光纤电流纵差保护作主保护，三段相间和接地距离及四段零序电流作后备保护，并具有三相一次重合闸和检无压、同期功能。220kV龙源柴窝堡南汇集站站内配置的母线保护装置、双套稳控装置预留回路均满足本期扩建接入需要。
	公用工程	供电：施工期采用柴油发电机作为施工电源。
公用工程	供水	施工期生产用水260m ³ /d，生活用水20m ³ /d，设置2只20m ³ 水罐和1座45m ³ 蓄水池（3m×6m×2.5m），施工期用水利用水罐车由附近乡镇拉运。

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

	排水	施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。光伏板擦拭废水沿板面直接落入光伏组件下方，自然蒸发。光伏场区 110kV 升压站为无人值守站，运营期不涉及排水。
环保工程	事故油池	储能区升压变压器采用双绕组干式变压器。110kV 变电站设置 1 个 40m 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。
	生态保护	施工期：限制施工作业范围，不超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌；场区各个功能区，进行适当生态恢复工程。 运营期：施工结束后，对碾压土地进行人工洒水，使土壤自然疏松，戈壁荒漠区域自然复绿。
	废气	施工期：回填土、临时堆料在指定地点堆放，采取围挡、覆盖措施，临时弃土及时回填；装卸建筑材料（尤其是泥沙石），必须采用封闭式车辆运输；大风天禁止作业。
	废水	施工期：施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。 运营期：光伏板擦拭废水沿板面直接落入光伏组件下方，自然蒸发。光伏场区 110kV 升压站为无人值守站，运营期不涉及排水。
	噪声	施工期：选用低噪声机械设备，通过村庄时减速慢行。 运营期：隔声、减震、购置低噪声设备。
	固体废物	施工期：土石方合理平衡，并做好相应水保和植被恢复，材料外包装垃圾外售综合利用，施工人员生活垃圾集中收集，定期运送到周边垃圾中转站转运，统一处置。 运营期：废旧光伏组件集中收集后由生产企业回收处置；废变压器油交由有资质的危废处理处置单位进行回收处置。

3.1.3 主体工程

3.1.3.1 各项目组成建设规模

本项目风电场区建设规模见表 3.1-5，光伏场区建设规模见表 3.1-6。

表 3.1-5 本项目风电场区建设规模表

名称		单位（或型号）	数量
风电场			
风电机组	台数	台	13 台
	额定功率	MW	10
1#110kV 升压汇集站			
名称	工程	本期建设规模	规划建设规模
1#110kV 升压汇集站	主变压器	1×130MVA	1×130MVA
	110kV 出线	1 回	1 回
	35kV 出线	7 回	7 回
	无功补偿装置	主变 35kV 侧配置 1 套 ±30Mvar SVG 装置	主变 35kV 侧配置 1 套 ±30Mvar SVG 装置

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

风电场区 110kV 升压站至 220kV 达金工盐湖北变电站 110kV 架空输电线路	线路路径长度	线路路径全长约 16km，单回路架设，三角形排列。
	导线型式	导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，导线截面 425.24mm ² ；导线外径 26.8mm。线路全线架设双地线，采用双根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆。
	杆塔型式	直线塔、耐张塔
	杆塔数量（基）	共 62 基铁塔，其中双回路转角塔 1 基，单回路转角塔 12 基，单回路直线铁塔 49 基。

表 3.1-6 本项目光伏场区建设规模表

名称	单位（或型号）	数量
光伏场		
风电机组	台数	13 台
	额定功率	10 MW
2#110kV 升压汇集站		
名称	工程	本期建设规模
2#110kV 升压汇集站	主变压器	1×130MVA
	110kV 出线	1 回
	35kV 出线	7 回
	无功补偿装置	主变 35kV 侧配置 1 套 ±30 Mvar SVG 装置
储能区	27MW/54MWh 电化学储能电站由 5 个 5MW/10.03MWh 子储能系统及 1 个 2MW/4.18MWh 子储能系统组成，6 台储能系统在 35kV 交流侧并联后，采用 1 回 35kV 集电线路接入拟建的光伏区 2#110kV 升压站 35kV 侧。每个子储能系统包含储能电池系统、储能功率变换（PCS）及升压系统两部分。	
	储能电池系统	采用 1 座 20 尺集装箱安装方式，每 2 组集装箱组成 1 个储能子系统，集装箱内磷酸铁锂电池容量为 5.015MWh（4.18MWh）。
	储能升压一体机	含 2 套 2500kW 储能变流器，升压变压器采用 5200（2500）kVA/36.5kV 双绕组干式变压器。
光伏场区 110kV 升压站至 220kV 龙源柴窝铺南变电站 110kV 架空输电线路	线路路径长度	线路路径全长约 22km，单回路架设，三角形排列。
	导线型式	导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，导线截面 425.24mm ² ；导线外径 26.8mm。线路全线架设双地线，采用双根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆。
	杆塔型式	直线塔、耐张塔
	杆塔数量（基）	共 87 基铁塔，其中双回路转角塔 1 基，单回路转角塔 20 基，单回路直线铁塔 66 基。

3.1.3.2 各组成工程特性

表 3.1-7 风电场区工程特性一览表

名称			单位	数量	备注	
风电场场址	海拔高度		m	1220~1380m	中心	
	经度（东经）		E	87°57'19.85"		
	纬度（北纬）		N	43°35'52.07"		
	年平均风速		m/s	8.99	125m	
	风功率密度		W/m²	794.13		
	盛行风向			WNW		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	13	
			额定功率	kW	10000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	221	
			扫掠面积	m²	38360	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	11.3	
			切出风速	m/s	24	
			安全风速	m/s	59.5	
			轮毂高度	m	125	
			发电机容量	kW	10500	
			发电机功率因数		容性 0.95~感性 0.95	
			额定电压	V	1140	
		主要机电设备	35kV 箱式变电站	台	13	
土建	风机基础	台数	座	13		
		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	13		
		型式		钢筋混凝土基础		
工程占地		永久占地	m²	43188.25	含 1#110kV 升压站及线路	
		临时占地	m²	151380		
施工土石方		土（石）方开挖	万m³	6.336		
		土方回填	万m³	5.136		

表 3.1-8 风电场区 1#110kV 升压站工程特性一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	征地红线占地面积		m ²	5184.00	
1.1	围墙内占地面积		m ²	4356.00	
1.2	其他用地占地面积		m ²	1420.00	
2	进站道路长度		m	300.00	5m 为混凝土道路，其余为砂石道路
3	站区总土石方工程量	挖方	m ³	2000.00	
		填方		4000.00	



4	实体围墙长度	m	264.00	含围墙大门长度
5	站内道路面积	m ²	/	
6	电缆沟长度（600mm以上）	m	1200.00	
7	室外配电区铺碎石面积	m ²	/	

表 3.1-9 光伏场区工程特性一览表

序号	项目		单位	工程量
1	工程占地	永久占地（含 2#110kV 升压站及线路）	m ²	3922382.92
		临时占地	m ²	51000
2	站内围栏长度		m	21662
3	场区检修道路（路面宽 3.5m，路基宽 4.0m，400mm 厚戈壁土基层+50mm 厚级配碎石面层）		m	12263
4	进站道路（路面宽 5.5m，路基宽 6.0m，400mm 厚戈壁土基层+50mm 厚级配碎石面层）		m	300
5	4m 宽 C30 混凝土过水路面		m	200
6	场区土方量	填方量	m ³	5000
		挖方量	m ³	5000
7	圆管涵（直径 0.8m）		m	120
8	简易钢大门（6m 宽）		座	7

表 3.1-10 光伏场区 2#110kV 升压站工程特性一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	征地红线面积		m ²	9120.05	
1.1	围墙内占地面积		m ²	7260.00	
1.2	其他用地占地面积		m ²	1860.00	
2	进站道路长度		m	300.00	
3	站区总土石方工程量	挖方	m ³	3000.00	
		填方		8000.00	
4	实体围墙长度		m	270.0	含围墙大门长度
5	站内道路面积		m ²	352.00	
6	电缆沟长度（600mm 以上）		m	889	
7	室外配电区铺碎石面积		m ²	6386	

3.1.4 公用工程

3.1.4.1 供电

风电场 1#110kV 升压站采用交、直流一体化电源，交流站用电为其的一个组成部分。升压站站用电源规划选用 1 台 315kVA 型干式变压器作为主电源。设置一台柴油发电机作为临时电源作为本站施工电源，施工完毕后作为备用电源，与站用变一主一备，采用

电源自动切换装置进行切换。站用变高压侧由升压站 35kV 主母线独立供电，布置于 35kV 预制舱内。

光伏区 2#110kV 升压站采用交、直流一体化电源，交流站用电为其的一个组成部分。升压站站用电源规划选用 1 台 315kVA 型干式变压器作为主电源。设置一台柴油发电机作为临时电源作为本站施工电源，施工完毕后作为备用电源，与站用变一主一备，采用电源自动切换装置进行切换。站用变高压侧由升压站 35kV 主母线独立供电，布置于 35kV 预制舱内。

3.1.4.2 供水

施工期生产用水 260m³/d，生活用水 20m³/d，风电场和光伏厂区均设置 2 只 20m³水罐和 1 座 45m³蓄水池（3m×6m×2.5m），采用水罐车由附近乡镇拉运，平均运距 10km。运营期升压站采用水箱结合水泵的二次加压供水方式，水箱及加压设备设置在水泵房。

3.1.4.3 排水

施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。本项目新建的 2 座 110kV 升压站均为无人值守站，运营过程中无废水排放。

3.1.5 总平面布置

3.1.5.1 风电场区总平面布置

图 3.1-3 风电厂区平面布置示意图

(1) 风电场

本项目计划安装 13 台 10MW 风电机组（以下简称：风机），风机轮毂高度为 125m。每台风机配备一台 35kV 箱式变压器，共设 13 台；箱式变压器型号：SCB-11500kVA/36.5/1.14kV，为干式变压器，因此不设储油坑。风电场配套建设 35kV 集电线路共 5 回（2 条同塔双回路，1 条单回路），每回接 2-3 台风机。风电机组所发电能先经 3kV 电力电缆引接至箱式变电站，升压后再经 35kV 电力电缆引接至临近的 35kV 集电线路，集电线路采用汇流干线的接线方式，将电能汇集至升压站，最后经主变压器再次升压后送入电网。风电场建设检修道路，路面宽 4.5m，砂砾石道路，场内道路长度 4918.2m，满足日常巡查和检修的要求。

(2) 升压站平面布置

本期新建一座 110kV 升压站，全站按无人值守考虑，围墙内占地面积为 4356.00m²；征地红线占地面积为 5776.00m²。升压站中部布置有主变、西侧布置有二次设备预制舱、

SVG 预制舱；北侧布置有 110kV GIS 预制舱；南侧布置有 1#35kV 预制舱、危废舱。

本次推荐站址位置在整个风电项目的负荷中心，进站道路由风电场检修道路引接。升压站四周围墙采用 2.5m 高砖砌实体围墙，升压站共设置有一个主大门采用钢制大门。站内主要预制舱与电气设备周围均设置环形道路，路宽 4.0m，转弯半径 9.0m，无任何遮挡，主变运输道路路宽 4.0m，转弯半径 9.0m，各预制舱之间、电气设备之间均满足规范要求。

本站总体布置分区明确，美观实用。预制舱和变电设备及器材的运输道路短捷、顺畅，建构筑物布置紧凑，占地少，经济合理，且均满足防火间距的要求。风电场区 1#110kV 升压汇集站平面布置见图 3.1-4。

(3) 110kV 输电线路

路径从风电场区 1#升压站出线后先向东走线，与原华能西海风电二场 110kV 送出线路基本平行走线，最后转向南接入达金工盐湖北 220kV 汇集站。线路全长约 16km，全线单回路架设，共计 62 基铁塔，其中：双回路转角塔 1 基，单回路转角塔 12 基，单回路直线铁塔 49 基。本项目输电线路路径见图 3.1-5，杆塔一览表，见图 3.1-6。

图 3.1-4 风电场区 1#110kV 升压站平面布置图

图 3.1-5 110kV 输电线路路径走向图

图 3.1-6 110kV 输电线路杆塔一览图

3.1.5.2 光伏场区

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目（光伏 14 万千瓦部分）场区位于已建特变乌鲁木齐县项目场址区域内，共分为 6 个光伏阵列区和 1 个 110kV 升压汇集站（包括储能工程），总面积约 3856106m²。

图 3.1-7 光伏场区平面布置示意图

（1）光伏阵列

光伏场区共计六个光伏阵列区，划分为 43 个光伏方阵，包括 42 个 3.3MW 光伏方阵和 1 个 1.5MW 光伏方阵。每个 3.3MW 方阵设置 300kW 的组串式逆变器 11 台。每个 1.5MW 方阵设置 300kW 的组串式逆变器 5 台。每个子方阵设一台箱变，位于子方阵的中间部位，共 43 座，其中 3300kVA 升压箱式变压器 42 台，1500kVA 升压箱式变压器 1 台，变压器采用树脂浇筑干式变压器，不设储油坑。光伏场内以 5 回 23.1MW、1 回 24.6MW，共 6 条集电线路接入升压站 35kV 母线侧，采用电缆地埋敷设，长约 12663m。

（2）升压站平面布置

光伏场区新建一座 110kV 升压站，全站按无人值守考虑，围墙内占地面积为 7260.00m²；征地红线占地面积为 9120.00m²。站内分为生产区以及储能区。升压站中部布置有主变、西侧布置有二次设备预制舱、SVG 预制舱；北侧布置有 110kV GIS 预制舱；南侧布置有 1#35kV 预制舱、危废舱。整个升压站东侧布置为储能区，以储能设备为主。

站址位置在整个光伏场区的西南角位置，交通便利，进站道路引接方便。升压站四周围墙采用 2.5m 高砖砌实体围墙，设置一座大门，采用钢制大门。站内周围均设置环形道路，路宽 4.0m，转弯半径 9.0m，无任何遮挡。

本站总体布置分区明确。预制舱和变电设备及器材的运输道路短捷、顺畅，建构筑物布置紧凑，占地少，经济合理，且均满足防火间距的要求。

平面布置见图 3.1-8。

（3）储能系统布置

本项目光伏场区储能系统位于 110kV 升压站东侧。27MW/54MWh 电化学储能电站由 5 个 5MW/10.03MWh 子储能系统及 12MW/4.18MWh 子储能系统组成，每个子储能系统包含储能电池系统、储能功率变换（PCS）及升压系统两部分，其中储能电池系统采用 1 座 20 尺集装箱安装方式，每 2 组集装箱组成 1 个储能子系统，集装箱内磷酸铁锂电池容量为 5.015MWh（4.18MWh）；储能升压一体机，含 2 套 2500kW 储能变流器，升压变压器采用 5200（2500）kVA/36.5kV 双绕组干式变压器，6 台储能系统在 35kV 交流侧并联后，采

用 1 回 35kV 集电线路接入拟建的光伏区 2#110kV 升压站 35kV 侧。

(4) 110kV 输电线路

路径从 2#110kV 升压站出线后先向西走线,再转向南基本平行西气东输石油管线(保证安全距离)向西偏北走线,最后转向西南接入龙源柴窝堡南 220kV 汇集站。线路全长约 22km, 全线单回路架设, 共计 87 基铁塔, 其中: 双回路转角塔 1 基, 单回路转角塔 20 基, 单回路直线铁塔 66 基。本项目输电线路路径见图 3.1-9, 本项目设计杆塔与风电场 110kV 升压站配套 110kV 输电线路塔型一致, 杆塔一览图, 见图 3.1-6。

图 3.1-8 光伏场区 2# 升压站平面布置图

图 3.1-9 光伏场区配套 110kV 输电线路路径图

3.1.6 工程占地及土石方

3.1.6.1 工程占地

本项目总占地面积 4167951.17m^2 ，永久占地总占地面积约 3965571.17m^2 ，临时占地面积约 202380m^2 。其中：风电场区占地面积 194568.25m^2 ，永久占地面积约 43188.25m^2 ，临时占地面积约 151380m^2 ；光伏场区占地面积 3973382.92m^2 ，永久占地面积约 3922382.92m^2 ，临时占地面积约 51000m^2 ；本项目永久占地和临时占地类型均为戈壁。本项目占地情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 本项目占地情况汇总表 单位： m^2

序号	项目	永久性征用地	临时性征用地	备注
风电场区				
1	风机基础	7439.45	/	
2	箱变基础	520.00		
3	风机安装场地	/	54600.00	含转弯平台
4	检修道路	22481.90	/	
5	进站道路	1598.90	/	新建 1 座升压站
6	1#110kV 升压站	5184	/	
7	集电线路	1624.00	/	杆塔
8		/	4680.00	直埋线缆
9	110kV 输电线路	杆塔 4340	塔基施工场地 24800 牵张场 8000 跨越场 1000	110kV 输电线路
10	临时施工道路	/	48300.00	
11	临时施工用地	/	10000.00	
小计		43188.25	151380	
光伏场区				
1	2#110kV 升压站	9120.05	/	永久征地
2	50m 混凝土进站道路	300.00	/	永久征地
3	光伏阵列区用地 (共 6 个阵列区)	3856019.28	/	长期租地
4	检修道路	1800.01	/	长期租地
5	进站道路	49053.58	/	长期租地
6	输电线路	6090	塔基施工场地 34800 牵张场 12000 跨越场 2200	
7	临时施工用地	/	2000	

小计	3922382.92	51000	
合计	3965571.17	202380	

3.1.6.2 土石方平衡

本项目风电场区施工过程中土石方主要来自风机基础、箱变基础、110kV 升压站、道路、集电线路和临时吊装平台等土建施工，总挖方量 71.38 万 m^3 ，总填方量 71.38 万 m^3 ；光伏场区施工过程中土石方主要来自光伏阵列区、110kV 升压站、道路和临时施工用地等土建施工，总挖方量 119.65 万 m^3 ，总填方量 119.65 万 m^3 。各地块多出土方内部调用，用作道路区填方，整个工程无弃方，见表 3.1-12。

表 3.1-12 土石方平衡表 单位：万 m^3

项目区	项目土石方工程量	开挖	回填	调入	调出
风电场区	风电基础	14.0	14.0	/	/
	箱变基础	12.75	10.50	/	2.25
	集电线路工程区	7.23	7.23	/	/
	输电线路工程区	37.2	37.2	/	/
	1#110kV 升压站工程区	0.2	0.4	0.2	/
	临时施工用地	/	2.05	2.05	/
小计		71.38	71.38	2.25	2.25
光伏场区	光伏阵列、箱变基础	58.4	58.4	/	/
	集电线路工程区	8.6	8.1	/	0.5
	输电线路工程区	52.2	52.2	/	/
	2#110kV 升压站工程区	0.3	0.8	0.5	/
	临时施工用地	0.15	0.15	/	/
小计		119.65	119.65	/	/
合计		191.03	191.03	2.75	2.75

3.1.7 征地拆迁及移民安置

本项目占用部分未利用戈壁，不占用基本农田、坟墓等，不存在房屋征用、拆迁及移民安置，仅涉及草地以及未利用地的征用补偿。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。

3.1.8 施工方案

3.1.8.1 施工组织

(1) 交通运输

风电场区域附近有 G30 高速, G314 国道, 以及已有风电场道路等, 交通较为便利。

(2) 施工条件

从现有基础设施建设来看, 施工用电采用柴油发电, 施工用水采用水罐车从附近乡镇拉运。

(3) 建筑材料

本项目主要建筑材料包括: 钢材、筑路材料、木材、砖、砂、碎石等。主要建筑物材料来源充足, 工程所需钢材可从乌鲁木齐市及达坂城区购买, 通过道路运输至施工现场。木材、砖可从风电场周边料场购买。油料从乌鲁木齐市采购。生活及小型生产物资也可从乌鲁木齐市购买。

3.1.8.2 施工布置

由于本项目风电场规模较大、建设地点分散, 风电场可分批、分期进行施工, 首先修建场内道路, 同时进行场区施工管理区、生活区的建设, 满足管理和施工人员的生活需要。然后根据施工交通及风机布置等因素, 进行升压站和风机基础的施工, 并合理安排吊装平台开挖、风机基础混凝土浇筑、风机吊装等工作交叉作业。

根据项目施工特点, 为满足本项目施工期要求, 本项目计划设置 3 个施工临建场地, 风电场区共设置 2 处施工临建场地(布置于 220kV 升压站东北侧, 水源地准保护区外), 光伏场区共设置 1 处施工临建场地, 位于光伏场区北侧。

临时场地包括生产、生活两部分, 其中生产场地包括: 设备及材料仓库和辅助加工厂; 生活场地包括: 生产用办公室, 生活用临时住房等。生产、生活设施布置在一起, 形成一个集中的施工生活管理区。施工临建场地用地面积为 12000m²。

(1) 施工工厂设施、仓库布置

根据施工总布置及混凝土浇筑进度安排, 本风电场混凝土采用商用混凝土, 混凝土从乌鲁木齐市或就近采购。机修、汽修等可以利用当地的资源, 现场不设置相应设施。综合加工主要设置钢筋加工厂、木材加工厂, 集中布置在施工生产临时设施场地中。钢筋加工内容主要为钢筋平直、切断、弯曲等。木材加工厂主要承担工程所需少量异形模板加工等任务。仓库主要设有木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设

备堆场，本次评价要求禁止将本项目所需的仓库布置于水源保护区内。木材库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内，综合仓库包括临时生产、生活用品仓库等。

（2）施工用电、施工用水系统

施工用水：施工用水风电场施工用水主要是混凝土养护用水，施工用水从附近村镇拉运，直线运距 10km。

施工用电：采用柴油发电机发电。

（3）风机吊装场地

本风电场采用一台风电机组配备一台升压变压器的方式。根据风机布置情况及吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台，每台风电机组吊装场地暂按约 4200 m²考虑，本项目共安装风电机组 13 台，风机吊装场地占地面积 54600 m²。本具体吊装场地布置，结合各机位地形情况确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧。吊装场地平整压实后平台顶面铺设级配砂砾石，也可以减少施工环境的污染。

（4）塔基施工场地

塔基施工场地主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地在塔基两侧或一侧，110kV 输电线路塔基分直线塔和耐张塔，塔基施工场地在塔基两侧或一侧，平均塔基施工场地面积以 400m²计，经估算，风电场区 1#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，共 62 座杆塔，占地面积约 24800m²。光伏场区 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，共 87 座杆塔，占地面积约 34800m²。

（5）牵张场

牵张场为临时施工料场及拉线场，放线长度约为 3~4km 需设置一个牵张场，占地面积约 2000m²，经估算，风电场区 1#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，需设牵张场 4 处，占地面积约 8000m²。光伏场区 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，需设牵张场 6 处，占地面积约 12000m²。

（6）跨越场

跨越施工场地：根据设计项目跨越道路、河流、110kV 以上等级输电线路等需设置跨越场，平均每处占地约 200m²。跨越 35kV 线路、10kV 线路、通讯线等无须设置跨越临时占地。

经估算，风电场区 1#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，需设跨越场 5 处，占地面积约 1000m²。光伏场区 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路，需设跨越场 11

处，占地面积约 2200m²。

3.1.8.3 风电场主体工程施工工艺

(1) 风电机组施工工艺

风电机组施工工艺流程见下图：

图 3.1-10 风电机组施工工艺流程及产污环节图

1) 圆形扩展基础施工

圆形扩展基础施工主要工序：清槽、验槽、垫层混凝土浇筑、放线、支模板、预埋件就位、钢筋绑扎、混凝土浇筑、混凝土保养拆模验收、回填土压实。

2) 风力发电机组的吊装

吊装设备：由于风电机组安装起吊最大高度 220m，初步选用 800t 履带吊作为风机及塔架的主力吊装机械，200t 汽车吊一台作为辅助机械。履带吊转场时需将履带吊拆卸，用平板车运输到指定位置后再重新组装。

塔架吊装：塔筒分段起吊，800t 主吊停在距风电机组中心 20m 处，和 200t 辅吊联合将塔筒吊起，主吊的吊点在塔筒上端。塔筒起吊后，运输车辆即可开出，两台吊车联合将塔筒翻转后由主吊单独起吊到风电机组位置，再连接上锚板螺栓，完成塔筒吊装。

机舱吊装：800t 主吊停在距风电机组中心 20m 处，由主吊单独将机舱吊起轮毂高度，再起吊发电机，再连接上锚板螺栓，完成机舱吊装。

叶片吊装：由辅吊在地面完成转轮组装，叶片起吊时需辅吊抬吊。转轮组装完成后，由 800t 主吊负责转轮安装。1000t 主吊停在距风电机组中心 20m 处，由 200t 辅吊联合将转轮吊起，主吊的吊点在轮毂中心，两台吊车联合将转轮翻转后由主吊单独到轮毂高度，再连接上锚板螺栓，完成转轮吊装。

3) 箱变、集电线路施工

箱变施工：在风机基础施工的同时，可进行箱变基础的施工和电缆沟的开挖。在风机基础进行回填土前，进行高低压电缆、通讯线、接地的铺设。待电力电缆和通讯电缆接入风机基础后，方可进行风机基础土的回填；同时可进行箱变基础电缆出入基础、箱变的安装以及电缆的回填。电缆铺设完毕后，进行电力电缆和通讯电缆的连接，并进行试验。

