

华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目

环境影响报告书

(送审版)

建设单位：新疆华电达坂城新能源有限公司

编制单位：新疆恒升融裕环保科技有限公司

编制时间：二〇二二年二月

承诺函

乌鲁木齐市生态环境局：

我公司现向贵局上报《华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目环境影响报告书》，就向贵局提交的环评文件及相关资料承诺如下：

一、我公司委托新疆恒升融裕环保科技有限公司编写的《华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目环境影响报告书》所述内容与我公司拟建项目情况一致，是经我公司认真审阅后向贵局上报的。

二、我公司承诺对提供给新疆恒升融裕环保科技有限公司资料的准确性和真实性负责，并承诺向贵局提交的相关资料均为真实有效文件。

三、因以上文件及资料有误造成的一切后果，我公司承诺自行承担全部后果。

建设单位（盖章）：新疆华电达坂城新能源有限公司

日期：2022 年 2 月 23 日



目录

1 概述.....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.2 环境影响评价过程.....	3
1.3 分析判定相关情况.....	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	28
1.5 环境影响评价的主要结论.....	29
2 总则.....	30
2.1 评价原则与目的.....	30
2.2 编制依据.....	31
2.3 环境影响评价时段.....	35
2.4 评价因子识别及筛选.....	35
2.5 环境功能区划和评价标准.....	38
2.6 评价等级和评价范围.....	43
2.7 评价重点内容及评价重点.....	47
2.8 主要环境保护目标和环境敏感目标.....	48
3 建设项目工程分析.....	50
3.1 本项目概况.....	50
3.2 项目施工方案及施工工艺.....	82
3.3 污染源分析.....	91
3.4 选址、选线的合理性分析.....	101
3.5 平面布置合理性分析.....	105
3.6 清洁生产先进性分析.....	107
4 环境现状调查与评价.....	108
4.1 自然环境概况.....	108
4.2 环境质量现状.....	119
4.3 与本项目相关的水源保护区概况.....	128
5 环境影响预测与评价.....	134
5.1 大气环境影响分析与预测评价.....	134
5.2 地表水环境影响分析与预测评价.....	136
5.3 地下水环境影响分析与预测评价.....	137
5.4 声环境影响分析.....	138
5.5 固体废物环境影响分析.....	141
5.6 生态环境影响评价.....	143

5.7 工程建设对水源保护区的影响分析.....	159
5.8 电磁环境影响分析与评价.....	161
5.9 环境风险影响预测与评价.....	165
6 环境保护措施及其可行性论证.....	174
6.1 大气环境保护措施.....	174
6.2 水环境保护措施.....	175
6.3 声环境保护措施.....	177
6.4 固体废物污染防治措施.....	179
6.5 生态环境保护措施.....	182
6.6 对水源保护区的环境保护措施.....	190
6.7 电磁环境保护措施.....	191
7 环境影响经济损益分析.....	192
7.1 概述.....	192
7.2 经济效益分析.....	192
7.3 社会效益分析.....	192
7.4 环境效益分析.....	193
8 环境管理与监测计划.....	195
8.1 环境管理.....	195
8.2 环境监控.....	198
8.3 污染源排放清单.....	200
8.4 环境保护竣工验收计划.....	201
9 环境影响评价结论.....	205
9.1 评价结论.....	205
9.2 要求与建议.....	210

附图

现场勘查照片

图 1.3-1 新疆维吾尔自治区生态保护红线分布图

图 1.3-2 本项目与生态保护红线位置关系图

图 1.3-3 生态功能区划图

图 2.5-1 本项目区域水系图

图 2.6-1 评价范围图

图 2.8-1 环境敏感目标分布图

图 3.1-1 地理位置图

- 图 3.1-2 区域位置图
- 图 3.1-3 风电场推荐方案风机布置示意图
- 图 3.4-1 本项目与水源保护区的位置关系图
- 图 3.5-1 西沟 220kV 升压汇集站平面布置图
- 图 3.5-2 盐湖南 220kV 升压汇集站平面布置图
- 图 3.5-3 白杨沟 110kV 升压站平面布置图
- 图 3.5-4 雷家沟 110kV 升压站平面布置图
- 图 3.5-5 托里乡 1#110kV 升压站平面布置图
- 图 3.5-6 托里乡 2#110kV 升压站平面布置图
- 图 4.2-1 本项目监测布点图
- 图 4.2-2 本项目土地利用现状图
- 图 4.2-3 本项目植被类型图
- 图 4.2-4 本项目土壤类型图

附件

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 关于加快推进大型风电光伏基地—北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目建设的函
- 附件 3 市发改委对新建汇集站建设主体的推荐函
- 附件 4 选址意见书
- 附件 5 环境检测报告

1 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目背景及由来

能源问题是关系社会经济发展、社会稳定和国家安全的重大战略问题。当前全球气候变化、生态环境破坏和能源资源紧缺，深刻影响着人类社会的生存和发展。减少化石能源消耗、大力发展太阳能、风能等可再生能源，遏制气候变暖、拯救地球家园，是全人类共同的使命。发展低碳经济已成为世界的共识，建设发展安全绿色可靠的可再生能源也成为世界能源发展的潮流和方向，这也是我国能源发展的重要战略方向。科学合理的开发和利用丰富的太阳能资源、风能资源是我国能源资源优化配置的需要，是满足国家能源增长需要和实现可持续发展的重要措施。

长期以来，以煤炭为主的能源结构支撑了我国经济社会的快速发展，也对环境造成巨大压力，以煤为主的能源结构带来了日益严重的资源危机和环境危机，雾霾频发威胁群众健康。加快开发利用太阳能、风能等可再生能源，是我国调整能源结构、减少污染排放前提下保障能源供应安全的必然选择。

乌鲁木齐市经济发展相对滞后，经济总量较小，与内地存在较大的差距，迫切需要寻找新的经济增长点，促进全市经济快速发展。乌鲁木齐市有丰富的风能资源、太阳能资源，风能资源和太阳能资源的开发利用，可以推动相关产业的发展，发挥新能源资源优势，加快新能源产业的发展和新能源综合利用，将推进乌鲁木齐市优势资源转换、培育新的支柱产业，实现建设新能源整装上网示范项目的目标。

2021 年 11 月，乌鲁木齐市发展和改革委员会“关于加快推进大型风电光伏基地——华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目建设的函”提到，“按照国家发改委、国家能源局推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的第一批大型风电光伏基地的工作部署，在自治区的大力支持下，我市获得 100 万千瓦新能源开发规模，其中风电项目 80 万千瓦，光伏发电项目 20 万千瓦，由华电新疆发电有限公司负责实施。”为此，华电新疆发电有限公司部署其下属新疆华电达坂城新能源有限公司完成华

电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目的开发建设。

1.1.2 建设项目特点

新疆华电达坂城新能源有限公司拟投资 630491.55 万元在乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县范围内建设华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目（以下简称“本项目”）。本项目计划新建 128 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组，总装机容量为 800MW；新建一座 20 万千瓦光伏电站，额定安装容量 20 万 kW；新建 4 座 110kV 升压站；新建 2 座 220kV 升压汇集站；配套电器设备、电缆沟、集电线路、场站道路等。本项目总占地面积 4048205m²，其中永久占地总占地面积约 2572807m²；临时占地总占地面积约 1475398m²。项目计划 2022 年开工建设，建设周期为 1 年。

本项目用地较分散，风电场和光伏电站分布在 10 个地块。其中：1#地块位于柴窝堡湖北侧区域，装机容量 50MW；2#地块位于苇电白杨沟风场以东区域，装机容量 50MW；3#地块位于达坂城风区 C 区，装机 56.25MW；4#地块位于西沟乡华电达坂城风电场址，装机 250MW；5#地块位于西沟乡华电达坂城风电场址西面，装机 50MW；6#地块位于盐湖西南侧，装 118.75MW；7#地块位于柴窝堡湖和盐湖的中间地块，上海天矢拟建的风场西侧，装机 75MW；8#地块位于乌鲁木齐县托里乡境内，中节能已建托里风场的南侧，装机 118.75MW；9#地块位于乌鲁木齐县托里乡境内，省道 S103 以东，大唐拟建托里一期风场的北侧，装机 31.25MW；10#地块位于达坂城区西沟乡境内，雷家沟村西北侧，装机 200MW。

本项目 4 座 110kV 升压站分别为白杨沟 110kV 升压站、托里乡 1#110kV 升压站、托里乡 2#110kV 升压站、雷家沟 110kV 升压站，2 座 220kV 汇集站分别为华电达坂城西沟 220kV 汇集站、华电盐湖南 220kV 汇集站。

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）。目前已取得达坂城区 65 万千瓦项目核准文件（核准文号：乌发改函〔2022〕25 号）和乌鲁木齐县 15 万千瓦风电项目核准文件（核准文号：乌发改函〔2022〕32 号），详见附件。项目建设符合国家产业政策和国家土地供应政策，项目不占用永久基本农田、生态保护红线，本项目已取得 80 万千瓦风电的选址意见书，详见附件。

本项目主要有以下特点：

(1) 本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。

(2) 本项目 33 台风机用地占用饮用水水源地二级保护区，其中，1#及 2#地块共 12 台风机位于柴北水源地二级保护区，8#及 9#地块共 11 台风机位于柴西水源地二级保护区。此外，1#、2#、3#、7#、8#及 9#地块占用乌拉泊地表水源地准保护区，地下水环境敏感。项目建设对水源保护区的水质可能存在污染风险。

(3) 项目区生态环境、地表水环境敏感。8#地块南侧约 73m 为天山大峡谷国家森林公园生态保护红线，天山大峡谷国家森林公园属于重要生态敏感区；7#地块西北方向 1km 为柴窝堡湖，1#地块西侧约 800m 为白杨树沟，4#地块东侧约 375m 为黑沟河，6#地块东北侧约 120m 为盐湖，3#地块北侧约 60m 为三个山河坝。项目建设对周边水体的水质可能存在污染风险，项目施工及运营存在扰动地貌与植被、产生水土流失，干扰鸟类等动物、造成景观影响。

1.2 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）规定及有关环境保护政策法规的要求，该项目需进行环境影响评价。本项目涉及地下水水源地二级保护区，且涉及的总装机容量大于 5 万千瓦，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于该名录“四十一、电力、热力生产和供应业-90-陆上风力发电 4415、太阳能发电 4416”、“五十五、核与辐射-161-输变电工程”，需编制环境影响报告书。

为此，新疆华电达坂城新能源有限公司于 2022 年 1 月委托新疆恒升融裕环保科技有限公司（以下简称“编制单位”）承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，编制单位认真研究了该项目的有关材料，进行实地踏勘和现场调研，收集和核实了有关材料，依据相关导则的要求，在认真分析预测的基础上，进行

了项目的工程分析和现状评价、环境影响预测等工作，编制完成了环境影响评价报告书后，提交生态环境主管部门和专家审查。环境影响报告书经审查批准后，将作为开展本项目进行工程设计和施工期、运营期环境管理工作的依据。

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

环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

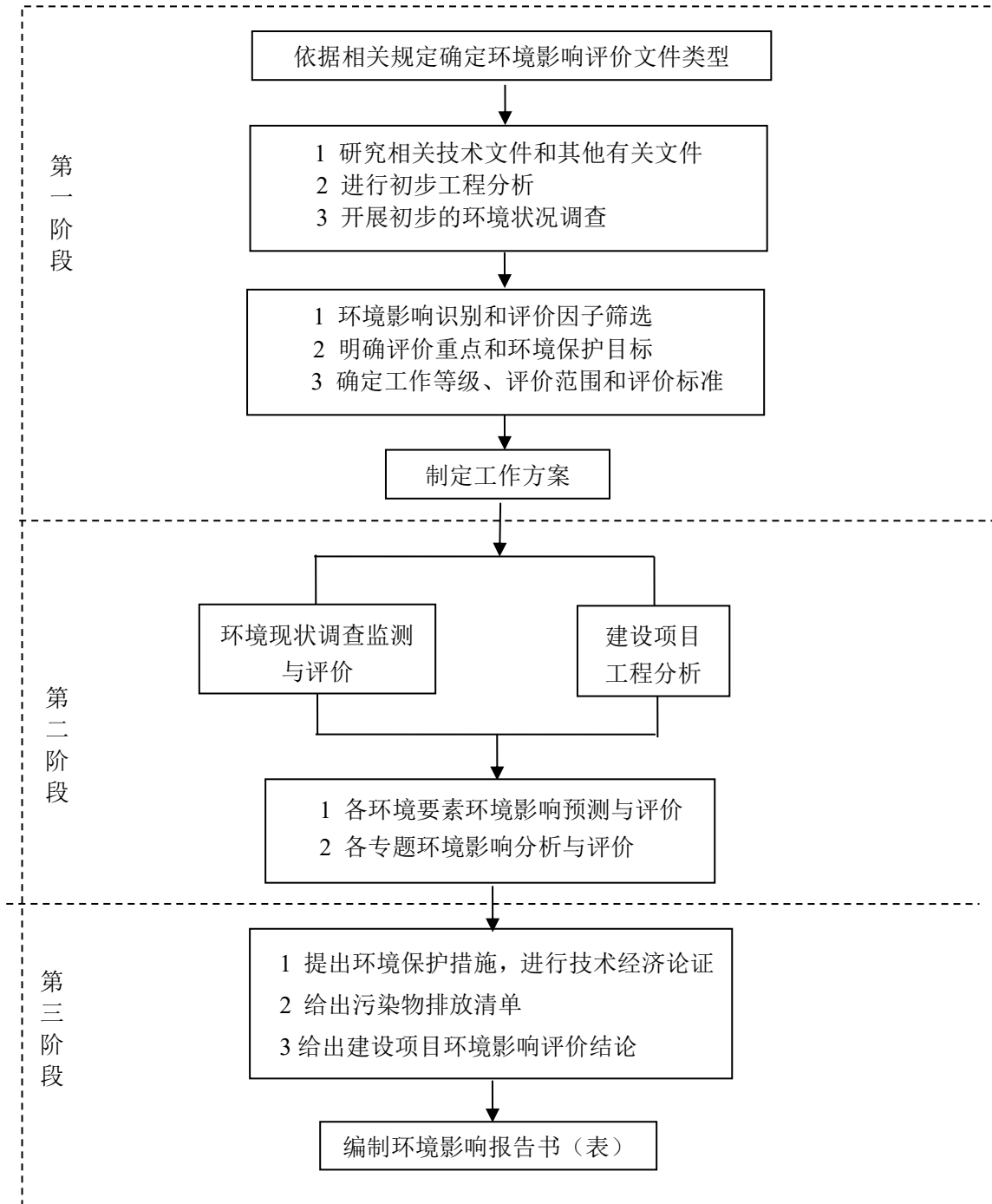


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性

本项目为风电、光伏建设项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目。

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，本项目的建设符合国家产业政策。

1.3.2 准入条件与“三线一单”符合性分析

1.3.2.1 与“三线一单”的相符性分析

本项目与“三线一单”的相符性分析见下表。

表 1.3-1 “三线一单”的相符性一览表

序号	内容	相符性
1	生态保护红线	本项目为风电、光伏建设项目，风能、太阳能属于清洁能源，积极开发风能、太阳能资源是贯彻落实《中华人民共和国可再生能源法》和国家能源政策，符合《新疆“十三五”电力发展规划》以及《新疆维吾尔自治区 2020 年风电发展规划》和《新疆维吾尔自治区达坂城风区风电场工程规划报告（修编稿）》，项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）、《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》的通知（环办〔2012〕50 号）《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）相符合。根据新疆生态保护红线方案确定，新疆生态保护红线分布于阿尔泰山、天山、帕米尔-昆仑山-阿尔金山、环准噶尔盆地、环塔里木盆地、额尔齐斯河流域、伊犁河流域、塔里木河流域、和田河-玉龙喀什河流域等区域，面积共计 42.11 万平方公里（含兵团），占全疆国土面积的 25.81%。新疆维吾尔自治区生态保护红线分布图见图 1.3-1、本项目与生态保护红线位置关系见图 1.3-2。 由图 1.3-2 可以看出，本项目不在新疆生态保护红线划分范围内，8#地块距天山大峡谷国家森林公园生态保护红线的最近距离为 73m，7#地块距柴窝堡湖国家湿地公园生态保护红线的最近距离约 800m。本项目未占用生态保护红线，符合新疆生态保护红线的相关要求。
2	环境质量底线	本项目运营期不产生扬尘；本项目噪声主要由风机、变压器产

序号	内容	相符性
		生的机械噪声，通过合理布局选用低噪声设备，并设置减振底座等降噪措施，运营期风机噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；废旧零件收集后由厂家回收处置，废变压器油在升压站临时贮存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置；各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、站区绿化。本项目运营过程中产生的污染物经合理处置后，对环境的影响是可接受的，不会改变区域环境功能，不会突破区域环境质量底线。
3	资源利用上线	资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为风力、太阳能发电项目，使用的风能、太阳能为可再生清洁能源。项目不额外消耗电力，永久占地面积较小，不对土壤造成污染；用水量较小，仅员工生活用水；不涉及其他资源消耗，符合资源利用上线要求。
4	生态环境准入清单	生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目建设未列入《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单》（试行）和《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单》中禁止和限制类，满足相关产业政策、环境准入政策要求。

综上，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

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

根据《关于印发乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（乌政办〔2021〕70 号），乌鲁木齐市共划分环境管控单元 87 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中优先保护单元 28 个，重点管控单元 53 个，一般管控单元 6 个。

本项目区共 10 个地块，对照《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目区不占生态保护红线区及红线区外的水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等区域。

本项目各地块涉及的环境管控单元管控要求见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目各地块涉及的环境管控单元管控要求一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目涉及地块名称	相符性分析
ZH65010 710004	达坂城区一般生态空间优先保护单元	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）执行自治区总体准入要求中关于一般生态空间空间布局约束的准入要求。 （1.2）严禁在水源涵养区进行矿产资源勘探和开发。 2. 水源地保护区（柴北二级水源地、乌拉泊准保护区）区域内执行以下管控要求： （1.3）水源地遵从其相关管理规定。 （1.4）禁止向水源、明渠、蓄水池倾倒废污水、垃圾等废弃物。 （1.5）柴北二级保护区内不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 （1.6）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。 （1.7）禁止任何自然湿地等水源涵养空间侵占行为，强化水源涵养林建设与保护。 （1.8）禁止设置任何入河排污口，管控区内污染排放不达标的企业限期整改，确保水污染物达标排放。 （1.9）加强养殖投入品管理，依法规范、限制使用抗生素类、激素类药物或其他化学物质等化学药品。 3. 森林公园（新疆乌鲁木齐天山国家森林公园）区域内执行以下管控要求： （1.10）禁止在森林公园内以及可能对森林公园造成影响的周边地区，进行采石、取土、开矿以及非抚育和更新性采伐等活动。	1#地块、2#地块	本项目 1#地块、2#地块涉及柴北水源地一级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区。本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。本项目施工及运营期不向水源保护区排放污染物，本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，不侵占自然湿地，不设置

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			(1.11) 建设旅游设施及其他基础设施等必须符合森林公园规划。 (1.12) 在国家级森林公园内禁止从事下列活动：擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；非法猎捕、杀害野生动物；刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；损毁或者擅自移动园内设施；未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；擅自摆摊设点、兜售物品；擅自围、填、堵、截自然水系；法律、法规、规章禁止的其他活动。 (1.13) 禁止损害或不利于维护重要物种栖息地的人类活动。		排污口。综上，本项目建设符合达坂城区一般生态空间优先保护单元的管控要求。
		污染物 排放管 控	(2.1) 乌拉泊准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。		
		环境风 险防控	1. 水源地保护区（柴北二级水源地）区域内执行以下管控要求： (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。		
ZH65010 710005	达坂城区 各水源地 优先保护 单元	空间布 局约束	1. 水源地保护区（柴北水源地（一级）、红雁池二级保护区、柴西一新化水源地、柴北水源地（二级）、乌拉泊准保护区）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、	1#地块、2# 地块、6#地 块	本项目 1#、2#、3#、7#、8#和 9#地块涉及乌拉泊地表水源地准保护区，1#、2#地块涉及柴北水源地二级保护区。以上地块均进行发发电机组、箱变

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求	本项目涉及 地块名称	相符性分析
		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。 2. 天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区区域内执行以下管控要求： （1.3）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域，严格禁止开发性、生产性建设活动，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，在符合现行法律法规前提下，仅允许开展部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施及饮用水源地建设与运行维护；重要生态修复工程。生态保护红线及其范围内各类自然保护地的管理，法律法规规定及管理办法等另有规定的，从其规定。 （1.4）禁止损害或不利于维护重要物种栖息地的人类活动。 （1.5）禁止任何自然湿地等水源涵养空间侵占行为，强化水源涵养林建设与保护，已侵占的要限期予以恢复。		等相关建设，且升压站不占用水源保护区。本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；生活垃圾由场内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，本项目施工期、运营期不设置排污口，不产生损害或不利于维护重要

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求	本项目涉及 地块名称	相符性分析
		(1.6) 严禁在水源涵养区进行矿产资源勘探和开发。 3. 湿地自然公园（新疆乌鲁木齐柴窝堡湖国家湿地自然公园）区域内执行以下管控要求： (1.7) 开展柴窝堡湖生态修复，强化地下水限采、“退耕补湖”措施，湖区及周边范围实施围栏禁牧，加强周边区域植被恢复工作，恢复柴窝堡湖生态环境。 (1.8) 全面加强配套管网建设。强化水源地和柴窝堡湖沿线污水截流、收集。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。 (1.9) 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋或者排干湿地；永久性截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洞游通道，滥采滥捕野生动植物；引进外来物种；擅自捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的的活动。 (1.10) 禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征用、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案。 (1.11) 国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。 4. 水环境优先保护区区域内执行以下管控要求：		物种栖息地的人类活动，项目不占用生态保护红线、国家湿地公园的土地。综上，本项目建设符合达坂城区各水源地优先保护单元的管控要求。

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			(1.12) 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。 (1.13) 禁止防洪、防汛、取水、排水或水质监测等必要水利设施之外的其他城市开发项目建设。 (1.14) 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。使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染水体。推进农村生活环境综合整治，城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理，居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设置，小范围内收集并处理，避免农村生活污水直排。(1.15) 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。		
		环境风险防控	1. 水源地保护区（柴北水源地（一级）、红雁池二级保护区、柴西一新化水源地，柴北水源地（二级）、乌拉泊准保护区）区域内执行以下管控要求： (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。		
ZH65010 720006	柴窝堡片 东南部重 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. 水源地保护区（乌拉泊水源地准保护区）区域内执行以下管控要求： (1.2) 禁止在乌拉泊饮用水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	3#地块、5# 地块、7#地 块	3#地块、5#地块、7#地块 属于柴窝堡片东南部重点管控单元，其中 3#地块涉及乌拉泊水源地准保护区。本项目运营过程

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			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。		中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；生活垃圾由场内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，本项目施工期、运营期不设置排污口，不使用农药、化肥。综上，本项目建设符合柴窝堡片东南部重点管控单元的管控要求。
	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。		
	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. 水源地保护区（乌拉泊水源地准保护区）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		

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			药，普及科学用药知识。		
		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。		
ZH65010 730002	达坂城区 中一般管 控单元	空间布局约束	1. 在单元区域内执行以下管控要求： （1.1）执行乌鲁木齐市空间布局约束准入要求。 （1.2）鼓励发展旅游业。鼓励通过打造阿克苏鹰舞小镇和东沟百合小镇，发展文化旅游和生态观光农业。	4#地块、5# 地块、10#地 块	本项目为风电、光伏项目，不属于养殖项目，不适用话费，不属于严重污染水环境项目。本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；生活垃圾由场内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，
		污染物排放管控	1. 在单元区域内执行以下管控要求： （2.1）执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。 （2.2）现有畜禽养殖场根据环境承载能力和周边土地消纳能力配套建设完善粪便污水处理或资源化利用设施。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。 （2.3）化肥使用结构上优化氮磷钾配比，促进大量元素和中微量元素的配合。依托种植大户、农民合作社和农业企业等新型经营主题，示范引导耕地质量建设和科学		

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			施肥。逐步削减农业面源污染物排放量，控制农田化肥农药施用量；加大土壤和地下水环境保护力度，重点治理重金属、持久性有机污染物和残留农药超标污染地区的农田土壤。		定期委托有相应危险废弃物处置资质的单位进行处置。本项目不属于水污染或大气污染较重的项目，本项目施工期、运营期不设置排污口。建设单位已就本项目编制水土保持报告。项目未占用农田，不排放重金属类污染物和挥发性有机污染物等有毒物质。本次评价要求建设单位严格落实“三同时”制度。综上，本项目建设符合达坂城区中一般管控单元的管控要求。
		环境风险防控	1. 在单元区域内执行以下管控要求： （3.1）执行乌鲁木齐市环境风险防控准入要求。 （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）确保耕地土壤环境安全，严控重金属类污染物和挥发性有机污染物等有毒物质排放。 （3.4）淘汰落后产能，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，并逐步淘汰。	4#地块、5#地块、10#地块	
		资源利用效率	1. 在单元区域内执行以下管控要求： （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。		
ZH65012 110003	乌鲁木齐县各类保护地优先保护单元	空间布局约束	1. 乌鲁木齐县乌什城河流型水源地（一级）、乌拉泊水源地，乌鲁木齐县照壁山水库水源地（一级）区域内执行以下管控要求： （1.1）执行自治区总体准入要求中关于水源地保护区空间布局约束的准入要求。 （1.2）水源地保护区执行国家、自治区相关管理规定。饮用水地表水一级保护区	8#地块、9#地块	本项目 8#地块、9#地块占用柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区，8#地块距新疆

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求	本项目涉及 地块名称	相符性分析
		禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 （1.3）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。 2. 天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区区域内执行以下管控要求： （1.4）生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域，严格禁止开发性、生产性建设活动，除满足国家特殊战略需要的有关活动外，在符合现行法律法规前提下，仅允许开展部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考		天山大峡谷国家森林公园生态保护红线约 73m，该生态保护红线属于天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，本项目不占用生态保护红线、国家森林公园。本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；生活垃圾由场内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求	本项目涉及 地块名称	相符性分析
		古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施及饮用水源地建设与运行维护；重要生态修复工程。生态保护红线及其范围内各类自然保护地的管理，法律法规规定及管理办法等另有规定的，从其规定。 （1.5）禁止损害或不利于维护重要物种栖息地的人类活动。 （1.6）禁止生物多样性维护生态功能区大规模水电开发和林纸一体化产业发展。 3. 新疆天山大峡谷国家森林公园（国家级）区域内执行以下管控要求： （1.7）禁止任何自然河湖、湿地等水源涵养空间侵占行为，强化水源涵养林建设与保护。 （1.8）禁止在森林公园内以及可能对森林公园造成影响的周边地区，进行采石、取土、开矿以及非抚育和更新性采伐等活动。 （1.9）建设旅游设施及其他基础设施等须符合森林公园规划和国土空间总体规划等规划。 （1.10）在国家级森林公园内禁止从事下列活动：①擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；②非法猎捕、杀害野生动物；③刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；④损毁或者擅自移动园内设施；⑤未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；⑥在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；⑦擅自摆摊设点、兜售物品；⑧擅自围、填、堵、截自然水系；⑨法律、法规、规章禁止的其他活动。严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设		位进行处置。本项目不属于大规模水电开发和林纸一体化产业，项目建设不属于损害或不利于维护重要物种栖息地的人类活动。项目不进行采石、取土、开矿以及非抚育和更新性采伐等活动。 项目用地不涉及冰川及永久积雪区域、国家一级公益林区域、新疆南山风景名胜。综上，本项目建设符合乌鲁木齐县各类保护地优先保护单元的管控要求。

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求	本项目涉及 地块名称	相符性分析
		施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外。建设项目确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。 4. 冰川及永久积雪区域内执行以下管控要求： （1.11）严格保护冰川，禁止任何开发建设。 5. 国家一级公益林区域内执行以下管控要求： （1.12）严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。 （1.13）涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。 （1.14）一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 （1.15）实行天然林全面保护制度，严格限制天然林采伐，加强天然林管护能力建设，保护和修复天然林资源，逐步提高天然林生态功能。在符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能的前提下，经科学论证，可以合理利用公益林林地资源和森林景观资源，适度开展林下经济、森林旅游等。利用公益林开展上述活动应当严格遵守国家有关规定。 （1.16）禁止在封育期内放牧、砍柴、采挖药材、使用易损伤幼苗的机具割草以及进行其他不利于森林自然恢复的活动。开发森林旅游项目或者建立森林公园，必须编制可行性研究报告和森林公园总体规划，进行环境影响评价，落实保护措施，不得破坏森林资源和森林景观。		

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			6. 新疆南山风景名胜区（自治区级）区域内执行以下管控要求： （1.17）在风景名胜区内禁止进行下列活动：①开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；②修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；③在景物或者设施上刻划、涂污；④乱扔垃圾。禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。 （1.18）居民、旅游及配套服务业加强污染燃料的管理。		
		环境风险 防控	1. 水源地区域内执行以下管控要求： （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。	8#地块、9# 地块	
ZH65012 120007	托里乡重 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. 乌拉泊水源准保护区区域内执行以下管控要求： （1.2）禁止在准保护区内新建、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	9#地块	本项目 9#地块部分占地位于托里乡重点管控单元，9#地块占用柴西水源准保护区、乌拉泊地表水源准保护区。本项目为新建项目，但不属于对水体污染中的建设项目。本项目运营过程中风电场、光伏电站本身无

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
			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 级首蓓台旅游景区建设旅游小城镇，发展生态旅游。		废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水处理后用于道路降尘、站内绿化；生活垃圾由场内统一收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；场站检修过程中产生的危险废物等暂存于各升压站危废暂存间，定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。本项目不设置排污口；本项目不使用农药、化肥。建设单位已就本项目编制水土保持报告。本次评价要求建设单位严格落实“三同时”制度。综上，本项目建设符合托里乡重点管控单元的管
		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. 乌拉泊水源地准保护区区域内执行以下管控要求： (2.2) 乌拉泊准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。 2. 其他水环境重点管控区区域内执行以下管控要求： (2.3) 禁止贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。禁止其他违法污染水体的行为。依法从事旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染水体。推进农村生活环境综合整治，城镇周边及连片村庄污水优先选择接入附近污水处理厂集中处理，居住分散的村庄可采取建设分散式污水处理设置，小范围内收集并处理，避免农村生活污水直排。	9#地块	
		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。		