集电线路：在集电架空线路铁塔施工时应严格按照设计要求，对拉线盘、基础的埋深和角度逐一把关。基坑采用机械开挖，现场采用机械进行吊装。

(2) 升压站工程施工工艺

升压站施工主要为：

- 1) 场地平整：对施工场地进行平整、清理；
- 2) 基础开挖：主要包括土方开挖、浇筑地基、地基回填等；
- 3) 土建工程建设：为配电楼及附属用房的建设等，主要包括钢筋砼浇筑、墙体砌筑、屋面制作、门窗制作等工程；
- 4) 设备安装及调试：主要包括各设施、设备、管线的安装、调试等；
- 5) 竣工验收。

图 3.1-11 升压站施工工艺流程及产污节点图

(3) 输电线路工程施工工艺

1) 基坑开挖：基坑开挖前，先采用卫星定位系统、全站仪及经纬仪进行复测，确定位置后采用机械及人工辅助开挖。基坑开挖前要先清理基面，保证基面的平整和高差的统一。本项目全线地下水位较深，故本阶段考虑原状土基础。

2) 塔基施工：基坑开挖后进行钢筋绑扎，混凝土采用混凝土运输车运输，现场布料浇筑，振动棒进行振捣，最后进行混凝土养护及基坑回填。

3) 铁塔安装：铁塔采流动式起重机组立，预先将塔身组装成塔片或塔段，按吊装的顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

4) 输电线及地线架设：设置牵张场，导线采用张力机、牵引机“一牵一”张力展放，导线连接采用液压机压接。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一”张力展放，地线连接采用液压机压接。

5) 投入使用。

图 3.1-12 输电线路施工工艺流程及产污节点图

3.1.8.3 光伏场主体工程施工工艺

(1) 光伏发电工程施工工艺

光伏发电工程施工工艺流程见下图：

图 3.1-13 光伏发电工程施工工艺流程图

本项目主体工程施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工光伏组件基础、逆变器和箱式变压器等基础设施，基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位

先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。具体施工流程如下所示：

1) 项目场地地形较为平坦，直接进行光伏电池组件阵列排布。

2) 光伏阵列施工太阳能电池阵列施工程序：施工准备→支架基础施工→支架安装→组件安装→电气设备安装→电缆敷设→系统运行调试。

①施工准备

进场道路通畅，安装支架及组件运至相应的阵列基础位置。施工单位应派专人监护，采取必要的保护措施，防止光伏组件损坏。

②支架基础施工

本项目固定式光伏阵列支架基础拟采用预成孔地锚桩，前后双桩布置方案。桩基预成孔直径为 240mm，桩顶顺地坪走势，桩顶高出自然地坪约 0.5m。前后桩暂取 2.70m，其中入土深度约 2.20m；固定支架钢立柱与桩顶拟采用地锚锁紧螺栓固定后组件前缘最低点离地高度不小于 0.6m。

③支架安装

支架全部采用厂家定型产品，人工现场拼装，汽车吊辅助。支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案，可调支架立柱与预应力管桩基础顶面采用焊接连接。

④组件安装

组件安装工艺要注意在安装过程中对组件进行必要的保护措施，避免在搬运、固定过程中对组件造成隐性损伤。安装时，需细心打开组件包装，认真检查光伏组件的规格和型号，仔细检查光伏组件外观是否完好。禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。组件接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查电池组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池组件的接线，保证后续工序的安全操作。为了防止太阳能电池组件串触电事故的发生，应采取以下措施：施工作业时，在太阳能电池组件表面铺遮光板，遮住太阳光；戴好低压绝缘手套；使用已有绝缘处理的工具。

⑤电气设备安装

a 逆变器和箱式变压器安装

逆变器和箱式变压器安装应按照安装装配图、安装使用说明书中的有关规定进行安装。

b 防雷接地安装

为了使集中逆变器和箱式变压器、太阳能电池阵列支架等设施在受到直击雷和感应雷的雷击时能有可靠的保护，需将集中逆变器和箱式变压器金属外壳与光伏电站接地网相连，支架也应与接地网贯通。

⑥ 电缆敷设

本项目电缆均为地埋敷设，埋深大于 1.5m，敷设于冻土层以下，上覆砂土或软土，并设置电缆保护盖板及黄色警示带后，用回填土夯实恢复至原地面。电缆最小弯曲半径应 $\geq 15 \sim 20$ 倍的电缆外径。

⑦ 系统运行调试

系统运行前调试主要包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、逆变器的性能测试、箱式变压器的检测、方阵输出电压的检测等。

(2) 升压站及储能工程施工工艺

升压站基储能工程施工主要为：

- 1) 场地平整：对施工场地进行平整、清理；
- 2) 基础开挖：主要包括土方开挖、浇筑地基、地基回填等；
- 3) 土建工程建设：为配电楼及附属用房的建设等，主要包括钢筋砼浇筑、墙体砌筑、屋面制作、门窗制作等工程；
- 4) 设备安装及调试：主要包括各设施、设备、管线的安装、调试等；
- 5) 竣工验收。

图 3.1-14 升压站施工工艺流程及产污节点图

(3) 输电线路工程施工工艺

1) 基坑开挖：基坑开挖前，先采用卫星定位系统、全站仪及经纬仪进行复测，确定位置后采用机械及人工辅助开挖。基坑开挖前要先清理基面，保证基面的平整和高差的统一。本项目全线地下水位较深，故本阶段考虑原状土基础。

2) 塔基施工：基坑开挖后进行钢筋绑扎，混凝土采用混凝土运输车运输，现场布料浇筑，振动棒进行振捣，最后进行混凝土养护及基坑回填。

3) 铁塔安装：铁塔采流动式起重机组立，预先将塔身组装成塔片或塔段，按吊装顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

4) 输电线及地线架设：设置牵张场，导线采用张力机、牵引机“一牵一”张力展放，导线连接采用液压机压接。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带

张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一”张力展放，地线连接采用液压机压接。

图 3.1-15 输电线路施工工艺流程及产污节点图

3.1.8.4 施工总进度

本项目主要工作包括：风场内风电机组及箱变施工、集输线路施工、110kV 升压站、输电线路的施工等；光伏厂内光伏阵列、逆变器及箱变施工、集输线路施工、110kV 升压站、输电线路的施工等。

工程前期准备阶段，进行施工生活设施、办公场所及生产设施建设，为工程建设人员提供较好的办公及生活条件，使工程建设人员全身心地投入到工程建设之中，同时可以提高工作效率降低管理费用。

升压站和站内电缆敷设工程先期开工建设：由于设备分批到货、逐台安装调试后即可投入运行，为尽早取得投资效益，根据风力发电机组和光伏组件的这种特点，配套工程的施工应有合理顺序以满足每安装一台设备就能上网发电，因此应将升压站和站内电缆敷设安排到风力发电机组和光伏组件安装调试工作开始前完成。

在保证上述两项的前提下，其它工程如仓库、临时辅助建筑、地基处理、基础等其他工程项目的施工可以同步进行，平行建设。其分部分项工程可以流水作业，以加快进度，保证工期。

施工工期可根据施工单位实际能力调整，加快施工进度。

工程建设总工期为 9 个月。

3.2 项目环境合理性分析

3.2.1 与产业政策的相符性分析

本项目为光伏及风电项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目，符合国家产业政策。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）3. 风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造。”

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

本项目属于《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》（以下简称准入条件）“五、电力行业 包括火力、风力、光伏、垃圾、生物质发电项目”中的风电项目。

根据准入条件中的“选址布局”要求“风电、光伏发电项目应符合区域、产业规划要求，与项目所在地风能、光伏资源、环境等情况相适应，用地必须符合土地供应政策和土地使用标准，风电项目应重点关注对鸟类栖息、迁徙等影响，避免影响其正常活动。”本项目位于达坂城风区，与当地风能资源、光伏资源、环境相适应，用地预审与选址意见书正在同步办理。

根据准入条件中的“污染防治与环境影响”要求“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、戈壁、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。”

3.2.3 与《风电场场址选择技术规定》相符性分析

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

护区和候鸟迁徙路径等。另外，风电场场址内树木应尽量少、以便在建设和施工过程中少砍伐树木。

本项目场址条件如下：

拟选场址风能资源较丰富，本项目位于乌鲁木齐市达坂城区及乌鲁木齐县，风电场选址区域风能资源丰富，根据项目可研，华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目4174#测风塔100m高度处年平均风速为8.79m/s，风功率密度为776.68W/m²；轮毂高度125m高度处年平均风速为8.99m/s，风功率密度为794.13W/m²；根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级为5级，风能资源很好。有效风速(3~25m/s区段)有效利用小时数为7211.83h，风电机组利用效率较高。全年主导风向为西北偏西(WNW)，风向风能方向集中，具备一定的开发价值，适宜建设风电场。风电场和升压站所在区域现处在地壳相对稳定阶段，断裂构造对工程稳定性影响小，附近无深大断裂经过，适宜进行工程建设。场地一般平坦开阔，地基土中未见软弱土，为抗震有利地段。风电场区域附近有G30高速，G314国道，以及已有风电场道路等，交通较为便利。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。

本项目风电场，各地块均远离居民区，项目不涉及自然保护区。项目场址范围内现状地类主要为未利用戈壁。项目运营期间风电场声环境影响较小。

综上，本项目与《风电场场址选择技术规范》是相符的。

3.2.4 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》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 3.2-1。

表 3.2-1 新疆重点开发区域范围

等级	区域	覆盖范围	面积 (km ²)
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）、库车县（库车镇）、拜城县（拜城镇）、新和县（新和镇）、沙雅县（沙雅镇）、阿克苏市（城区）、温宿县（温宿镇）、阿拉尔市（城区）、喀什市、阿图什市（城区）、疏附县（托克扎克镇）、疏勒县（疏勒镇）、和田市、和田县（巴格其镇）、巩留县（巩留镇）、尼勒克县（尼勒克镇）、新源县（新源镇）、昭苏县（昭苏镇）、特克斯县（特克斯镇）、乌什县（乌什镇）、柯坪县（柯坪镇）、焉耆回族自治县（焉耆镇）、和静县（和静镇）、和硕县（特吾里克镇）、博湖县（博湖镇）、温泉县（博格达尔镇）、塔城市（城区）、额敏县（额敏镇）、托里县（托里镇）、裕民县（哈拉布拉镇）、和布克赛尔蒙古自治县（和布克赛尔镇）、巴里坤哈萨克自治县（巴里坤镇）、伊吾县（伊吾镇）、木垒哈萨克自治县（木垒镇）	3800.38

(2) 限制开发区域

新疆限制开发区域主要分为：农产品主产区和重点生态功能区。

新疆国家级农产品主产区包括天山北坡主产区和天山南坡主产区，共涉及 23 个县市，总面积 414265.55km²。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 138902.9km²，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共 63 处，总面积为 94789.47km²，占全区总面积的 5.69%。

本项目建设区域位于乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县境内，对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的划分，其所在的天山北坡经济带属于国家重点开发区域。该区域的功能定位是：“我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地”。开发原则：加强基础设施建设。统筹规划建设水利、交通、能源、通信、环保、气象、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。

相符性分析：本项目为风电和光伏发电项目，采用先进成熟、节能环保型技术。项目将风能和太阳能转化为电能，符合以上“加强基础设施建设。统筹规划建设水利、交通、能源、通信、环保、气象、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。”的开发原则。本环评已提出尽量少占用土地及施工后的生态恢复相关要求，同时要求建设单位需对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中积极采取生态保护措施，加强对生态系统保护和恢复，高度注意保护植被及农作物，保护野生动物，保护地貌，维护自然生态环境，积极落实本环评提出的各项生态环境保护措施，因此，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对于工程区块的定位要求及开发原则，与区域生态功能的保护是协调的。建设项目在新疆维吾尔自治区主体功能区规划图中的位置，见图 3.2-1。

3.2.5 与《新疆生态功能区划》相符性分析

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域位于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（27），见图 3-2。该功能区主要的特征，见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目所属生态功能区主要特征

功能区	II. 准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区 27 乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区
主要生态服务功能	人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题	大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、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	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
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

本项目属于风电和光伏发电项目，项目区地势较开阔，无泥石流及滑坡等问题，土地利用类型主要为未利用地（戈壁），地表多砾幕覆盖，零星生长腹果麻黄、盐地碱蓬、盐穗木、合头草、猪毛菜、梭梭柴等荒漠植物，植被盖度小于 5%。由于本项目大部分建设区域处在人类活动较多的地区（风电场），故大型野生动物少见，只偶见一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴、麻雀等动物。本项目所在区域无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布。本项目在新疆生态功能区划图中的位置，见图 3.2-2。

3.2.6 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。”

本项目属于风电和光伏发电项目，符合“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。”的要求。

图 3.2-1 本项目在主体功能区划中的位置

图 3.2-2 本项目在生态功能区划中的位置

3.2.7 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》第四章“重大工程”中的第一节“绿色低碳及应对气候变化重点工程 发展新能源和可再生能源”，要求“加快推进风电、光伏发电项目建设，稳步推进乌鲁木齐清洁能源示范基地建设工作；调整能源结构，推进储能产业、风电制氢试点，有序开展抽水蓄能设施建设，推动优质能源供应和消费结构多元化，降低煤炭在我市一次能源消费占比；进一步提高清洁能源供给能力，不断提升可再生能源消费比重。”

本项目属于风电和光伏发电项目，符合规划中“加快推进风电、光伏发电项目建设”的要求。

3.2.8 与《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

(1) 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。本项目预计年上网电量为 2842875MWh，利用小时数为 3000h，符合国家能源发展战略。

(2) 推动绿色低碳发展

开展超低能耗、近零能耗建筑试点，扩大地源热、太阳能、风能等可再生能源建筑应用范围。

本项目属于风电和光伏发电项目，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》规划。

3.2.9 与《乌鲁木齐市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《乌鲁木齐市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》“第九章 提升服务功能，建设现代化国际城市”中“第五节 加强能源设施建设”要求“加大煤层气勘探开发力度，稳步发展风电、光电项目。推动传统能源安全绿色开发和清洁低碳利用，增加天然气等清洁能源消费比例。加大城市充电基础设施建设力度。推进电能替代，实施分区域降低煤炭消费比例。”

本项目属于风电和光伏发电项目，属于绿色低碳能源。风电项目预计年上网发电

量为 40339 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 3103h；光伏项目首年发电量 25836.59 万 kWh，2025 年年平均发电量 2458391 万 kWh。首年电站等效满负荷利用小时 1453.46h，2025 年电站总体平均等效满负荷利用小时 1382.99h。符合乌鲁木齐市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要战略要求。

3.2.10 与“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（生态环境部环环评〔2021〕108 号）提出：以环境管控单元为载体，系统集成空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等各项生态环境管控要求，对优先、重点、一般三类管控单元实施分区分类管理，提高生态环境管理系统化、精细化水平。优先保护单元以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能；重点管控单元以将各类开发建设活动限制在资源环境承载能力之内为核心，优化空间布局，提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控；一般管控单元以保持区域生态环境质量基本稳定为目标，严格落实区域生态环境保护相关要求。

（1）与《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉通知》（新政发〔2021〕18 号）符合性分析

根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉通知》（新政发〔2021〕18 号），将本项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单相关要求对比分析，详见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目与新政发〔2021〕18 号相符性分析

环境管理政策有关要求		本项目情况	符合性
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。	本项目建设地点位于乌鲁木齐达坂城区及乌鲁木齐县境内。本项目不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。	本项目风电场区 8 台风机及箱变占用柴北水源地二级保护区，风电场区配套 1#110kV 升压站及 110kV 输电线路 J1 塔基占用乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。项目施工临建场地布设于柴北水源地二级保护区及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区以外。位于水源地二级保护区内的风机	符合

		箱变采用干式变压器。 本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期生产无大气、水污染物排放。 本项目风电场区配套的1#110kV升压站为无人值守站，运营期不产生生活污水，对区域环境空气质量、水环境影响较小，也不会对项目周边区域土壤环境造成影响。通过采取的环保措施能确保污染物对环境质量影响降到最小，不突破所在区域环境质量底线。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本项目为光伏发电及风电项目，项目的建设运营对水资源及其他资源能源消耗量极小，设计严格控制升压站用地指标、节约土地资源，不突破当地土地资源利用上线，且项目为新能源发电项目，积极推进低碳发展，项目建设符合资源利用上线要求。	符合
生态环境准入清单	自治区共划定1323个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元465个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元699个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险管控，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159个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。	本项目位于乌鲁木齐市达坂城区、乌鲁木齐县，对照《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，本项目涉及的管控单元主要有ZH65010710005（达坂城区各水源地优先保护单元）、ZH65010720005（柴窝堡片区中部重点管控单元3）、ZH65010710004（达坂城区一般生态空间优先保护单元）、ZH65010720006（柴窝堡片东南部重点管控单元）、ZH65012110006（乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元）、ZH65012120007（托里乡重点管控单元）、ZH65010710004（达坂城区一般生态空间优先保护单元）。本项目符合以上管控单元管控要求，详见表3-5。	符合

(2) 与新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析



2021年8月新疆维吾尔自治区生态环境厅发布实施《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（新环环评发〔2021〕162号），根据管控方案，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，本项目位于乌昌石片区。

表 3.2-4 项目与新环环评发〔2021〕162号要求符合性分析

环境管理政策有关要求	本项目情况	符合性
总体要求 (1) 空间布局约束。严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业集聚区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。 (2) 污染物排放管控。深化行业污染源治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染排放，持续改善水环境质量。强化园区（工业集聚区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地土壤环境风险管控。加强农用地土壤污染源控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。 (3) 环境风险防控。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。 (4) 资源利用效率要求。优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	(1) 空间布局约束。项目符合国家产业政策。项目不属于“三高”及“两高”项目。本项目占用柴北地下水水源二级保护区、柴西地下水水源二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区，属于光伏发电及风电项目，不属于重化工、涉重金属等工业项目。 (2) 污染物排放管控。本项目施工临建场地布设于柴北水源地二级保护区及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区以外。位于水源地二级保护区内的风机箱变采用干式变压器。本项目施工期采取有效措施防治大气、水污染，运营期生产无大气、水污染物排放。 1#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，站址产生的危险废物即产即清，不在站区储存。项目运行期生产无大气、水污染物排放，符合污染物排放管控要求。 (3) 环境风险防控。本项目环境风险物质主要为废变压器油。运营期危险废物主要为废变压器油、废铅酸蓄电池等，项目设置危废暂存间，危险废物集中收集至危废暂存间，定期委托有资质单位处置，不外排。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。 (4) 资源利用效率要求。本项目为风电项目，属于清洁能源项目，项目建设有利于减污降碳。	符合

片区管控要求：乌昌石片区包括乌鲁木齐、昌吉回族自治州和沙湾市。除国家规划项目外，乌鲁木齐七区一县、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）等新增产能产业。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-石-昌”同防同治区域大气环境治理。强化与生产建设兵团第六师、第八师、第十一师、第十二师的同防同治，所有新建、改建、扩建工业项目执行最严格的大气污染物排放标准，强化氮氧化物深度治理，确保区域环境空气质量持续改善。强化挥发性有机物污染防治措施。推广使用低挥发性有机物原辅料，推动有条件的园区（工业集聚区）建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。强化企业清洁生产改造，推进节水企业、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，实现地下水采平衡。强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应向社会公布，接受社会监督。	本项目属于光伏及风电项目，不属于乌昌石片区煤化工、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）等新增产能产业，项目运行期不产生废气、废水，电磁和噪声排放符合相应标准限值。对区域环境空气质量、水环境的影响较小，符合《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》。	符合
--	---	-----------

（3）与《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》符合性分析

2024年5月27日，乌鲁木齐市人民政府发布了《关于发布乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果的通告》。本项目与《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》的符合性详见表3.2-5，本项目在环境管控单元中的位置见图3.2-3。

本项目建设地点位于乌鲁木齐达坂城区和乌鲁木齐县境内，根据《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，本项目涉及的管控单元主要有ZH65010710005（达坂城区各水源地优先保护单元）、ZH65010720005（柴窝堡片区中部重点管控单元3）、ZH65010710004（达坂城区一般生态空间优先保护单元）、ZH65010720006（柴窝堡片东南部重点管控单元）、ZH65012110006（乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元）、ZH65012120007（托里乡重点管控单元）、ZH65010710004（达坂城区一般生态空间优先保护单元），本项目与所在环境管控单元管控要求详见表3.2-5。

表 3.2-5 本项目与《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》各环境管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
①管控单元编号 ZH65010710005，名称：达坂城区各水源地优先保护单元，类别：优先保护单元			
空间布局约束	1. 水源地保护区（柴北水源地、柴西水源地、乌拉泊水源地）区域内执行以下管控要求： （1.1）水源地保护区执行国家、自治区相关管理规定。 （1.2）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，原住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；仅针对原住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。	风电场 8 台风机及箱变	本项目风电场 8 台风机及箱变位于柴北地下水水源地二级保护区内，项目箱变采用干式变压器。临时施工用地位于水源地保护区以外。项目建设符合《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》《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》《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）等相关水源保护区法律法规要求。
环境风险防控	（2.1）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。		本次环评要求建设单位须编制突发环境事件应急预案并备案，与乌鲁木齐市突发环境事件应急预案联动。
②管控单元编号 ZH65010720005，名称：柴窝堡片区中部重点管控单元 3，类别：重点管控单元			
空间布局约束	（1.1）执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： （1.2）禁止在水源地准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。 （1.3）严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止无序采矿、毁林开荒等行为。 2. 水环境农业污染管控区区域内执行以下管控要求： （1.4）调整优化养殖业布局，鼓励转型升级，发展循环养殖。	风电场其余 5 台风机及箱变；110kV 升压站及配套 110kV 输电线路 J1、J4、J5、J6 塔基	本项目柴北二级水源保护区内的风机箱变采用干式变压器，1#110kV 升压站位于柴北二级水源保护区外，临时施工场地布设于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区外。升压站运营期产生的危险废物即产即清，不在升压站内的危废暂存间贮存。项目占地为未利用戈壁，不破坏具有水源涵养功能的自然植被，不涉及毁林开荒等行为。

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
污染物排放管控	(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。 1. 水环境农业污染管控区区域内执行以下管控要求： (2.2) 规模化畜禽养殖场配套建设畜禽粪便处理设施，规模以下养殖场鼓励实行生态循环发展模式。推广测土配方施肥，优化种植业结构和布局。 (2.3) 加强农药、肥料包装废弃物回收处理。强化氮肥深施，推广水肥一体化技术，减少农田氨排放。加强养殖业、种植业氨排放治理。		本项目不涉及畜禽养殖以及种植业。
环境风险防控	(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求： (3.2) 加强水源地周边区域水环境风险防范，避免产生水污染事件。完善水污染事故处置应急预案，及时公布预警信息。推进饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。 2. 水环境农业污染管控区区域内执行以下管控要求： (3.3) 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。 (3.4) 严格控制高毒高风险农药销售使用，推广高效低毒低残留农药、生物农药替代高毒农药。		本项目环境风险物质主要为废变压器油。运营期危险废物主要为废变压器油、废铅酸蓄电池等，本项目位于水源准保护区内的 1#110kV 升压站危险废物即产即清，不在站内贮存。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。 本次环评要求建设单位须编制突发环境事件应急预案并备案。
资源利用效率	(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。 (4.2) 严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理，新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		本项目施工期用水量较小，施工期用水由附近乡镇拉运。不取用地表水及地下水。
③管控单元编号 ZH65010710004，名称：达坂城区一般生态空间优先保护单元，类别：优先保护单元			
空间布局约束	1. 一般生态空间区域内执行以下管控要求： (1.1) 严禁在水源涵养区进行矿产资源勘探和开发。	风电场配套 110kV 输电线路 J2、J3 塔基	本项目为光伏发电及风电项目，不涉及矿产资源勘探和开发。
污染物排放管控	(2.1) 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。		本项目施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站，运营期不涉及排水。

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
环境风险防控	(3.1)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。		本次环评要求建设单位须编制突发环境事件应急预案并备案。
④管控单元编号 ZH65010720006, 名称: 柴窝堡片东南部重点管控单元, 类别: 重点管控单元			
空间布局约束	(1.1) 执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求: (1.2) 禁止在水源地准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目, 改建建设项目, 不得增加排污量。 (1.3) 禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。 2. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求: (1.4) 调整优化养殖业布局, 鼓励转型升级, 发展循环养殖。	风电场配套 110kV 输电线路 J6、J7、J8、J9、J10 塔基	本项目属于光伏发电及风电项目, 不属于水污染或者大气污染较重的项目。本项目临时施工场地布设于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区外。本项目施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污, 定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站, 运营期不涉及排水。
污染物排放管控	(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。 1. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求: (2.2) 新建、改建和扩建畜禽规模养殖场(小区)应当取得所在区县人民政府同意, 经环保、自然资源、水利、规划、畜牧等部门审批、备案, 符合动物防疫条件, 并做到环保设施与其他主体设施“同时设计、同时建设、同时投入使用”。在宜养区内, 推广生态养殖, 推进规模化、集约化养殖, 落实污染防治措施, 污染物排放不得超过国家和地方规定的排放标准和总量控制要求。对环境造成污染的, 依照相关法律法规进行处罚。		本项目属于光伏发电及风电项目, 不在水环境农业污染重点管控区内, 不涉及畜禽养殖。
环境风险防控	(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求: (3.2) 加强水源地周边区域水环境风险防范, 避免产生水污染事件。完善水污染事故处置应急预案, 及时公布预警信息。推进饮用水水源规范化建设, 依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。 2. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求: (3.3) 严格控制高毒高风险农药销售使用, 推广高效低毒低残留农药、生物农药替代高毒农药。 (3.4) 加快推进测土配方施肥, 鼓励引导农民增施有机肥。推广高效低毒低残留农药,		本项目涉及水源地准保护区, 本项目环境风险物质主要为废变压器油。运营期危险废物主要为废变压器油、废铅酸蓄电池等, 项目设置危废暂存间, 危险废物集中收集至危废暂存间, 定期委托有资质单位处置, 不外排。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。本次环评要求建设单位须编制突发环境

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
	普及科学用药知识。		事件应急预案并备案。
资源利用效率	(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。 (4.2) 严格实施取水许可制度,对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理,新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平,节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		本项目施工期用水量较小,施工期用水由附近乡镇拉运。不取用地表水及地下水。
⑤管控单元编号 ZH65012110006, 名称: 乌鲁木齐县一般生态空间优先保护单元, 类别: 优先保护单元			
空间布局约束	1. 一般生态空间区域内执行以下管控要求: (1.1) 对生态空间依法实行区域准入和用途转用许可制度,严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动。 (1.2) 区域因地制宜地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。 2. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求: (1.3) 水源地准保护区内直接或间接向水域排放废水,必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时,必须削减排污负荷。 (1.4) 禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止其他违法污染水体的行为。依法从事旅游和使用化肥、农药等活动的,应当按照规定采取措施,防止污染水体。推进农村生活环境综合整治,城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理,居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设施,小范围内收集并处理,避免农村生活污水直排。	地块1 光伏矩阵、光伏场区 110kV 升压站及配套 110kV 输电线路 J1-J4、J6-J8、J10-J14 段。	本项目属于光伏发电及风电项目,项目选址位于《乌鲁木齐达坂城风区工程规划(修编本)》划定的C区和D区,属于新能源基地建设。 本项目占用水源地准保护区,项目施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污,定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站,运营期不涉及排水。 位于水源地准保护区内的 1#110kV 升压站运营期产生的危险废物即产即清,不在升压站内贮存。
环境风险防控	(2.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控总体要求。		本项目废变压器油及废铅酸蓄电池即产即清,委托有资质单位处置,不外排,不在升压站内贮存。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。

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
			本次环评要求建设单位须编制突发环境事件应急预案并备案。
⑥管控单元编号 ZH65012120007, 名称: 托里乡重点管控单元, 类别: 重点管控单元			
空间布局约束	(1.1) 执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求: (1.2) 禁止在水源地准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目, 改建建设项目, 不得增加排污量。 2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求: (1.3) 其他水环境重点管控区内, 禁止新建严重污染水环境项目, 对高风险化学品生产、使用进行严格控制, 强化水环境风险防范, 新建工业企业或产业园区在环评文件中需要强化论证污水排放去向和环境影响。 (1.4) 禁止新建纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。 3. 旅游业区域内执行以下管控要求: (1.5) 鼓励依托 4A 级苜蓿台旅游景区建设旅游小城镇, 发展生态旅游。	地块 2、3、4、5、6 光伏矩阵、配套 110kV 输电线路 J4-J6、J8-J10 段。	本项目风电场 8 台风机及箱变位于柴北地下水水源地二级保护区内, 项目箱变采用干式变压器。临时施工用地位于水源地保护区以外。项目建设符合《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》《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》《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) 等相关水源保护区法律法规要求。
污染物排放管控	(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。 1. 水源地准保护区区域内执行以下管控要求: (2.2) 水源地准保护区内直接或间接向水域排放废水, 必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时, 必须削减排污负荷。 2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求: (2.3) 禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止其他违法污染水体的行为。依法从事旅游和使用化肥、农药等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染水体。推进农村生活环境综合整治, 城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理, 居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设施, 小范围内收集并处理, 避免农村生活污水直排。		本项目属于光伏发电及风电项目, 项目选址位于《乌鲁木齐达坂城风区工程规划(修编本)》划定的 C 区和 D 区, 属于新能源基地建设。 本项目占用水源地准保护区, 项目施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污, 定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站, 运营期不涉及排水。 位于水源地准保护区内的 1#110kV 升压站运营期产生的危险废物即产即清, 不在升压站内贮存。

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

环境管控单元管控要求		建设内容	相符性分析
环境风险防控	(3.1) 执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 1. 水环境农业污染重点管控区区域内执行以下管控要求： (3.2) 恢复水土保持功能。在水土保持生态功能保护区内，实施水土流失的预防监督和水土保持生态修复工程，加强小流域综合治理，营造水土保持林。 (3.3) 严格控制高毒高风险农药销售使用，推广高效低毒低残留农药、生物农药替代高毒农药。		本项目废变压器油及废铅酸蓄电池即产即清，委托有资质单位处置，不外排，不在升压站内贮存。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。
资源利用效率	(4.1) 执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。 (4.2) 严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理，新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		本项目施工期用水量较小，施工期用水由附近乡镇拉运。不取用地表水及地下水。
⑦管控单元编号 ZH65010710004，名称：达坂城区一般生态空间优先保护单元，类别：优先保护单元			
空间布局约束	1. 一般生态空间区域内执行以下管控要求： (1.1) 严禁在水源涵养区进行矿产资源勘探和开发。	地块6 光伏矩阵东部	本项目为光伏发电及风电项目，不涉及矿产资源勘探和开发。
污染物排放管控	(2.1) 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。		本项目施工营地内设置移动环保厕所用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门清运。风电场区 110kV 升压站为无人值守站，运营期不涉及排水。
环境风险防控	(3.1) 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。		本次环评要求建设单位须编制突发环境事件应急预案并备案。

本项目拟建于乌鲁木齐市达坂城区，乌鲁木齐县，符合《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》各管控单元相关管控要求。

图 3.2-3 本项目在环境管控单元分布图中的位置

3.2.11 与饮用水水源保护区相关法律法规的符合性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修正)及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修正本)符合性分析如下:

表 3.2-6 本项目与水源保护区相关法律法规相符性分析一览表

文件名称	有关要求	本项目	符合性
《中华人民共和国水污染防治法》规定(2017年6月27日第二次修正)	第 65 条规定:“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”	本项目不占用饮用水水源一级保护区,符合第 65 条规定。	符合
	第 66 条第一款规定:“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目;已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”	本项目施工临建场地、各升压站均布置在柴北地下水水源地二级保护区外。本项目新建风电场有 8 台风机位于柴北地下水水源地二级保护区,项目箱式变压器均使用干式变压器,无变压器废油。综上,本项目施工期及运营期不在饮用水水源二级保护区内排放污染物,符合《中华人民共和国水污染防治法》第 66 条规定。	符合
	第 67 条规定:“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目,不得增加排污量。”	本项目施工临建场地位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水水源地准保护区外,5 台风机、1#110kV 升压站及其配套 110kV 输电线路 36 座塔基以及光伏场区 2#110kV 升压站配套 110kV 输电线路 60 座塔基均位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水水源地准保护区内。项目箱式变压器均使用干式变压器,无变压器废油。1#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,站址产生的危险废物即产即清,不在站区储存。本项目不属于对水体有严重污染的建设项目。	符合

《 饮 用 水 保 护 区 污 染 防 治 管 理 规 定 》 (2010 年 修 正 本)	地 下 水	第 19 条规定： 一、一级保护区内 禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。	本项目不占用地下水饮用水水源一级保护区。	符合
		二、二级保护区内 (一) 对于潜水含水层地下水水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，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，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。	本项目施工临建场地、各升压站均布置在柴北地下水水源地二级保护区外。本项目新建风电场有 8 台风机位于柴北地下水水源地二级保护区，项目箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。综上，本项目施工期及运营期不在饮用水水源二级保护区内排放污染物，符合规定。	符合
		三、准保护区内 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《GB3838-88 地面水环境质量标准》Ⅲ类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。	本项目施工临建场地位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区外，5 台风机、1#110kV 升压站及其配套 110kV 输电线路 36 座塔基以及光伏场区 2#110kV 升压站配套 110kV 输电线路 60 座塔基均位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区内。项目箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。1#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，站址产生的危险废物即产即清，不在站区储存。本项目位于荒漠戈壁，用地范围内不涉及林地。	符合

综上所述，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第二次修正)及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年修正本)中对水源准保护区的规定。

3.2.12 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

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”中的“9.2 保护区环境准入”的“9.2.2 二级保护区及9.2.3 准保护区”。

表 3.2-7 本项目与水源保护区相关法律法规相符性分析一览表

文件名称	有关要求	本项目	符合性
《集中式饮用水水源环境保护指南(试行)》的通知(环办(2012)50号)	9.2.2 二级保护区： (76) 地下水型饮用水水源 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、食品、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的应限期转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田。化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。	本项目风电机组位于柴北地下水水源二级保护区内，属于风力发电项目，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。	符合
	9.2.3 准保护区： (78) 地下水型饮用水水源 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的存放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施。保护水源涵养林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源涵养林。	本项目施工临建场地位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区外，5台风机、1#110kV 升压站及其配套 110kV 输电线路 36 座塔基以及光伏场区 2#110kV 升压站配套 110kV 输电线路 60 座塔基均位于乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区内。项目箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。1#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，站址产生的危险废物即产即清，不在站区储存。本项目不属于对水体有严重污染的建设项目。本项目位于荒漠戈壁，用地范围内不涉及林地。	符合

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。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）。

3.2.13 与《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) 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、矿物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”。

本项目风电场的箱式变压器均使用干式变压器，无变压器废油。本项目风电场 1#110kV 升压站场站不设置危废暂存间，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 1#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的产生的排油，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》(HJ 773-2015) 的要求。

3.2.15 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》合理性分析

根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》第二章中的“第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避免省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。”本项目土地利用类型为未利用戈壁，项目建设用地符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。

表 3.2-8 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

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
1	建设用地	风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避免省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	符合
2	环	风电场工程建设项目实行环境影响评价	符合

境 保 护	制度。风电场建设的环境影响评价由所在地省级环境保护行政主管部门负责审批。凡涉及国家级自然保护区的风电场工程建设项目，省级环境保护行政主管部门在审批前，应征求国家环境保护行政主管部门的意见。		
	加强环境影响评价工作，认真编制环境影响报告表。风电规划、预可行性研究报告和可行性研究报告都要编制环境影响评价篇章，对风电建设的环境问题、拟采取措施和效果进行分析和评价。	本项目占用地下水水源二级保护区及准保护区，按照《建设项目分类管理名录》（2021 版）编制环境影响报告书，对水源保护区的影响进行评价，并提出相应环保措施。	符合

综上，本项目建设符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》中建设用地和环境保护等相关要求。

3.2.16 与《输变电建设项目环境保护技术要求》合理性分析

本项目为光伏发电项目和风力发电项目，各配套建设1座升压站，升压站建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析见表3.2-9。

表 3.2-9 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	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
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目风电场区的 1# 升压汇集站和光伏场区的 2# 升压汇集站位于 2 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。	本项目升压汇集站选址时，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，占地范围内为戈壁荒漠，不涉及植被砍伐。	符合
2	设计	总体要 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	本项目每座升压站设置事故油池，容积 40m ³ ，满足最大单台变压器 100%排油量要求，废油排入事故贮	符合

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

		求	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。	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。	
		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敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目选择低噪声主变，从源头上采取隔声、减振、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敏感目标侧的区域。	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。	本项目升压汇集站位于 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
			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 1#升压站及 2#升压站均为无人值守升压站，运营期正常情况下无污水排放。	符合
3	施工	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	本项目位于戈壁荒漠，周边无声环境敏感目标。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
		水环境 保	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。	施工营地生活区设置移动卫生厕所及防渗收集池，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；粪便污水排入卫生厕所，生	符合



		护		生活污水及粪便污水定期委托环卫部门清运至达坂城区污水处理厂处理。	
4	运行	运行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

根据表3.2-9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。

3.2.17 与《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》合理性分析

根据《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》中“四、夯实健康持续发展基础，建立健全项目储备机制”的“（十二）加大整装式开发力度。发挥大企业大集团资金、技术、人才、管理优势，加快谋划实施一批千万千瓦级、百万千瓦级新能源基地，形成集中连片规模开发态势。”本项目在华能二期风电项目基础上进行加密建设风电和光伏发电项目，属于基地化、规模化、集约化的开发模式，符合《关于建立新能源开发管理工作机制的通知》的相关要求。

3.2.14 与《乌鲁木齐达坂城风区工程规划（修编本）》符合性分析

2014年3月3日新疆维吾尔自治区发展和改革委员会对《乌鲁木齐达坂城风区工程规划（修编本）》下达了批复文件，批复文件中提到“乌鲁木齐达坂城风区是我区重点开发建设的大型风电基地之一”，区域内现有华电、中广和、晋商风翔、龙源、大唐、天山电力、国电、广恒新能源、中电投、新能、金风、三峡等已建成并运行的风电场。

本项目位于乌鲁木齐达坂城区及乌鲁木齐县境内，风电区域位于已建华能达坂城二期项目场址西侧预留用地，属于达坂城风区D区；光伏区域位于已建特变乌鲁木齐县项目场址区域内属于达坂城风区C区，本项目在华能达坂城二期及特变乌鲁木齐县场区内加密建设，因此，本项目的开发建设符合《乌鲁木齐达坂城风区工程规划（修编本）》的要求。

图 3.2-4 本项目在风区规划中的位置图

3.2.18 关于《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》合理性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的“重点任务（二）加快电力结构绿色低碳转型”中“推动可再生能源大规模发展加快推动沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风电光伏基地建设，优化提升新能源发电占比，改革新能源汇集和电力分配方式，打破县市界限，统筹规划新能源建设，支撑新能源规模化、集约化开发”，本项目建设 13 万千瓦风力发电机组项目和 14 万千瓦光伏发电机组项目，属于基地化、规模化、集约化的开发模式，项目符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的相关要求。

3.2.19 风电场区选址合理性分析

3.2.19.1 风电场选址合理性分析

本项目风电场场址范围内现状地类主要为未利用戈壁。本项目拟建风机共 13 台，其中 8 台风机用地占用柴北地下水饮用水水源地二级保护区，余下的 5 台风机均占用乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。

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，且本次风电场是在已建华能达坂城二期项目场址西侧加密布置，本次评价不进行风电场各地块场址比选。

本项目风电场的建设属风力发电项目，项目的建设符合《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》等法规、政策的相关要求。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。

从环境影响角度分析，本项目风电场选址是可行的。

3.2.19.2 1#110kV 升压站选址合理性分析

本项目风电场配套建设 1 座 110kV 升压站，接 130MW 风电。该升压站选址位于柴北地下水水源二级保护区外，乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区内，为无人值守站。

1#110kV 升压站选址过程中避让柴北地下水水源二级保护区，且 1#110kV 升压站为无人值守站，运营期无废气和废水排放。运营期产生的废变压器油及废铅酸蓄电池等危险废物即产即清，不在升压站内贮存，对环境影响较小。1#110kV 升压站建设符合《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）》的通知（环办〔2012〕50 号）

等水源保护区的相关要求。

综上，从环境影响角度分析，本项目 1#110kV 升压站选址是可行的。

3.2.19.3 输电线路选线合理性分析

本项目输电线路电压等级为 110kV，线路长度为 16km。送出线路在布置上尽量减少长度，以减少电能损耗。送出线路符合《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：1#110kV 升压站位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区内。因此，110kV 输电线路终点无法避让水源地保护区。110kV 输电线路位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区的塔基共 36 座、线路长约 9.5km，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。

3.2.20 光伏场区选址合理性分析

3.2.20.1 光伏场选址合理性分析

项目区位于荒漠戈壁，不涉及自然保护区、风景名胜区、地下水水源保护区等环境敏感区。区域太阳能资源丰富，适宜太阳能资源开发。本项目在已建新特乌鲁木齐县风电项目场址区域内加密建设光伏场区，因此，本次评价不进行风电场各地块场址比选。从环境影响角度分析，本项目光伏场区选址是可行的。

3.2.19.2 2#110kV 升压站选址合理性分析

本项目光伏场区配套建设 1 座 110kV 升压站，接 140MW 光伏阵列发电设施。该升压站位于 140MW 光伏阵列发电设施区域西南角，近光伏场区布设。升压站位于荒漠戈壁，不涉及自然保护区、风景名胜区、地下水水源保护区等环境敏感区。从环境影响角度分析，本项目光伏场区选址是可行的。

3.2.19.3 输电线路选线合理性分析

本项目光伏场区 2#110kV 升压站配套的输电线路电压等级为 110kV，线路长度为 22km。送出线路在布置上尽量减少长度，以减少电能损耗。送出线路符合《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：该 110kV 输电线路终点接入龙源 220kV 升压站汇集站，该升压汇集站位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区内。因此，光伏场区 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路终点无法避让水源地保护区。110kV 输电线路位于乌拉

泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区的塔基共 60 座、线路长约 15km。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。

3.3 环境影响因素分析

3.3.1 施工期环境影响因素

本工程施工期主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

(2) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露、材料堆放等遇大风天气产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

(3) 施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(4) 施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工噪声、施工占地等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

3.3.2 运行期环境影响因素

本项目运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、污水、固废、废气等。

(1) 废气

本项目风电场、升压站及输电线路等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。

(2) 污水

本项目风电场区 1#110kV 升压站为无人值守升压站，项目区内无废水产生。光伏场区内运营期主要废水为光伏板擦拭废水，沿板面直接落入光伏组件下方，自然蒸发。

(3) 噪声

项目运行期风电场区噪声主要是风机运转、箱式变压器及升压站主变运行产生的噪声；光伏场区噪声主要是逆变器、箱式变压器及升压站产生的噪声。

(4) 固废

风力发电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、废弃含油抹布及废手套、生活垃圾、废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池、废变压器油（事故状态下产生）。

(5) 工频电场、工频磁场

升压站、输电线路产生的工频电场、工频磁场。

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

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐，项目整体装机容量 27 万千瓦，属于新疆维吾尔自治区九大风区之一的达坂城风区，场址分布比较分散，分为两个区域。

风电 13 万千瓦部分位于已建华能达坂城二期项目场址西侧，中心距乌鲁木齐市公路里程约 40km，距达坂城区公路里程约 45km，Y020 乡道和 G30 高速公路位于风电场南侧，场区附近交通条件便利，海拔高度集中在 1220~1380m，场地开阔，地势北高南低。

光伏 14 万千瓦部分位于已建新特乌鲁木齐县风电项目场址区域内，中心距乌鲁木齐市公路里程约 70km，距离盐湖景区西侧约 2km 处，距达坂城区公路里程约 23km，G30 高速公路位于已建风电场北侧，场区附近交通条件便利，海拔高度集中在 1080~1260m，场地开阔，地势南高北低。

4.1.2 地形地貌

风电区域位于乌拉泊—柴窝堡盆地的冲积平原区，场址区位于山前冲洪积扇，背靠北部山区，地势开阔，地形北高南低，微微倾斜。地块地处白杨沟，有明显的季节洪水冲击的痕迹，且场地内有较深的冲沟存在穿过，植被稀疏，为戈壁地貌。

光伏区域主要为洪积堆积倾斜平原。地块地处盐湖景区附近，场地内无稳定的地表径流，植被稀疏，为戈壁地貌。

4.1.3 地层岩性、地质构造及地震

4.1.3.1 地层岩性

(1) 风电场区

根据地质调查与勘探深度揭露的地层，区域地层共分两层，具体描述如下：

①粉土 (Q_4^{al+pl})：灰褐色，干燥~稍湿，结构松散。地表分布有冲洪积的砾石，砾石含量约 15%，砾石一般粒径约 5mm~15mm，少见植物根系。

②卵石 (Q_3^{al+pl})：杂色，稍湿，结构密实。卵石含量 70%~80%，一般粒径 30mm~60mm，最大粒径约 110mm，中粗砂充填，含量约占 10%~15%。



(2) 光伏场区

根据地质调查与勘探深度揭露的地层，区域地层共分两层，具体描述如下：

①表土 (Q_4^{st+pl})：黄灰色，干燥，松散，层厚 0.50m~1.50m，以粉土、粉砂为主，含少量角砾，含有少量植物根系，物理力学性质差，压缩性中等。

②角砾 (Q_4^{al+pl})：灰褐色，在拟建场地均有分布，埋深 0.50m~1.50m，干燥~稍湿，中密~密实。该层为第四系全新统冲积堆积物，成因冲洪积。以粉土、粉砂充填，骨架颗粒交错不连续接触，级配差，颗粒形状以棱角形为主，颗粒母岩成份以硬质岩石为主，粒径大于 2mm 的颗粒重量超过总重量的 50%，该层具有胶结现象，胶结程度弱~中等。本次勘察未揭穿该层，最大揭露深度 9.50m。

4.1.3.2 地质构造

项目区位于天山东脉的博格达山南麓，中天山和东天山之间的达坂城山间盆地，北、东、南三面环山，西侧向乌鲁木齐河流域开口，河谷地区高程在 1150m 左右。河谷区出露为新疆群 (Q_3) 冲积的砂、砾石，周边山区出露白垩系 (K)、侏罗系 (J)、石炭系上统的砂砾岩、泥页岩等。

场区在大地构造单元上处于北天山优地槽褶皱带之博格达复背斜，以博格达山脉为主体，呈东西向延伸。区域内活动断裂主要分布于天山山区和天山北麓乌鲁木齐山前拗陷区以及吐鲁番盆地中央隆起带。乌鲁木齐山前拗陷内主要分布山麓断裂，这些断裂多形成于喜马拉雅期，多伴随山前褶皱带发育，这些断裂的特点是多为新生性断裂，规模相对较小，全新世时期活动强烈，断裂形成有由南向北迁移的特点。从地震上看，北天山的大部分地震发生在山区的活动断裂上，山麓断裂有记载以来很少发生 6 级以上地震，这与南天山大地震多发生在山麓带的情况有所不同。近场区域内断裂主要有：柴窝堡盆地南缘断裂、依连哈比尔尕断裂及红雁池-红柳沟断裂，以上断裂均分布在场区区域北侧及西侧，第四纪地层中未见现代构造活动痕迹；场区距离断裂直线距离大于 10km，因此，拟建区域地层稳定，不存在地震断层对地表造成构造错位的可能性。

4.1.3.3 地震

拟建场地地层岩性主要为中密~密实的卵石层，依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001, 2016 年版) 表 4.1.3 的规定，土层剪切波速在 $500\text{m/s} \geq V_s > 250\text{m/s}$ 之间，判定场地土类型为中硬场地土，覆盖层厚度 $> 5.0\text{m}$ ，建筑场地类别为 II 类，属

抗震有利地段。

根据《中国地震动峰值加速度区划图(GB18306~2015 图 A1, 1: 400 万)》和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016), 基于 II 类场地条件下, 拟建场区的地震设防烈度为 VIII 度, 动峰值加速度值为 0.20g, 基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s, 属第二组。

4.1.3.4 气候与气象

乌鲁木齐市地处欧亚大陆腹地, 属于中温带大陆干旱性气候区。其气候特点是: 昼夜温差大, 寒暑变化剧烈; 光照充足, 降水稀少, 蒸发强烈, 夏季炎热, 春秋季节多大风, 冬季寒冷漫长, 四季分配不均匀, 四季均有逆温出现, 且冬季逆温出现频率最高, 常常是白天近地层逆温与夜间贴地逆温相互交替出现。冬季采暖期达 180d 之多。乌鲁木齐市属温带半干旱气候, 冬季寒冷, 夏季干热, 春季多风, 秋季降温迅速。日照充足, 降水少而不均, 与其他季节相比, 冬季风速小, 静风频率高, 年均雾日 29d, 多发生在冬季。

评价区域主要气候要素如下:

年平均气温	7.5℃
7 月平均最高气温	30.4℃
1 月平均最低气温	-18.1℃
极端最高气温	40.5℃
极端最低气温	-41.5℃
全年主导风向	西北风 (NW)
年平均风速	2.3m/s
夏季平均风速	2.8m/s
冬季平均风速	1.2m/s
年平均降水量	271.4mm
年平均蒸发量	2164.2mm
年平均气压	950.2hPa
最大积雪厚度	48cm
最大冻土深度	162cm

4.1.3.5 风能资源

本项目位于达坂城风区。达坂城风区位于中天山和东天山之间的谷地，长约 80km，是沟通南北疆气流的主要通道。风区面积达 1500km²，是新疆九大风区之一，春秋季节多大风，其中乌拉泊—柴窝堡—达坂城谷地风速大，每年风期为 153—171d，最大风速 41m/s，年平均风速 6.4m/s，每年 6 级以上大风天气 214d，8 级以上大风天气 149d。年风能蕴藏量 250 亿千瓦小时，达坂城的风效标准利用小时数可达 3300h（全国平均标准利用小时数为 2200h），为全国最高，成为全国风电产业发展的摇篮。