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目涉及 地块名称	相符性分析
		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。		控要求。

本项目建设符合《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求。

1.3.3 规划符合性分析

1.3.3.1 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的相符性分析

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

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

(1) 重点开发区域

新疆重点开发区域包括：国家层面重点开发区域主要指天山北坡城市或城区以及县市城关镇和重要工业园区，涉及 23 个县市，总面积 65293.42km²。自治区层面重点开发区域主要指内点状分布的承载绿洲经济发展的县市城关镇和重要工业园区，涉及 36 个县市，总面积 3800.38km²，占全区总面积的 0.23%。新疆重点开发区域范围，详见表 1.3-3。

表 1.3-3 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（哈拉布拉克镇）、和布克赛尔蒙古自治县（和布克赛尔镇）、巴里坤哈萨	3800.38

等级	区域	覆盖范围	面积 (km ²)
		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）	

（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。新疆自治区级禁止开发区共 63 处，总面积为 94789.47km²，占全区总面积的 5.69%。

本工程建设区域位于乌鲁木齐，工程建设区域未占用自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园和国家级地质公园、湿地公园等。本项目符合性分析：本项目为风电、光伏新能源项目，运营期配备的变压器为油浸式三相双绕组无励磁调压自冷式升压变压器，变压器废油交由有危险废物处置资质的单位回收处置。施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施，施工期需加强水土流失治理，严格执行边坡防护措施。本项目利用各地块周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土

地平整，并播撒当地优势物种草籽。新建项目不存排污现象，符合相关法律法规的要求。

1.3.3.2 与《乌鲁木齐市主体功能区规划》相符性分析

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

本项目为风电、光伏新能源项目，是国家鼓励的清洁能源产业，本次评价要求位于水源保护区内的变压器必须采用干式变压器，水源保护区外采用油浸式变压器产生的废油交由有危险废物处置资质的单位回收处置。施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施。风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用风电场周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。新建项目不存排污现象，能够保障饮水安全，符合乌鲁木齐市主体功能区规划。

1.3.3.3 与《新疆维吾尔自治区生态功能区划》的符合性

根据新疆维吾尔自治区生态功能区划图，本工程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。该生态功能区的主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标见表 1.3-4、生态功能区划图见图 1.3-3。

表 1.3-4 项目区生态功能区划

生态功能分区 单元	生态区	准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区
	生态功能区	乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区
主要生态服务功能		人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题		大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、

	湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感
主要保护目标	保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及景观多样性
主要保护措施	节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降低工业排污量、完善防护林体系、搬迁大气污染严重企业
适宜发展方向	加强城市生态建设，发展成中国西部文化、商贸、旅游国际化大都市，发展城郊农业及养殖业

准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区，包括准噶尔盆地南部和东南部的天山北麓山前平原区，南至天山山麓，北至古尔班通古特大沙漠南部边界，西至乌苏市西边界，东至木垒哈萨克自治县白石头乡。在行政区划上分属于塔城地区乌苏市、沙湾县和昌吉回族自治州的玛纳斯、呼图壁、昌吉、米泉、阜康、吉木萨尔、奇台、木垒各县（市）及农七师、农八师、农六师所属大部分团场。此外，还包括自治区首府乌鲁木齐市、乌鲁木齐县和石河子、奎屯市等城镇，总面积约 $3.2 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

区内地表形态是天山北麓由众多冲洪积扇相互连接或重叠形成广阔的山前倾斜平原，在地质构造上，为天山北麓山前拗陷带，沉积有巨厚（600~1500m）的第四系松散堆积物，形成良好的地下水贮存条件。区内气候干旱，降水量小，蒸发强烈，光照资源丰富，是新疆水土资源较为丰富、开发利用条件优越、农业绿洲面积最大、城乡稠密、工业发达、人口相对集中的地区。

山前平原水土环境表现为由砾质戈壁到细土平原的自然分带规律，天然植被自南向北亦具有一定的水平分带现象。山麓及山前洪积扇顶端部位，多为卵砾质地层组成的高台地，地下水位埋深大于 100m，表层土壤薄，植被稀疏，以蒿类荒漠为主；冲洪积扇中部表层土壤一般小于 2m，颗粒较细，其下为卵砾石，地下水位埋深 10~50m，植被比较稠密，是农业绿洲分布区。冲洪积扇前缘部位，土层厚度一般大于 10m，为细土平原带。地下水位埋深小于 5m，甚至地表出现泉水或沼泽，为地下水排泄带，植被稠密，是山前平原天然植被覆盖度最高的地带，已大部分被垦殖为农田。以下过渡为冲积平原带，土层厚度大于 10m，地下水位埋深大多在 10m 以下，土壤水分不足，仅河床和局部洼地有梭梭柴、怪柳等野生植物生长，大多为稀疏的盐柴类灌木、半灌木荒漠植被。

该区是新疆主要的经济带，人类生产活动频繁，资源开发利用程度较高，存在的生态环境问题也较突出，主要有以下诸方面。一是总体水土资源不平衡，土多水少，制约土地有效地开发利用。二是水资源开发利用不合理，水环境动态均衡失控，诱发的水文及水文地质问题突出。三是区内以乌鲁木齐市为中心的中、小城市及工矿企业分布较为集中，开发区发展速度较快，城市供水普遍紧张，后备水源地不足。

本项目施工工期为 1 年，施工量较分散，在采取相应的环保、水保措施的同时，尽量减少对生态环境的影响。施工进场道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，采用“梳子”结构，将其对生态环境的影响降到最低，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。故项目建设区域影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内。

综上所述，本项目符合《新疆生态功能区划》相关内容。

1.3.3.4 与新疆维吾尔自治区达坂城风区风电场工程规划符合性

本项目各风电场地块建设地点在达坂城风区，达坂城风电场于 2014 年 3 月 3 日取得了新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市发展改革委出具的《自治区发展改革委关于乌鲁木齐达坂城风区工程规划的批复》（新发改能源〔2014〕344 号），批复中提到“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”。故本项目周边有已建成并运行的风电场。

2014 年 3 月 3 日新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市发展改革委对《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，修编后的风区规划风电总装机容量 405 万千瓦（新增风电装机规模 360 万千瓦）。在 2009 年以前已有的 45 万千瓦风电基础上，共规划有 5 个区域（装机容量 360 万千瓦）。其中，A 区 20 万千瓦、B 区 5 万千瓦、C 区 95 万千瓦、D 区 220 万千瓦、E 区 20 万千瓦。风电场建设要优先开发风能资源丰富、电力接入条件便利的地区。近期 2015 年、远期 2017 年累计开发容量分别达到 245 万千瓦、405 万千瓦。整个规划估算总投资约 353 亿元（不含送出工程）。 ”

本项目各风电场地块位于修编规划中的 C 区、D 区。C 区现已占有装机容量 450MW，其中包括万邦、华冉、中节能等，C 区现剩余装机容量 500MW。D 区

现已占有装机容量 750MW，其中华电、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，D 区现剩余装机容量为 1450MW，能够满足本项目计划的装机容量需求，因此项目的开发建设符合规划的要求。

1.3.3.5 与《乌鲁木齐市水源保护区划分方案》的符合性

根据《乌鲁木齐市饮用水源保护区划分方案》（原乌鲁木齐市环境保护局，2009 年 1 月），本工程拟建区部分占用柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区。柴北水源地一级保护区面积 6.00km²，二级保护区面积 129.50km²；柴西水源地一级保护区面积 5.00km²，二级保护区面积 138.50km²。在施工期，建设单位须严格按照本报告要求的环保措施。风机、光伏及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡在雨天用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用项目区周边简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。本项目的施工建设满足《乌鲁木齐市水源保护区划分方案》相关要求，对水源保护区影响较小。

1.3.3.6 与水源保护区相关法律法规相符性分析

①关于饮用水水源一级保护区内建设项目

《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）第 58 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，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

②关于饮用水水源二级保护区内建设项目

《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）第 59 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，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

③关于饮用水水源二级保护区内建设项目

《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）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。”

本项目为新建风电光伏新能源项目，运营期除员工生活污水、生活垃圾外，

项目本身不产生废水、噪声和废气；项目运营期水源保护区外配备的变压器为油浸式变压器，存在废变压器油，变压器废油交由有危险废物处置资质的单位回收处置。本次评价要求：**位于水源保护区内的变压器必须采用干式变压器**，干式变压器可避免产生变压器废油，防止污染水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区。建设单位须严格按照本报告要求的环保措施。风机及道路基础施工开挖避开雨天，施工开挖边坡及时用防水苫布进行遮盖，防止水土流失。本项目利用简易道路进场，场内施工道路设计本着尽量减少对土地扰动的原则，施工结束后，进行土地平整，并播撒当地优势物种草籽。新建项目不存在水源保护区内的排污现象，符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27）第 59 条第一款规定。

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

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

1.3.3.8 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护区管理条例》的相符性

本项目与《乌鲁木齐市饮用水水源保护区管理条例》的相符性分析详见表 1.3-5。

表 1.3-5 与《乌鲁木齐市饮用水水源保护区管理条例》的相符性

条例要求	本项目	相符性
第十条 饮用水水源保护区内不得新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。饮用水水源保护区内已设置的排污口和影响饮用水水源保护的建（构）筑物，由市人民政府依法限期拆除或限期治理。	本项目不在水源保护区倾倒生活垃圾和其它废弃物，项目产生的废油均委托有资质单位妥善处置，本项目不设置排放口，不向水体排污。	符合
第十一条 饮用水水源保护区内禁止下列行为： （一）向水体倾倒工业废渣、废水、垃圾、粪便和其它废弃物； （二）利用渗坑、渗井、裂隙等排放污水和有毒有害废弃物； （三）贮存、堆置工业废渣、垃圾、粪便、油类和其它有毒物品； （四）使用不符合国家有关安全规定和标准的农药和化肥； （五）未经批准开采水资源； （六）影响饮用水水源保护的其它活动。	本项目不使用农药和化肥、不开采水资源，不在水源保护区倾倒生活垃圾和其它废弃物，项目产生的废油均委托有资质单位妥善处置，本项目不设置排放口，不向水体排污。	符合
第十三条 饮用水水源保护区内已有的地表引水工程和水井，应按水行政主管部门定期核定引水量和取水量引取水，不得超量引取。	本项目不在水源保护区取水，项目用水量少，采用运水车外运水作为场区生产生活用水水源。	符合
第十四条 饮用水水源准保护区内的一切生产和生活活动，不得直接或间接污染饮用水水源保护区内的水体。	本项目不设置排放口，不向水体排污。水源保护区内不设置施工营地，施工营地均布置于水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区外。	符合

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

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目占用土地利用类型主要包括低覆盖度草地、中覆盖度草地、高覆盖度草地、戈壁、裸土地，未占用永久基本农田、生态保护红线和自然保护区等。本项目涉及的环境敏感目标为柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区、天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖国家湿地公园、

白杨树沟、黑沟河、三个山河坝。拟建项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜區、历史文化遗迹等其他需要保护的生态敏感点，项目建设不会对区域生态环境造成大的破坏。本项目主要环境问题为项目施工期产生的废水、废气、噪声及固体废物对环境的影响和项目运营期生活污水、固体废物对环境的影响，尤其是对地下水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区的影响。

项目的选址环境合理性、对环境敏感区的环境影响和生态环境影响及其恢复措施是本次评价的工作重点。根据本项目建设特点和所在区域环境特征，本次评价工作中关注的主要环境影响有：项目建设对柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝的水质影响，各场站、集电线路建设对天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖国家湿地公园以及项目用地范围的植被、野生动物、鸟类（特别是候鸟）、景观、自然生态系统、生物多样性影响趋势，特别是鸟类生境、生物学特性和碰撞伤亡影响，进一步分析项目选址环境合理性及其环境可行性，并提出针对性防治措施；施工期各项污染物产生以及污染防治措施、施工过程中产生的生态环境问题以及生态恢复措施、项目运营过程可能发生的风险对区域环境产生的影响。另外，项目建成后，重点关注风机噪声和升压站环境风险影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，清洁生产水平较高，选址范围不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护区和湿地公园，部分占用、穿越柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区；工程施工所产生的废水、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，严禁在水源保护区排污。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 评价原则与目的

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

(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、社会经济环境、环境质量现状以及存在的主要环境问题。

(2) 通过工程分析，明确建设项目的�主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注建设项目产生的主要污染因子。并根据项目区与周边的环境保护目标的关系，提出有针对性的保护措施、缓解措施。

(3) 根据本项目对环境影响的主要特点，提出环境管理、环境监理和监督检查计划；

(4) 根据环境风险评价结果，提出施工期和运行期的环境风险防范措施；使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度；为工程的设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

(5) 从技术、经济角度分析拟采取的环保措施的可行性，为工程环保措施的设计和环环境管理提供依据。

(6) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，

对拟建项目的环境可行性做出明确结论，为项目的决策、污染控制和环境管理提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 国家及地方有关法律、法规和规章

表 2.2-1 国家及地方有关法律、法规和规章一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	《中华人民共和国环境保护法》	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
2	《中华人民共和国环境影响评价法》	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
3	《中华人民共和国大气污染防治法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
4	《中华人民共和国水污染防治法》	12 届人大第 28 次会议	2018-01-01
5	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
6	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
7	《中华人民共和国土壤污染防治法》	13 届人大第 5 次会议	2019-01-01
8	《中华人民共和国水法》	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
9	《中华人民共和国水土保持法》	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
10	《中华人民共和国清洁生产促进法》	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
11	《中华人民共和国循环经济促进法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
12	《中华人民共和国节约能源法》	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
13	《中华人民共和国城乡规划法》	10 届人大第 30 次会议	2018-01-01
14	《中华人民共和国安全生产法》	12 届人大第 10 次会议	2014-08-31
15	《中华人民共和国突发事件应对法》	10 届人大第 29 次会议	2007-11-01
16	《中华人民共和国森林法》	13 届人大第 15 次会议	2020-07-01
17	《中华人民共和国野生动物保护法》	16 届人大第 6 次会议	2018-10-26
18	《中华人民共和国土地管理法》	13 届人大第 12 次会议	2020-01-01
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	《建设项目环境保护管理条例》	国务院令 第 682 号	2017-10-01
2	《中华人民共和国野生植物保护条例》	国务院令 第 687 号	2017-10-07
3	《中华人民共和国土地管理法实施条例》	国务院令 第 256 号	2011-01-08
4	《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》	国务院令 第 687 号	2017-10-07
5	《土地复垦条例》	国务院令 第 592 号	2011-02-22
6	《土地复垦条例实施办法》	国土资源部 第 56 号令	2013-03-01
7	《中华人民共和国土地管理法实施条例》	国务院令 第 653 号	2014-07-29
8	《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》	国发〔2012〕35 号	2011-10-17
9	《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》	国发〔2015〕17 号	2015-04-02

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
10	《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》	国发〔2018〕22 号	2018-6-27
11	《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》	国发〔2016〕31 号	2016-05-28
12	《中共中央办公厅、国务院办公厅印发关于划定并严守生态保护红线的若干意见》	/	2017-02-07
13	《地下水管理条例》	国务院令 第 748 号	2021-12-01
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》	国发〔2010〕23 号	2010-07-19
2	《国务院关于加强节能工作的决定》	国发〔2006〕28 号	2006-08-06
3	《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》	国发〔2005〕39 号	2005-12-03
4	《全国地下水污染防治规划（2011~2020 年）》	环发〔2011〕128 号	2011-10-28
5	《建设项目环境影响评价分类管理名录》	生态环境部令 第 16 号	2021-01-01
6	《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发〔2005〕152 号	2006-01-13
7	《全国生态脆弱区保护规划纲要》	环发〔2008〕92 号	2008-09-27
8	《全国生态环境保护纲要》	国务院令 第 38 号	2000-11-26
9	《全国生态功能区划（修编版）》	环保部公告 2015 年第 61 号	2015-11-13
10	《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》	环发〔2013〕16 号	2013-01-22
11	《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》	环发〔2012〕98 号	2012-08-07
12	《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》	环办〔2013〕103 号	2014-01-01
13	《产业结构调整指导目录（2019 本）》	国家发展和改革委员会令〔2013〕第 21 号令	2020-01-01
14	《国家危险废物名录（2021 版）》	环境保护部令 第 15 号	2020-11-27
15	《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》	环发〔2012〕77 号	2012-07-03
16	《国家重点保护野生动物名录》	/	2021-01-04
17	《环境影响评价公众参与办法》	生态环境部令 第 4 号	2019-01-01
18	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知	环发〔2015〕4 号	2015-01-08
19	危险废物污染防治技术政策	环发〔2001〕199 号	2001-12-17

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
20	《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》	环发〔2004〕24 号	2004-02-12
21	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》	环环评〔2016〕150 号	2016-10-26
22	《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》	环办环评〔2017〕99 号	2017-12-01
23	《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》	国发〔2016〕74 号	2017-01-05
四	地方法规及通知		
1	《新疆维吾尔自治区环境保护条例》	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
2	《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》	13 届人大第 6 次会议	2018-09-21
3	《乌鲁木齐市饮用水水源保护区管理条例》	9 届人大第 27 次会议	2002-03-29
4	《新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法》	新疆人民政府令第 163 号	2010-05-01
5	《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》	新政函〔2002〕194 号	2002-12
6	《新疆生态功能区划》	新政函〔2005〕96 号	2005-07-14
7	《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（第一批）》	新政办发〔2007〕175 号	2007-08-01
8	《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》	新林动植字〔2000〕201 号	2000-02-01
9	关于印发《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》的通知	新政发〔2018〕66 号	2018-09-20
10	《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》	新政发〔2016〕21 号	2016-01-29
11	《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》	新政发〔2017〕25 号	2017-03-01
12	《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》	新环发〔2017〕1 号	2017-01-01
13	《新疆维吾尔自治区环境保护十三五规划》	新环发〔2017〕124 号	2017-06-22
14	《新疆维吾尔自治区大气条例防治条例》	13 届人大第 7 次会议	2019-01-01
15	《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》	〔2014〕234 号	2014-06-12
16	《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》	新水水保〔2019〕4 号	2019-01-21
17	关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	新政发〔2021〕18 号	2021-2-22
18	《乌鲁木齐市防治扬尘污染实施方案》	乌政办〔2011〕49 号	2011-04-04

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
19	关于印发《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	乌政办〔2021〕70 号	2021-06-30
20	《乌鲁木齐市饮用水水源保护区划分方案》	新政函〔2009〕100 号	2009-05-30

2.2.2 评价技术导则及规范

表 2.2-2 评价技术导则及规范一览表

序号	依据名称	标准号
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 大气环境》	HJ2.2-2018
3	《环境影响评价技术导则 地表水》	HJ2.3-2018
4	《环境影响评价技术导则 声环境》	HJ2.4-2009
5	《环境影响评价技术导则 地下水环境》	HJ610-2016
6	《环境影响评价技术导则 生态影响》	HJ19-2011
7	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》	HJ964-2018
8	《建设项目环境风险评价技术导则》	HJ169-2018
9	《环境影响评价技术导则 输变电》	HJ24-2020
10	《环境空气质量标准》	GB3095-2012
11	《地表水环境质量标准》	GB3838-2002
12	《地下水质量标准》	GB/T14848-2017
13	《声环境质量标准》	GB3096-2008
14	《生活饮用水水源水质标准》	CJ3020-93
15	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》	GB36600-2018
16	《大气污染物综合排放标准》	GB16297-1996
17	《污水综合排放标准》	GB8978-1996
18	《城镇污水处理厂污染物排放标准》	GB18918-2002
19	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011
20	《水土保持综合治理技术规范》	GB16453.1~16453.6-2011
21	《排污许可证申请与核发技术规范 总则》	HJ942-2018
22	《排污许可证申请与核发技术规范水处理通用工序》	HJ1120-2020
23	地下水环境监测技术规范	HJ164-2020
24	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》	GB18599-2020
25	《排污单位自行监测技术指南总则》	HJ819-2017
26	《污染源源强核算技术指南 准则》	HJ884-2018
27	《开发建设项目水土保持技术规范》	GB50433-2008
28	《开发建设项目水土流失防治标准》	GB50434-2008

序号	依据名称	标准号
29	《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》	HJ733-2015

2.2.3 项目文件、资料

表 2.2-2 项目文件、资料一览表

序号	依据名称	时间
1	华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目环评委托书	2022-1-21
2	《新疆华电达坂城 80 万千瓦风电项目可行性研究报告》，中南勘测设计研究院有限公司	2021-11-09
3	《新疆华电达坂城 200MW 光伏发电项目可行性研究报告》，中南勘测设计研究院有限公司	2021-10-27
4	立项文件	2022-01
5	环境监测报告	2022-01
6	其他与项目相关的技术资料	/

2.3 环境影响评价时段

本项目分为三个评价时段：

- (1) 勘查设计期；
- (2) 施工期；
- (3) 运营期；

本次评价以施工期和运营期为主要评价阶段，勘查设计期主要对项目选址、选线合理性进行分析论证。

2.4 评价因子识别及筛选

2.4.1 环境影响因素识别

(1) 建设项目环境影响的时段及类型分析

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

表 2.4-1 工程项目环境影响分析表

影响阶段		影响类型										影响程度				
		可逆	不可逆	长期	短期	局部	大范围	直接	间接	有利	不利	不确定	不显著	显著		
														小	中	大
施工期环境影响	土石方引起的水土流失	√			√	√		√			√		√			
	施工机械噪声	√			√	√		√			√				√	
	施工产生的扬尘	√			√	√		√			√				√	
	施工场地生活污水	√			√	√		√			√		√			
	建筑材料运输	√			√	√			√		√		√			
	材料堆积	√			√	√		√					√			
	生态破坏	√			√	√		√			√				√	
运行期环境影响	废水排放		√	√		√			√		√		√			
	废气排放		√	√				√			√		√			
	废渣堆积、排放	√		√					√		√		√			
	设备噪声	√	√	√		√		√			√		√			
	电磁辐射		√	√		√		√			√		√	√		
	生态系统		√	√			√		√		√			√		
	光影影响		√	√		√		√			√		√	√		

由表 2.4-1 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) 建设项目的环境影响因素分析

拟建项目对环境的影响是多方面的，本项目对环境影响因素的综合分析结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目对环境主要因素综合分析

影响分析	环境因素								
	自然环境								
	小气候	地表水	地下水	大气环境	声环境	电磁环境	生态环境	土地资源	地质地貌
有利影响				+2					
不利影响	-1	-1	-1		-2	-1	-2	-1	-1
综合影响	-1	-1	-1	+2	-2	-1	-2	-1	-1

注：表中数字表示影响程序，1 为轻度，2 为中度，“+”表示有利影响，“-”表示不利影响。

从表 2.4-2 中可以看出，本工程对自然环境的影响以不利为主。由于该项目的建成对生态环境和噪声环境产生影响较为不利，因此，本次环评中以生态和噪声影响评价为主。

2.4.2 评价因子的确定

根据项目特点、所在地的环境状况以及污染物的排放情况分析，确定本项目环境影响评价因子见表 2.4-3。

表 2.4-3 本项目主要污染因子识别

类别		评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	施工期评价	TSP、NO _x
	运营期预测	/
地表水	现状评价	pH、溶解氧、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、石油类、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、氟化物、粪大肠菌群
	影响分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、石油类
地下水	现状评价	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总α放射性、总β放射性
	影响分析	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、石油类
声环境	现状评价	等效连续A声级
	影响分析	等效连续A声级
固体废物	现状评价	/

类别		评价因子
	影响分析	施工期：生活垃圾、施工弃渣 运营期：生活垃圾、废矿物油、废光伏组件、废含油抹布和废手套等
生态	现状评价	土地利用现状、植被、动物类型及分布、生态类型
	影响分析	用地类型变化、景观、生态功能、动物
电磁环境	现状评价	工频电场、工频磁感应强度
	影响分析	工频电场、工频磁感应强度
环境风险	运营期预测	升压站事故油池、危废暂存间废矿物油泄漏

2.5 环境功能区划和评价标准

2.5.1 环境功能区划

2.5.1.1 空气环境功能区划

本项目评价区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单，项目所在区域属二类功能区。

2.5.1.2 水环境功能区划

本项目用地较分散，共 10 个地块，项目区周边存在的地表水包括白杨树沟、柴窝堡湖、黑沟河、三个山河坝、盐湖，各地表水的环境功能见表 2.5-1。

表 2.5-1 地表水的环境功能统计表

序号	地表水名称	与本项目的位置关系	功能区类型	水质目标
1	柴窝堡湖	7#地块西北方向 1km	渔业用水区	III
2	白杨树沟	1#地块西侧约 800m	饮用水源保护区	II
3	黑沟河	4#地块东侧约 375m	饮用水源保护区	II
4	三个山河坝	3#地块北侧约 60m	饮用水源保护区	II
5	盐湖	6#地块东北侧约 120m	/	III

盐湖未包含在《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》中，盐湖不具有生产生活供水意义，为一般景观用水，但盐湖景区设有人体漂浮项目，因此，水质目标按III类考虑。

本项目区域水系图见图 2.5-1。

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

2.5.1.3 声环境功能区划

本项目评价区域属于 2 类声环境功能区要求。

2.5.1.4 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。

2.5.2 评价标准

2.5.2.1 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）中的二级标准，指标标准取值见表 2.5-2。

表 2.5-2 《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 （粒径小于等于 10μm）	年平均	70	μg/m ³
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5} （粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35	μg/m ³
		24 小时平均	75	
		24 小时平均	300	

(2) 地表水环境

本项目施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运；混凝土养护废水采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排。项目运营期各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、站区绿化，不外排，与地表水无水力联系。

为了解区域地表水水质，本次评价收集评价区域地表水质量现状监测资料，引用监测资料对白杨树沟水质进行现状评价，白杨树沟水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

表 2.5-3 《地表水环境质量标准》（部分）

序号	项目名称	单位	II 类标准值
1	pH	/	6~9
2	溶解氧	mg/L	≥6
3	COD	mg/L	≤15
4	BOD ₅	mg/L	≤3
5	高锰酸盐指数	mg/L	≤4
6	氨氮	mg/L	≤0.5
7	总磷	mg/L	≤0.1
8	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2
9	挥发酚	mg/L	≤0.002
10	总氰化物	mg/L	≤0.05
11	石油类	mg/L	≤0.05
12	六价铬	mg/L	≤0.05
13	汞	μg/L	≤0.00005
14	砷	μg/L	≤0.05
15	铜	μg/L	≤1.0
16	锌	μg/L	≤1.0
17	镉	μg/L	≤0.005
18	铅	μg/L	≤0.01
19	氟化物	mg/L	≤1.0
20	粪大肠菌群	个/L	2000

（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，详见下表。

表 2.5-4 《地下水质量标准》（部分）

序号	项目名称	单位	III类标准值
1	pH	/	6.5~8.5
2	溶解性总固体	mg/L	1000
3	总硬度	mg/L	450
4	氨氮	mg/L	0.5
5	亚硝酸盐氮	mg/L	1
6	挥发酚	mg/L	0.002
7	石油类	mg/L	0.03
8	氯化物	mg/L	250

序号	项目名称	单位	III类标准值
9	硝酸盐氮	mg/L	20
10	硫酸盐	mg/L	250
11	钠	mg/L	/
12	铁	mg/L	0.3
13	锰	mg/L	0.10
14	锌	mg/L	1.0
15	砷	μg/L	0.01
16	总大肠菌群	个/L	3.0
17	钾	mg/L	/
18	钙	mg/L	/
19	镁	mg/L	/
20	重碳酸盐	mg/L	/

(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 2.5-5。

表 2.5-5 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
环境噪声	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 中公众曝露限值，即频率为 50Hz 时的工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

2.5.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期产生的无组织粉尘、汽车尾气，有关大气污染物排放标准限值见表 2.5-6。

表 2.5-6 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

污染源	污染物类型	污染物排放浓度限值	标准来源
无组织	颗粒物	周界外浓度最高点 1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	NO _x	0.12	

(2) 废水

本项目各升压站内生活污水经污水处理设施处理，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中的道路清扫、城市绿化要求（执行二者中较严的标准值，详见表 2.5-7）后用于道路降尘、站区绿化，不外排。

表 2.5-7 城市污水再生利用 城市杂用水水质

序号	出水水质	单位	限值	标准来源
1	pH	/	6.0~9.0	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中的道路清扫、城市绿化要求（二者中较严的标准值）
2	BOD	mg/L	≤15	
3	氨氮	mg/L	≤10	
4	阴离子表面活性剂	mg/L	1.0	
5	总大肠菌群	个/L	≤3	

（3）噪声

项目建筑施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定。具体见表 2.5-8。

表 2.5-8 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 2.5-9。

表 2.5-9 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

项目主要固体废物为生活垃圾、废光伏组件，此外还有少量废机油。

一般固体废弃物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的固体废物执行标准，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）标准要求。

2.6 评价等级和评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 大气环境影响评价等级

本项目运营期除道路扬尘外，无其他废气污染物产生。升压站办公区冬季取暖采用电采暖。本项目不涉及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 规定的各污染物。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。

2.6.1.2 地表水评价等级

本项目施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运；混凝土养护废水采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排。项目运营期各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、站区绿化，不外排，与地表水无水力联系联系。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。

2.6.1.3 地下水评价等级

本项目为风力、光伏发电项目，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。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。由此确定，本项目不开展地下水环境影响评价。

本项目的 52 台风机机组、15km35kV 集电线路位于柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区范围内，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 1 地下水环境敏感程度分级规定（见表 2.6-1）和本项目所在区域的水文地质资料，确定本项目所在区域的地下水环境敏感程度为敏感。综合上述考虑，本项目虽不开展地下水环境影响评价，但应对涉及的柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准

保护区地下水环境开展影响评价。

表 2.6-1 地下水环境敏感程度分级

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

2.6.1.4 声评价等级

本项目所处声环境功能区为 2 类区，项目运营期评价范围内声环境敏感目标为 4#地块内的雷家沟村，受影响人口数量约 70 人。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的有关规定，确定本项目声环境评价等级为二级。

2.6.1.5 土壤环境评价等级

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。

2.6.1.6 生态环境评价等级

本项目总占地面积 4048205m²，其中永久占地总占地面积约 2572807m²；临时占地总占地面积约 1475398m²。项目地块较分散，除 7#、8#地块外，其余地块所在区域属于一般区域。7#地块西侧约 800m 为柴窝堡湖国家湿地公园生态保护红线，8#地块以南约 73m 为天山大峡谷国家森林公园生态保护红线，柴窝堡湖国家湿地公园、天山大峡谷国家森林公园属于重要生态敏感区。由此确定本项目生态环境影响评价等级为二级。生态影响评价工作等级划分详见表 2.6-2。