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目 4174#测风塔 100m 高度处年平均风速为 8.79m/s，风功率密度为 776.68W/m²；轮毂高度 125m 高度处年平均风速为 8.99m/s，风功率密度为 794.13W/m²；根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002) 风功率密度等级评判标准，本风电场风功率等级为 5 级，风能资源很好。有效风速（3~25m/s 区段）有效利用小时数为 7211.83h，风电机组利用效率较高。全年主导风向为西北偏西（WNW），风向风能方向集中。风速年变化为春、夏季相对较大，秋、冬季相对较小。日变化为风速白天较大，晚上小。各高度变化规律基本一致。

4.1.3.6 太阳能资源

新疆水平表面太阳辐射总量为 5000MJ/m².a~6500MJ/m².a，年平均值为 5800MJ/m².a，年总辐射量比同纬度地区高 10%~15%，比长江中下游高 15%~25%。新疆太阳能资源十分丰富，全年日照时数为 2550~3500 小时，日照百分率为 60%~80%，具有大规模开发光伏发电项目的潜力。

根据太阳能资源的分析，场址区工程代表年总辐射量为 5303.9MJ/m².a，根据《太阳能资源评估方法》(GB/T37526-2019)，属于太阳能资源很丰富带，太阳能等级为 B 类地区；太阳能稳定程度属于“C”级，“一般”；太阳能资源直射比等级为“高”，“B”等级，直接辐射主导。除大风、雷暴天气外，其他灾害性天气发生天数不多。综合考虑，该地区适宜太阳能资源开发。

4.1.4 水文

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

(1) 柴窝堡湖水系的三个山河、白杨沟、苏拉夏沟

①三个山河

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

柴窝堡北部为海拔 5445m 的天山博格达峰，南部是海拔 2000~3000m 的齐尔高斯套山，中间为海拔 1000m 左右的谷地，东西向是狭长的地带，地面坡降小于 15%，但南北向地面起伏大，从海拔 5445m 高的高山到 1000m 左右的谷地，高差达 4000m 以上。山前为冲洪积扇组成的倾斜平原，坡降从山前的 5% 河谷地中部递减为 1%。三个山河发源于天山中段博格达峰南坡主峰西侧，河道由北向南，出山口后偏西南方向注入柴窝堡湖，是柴窝堡湖和下游柴窝堡乡农业灌溉的主要水源之一。三个山流域境内有现代冰川 125 条，冰川面积 17.12km²，冰川储量 $9.63 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

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（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 $0.26 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，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 $88^{\circ} 19' \sim 88^{\circ} 54'$ 、北纬 $43^{\circ} 20' \sim 43^{\circ} 50'$ 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（水文观测站断面）以上河长 24km，集水面积 176km^2 。

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（水文观测站断面）以上河长 29.3km，集水面积 351km^2 。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（水文观测站断面）以上河长 38.4km，集水面积 331km^2 。高崖子河与阿克苏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 $86^{\circ} 50' \sim 89^{\circ} 11'$ 、北纬 $42^{\circ} 40' \sim 43^{\circ} 05'$ 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 $87^{\circ} 12' \sim 87^{\circ} 52'$ 、北纬 $42^{\circ} 49' \sim 43^{\circ} 09'$ 。北距乌鲁木齐市直线距离 100km，南有南疆铁路通过沟口，北有公路通往乌鲁木齐市区。艾维尔沟地处吐鲁番盆地西侧，远离海洋，高山环绕，水汽输送困难，夏季多阵雨，冬季少雪，蒸发较大，具有极端干旱的内陆荒漠气候特征。据托克逊县气象站等有关资料，流域内高山区年降水量可达 200~400mm 左右，低山带降水量 100mm 左右，出山口以下降水不足 50mm，降水多集中在 6~9 月。全年以西风为主，次为西北风和东南风，受地形影响每天有随昼夜变换而交替出现山谷风。

4.1.5 与本项目相关的水源保护区概况

4.1.5.1 柴北地下水源地保护区概况

柴窝堡湖北（简称柴北）水源地（第六水厂）始建于 1991 年，1992 年 10 月建成投产，取用柴窝堡湖湖北地段地下水，水质较好，设计供水量 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，自水源地至水厂铺设一根 DN900mm~DN1200mm 输水干管，总长 39.195km；经水厂沉砂、加氯消毒后水自流入城市给水管网，该水厂主要供沙依巴克区、新市区、乌鲁木齐经济技术开发区和高新技术产业开发区的生活、生产用水。

柴北地下饮用水源地位于乌鲁木齐市东南 48km 的柴窝堡盆地内近湖北岸端兰新铁路北侧，水源地中心点坐标：；水源地东西长 5.0km，南北宽 0.5km，呈矩形状。水源地批准设计 A 级允许开采量 $3000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，属中小型地下水水源地，与城市供水网连接供水使用。

柴北地下饮用水源地开采共 10 个井组（备用 1 个井组），每井组为深浅井 2 个组成，深井开采 75~120m 深含水层，浅井组则为 75m 深以上。备用井组与五号井组相距很近。一般井组的井间距为 387~692m，仅东头 1 号井与 2 号井间距在 1197m。井组呈一排近 120 度方向排列。

柴北地下水源地一级保护区半径 478m，二级保护区半径 4780m。柴北地下水源地保护区一级保护区拐点 10 个，面积 5.6876km^2 ；二级保护区拐点 9 个，面积 142.9960km^2 。

4.1.5.2 柴西地下水源地保护区概况

柴西地下饮用水源地（七水厂水源）位于乌鲁木齐市东南 43km 的柴窝堡盆地内近湖西岸端兰新铁路南侧，水源地中心点坐标东经。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 5.3497km^2 ；二级保护区拐点 10 个，面积 129.4467km^2 。

4.1.5.3 乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源保护区概况

本项目涉及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区，未涉及乌拉泊一级、二级保护区，八一闸一级、二级保护区。

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划分为准保护区。乌拉泊、八一闸、柴西、柴北 4 个饮用水源的补给区相连成片，因此上述 4 个水源地不单独划分准保护区，划定为一个整体的准保护区。准保护区拐点 27 个，划定的准保护区面积为 1214.9649km^2 。

4.2 环境现状调查与评价

4.2.1 大气环境质量现状评价

本环评根据导则要求，环境空气质量基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 监测数据引用乌鲁木齐市人民政府网公布的《乌鲁木齐市 2023 年环境质量状况公报》数据，网址：<http://www.urumqi.gov.cn//wlmqs/c119218/202406/3303e50b5d084cc4b5f101b37f9e363d.shtml>。

根据《乌鲁木齐市 2023 年环境质量状况公报》：2023 年，乌鲁木齐市空气质量优良天数为 299 天，优良天数比例为 81.9%； PM_{10} 年平均浓度为 $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度为 $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； SO_2 年平均浓度为 $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； NO_2 年平均浓度为 $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 日均值第 95 百分位平均浓度为 $1.6 \text{mg}/\text{m}^3$ ； O_3 日最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度为 $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

空气质量现状评价表，见表 4.2-1。

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	2023 年			
			现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO_2	年平均浓度	/	6	60	10	达标
NO_2	年平均浓度	/	34	40	85	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均浓度	/	38	35	108.57	超标
PM_{10}	年平均浓度	/	74	70	105.71	超标
CO	百分位上日平均质量浓度	95%	1600	4000	40	达标
O_3	百分位上 8h 平均质量浓度	90%	138	160	86.25	达标

由表 4.2-1 可知：2023 年 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 年均浓度分别为 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $34\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $38\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $74\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 日平均第 95 百分位数为 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $138\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，监测因子中的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度和 PM_{10} 年均浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，属于环境空气质量不达标区。超标的主要原因是受特殊地理、条件影响：乌鲁木齐市东、西、南三面环山，地势东南高，西北低，落差高达 300~500m，不利于污染物的水平扩散。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，仅进行污水处理设施依托可行性分析。本项目周边地表水体主要为风电场区南侧 5.2km 处的柴窝铺湖和光电场区东侧 1.7km 的盐湖。因此，本次评价地表水现状调查方法采用资料收集法，引用资料为乌鲁木齐市人民政府公示的《2023 年第二季度乌鲁木齐市地表水水质状况报告》中的柴窝堡湖数据。

(1) 监测点位

监测断面坐标：。

(2) 监测时间

根据《2023 年新疆维吾尔自治区生态环境监测方案》要求，柴窝堡湖各断面上半年需监测 1 次，在第二季度共监测 1 次。

(3) 监测项目

pH 值、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、氟化物、挥发酚、石油类、氨氮、五日生化需氧量、铜、锌、硒、砷、镉、六价铬、铅、汞、阴离子表面活性剂、氰化物、硫

化物、化学需氧量共 21 项。

(4) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中规定的单指标评价和综合评价。

(5) 评价结果

根据公示结果, 柴窝堡湖参与评价的 21 个基本项目 18 项达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准要求, 3 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轻度富营养化。

4.2.3 地下水环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ610-2016), 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。但本项目涉及柴北水源地二级保护区和乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。因此, 本次评价地下水现状调查方法采用资料收集法, 收集《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2024 年 6 月水质状况报告》对柴北水源地和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

柴北水源地监测点位坐标: ;

柴西水源地监测点位坐标: 。

(2) 监测时间

根据乌鲁木齐市生态环境局的相关要求, 城市集中式饮用水水源地每月监测 1 次, 一季度共监测 3 次。

(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、挥发酚、阴离子表面活性剂、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 放射性等, 共计 39 项。

(4) 评价标准

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

(5) 评价结果

根据《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2024 年 6 月水质状况报告》可知，柴北水源地和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) III 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。

4.2.4 声环境现状调查与评价

本次环评由新新疆鼎耀工程咨询有限公司对项目区声环境现状进行现场监测。

4.1 监测因子

昼间、夜间等效声级， $L_{eq}(A)$

4.2 监测方法及布点

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)；《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

布点原则：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，在风电厂区四周分别设置1个现状监测点，拟建1#110kV变电站厂址设置1个现状监测点，输电线路沿线设置2个现状监测点，已建达金工盐湖北220kV升压站进线侧设置1个现状监测点；在光伏厂区四周分别设置1个现状监测点，拟建2#110kV变电站厂址设置1个现状监测点，输电线路沿线设置2个现状监测点，在建龙源220kV汇集站进线侧设置1个现状监测点；共计16个现状监测点，距地面1.2m处监测。监测点位坐标详见下表：

表 4.2-2 噪声监测点位一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测点坐标
1	风电场东侧	等效连续 A声级 L_{eq}	昼间 1 次/ 天，夜间 1 次/天，监测 1 天	
2	风电场南侧			
3	风电场西侧			
4	风电场北侧			
5	1#110kV 升压站站址			
6	1#升压站配套 110kV 输电 线路沿线 1			
7	1#升压站配套 110kV 输电 线路沿线 2			
8	达金工盐湖北 220kV 升压 站进线侧			
9	光伏场东侧			
10	光伏场南侧			

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测点坐标
11	光伏场西侧			
12	光伏场北侧			
13	2#110kV 升压站站址			
14	2#升压站配套 110kV 输电 线路沿线 1			
15	2#升压站配套 110kV 输电 线路沿线 2			
16	龙源 220kV 汇集站进线侧			

具体点位布置见下图：

图 4.2-1 电磁及声环境现状监测点位图

4.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2024年9月5日

4.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表4.2-3。

表 4.2-3 测量设备特性表

序号	监测项目	设备名称	测量范围	设备（校准证书）编号	检定/校准机构	有效日期
1	噪声	AWA5688	28~133dB(A)	JV字 23000387	新疆维吾尔自治区计量测试研究院	2023年09月20日~2024年09月19日
2		ND9A	/	LSsx2024-05742	中国计量科学研究院	2024年05月22日~2025年05月21日
3	风速	HT-91 风速仪	/	J202404281135-0001	广电计量检测集团股份有限公司	2024年05月06日~2025年05月05日
4	温湿度	TY-2060 数字温湿度计	/	J202404281135-0005	广电计量检测集团股份有限公司	2024年05月07日~2025年05月06日

监测条件：2024年9月5日：天气晴、相对湿度25%~28%、温度7~22℃、风速4.5~4.7m/s。

4.5 监测结果

监测结果，见表4.2-4。

表4.2-4 声环境现状监测结果

监测点位编号	测点描述	检测数值（dB（A））		标准数值（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	风电场东侧	48	45	60	50
2#	风电场南侧	51	48		
3#	风电场西侧	51	47		
4#	风电场北侧	48	46		
5#	1#110kV 升压站站址	47	45		
6#	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1	49	47		
7#	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2	51	48		
8#	达金工盐湖北 220kV 升压站进线侧	46	44		
9#	光伏场东侧	48	45		

监测点位编号	测点描述	检测数值 (dB (A))		标准数值 (dB (A))	
		昼间	夜间	昼间	夜间
10#	光伏场南侧	46	44		
11#	光伏场西侧	47	45		
12#	光伏场北侧	50	47		
13#	2#110kV 升压站站址	48	46		
14#	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1	49	46		
15#	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2	47	45		
16#	龙源 220kV 汇集站进线侧	47	45		

注：监测数据为噪声仪测量结果按四舍五入法取整后的结果。

由表 4.2-4 分析可知，风电场四周、1#110kV 升压站站址、1#110kV 升压站配套 110kV 输电线路沿线；光伏场四周、2#110kV 升压站站址、2#110kV 升压站配套 110kV 输电线路沿线及龙源 220kV 汇集站进线侧声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）的要求。达金工盐湖北 220kV 升压站进线侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准

4.2.5 电磁环境现状调查与评价

4.2.5.1 监测因子

工频电场、工频磁场

4.2.5.2 监测方法及布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》（HJ681-2013）。

布点原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，在拟建 1#110kV 变电站厂址设置 1 个现状监测点，输电线路沿线设置 2 个现状监测点，达金工盐湖北 220kV 升压站间隔扩建端设置 1 个现状监测点；在拟建 2#110kV 变电站厂址设置 1 个现状监测点，输电线路沿线设置 2 个现状监测点，龙源 220kV 汇集站间隔扩建端设置 1 个现状监测点；共计 8 个现状监测点。

监测点位坐标详见下表：

表 4.2-5 电磁环境现状监测点位一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测点坐标
1	1#110kV 升压站站址	工频电场、 工频磁场	1 次/点	
2	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1			

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测点坐标
3	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2			
4	达金工盐湖北 220kV 升压站间隔扩建端			
5	2#110kV 升压站站址			
6	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1			
7	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2			
8	龙源 220kV 汇集站间隔扩建端			

具体点位布置见图 4.2-1。

4.2.5.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2024年9月5日

4.2.5.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表4.2-6。

表 4.2-6 监测仪器参数表

监测项目	设备名称	检定/校准机构	有效日期
工频电场强度	LF-01 和 SEM-600 电磁辐射分析仪	广电计量检测集团股份有限公司	2024 年 03 月 07 日~2025 年 03 月 06 日
工频磁感应强度			
风速	HT-91 风速仪	广电计量检测集团股份有限公司	2024 年 05 月 06 日 ~ 2025 年 05 月 05 日
湿度	TY-2060 数字温湿度计	广电计量检测集团股份有限公司	2024 年 05 月 07 日 ~ 2025 年 05 月 06 日

监测条件：2024年9月5日：天气晴、相对湿度25%~28%、温度7~22℃、风速4.5~4.7m/s。

4.2.5.5 监测结果

监测结果，见表4.2-7。

表4.2-7 电磁环境现状监测结果

监测点		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
监测点 位编号	监测点位置		
1#	1#110kV 升压站站址	1.82	0.0708

2#	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1	1.63	0.0657
3#	1#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2	1.73	0.0715
4#	达金工盐湖北 220kV 升压站间隔扩建端	1.77	0.0790
5#	2#110kV 升压站站址	1.85	0.0817
6#	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 1	24.95	0.1847
7#	2#升压站配套 110kV 输电线路沿线 2	32.88	0.1953
8#	龙源 220kV 汇集站间隔扩建端	1.89	0.0728

由表 4.2-7 分析可知，1#110kV 升压站站址及配套 110kV 输电线路沿线工频电场强度为 1.63~1.82V/m，工频磁场强度为 0.0657~0.0715 μ T；达金工盐湖北 220kV 升压站间隔扩建端工频电场强度为 1.77V/m，工频磁场强度为 0.0790 μ T；2#110kV 升压站站址及配套 110kV 输电线路沿线工频电场强度为 1.85~32.88V/m，工频磁场强度为 0.0817~0.1953 μ T；龙源 220kV 汇集站间隔扩建端工频电场强度为 1.89V/m，工频磁场强度为 0.0728 μ T；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（工频电场强度 $\leq$ 4000V/m；工频磁感应强度 $\leq$ 100 μ T）公众曝露控制限值。

4.2.6 土壤环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（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，可不开展土壤环境质量现状评价。

4.2.7 生态环境概况

项目区域不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，区域生态现状调查如下：

（1）土壤

根据项目组成及项目特点，本次环评土壤现状调查范围主要为风电场、1#升压站及配套的 110kV 输电线路，光伏场、2#升压站及配套的 110kV 输电线路区域范围，适当涉及其周边。采用搜集资料与现状调查相结合的方法，调查土壤类型分布、理化性质、了解工程区土壤环境背景状况。

本项目土壤类型以灰棕漠土、草甸盐土为主，土壤类型图见 4.2-2。

（2）植被

本项目地貌为冲洪积平原。植被特点如下：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 1140m~1220m 区域的冲洪积扇中上部地带，植物群落单一，种类组成贫乏，植物低矮、稀疏，生态

环境比较恶劣，植被覆盖率约 5%，自然植被主要为腹果麻黄、盐地碱蓬、盐穗木、合头草、猪毛菜、梭梭柴等成为评价区分布最广的植物群落。踏勘期间，未在评价范围内发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 8 月）及《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（2023 年 12 月）中的国家、自治区级野生保护植物，植被类型图见 4.2-3。

（3）动物资源

本项目所在区域主要为冲洪积荒漠平原区，评价区内无大型野生哺乳动物存在，只有鼠类、蜥蜴等小型动物、少数鸟类。根据现场踏勘情况，在踏勘期间，未在评价范围内发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月）及《新疆国家重点保护野生动物名录》（2021 年 7 月）中的国家、自治区级野生保护动物。

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调查员讲述，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。候鸟迁徙路径详见图 4.2-5。

根据资料收集及现场走访调查，本项目区各地块均不在候鸟迁徙的主要通道上。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。

（4）水土保持现状

本项目位于乌鲁木齐市达坂城区及乌鲁木齐县境内，地处乌鲁木齐市东南郊的达坂城风区，地势平坦开阔，属戈壁荒滩地貌，该区域气候干旱，降雨较少，地表土壤贫瘠，有机质含量低，土层较薄，这一地区干旱多风，地表常以砂砾石和风化碎石片覆盖。

工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地表、植被，使土层松散、地表裸露，土壤失去了原有的固土

防风能力，从而加剧了项目区水土流失。在项目建设过程中和施工期结束后如不采取有效的综合防治措施，可能造成当地生态环境的恶化，使建设区域土壤侵蚀加剧。

根据水利部《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），项目区所在区域属于天山北坡国家级水土流失重点预防区。根据新疆维吾尔自治区水利厅“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），项目区属于新疆维吾尔自治区 II₂ 天山北坡诸小河流域重点治理区。根据《全国水土保持规划》，项目区属于北方风沙区，属于冲洪积平原区和低山丘陵区地貌，土壤侵蚀类型为轻度风力侵蚀，冲洪积平原区的土壤侵蚀模数为 $1600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；低山丘陵区的土壤侵蚀模数为 $1800\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1800\text{t}/\text{km}^2$ 。

（5）土地利用

本次环评收集了项目区周边的土地利用分布的相关资料。建设工程位于乌鲁木齐市达坂城区及乌鲁木齐县境内，项目区域主要为未利用戈壁。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），未利用地指城镇、村庄、工况范围内尚未使用的土地，包括尚未确定用途的土地。

评价区域土地利用现状类型见图 4.2-4。

图 4.2-2 本项目与红线位置关系图

图 4.2-3 本项目土壤类型图

图 4.2-4 本项目植被类型图

图 4.2-5 候鸟迁徙路线图

图 4.2-5 本项目土地利用图

5 环境影响分析

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自基面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘、砂石料堆场产生的扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 NO_x 、 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。本项目根据同类风电项目的建设经验类比分析施工期对施工区域周围大气环境的影响。

(1) 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自：砂石料堆场建筑材料的装卸、运输和堆放，基面开挖、填土等施工作业，道路的修建、临时弃土堆放、回填及施工运输车辆产生的扬尘。砂石料堆场的起尘量与物料种类、性质及风速有关，比重小的物料容易受扰动而起尘。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 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 200m 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 100m 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 $0.479\text{mg}/\text{m}^3$ 。

类比数据参见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工场界下风向 TSP 浓度实测值 (mg/m^3)

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有围挡	0.824	0.462	0.235	0.221	0.215	0.206	

由于本项目建设周期较短（9 个月），同时对施工场地洒水降尘，在一定程度上可减轻粉尘及扬尘的影响；施工期间伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工过程，施工期间可能产生的扬尘将对附近的大气环境和居民生活带来不利的影响，需采取合理可

行的降尘措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。

降尘措施：

①通过设置围挡和遮盖措施；

②尽量减少施工营地物料大面积散开堆放和缩短堆放时间；

③对堆放物料或土方表层洒水；

④在施工、风电机组安装检修过程中，各类车辆须在场内运输道路上行驶，避免随意到处碾压，严禁随意开辟便道、破坏区域内植被，避免引起局部风蚀、造成水土流失；

⑤工程弃方用于场内道路路基和场地平整，多余弃方按规定进行合理处置；施工结束后，对所有施工迹地要进行清理、平整压实。

(2) 施工道路（交通）扬尘

施工物料的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露等均可产生扬尘。

运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h；

w——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

项目运输车辆以大型载重汽车为主，通过不同表面清洁程度的路面时，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 5.1-2。

表 5.1-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘

单位：kg/km·辆

车速 (km/h) \ P (kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.2301	0.3869	0.5244	0.6507	0.7693	1.2938
10	0.4601	0.7739	1.0489	1.3015	1.5386	2.5876
15	0.6902	1.1608	1.5733	1.9522	2.3079	3.8813
20	0.9203	1.5477	2.0978	2.6029	3.0771	5.1751



由表 5.1-2 可知，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据相关类比调查可知，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 150m 的 TSP 浓度为 $0.31\sim 0.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过《环境空气质量标准》二级标准，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到《环境空气质量标准》二级标准的要求。

本项目运输的物料主要为风机部件以及水泥、钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对水泥、石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

(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、吊车等）等机动车辆以及柴油发电机运行时排放的尾气。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 、 SO_2 、 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。经计算，本项目柴油发电机在满负荷运行时大气污染物排放量分别为 CO ： $0.6\text{kg}/\text{h}$ 、 $\text{HC}+\text{NO}_x$ 共计 $0.56\text{kg}/\text{h}$ 、烟尘： $0.048\text{kg}/\text{h}$ 。由于拟建项目所在地较开阔，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影响可以降低到较小程度，不会对周围环境空气敏感点造成较大的污染影响。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目施工场地内不设置机械修配，施工机械修理维护依托达坂城区商业机修站

维修。混凝土将依托乌鲁木齐现有的商品混凝土，施工场地内不设置修理厂及混凝土拌合站。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。

风机、箱变等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，所需用水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而对区域地下水造成影响。

(2) 施工生活区生活污水

施工营地生活区设置移动卫生厕所及防渗收集池，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；粪便污水排入卫生厕所；生活污水及粪便污水定期拉运至达坂城区污水处理厂处理。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。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目施工场地内不设置机械修配，施工机械修理维护依托达坂城区商业机修站维修。混凝土将依托乌鲁木齐现有的商品混凝土，施工场地内不设置修理厂及混凝土拌合站。因此没有机修废水、砂石冲洗废水产生。

风机、箱变等基础采用混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，所需用水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而对区域地下水造成影响。

本项目采取吸水材料覆盖，雨天停止施工，材料合理堆放，堆存表土进行遮盖等措施后，对周围水环境影响很小。

(2) 施工生活区生活污水

施工营地生活区设置移动卫生厕所及防渗收集池，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；粪便污水排入卫生厕所；生活污水及粪便污水定期拉运至达坂城区污水处理厂处理。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) 对地下水源地保护区的影响分析

本项目共 8 台风机用地位于柴北地下水水源地二级保护区，5 台风机位于乌拉泊、

八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。风电场区 1#110kV 升压站位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区，配套的 110kV 输电线路位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区的塔基共 36 座。光伏场区 2#110kV 升压站配套的 110kV 输电线路西段共计 60 座塔基均位于乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区。

本项目的建设对地下水水源保护区的水质可能存在污染风险。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严禁将升压站布置于柴北地下水水源二级保护区内。严禁将各施工临建场地布置于柴北地下水水源二级保护区及乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区内。位于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。

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卫生厕所及防渗收集池，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；粪便污水排入卫生厕所；生活污水及粪便污水定期拉运至达坂城区污水处理厂处理，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项目施工必须安排在非雨天进行，风机、升压站、输电线路及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。

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。

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、同时施工期间在落实严格控制施工范围、禁止占用一级水源保护区范围等管理措施后，本项目施工期对区域地下水环境不会造成明显影响。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械设备所产生的作业噪声，施工机械如推土机、载重汽车、挖掘机等。根据类比调查和有关资料：这些建筑施工机械的声源噪声强度大多在 85~105dB(A) 左右。主要施工机具噪声水平见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械噪声源强

声源名称	噪声级 dB(A)	声源名称	噪声级 dB(A)
推土机	105	起重机	105
挖掘机	105	空压机	102
装载机	90	振捣器	90
运输车辆	85	钢筋弯曲机	85

施工期声环境影响预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的声级 dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——距离声源 r_0 处的声级 dB(A)；

r ——预测点与声源之间的距离，m；

r_0 ——监测点与声源之间的距离，m；

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.1-4。

表 5.1-4 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

距离 (m) 施工设备	源强		10	20	40	80	160	320
	距离	噪声值						
推土机	1	105	85	79	73	67	61	55
挖掘机	1	105	85	79	73	67	61	55
装载机	1	90	70	64	58	52	46	40
运输车辆	1	85	65	59	53	47	41	35
起重机	1	105	85	79	73	67	61	55
空压机	1	102	82	76	70	64	58	52
振捣器	1	90	70	64	58	52	46	40
钢筋弯曲机	1	85	65	59	53	47	41	35

施工期噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准限值，见下表 5.1-5。

表 5.1-5 建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011) 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

上述主要典型施工设备达标距离见表 5.1-6。

表 5.1-6

典型设备达标距离一览表

单位: m

设备名称	设备状况	昼间达标距离	夜间达标距离
推土机	噪声源强最大施工设备	80	320
装载机	噪声源强较大典型施工设备	10	80
运输车辆	噪声源强较小典型施工设备	10	40

由于以上预测结果是单一施工设备满负荷运作时的噪声预测结果，但在施工现场，存在多种施工设备共同作业，施工噪声影响是多种设备噪声共同造成的结果。本项目具有施工点多、分散的特点，因而一般情况下施工机械分布比较分散，多数情况下只有 1~2 台施工设备在同一作业点同时使用。

由表 5.1-4 可知，噪声源强最大的施工设备（推土机）施工噪声值在距声源 80m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的昼间要求，其它设备在距声源 80m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间的要求，在 320m 处即可满足夜间的要求。

施工机械及车辆在局部地段的施工及工作时间较短，施工产生的噪声只是短时对局部环境造成影响；本项目施工区域周边无常住居民等噪声敏感点，且工程需动用上述施工设备的施工活动基本在白天进行，故施工期噪声对外环境基本无影响。

5.1.5 固体废物环境影响分析

施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工土石方、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、建筑垃圾

本项目总开挖 191.03 万 m^3 ，回填 191.03 万 m^3 ，各地块多出土方内部调用，用作道路区填方，整个工程无弃方。本项目不设置取弃土场。建筑垃圾主要为施工过程中产生的碎石、砂土等，施工过程中尽量就地回收利用，可用于地基加固、道路填筑等。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。施工期建筑垃圾若处理不当，遇暴雨洪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、填埋或回收利用，防止长期堆放后干燥而产生扬尘；实在用不完的，不能随意丢弃，随意丢弃会占领一定的空间或影响景观，应运到当地城市管理部门指定地点集中处理，同时要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。

(2) 生活垃圾

本项目风电场区及光伏场区每日平均施工人员总计约 300 人，施工期为 9 个月，生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则施工期产生的垃圾总量约 81t。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周边生活垃圾转运站处置。

(3) 材料外包装垃圾

本项目施工期还会产生部分材料外包装垃圾，外包装垃圾与生活垃圾成分相似，可与生活垃圾一并收集，定期运送到生活垃圾转运站处置。

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。

5.1.6 施工期生态影响预测与评价

5.1.6.1 对土地利用的影响分析

本项目为风力发电及光伏发电项目，项目建设永久和临时占用一定面积的土地，使评价范围内现状的各类土地面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。永久占地包括风电场区的风机、箱变、升压站及塔基占地等，临时占地包括施工道路、输电线路、临时生产区等区域的。

(1) 永久占地对土地利用的影响

永久占用土地对土地利用的影响是永久性的，主要为风机、光伏阵列、箱变、塔基及升压站占地等，本项目占地面积为 3965571.17hm^2 ，占用类型主要为未利用戈壁。其中风机、箱变及塔基占地属于点位间隔式占地，并非大面积的开挖，局部占地面积相对较小，故对当地的生态环境影响程度较小，光伏阵列及升压站的建设，使得部分土地的功能发生了改变，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。但由于本项目永久占地面积较小，故对当地的土地利用结构影响也相对较小。

(2) 临时占地对土地利用的影响

本项目临时占地面积合计为 202380m^2 ，项目建设期间，施工道路、输电线路、临时生产区等区域的土地利用格局也会发生变化，但施工结束后，施工道路、输电线路、临时生产区等临时占地大部分进行生态恢复，临时占用的土地均可恢复原状。因此，临时占地区的土地利用类型不会改变。因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

5.1.6.2 对植被的影响分析

(1) 对陆生植物的影响

本项目主要包括风电机组区、光伏阵列区、道路区、升压站区、输电线路区、临时施工生产生活区等部分。风机塔基施工、光伏阵列建设、电缆沟开挖、升压站、场内道路建设、线路杆塔塔基开挖等施工建设，以及施工机械和车辆碾压等过程中会使施工范围内永久征地、临时占地区及周边的原有植被遭到破坏，施工范围内的土壤可能受到扰动，将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，从而影响植被的恢复。

本项目占地为戈壁荒漠区域，植被类型主要为荒漠植被，植被覆盖率<5%。

施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占有原始植被的土地，不得不占用时，应保存好表土层，以便施工后恢复。经过荒漠区时，所在的荒漠区大部分植被稀疏，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占有植被的土地，不得不占用时，应保存好表土层，施工结束后将表层土附最上面并恢复植被。

采取一定保护措施后，施工过程中对植被损坏的数量有限，项目区范围内无珍稀濒危植物，因此施工对植被有一定影响，但影响有限。

本项目对植被的影响采用生物量指标来评价。根据项目踏勘及现状资料结果表明，植被在荒漠区主要有灌丛、草丛等。项目导致的植被生物量损失按下式计算：

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损——总生物量损失值，t；

Q_i——第 i 种植被生物生产量，t/hm²；根据《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》中的五等八级草场分级标准，本项目为荒漠植被区，植被覆盖率<5%，按照五等八级草场进行估算，牧草产量为 750kg/hm²；

S_i——占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

表 5.1-7 项目占地生物量损失情况表

序号	区域（永久）	影响面积（hm ² ）	单位面积平均生物量（kg/m ² ）	减少生物总量（t）
1	荒漠植被区	416.80	0.075	312.6

综上所述，本项目占地损失的生物量总计约 312.6t。永久占地占用的植被不能恢复，对项目中的临时占地，结合当地条件，进行撒播草籽或复耕等措施，尽量减少生物量损失。

5.1.6.3 对野生动物影响分析

本项目对野生动物的直接影响主要发生在施工期间，主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括占用、破坏植被而改变野生动物栖息环境，以及施工照明、噪声对其影响两个方面。

(1) 对生境的影响

项目施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，项目风机塔、光伏阵列基础、输电线路杆塔塔基、升压站、场内道路等占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，植被的破坏使动物食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的负面影响；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声干扰，夜间施工照明也会引起动物的迁移，使得施工范围附近的动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

本项目风机塔、塔基占地面积相对较小，且单个塔基、升压站的工程量很小，施工时间较短，施工人员较少，对野生动物影响范围不大且影响时间较短，不会对其生存造成威胁，当施工结束后，它们仍可回到原来的领域，对野生动物影响较小。场内道路在施工时严格施工管理，加强施工期环境保护的监管，尽量缩小和控制路基占地范围，尽可能减少对植被的占用，造成的评价区植被类型变化不大，且周边相同的生境分布广泛，受工程建设影响的动物比较容易找到栖息场所。另外，场内道路施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。

(2) 对鸟类的影响

随着施工道路修建，施工机械、施工人员陆续进场，项目开工后施工占地和施工噪声等将破坏和改变新修道路两侧和施工区原有鸟类的栖息环境，使上述区域的鸟类迁移到其它适宜的生境中去。

施工期对项目区内的鸟类影响主要表现在五个方面：

①场内道路修建占地、风机塔基和线路塔基占地，以及施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

②施工噪声（包括施工机械、车辆及施工人员的噪声）干扰，会导致鸟类的避退和迁移，使得工程范围内鸟类种类和数量减少、分布发生变化。

③人类活动强度和频度提高，以及施工区排放的废水、废气和废渣造成局部周边



环境污染等，都降低了原来的鸟类栖息环境质量，使鸟类活动受到影响，可能造成该施工区部分鸟类种群数量下降。

以上 3 方面主要影响当地的繁殖鸟类（包括候鸟），施工期间将会干扰鸟类的正常活动、导致鸟类退避或转移，但不会直接造成物种在该地区的消失。随着施工的开始和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解、大部分是可逆的。

（3）对其他动物的影响

项目占地区植被条件较差，人为活动干扰大，分布的动物种类和数量也较少，主要是一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴、麻雀等动物，项目永久及临时占地、迹地开挖等导致工程影响区原有植被破坏，将使部分动物觅食场所相应减少；风电场和光伏场地地表植被较少，且在周边区域还有大范围类似生境分布，因此，对区域动物觅食的影响不大。

以上分析表明，本项目施工场地分散，各工段的施工规模小、施工时间短，对施工区的生境扰动较小，项目占地不会影响当地鸟类生境整体的生态功能，工程区域未发现有较集中的鸟类繁殖地和觅食地。因此在严格执行以上提及需注意的事项的前提下，本项目施工期对鸟类造成的影响是可控的，随着施工的开始和临时占地植被的恢复而逐渐缓解。

5.1.6.4 对景观影响分析

风电场施工建设过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为施工道路修建，对连续的自然景观进行切割，使其空间连续性被破坏，在自然的背景上划出明显的人工印迹。风机基础、光伏阵列基础、箱变基础及线路基础开挖，风机吊装平台修建等。本项目风电场评价范围内景观主要为荒漠景观。

随着施工结束，施工道路、风机平台周边等区域的植被逐步恢复，这种影响将会慢慢减弱。

5.1.6.5 水土流失影响分析

本项目的水土流失产生时段主要集中在施工期，水土流失产生区域为风电场区、光伏阵列区、升压站区域以及输电线路沿线杆塔塔基区域。在建设过程中由于扰动原地貌、破坏土壤结构、破坏地表植被等情况的发生，可能造成水土流失，破坏周边生态环境，引发一系列的环境问题。

为保护项目区水土资源，减少和治理工程建设中的水土流失，本项目的水土保持工程措施主要有：地基开挖表土堆存采取临时毡盖措施，防止遇风扬尘产生；对项目



区内对施工扰动地表的区域，施工完毕后进行土地整治，尽量做到挖方、填方基本平衡等，有效治理因工程建设引起的水土流失，不会引起较大的水土流失影响。

5.2 运行期环境影响评价

5.2.1 大气环境影响分析

风电机组运行期间无废气产生。本项目运行期大气污染物主要为场区道路扬尘。

本项目风电场检修道路采用砂石硬化路面，车辆行驶过程会产生少量扬尘，对道路采取洒水降尘的措施，可大幅降低扬尘污染，有效地控制交通扬尘，污染物扩散距离可缩小到 20m~50m 范围。因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效控制道路扬尘。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目新建 110kV 升压站设置为无人值守升压站，运营期无废水产生。

本项目运行期间不从项目区周边地表水体取水，产生的各类固体废物均妥善处置，不向附近水体、冲沟和水源保护区、准保护区倾倒，在严格落实各种管理及上述防护措施后，运行期废水排放不会对项目区周边地表水环境造成明显影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 对区域地下水资源的影响

本项目不抽取地下水，因此不会对地下水资源造成影响。

5.2.3.2 对地下水水质的影响

运行期可能造成地下水污染的途径主要是站区防渗措施未落实或管理不善，导致事故油池、防渗集水池或危废暂存间产生渗漏现象污染地下水。

本项目升压站主变区事故油池、防渗集水池、生活污水处理设施以及危废暂存间需进行重点防渗，若防渗措施未落实或管理不善，可能造成防渗层破损事故废油或生活污水渗入地下水，对地下水水质造成影响。

5.2.3.3 对水源地二级保护区、准保护区的影响分析

为保护本项目区域的水源地二级保护区以及准保护区，本次评价对项目运行期提出如下要求：

- ①严禁在水源保护区、准保护区排放污染物，禁止设排污口。
- ②本项目运营期产生的各类固体废物均妥善处置，本项目变压器均采用干式变压

器。不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒任何固体废物。

③本项目新建 110kV 升压站设置为无人值守升压站，水源地二级保护区及准保护区内不得设置危废暂存间。

④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。

在严格落实本次评价提出的各种管理及防护措施后，项目运营期不会对地下水源地二级保护区以及准保护区造成明显影响。

5.2.4 声环境影响评价

5.2.4.1 主要噪声源

本项目运行期噪声主要来源于风机噪声、升压站内的电气设备噪声。

(1) 风机噪声

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风电机组机械噪声值相对较小，主要来自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 10MW 的风力发电机组，轮毂距离地面约 125m，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，机组运行时轮毂处噪声约 102dB(A)。

(2) 升压站内的电气设备噪声

升压站运行期间产生的噪声主要来自主变压器、室外配电装置等电气设备所产生的噪声。本项目采用低噪声变压器，结合搜集的同类工程铭牌数据以及类比监测数据，110kV 主变噪声源强按 65dB(A) 考虑。

5.2.4.2 声环境影响预测

(1) 风电机组噪声预测

由于风电机组间相距较远，每个风电机组可视为一个点声源，因此，噪声预测采用处于自由空间的点声源衰减公式对预测点进行预测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，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，具体计算公式如下：

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

式中： L_{AW} ——点声源的 A 声功率级，dB(A)。

r ——预测点距离声源的距离，m。

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 5.2-1。

表 5.2-1 单个风电机在地面不同距离处的噪声预测值 单位：dB(A)

距声源水平距离 r (m)	10	20	28	50	70	89	100	160	200
噪声贡献值 (dB(A))	71	65	62	57	54	52	51	47	45

(2) 升压站噪声预测

升压站运行产生的噪声来源主要为变压器，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 规定，本次对升压站的声环境影响进行预测。

①计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中规定的工业噪声预测模式，采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，预测升压站主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图，然后与环境标准对比进行评价。

②计算条件

预测时段：升压站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对升压站运行期的噪声进行预测。

衰减因素选取：预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了站内建筑物的遮挡屏蔽效应，不考虑围墙遮挡屏蔽效应。

预测软件：本次升压站噪声预测采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，该软件通过了原国家环境保护总局环境评估中心鉴定。

新建工程站界噪声以工程噪声贡献值作为评价量。工程运行后噪声预测结果，见表 5.2-2、图 5.2-1、5.2-2。

表 5.2-2 新建升压站噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	升压站名称	建设规模	预测结果 (贡献值)			
			东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
1	风电场区 1#110kV 升压站	1×130MVA	40.1	36.0	33.5	32.5
2	光伏场区 2#110kV 升压站	1×140MVA	23.1	35.8	33.6	33.7

图 5.2-1 风电场区 1#110kV 升压站噪声预测图

图 5.2-2 光伏场区 2#110kV 升压站噪声预测图

5.2.4.3 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，风电场单个风机，昼间在水平距离 50m 外、夜间在水平距离 160m 外的噪声满足《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。本项目位于戈壁荒漠，周边 500m 范围内没有居民区等声环境敏感目标。因此风机运行时的噪声不会对周围环境产生影响，不存在噪声扰民现象。

(2) 升压站预测结果与评价

根据表 5.2-2 和图 5.2-1~5.2-2 可知，升压站正常运行状态下，1#升压站围墙外 1m 处的厂界贡献值在 32.5dB(A)~40.1dB(A)，2#升压站围墙外 1m 处的厂界贡献值在 23.1dB(A)~33.6dB(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。

5.2.4.4 110kV 输电线路类比分析

(1) 110kV 输电线路单回路段噪声类比分析

本次评价架空线路单回路段采用已运行的 110kV 楼蒲线进行类比监测，类比线路与建设项目线路主要技术参数对照，见表 5.2-3。

表 5.2-3 主要技术指标对照表

主要指标	类比线路（110kV 楼蒲线）	本项目新建 110kV 线路
电压等级	110kV	110kV
架设及排列方式	单回路架空/三角排列	单回路架空/三角排列
塔型	1A4 系列铁塔	1B8 系列铁塔
导线型号	JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
导线直径	21.6mm	26.8mm
回路	单回路架空	单回路架空
运行工况	监测期间线路运行正常，110kV 楼蒲线运行电压为 117.6kV，运行电流 70A；测量段位于 40 号塔与 50 号塔之间，导线对地高度约 16m。	运行电压为 110kV 左右，导线对地高度约 15m

根据上表，类比输电线路与本项目电压等级、架设及排列方式、回路数一致，本项目导线直径要大于类比项目，电磁环境影响要略大于类比项目，但非决定性影响因素，故本次环评将 110kV 楼蒲线作为线路类比对象是可行的。

监测单位及监测仪器：新疆鼎耀工程咨询有限公司，监测仪器为 YSD130 多功能声

级计。

测量时间及环境条件：测量时间为 2019 年 8 月 25 日，晴，温度 38~40℃，湿度 10%~13%，风速 1.1m/s~2.2m/s。

110kV 楼蒲线噪声测试结果，见表 5.2-4。

表 5.2-4 110kV 输电线路产生的噪声监测结果

序号	监测点	等效声级 dB(A)	
		昼间	夜间
1	楼蒲110kV线路中心线投影点0m处		
2	楼蒲110kV线路边导线投影点1m处		
3	楼蒲110kV线路边导线投影点2m处		
4	楼蒲110kV线路边导线投影点3m处		
5	楼蒲110kV线路边导线投影点4m处		
6	楼蒲110kV线路边导线投影点5m处		
7	楼蒲110kV线路边导线投影点10m处		
8	楼蒲110kV线路边导线投影点15m处		
9	楼蒲110kV线路边导线投影点20m处		
10	楼蒲110kV线路边导线投影点25m处		
11	楼蒲110kV线路边导线投影点30m处		
12	楼蒲110kV线路边导线投影点35m处		
13	楼蒲110kV线路边导线投影点40m处		
14	楼蒲110kV线路边导线投影点45m处		
15	楼蒲110kV线路边导线投影点50m处		

由表 5.2-4 分析可知，110kV 楼蒲线 30m 范围内声环境质量昼间监测值为 46~51dB(A)，夜间噪声监测值为 39~41dB(A)。由类比 110kV 输电线路产生的噪声可知，本项目架空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)中相应的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

(2) 110kV 输电线路同塔双回路噪声类比分析

本次评价双回路架空线路采用已运行的“茈茈湖 220 千伏变电站 110 千伏送出工程”中兴驼一线、二线 110kV 输电线路（双回路）进行类比分析。类比线路与本项目线路主要技术参数对照，见表 5.2-5。

表 5.2-5 主要技术指标对照表

主要指标	兴驼一线、二线 110kV 输电线路	本项目 110kV 线路同塔双回路
电压等级	110kV	110kV
架设及排列方式	架空/上中下排列	架空/上中下排列
导线型号	JL/G1A-240/30	JL/G1A-400/35
导线直径	21.7mm	26.8mm
导线高度	17m	15m
架线方式	双回路架设	双回路架设
环境条件	奇台县、木垒县，荒漠草场，气候干旱少雨	乌鲁木齐市，荒漠草场，气候干旱少雨
运行工况	兴驼一线运行电压 114.1kV、运行电流 66.13A，兴驼二线运行电压 114.01kV、运行电流 65.94A	/

由表 5.2-5 对比分析，选取的类比线路电压等级、架线方式、导线排列方式等与本项目线路一致。导线直径、导线型号略有差别，但影响不大。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将兴驼一线、二线 110kV 输电线路作为线路类比对象是可行的。

①监测因子

等效声级， L_{eq}

②监测方法、监测布点

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

监测布点：以兴驼一线、二线 110kV 输电线路 4 号塔~5 号塔导线弧垂最低位置杆塔中心对地投影点为起点，沿垂直于线路方向测试。

③监测单位及监测时间

监测单位：核工业二〇三研究所分析测试中心。

监测时间：2016 年 8 月 10 日

④监测仪器、监测条件

监测仪器：HS5628A 积分声级计

监测条件：晴，温度 23~30℃，湿度 46%，风速 0.5m/s~1.2m/s。

⑤监测结果

兴驼一线、二线 110kV 输电线路噪声测试结果，见表 5.2-6。

表 5.2-6 兴驼一线、二线 110kV 输电线路产生的噪声监测结果

序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	线路走廊中央对地投影点		
2	边导线下水平距离 0m 处		
3	边导线下水平距离 5m 处		
4	边导线下水平距离 10m 处		
5	边导线下水平距离 15m 处		
6	边导线下水平距离 20m 处		
7	边导线下水平距离 25m 处		
8	边导线下水平距离 30m 处		
9	边导线下水平距离 35m 处		
10	边导线下水平距离 40m 处		
11	边导线下水平距离 45m 处		
12	边导线下水平距离 50m 处		

由表 5.2-6 可知：兴驼一线、二线输电线路 50m 范围内昼间噪声为 37.0dB(A)~37.7dB(A)，夜间噪声为 36.1dB(A)~36.8dB(A)，说明线路噪声实际贡献值很小。由类比线路噪声监测结果可知，本项目双回路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。

5.2.5 固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾、废变压器油、报废零部件、废铅酸蓄电池、废磷酸铁锂电池、废含油抹布和废手套等。

(1) 生活垃圾

本项目风电场区的 1#110kV 升压站和光伏场区的 2#110kV 升压站均为无人值守站。运营期不产生生活垃圾，仅在线路检修过程中产生少量生活垃圾。根据《固体废物分类与代码目录》(2024 版)，本项目线路检修过程中产生的生活垃圾主要有餐厨垃圾和废纸等，餐厨垃圾属于 SW61 厨余垃圾 900-002-S61 餐厨垃圾；办公生活产生的废纸属于 SW64 900-002-S64 清扫垃圾。巡检时产生的生活垃圾由检修人员随车拉运至就近生活垃圾转运站，由环卫部门统一处置。

(2) 风电机组报废零部件

风电机组本身不产生固废，在维修时会产生报废零部件，根据《固体废物分类与代码目录》(2024版)废零部件属于“SW59 其他工业固体废物”，废物代码为“900-099-S59”固废名称为：“他工业生产过程中产生的固体废物。”，废零部件集中收集后由厂家回收处置。

(3) 光伏电池组件

本项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年，除人为破坏外基本无损坏，为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，对于损坏更换的电池组件以及光伏电池组件使用寿命到期后更换下来的电池组件，属于《固体废物分类与代码目录》(2024 版)中的“SW17 可再生类废物”，代码为“900-012-S17”，固废名称：废电池及电池废料”，光伏电场由厂家定期检修，确定属于不能再继续使用的电池组件由厂家直接回收处置。

(4) 废磷酸铁锂电池

本项目储能系统运营过程中产生的废旧蓄电池为磷酸铁锂电池为载体，更换频率为 20 年，产量约 0.5t；磷酸铁锂电池循环寿命普遍达 2000 次，甚至达到 3500 次以上。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。根据《固体废物分类与代码目录》(2024 版)，废磷酸铁锂电池属于“SW17 可再生类废物”，代码为“900-012-S17”，固废名称：废电池及电池废料”，在电池 20 年寿命到期更换前事先联系厂家，更换下来直接由厂家运走，不在项目区储存。

(5) 废含油抹布和废手套

根据《国家危险废物名录》(2021 版)，含油抹布及废手套属于危险废物“HW49 其他废物”，危废代码“900-041-49”，危险废物名称：“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。在符合豁免条件的情况下可豁免管理，本项目涉及水源保护区，建议风机和变压器检修产生的含油抹布和废手套按照危险废物管理，产生量为 0.05t/a，即产即清，收集后委托有资质单位处置。

(6) 废变压器油

本项目升压站主变压器外壳内装有变压器油，一般只有检修及事故情况下会产生废变压器油。

根据《火力发电厂与升压站设计防火标准》(GB50229-2019) 及《电力设备典型消

防规程》(DL5027-2015)要求,户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备,应设置储油或挡油设施,其容积宜按设备油量的 20%设计,并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定。本项目升压站箱变设置事故油池,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。

根据《国家危险废物名录》(2021 年版),箱变和升压站事故废油(以下统称事故废油)属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”,危废代码为“900-220-08”;其贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求,变压器发生事故状态产生,变压器事故油池主要起临时收集贮存作用,废油产生后将尽快交由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行回收处理,不在升压站内长时间储存,产生的废油交由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行回收处理。

本次环评仅列出对变压器事故油池主要相关要求:

①危险废物的贮存设施必须防渗,防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②危险废物的贮存设施必须按《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。

③危险废物的贮存设施关闭后,必须采取措施消除污染。

④危险废物转移严格按照《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)规定进行。须做好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、产生日期、接收日期、接收单位名称等。