表 2.6-2 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.6.1.7 环境风险评价等级

本项目环境风险源为事故油池，不存在重大风险源，由后文“5.9.3”可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，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 2.6-3），确定环境风险评价等级为简单分析。

表 2.6-3 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	一	二	三	简单分析

2.6.1.8 电磁环境影响评价等级

本工程 110kV 升压站及 220kV 升压汇集站均为户外式升压站，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，对其电磁环境进行二级评价。

2.6.2 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。

本项目运营期仅产生生活污水，各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、站区绿化，不外排。本项目涉及地表水环境风险的水域包括柴窝堡湖、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝，因此本项目地表水评价范围为污水处理设施的环境可行性分析以及本项目临近的柴窝堡湖、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝。

（3）地下水环境影响评价范围

本项目地下水环境影响评价范围为本项目涉及的柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区。

（4）声环境影响评价范围

本项目声环境评价工作等级为二级评价，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，确定本项目声环境影响评价范围为风电场区、光伏区、升压站厂界外 1m 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

本项目建设内容不含 110kV 及 220kV 输电线路，项目建设的集电线路为 35kV 集电线路。本项目生态环境评价范围为风电场区、光伏区、升压站厂界外 500m 范围以及 7#地块涉及的柴窝堡湖国家森林公园、8#地块涉及的天山大峡谷国家森林公园。

（7）环境风险评价范围

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

（8）电磁环境影响评价范围

本项目建设内容不含 110kV 及 220kV 输电线路，项目建设的集电线路为 35kV 集电线路。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；220kV 升压汇集站电磁环境影响评价范围以各升压

汇集站围墙为站界，站界外 40m 范围内。

本项目评价范围见表 2.6-4 和图 2.6-1。

表 2.6-4 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	污水处理设施的环境可行性分析以及本项目临近的柴窝堡湖、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝
地下水环境		不开展	本项目涉及的柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区
声环境		二级	风电场区、光伏区、升压站厂界外 1m 范围
土壤环境		不开展	不设置
生态环境		三级	风电场区、光伏区、升压站厂界外 500m 范围以及 7#地块涉及的柴窝堡湖国家森林公园、8#地块涉及的天山大峡谷国家森林公园
电磁环境		二级	110kV 升压站以各升压站围墙为站界，站界外 30m 范围内；220kV 升压汇集站以各升压汇集站围墙为站界，站界外 40m 范围内
环境风险	大气环境	简单分析	不设置
	地下水环境	不开展	本项目涉及的柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区
	地表水环境	三级 B	本项目临近的柴窝堡湖、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝

2.7 评价重点内容及评价重点

2.7.1 评价内容

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

2.7.2 评价重点

本项目的重点评价内容为环境敏感区的水环境影响、环境风险、生态环境影响和电磁环境影响。

2.8 主要环境保护目标和环境敏感目标

2.8.1 主要环境保护目标

(1) 大气环境

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

(2) 声环境

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

(3) 地下水环境

保护厂址上游及下游区域地下水水质，保证不因本项目而降低区域地下水环境质量现状级别——《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(4) 环境风险保护目标

降低环境风险发生概率，保证环境风险发生时能够得到及时控制。

(5) 生态环境

保护项目区生态环境，将生态环境影响降低到最小。

2.8.2 环境敏感目标分布

本项目主要环境敏感目标为柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区、天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖、白杨树沟、黑沟河、三个山河坝以及雷家沟村居民区。环境敏感目标见表 2.8-1 和图 2.8-1。

表 2.8-1 本项目的环境敏感目标

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	评价范围内的地下水，尤其是柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区	/	/	地下水水量和水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
地表水	柴窝堡湖	7#地块西北方向 1km		地表水水质	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类

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		
	白杨树沟		1#地块西侧约 800m			《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）II类
	黑沟河		4#地块东侧约 375m			《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）II类
	三个山河坝		3#地块北侧约 60m			《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）II类
	盐湖		6#地块东北侧约 120m			《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类
声环境	雷家沟村居民区（约 20 户，70 人）		4#地块内	/	声环境质量	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类
	项目区厂界外 1m				厂界噪声达标 排放	
生态	用地范围外延 200m 范围				地表植被、土 壤	保护生态系统结构和功 能的完整性、稳定性；防 治水土流失。
	天山大峡谷国家森林 公园生态保护红线		8#地块南 侧	73m	地表植被	
环境 风险	大气 环境	各升压站生活 区	/		不受风险事故明显影响	
		天山大峡谷国 家森林公园	8#地块南侧 73m			
	地表 水环 境	柴窝堡湖	7#地块西北方向 1km			
		白杨树沟	1#地块西侧约 800m			
		黑沟河	4#地块东侧约 375m			
		三个山河坝	3#地块北侧约 60m			
	地下 水环 境	柴北水源地二 级保护区、柴西 水源地二级保 护区、乌拉泊地 表水源地准保 护区	部分地块占用或全 部位于水源地二级 保护区、准保护区内			

3 建设项目工程分析

3.1 本项目概况

3.1.1 本项目基本情况

项目名称：华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目

建设单位：新疆华电达坂城新能源有限公司

建设性质：新建

建设内容与规模：本项目计划新建 128 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组，总装机容量为 800MW；新建一座 20 万千瓦光伏电站；新建 4 座 110kV 升压站；新建 2 座 220kV 升压汇集站；配套电器设备、电缆沟、集电线路、场站道路等。

建设工期：项目计划 2022 年 4 月开工建设，2023 年 4 月完工。建设周期为 1 年。

建设地点：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，项目用地较分散，共分布 10 个地块，其中 1#~9#共 9 个地块建设 80 万千瓦风电项目，1 个地块（10#地块）建设 20 万千瓦光伏发电项目。项目地理位置见图 3.1-1、区域位置见图 3.1-2。

项目总投资：本项目总投资为 630491.55 万元（动态总投资）。

劳动定员与工作制度：本项目劳动定员为 120 人，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。实行两班制，每十天轮一班，年工作 365 天。

本项目各风机坐标、各场站拐点坐标见下表。

表 3.1-1 本项目各风机坐标、各场站拐点坐标一览表

地块编号	序号	乌鲁木齐市 2000 坐标系	
		X	Y
1#地块	1	4827725.944	574528.806
	2	4826791.055	577633.375
	3	4824967.303	576478.497
	4	4826367.162	573897.519
2#地块	1	4831672	577008.6
	2	4831095.65	579868.08
	3	4830303.72	579357.99

地块编号	序号	乌鲁木齐市 2000 坐标系	
		X	Y
	4	4830886.51	576466.57
3#地块	1	4824045.06	588374.446
	2	4819673.019	585998.247
	3	4820481.75	585215.12
	4	4823819.12	586694.94
5#地块	1	4810068.84	592526.08
	2	4810431.76	594806.19
	3	4810223.01	595019.51
	4	4807530.02	596165.49
	5	4808526.72	593358.7
	6	4808853.48	593645.67
	7	4808911.81	593587.96
	8	4808636.46	593259.59
	9	4808714.16	593028.37
	10	4808858.1	592961.7
	11	4809902.33	593078.64
6#地块北区	1	4807160.62	586851.779
	2	4805612.657	587204.138
	3	4804730.968	588401.954
	4	4803292.855	589586.494
	5	4802839.379	590360.473
	6	4802051.478	590833.016
	7	4801282.741	589764.519
	8	4802151.57	589053.829
	9	4803306.921	586962.784
	10	4804123.862	586146.203
6#地块南区	1	4804443.349	585153.081
	2	4803012.284	586719.807
	3	4801867.229	588751.257
	4	4801085.45	589453.265
	5	4800921.16	588676.731
	6	4801082.226	588104.119
	7	4801582.124	587154.934
	8	4802224.521	585842.861

地块编号	序号	乌鲁木齐市 2000 坐标系	
		X	Y
	9	4802703.649	585165.464
7#地块	1	4816655.65	576444.73
	2	4815831.089	579376.639
	3	4815996.847	579425.216
	4	4815204.14	581023.65
	5	4812448.35	579392.45
	6	4812698.781	578792.415
	7	4814474.435	579790.654
	8	4815995.27	576091.2
8#地块	1	4812910.154	564974.9069
	2	4814021.242	561442.5246
	3	4813959.901	556828.2091
	4	4815373.156	557409.5175
	5	4815569.402	558449.3133
	6	4816425.704	558818.2897
	7	4815601	563156.2033
	8	4814893.529	562937.8448
	9	4814143.674	565404.5332
9#地块	1	4825207.003	554335.8491
	2	4824378.562	557111.0654
	3	4823632.964	556941.3599
	4	4823767.476	556595.1834
	5	4823943.534	554160.3438
10#地块	1	4821887.8	606464.5
	2	4821777.8	606337.4
	3	4821777.8	603616.1
	4	4825163.0	603616.1
	5	4825162.7	606289.7
华电西山 220kV 升压汇集站	1	4811157.692	600203.2654
	2	4811267.692	600203.2654
	3	4811267.692	600383.2654
	4	4811157.692	600383.2654
盐湖南 220kV 升压汇集站	1	4804526.362	586257.3783
	2	4804526.362	586367.3783

地块编号	序号	乌鲁木齐市 2000 坐标系	
		X	Y
	3	4804346.362	586367.3783
	4	4804346.362	586257.3783
白杨沟 110kV 升压站	1	4830952.776	579785.1096
	2	4830952.776	579925.1096
	3	4830872.776	579925.1096
	4	4830872.776	579785.1096
托里乡 1#110kV 升压站	1	4824261.922	554141.0728
	2	4824261.922	554281.0728
	3	4824181.922	554281.0728
	4	4824181.922	554141.0728
托里乡 2#110kV 升压站	1	4813503.055	564469.9283
	2	4813503.055	564609.9283
	3	4813423.055	564609.9283
	4	4813423.055	564469.9283
雷家沟 110kV 升压站	1	4821875.298	606333.3654
	2	4821875.298	606493.3654
	3	4821775.298	606493.3654
	4	4821775.298	606333.3654
3#地块 35kV 开关站	1	4823796.516	588078.4169
	2	4823796.516	588158.4169
	3	4823716.516	588158.4169
	4	4823716.516	588078.4169
4#地块 35kV 开关站	1	4811238.221	600439.015
	2	4811238.221	600519.015
	3	4811158.221	600519.015
	4	4811158.221	600439.015
5#地块 35kV 开关站	1	4809979.016	595029.5147
	2	4809979.016	595109.5147
	3	4809899.016	595109.5147
	4	4809899.016	595029.5147
6#地块 35kV 开关站	1	4804492.848	586375.9991
	2	4804492.848	586455.9991
	3	4804412.848	586455.9991
	4	4804412.848	586375.9991

地块编号	序号	乌鲁木齐市 2000 坐标系	
		X	Y
7#地块 35kV 开关站	1	4810891.932	584030.5567
	2	4810891.932	584110.5567
	3	4810811.932	584110.5567
	4	4810811.932	584030.5567

本项目风电场各地块装机规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目风电场各地块装机规模表

地块编号	风机台数（台）	装机容量（MW）
1#	8	50
2#	8	50
3#	9	56.25
4#	40	250
5#	8	50
6#	19	118.75
7#	12	75
8#	19	118.75
9#	5	31.25
合计	128	800

3.1.2 建设内容

本项目建设内容主要包括升压站、风电机组及箱变、光伏组件及逆变器安装、集电线路、场内和进场道路、公用工程、环保工程等。

本项目组成内容见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目组成一览表

项目名称			主要内容
主体工程	风机		新建 128 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组，总装机容量为 800MW。风力发电机组内部配备 35kV 变压器。
	光伏阵列区	光伏组件	采用 P 型单晶硅双面 72 片 540Wp 组件，3125kW 集中式逆变器，安装形式为固定可调支架。本项目光伏区分为 64 个 3.125MW 发电单元，项目实际建设容量为 200MWp。
		逆变器及箱变	每 4.212MWp 组件和 1 台 3.125MW 逆变升压一体化设备为 1 个子阵，共 64 个子阵；每 26 块组件串联为 1 个光伏组串，每 16 路组串接入 1 台 16 进 1 出直流汇流箱，每 20 台汇流箱接入 1 台 DC1500V 集中式 3.125MW 逆变升压一体化设备，将逆变器输出的低压交流

项目名称		主要内容
		电升至 35kV。
	35kV 开关站	新建 5 座 35kV 开关站。3#地块 56.25MW 风电配套新建的 35kV 开关站, 35kV 侧采用单母线接线, 共计 2 回风机电源进线、2 回 35kV 线路出线、1 回无功补偿装置进线及 1 回站用变进线; 4#地块 50MW 风电拟配套新建的 35kV 开关站, 35kV 侧采用单母线接线, 共计 2 段 35kV 母线, 两段母线间无电气连接。每段 35kV 母线计有 5 回风机电源进线、5 回 35kV 线路出线、1 回无功补偿装置进线; 5#地块 50MW 风电拟配套新建的 35kV 开关站, 35kV 侧采用单母线接线, 共计 2 回风机电源进线、2 回 35kV 线路出线、1 回无功补偿装置进线及 1 回站用变进线; 6#地块 118.75MW 风电拟配套新建的 35kV 开关站, 35kV 侧采用单母线接线, 共计 5 回风机电源进线、5 回 35kV 线路出线、1 回无功补偿装置进线及 1 回站用变进线; 7#地块 75MW 风电拟配套新建的 35kV 开关站, 35kV 侧采用单母线接线, 共计 3 回风机电源进线、3 回 35kV 线路出线、1 回无功补偿装置进线及 1 回站用变进线。
	110kV 升压站	新建 4 座 110kV 升压站, 分别为托里乡 110kV 升压站、白杨沟 110kV 升压站、西山 110kV 升压站、盐湖 110kV 升压站。白杨沟 110kV 升压站总占地面积约 6225.0m ² , 总建筑面积为 411m ² ; 托里乡 1#110kV 升压站总占地面积约 6275.0m ² , 总建筑面积为 411m ² ; 托里乡 2#110kV 升压站总占地面积约 6225.0m ² , 总建筑面积为 411m ² ; 雷家沟 110kV 升压站总占地面积约为 11004.00m ² , 总建筑面积为 3009.78m ² 。各 110kV 升压站生活区均布置有综合楼、辅助用房、危废库、地下水泵房及地下污水处理设备等; 生产区均布置有 SVG 室、GIS 室、主控制楼、主变压器、配套接地变、事故油池及户外配电设备等。
辅助工程	220kV 升压汇集站	新建 2 座 220kV 升压汇集站, 分别为华电达坂城西山 220kV 升压汇集站、华电盐湖南 220kV 升压汇集站。华电达坂城西山 220kV 升压汇集站总占地面积约 18815m ² , 总建筑面积约 2604.02m ² ; 华电盐湖南 220kV 升压汇集站总占地面积约 18815m ² , 总建筑面积约 2604.02m ² 。
	集电线路/电缆	集电线路长 170km, 电缆长 10555m。光伏区共以 8 回 35kV 集电线路接入拟建的 110kV 升压站。风电场每组 4 台~5 台风机对应一回 35kV 集电线路, 共 29 回。
储运工程	进场道路	新建进场道路合计长约 22.5km, 道路宽度为 5m (砂砾石路面, 厚 20cm)。
	进站道路	新建进站道路 1.3km。站区进站道路坡向顺应地势, 入口处高出原始地面 0.5m~1m, 保证站内不会受到洪水威胁。道路采用城市型混凝土路面, 横向坡度为 1.5%~2%, 均为粒料路面, 宽度 4m, 转弯

项目名称		主要内容
		半径为 9.0m。生产区装置场地采用卵石地坪，局部区域利用现有电缆沟作巡视小道，用于巡视、操作和检修通道。
公用工程	供电	升压站用电由各升压站 0.4kV 变压器供电。站用电 0.4kV 系统分别设 1 台站用工作变压器及 1 台备用变压器，站用变容量分别为 315kVA、200kVA。
	给水	升压站采用运水车外运水作为场区生产生活用水水源。外运水质需满足生活饮用水标准。
	排水	各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、绿化用水。
	供热	冬季采用电供暖方式。辅助用房、水泵房、35kV 开关柜室采用中温辐射式电加热器采暖，综合楼采用对流式电加热器采暖，其中柴发室及危废库采用防爆式采暖散热器。
环保工程	废气	施工期： 施工场地区路面硬化；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。 运营期： 无废气产生。
	废水	施工期： 车辆冲洗废水经沉淀池处理后，循环使用，不外排；施工期生活污水由施工营地配置的移动式环保厕所处理，最终由吸污车统一收集清运。 运营期： 光伏电池组件的清洗废水，落入场区自然蒸发和吸收，不外排；生活污水经隔油器、污水处理设备处理后达标尾水最终用于场站内绿化使用。
	固体废物	施工期： 土石方合理平衡，并做好相应水保和植被恢复，施工人员生活垃圾集中收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置。 运营期： 生活垃圾、含油抹布和废手套集中收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置。废光伏组件不在厂区暂存，直接由生产厂家回收处理；变压器废油、废润滑油暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；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	施工期： 禁止夜间施工，选用低噪声机械设备，通过村庄时减速慢行。 运营期： 隔声、减震、购置低噪声设备。
	生态影响、水土流失防治措施	施工期： 控制在施工作业带内、用小型运输工具运输、采用环保型设备绿色施工、固废分类回收、植被恢复与施工结合、选择适宜施工时间、施工过程中应：表土单独剥离，分层开挖、分别堆放、分

项目名称		主要内容
		别回填，做到三分一回填，及时恢复植被。 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，播种合适的草种；充分利用路旁、建筑物旁以及其它空闲场地，种植生长力强、维护量小、耐旱的绿色植物，保护场区周围原有绿化环境，定期巡检保证植被覆盖度。运营期风机叶片设置警示色、驱鸟器；增加警示照明设备。
	环境风险	主变变压器油：设置 50m³ 防渗事故池。 风机发电机储油箱：下方设置容积相当的接油盘；储油库和危废暂存间：油品桶装，砼结构水泥地坪+环氧树脂漆抹面。

3.1.3 工程特性

本项目 80 万千瓦风电项目工程特性和 20 万千瓦光伏发电项目工程特性分别见表 3.1-4、表 3.1-5。

表 3.1-4 80 万千瓦风电项目工程特性表

名称			单位（或型号）	数量
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台
			机型	WTG1/6250
			额定功率	kW
			叶片数	片
			风轮直径	m
			扫鞞面积	m²
			切入风速	m/s
			额定风速	m/s
			切出风速	m/s
			安全风速	m/s
		发电机	额定功率	kW
			输出电压	V
			频率	Hz
			功率因数	-0.95～0.95 可调
		机舱和塔架	机舱总重量	t
			塔架类型	锥型钢筒
			塔架高度	m
			塔架总重量	t
			表面防腐	喷漆防腐
	升	主变	100MVA	台

名称				单位（或型号）	数量
	压 站	压器	125MVA	台	1
		SVG	25Mvar	套	9
			31.5Mvar	套	1
土 建 施 工	风电机组 基础	台数	台	128	
		型式		重力扩展式基础	
	项目占地	永久占地	m²	125176.7	
		临时占地	m²	1457398	

表 3.1-5 20 万千瓦光伏项目工程特性表

规模（MW）	装机容量			规模	
	269.568MWp			200MW	
项目性质	新建			动态投资	112851.37 万元
选址区域	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城光伏园区（西沟乡雷家沟村）				
投资管理类别	核准			所属行业	电力
年上网电量	万 kWh			37565.81	
年利用小时数	h			1393.56	
主要设备	540Wp 单晶 硅双面组件	最大功率	Pmax/W	540	
		组件效率	%	21.1	
		开路电压	V	49.5	
		短路电流	A	13.85	
		峰值功率电压	Vmp/V	41.65	
		峰值功率电流	Imp/V	12.97	
		峰值功率温度系数	%/°C	-0.350	
		开路电压温度系数	%/°C	-0.284	
		短路电流温度系数	%/°C	+0.050	
		工作温度范围	°C	-40~+85	
		最大系统电压	V	DC1500	
		正面静态荷载	Pa	5400	
		背面静态荷载	Pa	2400	
		光伏组件尺寸结构	mm	2256×1133×30	
		运行方式	/	固定可调安装	
	3125kW 集中 式并网逆变器	输出额定功率	kW	3125	
		最高转换功率	%	99	
		中国功率	%	98.51	
		最大直流电压	Vdc	1500	

		最大功率跟踪（MPPT）范围	Vdc	875~1300
		输出频率范围	Hz	50Hz/60Hz
		功率因数	/	-0.8~+0.8
		工作环境温度范围	℃	-30~+60
		允许最高海拔	m	2000
		防护类型/防护等级		IP54
	出线回路数、 电压等级	出线回路数	回	8
		电压等级	kV	35
土建施工	540Wp 单晶硅双面组件		块	499200
	固定可调支架		MWp	269.568
	集中式逆变器		台	64
	施工总工期		月	12

本项目各升压站、开关站建设规模见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目各升压站、开关站建设规模表

序号	项目	建设规模
一、3#地块 35kV 开关站		
1	主变压器	/
2	110kV 接线型式	/
3	110kV 出线	/
4	35kV 接线型式	单母线接线
5	35kV 电源进线	2 回
6	35kV 线路出线	2 回
7	无功补偿	1×12MVar
8	汇集风电装机容量	56.25MW
二、4#地块 35kV 开关站		
1	主变压器	/
2	110kV 接线型式	/
3	110kV 出线	/
4	35kV 接线型式	单母线接线，一场两站
5	35kV 电源进线	5+5 回
6	35kV 线路出线	5+5 回
7	无功补偿	25+25MVar
8	汇集风电装机容量	250MW
三、5#地块 35kV 开关站		
1	主变压器	/

序号	项目	建设规模
2	110kV 接线型式	/
3	110kV 出线	/
4	35kV 接线型式	单母线接线
5	35kV 电源进线	2 回
6	35kV 线路出线	2 回
7	无功补偿	1×10MVar
8	汇集风电装机容量	50MW
四、6#地块 35kV 开关站		
1	主变压器	/
2	110kV 接线型式	/
3	110kV 出线	/
4	35kV 接线型式	单母线接线
5	35kV 电源进线	5 回
6	35kV 线路出线	5 回
7	无功补偿	1×24MVar
8	汇集风电装机容量	118.75MW
五、7#地块 35kV 开关站		
1	主变压器	/
2	110kV 接线型式	/
3	110kV 出线	/
4	35kV 接线型式	单母线接线
5	35kV 电源进线	3 回
6	35kV 线路出线	3 回
7	无功补偿	1×15MVar
8	汇集风电装机容量	75MW
六、白杨沟 110kV 升压站		
1	主变压器	2×100MVA
2	110kV 接线型式	线路-变压器组接线
3	110kV 出线	1 回
4	35kV 接线型式	单元制单母线接线
5	35kV 电源进线	4 回
6	35kV 线路出线	/
7	无功补偿	1×30MVar
8	汇集风电装机容量	(50+50) MW
七、托里乡 1#110kV 升压站		

序号	项目	建设规模
1	主变压器	1×125MVA
2	110kV 接线型式	单母线接线
3	110kV 出线	2 回
4	35kV 接线型式	单元制单母线接线
5	35kV 电源进线	5 回
6	35kV 线路出线	/
7	无功补偿	1×24MVar
8	汇集风电装机容量	118.75MW
八、托里乡 2#110kV 升压站		
1	主变压器	1×31.5MVA
2	110kV 接线型式	线路-变压器组接线
3	110kV 出线	1 回
4	35kV 接线型式	单元制单母线接线
5	35kV 电源进线	1 回
6	35kV 线路出线	/
7	无功补偿	1×6.5MVar
8	汇集风电装机容量	31.25MW
九、雷家沟 110kV 升压站		
1	主变压器	2×100MVA
2	110kV 接线型式	单元制单母线接线
3	110kV 出线	2 回
4	35kV 接线型式	单元制单母线接线
5	35kV 电源进线	8 回
6	35kV 线路出线	/
7	无功补偿	2×25MVar
8	汇集装机容量	200MW
十、华电达坂城西山 220kV 升压汇集站		
1	主变压器	3×240MVA
2	35kV 接线型式	单母线扩大单元制接线
3	110kV、220kV 接线型式	双母线接线
4	35kV 电源进线	30 回
5	110kV 主变进线	3 回
6	220kV 主变进线	3 回
7	35kV 线路出线	12 回
8	110kV 线路出线	6 回

序号	项目	建设规模
9	220kV 线路出线	2 回
10	无功补偿	6×36MVar
十一、华电盐湖南 220kV 升压汇集站		
1	主变压器	3×240MVA
2	35kV 接线型式	单母线扩大单元制接线
3	110kV、220kV 接线型式	双母线接线
4	35kV 电源进线	30 回
5	110kV 主变进线	3 回
6	220kV 主变进线	3 回
7	110kV 线路出线	6 回
8	220kV 线路出线	2 回
9	无功补偿	4×36MVar

3.1.4 风电场及光伏区总体布置

3.1.4.1 风机机组布置原则

(1) 根据场址地形特征确定风机布置方案。平坦地形条件下，风能资源分布较为均一，风机应采用规则的梅花形排布；地形起伏较大的区域，风能资源差异较大，应采用不规则排布，尽可能选择风能资源和施工条件良好的位置。

(2) 为充分利用风能资源发电，风电场内风机排布应垂直于主风能方向，确定合理的风机排布间距，在尽可能减小尾流影响、增加发电量的同时使风机布置较为集中，节约利用土地资源。

(3) 针对各单机容量的比选机型，分别设置垂直主风能方向间距不小于 3.0D，沿主风能方向设置间距不小于 10D 等多种布置方案，分析风机间距与尾流影响间的变化规律，初步确定排布间距。

(4) 根据国内大型风电场设计经验，沿主风能方向风机排布多于 3 排时，从第 3 排开始风机尾流影响明显增大。为减小尾流影响、增大发电量，可每间隔 2~3 排将排距增大，设置不同布置方案，分析风机间距与尾流影响的变化规律。

(5) 考虑风电场的送变电方案、运输和安装条件，力求输电线路长度较短，运输和安装方便，减少风电场配套工程投资。

(6) 按相关规定避让矿产压覆区域、文物古迹、自然保护区等敏感点。

3.1.4.2 风机机组及箱变区

(1) 风机布置

本项目计划安装 128 台 6.25MW 风电机组（以下简称：风机），风机轮毂高度为 100m。经附近的箱式变电站（以下简称“箱变”）升压至 35kV 后接至场内架空线路，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式。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 110kV 升压站或 35kV 开关站 35kV 母线，最后经主变压器再次升压后送入电网。

根据场区地形特征，本区域采用规则的梅花形排布，风机选择 WTG1/6250kW。受风电场场址布局比较分散、场址形状不规则等因素及周围敏感因素限制，6.25MW 风机排布以 3D×10D 间距规则布置。各地块风电场推荐方案风机布置示意分别见图 3.1-3。

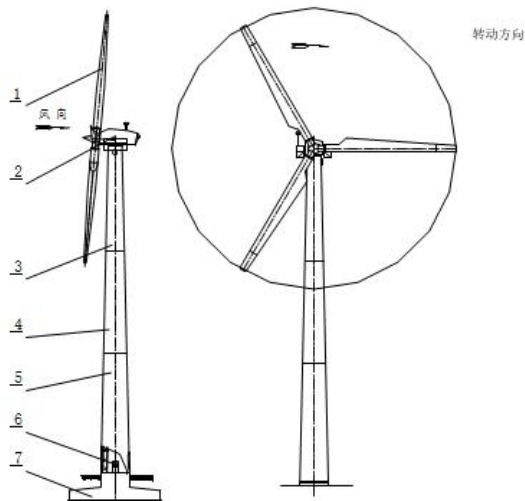
(2) 风电基础

本项目为大规模基地项目，建设工期紧，宜采用型式简单、施工难度较低的基础型式，推荐采用扩展基础。基础尺寸见表 3.1-7。

表 3.1-7 风电机组基础尺寸表

项目	数量
圆形基础底面直径 D1(m)	21.6
基础圆台顶面直径为 D2(m)	8.0
台柱直径为 D3(m)	7.6
基础底板外缘高度 H1(m)	1.0
基础底板圆台高度 H2(m)	1.9
台柱高度 H3(m)	1.2
基础埋深(m)	3.9

风力发电机组外形及组成构造见下图。



1—叶轮，2—机舱，3—塔架上段，4—塔架中段，5—塔架下段，6—电器控制柜，7—基础

图 3.1-4 风力发电机组外型图

风电机组基础（单台）工程量见表 3.1-8。

表 3.1-8 单台风电机组基础土建单台工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	扩展基础	台	128	
1.1	土方开挖	m ³	1462	砂卵砾石
1.2	石方开挖	m ³	626	泥岩
1.3	土石方回填	m ³	1199	按压实方计量，压实方式
1.4	基础混凝土	m ³	809	C40F150(二级配)
1.5	垫层混凝土	m ³	80	C20
1.6	基础钢筋	t	79.3	(HRB400)
1.7	钢材	t	0.5	Q235A
1.8	基础埋管	m	288	Φ150PVC-C 高压电缆护套管
1.9	基础埋管	m	48	Φ50PVC-C 排水管
1.10	锚栓	t	13.59	锚杆强度为 10.9 级
1.11	锚板	t	8.4	Q355NE
1.12	高强灌浆	t	2.0	强度不低于 120MPa
1.13	基础防腐	m ²	498	环氧沥青≥300μm

(3) 箱变基础

单台箱变基础土建单台工程量见下表。

表 3.1-9 单台箱变基础土建单台工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	机组变电站基础工程	台	128	
1.1	土方开挖	m ³	70	
1.2	土方回填	m ³	36	按压实方计量，压实方式
1.3	基础混凝土	m ³	25	C30F150
1.4	钢筋	t	0.5	HPB300
1.5	钢材	t	0.4	Q235，包含角钢、槽钢等
1.6	鹅卵石	m ²	7.0	粒径 50mm-80mm
1.7	箱变防腐	m ²	36.0	环氧沥青≥300μm
1.8	成品复合盖板	个	1.0	箱变基础进人孔盖板