事故油池设防渗措施,防止变压器油污染地下水,综上所述,通过采取相应污染防治措施后,升压站事故油池排油对环境影响较小。

(7) 废铅酸蓄电池

项目区使用免维护蓄电池,其正常寿命在 5~8 年间。根据《国家危险废物名录》(2021 版),本项目废弃蓄电池属于“HW31 含铅废物”中的“非特定行业”,废物代码“900-052-31”。1#110kV 升压站位于柴北地下水水源二级保护区范围内,该站产生的废铅酸蓄电池即产即清,由有资质单位处置,不得在升压站内贮存。1#110kV 升压站产生的废铅酸蓄电池集中收集后暂存于该站中的危废暂存间,定期交由资质单位处置。根据该名录附录“危险废物豁免管理清单”内容,废弃蓄电池为“未破损”状态时,在“运输”环节,当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时,可进行豁免,不按危险废物进行运输。



5.2.6 生态环境影响评价

5.2.6.1 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，被占用的草地、水浇地及未利用地将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步减小、甚至消失。

项目运营过程中产生的固体废物未集中收集并妥善处置，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。建设单位应该加强运营期环境管理，防止污染土壤及植被。

5.2.6.2 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、升压站、检修道路等带来的影响，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，风电及升压站设施运转、输电线路的巡检、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两栖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) 风机对野生动物的影响

①对鸟类栖息、觅食等生存活动的直接影响

风机对区域鸟类的生存活动的直接影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶片运动、噪声等对鸟类的干扰影响；另一方面是风机可能与鸟类发生碰撞。

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音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。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，根据项目区附近已建成的升压站、风电场走访调查表明，项目区域附近均未发现鸟类聚集现象。

本项目运营后风机的影响高度通常在 50m~270m 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。

有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大 (Percival, 2003)。本项目各机位风机运转速度较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小 (贺志明, 2008)，风电场的鸟类均能正常回避。此外，有研究表明，恶劣天气条件下如雾或雨天能见度低，增加了鸟类撞击的可能性。很强的逆风也会使鸟类降低飞行高度，从而也会增加相撞的几率。根据调查，本项目不涉及鸟类觅食的集中区域及迁徙通道。

②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，根据项目区附近已建成的升压站、风电场走访调查表明，项目区域附近均未发现鸟类聚集现象。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。因此，对鸟类迁徙的影响有限。另外，运行期仍需注意异常天气的迁徙鸟群，夜间迁徙的鸟类，在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被迁徙通道上的光源吸引，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要时适当关闭距离迁徙通道较近的风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响不大。



③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音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。

（3）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、工作人员活动影响等。

①生境改变影响：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常见种返回。因次，对陆生动物的影响较小。

②运行期噪声影响：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。

根据本次环评预测，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。

（4）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。

5.2.6.3 对景观影响分析

景观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，阻抗稳定性是系统对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通过对景观体系控制性（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戈壁荒漠生态系统。从评价区域内植被的现状来看，



植被恢复力较强，在工程施工结束后，采取洒水措施，区域植被自然会及时恢复，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。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

项目建成后，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，戈壁荒漠减少，区域广域分布的戈壁荒漠生态系统在评价区仍占主要优势，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。

5.2.6.4 对生态系统影响分析

(1) 对生态系统结构的影响

本项目建设后，临时占地区会进行生态恢复，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，区域戈壁荒漠生态系统面积减少，而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，区域生态系统仍以戈壁荒漠生态系统占优势。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。

生态系统的分布主要受地形地貌及人为活动等的影响，本项目所在区域以戈壁荒漠生态系统为主。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。本项目所在区域以戈壁荒漠生态系统为主，不存在垂直结构。项目建设对区域生态系统时空分布格局的影响有限。

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

本项目选址位于乌鲁木齐市城市及城郊农业生态功能区，主要生态服务功能为人居环境、工农业产品生产、旅游。本项目风机、光伏阵列、箱变、升压站及输电线路塔

基永久占地对生态系统功能有一定的影响，但本项目位于戈壁荒漠区，区域规划为风电场区。本项目施工结束后对临时用地进行生态恢复。总体而言，项目建设对区域生态系统功能影响较小。

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市达坂城区及乌鲁木齐县，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。

5.2.7 电磁环境影响分析与评价

5.2.7.1 升压站类比监测

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，建设项目升压站的电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测的方式进行预测分析。

电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有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：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于围墙外的工频电场，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；同样对于升压站围墙外的工频磁场，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相符，因为升压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。但是产生工频磁场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场场强远小于 $100\mu T$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 $4kV/m$ 。因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则。以运行的石河子市兵团第八师 143 团山河 110kV 输变电工程作为本项目 110kV 升压站的类比对象。

5.2.7.1.2 110kV 升压站类比监测

(1) 类比可行性分析

类比变电站与本项目升压站主要技术参数对照，见表 5.2-7。

表 5.2-7 主要技术指标对照表

主要指标	石河子市兵团第八师 143 团山河 110kV 输变电工程	本项目 1#110kV 升压站	本项目 2#110kV 升压站	可行性分析
电压等级				电压等级一致，具有可比性
主变规模				主变规模相近，主变台数较本项目多
主变布置形式				主变布置形式一致
配电装置				布置形式相同
10kV 线路进出回数				出线回路数较本项目多
运行工况				均为正常运行工况
环境条件				环境条件一致

由表 5.2-7 对比分析，类比变电站电压等级、主变布置型式、配电装置、环境条件与本项目一致；主变规模相近，主变台数及 110kV 出线回路数较本项目更多，具有可比性，因此以石河子市兵团第八师 143 团山河 110kV 输变电工程作为类比对象是可行的。

(2) 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、监测布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》(HJ681-2013)。

监测布点：石河子市兵团第八师 143 团山河 110kV 输变电工程升压站四周围墙外 5m 处共布置 4 个测点。

③监测单位及监测时间

监测单位：南京电力设备质量性能检验中心

监测时间：2017 年 5 月 10 日

④监测结果

监测结果见表 5.2-8。

表 5.2-8 类比升压站工频电场、工频磁场测试结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站东侧围墙外 5m		
2	升压站南侧围墙外 5m		
3	升压站西侧围墙外 5m		
4	升压站北侧围墙外 5m		

根据类比监测可知，升压站周围的工频电场强度、工频磁感应强度满足《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 μT 。

5.2.7.1.3 预测结果与评价

根据类比测量结果进行分析，类比变电站主变规模、电压等级、主变布置型式、配电装置、110kV 出线回路数、环境条件与本项目一致，具有可比性，类比分析可知，本项目 1#110kV 升压站和 2#110kV 升压站投运后，均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定公众曝露控制限值：工频电场强度 $\leq$ 4000V/m，工频磁感应强度 $\leq$ 100 μT 。

5.2.7.2 输电线路模式预测

5.2.7.2.1 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（对地电压计算图，见图5.2-3）：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.3 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.3 - j57.8) \text{ kV}$$

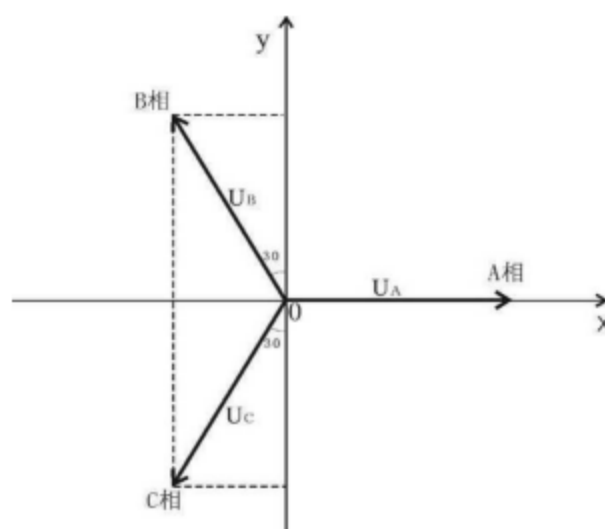


图 5.2-3 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i, j, ... 表示相互平行的实际导线，用i', j', ... 表示它们的镜像，电位系数可写为（电位系数计算图，见图5.2-4）：

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

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

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

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

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为（等效半径计算图，见图 5.2-5）：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

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

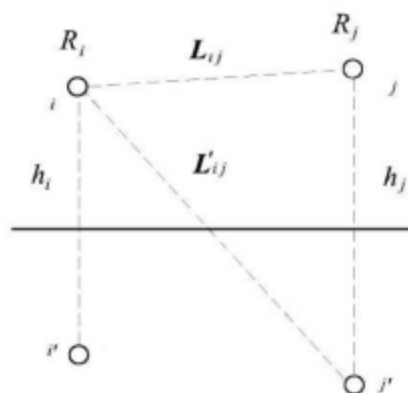


图 5.2-4 电位系数计算图

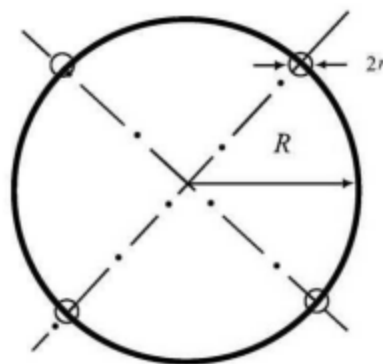


图 5.2-5 等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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。磁场向量图，见图5.2-4，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。

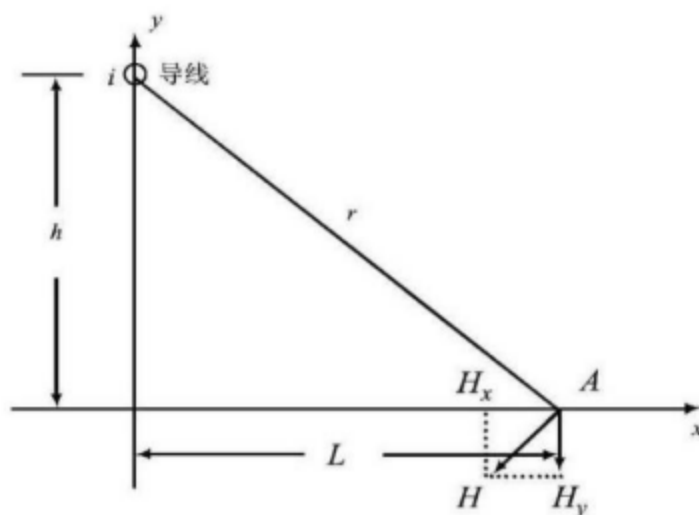


图 5.2-6 磁场向量图

5.2.7.2.2 计算方法

本项目选用对输电线路电磁环境最不利条件进行预测，选用最不利塔型进行预测计算。导线对地距离越低、导线之间水平距离越大，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度越大，为不利塔型。综合比较各种塔型的参数，本次 110kV 单回线路评价选择相间距最大的 1B8 塔型进行理论计算，绝缘子串按 1.8m 计。电磁理论计算基础参数，

见表 5.2-9。本次 110kV 双回线路评价选择相间距最大的 1E14 塔型进行理论计算，该塔为耐张塔不考虑绝缘子串高度，见表 5.2-10。

表 5.2-9 本项目 110kV 单回线路段计算参数

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
采用塔型	1B8		
相序排列方式	三角	相 间 距 坐 标	
导线型号	JL/G1A-400/35		
分裂方式	单根		
双分裂导线间距	\		
导线外径	26.8mm		
地线型式	2 根 24 芯 OPGW-80 光缆		
输送功率 (MVA)	152		
预测电压 (kV)	110		
导线垂直间距	A 相-B 相: 4.4m C 相-B 相: 4.4m A 相-C 相: 0m		
相序	A-B-C (左中右)		
导线水平间距	A 相-B 相: 4.2m C 相-B 相: 4.2m A 相-C 相: 8.4m		
导线-地线垂直间 距	1.5m		
绝缘子串长度	1.8m		

表 5.2-10 本项目 110kV 双回线路段计算参数

线路	110kV 独立双回		计算 原点	线路走廊截面与线路中心 在地面投影的交点
采用塔型	1E14			
相序排列方式	正相序排列		相间 距坐 标	
导线型号	JL/G1A-400/35			
分裂方式	单根			
双分裂导线间 距	\			
导线外径	26.8mm			
地线型式及外 径	2 根 24 芯 OPGW-80 光缆			
输送功率 (MVA)	152			
预测电压(kV)	110			
导线垂直间距	相序	正相序		
	A 相-B 相	4.5m		
	C 相-B 相	4.3m		
	A 相-C 相	8.8m		
相序	正相序（上中下：A-B-C）			
导线水平间距	相序	正相序		
	A 相-B 相	0.8m		
	C 相-B 相	0.7m		
	A 相-C 相	0.1m		
导线—地线垂 直间距	4.0m（相对 A 相，耐张塔不考 虑绝缘子串高度）			

5.7.2.2.3 本项目 110kV 线路工频电场强度、工频磁感应强度预测

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), 本次预测导线对地高度为 7.0m 及 6.0m, 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系, 以线路走廊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。

本项目 110kV 单回线路段计算结果详见表 5.2-11 及图 5.2-7~图 5.2-8。

表 5.2-11

本项目 110kV 单回路线路电磁环境预测值

距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度		工频磁感应强度	
	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	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-35	0.049	0.045	1.08	1.10
-34	0.052	0.049	1.15	1.16
-33	0.057	0.053	1.22	1.23
-32	0.062	0.057	1.29	1.31
-31	0.067	0.062	1.37	1.39
-30	0.073	0.067	1.47	1.49
-29	0.080	0.073	1.57	1.59
-28	0.088	0.080	1.68	1.70
-27	0.097	0.089	1.80	1.83
-26	0.107	0.098	1.93	1.97
-25	0.119	0.109	2.08	2.12
-24	0.133	0.122	2.25	2.30
-23	0.150	0.137	2.44	2.50
-22	0.169	0.154	2.66	2.73
-21	0.192	0.175	2.90	2.98
-20	0.219	0.201	3.18	3.28
-19	0.251	0.232	3.50	3.62
-18	0.290	0.269	3.87	4.02
-17	0.337	0.315	4.30	4.48
-16	0.394	0.372	4.79	5.02
-15	0.463	0.442	5.38	5.67
-14	0.548	0.531	6.07	6.45
-13	0.652	0.642	6.88	7.38
-12	0.777	0.783	7.86	8.52
-11	0.928	0.960	9.02	9.92
-10	1.106	1.180	10.40	11.65

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

-9	1.309	1.448	12.03	13.77
-8	1.525	1.759	13.91	16.35
-7	1.734	2.091	16.00	19.38
-6	1.896	2.386	18.19	22.68
-5	1.964	2.556	20.26	25.87
-4	1.900	2.513	21.98	28.40
-3	1.702	2.236	23.19	29.91
-2	1.414	1.807	23.90	30.53
-1	1.133	1.383	24.24	30.65
0	1.008	1.190	24.34	30.65
1	1.133	1.383	24.24	30.65
2	1.414	1.807	23.90	30.53
3	1.702	2.236	23.19	29.91
4	1.900	2.513	21.98	28.40
5	1.964	2.556	20.26	25.87
6	1.896	2.386	18.19	22.68
7	1.734	2.091	16.00	19.38
8	1.525	1.759	13.91	16.35
9	1.309	1.448	12.03	13.77
10	1.106	1.180	10.40	11.65
11	0.928	0.960	9.02	9.92
12	0.777	0.783	7.86	8.52
13	0.652	0.642	6.88	7.38
14	0.548	0.531	6.07	6.45
15	0.463	0.442	5.38	5.67
16	0.394	0.372	4.79	5.02
17	0.337	0.315	4.30	4.48
18	0.290	0.269	3.87	4.02

19	0.251	0.232	3.50	3.62
20	0.219	0.201	3.18	3.28
21	0.192	0.175	2.90	2.98
22	0.169	0.154	2.66	2.73
23	0.150	0.137	2.44	2.50
24	0.133	0.122	2.25	2.30
25	0.119	0.109	2.08	2.12
26	0.107	0.098	1.93	1.97
27	0.097	0.089	1.80	1.83
28	0.088	0.080	1.68	1.70
29	0.080	0.073	1.57	1.59
30	0.073	0.067	1.47	1.49
31	0.067	0.062	1.37	1.39
32	0.062	0.057	1.29	1.31
33	0.057	0.053	1.22	1.23
34	0.052	0.049	1.15	1.16
35	0.049	0.045	1.08	1.10
最大值 (kV/m)/(μT)	1.964	2.568	24.34	30.66
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	-5.0	-4.7	0.0	-0.8

图 5.2-7 单回路线路工频电场强度预测分布曲线

图 5.2-8 单回路线路工频磁感应强度预测分布曲线

本项目 110kV 同塔双回线路段计算结果详见表 5.2-12 及图 5.2-9~图 5.2-10。

表 5.2-12

本项目 110kV 同塔双回路线路电磁环境预测值

距线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度		工频磁感应强度	
	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	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-35	0.080	0.088	1.94	1.97
-34	0.082	0.091	2.05	2.09
-33	0.085	0.094	2.17	2.21
-32	0.087	0.098	2.30	2.34
-31	0.090	0.101	2.44	2.49
-30	0.092	0.105	2.60	2.65
-29	0.094	0.108	2.77	2.83
-28	0.096	0.112	2.95	3.03
-27	0.097	0.115	3.16	3.24
-26	0.098	0.118	3.39	3.48
-25	0.098	0.120	3.63	3.74
-24	0.098	0.122	3.91	4.04
-23	0.096	0.124	4.22	4.37
-22	0.094	0.124	4.56	4.73
-21	0.091	0.123	4.94	5.15
-20	0.088	0.122	5.37	5.62
-19	0.087	0.120	5.86	6.14
-18	0.092	0.119	6.40	6.75
-17	0.109	0.124	7.01	7.43
-16	0.142	0.139	7.70	8.22
-15	0.194	0.173	8.49	9.12
-14	0.268	0.233	9.38	10.16
-13	0.367	0.325	10.38	11.36
-12	0.498	0.455	11.51	12.75
-11	0.666	0.634	12.76	14.33
-10	0.876	0.872	14.14	16.14
-9	1.131	1.180	15.59	18.14
-8	1.426	1.560	17.05	20.25
-7	1.744	1.995	18.38	22.28
-6	2.052	2.433	19.37	23.86
-5	2.305	2.790	19.84	24.48
-4	2.468	2.982	19.70	23.83
-3	2.539	3.000	19.09	22.17
-2	2.548	2.926	18.40	20.34
-1	2.541	2.870	18.02	19.36
0	2.543	2.894	18.18	19.78
1	2.542	2.970	18.80	21.37

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目环境影响报告书

2	2.499	3.000	19.51	23.25
3	2.372	2.878	19.90	24.42
4	2.149	2.577	19.71	24.35
5	1.856	2.157	18.94	23.15
6	1.536	1.712	17.74	21.28
7	1.229	1.308	16.33	19.18
8	0.958	0.973	14.87	17.12
9	0.732	0.712	13.45	15.22
10	0.550	0.516	12.14	13.54
11	0.409	0.373	10.96	12.06
12	0.302	0.273	9.89	10.78
13	0.223	0.208	8.95	9.66
14	0.168	0.170	8.12	8.69
15	0.133	0.150	7.38	7.85
16	0.114	0.142	6.72	7.11
17	0.106	0.140	6.15	6.47
18	0.105	0.140	5.63	5.90
19	0.106	0.139	5.18	5.40
20	0.107	0.138	4.77	4.96
21	0.108	0.137	4.41	4.57
22	0.109	0.134	4.08	4.22
23	0.109	0.131	3.79	3.91
24	0.108	0.128	3.52	3.63
25	0.106	0.124	3.28	3.37
26	0.104	0.120	3.07	3.15
27	0.102	0.116	2.87	2.94
28	0.099	0.112	2.69	2.75
29	0.097	0.108	2.53	2.58
30	0.094	0.104	2.38	2.43
31	0.091	0.100	2.24	2.29
32	0.088	0.097	2.12	2.16
33	0.085	0.093	2.00	2.04
34	0.082	0.089	1.90	1.93
35	0.080	0.086	1.80	1.82
最大值 (kV/m)/(μT)	2.549	3.011	19.92	24.48
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	-2.3	-3.4	3.2	-5.0

图 5.2-9 同塔双回路线路工频电场强度预测分布曲线



图 5.2-10 同塔双回路线路工频磁感应强度预测分布曲线

5.7.2.2.5 计算结果分析

(1) 单回线路电磁预测结果分析

由表 5.2-11 单回路输电线路电磁预测结果分析可知，当计算线高按 7.0m 预测（经过居民区），线路工频电场强度最大值为 1.964kV/m（距线路走廊中心-5.0m）、工频磁感应强度最大值为 24.34 μ T（距线路走廊中心 0m），线路运行产生的工频电场强度可满足《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。

当线高按 6.0m 预测（经过非居民区），线路工频电场强度最大值为 2.568kV/m（距线路走廊中心-4.7m）、工频磁感应强度最大值为 30.66 μ T（距线路走廊中心-0.8m），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）中规定的频率为 50Hz 时 $\leq$ 10kV/m 的控制限值要求，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。

(2) 同塔双回线路电磁预测结果分析

由表 5.2-12 同塔双回路输电线路电磁预测结果分析可知，当计算线高按 7.0m 预测（经过居民区），线路工频电场强度最大值为 2.549kV/m（距线路走廊中心-2.3m）、工频磁感应强度最大值为 19.92 μ T（距线路走廊中心 3.2m），线路运行产生的工频电场强度可满足《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。

当线高按 6.0m 预测（经过非居民区），线路工频电场强度最大值为 3.011kV/m（距线路走廊中心-3.4m）、工频磁感应强度最大值为 24.48 μ T（距线路走廊中心-5.0m），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）中规定的频率为 50Hz 时 $\leq$ 10kV/m 的控制限值要求，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。

5.7.2.2.5 预测评价

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。

5.2.7.3 220kV 间隔扩建电磁环境影响分析

本项目对达金工盐湖北 220kV 升压站及龙源 220kV 升压站进行 110kV 出线间隔扩建。目前龙源 220kV 升压站尚未建成,达金工盐湖北 220kV 升压站已建成,但尚未开展建设项目竣工环境保护验收。本次环评于 2024 年 9 月 5 日对达金工盐湖北 220kV 升压站电磁环境进行了监测,达金工盐湖北 220kV 升压站四周布置 8 个厂界监测点,监测期间达金工盐湖北 220kV 升压站运行工况稳定。

表5.2-13 电磁环境现状监测结果

监测点		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
监测点 位编号	监测点位置		
1#	达金工 220kV 升压站南侧围墙外 5m 处 1		
2#	达金工 220kV 升压站南侧围墙外 5m 处 2		
3#	达金工 220kV 升压站西侧围墙外 5m 处 1		
4#	达金工 220kV 升压站西侧围墙外 5m 处 2		
5#	达金工 220kV 升压站北侧围墙外 5m 处 1 (220kV 间隔扩建端出线侧)		
6#	达金工 220kV 升压站北侧围墙外 5m 处 2		
7#	达金工 220kV 升压站东侧围墙外 5m 处 1		
8#	达金工 220kV 升压站东侧围墙外 5m 处 2		

根据现场监测数据,达金工 220kV 升压站厂界监测点在距地面 1.5m 高处的工频电场强度为 1.35~71.68V/m,工频磁场强度 0.0555~0.4040 μT ;监测结果低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的限值要求。

升压站间隔扩建除增加配电装置和进出线外,升压站内其他电气设备不变,因此升压站间隔扩建后,引起站界工频电场和工频磁场增加的因素为配电装置和进出线。二者均位于变电站扩建出线侧,对非扩建侧站界电磁环境基本无影响。根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)监测布点要求,变电站监测点应选择在远离进出线(距离边导线地面投影不小于 20m)的围墙外布点,避开高压进出线,因此变电站间隔扩建对变电站出线侧电磁环境影响相对较小。均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定公众曝露控制限值:工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$,工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

根据分析,本项目达金工 220kV 升压站扩建 1 个 110kV 出线间隔后,对变电站周

围环境产生的影响在可接受范围，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定公众曝露控制限值：工频电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

5.2.8 环境风险影响预测与评价

5.2.8.1 评价依据

（1）风险源调查

本项目升压站主变压器、风电场箱变等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。本项目共设置 13 台风机箱变，全部使用干式变压器。本项目生产设施和设备所涉及存在风险的物质主要为变压器油。

（2）环境风险趋势初判

①危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值 Q。

根据 HJ169-2018 附录 C，按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

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变压器油，110kV 升压站主变油重按 20t 考虑（1 台主变 20t）。

与其临界量比值（Q）具体见下表。

表 5.2-14 本项目环境风险物质总量与其临界量比值（Q）

序号	物质名称	CAS 号	储存方式	状态	最大储存量（t）	临界量（t）	该物质 Q 值
风电场区 1#110kV 升压站	变压器油	/	电气设备内	液态	20	2500	0.008
光伏场区 2#110kV 升压站					20		0.008
合计							0.016

根据上表计算结果，本项目环境风险物质总量与其临界量比值 $Q < 1$ 。



②环境风险潜势判定

本项目环境风险物质总量与其临界量比值 $Q < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)可知,本项目环境风险趋势为 I。