(4) 风电场发电量

风电场发电量情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 风电场发电量情况表

项目 \ 机型	WTG1/6250kW
单机容量 (kW)	6250
本工程机组台数 (台)	128
风机高度 (m)	100
本工程总装机容量 (MW)	800
年理论发电量(万 kW.h)	314054.1
年尾流影响后的发电量(万 kW.h)	314054.1
平均尾流损失 (%)	2.74
年上网电量(万 kW.h)	213928.2
年等效满负荷小时数 (h)	2580
容量系数	0.305

3.1.4.2 光伏区

(1) 电气

本项目光伏电站直流侧装机容量为 269.568MW_p，交流侧装机容量为 200MW，根据光伏阵列的布置方案，经技术经济比较，本项目推荐的光伏阵列接线方式为：

采用单晶双面 540W_p 组件+固定可调式支架+3125kW 集中式逆变器。每 4.212MW_p 组件和 1 台 3.125MW 逆变升压一体化设备为 1 个子阵，共 64 个子阵；

每 26 块组件串联为 1 个光伏组串，每 16 路组串接入 1 台 16 进 1 出直流汇流箱，每 20 台汇流箱接入 1 台 DC1500V 集中式 3.125MW 逆变升压一体化设备，将逆变器输出的低压交流电升压至 35kV。

每 8 台 35kV 箱逆变一体机串并联为 1 回 35kV 集电线路，每回 35kV 集电线路容量为 25MW，共以 8 回 35kV 集电线路接入拟建的 110kV 升压站。

（2）光伏阵列

本项目 200MW 光伏电站的光伏组件串联数为 26（串）。采用排布方案，固定可调式支架采用 2 行 13 列竖向排布。

按倾角 50° 时固定可调式光伏阵列南北向间距最小值为 17.0m。布置时可结合场地的地形现状，适度调整南北向间距。考虑东西向坡度的影响，每个光伏组件支架单元之间留出 0.3m 的空间，既可作为纵向通道使用，又可使相邻光伏组件单元之间很好适应地形变化且相互之间不产生阴影遮挡。

（3）方阵接线

本项目 200MW 光伏安装容量为 269.568MWp，额定容量为 200MW，采用 540Wp 单晶硅组件+固定可调支架+DC1500V 集中式逆变器方案。光伏场区共布置 64 个子阵，子阵容量均为 4.212MWp。一个子阵每 26 块组件串联为 1 个光伏组串，每 20 路组串接入 1 台直流汇流箱，每 14 台直流汇流箱 1 台 DC1500V 集中式 3.125MW 逆变升压一体化设备，将逆变器输出的低压交流电升压至 35kV。

3.1.4.3 110kV 升压站

（1）白杨沟 110kV 升压站

白杨沟 110kV 升压站站主要建筑物包括：附属用房、保卫室预制舱、危废品舱、中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、GIS 预制舱及 SVG 预制舱，其中预制舱均由专业厂家根据设备布置统一制作安装。

附属用房长约 19.5m，宽约 7.4m，建筑面积地上部分约为 144.30m²，地下部分约为 144.30m²，地上一层，层高 3.6m，地下一层，层高 4.35m，结构形式地上一层为钢筋混凝土框架结构，地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置车库、库房（戊类）及楼梯间，地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

生产区装置场地采用卵石地坪，局部区域利用现有电缆沟作巡视小道，用于

巡视、操作和检修通道。生活区充分利用场地进行绿化，改善站区运行、生活环境。白杨沟 110kV 升压站主要土建工程量见下表。

表 3.1-11 白杨沟 110kV 升压站主要土建工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	升压站室外工程量			
1	征地面积		6225.00	
2	围墙内总用地面积	m ²	3465.00	
3	总建筑面积	m ²	411.00	
4	总建筑基地面积	m ²	266.70	
5	站区道路面积(含路缘石)	m ²	652.09	05J909 路 2-2 (H=200)，含混凝土道牙 1.200 厚 C30 混凝土,按 4~6M 分仓跳格浇注。 2.300 厚天然级配砂石 3.素土夯实，压实系数大于等于 93%
6	卵石铺地面积	m ²	1708.89	铺设厚度为 250mm 的卵石,卵石粒径为 50mm ~80mm。
7	绿化面积	m ²	387.50	
8	站外围墙	m	236.00	12J003 第 F1 页混凝土砌块围墙, 2.4m 外设 1m 宽混凝土散水
9	大门	个	1	电动伸缩门, 含门库尺寸: 4.0×1.5
		个	1	平开钢大门尺寸: 4.0m×2.4m
10	站外排水沟	m	236	素混凝土排水沟, 尺寸: 0.5m×0.5m
二	建筑工程量			
1	附属用房	m ²	288.60	地下: 一层, 钢筋混凝土结构 地上: 一层, 钢筋混凝土框架结构, 简装
2	保卫室预制舱	m ²	33.6	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
3	危废品舱	m ²	30.0	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
4	中控办公舱	m ²	58.8	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
5	35kV 开关柜预制舱	座	1	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
6	二次设备预制舱	座	2	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
7	GIS 预制舱	座	1	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装
8	GIS 预制舱	座	1	一层, 成品预制舱, 专业厂家制作安装

(2) 托里乡 1#110kV 升压站

托里乡 1#110kV 升压站站內主要建筑物包括: 附属用房、保卫室预制舱、危废品舱、中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、GIS 预制舱及 SVG 预制舱, 其中预制舱均由专业厂家根据设备布置统一制作安装。

附属用房长约 19.5m，宽约 7.4m，建筑面积地上部分约为 144.30m²，地下部分约为 144.30m²，地上一层，层高 3.6m，地下一层，层高 4.35m，结构形式地上一层为钢筋混凝土框架结构，地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置车库、库房（戊类）及楼梯间，地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

生产区装置场地采用卵石地坪，局部区域利用现有电缆沟作巡视小道，用于巡视、操作和检修通道。生活区充分利用场地进行绿化，改善站区运行、生活环境。托里乡 1#110kV 升压站主要土建工程量见下表。

表 3.1-12 托里乡 1#110kV 升压站主要土建工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	升压站室外工程量			
1	征地面积		6675.00	
2	围墙内总用地面积	m ²	3795.00	
3	总建筑面积	m ²	411.00	
4	总建筑基地面积	m ²	266.70	
5	站区道路面积(含路缘石)	m ²	675.12	05J909 路 2-2 (H=200)，含混凝土道牙 1.200 厚 C30 混凝土，按 4~6M 分仓跳格浇注。 2.300 厚天然级配砂石； 3.素土夯实，压实系数大于等于 93%
6	卵石铺地面积	m ²	2017.28	铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50mm ~80mm。
7	绿化面积	m ²	387.50	
8	站外围墙	m	248.00	12J003 第 F1 页混凝土砌块围墙，2.4m 外设 1m 宽混凝土散水
9	大门	个	1	电动伸缩门，含门库尺寸：4.0×1.5
		个	1	平开钢大门尺寸：4.0m×2.4m
10	站外排水沟	m	248	素混凝土排水沟，尺寸：0.5m×0.5m
二	建筑工程量			
1	附属用房	m ²	288.60	地下：一层，钢筋混凝土结构 地上：一层，钢筋混凝土框架结构，简装
2	保卫室预制舱	m ²	33.6	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
3	危废品舱	m ²	30.0	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
4	中控办公舱	m ²	58.8	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
5	35kV 开关柜预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
6	二次设备预制舱	座	2	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
7	GIS 预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装

序号	项目	单位	工程量	备注
8	SVG 预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装

(3) 托里乡 2#110kV 升压站

托里乡 2#110kV 升压站站址内主要建筑物包括：附属用房、保卫室预制舱、危废品舱、中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、GIS 预制舱及 SVG 预制舱，其中预制舱均由专业厂家根据设备布置统一制作安装。

附属用房长约 19.5m，宽约 7.4m，建筑面积地上部分约为 144.30m²，地下部分约为 144.30m²，地上一层，层高 3.6m，地下一层，层高 4.35m，结构形式地上一层为钢筋混凝土框架结构，地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置车库、库房（戊类）及楼梯间，地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

生产区装置场地采用卵石地坪，局部区域利用现有便道作巡视小道，用于巡视、操作和检修通道。生活区充分利用场地进行绿化，改善站区运行、生活环境。托里乡 2#110kV 升压站主要土建工程量见下表。

表 3.1-13 托里乡 2#110kV 升压站主要土建工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	升压站室外工程量			
1	征地面积		6225.00	
2	围墙内总用地面积	m ²	3465.00	
3	总建筑面积	m ²	411.00	
4	总建筑基地面积	m ²	266.70	
5	站区道路面积(含路缘石)	m ²	652.09	05J909 路 2-2 (H=200)，含混凝土道牙 1.200 厚 C30 混凝土，按 4~6M 分仓跳格浇注。 2.300 厚天然级配砂石； 3.素土夯实，压实系数大于等于 93%
6	卵石铺地面积	m ²	1708.89	铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50mm ~80mm。
7	绿化面积	m ²	387.50	
8	站外围墙	m	236.00	12J003 第 F1 页混凝土砌块围墙，2.4m 外设 1m 宽混凝土散水
9	大门	个	1	电动伸缩门，含门库尺寸：4.0×1.5
		个	1	平开钢大门尺寸：4.0m×2.4m
10	站外排水沟	m	236	素混凝土排水沟，尺寸：0.5m×0.5m
二	建筑工程量			

序号	项目	单位	工程量	备注
1	附属用房	m ²	288.60	地下：一层，钢筋混凝土结构 地上：一层，钢筋混凝土框架结构，简装
2	保卫室预制舱	m ²	33.6	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
3	危废品舱	m ²	30.0	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
4	中控办公舱	m ²	58.8	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
5	35kV 开关柜预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
6	二次设备预制舱	座	2	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
7	GIS 预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装
8	SVG 预制舱	座	1	一层，成品预制舱，专业厂家制作安装

(4) 雷家沟 110kV 升压站

本升压站拟新建 2 台 100MVA 油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器，额定电压比为 $115 \pm 8 \times 1.25\% / 36.5\text{kV}$ ，接线组别 YN,d11。

雷家沟 110kV 升压站包含生活区及生产区两部分，生产区布置在站区西侧，生活区布置在站区东侧，生活区与生产区之间用铁艺围栏进行分隔。升压站设置一个出入口与站外进站道路连通。

升压站总占地面积约为 11004.00m²，总建筑面积为 3009.78m²，其中生活区布置有综合楼、辅助用房、危废库、地下水泵房及地下污水处理设备等；生产区布置有 SVG 室、GIS 室、主控制楼、主变压器、配套接地变、事故油池及户外配电设备等。

升压站内主要建筑物有综合楼、辅助用房、危废库、水泵房、主控制楼、SVG 室及 GIS 室。

综合楼长约 39.5m，宽约 17.4m，建筑面积约为 1374.60m²，层高 3.6m，共二层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。其中一层布置有中控室、计算机室、资料室、值班室、休息室、厨房、餐厅及公共卫生间；二层布置有办公室、会议室、休息室、活动室及公共卫生间等。

辅助用房长约 22.7m，宽约 9.5m，建筑面积约为 215.65m²，层高 3.6m，共一层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。布置有备品库备件库、车库。

危废库长约 9.5m，宽约 6.5m，建筑面积约为 61.75m²，层高 3.0m，共一层，结构形式为砖混结构。

水泵房长约 14.30m，宽约 13.50m，建筑面积地上部分约为 26.56m²，地下

部分约为 108.67m²，地上一层，层高 2.7m，地下一层，层高 5.3m，结构形式地上一层为砖混结构，地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置楼梯间，地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

主控制楼长约 62.00m，最宽处约 17.90m，建筑面积约为 658.42m²，层高 6.0m，共一层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。布置有 35kV 开关柜室、站用配电室、二次盘柜室、蓄电池室。

GIS 室长约 22.50m，宽约 10.30m，建筑面积约为 229.77m²，层高 6.0m，共一层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。

SVG 室长约 22.25m，宽约 11.2m，建筑面积约为 249.98m²，层高 6.0m，共一层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。

雷家沟 110kV 升压站主要土建工程量见下表。

表 3.1-14 雷家沟 110kV 升压站主要土建工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	升压站室外工程量			
1	围墙内总用地面积	m ²	11004.00	
2	总建筑面积	m ²	3009.78	
3	建筑基地面积	m ²	2129.43	
4	厂区广场、道路面积	m ²	6658.41	
5	卵石铺地面积	m ²	3036.46	铺设厚度为250mm的卵石，卵石粒径为50mm~80mm。
6	绿化面积	m ²	2142.10	
7	站外围墙	m	430.00	12J003 第 F1 页混凝土砌块围墙，高 2.4m 外设1m宽混凝土散水
	站内铁艺围栏	m	90.00	12J003 第 F12 页混凝土铁艺围墙，高 1.5m 生产区与生活区之间
8	大门	个	1	电动伸缩门，含门库尺寸：4.0×1.5
		个	2	铁艺大门尺寸：4.0m×1.5m
9	机动车停车位	个	4	12J003 第 C17 页节点二，嵌草砖停车铺装
10	站外排水沟	m	299	素混凝土排水沟，尺寸：0.5m×0.5m
二	建筑工程量			
1	综合楼	m ²	288.60	地下：一层，钢筋混凝土结构 地上：一层，钢筋混凝土框架结构，简装
2	辅助用房	m ²	215.65	一层，钢筋混凝土框架结构，简装

序号	项目	单位	工程量	备注
3	危废库	m ²	61.75	一层，砖混结构，简装
4	水泵房	m ²	219.61	地下：一层，钢筋混凝土结构；地上：一层，砖混结构,简装
5	主控制楼	m ²	658.42	一层，钢筋混凝土框架结构，简装
6	GIS 室	m ²	229.77	一层，钢筋混凝土框架结构，简装
7	SVG 室	m ²	249.98	一层，钢筋混凝土框架结构，简装

3.1.4.4 220kV 升压汇集站

本项目新建 2 座 220kV 升压汇集站，分别为盐湖南 220kV 升压汇集站和华电达坂城西山 220kV 升压汇集站。各升压站土建工程量一致。

各升压站围墙内总占地面积约为 18815m²，总建筑面积约 2604.02m²，分为生活区及生产区两部分，其中生活区于站区西侧，布置有综合楼、危废库、地下水泵房、门卫室、柴发室及地下污水处理系统等；生产区位于站区东侧，依次布置有 220kV GIS 配电区、主变压器、配套事故油池、生产楼及出线构架等。站区西侧设一个出入口连接场区进站道路。

各升压站站内道路根据消防和电气要求，布置为环形道路，道路采用城市型混凝土路面，路面结构采用 20cm 厚 C30 混凝土路面，主变检修道路宽度为 5.0m，其他道路宽度不小于 4.0m，转弯半径为 9.0m，满足电气设备的安装、检修及消防设计要求。

各升压站外围墙高度为 2.4m，结构形式为混凝土砌体结构。站内围栏高度为 1.5m，结构形式为铁艺围墙。主入口大门采用电动伸缩大门，生活区与生产区之间的围墙采用铁艺大门。

各升压站内主要建筑物包括：综合楼、柴发室、危废品库、地下水泵房、门卫室、生产楼、GIS 室（四座）等。

各升压站综合楼长约 39.5m，宽约 17.4m，建筑面积约为 2061.9m²，共三层，结构形式为钢筋混凝土框架结构。一层布置有中控室、二次设备间、门厅、储藏室、厨房、餐厅及公共卫生间，二层布置有休息室、计算机室、办公室、资料室及会议室，三层布置有休息室、活动室、洗衣房及公共卫生间等。

各升压站柴发室长约 6.2m，宽约 5.9m，建筑面积约为 36.58m²，层高 3.0m，共一层，结构形式为砖混结构。

各升压站危废品库长约 9.5m, 宽约 6.5m, 建筑面积约为 61.75m², 层高 3.0m, 共一层, 结构形式为砖混结构。

各升压站警卫室长约 8.9m, 宽约 4.4m, 建筑面积约为 39.16m², 层高 3.0m, 共一层, 结构形式为砖混结构。

各升压站水泵房长约 15.30m, 宽约 12.50m, 建筑面积地上部分约为 25.33m², 地下部分约为 191.25m², 地上一层, 层高 2.7m, 地下一层, 层高 5.3m, 结构形式地上一层为砖混结构, 地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置楼梯间, 地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

各升压站生产楼长约 68.9m, 宽约 13.7m, 建筑面积约为 943.93m², 层高 5.4m, 共一层, 结构形式为钢筋混凝土框架结构。布置有 35kV 开关柜室及站用变室。

各升压站 1#SVG 室长约 18.25m, 宽约 11.25m, 共两座, 单座建筑面积约为 205.29m², 层高 5.4m, 共一层, 结构形式为钢筋混凝土框架结构。

各升压站 2#SVG 室长约 11.25m, 宽约 9.25m, 共两座, 单座建筑面积约为 104.06m², 层高 5.4m, 共一层, 结构形式为钢筋混凝土框架结构。

3.1.4.5 开关站

各开关站设置一个出入口与站外进站道路连通。

3#地块 35kV 开关站总征地面积约为开关站总征地面积约为 6231m², 围墙内总用地面积约为 3431m², 总建筑面积为 411m²。4#地块 35kV 开关站总征地面积约为 6231m², 围墙内总用地面积约为 4225m², 总建筑面积为 402.6m²。5#地块 35kV 开关站总征地面积约为 6231m², 围墙内总用地面积约为 3431m², 总建筑面积为 411m²。6#地块 35kV 开关站总征地面积约为 6660m², 围墙内总用地面积约为 3780m², 总建筑面积为 402.6m²。7#地块 35kV 开关站总征地面积约为 6603m², 围墙内总用地面积约为 3723m², 总建筑面积为 411m²。

各开关站内从北向南依次布置有保卫室预制舱、附属用房、危废品舱、地下污水处理设备、SVG 预制舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、中控办公舱及户外配电设备等。

各开关站内道路根据消防和电气要求, 布置为环形道路, 道路采用城市型混凝土路面, 道路宽度为 4.0m, 转弯半径为 9.0m, 满足电气设备的安装、检修及

消防设计要求。

生产区装置场地采用卵石地坪，局部区域利用现有便道作巡视小道，用于巡视、操作和检修通道。生活区充分利用场地进行绿化，改善站区运行、生活环境。

各开关站内主要建筑物包括：附属用房、保卫室预制舱、危废品舱、中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱及 SVG 预制舱，其中预制舱均由专业厂家根据设备布置统一制作安装。

各开关站附属用房长约 19.5m，宽约 7.4m，建筑面积地上部分约为 144.30m²，地下部分约为 144.30m²，地上一层，层高 3.6m，地下一层，层高 4.35m，结构形式地上一层为钢筋混凝土框架结构，地下一层为钢筋混凝土结构。地上一层布置车库、库房（戊类）及楼梯间，地下一层布置有楼梯间、水泵房及消防水池。

3.1.4.6 35kV 集电线路

根据 35kV 集电线路输送能力、风场装机规模、风机布置、地形特点等因素，对风机进行分组，每组为 4 台~5 台风机，对应一回 35kV 集电线路，共计 29 回；光伏区共以 8 回 35kV 集电线路接入拟建的 110kV 升压站。总计 37 回，每回线路输送容量分别为 25MW~31.25MW。

集电线路回数见下表。

表3.1-15 本项目集电线路回数统计表

地块编号	装机容量（MW）	集电线路回路数
1#	50	2
2#	50	2
3#	56.25	2
4#	112.5	4
	137.5	5
5#	50	2
6#	118.75	4
7#	75	3
8#	118.75	4
9#	31.25	1
10#	200	8
合计		37

35kV 集电线路设备材料汇总表见表 3.1-16。

表3.1-16 35kV集电线路设备材料汇总表

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
一	导线和配电装置				
1	单回线路	3×JL/G1A-120/25	km	44	
2	单回线路	3×JL/G1A-240/30	km	126	
3	避雷线	GJ-50	km	186	
4	避雷线	OPGW	km	197	
5	氧化锌避雷器	YH5WZ-51/134W	只	471	
6	35kV 隔离开关	35kV, 630A	组	128	
二	35kV 电力电缆				
1	电力电缆	YJY23-26/35kV-3×70mm ²	m	7680	箱变至门型电杆
2	电力电缆	YJY23-26/35kV-3×240mm ²	m	3875	终端杆至升压站 35kV 开关柜
3	电力电缆	YJY23-26/35kV-3×300mm ²	m	3000	终端杆至升压站 35kV 开关柜
4	电缆终端	冷缩型电缆终端（三芯）	套	256	配 3×70mm ² 电缆
5	电缆终端	冷缩型电缆终端（三芯）	套	31	配 3×240mm ² 电缆
6	电缆终端	冷缩型电缆终端（三芯）	套	24	配 3×300mm ² 电缆
三	杆塔				
1	门型拉线杆	混凝土双杆 15m/18m	基	945	
四	接地				
1	接地装置		项	1	全线杆塔接地

3.1.4.7 道路工程

1#、2#、3#、5#地块由柴窝堡立交收费站沿已有县乡级道路至风场附近，1#、5#地块需新建进场道路分别为 2km、5.5km；4#地块可由达坂城收费站经沿达坂城镇至风场附近，修建长 8km 的进场道路。6#地块借用已建风场道路道路到达风场附近。7#、8#地块新建进场道路分别长 5km、2km。本项目进场道路合计长约 20.5km，道路宽度为 5m（砂砾石路面，厚 20cm）。

本项目新建 5 座 35kV 开关站、4 座 110kV 升压站和 2 座 220kV 汇集站，进站道路合计长约 1.3km，道路宽度为 6m（20cm 厚 C25 混凝土面层+30cm 级配碎砾石砂砾石路面）。

根据本工程风场风机布置及地形条件，需修建场内施工道路总长约 159.5km，施工期道路宽度为 5m。风电场大件运输完成后，在施工道路的基础上对其修复，改建为 4m 宽 20cm 厚砂砾石路面作为检修道路，其余路面恢复为原地貌。在运

行期，应每年定期对永久检修道路被雨水破坏的路段进行修复。

本项目道路工程量见下表。

表 3.1-17 道路工程量汇总表

项目	单位	工程量	备注
1 进场道路	km	22.5	路面宽度5.0m
土方开挖	m ³	33750	机械开挖
土方回填	m ³	45000	
路面	m ²	112500	20cm厚砂砾石路面
2 新建道路	km	159.5	路面宽度5.0m
土方开挖	m ³	329750	
土方回填	m ³	382000	
路面	m ²	797500	20cm厚砂砾石路面
3 检修道路	km	159.5	
3.1 路面修复	项	1	对原有道路修复保留4m宽
3.2 过水道路	km	7.5	
C25 混凝土路面	m ²	30000	20cm厚
水泥稳定碎石	m ²	32250	20cm厚
4 进站道路	km	1.3	
土方开挖	m ³	2600	
土方回填	m ³	3120	
C25 混凝土路面	m ²	7800	20cm厚
级配碎石	m ²	7800	30cm厚
5 其他			
管涵	根	23	φ=1m的排水管涵，L=10m
排水沟	m	1400	U300预制排水沟
标志牌	个	112	
浆砌石	m ³	2100	
桥梁加固	处	2	
管线跨越	处	5	天然气管线
6 风机安装平台			单个4000m ²
场地平整	m ³	512000	
平台开挖	m ²	108000	

3.1.5 电力接入系统

本项目规划总装机容量为 1000MW，按地块分为十个地块，分别为 1#地块

50MW 风电场、2#地块 50MW 风电场、3#地块 56.25MW 风电场、4#地块 250MW 风电场、5#地块 50MW 风电场、6#地块 118.75MW 风电场、7#地块 75MW 风电场、8#地块 31.25MW 风电场、9#地块 118.75MW 风电场、10#地块 200MW 光伏区。

本项目接入系统方式如下：

(1) 1#地块 50MW 风电以 2 回 35kV 线路接入 2#地块新建的白杨沟 110kV 升压站，该 110kV 升压站汇集 1#地块、2#地块共 100MW 风电后，以 1 回 110kV 线路接入大莲湖 220kV 升压站，从而接入电力系统；

(2) 3#地块 56.25MW 风电拟配套新建 1 座 35kV 开关站，风电场以 2 回 35kV 集电线路接入该开关站后，开关站以 2 回 35kV 线路接入大莲湖 220kV 升压站，从而接入电力系统；

(3) 4#地块 250MW 风电拟配套新建 1 座 35kV 开关站，风电场以 10 回 35kV 集电线路接入该开关站后，开关站再以 10 回 35kV 线路接入新建的华电达坂城西山 220kV 升压汇集站，从而接入电力系统；

(4) 5#地块 50MW 风电拟配套新建 1 座 35kV 开关站，风电场以 2 回 35kV 集电线路接入该开关站后，开关站再以 2 回 35kV 线路接入新建的华电达坂城西山 220kV 升压汇集站，从而接入电力系统；

(5) 6#地块 118.75MW 风电拟配套新建 1 座 35kV 开关站，风电场以 5 回 35kV 集电线路接入该开关站后，开关站再以 5 回 35kV 线路接入新建的华电盐湖南 220kV 升压汇集站，从而接入电力系统；

(6) 7#地块 75MW 风电拟配套新建 1 座 35kV 开关站，风电场以 3 回 35kV 集电线路接入该开关站后，开关站再以 3 回 35kV 线路接入新建的华电盐湖南 220kV 升压汇集站，从而接入电力系统。

(7) 8#地块 31.25MW 风电拟配套新建 1 座托里乡 2#110kV 升压站，风电场以 2 回 35kV 集电线路接入该升压站后，升压站再以 1 回 110kV 线路接入 8#地块新建的托里乡 1#110kV 升压站，从而接入电力系统；

(8) 9#地块 31.25MW 风电以 1 回 35kV 线路接入 8#地块新建的托里乡 1#110kV 升压站，该 110kV 升压站汇集 8#地块、9#地块共 150MW 风电后，以 1 回 110kV 线路接入新建的华电盐湖南 220kV 升压汇集站，从而接入电力系统；

(9)10#地块 200MW 光伏以每 8 台 35kV 箱逆变一体机串并联为 1 回 35kV 集电线路，每回 35kV 集电线路容量为 25MW，共以 8 回 35kV 集电线路接入拟建的 110kV 升压站，从而接入电力系统。

110kV 及 220kV 送出线路另行评价，不包含在本次评价范围。

3.1.6 公用工程

3.1.6.1 供电

升压站用电由各升压站 0.4kV 变压器供电。站用电 0.4kV 系统分别设 1 台站用工作变压器及 1 台备用变压器，站用变容量分别为 315kVA、200kVA。

3.1.6.2 供水

升压站采用运水车外运水作为场区生产生活用水水源。外运水质需满足生活饮用水标准。

3.1.6.3 排水

各升压站内生活污水经污水处理设施处理后用于道路降尘、绿化用水。

3.1.6.4 供热

冬季采用电供暖方式。辅助用房、水泵房、35kV 开关柜室采用中温辐射式电加热器采暖，综合楼采用对流式电加热器采暖，其中柴发室及危废库采用防爆式采暖散热器。

3.1.7 工程占地

本项目占地分为永久占地和临时占地。

永久占地总占地面积约 2572807m²；临时占地总占地面积约 1475398m²。本工程征用地情况见表 3.1-18。

表 3.1-18 工程征用地情况表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	永久占地	m ²	2572807	占地类型包括低覆盖度草地、中覆盖度草地、高覆盖度草地、戈壁、裸土地
1.1	风机基础	m ²	46904	
1.2	箱变基础	m ²	4608	
1.3	集电线路塔杆	m ²	13140	
1.4	进站道路	m ²	8450	
1.5	35kV 开关站	m ²	32950	

序号	项目	单位	工程量	备注
1.6	110kV 压站	m ²	19125	
1.7	220kV 升压汇集站	m ²	37630	
1.8	光伏区	m ²	2410000	
2	临时占地	m ²	1475398	占地类型包括低覆盖度草地、中覆盖度草地、高覆盖度草地、戈壁、裸土地
2.1	电缆直埋	m ²	14910	
2.2	吊装平台	m ²	460488	
2.3	进场道路	m ²	112500	
2.4	场内道路	m ²	797500	
2.5	生活临建	m ²	78000	
2.6	光伏区工程临时设施	m ²	12000	

3.1.8 土方平衡

根据本项目可行性研究报告，本项目土石方量包括：

1) 风电机组及箱变土方开挖 284000m³，回填 163000m³，调出 121000m³至道路区作为道路填方及场地平整。

2) 吊装平台土方开挖 108000m³，回填 108000m³。

3) 道路区土方开挖 309100m³，回填 430100m³，自风电机组及箱变区调入 121000m³作为道路填方、场地平整。

4) 35kV 集电线路区开挖 128815.2m³，回填 128815.2m³。

5) 光伏区土方开挖 19200m³，回填 19200m³。

6) 升压站区土方开挖 5440m³，回填 5728 万 m³，外借 288m³作为填方。

综上，本工程总开挖 754555.2m³，回填 754555.2m³，内部调运方 121000m³用作道路区填方、场地平整，整个工程无弃方。

本项目土石方情况见表 3.1-19。

表 3.1-19 工程土石方情况 单位：m³

序号	项目	挖方	填方	调入		调出		外借方	弃方
				数量	来源	数量	去向		
①	风电机组及箱变	284000	163000	0	/	121000	③	0	0
②	吊装平台	108000	108000	0	/	0	/	0	0
③	道路区	309100	430100	121000	①	0	/	0	0
④	35kV 集电线路区	28815.2	28815.2	0	/	0	/	0	0

⑤	光伏区	19200	19200	0	/	0	/	0	0
⑥	升压站	5440	5728	0	/	0	/	288	0
合计		754555.2	754843.2	121000	/	121000	/	288	0

3.1.9 征地拆迁及移民安置

本项目占用部分天然牧草地、未利用地（戈壁、裸土地），无农田、农作物、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。风电场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。

3.1.10 水平衡

（1）用水情况

本项目运营期用水主要包括生活用水、道路洒水、绿化用水以及光伏组件清洗用水。新鲜水用水量共计 12613m³/a，其中灌溉期新鲜水用水量 10813m³/a，非灌溉期新鲜水用水量 1800m³/a。

①生活用水

本项目运营期劳动定员共 120 人，其中每座升压（汇集）站 20 人。用水定额按 100L/人·d 计，则生活用水量为 12m³/d（4320m³/a），每座升压（汇集）站 2m³/d。