(3) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价等级判别,见下表。

表 5.2-15 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	—	二	三	简单分析 [*]
[*] 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、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本项目环境风险趋势为 I 级,因此,本项目环境风险评价工作等级判定为简单分析。

5.2.8.2 环境敏感目标概况

本项目主要环境敏感目标见下表:

表 5.2-16 本项目环境风险目标一览表

环境要素	保护对象	相对本项目		保护内容	保护目标
		方位	距离		
地下水	柴北水源地二级保护区	风电场区占用		地下水水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类
	柴西水源地二级保护区	与光伏场区 110kV 输电线路紧邻			
	乌拉泊、八一闸、柴北、柴西水源地准保护区	风电场区占用			

5.2.8.3 风险识别

(1) 物质危险性识别

本项目升压站变压器以及箱变变压器油理化性质及危险特性见表 5.2-16。

表 5.2-17

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（℃）：>140℃	自燃点（℃）：>270℃
	初馏点（℃）：>250℃	密度：882 kg/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。	
	碳型分析：CA,% <10 CN,% >40;	
危险特性	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，擦去矿物油，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	如果存在矿物油的尘雾，应进行通风。

(2) 生产装置风险识别

本项目主变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、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。

(3) 贮运系统风险识别

为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽排入事故油池，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。

5.2.8.4 环境风险分析

(1) 变压器油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 SO_2 、 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。

(2) 危废暂存间泄露对土壤和地下水环境影响分析

本项目光伏场区 110kV 升压站设置危废暂存间，储存危险废物，定期委托有资质单位处理。本项目评价要求危废暂存间按照《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。

(3) 变压器油泄漏对土壤和地下水环境影响分析

本项目升压站主变均新建事故油池。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。

5.2.8.5 环境风险防范措施及应急要求

(1) 主变、箱变区域防范措施

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

(2) 事故废水泄漏风险影响防范措施

①事故废水风险防范措施

各升压站主变压器均设置防渗事故池，确保发生事故时，泄漏的事故废水及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水。事故池能够容纳日常废水量和最大初期降雨量，事故水池容积设计合理。

②升压变电站事故油泄漏风险防范措施

本项目箱变均采用干式变压器。拟建各升压站主变压器设置防渗事故池，事故时变压器油可自流至事故水池内；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）会产生的少量废油，收集后的废油委托有资质单位处置。

③分区防渗要求

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、危废暂存间、防渗集水池等。简单防渗区为站内道路。

A 重点防渗区

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。

防渗措施：采用复合防渗结构用压实粘土（厚度不小于 1m ，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+ 600g/m^2 无纺土工布复合基础为地基，其上铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于 250mm ，渗透系数 $\leq 10^{-8} \text{cm/s}$ ）浇筑。



B.简单防渗区

除重点防渗区以外的区域，该区域只要做一般地面硬化即可。

④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、准保护区及柴窝堡湖地表水体进行监测，尽量减少对保护目标的影响。

（3）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。

（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，当环境风险事故仅局限在



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。

(4) 应急预案

企业应根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5号）等文件要求编制完成应急预案，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理与演练等内容。企业的突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与乌鲁木齐市突发环境事件应急预案及相衔接，明确分级响应程序，在事故状态时做好人员的疏散以及安置工作。企业在完成突发环境事件应急预案后，应去相关部门完成备案。应急预案相关要求如下：企业应急预案应依据可能发生的突发环境事件的危害程度，设置分级应急救援组织机构，并以组织机构图的形式将参与突发环境事件处置的部门或队伍列出；成立应急救援指挥部，应急救援指挥部由主要负责人担任总指挥和副总指挥，其他生态环境、安全、设备等部门领导组成指挥部成员；制订环境事件预防措施，措施应明确具体，操作性强；应根据突发环境事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发环境事件进行合理预警分级；应明确预警发布、解除、改正的报告方式、责任部门等，渠道应有效、畅通；应明确分级响应，污染事件现场应急措施有效，抢险、救援及控制措施有效，合理启用应急设施，应急监测应及时，有合理的人员撤离和疏散方案，信息报告和发布应及时、准确；善后处置、现场清洁净化和环境恢复方案应可行；应制定应急保障措施，制定合理的培训方案和计划，对演练的内容、范围、频次和组织等进行明确规定，在环境风险源显眼位置张贴突发环境事件处置流程图、人员疏散路线图等信息。

5.2.8.6 风险评价结论

本项目涉及环境风险的物质为变压器油，在切实落实初步设计报告、安全预评价、设计和本环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案，并加强风险管理的基础上，可定性判定本项目风险可防可控，防范措施是有效的。

企业应根据《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）等相关文件要求，采取完善的风险防范措施，严格环境风险管理，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关规定制定突发环境事件应急预案，按要求进行评估、备案和实施。建设项目环境风



险简单分析见表 5.2-18。

表 5.2-18

建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称		华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目		
建设地点	新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐市	达坂城区、乌鲁木齐县	
1#升压站地理坐标	经度		纬度	
2#升压站地理坐标	经度		纬度	
主要危险物质及分布	废变压器油			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	（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。 （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≤1×10⁻¹⁰cm/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。			
风险防范措施要求	（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）加强油务管理监督工作，保持变压器油质良好； （3）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； （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； （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； （6）站区设置消防设施，当变压器发生泄露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。 （7）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。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目具有潜在的事故风险，要从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本。				

5.2.9 风电场运行期光影影响分析

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。本次评价根据风机参数和区域环境特征预测出风机光影影响范围，提出风机设置的防护距离。

5.2.9.1 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° ，暴露在阳光下的地面上的任何物体都会产生影子。太阳光入射方向自东向南直至西，以东为 0° ；所形成的光影自西向北直至东，以西为 0° 。风电机组不停地转动的叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，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。通过风力发电机的光阴影预测，可以分析风机光阴影和闪烁对居民正常生活的影响，为风机优化选址提供参考，最大限度地减轻光影对居民区的影响。

(1) 风机光影影响时段的确定

风机光影影响时段确定为冬至日 11 时至 17 时。

(2) 光影防护角度的确定

光影防护角度为以风机所在位置为顶点，冬至日 11 时风机投影与 17 时风机投影的夹角度数。

光影防护角度 $\alpha = \beta(17) - \beta(11)$

$$\beta(t) = \alpha + \frac{180 - 2\alpha}{t_2 - t_1}(t - t_1)$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \varphi_2 - \sin \varphi_1}{\cos \varphi_1}$$

式中：

β ——逐时旋转角度，deg

α ——日出角度，deg

φ_1 ——冬至日太阳直射纬度，deg（取 $23^\circ 26'$ ）

φ_2 ——所在地纬度，deg（取 $43^\circ 34'$ ）

t_1 ——所在地冬至日日出北京时间，取 9:40

t_2 ——所在地冬至日日落北京时间，取 18:40

t ——逐时北京时间



根据计算，风机光影影响角度约为 $26^{\circ} \sim 147^{\circ}$ ，范围约为 121° 。

(3) 光影防护距离的确定

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概 $66^{\circ} 34'$ 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 $23^{\circ} 26'$ 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 $S23^{\circ} 26'$ ；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为 $N23^{\circ} 26'$ 。北方地区冬至日一年中日期序数为 355，太阳高度角计算公式如下：

$$h_0 = \arcsin [\sin \varphi \sin \sigma + \cos \varphi \cos \sigma \cos(15t + \lambda - 300)]$$

式中： h_0 —太阳高度角，deg；

φ —当地纬度，deg；

λ —当地经度，deg；

t—进行观测时的北京时间；

σ —太阳倾角，deg，可按下式计算：

$$\sigma = \left[\begin{array}{l} 0.006918 - 0.39912 \cos \theta_0 \\ + 0.070257 \sin \theta_0 - 0.006758 \cos 2\theta_0 \\ + 0.000907 \sin 2\theta_0 - 0.002697 \cos 3\theta_0 \\ + 0.001480 \sin 3\theta_0 \end{array} \right] 180 / \pi$$

式中： $\theta_0 = 360dn/365$ ，deg；

dn—冬至日一年中日期序数，0、1、2、……364，取 355；

根据太阳高度角的数值即可算出物体的阴影长度 L。

$$L = D / \tan h_0$$

$$D = D_0 + D_1$$

式中：D—风机有效高度，m

D_0 —风机高度，m

D_1 —风机所在位置与附近光影敏感点间的地面高差，m

h_0 —太阳高度角，deg；

由于风机具体位置尚未选址，且村庄等敏感点均处于平地区域，风机与敏感点高差暂不考虑。本项目轮毂高度 110m，风轮直径 221m，则风力发电机组（含叶片）高度约 220.5m，根据上式估算，本项目风机产生光影影响距离见 5.2-19。

表 5.2-19

风机光影影响距离

预测时间	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
影响距离	361	780	485	441	837	368	670

5.2.9.2 预测结果

由于在光影的影响范围内，居民会受到光影闪烁的不良影响。由表 5.2-14 可以看出，本次评价风机产生的光影影响距离最大值为 837m，考虑到光的散射和折射因素，当光影到达一定范围时，强度会减弱，光影的影响也较小。为有效防治光影、噪声对周围居民的影响，本项目风机选址应避开周边居民区，光影防护距离按 700m 考虑。本项目风机周边无居民区，距离国道最近距离约 3044m，受光影闪烁影响较小。

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，风电机组的光影及闪烁对周边区域的局面的基本无影响，本项目风电场各风机产生的光影不会干扰附近居民的日常生活。

5.2.10 光伏场运行期光影影响分析

本项目光伏发电系统营运过程光伏组件表面受太阳光照射将会产生反射光。

由于发电效率对光伏组件生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对光伏组件表面进行绒面处理技术或采用镀减反射膜技术。目前采用以上技术的光伏组件可使得入射光的反射率减少到 10 以内，若采用镀两侧减反射膜或绒面技术与反射膜技术同时使用，则入射光的反射率将降低至 4 以下。

项目光伏组件作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，本项目采用单晶硅光伏组件，该组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上。根据《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000) 相关规定，为限制玻璃有害光反射，其反射率应采用反射比不大于 0.30 的玻璃，本项目采用的光伏组件表面反射比仅为 0.11~0.15，符合《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000) 中的要求；

且项目安装的支架面向正南方向与地面倾角 39 度，由于光伏组件安装方向及其倾斜角等特征的制约，反射光不会平行于地面反射，因此本项目不会对周围道路交通造成影响。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气环境保护措施

6.1.1 施工期大气环境保护措施

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、运输车辆和柴油机会产生一定燃油废气，采取的主要措施有加强施工管理、封闭施工、洒水抑尘等措施。

(1) 施工场地、材料堆场采取的减缓措施

①施工现场应采取分区、分片进行施工，施工期间可修建临时围挡设施，围挡设施可用彩钢板，以方便拆卸和安装，必要时采取一定的固定措施，通过对施工场地的围挡，可降低施工区域内的风力，从而降低扬尘量。

②合理确定施工时间，避免大风天气施工。施工期进出口道路应当硬化处理；设置车辆清洗设施及配套的沉沙池，车辆冲洗干净后方可驶出工地；施工场地及施工道路必须采取洒水或喷淋等降尘措施。

③工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

④施工现场应落实 100%设置连续封闭围挡、100%出入口地面硬化、100%设置扬尘污染防治公示标牌等“3 个 100%”防尘措施；施工过程应做到施工现场主要道路硬化 100%、施工现场散装物料遮盖率 100%、施工现场裸露场地遮盖率 100%、施工工地出入口及围挡周边施工影响范围内道路清洁保持率 100%。

⑤施工现场出入口道路应采用混凝土硬化，场内施工区域道路宜采用装配式、定型化可周转构件铺装硬化，临时道路应采用碎石等粗骨料硬化，硬化后的道路应满足施工车辆行驶要求。

(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；施工区出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，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，避免洒落引起二次扬尘。

②土石方内部调运利用施工道路进行，为减少道路运输扬尘对周边环境造成的影响，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生。据相关的洒水抑尘试验资料表明，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，扬尘造成的空气污染距离可缩小至 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，尽量安排升压站场地平整、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。

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 运营期大气环境保护措施

本项目风电场、光伏场、升压站及线路等在运营阶段主要为道路扬尘。运营期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，可使扬尘减少 70% 左右，有效地控制交通扬尘。部分施工道路应保留用作检修道路。

6.2 水环境保护措施

6.2.1 施工期水环境保护措施

（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) 施工期生活污水由施工营地配置的移动卫生厕所处理，最终由吸污车统一收集清运；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) 建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染周围环境。

(4) 本项目采用商品混凝土，禁止在附近冲沟、水源保护区内设置施工营地、拌合站、物料堆场等，减少对附近冲沟、水源保护区的扰动。

(5) 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。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，不得在水源保护区、附近冲沟等排放任何污染物。禁止水源保护区内清洗施工机械。

(6) 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，不得将施工废弃物排放到附近冲沟、水源保护区内，减少对附近冲沟、水源保护区的影响和破坏。

(7) 本项目施工期产生的各类固体废物均妥善处置，不得向附近冲沟、水体和水源保护区、准保护区倾倒；不得向附近冲沟、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，设立禁止排污范围标识牌。

(8) 本项目施工期间不得从项目区周边地表水体取水。

(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，提高全员环境保护和水土保持的意识。

(10) 根据项目施工特点，为满足本项目要求，本项目计划设置 3 个施工临建场地，其中风电场区配套建设 2 个施工临建场地。光伏场区配套建设 1 个施工临建场地。施工临建场地不得占用水源地二级保护区。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，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。

6.2.2 运营期水环境保护措施

6.2.2.1 水环境保护措施的可行性分析

本项目风电场 1#110kV 升压站和光伏场 2#升压站均为无人值守站，运营期无生活

污水产生。光伏板擦拭废水沿板面直接落入光伏组件下方，自然蒸发。

6.2.2.2 地下水污染防治措施

根据拟建项目工程分析和建设特点，地下水污染的风险源主要是升压站，涉及可能污染地下水的物质及设施主要有变压器油、危险废物等。废变压器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）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 场区分区防渗一览表

防渗分区	区域划分	防渗等级要求
重点防渗区	主变事故油池、危废暂存间、防渗集水池	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取防渗措施，要求 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$
简单防渗区	站内道路	一般地面硬化

（3）其他措施

- ①严禁在水源保护区、准保护区、项目区周边地表水体、附近冲沟排放污染物，禁止设排污口。
- ②本项目运营期间不得从项目区周边地表水体取水。
- ③本项目运营期产生的各类固体废物均妥善处置。本项目箱变均采用干式变压器。不得向水体和水源保护区、准保护区倾倒任何固体废物。

6.3 声环境保护措施

6.3.1 施工期声环境保护措施

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，施工时对距离敏感点较近的一

侧设置移动声屏障，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能变差而导致噪声增加，对产生震动的环节进行加固或改造，对振动较大的设备可使用减震机座；对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(2) 在利用现有道路运输施工物资时，应合理选择运输路线，禁止夜间运输。此外，在途经村庄时，应减速慢行，需新修筑的便道应尽量远离村镇等。建设单位应对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方生态环境主管部门加强监督力度。

(3) 夜间禁止施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施，如临时声屏障围护等，控制同时作业的高噪声设备的数量，以符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相关标准。合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。

(4) 升压站施工期间，昼间施工，夜间禁止施工；如夜间确实需要施工，需提前通知居民，并取得相关部门许可。

(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，可设置移动式声屏障，降低项目施工噪声对周边的不利影响。

6.3.2 运营期声环境保护措施

(1) 风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。

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。

(2) 升压站主变噪声污染防治措施

①合理布局升压站。

②主变压器选用低噪声设备，110kV 主变源强不高于 65dB(A)；并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。

③升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。

④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。

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类标准，建设项目对周围声环境影响较小，因此，项目采取的噪声防治措施是可行的。

6.4 固体废物污染防治措施

6.4.1 施工期固体废物污染防治措施

本项目施工期间产生的垃圾主要为施工弃土和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 施工弃土：本项目施工期间产生的垃圾主要为施工弃土、少量建筑废物和施工人员产生的生活垃圾。各地块多出土方内部调用，用作道路区填方，整个工程无弃方，本项目不设取弃土场。

(2) 生活垃圾：本项目施工人员生活垃圾经场区内收集后，定期运送到周边生活垃圾中转站转运，统一处置。

(3) 为防止和减少施工期固体废物对环境的影响，建议采取如下措施：

①施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，要充分利用土石方和建筑垃圾，确保产生的土方得到有效利用。为了保证建筑施工材料垃圾不进入周边环境，对各建筑施工材料垃圾临时堆放场所必须采取有效的工程防护措施，防止乱堆乱放。

②施工过程中产生的建筑垃圾清运必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，需要穿越施工场地外区域的车辆应加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。

③对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的场地。

④对于施工垃圾、维修垃圾，要求进行分类和处理，其中可利用的物料，应重复利用或收购，如纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应按要求运送到指定地点。

⑤对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立

一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等加以收集，并派专人定时打扫清理。

⑥施工过程中产生的各类固体废物堆场及堆料场设置不得占用柴北水源地二级保护区，避免项目施工活动对水源保护区产生影响。根据项目特点，本项目计划设置 3 个施工临建场地，其中风电场区设置 2 处施工临建场地，布置于 110kV 升压站东北侧，水源地准保护区外；光伏场区设置 1 处施工临建场地，位于光伏场区北侧，不涉及环境保护目标。

6.4.2 运营期固体废物污染防治措施

项目运营期产生的固体废物主要包括风电场区产生的废润滑、废变压器油、废铅酸蓄电池、废磷酸铁锂电池、报废零部件、废含油抹布和废手套、生活垃圾以及光伏场区产生的废润滑、废变压器油、废铅酸蓄电池、废磷酸铁锂电池、光伏电池组件、废含油抹布和废手套、生活垃圾。废铅蓄电池、废变压器油属于危险废物，光伏场区产生的废铅蓄电池、废变压器油由建设单位统一收集后暂存于 2#升压站的危废暂存间，定期委托有危险废物处置资质单位处置。风电场区产生的废铅蓄电池、废变压器油，即产即清，集中收集后交由有资质单位处置，不得在 1#升压站内贮存。检修时产生的生活垃圾及废含油抹布和废手套收集后，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；风电场区产生的报废零部件和光伏场区产生的光伏电池组件不在厂区暂存，直接由生产厂家回收处理，不得随意自行处置；废磷酸铁锂电池在电池更换前事先联系厂家，更换下来直接由厂家运走，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》（2021 版）规定，项目产生废物中属名录中的危险废物为废变压器油、废铅蓄电池，本项目风电场区和光伏场区的危险废物的收集和临时贮存应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。同时要求存放危废的场所严禁设置在水源地二级保护区，水源地准保护区内。禁止危险废物倾倒、堆放至柴北水源地二级保护区、及乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区范围内，柴窝堡湖等地表水体以及柴窝堡湖国家湿地公园等生态敏感目标范围内。

（1）危险废物的收集

危险废物的收集及厂内、外转运应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求。

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照本标准附录B填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境 and 操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求包装。

(2) 危险废物的临时贮存

危险废物的临时贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

①设置专门的危废暂存间。危废暂存间贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足GB18597、GBZ1和GBZ2的有关要求。

②危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

③贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，墙上张贴危废名称，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。液态危废需将成装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

④危废暂存间必须密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏），硬化后的地面涂至少 2mm 密度高的环氧树脂，以防止渗漏和腐蚀。

⑤危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。危废暂存间门口需要张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

⑥废弃危险化学品贮存应满足 GB 15603、《危险化学品安全管理条例》《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

⑦危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，将台帐悬挂于危废暂存间内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人姓名。台帐应满足《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）要求。

⑧场区的应急预案中，必须包含危险废物的事故防范及应急处理措施。

（3）危险废物转移管理要求

根据《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2022 年 1 月 1 日），转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任

移出人应当履行以下义务：

1) 对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

2) 制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

3) 建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

4) 填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运

人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

5) 及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

6) 法律法规规定的其他义务。

移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

危险废物转移联单的运行和管理：

危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。

移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

6.5 生态环境保护措施

6.5.1 施工期生态防护措施

6.5.1.1 生态植被保护和恢复措施

生态影响的避让就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避让是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。一般通过更改项目选址、工程设计、施工方案，道路改线，变更项目内容或规模等手段避免项目造成难以挽回的环境损失。根据本项目特点，建议以下生态影响的保护措施：

(1) 优化工程设计，占地采取“永临结合”的方式。施工道路尽量利用已有道路作为施工道路，减少对植被的破坏。将集电线路直埋电缆敷设于场内道路路肩位置，减少集电线路开槽对植被的破坏。

(2) 优化施工时间。在施工时间上，应尽量选择在秋冬季节，此时植物多已落叶，



种子传播多已完成，植株多处于滞育期，生长发育变缓，植物抗逆性较强，在该时期施工有利于植物及植被的恢复。应避免在雨季施工，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及地表土壤的污染。

(3) 施工活动要保证在划定的施工红线范围内进行，避免人为踩踏、机械碾压对施工范围外植被的破坏。

(4) 采用先进的长件运输车辆，减少弯道开挖量，减少高挖深填，及时稳固、绿化边坡，减缓景观破坏程度，可适当选用琵琶柴、芨芨草、针茅、绢蒿等本土适应性强的植物绿化边坡。

(5) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。粉末样散料的堆存应租用或自建仓库。仓库应建封闭式库顶，保证无雨水滴漏，四周要建排水沟渠，以收集雨水积水，防止淹没库房和自由漫流。防止粉尘对周边植被及土壤产生间接影响。

(6) 施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行项目建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

(7) 塔基开挖时临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

(8) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

(9) 严格控制施工范围，应尽量控制作业面。

6.5.1.2 临时用地生态保护恢复措施

①保护措施

划定作业红线，严禁超界占用。合理组织施工，缩短工期；制定施工计划和方案，尽量避免大风季节施工等措施减少水土流失；剥离和保存土方施工过程中耕植表土，注意表土堆场的防护。

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低到最低限度。

②恢复利用方式

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。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，需采取碎石临时压盖措施。

6.5.1.3 表土防护措施

工程场地建构筑物基础开挖前进行表土剥离，剥离厚度 0.2~0.3m，堆置在场区空地，用于场区绿化覆土。表土全部用于后期绿化及耕地恢复覆土。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，工程结束后进行场地平整，洒水自然恢复植被。

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，程结束后进行场地平整，洒水自然恢复植被；

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。

6.5.1.4 水土保持措施

工程措施：基础回填后，采用砾石压盖防治水土流失；临时堆土采取自然稳定边坡堆放，并用防尘网苫盖，可根据施工时序重复使用防尘网。

临时措施：取临时堆土的自然稳定边坡堆放，在堆土场表面外围采取防尘网苫盖，表面压盖砾石块的临时防护措施。施工道路在使用过程中应及时洒水防护。

管理措施：①基础开挖形成的临时堆土按稳定边坡分层堆放，堆放高度控制在0.5m以下；②施工结束后及时进行地表恢复，并将临时堆土回覆，保留表土以便植被恢复；③施工组织设计严密，安排好开挖与基础回填的连接施工工序，尽量减少从开挖到回填的堆放时间；④按照规定的路面宽度进行砾石压盖，同时及时洒水；⑤严格管理和控制车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，尽量缩小扰动范围，保护原始地表，使新增水土流失得到有效控制，保护和恢复本区域的生态环境。⑥减少施工扰动，保护区域稳定的地表结皮。

项目完工后，由施工单位对固体废弃物进行清扫、集中，拉至指定垃圾场进行处

理，待场地全部清理完后，经过1年的自然恢复期，地表可恢复到原始状态。

6.5.1.5 陆生动物保护措施

(1) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕猎野生动物在施工过程中如遇到要尽量保护野生动物。

(2) 禁止施工人员和当地居民捕杀动物。对施工人员进行法律知识宣传教育，在工地及周边设立爱护野生动植物的宣传牌。

(3) 管理单位要加强与当地林业部门的联系，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。

(4) 全线安装防鸟刺，环评建议建设单位后期结合线路鸟类活动规律，对鸟类活动频繁区段杆塔加装驱鸟器（声光、超声等智能驱鸟装置）。

6.5.1.6 鸟类保护措施

(1) 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。

(2) 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。

6.5.1.7 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) 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。

(4) 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。

(5) 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。

6.5.2 运营期生态防护措施

(1) 生态影响补偿措施

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对鸟类迁徙的严密监测

在鸟类迁徙强度大的季节，观测鸟类迁徙情况，特别在 3~4 月和 9~10 月观察迁徙鸟类的密度和种类，如发现出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体，或如遇大雾或强逆风气象条件，应停止运行风机，以减少鸟的撞机伤亡。

②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。

③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。

(2) 植被恢复

结合水土保持工程设计，做好植被恢复工作。定期洒水，有助于区域自然植被恢复。

(3) 其他工程措施

工程建设中尽量减少对当地生态的影响，尽量减小对周边水环境、环境空气、声环境的影响，平面布置与旅游规划相协调，同时尽量避免对项目控制区域内鸟类造成影响。

①采用照明、叶片警示色等防范措施

工程上一般采用白色风机叶片，集电线路为普通导线。鸟类通常以视觉判断飞行路线中障碍物，为避免鸟类碰撞风机叶片和输电线的机会，根据日本等地的成功经验，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。