②道路洒水

本项目道路浇洒用水量以 2L/m²·d 计，进站道路面积合计 8450m²，冰冻期（以 5 个月计）不浇洒，则用水量为 16.9m³/d（3549m³/a）。

③绿化用水

本项目各升压站绿化面积合计为 10924.6m²，绿化用水量以 1L/m²·d 计，非灌溉期（以 5 个月计）不浇洒，则用水量为 10.9m³/d（2294m³/a）。

考虑冬季生活污水处理后尾水无法用于绿化及道路洒水，因此，本次评价要求每座升压（汇集）站建设一座容积 240m³储水池，生活污水处理后尾水冬储夏用。

④光伏组件清洗用水

本项目光伏组件的清洗方式考虑采用机械清洗的方式，先吹扫后清洗，节约水资源。光伏阵列清洗用水按每月清洗一次考虑，每块光伏电池板面积约为

2.556m²，总面积为 499200×2.556m²=1275955.2m²，用水量按 0.5L/m²·次，则用水量为 638m³/次。为了不影响发电，清洗工作在气温下降到 0℃ 以下时不清洗，以免电池组件表面形成冰层，影响发电效率，因此每年清洗约 7 次，用水量合计为 4466m³/a。

（2）废水排放情况

本项目产生的废水主要为生活污水，污水产生量按用水量的 80% 计，则生活污水量为 9.6m³/d（3456m³/a）；道路洒水和绿化用水全部蒸发、损耗，无废水产生；光伏组件清洗后的废水量为 4466m³/a，废水量较少，均在地面自然蒸发。

（3）水平衡

本项目水平衡图见图 3.1-5。

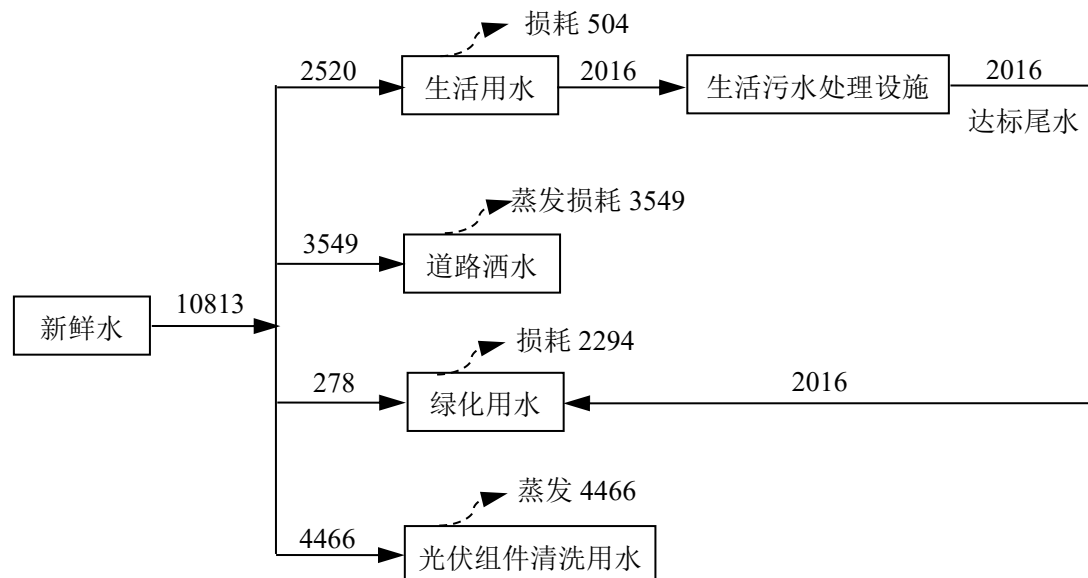


图 3.1-5 (a) 灌溉期本项目水平衡图 (单位: m³/a)

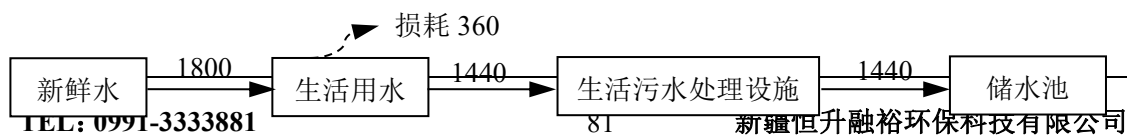


图 3.1-5 (b) 非灌溉期本项目水平衡图 (单位: m^3/a)

3.2 项目施工方案及施工工艺

3.2.1 施工条件

本项目位于乌鲁木齐市达坂城区、乌鲁木齐县境内, 各地块场址临近 G312 以及 G30 连霍高速, 对外交通条件较为便利。

(1) 交通运输条件

场址临近国道 G312、G30 以及省道 S103, 对外交通条件较为便利。

(2) 物资供应条件

本项目主要建筑材料包括: 钢材 (型钢、钢筋)、水泥、汽柴油、木材、砖、砂、碎石等。

主要建筑物材料来源充足, 工程所需钢材和水泥可从乌鲁木齐市购买, 通过道路运输至施工现场。混凝土骨料可从场区附近的料场购买, 生活及小型生产物资, 它建筑材料 (木材、油料) 等可在乌鲁木齐市购买。

另外, 一般机械维修设在现场, 必要的部件加工及机械维修可去乌鲁木齐市购买。

(3) 施工用水、用电条件、通讯条件

施工水源: 施工用水附近村镇拉水, 平均运距 25km。

施工电源: 施工期采用柴油发电机作为施工电源, 运行期考虑柴油发电机作为备用电源。柴油发电机的成本虽然比较低, 但只能作为前期施工使用, 35kV 架空线路建成后, 可用稳定的 35kV 线路电源作为施工电源以及运行备用电源使用。

通讯条件: 各风电机组施工现场的对外通信, 拟采用移动电话, 无信号时刻采用无线电对讲机的通信方式。

(4) 施工特点

本区域夏季多雨, 短时间强降雨有雨水汇集, 表面冲沟较为发育, 地表冲刷较为严重, 施工过程中应做好施工组织规划, 做好安全度汛, 生态保护等工作。

3.2.2 施工总布置

(1) 施工布置

由于风电场的机组为分散布置，机组点多，运输距离较远，因此，施工总布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，布置办公生活区、施工工厂、供电供水、材料堆场等施工场地。

根据工程施工特点，为满足本工程施工期要求，本项目风电场计划设置 8 个施工临建场地，其中 8#、9#地块共用一处施工临建场地（位于乌什城村），1#、2#地块共用一处施工临建场地（布置于 2#地块、白杨沟 110kV 东北侧、乌拉泊地表水源地准保护区外），3#地块施工临建场地布置于乌拉泊地表水源地准保护区外、3#地块和 5#地块的中间地带，其余各地块均各设一处施工临建场地（均布置于乌拉泊地表水源地准保护区外、原理地表水体、植被稀疏的空地）。

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。乌拉泊地表水源地准保护区外的 4#、5#、6#、7#、10#地块临建设施也集中布置在各风场内几何中心附近较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。考虑到施工活动对水源保护区的影响，各施工临建场地均不得布置于乌拉泊地表水源地准保护区内。

由于光伏电站组件为单元式集中布置，阵列支架及基础相对分散，组件数量多，阵列区构筑物单体也是分散布置，运输距离较远，因此，施工总布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，布置办公生活区、施工工厂、供电供水、材料堆场等施工场地。

根据工程施工特点，考虑施工区按集中原则布置，在与光伏阵列相邻的地势较平坦区域进行施工活动，布置综合仓库和施工生活区。工程临时设施总占地 12000m²，建筑面积 4700m²。

本项目各单个施工临时建筑工程量表见表 3.2-1。

表3.2-1 各单个施工临时建筑工程量表

区县	地块编号	装机容量 (MW)	临时设施占地 (m ²)
达坂城区	1#	50	4800
	2#	50	4800
	3#	56.25	4800
	4#	250	19200
	5#	50	4800
	6#	118.75	9600
	7#	75	9600
	10#	200	12000
乌鲁木齐县	8#	118.75	9600
	9#	31.25	4800

(2) 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。根据施工总进度计划，钢筋加工生产规模 20t/班，设 3 个班组进行生产。木材加工厂主要承担工程所需少量异形模板加工等任务，生产规模 3m³/班。本工程所需的仓库集中布置在各风电场几何中心附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土系统及相应的加工工厂内，综合仓库包括临时生产、生活用品仓库等。

(3) 施工用电、施工用水系统

①施工用水

由附近村镇拉水，运距约 25km，现场各场区内均设置一座 200m³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 2 个 10m³ 水箱用于生活用水。

②施工用电

施工期采用柴油发电机作为施工电源，运行期考虑柴油发电机作为备用电源。柴油发电机的成本虽然比较低，但只能作为前期施工使用，35kV 架空线路建成后，可用稳定的 35kV 线路电源作为施工电源以及运行备用电源使用。

(4) 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。每台风机基础占地面积分别为 366m^2 ，箱式变电站基础占地面积 36m^2 ，根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械需在吊装平台内移动，同时在此平台内以轮毂为中心，半径 50m 的区域内，要设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装（无障碍区域不进行租地）。其中，平台内用于起吊器械的作业面在任何方向上的坡度不得大于 1% ，平台所在区域内地面承载力不得小于 $12\text{t}/\text{m}^2$ 。

3.2.3 主体工程施工

（1）风电场主体工程施工

1) 场内道路施工

场内道路主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、水沟设施与道路相关的其他作业。

①路基施工方法及工艺

土方开挖施工流程：测量放线→覆盖层剥除→机械开挖碾压→边坡、路基面修整→路堑、边沟修整→验收。路基土方开挖施工方法：依据设计图纸开挖断面测量放出路线中桩、开挖上坡口线等控制点后，拟采用反铲、推土机进行开挖和压路机压实。填方路段开挖出来的基层面经压实，按有关土工试验规程做土工密实度试验合格并经监理工程师确认后方可进行路基填筑施工。

施工程序：测量放线→场地清理→地基特殊处理或地面横坡处理→填料运输→摊铺→碾压→检验合格→下一循环填筑。测量放线标定出填筑段，对该段场地表土及杂物清除，对地基要求特殊处理的范围按特殊要求进行处理。地面横坡在 $1:5\sim 1:10$ 时表土翻松压实，地面横坡陡于 1 时，将原地面挖成宽 2m 高 1m 的台阶，台阶顶面做成 $2\sim 4\%$ 内倾斜坡面，对填高 $\leq 80\text{cm}$ 路段对原地面翻挖 30cm 后整平压实；对填高 $0\sim 30\text{cm}$ 之间的路段，路堤整平压实大于 150cm 路宽，压实度不小于 90% 。

②路面施工

A.准备工作

施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层层边缘的设计高程。

B.材料要求

天然级配砂砾石应采用质地紧韧、耐磨、具有一定级配的透水性良好的材料。软硬不同的材料不得掺合使用。天然级配砂砾石要求粒径组成中，大于 20mm 骨料占 40%以上，最大粒径不超过 70mm，粒径小于 0.5mm 的细料含量少于 15%。

C.摊铺

素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。

D.碾压

碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为三轮压路机的二分之一后轮宽，对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先洒水，每平方米约洒水 3-4kg。碾压自路边开始向路中移动，路边应重复碾压，避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查，如发现有高低不平现象，高出处应适当均匀撤出粒料，低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。

E.路面铺筑

- a、材料应符合图纸和本规范要求。
- b、碾压应达到要求的压实度。
- c、表面平整密实，边线整齐，无松散现象。

2) 风机基础

施工风机基础土建施工本着先地下、后地上的顺序。接地网、地下电缆沟道同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。风机基础施工完后即回填，原则上要求影响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。所有外露混凝土都采用大模板施工，外观质量达到清水混凝土标准。

风机基础的施工顺序：材料进场→各机位定位放线→机械挖土→人工清基→基槽验收→垫层混凝土浇筑→预埋锚笼环支撑钢板→放线→安装锚笼环地脚螺栓支撑件→安装锚笼环→钢筋绑扎→预埋电力电缆管→支模→基础混凝土浇筑→拆模→验收→土方回填。

3) 风力发电机组安装

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

①风电机组塔筒安装

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

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

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

②风电机组机舱安装

风力发电机组采用分部件吊装的形式，在安装时，应选择良好的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风力发电机。根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方，用拉绳调整机舱方位，对正位置，偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10mm 时，调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直，利用工装将机舱定位先装上固定螺栓，落下机舱到位后拧紧所有螺栓，松卸吊绳；用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩；安装偏航刹车，接通液压油管。

③风电机组叶轮安装

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上，然后再进行吊

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

④吊装完成后安全措施

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

A.风机未投运时，进行锁定；

B.定期检查风机各部位有无锈蚀，及时除锈；

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

D.风机未投运时，定期开启油、水循环系统；

E.检查控制设备、塔架、风机内有无小动物进入的痕迹，如有，应采取防堵、杀灭解决。

4) 箱式变电站

箱式变电站采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基坑开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础 C30F150 混凝土，混凝土经过 7 天的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。

5) 场内集电线路施工

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

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

(2) 光伏电站

光伏区土建工程施工范围包括：场地平整、场内道路施工、灌注桩施工、支

架安装、电缆沟开挖和衬砌、箱变基础开挖、处理、砌筑、水土保持措施和防洪排涝设施施工等。主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、箱变逆变器安装及调试、集电线路安装及调试、开关站电气设备安装及调试等。主体工程施工按以下施工顺序进行：进场道路施工→场内建筑施工、灌注桩基础施工、箱变基础施工、集电线路施工→光伏支架安装→光伏组件安装→箱变逆变器安装调试、电缆敷设。

（3）110kV 升压站

1) 综合楼、35kV 装置室、SVG 装置室等主要建筑物

综合楼、生产楼、SVG 室、均为地上一层，钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为三级，柱下独立基础；车库、油品库为地上一层，砖混结构，屋面为现浇混凝土板；地下水泵房的地下部分为钢筋混凝土箱形结构，地上部分采用砖混结构。房屋的施工顺序为：施工准备——基坑开挖——基础混凝土浇筑——混凝土柱、梁板浇筑——墙体砌筑、室内外装修及给排水系统施工-电气设备入室安装调试。

建筑物的地面除通信室、中控室为防静电地板外，其余为瓷砖地面，外墙面喷彩色涂料。外墙保温采用聚苯板外保温。

2) 110kV 升压站

110kV 配电装置区，均为混凝土结构，混凝土由现场混凝土搅拌站加工，建筑施工采用常规方法。110kV 配电装置区的施工：基槽土方采用机械挖土（包括基础之间的地下电缆沟）。预留的 30cm 厚原土用人工清槽，经验槽合格后，进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填。施工时，同时要做好各种管沟及预埋管道的施工及线路敷设安装，尤其是升压站的地下高低压电缆、管沟的隐蔽工程，以满足各种线路的排布及通行。在混凝土浇筑过程中应对模板、支架混凝土、预埋件及预留孔洞进行测量，发现有变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的 12h 内应对混凝土加以养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。

升压站构架采用吊车吊装就位，柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，采用缆风绳以保证构架的稳定性，然后浇筑细石混凝土固定。待混凝土养护

期满后，才能拆除临时固定措施。

(4) 220kV 升压汇集站

本工程采用天然地基，以卵石层作为基础持力层。

主要建筑材料：混凝土强度等级：垫层为防腐蚀材料（ $\geq C20$ ），基础 C40，梁板柱为 C30，其余均为 C25。

钢筋：直径 $d < 8$ 采用 HPB300 钢， $d \geq 8$ 采用 HRB400 钢。钢材：采用 Q235B。

砖砌体：地面以下采用非黏土实心砖，水泥砂浆，地面以上采用多孔砖及加气混凝土砌块，混合砂浆。

柴发室、警卫室、危废品库采用砖混结构，屋面为现浇钢筋混凝土屋面板，屋面处设置圈梁，内外墙交接处设置构造柱，基础采用墙下条形基础。柴发室、警卫室、危废品库采用砖混结构，屋面为现浇钢筋混凝土屋面板，屋面处设置圈梁，内外墙交接处设置构造柱，基础采用墙下条形基础。地下水泵房的地下部分为钢筋混凝土箱形结构，地上部分采用砖混结构。

3.2.4 施工总进度

本工程计划 2022 年开工建设，建设周期 1 年。

根据当地的气候条件，土建工程每年 4 月初至 10 月底可以安排土建施工，其余时间不安排风机基础工程土建施工。风机基础年有效施工天数最长为 7 个月。风机安装安排在 7 月份至 11 月份。

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

3.2.5 主要施工机械

由于本工程工期较短，适当增加主要施工机械，以便达到施工强度的需要，单个施工面主要机械见下表。

表3.2-2 单个作业面主要施工机械表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	履带式起重机	900t	台	2
2	汽车式起重机	200t	台	2
3	汽车式起重机	75t	台	2

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
4	平板拖车组	40t	辆	4
5	平板拖车组	60t	辆	4
6	灰浆搅拌机	JL-200	台	4
7	拉水汽车	8000L	辆	2
8	内燃压路机	15t	辆	2
9	钢筋调直机	φ14 内	台	4
10	钢筋切断机	φ40 内	台	4
11	钢筋弯曲机	φ40 内	台	4
12	柴油发电机	300kW	台	1
13	柴油发电机	50kW	台	2
14	反铲挖掘机	1m ³	台	4
15	钎入式振捣器	CZ-25/35	台	6
16	直流电焊机		台	4

3.3 污染源分析

3.3.1 施工期污染工序与污染源强分析

3.3.1.1 施工期污染工序

(1) 风电场施工期污染工序

风电场施工工程主要包括进场及场内道路施工、风机基础构筑及安装、箱式变压器基础施工及安装、线路架设施工、升压站及站内附属工程施工等，产生的污染物主要包括施工粉尘、废气、噪声、施工废水、废土渣等。另外，道路修建、场地平整、基础开挖等施工活动，均会对生态环境造成影响，包括植被破坏、土地占用、水土流失等。各主要工序工艺流程及主要产污环节见图 3.3-1。

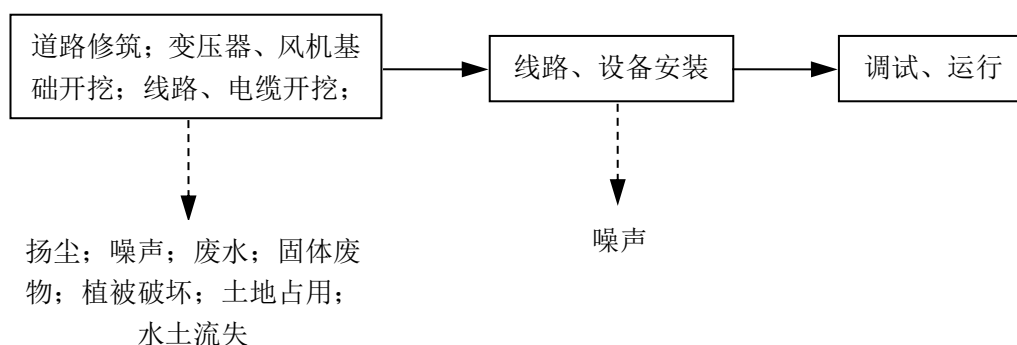


图 3.3-1 风电场主要施工工艺流程及产污环节

(2) 光伏电站施工期污染工序

光伏电站施工主要包括施工准备、基础施工及设备安装调试、施工清理及地表恢复等环节。产生的污染物主要包括施工扬尘、施工废水及施工生活区生活污水、施工机械设备噪声、固体废物等。各主要工序工艺流程及主要产污环节见图 3.3-2。

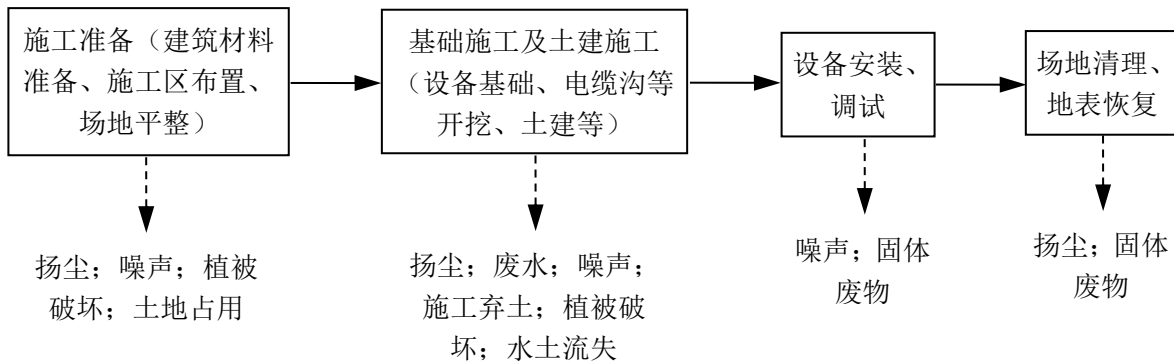


图 3.3-2 光伏电站主要施工工艺流程及产污环节

(3) 升压站施工期污染工序

升压站施工工艺及污染环节见图 3.3-3。

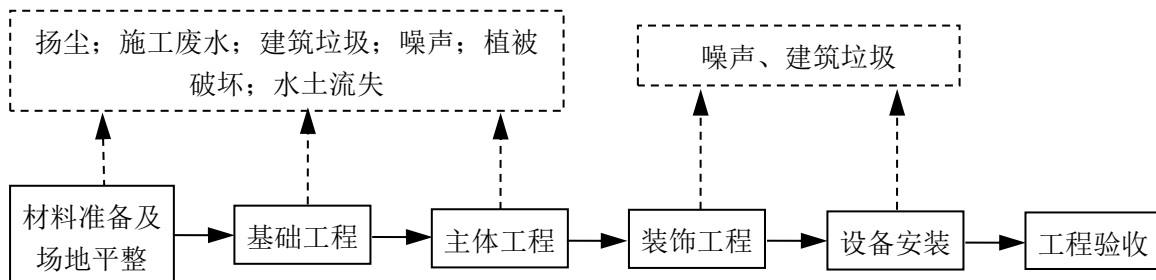


图 3.3-3 升压站主要施工工艺流程及产污环节

(4) 场内道路施工期污染工序

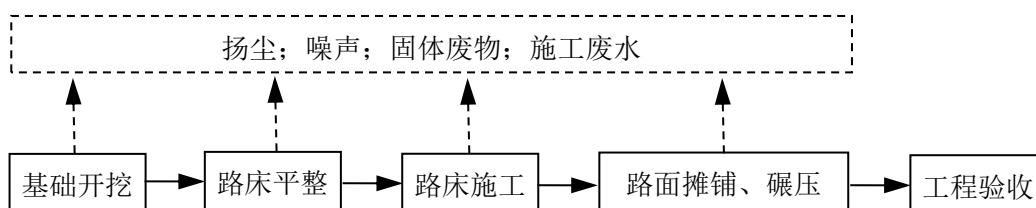


图 3.3-4 新建场内道路主要施工工艺流程及产污环节

道路土石方采用挖掘机开挖，推土机集料。装载机配 5t 自卸汽车运至道路填方部位，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑护坡或挡墙。土石方填筑采用 5t 自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密

实度；最后进行砼面铺设并压实。

(5) 集电线路施工期污染工序

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

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

③架空集电线路施工顺序：施工准备→基础施工→铁塔组立及架线

3.3.1.2 施工期污染源强分析

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

(1) 废气

施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘、施工机械和车辆产生的废气污染。施工期废气污染物排放相对集中，但排放量较小。

①施工扬尘

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

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

施工扬尘的排放源低、颗粒物粒径较大，扬尘量较少，但因风速较大，影响范围较广。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工方式、材料的堆放以及风速等因素，其中受风速的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。参考一般大型土建工程现场的扬尘实地监测数据，TSP 产生系数为 $0.05\sim 0.1\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ，考虑本工程施工作业点所在地区处于气候较湿润，TSP 产生系数取 $0.1\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 。本项目风机点位风机基础

施工期间按施工作业面 2000m²、日施工 8 小时计算，每个点位 TSP 源强为 5.76kg/d。施工工地产生的扬尘对 150m 范围内的周边环境会有一定影响。

②施工道路（交通）扬尘

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

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，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。

下表为一辆 5t 卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风的作用下产生的扬尘影响范围在 100m 以内。

表3.3-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P (kg/m ²) \ 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

③施工机械设备以及车辆排放的尾气

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

表3.3-2 柴油车污染物排放系数 （单位：g/L）

序号	污染物	排放系数
1	THC	4.44
2	NO ₂	44.4
3	CO	27.0

序号	污染物	排放系数
4	SO ₂	3.24

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

(2) 废水

①施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。本项目施工废水主要是汽车冲洗、保养产生的含油废水，石油类浓度约 10~30mg/L。该废水经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆，不外排。

②施工生活区生活污水

本工程施工人员约 500 人，施工期为 12 个月，每人每月用水量为 1m³，污水量按用水量的 80%计算，则施工期污水排放 4800m³。施工人员主要集中在施工营地内，施工营地设置移动环保公厕，将粪便污水与生活污水分流。生活污水暂存于防渗沉淀池，待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后，排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用于项目区绿化。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS，浓度分别为 SS：250mg/L、BOD₅：150mg/L、氨氮：25mg/L、COD：400mg/L。

(3) 噪声

施工期间噪声源主要来自推土机、挖掘机以及运输车辆等，项目施工期 12 个月。主要施工机械噪声值见表 3.3-3。

表3.3-3 主要施工机械噪声值

序号	施工设备名称	距离设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
1	起重机	75
2	灰浆搅拌机	85
3	内燃压路机	81
4	钢筋切断机	80
5	钢筋弯曲机	80
6	挖掘机	82
7	推土机	83
8	装载机	88
9	振捣器	80

序号	施工设备名称	距离设备 10m 处平均 A 声级 dB(A)
10	电焊机	80

(4) 固体废物

本项目施工过程中主要固体废物为施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。其中施工人员生活垃圾 500kg/d（500 人，每人 1kg/d），合计 180t，生活垃圾，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；建筑垃圾主要为工程弃土，本工程总开挖 754555.2m³，回填 754843.2m³，区间调方 121000m³，借方 288m³，来源于外购，不产生弃方；此外，本项目光伏组件施工期还会产生部分材料外包装垃圾，外包装垃圾产生量约 3t，外包装垃圾与生活垃圾成分相似，可与生活垃圾一并收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运。

(5) 施工期污染源强汇总

本项目施工期产生的主要污染物排放源强及处置方式见表 3.3-4。

表3.3-4 施工期主要污染物产生量及排放量汇总表

污染源名称		主要污染物产生量及排放量		处理、处置方式及去向
		产生量	排放量	
废气	施工扬尘及道路扬尘（TSP）	少量		无组织排放，采取洒水、遮盖等措施
废水	生活污水	废水量	4800m ³	粪便污水进入移动环保公厕，生活污水暂存于防渗沉淀池，待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后，排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用于项目区绿化。
		COD	1.92t	
		BOD ₅	0.72t	
		氨氮	0.12t	
		SS	1.2t	
	机械冲洗废水	少量		经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆，不外排。
固体废物	生活垃圾	180t	180t	一并收集，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运。
	材料外包装垃圾	3t	3t	
噪声	噪声	施工设备噪声在距源 10m 处的噪声级在 75-90dB(A)之间		经采取降噪措施后能达标排放。

3.3.2 运营期污染工序与污染源强

3.3.2.1 运营期工艺流程及产污工序

(1) 风电场工艺流程及产污工序

风力发电场运营期无人工原料，依赖当地风能资源，产品是电能。通过将风

能转化为机械能，再将机械能转化为电能。发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组采用一机一变的单元接线方式。将电压通过箱式变压器升至 35kV 后，经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站或 220kV 升压汇集站。风力发电机的运行由计算机控制，通过风速仪、风向仪、转速、温度、压力等各种传感器来监测各个部件的运行情况，自动化程度高。当风力机或电网发生故障时，传感器能检测出故障部位，并预报故障点或故障类型，能及时刹闸停机，保护风力机安全。当平均风速达到启动风速以上时，盘闸松闸，叶轮开始转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动。当平均风速达到额定风速时，发电机并网发电。当平均风速达到切出风速以上时，风力机自动停机，不受大风的危害。风电场运营期工艺流程及产污环节见图 3.3-5。

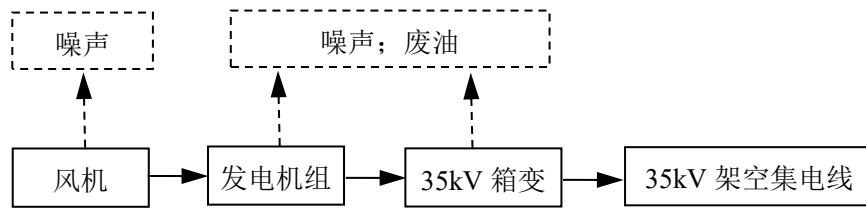


图 3.3-5 风电场运营期工艺流程及产污环节图

(2) 光伏电站工艺流程及产污工序

光伏电站的生产工艺流程为：通过太阳辐照，经直流发电单元（将太阳能转化成直流电能，再经逆变产生交流电），逆变器出口交流电经 35kV 升压箱变升压至 35kV 后，由 35kV 集电线路汇集至电站 35kV 开关柜。

光伏电站运营期工艺流程及产污环节见图 3.3-6。

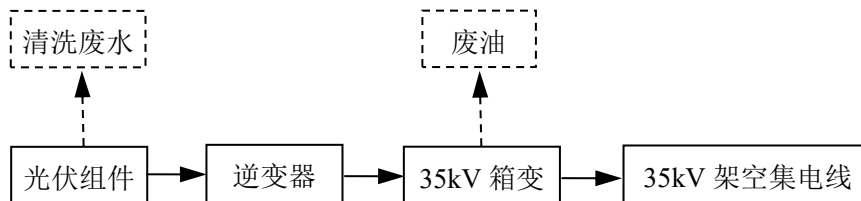


图 3.3-6 光伏电站运营期工艺流程及产污环节图

(3) 升压站工艺流程及产污工序

电压经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站或 220kV 升压汇集站，本项目各升压站为少人值守站，升压站设办公区，每站定员 20 人。