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。

（4）综合管理，加强生态保护宣传教育

在工地及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。

6.5.3 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，主要对植被丰富的施工区域进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护植物、动物的调查，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穿越工程生境的变化，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；重点保护野生动物的种类、数量、栖

息地、觅食地等。

(2) 监测方法

①植物监测

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。

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：采用日诱法、访问法调查小型兽类动物种类、分布等。

鸟类样方：采用样线法、样点法及访问法调查鸟类种类、分布特征等。

(3) 监测时间

陆生监测分施工期、运营期 2 个时期，植物监测时期为每年 4 月~6 月；鸟类监测时期为每年的 3 月~4 月，9 月~10 月；两栖爬行动物及哺乳动物监测为每年的 3 月~5 月。

6.6 电磁环境保护措施

(1) 站址选择：本项目 110kV 升压站站址选择时，应避开电磁环境敏感目标，确保不会对周围敏感点产生干扰。

(2) 110kV 升压站首先选用优良、符合国家标准设备，在总平面布置上，按功能分区布置。

(3) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

(4) 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。

(5) 设立警示标志，禁止无关人员进入 110kV 升压站或靠近带电架构。

(6) 线路选线合理，已经避开居民区，本次环评调查，评价范围内不存在电磁环

境敏感点。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，导线下方不得再建设房屋。

(7) 本项目线路工频电场、工频磁场满足设计规范要求，线路经过公路、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。

7 环境影响经济损益分析

7.1 概述

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境损失费用主要有污染物排放和污染事故造成对周围生态环境和人体健康影响的损失价值、资源能源的流失价值和维持各种环保治理设施而投入的运行、维修及管理费用等。环境经济收益主要包括实施各种环保措施后，对资源能源的回收与综合利用价值、减轻环境污染所带来的社会效益和环境效益。

7.2 经济效益分析

本项目总投资为 108827.44 万元。建成后经济效益显著、抗风险能力强。从经济评价看，本项目的经济效益较好。

7.3 社会效益分析

社会效益是指项目对实现地方社会发展目标所做贡献与影响。社会效益分析作为一种评价方法，它包括对项目与当地社会环境相互影响的分析，以考察项目的社会可行性，保证项目顺利实施，提高投资效益，促进社会发展。本项目社会影响有：

(1) 风能、太阳能是一种可再生的清洁能源，风电项目运行时不需要消耗其他常规能源，不排放任何有害气体，不消耗水资源，具有良好的节能、环境和社会效益。

(2) 本项目的运行，一方面为企业带来可观的经济效益，另一方面也活跃了当地的经济行为，由于该项目的投资，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) 增加了当地居民的就业机会，项目工作岗位用工大部分在当地进行招聘。为社会人员就业提供一定的机会，增加当地居民的创收途径。

(5) 在工程建设和运行中，建设单位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，促进当地环境环保的工作开展有积极意义。

因此，本项目的建设具有较高的社会效益。

7.4 环境效益分析

7.4.1 环保投资估算

本项目环境保护设施主要有：大气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施等，项目废气、废水、固废、噪声等方面的环保治理措施以及环境风险防范措施，根据项目可研报告及本评价补充规定的环保措施，工程环保设施内容及投资估算见表 7.4-1。

项目总投资 108827.44 万元，建设项目环保投资共计 7300 万元，占项目总投资的 6.71%。

表 7.4-1 本项目环保设施及投资估算一览表

时段	环节	环保措施	投资额（万元）
施工期	废气	各地块扬尘处理、洒水降尘等设施	60
	废水	移动卫生厕所、防渗污水收集池	80
	噪声	基础减震	120
	固体废物	垃圾处理、转运等	30
	生态环境	施工迹地平整、恢复原貌等	2000
	环境管理	设立宣传教育牌、保护范围标识牌等	100
		环境监理	160
运营期	废气	洒水降尘	50
	地下水环境	分区防渗工程	800
		水源保护区内的变压器改用干式变压器 8 座	1600
	噪声	隔声、减振等措施	120
	固体废物	事故油池、危险废物暂存间	200
	生态环境	野生动物保护工程、宣教工程	60
		叶片警示标识、警示照明设备	220
		生态恢复措施、水土保持	1500
	环境管理	环境例行监测	120
其他	/	环境影响评价、竣工环境保护验收	80
合计			7300

7.4.2 环境效益分析

本项目在设计中充分考虑了环境保护的要求，严格执行各项环境保护标准，满足生态环境准入清单。环保设施的建成与投运，能最大限度减少污染物排放，满足拟建项目噪声、电磁等达标排放，对周围声环境、电磁环境影响较小；固废得到了妥善处置，对周围环境无直接影响。通过采取本评价中提出的环保措施后，项目建设能满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线的要求，既保护环境又为企业带来了一定的经济效益，其环保措施环境效益明显。

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。

根据可研，本项目投产运行后，与同等装机规模的火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、 NO_x 、 CO 、 CO_2 等污染物的排放。本项目投产运行后，预计风电机组年等效利用小时数为 3103h，预计年均上网电量约为 342881.5MWh。预计光伏平均利用小时数为 1382.99h，预计年均上网电量约 208963.12MWh。与同等规模火电厂相比（按每度电耗标煤 300.7g 计），建设投运每年可节约标准煤约 20.09 万 t，每年可减少烟尘排放量约 11.04t， SO_2 排放量约 53.88t， NO_x 排放量约 85.76t， CO_2 排放量约 53.5 万 t。

7.4.3 环境经济效益综合评述

(1) 本项目建成后，不仅增加了地方的财政收入，而且还能为企业积累大量资金，经济效益较好。

(2) 拟建工程完成后，促进了当地的经济发展，增加了当地居民的经济收入，提高了公众的生活质量，维持了社会稳定，社会效益较好。

(3) 本项目严格落实可研和环评提出的各项污染防治措施，满足环境质量底线、生态保护红线、资源利用上线、生态环境准入清单要求。

通过对本项目在经济效益、环境效益和社会效益三方面的分析，可以看出，本项目的建设能够达到“三效益”的和谐统一发展，项目是可行的。

8 环境管理与监测计划

工程环境保护管理是指建设单位、设计单位和施工单位在工程的可行性研究、工程设计、建设期和运行期必须遵守国家、省市的有关环境保护法规、政策、标准，落实环境影响评价报告中拟定采取的减缓措施，并确保环境保护设施处于正常运行状态。环境管理计划制定出机构的能力建设、执行各项防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序，以及资金投入和来源等内容。在工程建设期和运行期，接受地方生态环境主管部门的监督和指导，并配合生态环境主管部门完成对工程建设的“三同时”审查。

8.1 环境管理

评价建议公司实行一级机构二级管理，即总经理领导下一人主管、副总经理分工负责制，对项目环境管理提出以下具体意见。

8.1.1 机构设置、人员配备及职责

8.1.1.1 建立环保领导小组

以总经理、主管生产与环保副总经理任正、副组长，各部门负责为成员成立环保领导小组，具体工作由环保科归口管理；主要工作职责是贯彻执行国家和地方环保法律法规，审定和决策项目污染治理方案，落实环保岗位职责，及时解决项目环境保护中出现的重大问题。

8.1.1.2 成立清洁生产领导小组

由公司主管生产或技术副总经理任组长，环保科长任副组长，各部门负责人为组员；其主要职责是负责项目各生产系统开展和实施清洁生产审计。

8.1.1.3 设环保科

配备 1 名科长和 2~3 名科员，专职负责企业环境管理工作。

环保科主要职责如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方环境保护有关法律法规和行业环境保护技术政策；
- (2) 组织制定环境保护管理制度并监督执行；
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和计划；
- (4) 领导和组织企业的环境监测；
- (5) 检查企业环境保护设施的运行；

- (6) 推广应用环境保护先进技术和经验；
- (7) 组织开展企业环境保护专业技术培训，提高人员素质水平；
- (8) 组织开展本企业的环境保护科研和学术交流。

8.1.2 环境保护管理制度

建立健全企业环境管理制度及各项环保设施的运行操作规程，并监督实施。评价提出企业环境管理制度见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护管理制度表

实施部门	主要内容
环保科	1、环境保护管理办法
	2、内部环境保护审核、例会制度
	3、企业环境保护目标与指标考核制度
	4、清洁生产审核、环境保护宣传教育与环境保护岗位责任奖惩制度
	5、环境事故风险应急管理制度
	6、环保设施与设备定期检查、维护制度
	7、环境监测制度
	8、环境保护档案管理制度
	9、重点环保设施及污染控制点巡回检查制度

8.1.3 环境管理工作计划

建设单位应制定企业建设各阶段的环境管理工作计划及具体工作内容，评价建议见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境管理工作计划表（建议）

阶段	环境管理主要任务内容
项目建设前期	1、参与项目建设前期各阶段环境保护和环保工程设计工作； 2、制定企业环境保护工作计划； 3、可研阶段，委托有资质单位开展项目环境影响评价、水土保持等工作； 4、设计阶段，委托设计单位编制初步设计及其环保篇章，具体落实环境影响报告书及其审批意见确定的各项环保工程措施和投资概算。
施工期	1、配合生态环境主管部门对本项目环境保护设施及其他环保措施的落实情况进行现场核查； 2、项目运营前，检查与主体工程配套建设的环保设施同时投入试运行情况； 3、建设单位开展自主验收工作，编制环保竣工调查报告，并做好环保验收前的各项工作； 4、总结试生产经验，针对存在及出现的问题进行整改，提出补救措施方案； 6、项目施工期加强对施工过程的监理工作，避免施工活动对水源地二级保护区、准

	保护区产生影响。
运营期	1、贯彻执行国家和地方环境保护法律法规和标准； 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、按照环境管理监测计划开展环境与污染源监测，发现问题及时处理； 4、加强国家和地方环保法律法规和政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平。 5、加强突发环境事件应急预案演练，尽量避免事故情况下对水源地二级保护区、准保护区产生影响。
环境管理工作重点	1、强化企业环境管理，重点应加强污染源及环境风险管理； 2、禁止对水源保护区产生影响； 3、制定项目生态恢复实施细则，并组织实施。

8.1.4 排污口规范化管理

按照原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》，对本项目排污口规范化管理要求见表 8.1-3。

表 8.1-3 排污口规范化管理要求表

项目	要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的排污口必须进行规范化管理； 2、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督与检查； 3、如实向生态环境管理部门申报排污口数量、位置，排放主要污染物种类、数量和浓度与排放去向等方面情况。
技术要求	1、排污口设置必须按照环监（1996）470 号文要求，实行规范化管理。
立标管理	1、污染物排放口（源），必须实行规范化整治，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与（GB15562.2-95）中相关规定，设置环保图形标志牌； 2、环保图形标志牌位置应距离污染物排放口（源）等较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面 2m 处； 3、重点排污单位污染物排放口（源）以设置立式标志牌为主； 4、必须设置警告性环保图形标志牌；
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，按要求填写有关内容； 2、严格按照制定环境管理计划，根据排污口管理内容、要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

排放口图形标志见图 8.1-1 所示。

图 8.1-1

环境保护图形标志

8.2 环境监理

8.2.1 建设期环保措施监理要点

(1) 建议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，主要目标为施工期对水源地二级保护区、准保护区的环保措施落实情况。

(2) 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，施工营地尽量远离水源保护区。

(3) 建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染周围环境。禁止在附近冲沟、水源保护区内设置施工营地、拌合站、物料堆场等，减少对附近冲沟、水源保护区的扰动。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。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，不得在水源保护区、附近冲沟等排放任何污染物。禁止水源保护区内清洗施工机械。

(4) 施工期产生的各类固体废物均妥善处置，不得向附近冲沟、水体和水源保护区、准保护区倾倒；不得向附近冲沟、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，设立禁止排污范围标识牌。

8.2.2 运营期环保措施监控要点

(1) 严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行。

(2) 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及准保护区产生影响。

(3) 加强运营期环境监测，发现问题及时处理。

8.2.3 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单位承担。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。

8.2.4 环境监测计划

运营期监测内容见表 8.2-2。

表 8.2-2 运营期环境监测计划表

序号	监测内容		监测因子、频率	监测位置
1	生态环境质量监控	鸟类	1. 调查项目: 鸟类种类、数量 2. 调查频率: 1 次/年	鸟类种类、数量观测,记录候鸟迁徙及在区内活动情况
		植被	1. 调查项目: 植被类型、植物的种类、组成、高度、盖度 2. 调查频率: 1 次/年	植被恢复情况及生态防护工程措施
2	声环境质量监测		1. 监测项目: 风电场及升压站厂界噪声 2. 监测频率: 1 次/季度, 每次昼、夜各一次	噪声监测点布设在风电场及升压站四周厂界外 1m、离地高 1.2m 处均匀布设监测点; 输电线路断面监测。如新增声环境敏感目标, 新增环境敏感目标处布点监测。
3	电磁环境质量监测		1. 监测项目: 电场强度、磁感应强度 2. 监测频率: 1 次/年	工频电场和工频磁场在升压站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点(监测点离进出线距离不少于 20m), 同时在升压站围墙外设置监测断面, 工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点, 测点间距为 5m, 距地面 1.5m 高度, 测至围墙外 50m 处为止; 如新增电磁环境敏感目标, 新增电磁环境敏感目标处布点监测; 输电线路断面监测。

8.3 污染源排放清单

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检修、维护过程中产生的危险废物。本项目污染物排放清单见表 8.3-1。

表 8.3-1 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	洒水降尘	/
固废	生活垃圾	少量	定期运送到周边乡村垃圾中转站转运,统一处置	合理处置
	报废零部件	少量	厂家回收	

	废磷酸铁锂电池	0.5t/a	委托有资质单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	废含油抹布和废手套	0.05t/a		
	变压器废油	20t/次		
	废铅蓄电池	少量		
噪声	风机设备噪声 变压器设备噪声	风机声功率级约为90~102dB(A)，变压器设备声级不大于65dB(A)	经距离衰减后能达标排放	可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的2类标准要求。
电磁	电场强度、磁感应强度	/	距离衰减；设置警示标志	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应的控制限值。

8.4 环境保护竣工验收计划

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。

建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

为便于工程项目进行竣工验收，现按照国家和自治区的有关规定，提出如下环境保护“三同时”验收一览表。具体计划见表8.4-1。

表 8.4-1 环境保护“三同时”验收一览表

工段	类别	项目名称	环保措施	效果及要求
施工	废气	道路扬尘、施工粉尘	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	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-19

期			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。	96)表2中二级标准及其无组织排放监控浓度限值。
	废水	生产废水	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、建筑材料需集中堆放,并采取一定的防雨淋措施,及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料,以免这些物质随雨水冲刷污染周围环境。 3、禁止在附近冲沟、水源保护区内设置施工营地、拌合站、物料堆场等,减少对附近冲沟、水源保护区的扰动。 4、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。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,不得在水源保护区、附近冲沟等排放任何污染物。禁止水源保护区内清洗施工机械。 5、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,不得将施工废弃物排放到附近冲沟、水源保护区内,减少对附近冲沟、水源保护区的影响和破坏。 6、本项目施工期产生的各类固体废物均妥善处理,不得向附近冲沟、水体和水源保护区、准保护区倾倒;不得向附近冲沟、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,设立禁止排污范围标识牌。 7、本项目施工期间不得从项目区周边地表水体取水。 8、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。 9、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,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。	最大限度降低项目对地表径流及地下水的影 响,确保施工废水不外排。
		生活污水	施工期生活污水由施工营地配置的移动卫生厕所处理,最终由吸污车统一收集清运。	
	噪声	施工区	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)排放限值。

		升压站	利用四周围墙隔声，振动设备安装减震基座。	
	固废	生活垃圾	集中收集外运至周边垃圾中转站转运	定期运送到周边垃圾中转站转运，统一处置
		材料外包装垃圾	外售综合利用,或集中收集外运至周边垃圾中转站转运	定期运送到周边垃圾中转站转运，统一处置
		弃土	施工场地内部土石方平衡，无弃土	内部调用
	生态	施工场地	1、升压站：升压站区施工结束后，对站区内需绿化的部分进行土地整治。 2、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清理平整场地，洒水，自然恢复植被。 3、线路区：本项目线路临时用地恢复原有土地利用类型（主要为塔杆施工场地占地）。 4、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，工程结束后清理平整场地，洒水，自然恢复植被。	
		输电线路	制定生态环境保护手册，设置生态环境保护警示牌，输电线应采用较粗哑光色材质。	
		风机	1、风机叶片中间设置警示色标识或驱鸟器； 2、风机增加警示照明设备； 3、编制停止运转风机预案； 4、制定鸟类观测计划方案； 5、预留委托鸟类观测备用金。	
	环境管理	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	室外配电装置等电气设备	选用低噪声设备、安装减振基础
		固废	危险废物	分类收集、临时贮存于危险废物暂存间
			生活垃圾	集中收集后，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置
		风险	危险废物	2#升压站新建危废暂存间，委托有资质单位处理；1#升压站危险废物即产即清。
			事故变压器油	各升压站内设置1座40m³的事故油池，发生事故后及时委托有资质单位处理

	生态	鸟类资源保护措施	开展鸟类救护、宣传教育等	/
		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。	/
		地下水	采取分区防渗措施。重点防渗区：按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求防渗， $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$ ；简单防渗区：一般地面硬化	
		电磁	加强职工安全教育，加强电磁水平监测；设立警示标志，禁止无关人员进入 110kV 升压站或靠近带电架构。	/
		其他	涉及水源二级保护范围的共计 8 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 建设项目概况

华能（乌鲁木齐县）新能源发电有限公司拟在乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县范围内建设华能乌鲁木齐市风光同场加密示范项目（以下简称“本项目”）。项目场址分布比较分散，分为两个区域：风电区域位于已建华能达坂城二期项目场址西侧，建设内容主要包括 13 台单机容量 10MW 的风发电机组及箱变、1#110kV 升压站、1 条 110kV 输电线路、进场道路等；光伏区域位于已建特变乌鲁木齐县项目场址区域内，建设内容主要包括 43 个光伏阵列及配套逆变器和箱变、2#110kV 升压站（含储能工程）、1 条 110kV 输电线路、进场道路等。本项目总占地面积 4167951.17m^2 ，永久占地总占地面积约 3965571.17m^2 ，临时占地面积约 202380m^2 。项目计划 2024 年开工建设，建设周期为 9 个月。

项目总投资 108827.44 万元，其中建设项目环保投资共 7300 万元，占项目总投资的 6.71%。

9.1.2 产业政策符合性结论

本项目为光伏及风电项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目，符合国家产业政策。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 40 号《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“（十）新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）3. 风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造。”

综上，本项目建设符合国家产业政策。

9.1.3 相关规划符合性结论

本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》，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）》的通知（环办〔2012〕50 号）等水源保护区的相关要求，符合《乌鲁木齐市生态环境分区管控动态更新成果（2023）》，符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》《乌鲁木齐达坂城风区工程规划

(修编本)》《乌鲁木齐市生态环境保护“十四五”规划》等相关行业、环保规划。

9.1.4 环境质量现状评价结论

(1) 大气环境质量现状评价结论

乌鲁木齐 2023 年基本大气污染物中 NO_2 、 SO_2 年均值、CO 的 24 小时平均浓度第 95 百分位数和 O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数能够满足《环境空气质量标准》(GB3092-2012) 二级标准, PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值超过《环境空气质量标准》(GB3092-2012) 二级标准限值。本项目所在区域为不达标区。

(2) 地表水环境质量现状评价结论

本次评价地表水现状调查方法采用收集资料法, 引用资料为乌鲁木齐市人民政府公示的《2023 年第二季度乌鲁木齐市地表水水质状况报告》中的柴窝堡湖数据。根据公示结果, 柴窝堡湖参与评价的 21 个基本项目 18 项达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准要求, 3 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轻度富营养化。

(3) 地下水环境质量现状评价结论

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, 但本项目涉及柴北水源地二级保护区, 柴西水源地二级保护区, 乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下水源地准保护区。因此, 本次评价地下水现状调查方法采用资料收集法。

收集《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2024 年 6 月水质状况报告》对柴北水源地和柴西水源地的监测资料, 对本项目地下水现状进行评价。

根据《乌鲁木齐市集中式饮用水水源地 2024 年 6 月水质状况报告》可知, 柴北水源地及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) III 类标准限值, 水质均满足集中式饮用水水源用水要求, 本项目评价区域地下水水质良好。

(4) 声环境质量现状评价结论

本次环评由新疆鼎耀工程咨询有限公司对项目区声环境现状进行现场监测。根据监测结果, 风电场四周、1#110kV 升压站四周、1#110kV 升压站配套 110kV 输电线路沿线; 光伏场四周、2#110kV 升压站四周、2#110kV 升压站配套 110kV 输电线路沿线声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)) 的要求。

(5) 电磁环境质量现状评价结论

本次环评由新疆鼎耀工程咨询有限公司对项目区声环境现状进行现场监测。根据监测结果 1#110kV 升压站站址及配套 110kV 输电线路沿线工频电场强度、工频磁场强度；达金工盐湖北 220kV 升压站间隔扩建端工频电场强度、工频磁场强度；2#110kV 升压站站址及配套 110kV 输电线路沿线工频电场强度、工频磁场强度；龙源 220kV 汇集站间隔扩建端工频电场强度、工频磁场强度等监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ）公众曝露控制限值。

(6) 生态环境现状评价结论

本项目区域土地利用现状主要为未利用戈壁，地貌为冲洪积平原。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 1140m~1220m 区域的冲洪积扇中上部地带，植物群落单一，种类组成贫乏，植物低矮、稀疏，生态环境比较恶劣，植被覆盖率约 5%，自然植被主要为腹果麻黄、盐地碱蓬、盐穗木、合头草、猪毛菜、梭梭柴等成为评价区分布最广的植物群落。

本项目所在区域主要为冲洪积荒漠平原区，评价区内无大型野生哺乳动物存在，只有鼠类、蜥蜴等小型动物、少许鸟类，在踏勘期间，未在评价范围内发现国家、自治区级野生保护动物。项目区不涉及自然保护区、风景名胜区及基本农田、基本草原、天然林、野生动物栖息地等自然资源分布。

9.1.4 环境影响分析与评价结论

(1) 大气环境影响分析与评价结论

本项目风电场、光伏场、升压站及输电线路等在运营阶段主要为道路扬尘。道路扬尘产生量较少，运营期车辆限速行驶并保持路面清洁，对评价区域大气环境基本无影响。

(2) 地表水环境影响分析与评价结论

本项目 1#220kV 升压站及 2#220kV 升压站均为无人值守站，运营期不产生生活污水。

两座升压站选址均避让了水源地二级保护区，位于水源二级保护区内的风机的箱变均采用干式变压器。在严格落实各种管理及防护措施后，运营期各项废水不会对项目区周边水环境带来明显影响。

(3) 地下水环境影响分析与评价结论

本项目 1#220kV 升压站及 2#220kV 升压站均为无人值守站，运营期不产生生活污水。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，禁止设置排污口，避免跑冒滴漏现象发生，并定期检查事故池，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。

各升压站选址均避让了水源地二级保护区，且项目箱变均采用干式变压器。在严格落实各种管理及防护措施后，运营期各项废水不会对项目区地下水环境带来明显影响。

(4) 声环境影响分析与评价结论

由预测结果可知，由预测结果可知，风电场单个风机，昼间在水平距离 50m 外、夜间在水平距离 160m 外的噪声满足《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。升压站各厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，建设项目对周围声环境影响较小。

(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均得到了合理妥善处置，基本不会对环境造成影响。

(6) 生态环境影响评价结论

施工期：根据项目的建设内容及性质，本项目对生态环境的影响主要在施工期。施工期对区域生态环境有一定影响，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。

运营期：本项目建成后，永久建筑改变了用地类型，占地范围内的植被将完全被破坏，但可以通过生态恢复方式减少由此造成的植被损失。风电及光伏设施运行、维护人员的活动等会干扰影响周边野生动物的生存环境。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。因此，项目运营期对生态影响较小。

(7) 电磁环境影响分析与评价结论

根据类比测量结果进行分析，类比工频电场强度以及磁感应强度都远低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准限值要求，通过类比分析可以，本项目升压站建成投运后，对升压站周围的环境产生的影响在可以接受的范围，均能满足《电磁

环境控制限值》(GB8702-2014)规定限值：工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁场强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ，本项目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，线路线下即可满足工频电场强度 $\leq 1000\text{V/m}$ 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。

(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变压器油。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，可以最大限度地减少风险事故的。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

华能(乌鲁木齐县)新能源发电有限公司按照《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2024年8月6日在乌鲁木齐市环境科学学会网站进行了第一次信息公示。

本项目在公示期间未收到公众通过网络、电话及书信等方式提出的意见。

9.1.6 综合结论

华能乌鲁木齐市风光同场加密示范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，对柴北水源地二级保护区，柴西水源地二级保护区，乌拉泊、八一闸、柴西、柴北地下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，该项目的建设是可行的。

9.2 要求与建议

(1) 建设单位设计和施工前，应与环保、水利、供电、供气、供水、电讯等部门充分沟通，处理好集输线路施工存在的已有线性工程，例如供水管线、供气管线、通讯线路光缆、供电线路的关系，遵守国家相关规定。

(2) 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。

(3) 项目运营后严格管理，加强线路巡视，以防发生风险时对周边居民造成危害。