升压站工艺流程及产污环节见图 3.3-7。

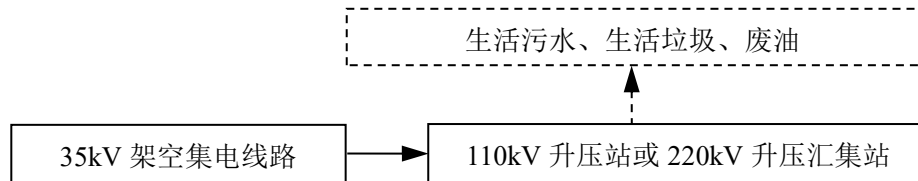


图 3.3-7 升压站运营期工艺流程及产污环节图

(4) 场内道路工艺流程及产污工序

本项目运营期场内道路无生产工艺流程，产生的污染物主要为道路扬尘及交通噪声。

(5) 集电线路工艺流程及产污工序

本项目运营期集电线路无生产工艺流程，产生的污染物主要电磁辐射和噪声。

3.3.2.2 运营期污染源强分析

(1) 废气

本项目风电场、光伏区、开关站、升压站及输电线路等在运营阶段除道路扬尘外，无其他废气污染物产生。对道路采取洒水降尘的措施，可大幅降低扬尘污染，扬尘产生量较少。

(2) 废水

①生活污水

本项目废水主要为生活污水。本项目劳动定员 120 人（各升压站 20 人），生活用水定额以 100L/人·d 计算，则日常生活污水量为 9.6m³/d（合计 3456m³/a）。经类比调查，主要污染物浓度为 COD:400mg/L、BOD₅:150mg/L、NH₃-N:25mg/L、SS:250mg/L、动植物油:50mg/L，则生活污水主要污染物产生量分别为 COD:1.38t/a、BOD₅:0.52t/a、NH₃-N:0.09t/a、SS:0.86t/a、动植物油:0.18t/a。

各升压站生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化。

②清洗废水

本项目运营期光伏电站的各光伏电池组件需定期清洗，产生的清洗废水约 4466m³/a，主要成分是 SS，落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。

本项目运营期生活污水污染物产生和排放情况见表 3.3-5。

表 3.3-5 本项目生活污水污染物产生和排放情况

类别	水量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	排放量 (t/a)	最终排放去向
生活污水	3456	COD	400	1.38	隔油池、地埋式一体化污水处理系统	0	道路降尘、站内绿化
		BOD ₅	150	0.52		0	
		SS	250	0.86		0	
		NH ₃ -N	25	0.09		0	
		动植物油	50	0.18		0	

(3) 噪声

本项目运营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，主要来自于风电机组叶片转动产生的空气动力噪声。风电机组的气动噪声包括吸入湍流噪声、湍流边界层噪声。

本项目选用单机容量 6.25MW 风力发电机组，轮毂距离地面约 100m，根据设备商提供的数据，单台风机声功率级约为 90~105dB(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自主变压器、室外配电装置等电气设备所产生的噪声。本工程采用低噪声变压器，通过类比国内变电所主变的运行参数及参照相关的变压器设计规程，其外壳 2.0m 处的等效 A 声级不大于 60dB(A)。

(4) 固体废物

本项目建成运营后，风电场本身不产生固体废物，产生的固体废物主要包括升压站员工生活垃圾、废光伏组件、变压器废油、风机和变压器检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等。

①生活垃圾

按每人每天 1kg 计，则生活垃圾产生量为 43.2t/a。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。

②废光伏组件

光伏组件设计寿命 25 年,根据设备商提供的数据,废光伏组件产生量约 2t/a。废光伏组件不在厂区暂存,直接由生产厂家回收处理,不得随意自行处置。

③变压器废油

项目运营期更换的废油为危险废物(危废代码 HW08 900-214-08),产生量约为 0.2t/次,在日常检修过程中由建设单位使用专门容器统一收集,收集后暂存于各升压站中的危废临时贮存场所,升压站新建危废临时贮存场所 10m²,定期按规定程序转交有危险废物处置资质的单位处置。

④废润滑油

本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量废润滑油,根据设备商提供的数据,废润滑油产生量为 1.28t/a。

⑤废含油抹布和废手套

风机和变压器检修产生的含油抹布和废手套产生量为 0.2t/a。生活垃圾、含油抹布和废手套定期运送到周边乡村垃圾中转站转运,统一处置。

本项目固体废物产生情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 运营期固体废物产生情况

序号	名称	废物类别	废物代码	产生量	性状	处置方式
1	废光伏组件	一般工业固废	SW99-01	2t/a	固态	由生产厂家回收处理
2	变压器废油	HW08	900-220-08	0.2t/次	液态	委托有资质单位处理
3	废润滑油	HW08	900-214-08	1.28t/a	液态	
4	废含油抹布和废手套	HW49	900-041-49	0.2t/a	固态	定期运送到周边乡村垃圾中转站转运,统一处置
5	生活垃圾	生活垃圾	/	43.2t/a	固态	

(5) 运营期污染物排放汇总

本项目营运期间主要污染物排放汇总见表 3.3-7。

表 3.3-7 运营期主要污染物产生量及排放量汇总表

污染源名称		污染物产生量及排放量			排放及处置方式
		产生量	削减量	排放量	
废气	扬尘	少量			洒水降尘、无组织排放
废水	COD	1.38t/a	1.38t/a	0	经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回
	BOD ₅	0.52t/a	0.52t/a	0	

污染源名称		污染物产生量及排放量			排放及处置方式
		产生量	削减量	排放量	
	SS	0.86t/a	0.86t/a	0	用于道路降尘、站内绿化
	NH ₃ -N	0.09t/a	0.09t/a	0	
	动植物油	0.18t/a	0.18t/a	0	
固体废物	废光伏组件	2t/a	0	2t/a	由生产厂家回收处理
	变压器废油	0.2t/次	0	0.2t/次	委托有资质单位处理
	废润滑油	1.28t/a	0	1.28t/a	
	废含油抹布和废手套	0.2t/a	0	0.2t/a	
	生活垃圾	43.2t/a	0	43.2t/a	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
噪声	风机和电气设备噪声	风机声功率级约为 90~105dB（A），电气设备声级不大于 60dB（A）			经距离衰减、采取降噪吸声等措施后能达标排放

3.4 选址、选线的合理性分析

3.4.1 风电场选址合理性分析

3.4.1.1 与《风电场场址选择技术规定》的相符性

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

项目场址条件如下：

拟选场址风能资源较丰富，风向稳定，具备一定的开发价值，适宜建设风电场。风电场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。风电场范围内现场外有国道 G312、G30 以及省道 S103 等多条道路，交通条件较好。拟建风电场工程所需的设备、材料均可以通过公路（包括县、乡公路）到达场址附近。

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

综上，本项目与《风电场场址选择技术规定》是相符的。

3.4.1.2 风电场选址的环境可行性

本项目风电场包括 1#~9#共 9 个地块，项目场址范围内现状地类主要为天然牧草地、林地以及未利用地等，各地块均远离居民区，其中 1#及 2#地块占用柴北水源地二级保护区，8#地块占用柴西水源地二级保护区、涉及天山大峡谷国家森林公园，9#地块占用柴西水源地二级保护区。涉水源地二级保护区、天山大峡谷国家森林公园为本项目风电场选址存在的制约性环境因素。

本项目拟建风机 128 台，各地块风机点位均匀分布，其中 33 台风机位于水源地二级保护区、乌拉泊地表水源地准保护区内，其中 1#及 2#地块共 12 台风机位于柴北水源地二级保护区，8#及 9#地块共 11 台风机位于柴西水源地二级保护区，另有 19 台风机位于乌拉泊地表水源地准保护区内。7#地块西距柴窝堡湖国家湿地公园直距约 800m，8#地块距天山大峡谷国家森林公园的直距约 73m。

本项目与水源保护区、天山大峡谷国家森林公园、柴窝堡湖国家湿地公园的位置关系见图 3.4-1。

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

本项目风电场的建设属风力发电项目，不属于化工、电镀、皮革、造纸等有严重污染的企业，不涉及废弃物堆放场、转运站、有毒有害矿产品等，不开采地下水。按照本次评价的要求，本项目各风电场施工及运营期产生的各类固体废物均妥善处理，不向水体和水源保护区倾倒；产生的施工废水、施工及运营期生活

污水处理措施合理，不向水源保护区排放水污染物，无排污口。本项目的建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《乌鲁木齐市水源保护区管理条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。此外，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。

3.4.2 光伏电站选址合理性分析

本项目光伏电站地块唯一，为 10#地块，位于达坂城区境内、西沟乡雷家沟村西北侧，装机容量为 200MW，为无人值守站。光伏电站运营期无废水、废气排放，产生的固体废物为变压器废油、废光伏组件，各固体废物均妥善处置，不向外环境排污。

本项目光伏电站拟选场址光照充足、热量丰富，临近 043 县道设置，地貌为平原，地势平缓开阔，项目区远离居民区，选址范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区，无受保护的军事设施和需要特殊保护的文物古迹等。本项目光伏电站建设和选址符合《中华人民共和国自然保护区条例》《中华人民共和国水污染防治法》、《乌鲁木齐市水源保护区管理条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。

从环境影响角度分析，本项目光伏电站选址是可行的。

3.4.3 升压站、开关站选址合理性分析

本项目拟建 2 座 220kV 升压汇集站，分别为华电达坂城西山 220kV 升压汇集站、华电盐湖南 220kV 升压汇集站；拟建 4 座 110kV 升压站分别为白杨沟 110kV 升压站、托里乡 1#110kV 升压站、托里乡 2#110kV 升压站、雷家沟 110kV 升压站；拟建 5 座 35kV 开关站，分别为 3#~7#地块 35kV 开关站。

拟建 5 座 35kV 开关站分别位于 3#~7#各地块内建设，3#~7#各地块均不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

白杨沟 110kV 升压站位于 2#地块（部分占用柴北水源地二级保护区）东北角，该升压站临乡道设置，西南距柴北水源地二级保护区约 200m，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境

敏感区。

托里乡 1#110kV 升压站位于 9#地块占地范围外西南侧，该升压站避让了柴西水源地二级保护区，升压站距柴西水源地二级保护区界限的直线距离仅 30m，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

托里乡 2#110kV 升压站位于 8#地块东南角，该升压站避让了柴西水源地二级保护区，升压站距柴西水源地二级保护区界限的直线距离约 200m、距天山大峡谷国家森林公园的直线距离约 1000m，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

雷家沟 110kV 升压站位于 10#地块东南侧，临近 043 县道，交通便利，站址远离柴北水源地二级保护区以及柴西水源地二级保护区，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

华电达坂城西山 220kV 升压汇集站位于 4#地块内西北部，远离柴北水源地二级保护区以及柴西水源地二级保护区，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

华电盐湖南 220kV 升压汇集站位于 6#地块西部，远离柴北水源地二级保护区以及柴西水源地二级保护区，升压站占地范围内不涉及永久基本农田、水源保护地、生态保护红线、自然保护区和湿地公园等环境敏感区。

本项目各升压站、开关站建设和选址符合《中华人民共和国自然保护区条例》《中华人民共和国水污染防治法》、《乌鲁木齐市水源保护区管理条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。

从环境影响角度分析，本项目各升压站、开关站选址是可行的。

3.4.4 集电线路选线合理性分析

本项目集电线路电压等级为 35kV，采用架空方式接入本项目 35kV 母线，在开关站侧终端塔处采用电缆引下入地直埋敷设接入升压站 35kV 开关柜，集电线路总长度约 55.88km，其中位于水源地二级保护区内的集电线路长度约 10km。本项目集电线路在布置上尽量减少集电线路的长度，减小从风机到箱式升压站大

电流线路的长度，以减少电能损耗。由于各风电场远离集中居民区，集电线路选线距集中居民区较远，线路两侧 300m 范围内均无集中居民区。本项目集电线路施工期主要产生部分扬尘，无废水外排，不向水体倾倒废水、固体废物等污染物；运营期除噪声外，无废气、废水、固体废物等污染物产生。按照本次评价的要求，在严格落实各项保护措施的前提下，从环境影响角度分析，本项目集电线路选线合理。

3.5 平面布置合理性分析

本项目风电场、光伏电站各地块主要布置风机、光伏等设施，各风电场地块、光伏电站本身无废气、废水等污染，除水源地二级保护区外，周边均无其他环境敏感目标，而各 110kV 升压站、220kV 升压汇集站在项目运营期可能产生污水、固体废物等污染物，因此，本次评价着重对各 110kV 升压站、220kV 升压汇集站的平面布置合理性进行分析。

3.5.1 西沟 220kV 升压汇集站平面布置合理性分析

西沟 220kV 升压汇集站平面分为生活区及生产区两部分，其中生活区于站区西北侧，布置有综合楼、危废品库、地下水泵房、警卫室、附属用房及地下污水处理系统等；生产区位于站区东侧，布置有 35kV 开关柜室、主变压器、配套事故油池、柴发室、生产控制楼、SVG 室及出线构架等。生活区西侧设一个出入口连接场区进站道路。西沟 220kV 升压汇集站平面布置图见图 3.5-1。

生活区布置于站区西北侧，处于站区主导风向的上风向；污水处理系统为地埋式，布置于生活区南侧，处于生活区主导风向的下风向。该平面布置可最大程度降低污水处理系统、危废品库对生活区的影响，从环境保护的角度分析，西沟 220kV 升压汇集站平面布置较合理。

3.5.2 盐湖南 220kV 升压汇集站平面布置合理性分析

盐湖南 220kV 升压汇集站均为生产区，生产区布置有 35kV 开关柜室、生产控制楼、危废品库、柴发室、警卫室、附属用房、地下水泵房、油品库房、SVG 室、主变压器、配套事故油池及出线构架等。生产区北侧设一个出入口连接场区进站道路。盐湖南 220kV 升压汇集站平面布置图见图 3.5-2。

盐湖南 220kV 升压汇集站总体布置上紧凑合理，进站道路方便顺畅，危废品库布置于生产控制楼的下风向，从环境保护的角度分析，盐湖南 220kV 升压汇集站平面布置较合理。

3.5.3 白杨沟 110kV 升压站平面布置合理性分析

白杨沟 110kV 升压站北侧为电气生产区，从西向东依次布置有中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、主变压器、GIS 预制舱、SVG 预制舱及户外配电设备等；升压站南侧为附属生活区，从西向东依次布置有危废品舱、附属用房、地下污水处理设备、保卫室预制舱。白杨沟 110kV 升压站污水处理设备为地埋式，污水处理设备布置于附属用房的下风向，从环境保护的角度分析，白杨沟 110kV 升压站平面布置较合理。

白杨沟 110kV 升压站平面布置图见图 3.5-3。

3.5.4 雷家沟 110kV 升压站平面布置合理性分析

雷家沟 110kV 升压站生活区布置有综合楼、辅助用房、危废库、地下水泵房及地下污水处理设备等；生产区布置有 SVG 室、GIS 室、主控制楼、主变压器、配套接地变、事故油池及户外配电设备等。生产区布置于升压站西侧，生活区布置于升压站东侧，污水处理设施为地埋式、布置于升压站北侧，处于升压站主导风向的侧风向。从环境保护的角度分析，雷家沟 110kV 升压站平面布置较合理。

雷家沟 110kV 升压站平面布置图见图 3.5-4。

3.5.5 托里乡 1#110kV 升压站平面布置合理性分析

托里乡 1#110kV 升压站西侧为电气生产区，从北向南依次布置有中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、主变压器、GIS 预制舱、SVG 预制舱及户外配电设备等；升压站东侧为附属生活区，从北向南依次布置有危废品舱、附属用房、地下污水处理设备、保卫室预制舱。托里乡 1#110kV 升压站平面布置图见图 3.5-5。

托里乡 1#110kV 升压站南侧临近场外道路，附属生活区布置在南侧交通较便利，事故油池远离附属用房。从环境保护的角度分析，托里乡 1#110kV 升压站平面布置较合理。

3.5.4 托里乡 2#110kV 升压站平面布置合理性分析

托里乡 2#110kV 升压站西侧为电气生产区，从北向南依次布置有中控办公舱、35kV 开关柜预制舱、二次设备预制舱、主变压器、GIS 预制舱、SVG 预制舱及户外配电设备等；升压站东侧为附属生活区，从北向南依次布置有危废品舱、附属用房、地下污水处理设备、保卫室预制舱。托里乡 2#110kV 升压站平面布置图见图 3.5-6。

托里乡 2#110kV 升压站污水处理装置为地埋式，布置于升压站东南角，处于升压站主导风向的下风向，危废平舱布置于附属用房侧风向，事故油池远离附属用房。从环境保护的角度分析，托里乡 2#110kV 升压站平面布置较合理。

3.6 清洁生产先进性分析

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

本工程拟建 128 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，总装机规模为 800MW，年平均发电量为 213928.2 万 kW·h；拟建 200MW 光伏电站，年平均发电量为 37565.81 万 kW·h，则本项目运营期年平均上网电量合计为 251494.01 万 kW·h。同燃煤火电厂相比，按标煤煤耗为 305.5g/kW·h 计，每年可为国家节约标准煤约 76.83 万吨；相应减少二氧化硫排放量约 1.6 万吨/a，减少氮氧化物排放量约 5.6 万吨/a，减少烟尘排放量约为 0.46 万吨/a、减少温室气体 CO₂ 排放量约 3.82 万吨/a。

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

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目用地较分散，风电场和光伏电站分布在 10 个地块，每个地块最小装机规模为 31.25MW、最大装机规模为 250MW 各个地块之间直线距离约 10km~40km。其中：1#地块位于柴窝堡湖北侧区域，装机容量 50MW；2#地块位于苇电白杨沟风场以东区域，装机容量 50MW；3#地块位于达坂城风区 C 区，装机 56.25MW；4#地块位于西沟乡华电达坂城风电场址，装机 250MW；5#地块位于西沟乡华电达坂城风电场址西面，装机 50MW；6#地块位于盐湖西南侧，装 118.75MW；7#地块位于柴窝堡湖和盐湖的中间地块，上海天矢拟建的风场西侧，装机 75MW；8#地块位于乌鲁木齐县托里乡境内，中节能已建托里风场的南侧，装机 118.75MW；9#地块位于乌鲁木齐县托里乡境内，省道 S103 以东，大唐拟建托里一期风场的北侧，装机 31.25MW；10#地块位于达坂城区境内，西沟乡雷家沟村西北侧，装机 200MW。

本项目地理位置见图 3.1-1。

4.1.2 区域地质概况

4.1.2.1 地形地貌

工程区地形开阔，地貌类型主要为山前冲洪积平原。区内发育冲沟，冲沟深度及宽度大小不一，沟中有少量耐旱植被生长。局部地段基岩裸露。

4.1.2.2 地层岩性

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

现主要对与拟建场址区密切相关的中、新生代地层详述如下：

(1) 侏罗系

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

(2) 第三系

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

(3) 第四系

①下更新统冰水沉积层 Q_1^{fl} ：分布于雷家沟及其以西地带，处在高级冰水台地上，岩性为漂石与卵砾石，粒径一般为 5~20cm，成分多为砾岩、泥岩、凝灰岩及火山碎屑岩，呈次圆状或浑圆状，形成的台面不明显，为第一次冰期冰川活动的产物。

②中更新统冰水沉积层 Q_2^{fl} ：分布于达坂城盆地中部的丘陵、山麓上，多以水平产状覆盖于中生代地层之上，岩性以卵砾石为主，呈灰黑或黑灰色，粒径一般为 2~20cm，成分以砂岩、凝灰岩及闪长岩为主。

③上更新统 (Q_3)

冲积层 Q_3^{al} ：分布于东沟、西沟及山地沟谷中的河流高阶地，岩性以卵砾石为主，厚度 10m 左右，丘陵带河谷中局部地段有不大于 1.0m 的含砾粉土或粘土覆盖。

洪积层 Q_3^{pl} ：广泛分布于达坂城盆地的山麓、平原的低地，岩性主要为纯净的卵砾石夹漂石，一般出山口卵砾石粒径多在 10~30cm 之间，漂石含量较高，北山山前由于沉积物搬运距离较长，砾石多呈浑圆状，南山山前砾石多呈棱角状。

④全新统 (Q_4)

冲积层 Q_4^{al} ：多分布于现代河床及低阶地上，岩性为磨圆度较好的卵砾石，局部地段有 0.1m~1.0m 的含砾粉土或粉质粘土覆盖。

洪积层 Q_4^{pl} ：主要分布于各河沟的洪积扇地带，岩性主要为卵砾石，具有从山麓向下岩性力度从大到小的规律。

4.1.2.3 地质构造

区域范围在大地构造上，涉及两个一级大地构造单元：哈萨克斯坦—准噶尔板块和塔里木—中朝板块，前者区域内涉及 1 个二级大地构造单元，2 个三级大地构造单元，6 个四级大地构造单元；两个一级大地构造单元之间以 EW 向的木扎尔特—红柳河缝合带为分界线，木扎尔特—红柳河板块缝合带 (MHT)：为

塔里木板块与哈萨克斯坦—准噶尔板块之间的巨型缝合带，表现为略向北突出的弧形构造带，宽可达数十公里。带内总体特征是岩石地层杂乱，线性构造发育，岩石变质程度深，变形期次多，岩浆岩发育，韧性剪切、脆性断裂随处可见，是一个规模宏大地层杂乱而复杂的构造单元。拟建工程区在大地构造上位于准噶尔中央地块（三级构造单元）东部的柴窝堡山间坳陷北东部。柴窝堡山间坳陷属中生代山间坳陷，海西运动和喜马拉雅运动是坳陷内两次有重要意义的构造运动，经历了裂谷与前陆盆地、凹陷型盆地和再生前陆盆地等几个不同类型原型盆地的叠合，总体轮廓和结构严格受构造控制，表现为差异性的断块上升、盆地沉降。北缘受博格达弧形反部构造控制，南缘受依连哈比尔尕山东端的南山断裂控制，是一个对冲型断陷盆地。坳陷内褶皱构造发育，形成不同规模的隆起带，多表现为短轴背斜和向斜，其中工程区以南为达坂城隆起西部的土墩子背斜，轴向近东西，长轴 3.4km，短轴 0.9km，北翼倾角 6~38°，南翼倾角 11~53°。

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

4.1.2.4 地震

根据 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）资料，工程区 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相对应的地震基本烈度为 8 度，设计分组第二组。

地震动峰值加速度区划图	地震动反应谱特征周期区划图

图 4.1-1 地震动峰值加速度区划、反应谱特征周期区划图

4.1.3 场址区基本工程地质条件

4.1.3.1 地形地貌

拟建风电场址地形较平坦开阔，主要地貌类型为荒漠戈壁及缓坡地貌。拟建场址范围内分布多条季节性冲沟，冲沟深度及宽度大小不一，沟中有少量耐旱植被生长。场区地貌见下图 4.1-2。

1#地块地貌	2#地块地貌
3#地块地貌	4#地块地貌

5#地块地貌	6#地块地貌
7#地块地貌	8#地块地貌
9#地块地貌	10#地块（200MW 光伏电站）地貌
西沟乡雷家沟村 110kV 升压站地貌	西山 220kV 升压汇集站地貌

图 4.1-2 场区地貌图

4.1.3.2 地层特性

根据本阶段勘探揭露，及对照区域资料，地基土主要为第四系冲洪积砂卵砾石层。其特征描述如下：

①砂卵砾石层（ Q_4^{al+pl} ）：灰黄色，主要由砂岩以及少量凝灰岩组成，亚圆形，一般粒径 2cm~8cm，最大粒径 40cm，充填物主要以中粗砂及粉土为主，局部有胶结现象，稍湿，结构稍密~中密，厚度一般 3.0m~20.0m。

②砂质泥岩（N）：灰黄色、棕红色，岩体较破碎，强风化，属较软岩，岩体基本质量等级为 V 级。厚度一般为 2.0m~15.0m，本次勘察未揭穿，建议下阶段对砂质泥岩区做膨胀性试验。

4.1.3.3 水文地质

场址区属干旱区，地下水埋深较大，因此设计时可不考虑地下水对建（构）筑物基础等的影响。

4.1.3.4 不良物理地质现象

场址区地形较平坦、开阔，初步判断，滑坡、泥石流等不良物理地质现象不发育。场址区发育冲沟，应考虑丰水年短暂性洪水对基础的冲刷影响。

4.1.4 场址区主要工程地质评价

4.1.4.1 地震效应评价

（1）场地类别及环境类别

场址区地势开阔，地形平坦，地基土岩性主要为第四系冲洪积砂卵砾石层、第三系砂质泥岩，地层等效剪切波速为 $500\text{m/s} \geq v_s > 250\text{m/s}$ ，土的整体类型为中硬土，覆盖层厚度大于 5m，建筑场地类别按 II 类考虑，为抗震有利地段。拟建场址区为地下水位以上的强透水层，环境类别为 III 类。

（2）地震动参数

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）场址 50 年超越概率 10% 的基本地震动峰值加速度为 0.20g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，建筑场地类别为 II 类，对应的地震基本烈度为 8 度，设计地震分组为第二组。

（3）振动液化

拟建各场址属西北干旱贫水区，地下水埋深较大，可不考虑饱和砂土液化现象。

4.1.4.2 水土腐蚀性评价

参考临近风场易溶盐化学分析成果，初步判断，地基土对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具中等腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。场址区属干旱区，地下水埋深较大，可不考虑地下水对建（构）筑物等的影响。

4.1.4.3 季节性冻土评价

根据《中国季节性冻土标准冻深线图》及当地工程建设经验，场址区存在季节性冻土，其标准冻深线埋深为地面以下 1.60m。据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）：冻胀期间地基土含水率小，地下水位距冻结面的最小距离大于 1m，冻胀等级为 I 级，冻胀类别为不冻胀。

4.1.4.4 地基土电阻率评价

参考邻近风电场地基岩土层的视电阻率测试成果，初步判定，砂卵砾石层电阻率建议值为 $300\Omega \cdot m \sim 800\Omega \cdot m$ ，砂质泥岩层电阻率建议值为 $800\Omega \cdot m \sim 1000\Omega \cdot m$ ，建议下阶段实测。

4.1.4.5 盐渍土评价

根据《岩土工程勘察规范》，当岩土中易溶盐的含量大于 0.3%，并具有溶陷、盐胀、腐蚀等工程特性时，应判定为盐渍土。场址区位于干旱地区，蒸发量大，降雨量小，毛细作用强，极利于盐分在地表聚集。盐渍类土中盐分的分布随季节气候和水文地质条件而变化，在地面蒸发量大，盐分向地表聚集，随着土层深度增加，含盐量逐渐减少；雨季时地表盐分被地面水冲洗溶解，并随水渗入地下，表层含盐量减少，地表白色盐霜消失，地下土层含盐量逐渐增多并保持在一定深度范围内。

参考临近工程易溶盐试验可知，场址地基土为中等硫酸、亚硫酸盐渍土。

4.1.5 场地及地基评价

4.1.5.1 场地稳定性及适宜性评价

- （1）场址区地震基本烈度为 8 度，区域构造稳定性较差。
- （2）场地地形较平缓，地基土为中硬土，属建筑抗震有利地段。

(3) 初步判断, 场址区泥石流、滑坡等不良物理地质现象不发育。综上所述, 场地基本稳定, 适宜风电场的建设。

4.1.5.2 地基均匀性评价

(1) 地貌单元: 场址区位于同一地貌单元, 场址区距地貌单元分界线远, 地基土的工程特性无较大差异。

(2) 地质构造: 场址区覆盖层厚度较大, 场址区无活动性断裂、较大断裂通过。可不考虑断裂对工程的影响。

(3) 地层结构: 场址区地层分布稳定, 地形相对较平缓。综上所述, 场址区地基均匀性较好。

4.1.6 地表水

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 m^3 。

(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, 距乌鲁木齐市东南 40km。地理位置坐标在 $88^{\circ}12' \sim 88^{\circ}21'$ 、北纬 $43^{\circ}34' \sim 43^{\circ}50'$ 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 17.12km^2 , 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峰，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°19′~88°54′、北纬 43°20′~43°50′之间，行政区划包括达坂城区的东沟乡、西沟乡、阿克苏乡、高崖子牧场及达坂城。

①黑沟河

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

②阿克苏河

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

③高崖子河

渠首（水文巡测站断面）以上河长 38.4km，集水面积 331km²。高崖子河与阿克河汇合处地理坐标为东经 88°26′、北纬 43°22′。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，其地理坐标为东经 88°20′、北纬 43°19′。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°50′～89°11′、北纬 42°40′～43°05′之间。河流呈东西走向，流入托克逊县与白杨河汇合后，再向东注入艾丁湖。

②艾维尔沟

艾维尔沟地处北天山中段南麓，位于乌鲁木齐市正南，吐鲁番盆地以西，属于乌鲁木齐市达坂城区。地理位置东经 87°12′～87°52′、北纬 42°49′～43°09′。北距乌鲁木齐市直线距离 100km，南有南疆铁路通过沟口，北有公路通往乌鲁木齐市。

艾维尔沟地处吐鲁番盆地西侧，远离海洋，高山环绕，水汽输送困难，夏季多阵雨，冬季少雪，蒸发较大，具有极端干旱的内陆荒漠气候特征。据托克逊县气象站等有关资料，流域内高山区年降水量可达 200～400mm 左右，低山带降水量 100mm 左右，出山口以下降水不足 50mm，降水多集中在 6～9 月。全年以西风为主，次为西北风和东南风，受地形影响每天有随昼夜变换而交替出现山谷风。

托克逊气象站多年平均降水量仅为 7.7mm， $\phi 20\text{cm}$ 口径蒸发皿观测的年蒸发量为 3656mm，换算成大水体水面蒸发能力为 2120mm，年平均气温 13.8℃，最高气温 32.3℃，最低气温-9.3℃。艾维尔沟发源于中天山喀拉乌成山天格尔峰山脉南则，是阿拉沟河的支流，属于艾丁湖水系。艾维尔沟流域南与阿拉沟流域相邻，河源与大西沟的波尔钦沟相邻，流域呈柱状。沟口以上支流流域集水面积为 643km²，流域平均高程 2709m，沟口以上河长 63km，河道坡度 53.0‰，流域形状系数为 0.18。

4.1.7 气象条件

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

乌鲁木齐市属温带半干旱气候，冬季寒冷，夏季干热，春季多风，秋季降温迅速。日照充足，降水少而不均，与其它季节相比，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

4.2 环境质量现状

4.2.1 大气环境质量现状评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类（试行））》可知，常规污染物可引用生态环境主管部门公开发布的质量数据，本次大气环境质量评价引用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室环境空气质量模型技术支持服务系统中乌鲁木齐 2020 年达标区判定数据 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9ug/m³、36ug/m³、75ug/m³、47ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 123ug/m³；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}，为不达标区。

4.2.2 水环境质量现状评价

4.2.2.1 地表水环境质量现状评价

本次评价引用监测资料对 1#地块西侧约 800m 的白杨沟干渠水质进行现状调查，白杨树沟干渠水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。监测单位为新疆力源信德环境检测技术服务有限公司，监测时间为 2021 年 7 月。

（1）监测断面

监测断面坐标：E87°54'34.23"，N43°34'30.16"。监测布点情况见图 4.2-1。

（2）监测因子

pH、溶解氧、COD、BOD₅、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚、氰化物、石油类、六价铬、汞、砷、铜、锌、铅、镉、氟化物、粪大肠菌群，共 20 项。

（3）采样及分析方法

水质采样按照《水质采样分析方法设计规定》(HJ495-2009)、《水质河流采

样技术指导》(HJ/52-1999)、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)、《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)、《地表水和污水检测技术规范》(HJ/T91-2002)。

监测分析方法按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。

(4) 评价方法

采用单因子污染指数法对监测结果进行评价。

单因子污染指数法公示如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： P_i ——污染物 i 的单项污染指数；

C_i ——某污染物 i 的平均浓度值 (mg/m^3)；

C_{0i} ——污染物 i 的评价标准 (mg/m^3)

溶解氧的标准指数计算方法：

$$\begin{aligned} S_{\text{DO},j} &= \text{DO}_s / \text{DO}_j & \text{DO}_j \leq \text{DO}_f \\ S_{\text{pH},j} &= \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s} & \text{DO}_j > \text{DO}_f \end{aligned}$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值， mg/L ；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值， mg/L ；

DO_f ——饱和溶解氧浓度， mg/L ，对于河流， $\text{DO}_f = 468 / (3.16 + T)$ ；

S ——实用盐度符号，量纲一；

T ——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

pH 值评价方法：

对于以评价标准为区间值的水质参数时，其单项指数式为：

$$\begin{aligned} \text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时: } & S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \\ \text{pH}_j > 7.0 \text{ 时: } & S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \end{aligned}$$

式中： $S_{\text{PH},j}$ ——pH 标准指数；

pH_j ——j 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值（6）；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值（9）。

（5）监测结果及评价

现状水质监测结果及分析见表 4.2-1。

表 4.2-1 《地表水环境质量标准》（部分）

序号	项目名称	单位	检测值	指数	II类标准值	达标情况
1	pH	/	6.82	0.18	6~9	达标
2	溶解氧	mg/L	8.97	0.67	≥ 6	达标
3	COD	mg/L	15	1.0	≤ 15	达标
4	BOD ₅	mg/L	3.4	1.13	≤ 3	达标
5	高锰酸盐指数	mg/L	1.2	0.3	≤ 4	达标
6	氨氮	mg/L	0.043	0.086	≤ 0.5	达标
7	总磷	mg/L	0.01L	/	≤ 0.1	达标
8	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	/	≤ 0.2	达标
9	挥发酚	mg/L	0.0003L	/	≤ 0.002	达标
10	总氰化物	mg/L	0.004L	/	≤ 0.05	达标
11	石油类	mg/L	0.01L	/	≤ 0.05	达标
12	六价铬	mg/L	0.008	0.16	≤ 0.05	达标
13	汞	$\mu\text{g/L}$	0.04L	/	≤ 0.00005	达标
14	砷	$\mu\text{g/L}$	0.5	0.01	≤ 0.05	达标
15	铜	$\mu\text{g/L}$	0.08L	/	≤ 1.0	达标
16	锌	$\mu\text{g/L}$	17.9	0.0179	≤ 1.0	达标
17	镉	$\mu\text{g/L}$	0.05L	/	≤ 0.005	达标
18	铅	$\mu\text{g/L}$	0.09L	/	≤ 0.01	达标
19	氟化物	mg/L	0.004L	/	≤ 1.0	达标
20	粪大肠菌群	个/L	50	0.025	2000	达标

备注：数字加L：其中数字表示检出限，L表示小于检出限

根据上表，除 BOD₅ 外，其余各监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 基本项目标准限值中II类标准值要求，其水质一般。

4.2.2.2 地下水质量现状调查与评价

本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价，但本项目涉及柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区，因此，本次评价

地下水现状调查方法采用资料收集法，收集《乌鲁木齐市饮用水源地 2021 年第四季度水质状况报告》对柴北水源地、柴西水源地的监测资料，对本项目地下水现状进行评价。

(1) 监测点位

监测点位详见表 4.2-2。监测布点情况见图 4.2-1。

表4.2-2 监测点位情况

名称	水源地类型	断面属性	地理位置坐标	
			东经	北纬
柴西水源地	地下水	城市	87°46'51.9"	43°32'15.2"
柴北水源地	地下水	城市	87°51'17.8"	43°33'51.3"

(2) 监测时间

2021 年第四季度（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、钼、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性，共计 40 项。

(4) 评价标准

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

(5) 评价结果

根据《乌鲁木齐市饮用水源地 2021 年第四季度水质状况报告》可知，柴北水源地、拆西水源地参与评价的 40 个项目达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）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。

4.2.3 声环境质量现状评价

本项目位于达坂城风区，周围无声环境敏感目标。本项目处于 2 类声功能区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。本次声环境

质量现状监测委托新疆新环监测检测研究院（有限公司）进行。

4.2.3.1 监测点布置

本项目分别在 9 个风电场、1 个光伏电站、4 个 110kV 升压站以及 2 个 220kV 升压汇集站厂界外 1m 处各布设 1 个噪声监测点。监测布点情况见图 4.2-1。

4.2.3.2 监测时间与频率

监测时间为 2022 年 1 月 26 日~1 月 28 日，昼、夜各监测 1 次。

4.2.3.3 监测仪器和方法

本次噪声测试使用 AWA5688 型多功能声级计，测量时传声器加风罩，并使仪器的传声器高出地面 1.2~1.5m。

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定测量其连续等效 A 声级。

4.2.3.4 评价标准

厂界噪声评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.2.3.5 评价方法

评价方法采用标准值比对法。

4.2.3.6 评价结果及分析

本项目噪声现状评价结果见表 4.2-3。

表4.2-3 噪声现状监测结果统计表 单位：dB（A）

监测位置	监测值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#地块东侧	41	38	60	50
1#地块南侧	41	38		
1#地块西侧	39	37		
1#地块北侧	40	38		
2#地块东侧	41	37		
2#地块南侧	41	37		
2#地块西侧	41	38	60	50
2#地块北侧	43	41		
3#地块东侧	42	37		
3#地块南侧	42	37		
3#地块西侧	41	39		

监测位置	监测值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
3#地块北侧	42	38		
4#地块东侧	42	38		
4#地块南侧	43	37		
4#地块西侧	41	38		
4#地块北侧	42	39		
5#地块东侧	41	38		
5#地块南侧	41	38		
5#地块西侧	42	38		
5#地块北侧	41	38		
6#地块东侧	43	40		
6#地块南侧	42	39		
6#地块西侧	41	38		
6#地块北侧	42	40		
7#地块东侧	41	39		
7#地块南侧	43	38		
7#地块西侧	42	40		
7#地块北侧	43	39		
8#地块东侧	40	37		
8#地块南侧	39	37		
8#地块西侧	42	38		
8#地块北侧	42	40		
9#地块东侧	43	40		
9#地块南侧	43	41		
9#地块西侧	41	38		
9#地块北侧	42	39		
10#地块东侧	42	38		
10#地块南侧	40	37		
10#地块西侧	42	38		
10#地块北侧	43	41		
托里乡①升压站东侧	41	38	60	50
托里乡①升压站南侧	43	41		
托里乡①升压站西侧	41	38		
托里乡①升压站北侧	41	38		
托里乡②升压站东侧	40	38		

监测位置	监测值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
托里乡②升压站南侧	41	39		
托里乡②升压站西侧	41	37		
托里乡②升压站北侧	41	39		
白杨沟升压站东侧	40	38		
白杨沟升压站南侧	42	38		
白杨沟升压站西侧	41	38		
白杨沟升压站北侧	42	39		
雷家沟升压站东侧	42	38		
雷家沟升压站南侧	41	37		
雷家沟升压站西侧	43	39		
雷家沟升压站北侧	40	38		
西沟 220kV 升压汇集站东侧	42	38		
西沟 220kV 升压汇集站南侧	41	38		
西沟 220kV 升压汇集站西侧	42	39		
西沟 220kV 升压汇集站北侧	44	39		
盐湖南 220kV 升压汇集站东侧	41	39		
盐湖南 220kV 升压汇集站南侧	40	38		
盐湖南 220kV 升压汇集站西侧	40	37		
盐湖南 220kV 升压汇集站北侧	40	38		

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

4.2.4 土壤环境质量现状评价

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

4.2.5 电磁环境质量现状评价

为了解本项目各拟建站址周围环境工频电磁场现状,本次评价委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)对各拟建站址工频电磁场进行了现状测量。监测布点情况见图 4.2-1。

(1) 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

(2) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

(3) 监测结果

监测单位于 2022 年 1 月 26 日对项目所在地的工频电场、磁感应强度进行了监测，监测时天气晴，相对湿度 15-17%、温度 27-31℃、风速小于 5m/s。本项目电磁环境监测结果见表 4.2-4。

表4.2-4 本项目电磁环境监测结果表

序号	监测点	监测结果	
		电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）
1#	托里乡 1#110kV 升压站	0.27	0.0080
2#	托里乡 2#110kV 升压站	0.27	0.0076
3#	白杨沟 110kV 升压站	0.27	0.0075
4#	雷家沟 110kV 升压站	0.27	0.0077
5#	西沟 220kV 升压汇集站北侧	0.26	0.0076
6#	盐湖南 220kV 升压汇集站东侧	0.27	0.0076

由表 4.2-4 可见，各监测点工频电场强度和工频磁感应强度检测值分别远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的控制限值，本工程建设区域电磁环境质量良好。

4.2.6 生态环境现状评价

(1) 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属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（II-5）、27.乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。其主要生态服务功能：人居环境、工农业产品生产、旅游。该功能区主要的特征。该功能区主要的特征见表 4.2-5。

表 4.2-5 生态功能区主要特征

生态功能分区 单元	生态区	准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区
	生态功能区	乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区

主要生态服务功能	人居环境、工农业产品生产、旅游
主要生态环境问题	大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感
主要保护目标	保护水源地、保护城市大气和水环境质量、保护城市绿地及景观多样性
主要保护措施	节水与新开水源、荒山绿化、调整能源结构、治理污染及降低工业排污量、完善防护林体系、搬迁大气污染严重企业
适宜发展方向	加强城市生态建设，发展成中国西部文化、商贸、旅游国际化大都市，发展城郊农业及养殖业

(2) 评价区生态现状

本项目所在区域干旱少雨、蒸发强烈，多风，区域地表植物为干旱、半干旱地区荒漠植被，主要分布在海拔 1100m 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%。

(3) 土地利用现状及评价

本项目各地块涉及土地利用类型主要包括低覆盖度草地、中覆盖度草地、高覆盖度草地、戈壁、裸土地。

土地利用现状详见图 4.2-2。

(4) 植被资源现状

根据现场调查，自然景观呈现砾石戈壁荒漠景观。自然植被主要为短叶假木贼、伊犁绢蒿、芨芨草、梭梭、驼绒藜、小蓬、针茅、新疆亚菊，针茅、新疆亚菊成为评价区分布最广的植物群落。总体来讲，植被稀疏，植被覆盖度低于 5%。评价区主要植被名录见表 4.2-6。区域植被类型见图 4.2-3。

表 4.2-6 评价区主要植物名录

科	种名	拉丁名
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	短叶假木贼	<i>Anabasisbrevifolia.</i>
	驼绒藜	<i>Ceratoides lateens</i>
	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i>
	小蓬	<i>Nanophyton erinaceum</i>
禾本科 <i>Gramineae</i>	针茅	<i>Stipa capillata L.</i>
	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>
菊科 <i>Asteraceae</i>	伊犁绢蒿	<i>Seriphidium transiliense</i>
	新疆亚菊	<i>Ajania fastigiata</i>

（5）土壤环境现状

工程区域的土壤主要是淡棕钙土、灌耕灰棕漠土、石膏灰棕漠土、棕钙土。质地以砂砾质和砾质。灰棕漠土，为温带荒漠地区的土壤，是温带荒漠气候条件下粗骨母质上发育的地带性土壤，有机质含量低，介于灰漠土和棕漠土之间。淡棕钙土，分布区为温带干旱大陆性气候，棕钙土的植被具有草原向荒漠过度的特征，生物量低，有机质含量低。本项目土壤类型见图 4.2-4。

（6）野生动物现状调查及评价

项目区所在区域植物种类较少，且无乔木分布，动物食源少，因此该区动物组成较为单一，野生动物的分布种类和种群数量也较少，已经无大型哺乳动物活动，主要有荒漠麻蜥、小家鼠、沙鼠、草兔、麻雀等常见的鸟类和鼠类。偶见国家二级保护动物鹅喉羚，无其他国家或自治区保护物种分布。

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

4.3 与本项目相关的水源保护区概况

4.3.1 柴西地下水源地保护区概况

柴西水源地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 87°46'54"，北纬 43°32'17"；水源地东西长 3.7km，南北宽 0.5km，呈矩形状。

柴窝堡湖西水源地（简称：柴西水源地）始建于 1998 年，取用柴窝堡湖西水源地地下水，水质较好，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。

柴西水源地共计 16 眼井，有 14 眼井开采，水源地运行至 2003 年时开采量为 $1412 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，占到柴窝堡盆地地下水开采量的 54%。为七水厂提供水源。

2008 年由于城市高峰期用水紧张，根据市政会议紧急部署，在原开采区上游又施工完成 4 眼井。

水源地 1999 年建成试运行，为水务集团乌鲁木齐市自来水公司七水厂水源地。根据水源地勘探报告，水源地批准设计 B 级允许开采量 $4.11 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （1500

$\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)。属中型城市集中型地下水供水水源地规模，与城市供水网连接供水使用。

柴西地下水源地一级保护区半径 500m，二级保护区半径 5000m。一级保护区拐点 6 个，周长 8.33km，面积 5.00km²；二级保护区拐点 5 个（不含与柴北水源地 2 个共用拐点），周长 42.09km，面积 138.50km²。

4.3.2 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：东经 87°52'57"，北纬 43°33'34"；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 $8.22 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ($3000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)，属大型城市集中型地下水供水水源地，与城市供水网连接供水使用。

2008 年由于城市高峰期用水紧张，根据市政会议紧急部署，在原开采区上游又施工完成 3 眼井。

柴北水源地开采共 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。

柴北地下水源地保护区一级保护区拐点 7 各，周长 12.78km，面积 6.00km²；二级保护区拐点 5 个（不含与柴西水源地 2 个共用拐点），周长 42.68km，面积 129.50km²。

4.4 新疆天山大峡谷国家森林公园概况

4.4.1 基本情况

1992 年新疆维吾尔自治区林业厅以新林字〔1992〕494 号文件批复建立乌鲁木齐照壁山森林公园（自治区级），并同时向国家林业部申报国家级森林公园。1993 年 3 月 8 日国家林业部文件《关于建立木兰围场等四十五处国家森林公园的批复》（林造批字〔1992〕89 号）批准成立照壁山国家级森林公园，森林公园面积为 82394.33hm²。2014 年 3 月由《国家林业局关于准予照壁山国家级森林公园变更名称的行政许可》（林场许变〔2014〕2 号）规定，变更名称为新疆天山大峡谷国家森林公园。2015 年 10 月 26 日由《国家林业局关于准予新疆天山大峡谷国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准〔2015〕919 号），准予新疆天山大峡谷国家森林公园改变经营范围面积由林造批字〔1993〕89 号确定的 82394.33 公顷变更为 84737.08 公顷。2019 年 2 月 14 日由《国家林业和草原局关于陕西太行洪谷等 77 个国家级森林公园总体规划的批复》（林场发〔2019〕15 号）批复了《新疆天山大峡谷森林公园规划（2018-2027 年）》。

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

地理坐标介于北纬 43° 07′ 03″ ~ 43° 25′ 31″，东经 87° 04′ 20″ ~ 87° 45′ 24″ 之间。东西长约 67km，南北宽约 34km，森林公园面积约为 84737.08hm²，其中林地面积 61419.7hm²。森林公园座落于乌鲁木齐县境内，隶属于自治区天山东部国有林管理局乌鲁木齐板房沟分局。

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

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

①生态保育区

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

主要功能:保护和培育森林、草场等植被、维护区域生态安全。

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

②核心景观区

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

发展策略:坚持开发利用与严格保护相结合,进一步挖掘现有景点文化内涵,全面提升景观品质;以市场为导向,完善旅游服务设施,实现旅游产品多样化,提升旅游产品功能;合理控制游客量,严格控制开发建设力度,促进该区域自然和人文资源可持续发展。

③一般游憩区

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

主要功能:休闲度假、森林疗养、森林探险、户外运动、夏令营、拓展活动等。

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

④管理服务区

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

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

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

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

4.4.2 自然资源概况

(1) 植物多样性

高山砾石草甸带：由于受冰川的作用，在寒冷、湿润和季节性冰层的山地气候条件下，所形成的高山原始石质残存带，由于温差大，草类发育极差，上部多以稀疏的石生垫状植被、裸露岩石为主，下部以低草甸的蒿草、苔草为主，一般雪线在 3900m 以上。

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

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

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

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

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

（2）动物多样性

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

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响分析与预测评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

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

(1) 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自：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 150m 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 50m 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	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由于本项目建设周期较短 (12 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。

(2) 施工道路(交通)扬尘

汽车行驶扬尘主要为路面扬尘以及由车辆车轮附带的泥土产生的扬尘,在同样路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;在同样车速条件下,路面尘土量越大,扬尘越大。因此,限制施工车辆速度和保持路面清洁是减小扬尘的有效手段。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘,每天洒水 4~5 次,可使扬尘减少 70%左右。下表为某施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 5.1-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.6

结果表明:每天洒水 4~5 次,可有效地控制交通扬尘,TSP 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施工道路扬尘。

(3) 施工机械设备以及车辆排放的尾气影响分析

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

各类施工机械流动性较强,且燃料用量不大,所产生的废气少且较为分散,在易于扩散的气象条件下,该废气对周围环境的影响不大。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: 0.6kg/h、HC+NO_x 共计 0.56kg/h、烟尘: 0.048kg/h。由于拟建项目所在地为较开阔,空气流通较好,汽

车和机械等排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使空气环境质量受到的影响降至最低。

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

5.1.2 运营期大气环境影响分析

本项目风电场、光伏区、开关站、升压站及输电线路等在运营阶段除道路扬尘外，无其他废气污染物产生。道路扬尘产生量较少。

每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，有效地控制交通扬尘，TSP 污染物扩散距离可缩小到 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 地表水环境影响分析与预测评价

5.2.1 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土取自乌鲁木齐现有商企的商品混凝土。本项目施工废水主要是汽车冲洗、保养产生的含油废水，石油类浓度约 10~30mg/L。该废水经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆，不外排。

(2) 施工生活区生活废水

本工程施工人员主要集中生活在施工营地内，施工营地设置移动环保公厕，将粪便污水与生活污水分流。生活污水暂存于防渗沉淀池，待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后，排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用于项目区绿化。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期各项废水不会对项目区水环境带来明显影响。

5.2.2 运营期水环境影响分析

（1）清洗废水

本项目运营期光伏电站的各光伏电池组件需定期清洗，产生的清洗废水主要成分是 SS，落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。

（2）生活污水

本项目废水主要为生活污水。各升压站生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化。

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

5.3 地下水环境影响分析与预测评价

5.3.1 项目区水文地质条件

根据本项目可行性研究报告，场址区属干旱区，地下水埋深较大，因此设计时可不考虑地下水对建（构）筑物基础等的影响。

5.3.2 对地下水水质的影响

根据同类项目类比分析，本项目运营期可能造成地下水污染的途径主要有：升压站内事故池泄漏、生活污水通过管道、污水处理设施等渗漏，或管理不善，有跑、冒、滴、漏现象污染地下水；项目产生的危险废物、生活垃圾未分类，随意堆放，危废临时贮存场所未采取防渗措施致使渗滤液进入地下水环境。

本项目产生的清洗废水落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化。

本项目将严格按照设计要求对各污水管道、处理设施采取防渗、防腐措施，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。变压器废油、废润滑油等危险废物集中收集，并暂存至危废临时贮存场所，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）的要求储存，并及时委外处置，因此，本项目在正常情况下不会对地下水水质造成污染，另外，要求建设单位加强运营期管理，禁止污水未经处理乱排乱弃，避免跑冒滴漏现象发生，并定期检查事故池，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。

5.3.3 对区域地下水资源的影响分析

升压站、光伏站均采用运水车外运水作为场区生产生活用水水源，不抽取地下水，因此不会对地下水资源造成影响。

本项目所在区域生长植被主要为各种耐旱草本，主要包括短叶假木贼、驼绒藜及针茅，植被总覆盖度低于 5%，植被生长水源主要依靠大气降水，不受地下水的影响，故本项目的建设不会影响周边植被的生长。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期声环境影响分析

建设期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声，如推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等。

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

$$L_p = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： L_p —距声源 r 处的声压级； L_0 —距声源 r_0 处的声压级。

主要施工机械噪声源及噪声影响预测结果，见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要施工机械噪声源及噪声影响预测结果一览表

序号	设备名称	声级	距声源 距离	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	起重机	75	3	75	55	15	150
2	灰浆搅拌机	85	1	75	55	15	150
3	内燃压路机	81	5	75	55	18	178
4	钢筋切断机	80	5	75	55	30	225
5	钢筋弯曲机	80	15	85	/	150	/
6	挖掘机	82	15	85	/	10	/
7	推土机	83	15	85	/	10	/
8	装载机	88	15	85	/	4	/

序号	设备名称	声级	距声源 距离	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
9	振捣器	80	15	70	55	22	120
10	电焊机	80	1	70	55	15	80

施工机械噪声级较高，在空旷地带声传播距离较远，昼间最大影响范围在 150m 内，夜间最大影响范围在 225m 内。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，用地较为分散，周围均为荒地，根据现场调查，项目施工场地周围 2km 无居民区，评价认为，施工噪声不会出现扰民现象，在采取噪声控制措施后，对周围声环境影响小。

5.4.2 运营期声环境影响分析

5.4.2.1 噪声来源

本项目运营期噪声主要来源于风机噪声、升压站内的电气设备噪声。

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，主要来自于风电机组叶片转动产生的空气动力噪声。风电机组的气动噪声包括吸入湍流噪声、湍流边界层噪声。

本项目选用单机容量 6.25MW 风力发电机组，轮毂距离地面约 100m，根据设备商提供的数据，单台风机声功率级约为 90~105dB (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变压器、室外配电装置等电气设备所产生的噪声。本工程采用低噪声变压器，通过类比国内变电所主变的运行参数及参照相关的变压器设计规程，其外壳 2.0m 处的等效 A 声级不大于 60dB (A)。

5.4.2.2 声环境影响预测

(1) 风力机组噪声预测

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中噪声预测模式。每个风机可视为一个点声源，采用处于自由空间的点声源几何发散衰减公式对风机噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

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

式中： $L_A(r)$ —距声源 r (m) 处 A 声级，dB (A)；

LWA—点声源的 A 声功率级，dB（A）；

r—声源中心至预测点的距离，m。

预测点的预测等效声级（eqL）计算公式：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb—预测点的背景值，dB（A）。

根据风力发电机组的初步布置方案，由单个风力发电机组声源声功率级预测正常运行时对周围不同距离处的噪声贡献值和预测值。单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表 5.4-2。

表 5.4-2 单个风电机在地面不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

噪声源	距离							
	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m	500m
单台风电机组	58.0	54.0	48.2	46.7	45.3	44.0	42.0	38.0

（2）升压站噪声预测

升压站运行期间产生的噪声主要来自变压器、室外配电装置等电气设备所产生的噪声。本工程采用低噪声变压器，通过类比国内变电所主变的运行参数及参照相关的变压器设计规程，其外壳 2.0m 处的等效 A 声级不大于 60dB(A)。

对于室外点声源，采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。预测模型与风电场相同。

厂界噪声预测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 厂界噪声预测结果表 单位：dB（A）

噪声值	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值	41.6	38.2	40.8	42.3

5.4.2.3 预测结果与评价

（1）风电场噪声预测结果与评价

由预测结果可知，在仅考虑距离衰减、不考虑环境因素衰减常数下，距风力发电机组 150m 处（地面水平距离）的噪声影响值为 48.2dB（A），能达到《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2021）4 类区标准要求及《工业企业厂

界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求。

通过表 5.4-2 预测结果，距离风电机组 150m 预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。本项目永久占地面积为 2572807m²，风机周围较为宽阔，风电站所在地均为荒漠戈壁，2km 范围内无居民，周边未发现有噪声敏感建筑物，因此，风机运行时的噪声不会对周围环境产生影响。

（3）升压站预测结果与评价

根据表 5.4-3 的预测结果，升压站各厂界均满足《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。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为弃土石方、建筑垃圾和生活垃圾等。

（1）弃土石方、建筑垃圾

本工程总开挖 754555.2m³，回填 754555.2m³，内部调运方 121000m³ 用作道路区填方、场地平整，借方 288m³，来源于外购，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，遇暴雨降水等会冲刷流失到环境中而造成环境污染。因此，应及时进行清运、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，应运到当地环保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

施工期生活垃圾产生量为 180t。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。本项目施工期生活垃圾由垃圾桶收集后，委托当地环卫部门及时清运，统一处置。

（3）材料外包装垃圾

本项目光伏组件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，委托当地环卫部门及时清运，统一处置。

综上所述，项目施工期产生的施工垃圾均得到合理处理，影响较小。

5.5.2 运营期固体废物影响分析

风力及光伏发电项目本身不产生固废，项目运营期产生的固体废物主要包括升压站员工生活垃圾、废光伏组件、变压器废油、风机和变压器检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等。

（1）生活垃圾

生活垃圾产生量为 43.2t/a。生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门及时清运，统一处置。

（2）废光伏组件

废光伏组件产生量约 2t/a。废光伏组件不在厂区暂存，直接由生产厂家回收处理，不得随意自行处置。

（3）变压器废油

项目运营期更换的废油为危险废物（危废代码 HW08 900-214-08），产生量约为 0.2t/次，在日常检修过程中由建设单位使用专门容器统一收集，收集后暂存于各升压站中的危废临时贮存场所，各升压站需新建危废临时贮存场所（占地面积约为 10m²），定期按规定程序转交有危险废物处置资质的单位处置。

（4）废润滑油

本项目日常检修中设备拆卸等过程将产生少量废润滑油，根据设备商提供的数据，废润滑油产生量为 1.28t/a，在日常检修过程中由建设单位使用专门容器统一收集，收集后暂存于各升压站中的危废临时贮存场所，各升压站需新建危废临时贮存场所（占地面积约为 10m²），定期按规定程序转交有危险废物处置资质的单位处置。

（5）废含油抹布和废手套

风机和变压器检修产生的含油抹布和废手套产生量为 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），含油抹布及废手套在符合豁免条件的情况下可豁免

管理，因此生活垃圾、含油抹布和废手套可一并处理，委托当地环卫部门及时清运，统一处置。

5.6 生态环境影响评价

5.6.1 施工期生态环境影响分析

5.6.1.1 土地利用变化影响分析

根据统计，本项目临时占地面积合计为 1475398m²，工程建设期间，施工道路、集电线路、临时生产区等区域的土地利用格局也会发生变化，但施工结束后，施工道路、集电线路、临时生产区等临时占地大部分将进行植被恢复，临时占用的耕地、灌草地均可恢复原状。因此，临时占地区的土地利用类型不会改变。

根据可研报告，工程永久占地总面积为 2572807m²，主要为风机及箱变基础占地、光伏区占地、施工道路及升压站占地。该工程占用类型主要为草地及未利用地，同时还有少量的林地及农村道路。

工程建设前后项目区土地利用格局发生了变化，其中评价区草地、林地及未利用地的面积都将有不同程度的减少，但减小幅度均很小；建设用地的面积有所增加，但增加的幅度也较小。因此，工程建设对评价区土地利用的影响较小。

5.6.1.2 对植被影响分析

本工程主要包括风电机组区、光伏发电区、集电线路区、道路区、升压站区、临时施工生产生活区等部分。根据本工程特点，工程施工及运营将对评价区植物及植被产生不利影响，主要影响因素有：工程占地、施工活动（人为踩踏、粉尘、废气、废水、废渣）、外来入侵物种等方面。

（1）施工占地对陆生植物的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。

①永久占地对陆生植物的影响

永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置和现场调查，永久占地区植被以天然牧草地为主，还占用少量的林地，这些植被受认为干扰较大，适应性较强，且这些植被类型和植物物种在评价区均广泛

分布。因此，工程永久占地对评价区内陆生植物的影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。

根据评价区内各植被类型平均生物量及占地面积，本工程永久占地区植被损失的生物量约为 53.44t，减少幅度较小，且施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

②临时占地对陆生植物的影响

临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。根据工程布置和现场调查，本工程临时占地区土地类型以牧草地和未利用地为主，还占用少量的林地，临时占地影响的植物及植被在评价区均广泛分布，不存在因局部植物物种损失而导致评价区内植物物种多样性减少或种群消失或灭绝。

工程施工的临时占地部分，随着施工结束，工程影响会逐渐消失，并在施工结束后及时进行土地平整、复耕、植被恢复，可能使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加，将使区域内植被覆盖率形成一种动态形式的平衡。

(2) 施工活动对陆生植物的影响

施工活动对评价区陆生植物的影响因素主要有：施工期人为的踩踏、施工活动产生的粉尘、废气、废水、废渣等。

①人为踩踏对陆生植物的影响：人为踩踏会直接导致植物死亡，导致植物数量减少，但施工期严格划定施工范围红线，并且规范施工人员的行为，人为踩踏的情况则是可以避免的，人为踩踏对植物的影响也是可以消除的。另外工程区域主要为牧草地，植被本就受到放牧干扰较大，区域植物抗干扰性和适应性强，因此认为践踏对陆生植物的影响较小。

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

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

④废水对陆生植物的影响：施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等施工废水，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

⑤废渣对陆生植物的影响：施工期产生的废渣主要是材料及生活垃圾的堆放会压覆植物，导致植物死亡。材料的堆放属于临时占地，临时占地在施工结束后会进行植被恢复，对植物的影响是暂时的，可逆的。生活垃圾的堆放则应尽量选择荒地，并且在施工结束后及时进行植被恢复，将对植物的影响降至最小。

（3）外来入侵种对陆生植物的影响

区域内风力资源充足，再加上施工期频繁的人为活动，很容易造成一些适应性强的外来种入侵。如果在施工过程中不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

5.6.1.3 对动物影响分析

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

（1）工程占地对动物的影响

本项目总占地面积 4048205m^2 ，其中永久占地总占地面积约 2572807m^2 ；临时占地总占地面积约 1475398m^2 。

本工程占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类和小型兽类，其中鸟类以小型鸣禽为主。工程占地毫无疑问会缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

1) 施工道路占地对野生动物的影响

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

①生境丧失及生境片段化对野生动物的影响

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

②对野生动物活动的阻隔影响

本项目修建进场道路 23.8km，进站道路 1.3km，需修建场内施工道路总长约 159.5km。站外道路的技术指标均按厂矿道路四级标准执行。路面采用泥结碎石路面结构。工程完工后，新建连接道路将增加评价区内野生动物栖息地的破碎性，使得动物的活动范围受到限制，这对其觅食、求偶的潜在影响较大，同时可能引起动物在新建道路上穿行的死亡概率。但这种影响要是迁移能力较差的小型动物如两栖动物、爬行动物的影响较大，但由于新建道路两处适宜生境较多，可以减小道路对动物的阻隔的影响。

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

(2) 工程占地对野生动物的影响

本工程评价区常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽及小型哺乳动物等常见种。工程占地的影响主要是风机基础、箱变基础、风机机组安装场地、光伏组件、

施工临时设施等占用动物生境；开挖以及施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用破坏野生动物的生境，缩小野生动物的栖息环境，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

由于风机基础和箱变基础及光伏电站分散分布于评价区内 10 个地块，单个场地永久占地面积均较小，且施工时间较短，因此工程占地对野生动物的影响较小，不会对其生存造成威胁。

（3）施工噪音对动物的影响

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

（4）人为干扰对动物的影响

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

（5）施工污染物对动物的影响

本工程在施工期间产生的污染物主要有污水、废气和固体废弃物等。其中水污染源主要分为生产废水和生活污水。根据可研报告，施工期主要生产废水为混凝土搅拌系统冲洗废水，其中含有的污染物主要为 SS，但总量很小，且经过处理后可循环利用，基本不会对动物的栖息环境产生污染。

此外，施工期间要防止道路施工及其施工车辆发生油污泄漏等事故，因其会污染周边的环境，进而影响动物的栖息生境。

因此，施工期要加强对施工机械的管理。施工人员的生活污水暂存于防渗沉淀池，待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后，排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用。

施工期大气污染源主要为基础施工、场地平整、废弃土石方堆放、建筑材料运输等施工过程中产生的扬尘和少量机械、车辆废气，主要污染物质有粉尘、氮氧化物和烯烃类。干旱刮风季节，扬尘对施工场地下风向 300m 范围内动物的栖息地会产生一定影响，该影响可以通过洒水等措施加以缓解。本工程施工工期较短，废气产生量较少，故不会对该地区鸟类生境的空气质量产生质的影响。

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

除此之外，施工期间将产生固体废弃物，主要包括施工产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。其中建筑废物在施工完毕后按照《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）处理；生活垃圾合理处置。因此，本工程施工产生的固体废弃物，在采取上述有效处理措施的情况下，可以减小对动物栖息地的影响。

5.6.1.4 施工期道路建设环境影响分析

本项目修建进场道路 23.8km，进站道路 1.3km，需修建场内施工道路总长约 159.5km。场内道路/进站道路的一般最小圆曲线半径 20~50m，运输时充分利用施工检修平台做为回转场地。

项目区地形开阔，为了节约投资和减少对植被的破坏，尽量利用现有的便道，新建或扩建连接场内施工及检修道路。由于场址区主要为牧草地等，道路修建后，改善了当地交通条件，方便当地民众运输，道路可以作为公共道路使用。道路建设占地范围内的植被将被破坏，从而造成水土流失，对当地生态环境产生一定的影响。

施工道路尽可能在现有道路的基础上布置规划，尽量减少对土地、植被的破坏、占用；检修专用道路两侧进行绿化，以减少沙化面积；在施工过程中严格按照规划设计的区域、面积使用土地，不随便践踏、占用；项目建设运营后，工程破

坏的植被实施生态修复补偿工程，临时占地破坏的植被尽最大可能恢复，加大绿化面积。通过以上措施，可以使本项目对植被的影响达到最少的程度。

5.6.1.5 施工期集电线路建设环境影响分析

本期工程集电线路电压等级为 35kV，采用架空、地埋混合的方式接入本项目升压站 110kV 或 220kV 母线，集电线路总长约 55.88km，其中架空段总长约 47.4km，电缆段总长约 8.48km。

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

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

(1) 土地占用

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

(2) 生态环境影响

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

(3) 水土流失

线路塔基开挖会造成一定的水土流失。

A、生态影响

线路工程总占地 29.36hm²。线路的塔基建设将压占部分土地，改变原有地貌、扰动植被，会造成水土流失；塔基开挖、回填，改变了土体结构，加剧水土流失；杆塔运至现场进行组立，需要征占一定临时施工场地，在施工过程中，也会扰动了原地貌、损坏了土地和植被。以上所造成的水土流失对生态环境都将产生一定的影响。

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

线路沿线动物种类均为常见物种，未发现受保护野生动物，工程施工占地、扰动植被，会破坏部分野生动物的生境，使其迁移，同时施工噪声也会驱赶鸟类等野生动物。

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

本工程沿线区域无自然保护区、风景区等生态敏感区域，线路沿线施工点分散，局部占地面积很小，且施工规模小、时间短，故本工程施工对沿线生态环境的扰动是轻微的，其生态影响也是小范围和短暂的，不会改变其生态系统的功能。

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

B、水土流失

本项目线路工程总占地 29.36hm²。集电线路区挖方主要是杆塔基础开挖的土方杆塔基础回填后的余土回填至塔基连梁内。施工期线路塔基基础开挖时，堆放的土石方由于雨水冲刷和侵蚀，会引起一定的水土流失。

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

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

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

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

2、当线路通过沿线林地时，本工程将采取提高导线对地高度、缩小输电走廊宽度等措施，减少林木的砍伐。

3、塔基采用长短腿和高低基础，避免大开挖，尽量保持原有地形。

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

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

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

5.6.1.6 对天山大峡谷国家森林公园影响分析

根据资料显示，本项目 8 号地块位于天山大峡谷国家森林公园北侧，最近距离约 73m。根据工程分析，本次项目永久占地及临时占地均未占用天山大峡谷国家森林公园，因此项目建设对天山大峡谷国家森林公园的占地类型及生态系统完整性影响较小，主要影响表现在对天山大峡谷国家森林公园的植被及动物的影响。

①植被影响分析

本项目 8 号地块位于天山大峡谷国家森林公园北侧，最近距离约 73m。在施工过程中产生的扬尘可能会对天山大峡谷国家森林公园周围空气环境产生影响。污染物可通过自然沉降和降水淋溶等途径进入土壤环境，从物理、化学等方面影响周围土壤的孔隙度、团粒结构、酸碱度、土壤肥力及微量元素含量等，从而间接影响植被生长。粉尘降落到植物叶面上，将堵塞叶面气孔，使光合作用强度下降。同时，覆尘叶片吸收红外光辐射的能力增强，导致叶温增高，蒸腾速度加快，引起失水，使植物生长发育不良。本项目在施工过程中必须采取防尘措施，将尽可能降低扩散到附近植被的粉尘量。

②动物影响分析

施工期对野生动物的影响主要表现为：施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰，施工中将两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境的破坏等。由于上述原因，将可能使得原来居住在路域两侧的大部分两栖类和兽类迁移它处；一部分鸟类和爬行类动物会经过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，从而导致项目区周围环境的动物数量有所减少。

随着该区域人口聚集，人类活动范围及频繁度增大，加之各类占地使施工区植被覆盖率降低，进而使得施工影响区哺乳类栖息地及觅食地生态环境破坏，适宜度也随之降低。随着施工人员以及施工机械的干扰等，使保护区周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将改变其觅食地。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的觅食地觅食，适应新的动物通道。

施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、施工机械噪音会惊吓、干扰某些鸟类。鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响拟建公路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。调查得知，由于人类的活动逐渐频繁，项目区周边没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，因此，在项目施工中应采取一定的降噪、减震措施，如避免晨、昏施工，提高效率，缩短工期等。

5.6.2 运营期生态环境影响分析

5.6.2.1 对植被影响分析

本项目建成后，永久占地内的植被被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型，但可以通过栽种乔木、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，被占用的牧草地将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步减小、甚至消失。

风电场及光伏电站的运行过程中免不了风机及光伏组件等设施的维护检修，在日常的维护检修中要进行拆卸、加油清洗等，如不注意会造成漏油及乱扔油布

等现象，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。因此无论是建设单位还是管理单位都应该加强环境意识教育，提高管理水平，尽可能少地破坏地表植被。

5.6.2.2 对动物影响分析

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

(1) 生境质量下降对动物的影响

项目竣工后，风电及光伏设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地；新修的道路会对道路两边的两爬动物及哺乳动物的正常活动增加阻隔作用，也会加剧鸟类栖息地片段化。这些因素的叠加会造成项目区动物栖息地质量下降。

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

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

(2) 风机对动物的影响

①对鸟类栖息、觅食的影响

风机对区域栖息、觅食鸟类的影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶片运动、噪音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。

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。

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。

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）集电线路对动物的影响

本工程集电线路采用 35kV 电缆直埋和架空线混合方案，其对陆生动物的影响主要是工频电磁影响。

直埋电缆方案，在设计时考虑了防磁、防辐射等要求。由于地下电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，加之土壤和电缆隧道起到的屏蔽作用，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物影响甚微。

架空部分集电线路产生的工频电磁也不会对鸟类产生不良影响，并证实在 500kV 的线路路线上做窝出生的小鹰与在树上的或悬崖做窝出生的平均数相同。

因此，对鸟类的影响也较小。所以野生动物所受到的电磁影响较小。

（4）升压站对动物的影响

升压站属于永久占地，运营期对陆生动物的主要影响为生境改变影响、运行噪声影响、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。因此，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。

③工作人员活动影响：运行期升压站中设置有办公生活区，若不采取合理措施，运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水将污染升压站周围

动物生境，使得动物远离该地区，亦或引来大量啮齿类动物的到来，而恶化该区域的生态平衡，但由于工作人员数量不多，这种影响较小，且可以通过合理的保护措施加以消减或避免。

（5）检修道路对动物的影响

本项目运营后，施工、检修道路对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，和提高动物在新建道路上穿行的死亡概率，但这种影响主要是对迁移能力较差的动物如量怕动物的影响相对较大，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，道路上车流量有限，对动物的影响也很小。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。

5.6.2.3 对景观生态体系影响分析

景观生态体系的稳定性包括两种特征，即恢复稳定性和阻抗稳定性。恢复稳定性是系统改变后返回原来状态的能力，阻抗稳定性是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。对恢复稳定性的度量采取自然生产能力进行度量的方法，阻抗稳定性的度量是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牧草地生态系统、林地生态系统。从评价区域内植被的现状来看，牧草地以次生植被为主，恢复力稳定性较高；而虽然林地的恢复力稳定性较差，但人为活动对其的影响亦很大，在工程施工结束后，林地会及时复种，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。且工程占用牧草地及林地面积较小，因此不会对生态系统的结构和功能造成太大的影响。

（2）阻抗定性分析

工程建成后，景观内新增加了非控制性组分人工建筑物如升压站、风机、光伏电站等，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，牧草地、林地减少，使其生物组分异质化程度比工程建设前略有下降，这种变化不利于该区域吸收内外干扰，提供抵抗干扰的可塑性，影响了评价区局部景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。但从整个评价区来看，牧草地、林地面

积尽管减少一点,但主要控制性组分变化非常小,牧草地在评价区仍占主要优势,说明景观的多样性、异质性变化不大。因此工程建成后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平,评价区的自然体系抗干扰能力仍较强,评价区的阻抗稳定性较好。

5.6.2.4 对生态系统影响分析

(1) 对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

①组分结构

本工程建设后,临时占地区会进行植被恢复,对生态系统组分结构产生的影响主要为永久占地。由于工程永久占地,区域牧草地及林地生态系统面积减少,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,区域生态系统仍以牧草地生态系统占优势,其次是林地生态系统。由此可知,项目建设后,重点评价区生态系统组分结构发生了小幅变化,但变化范围及程度较小。

②时空结构

水平结构的影响。重点评价区生态系统的分布主要受地形地貌及人为活动等的影 响,本项目所在区域以牧草地生态系统、林地生态系统为主。本项目建设虽会切割区域自然生态系统,改变区域生态系统格局,但项目建设规模较小,占地面积较小。根据现场调查,区域人为活动频繁,生态系统类型及结构简单,项目建设对区域生态系统水平结构的影响有限。

垂直结构的影响。项目所在区域地形较为开阔,生态系统不存在垂直结构。

时空分布格局(演替)的影响。重点评价区生态系统演替顺序为牧草地生态系统→林地生态系统→森林生态系统。本项目建设占用牧草地生态系统将导致部分生态系统结构退化。根据现场调查,占地区域生态系统类型简单,多处于演替初级阶段,项目建设对区域生态系统时空分布格局的影响有限。

③营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间,生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础,

也是本项目建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括林木、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

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域属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（II-5）、27. 乌鲁木齐城市及城郊农业生态功能区。其主要生态服务功能：人居环境、工农业产品生产、旅游。项目建设对区域生态系统服务功能的影响主要为占地的影响。

①对水土保持功能的影响

本项目建设扰动地表，破坏地表植被，将削弱区域生态系统水土保持功能。

本工程在施工过程中将会造成新增水土流失，对项目区生态环境产生一定影响，但影响是局部的、暂时的，通过采取合理有效的水土保持措施后，可有效防治工程建设产生的水土流失，经优化施工工艺、提高防治标准后，满足水土保持要求，工程建设是可行的。

②对农业生产的影响

本项目建设不占用耕地，因此项目建设对区域农业生产的影响较小。

5.6.2.5 对天山大峡谷国家森林公园影响分析

本项目 8 号地块为风电建设项目，运营期基本无污染物产生，风电产生的噪声也由于天山大峡谷国家森林公园山体形成的起伏地势遮挡，对景区内动物的影响不大，因此主要对天山大峡谷国家森林公园产生的影响主要是对对森林公园景观的影响。

本项目建成后，将使评价区的景观发生变化，将原来的平原景观改变成为以风机为点缀的景观，但由于本项目占地较小，因此未从整体上改变区域自然景观。同时数台风轮机按直线等距布置而不是多行布置，可以减少人们产生混乱、不协调的感觉，项目区风轮机之间的距离均匀、规范、一致布置可避免视觉冲击。

同时项目区与天山大峡谷国家森林公园中间存在山体,对景观产生了阻隔效应,在两侧看到的景象基本不会产生相互干扰,因此观景者在视觉上不会产生较强的视觉冲突。

同时本项目的建成整体上会形成另一种具有特色的景观,可提高所在区域的景观价值,使其成为一个具有潜力的新景点。

5.7 工程建设对水源保护区的影响分析

5.7.1 项目施工期对水源保护区的影响分析

(1) 施工废水对水源保护区的影响分析

本项目施工废水主要是汽车冲洗、保养产生的含油废水,该废水经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆,不外排。

本项目部分占用柴北水源地二级保护区以及柴西水源地二级保护区,二者均为地下水源地。

为保护水源保护区,本评价要求项目必须安排在非雨天进行施工,风机、光伏电站、升压站和开关站、集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。本项目施工期建设分批、分段进行,施工强度小、时间短,在采取上述污染防治措施处理后,施工期地表冲刷径流对周边水环境影响很小。同时施工期间在落实严格控制施工范围、禁止占用一级水源保护区范围等管理措施后,项目对地表水和地下水环境的影响在可控范围。

(2) 生活污水对水源保护区的影响分析

本项目设施工营地,因涉及 10 个地块且较分散,施工期分批、分段建设。各处施工营地生活污水暂存于防渗沉淀池,待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后,排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用于项目区绿化,不会对水源地产生较大影响。

(3) 固体废物对水源保护区的影响分析

本项目施工过程无弃土,施工期主要固体废物为施工过程中产生的材料外包装垃圾和施工人员产生的生活垃圾,外包装垃圾与生活垃圾成分相似,可与生活垃圾一并收集,定期运送到周边乡村垃圾中转站转运,不会对水源地产生较大影响。

本次评价要求，在项目施工中要加强管理、采取有效防范措施，绝不能向水源保护区内丢弃任何污染物。同时为了避免项目施工对水源保护区造成污染和破坏，在水源保护区内不得设置施工营地、拌合站、预制场、物料堆场等临时施工用地，施工工地周边百分之百围挡。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，在做好以上措施的前提下，项目施工对该水源保护区影响较小。

5.7.2 项目运营期对水源保护区的影响分析

（1）运营期废气对水源保护区的影响分析

本项目在运营阶段除道路扬尘外，无其他废气污染物产生，而道路扬尘污染对水源保护区基本无影响。

（2）运营期废水对水源保护区的影响分析

本项目运营期废水为生活污水、光伏电池组件清洗废水，各升压站生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化，光伏电池组件清洗废水落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。以上废水由升压站、光伏电站产生，而本项目各升压站、光伏电站用地均未占用水源保护区，且各升压站与光伏电站产生的废水均不外排，因此，本项目运营期废水对水源保护区基本无影响。

（3）运营期固体废物对水源保护区的影响分析

本项目建成运营后，风电场本身不产生固体废物，产生的固体废物主要包括升压站员工生活垃圾、废光伏组件、变压器废油、风机和变压器检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等。

本次评价要求位于水源保护区内的变压器必须采用干式变压器，水源保护区外采用油浸式变压器产生的废油交由有危险废物处置资质的单位回收处置。生活垃圾、废含油抹布和废手套集中收集后，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；废光伏组件不在厂区暂存，直接由生产厂家回收处理；废润滑油定期按规定程序转交有危险废物处置资质的单位处置。项目运营期对地下水水质可能产生影响的主要为变压器废油和废润滑油，在落实各项固体废物污染防治措施的前提下，不会对水源保护区地下水水质产生影响。

在项目运营中要加强管理、采取有效防范措施，禁止任何污染物进入二级水源保护区。

5.8 电磁环境影响分析与评价

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。

5.8.1 110kV 升压站电磁环境影响预测

5.8.1.1 类比的可行性

本次评价 110kV 升压站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行，按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，本工程选择已运行的喀什西克尔 110kV 变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 2×50MVA，电压等级为 110kV，为户外布置形式。两个项目均为 110kV，均采用户外布置，本项目 110kV 升压站环境条件等基本类似，因此类比预测是可行的。西克尔 110kV 变电站主变规模与本项目一致。电磁环境影响预测值较真实保守。

类比变电站与本工程升压站主要技术参数对照，见表 5.8-1。

表 5.8-1 主要技术指标对照表

主要指标	西克尔 110kV 变电站	白杨沟 110kV 升压站	托里乡 1#110kV 升压站	托里乡 2#110kV 升压站	雷家沟 110kV 升压站
主变规模	2×50MVA	2×100MVA	1×125MVA	1×31.5MVA	2×100MVA
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
主变布置形式	户外	户外	户外	户外	户外
110kV 出线	4 回	1 回	2 回	1 回	2 回
35kV 出线	8 回	4 回	5 回	1 回	8 回

5.8.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

西克尔 110kV 变电站由新疆恒升融裕环保科技有限公司进行监测，监测时间为 2019 年 10 月 9 日进行，监测时气象条件为晴，温度 16~26℃，湿度 18%，风速小于 3.5m/s。监测因子、监测设备见表 5.8-2。

表 5.8-2 监测仪器参数表

仪器名称及编号	技术指标	检定/校准有效期
工频电场、工频磁场 主机名称：电场强度、磁感应强度测试仪 主机型号：NBM550 型电磁场测试仪 探头型号：EHP-50F 编号：JQJ06	主机频率范围：5Hz~60GHz； 探头频率范围：1Hz~400kHz； 量程范围： 工频电场强度：5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：0.3nT~10mT 测量高度：1.5m	2021.06.27 至 2022.06.26

监测结果见表 5.8-3。

表 5.8-3 西克尔 110kV 变电站电场强度、磁感应强度测试结果

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	西克尔 110kV 变电站东侧 5m	18.25	0.2492
2	西克尔 110kV 变电站南侧 5m	2.586	0.1126
3	西克尔 110kV 变电站西侧 5m	234.8	3.268
4	西克尔 110kV 变电站北侧 5m	55.27	1.923
5	西克尔 110kV 变电站北侧 10m	42.61	1.748
6	西克尔 110kV 变电站北侧 15m	38.20	1.423
7	西克尔 110kV 变电站北侧 20m	33.11	1.120
8	西克尔 110kV 变电站北侧 25m	24.02	0.9984
9	西克尔 110kV 变电站北侧 30m	16.66	0.9102
10	西克尔 110kV 变电站北侧 35m	12.19	0.8523
11	西克尔 110kV 变电站北侧 40m	9.285	0.5268
12	西克尔 110kV 变电站北侧 45m	5.121	0.3124
13	西克尔 110kV 变电站北侧 50m	1.029	0.1023

以类比结果中可能造成的最大影响为基准，西克尔 110kV 变电站工频电场强度监测结果最大值为 234.8V/m，工频磁感应强度监测结果最大值为 3.268μT。并且断面监测值逐渐减小，各监测点的监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值（工频电场强度：4000V/m，工频磁感应强度：100μT）。

因此，本工程的建设对 110kV 升压站周围的环境产生的影响在可以接受的范围。

5.8.2 220kV 升压汇集站电磁环境影响预测

5.8.2.1 类比的可行性

本次评价 220kV 升压汇集站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行，按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，本工程选择已运行的阿勒泰钟山 220kV 变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 2×180MVA，电压等级为 220kV，为户外布置形式。两个项目均为 220kV，均采用户外布置，本项目 220kV 升压汇集站环境条件等基本类似，因此类比预测是可行的。阿勒泰钟山 220kV 变电站主变规模与本项目一致。电磁环境影响预测值较真实保守。

类比变电站与本工程升压站主要技术参数对照，见表 5.8-4。

表 5.8-4 主要技术指标对照表

主要指标	阿勒泰钟山 220kV 变电站	华电达坂城西山 220kV 升压汇集站	华电盐湖南 220kV 升压汇集站
主变规模	2×180MVA	3×240MVA	3×240MVA
电压等级	220kV	220kV	220kV
主变布置形式	户外	户外	户外
220kV 出线	4 回	2 回	3 回
110kV 出线	11 回	3 回	3 回

5.8.2.2 工频电场、工频磁场类比监测

阿勒泰钟山 220kV 变电站由新疆鼎耀工程咨询有限公司进行监测，监测时间为 2020 年 4 月 10 日监测因子、监测设备见表 5.8-5。

表 5.8-5 监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	鉴定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	LF-01/SEM-600	G-0720/M-1007	中国计量科学研究院	2019.0.20~2020.8.10
	工频磁感应强度				

监测结果见表 5.9-6。

表 5.8-6 阿勒泰钟山 220kV 变电站电场强度、磁感应强度测试结果

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	南偏西围墙外 5m 处	0.085	0.0695
2	南偏东围墙外 5m 处	111.26	0.0962

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
3	西偏南围墙外 5m 处	72.27	0.01509
4	西偏北围墙外 5m 处	581.64	1.0414
5	北偏西围墙外 5m 处	18.79	0.2091
6	北偏东围墙外 5m 处	14.87	0.1410
7	东偏北围墙外 5m 处	14.79	0.0591
8	东偏南围墙外 5m 处	227.18	0.2305
9	西偏北围墙外 5m	581.64	1.0414
10	西偏北围墙外 10m	496.62	0.8680
11	西偏北围墙外 15m	425.87	0.7468
12	西偏北围墙外 20m	376.28	0.6637
13	西偏北围墙外 25m	332.32	0.6354
14	西偏北围墙外 30m	248.89	0.5674
15	西偏北围墙外 35m	206.81	0.5553
16	西偏北围墙外 40m	172.70	0.5180
17	西偏北围墙外 45m	150.94	0.5355
18	西偏北围墙外 50m	130.97	0.4837

以类比结果中可能造成的最大影响为基准，阿勒泰钟山 220kV 变电站工频电场强度监测结果最大值 581.64V/m，工频磁感应强度监测结果最大值为 1.0414 μT 。并且断面监测值逐渐减小，各监测点的监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控制限值（工频电场强度：4000V/m，工频磁感应强度：100 μT ）。

因此，本工程的建设对 220kV 升压汇集站周围的环境产生的影响在可以接受的范围。

5.8.3 升压站工频电场、工频磁场环境影响评价

根据类比测量结果进行分析，类比工程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，类比工程与本工程升压站电压等级等基本一致，本工程采用主变户内布置可以减少对周围环境的影响，类比分析可以，本工程升压站建成投运后，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 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

5.9 环境风险影响预测与评价

5.9.1 环境风险评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.9.2 风险调查

（1）风险源调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，本项目生产设施和设备所涉及存在风险的物质是为变压器油、润滑油。

项目区设置危废暂存间，产生的变压器油约为 1t/a；润滑油约为 1.28t/a，其理化性质及基本特征情况见表 5.9-1。

表 5.9-1 机油的基本特征

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

（2）环境敏感目标调查

根据现场调查，项目区周围 1km 范围无集中居住的居民区，主要的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。

5.9.3 环境风险潜势初判

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q，计算公式如下：

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

式中：q1、q2、...qn----每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、...Qn----每种危险物质相对应的临界量，t。

计算出Q值后，当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目原辅材料等均不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）提到的突发环境事件风险物质。Q<1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表5.9-2确定环境风险潜势。

表 5.9-2 建设项目环境风险潜势划分

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

本项目环境属于低度敏感区（E3），危险物质及工艺系统危险性（P）属于P4，轻度危害，且本项目 Q<1，本项目环境风险潜势为I。本项目涉及的主要危险性物质主要为变压器油、润滑油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目变压器油最大储量为 1t，小于临界量 2500t，项目润滑油最大储量为 1.28t，小于临界量 2500t，由表 5.8-3 可知，本项目危险物质 Q 值 0.000912，危险物质数量与临界量的比值(Q)<1，则本项目环境风险潜势为 I。

表 5.9-3 危险物质 Q 值

设施	物质名称	临界量/t	储存量/t	Q
危废暂存间	变压器油	2500	1	0.0004

危废暂存间	润滑油	2500	1.28	0.000512
Q 值合计				0.000912

5.9.4 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 2 建设项目环境风险潜势划分，本项目环境风险潜势为 I，对照评价工作等级划分表，本项目风险评价工作等级为简单分析，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。

表 5.9-4 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	一	二	三	简单分析

5.9.5 风险识别

根据本项目特点，对生产过程中所涉及物质风险因素进行识别。物质风险识别包括：主要原材料、辅助材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程排放的废水、废气、废渣污染物等。

本项目运营过程中主要危险物质为变压器油，主要分布机器中；危险特性为可燃，可能影响环境的途径：

①变压器油、润滑油发生泄漏，有害成分进入地下水，对地下水造成污染。

②变压器油、润滑油泄露遇明火发生火灾，火灾发生后，变压器油不完全燃烧将产生 CO，造成次生环境灾害。

5.9.6 环境风险防范与减缓措施

5.9.6.1 火灾风险防范措施

①严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在荒地火灾高风险时期严禁一切野外用火。

②加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

③建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

5.9.6.2 事故废水泄露风险防范措施

(1) 事故废水风险防范措施

消防废水通过废水收集系统入场区暂存池。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。

通过可研可知：各升压站主变压器均设置 50m³ 防渗事故池，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

风力发电机组及光伏组件等设备在事故情况下检修，需要将发电机油排出检修，可能产生一定的油污染。因此，在风机储油箱下设接油盘，油污排入接油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

拟建各升压站主变压器均设置 50m³ 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，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置 1m³ 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）会产生的少量含油废水，收集后的含油废水收集后委托有资质单位处置。

(3) 风机倒塌风险防范措施

在最近道路的风机下方设立阻挡和禁止攀爬的警示标志及相关说明，避免周边居民、行人因好奇进入导致意外发生。

(4) 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、一般防渗区两类地下水污染防治区域。重点防渗区为：事故油池、事故水池、危废暂存间、化学品仓库、地埋式一体化污水处理系统。一般防渗区为：变电区。

1) 重点防渗区

采用人工材料构筑防渗层，达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ （渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ）；或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗技术要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的有关规定。

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 $\leq 10^{-7} cm/s$ ）+600g/m² 无纺土工布复合基础为地基，其上铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ ），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于 250mm，渗透系数 $\leq 10^{-8} cm/s$ ）浇筑。

2）一般防渗区

一般污染防渗措施要求：等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中相关要求执行。

防渗措施：可采用防渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗目的。或采用至少 0.75m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ）进行防渗。

3）简单防渗区

除重点防渗区和一般防渗区、绿化区域以外的区域，该区域只要做一般地面硬化即可。

5.9.6.3 事故应急预案框架

为应对项目可能产生的各类突发性环境污染事件以及生态破坏事故，建设单位应编制突发环境事件应急预案，本次评价给出该预案的框架。

（1）应急组织机构及应急处置程序

①应急组织机构

公司设立事故应急救援指挥领导小组，领导小组由总经理、分管安全生产的副总经理、安环部主管、办公室、安全员以及安全、设备、配电、库管、保卫等相关人员组成，指挥领导小组设在安环部办公室，日常工作由安环部主管负责。小组由总经理任总指挥（总经理不在现场或出差时由负责生产的副总经理代理总指挥职责），安环部主管协助工作，全体在班员工担任兼职救援小组成员，负责应急救援工作的组织和指挥协调工作。

②应急救援器材的配备情况

公司在生产基地通过内部电话进行通信，重要岗位配备对讲机，应急指挥部配备电话。

配备充电式手提手电，发电机房配备应急照明电源，确保人员安全疏散的出入口和通道，装设了疏散照明。

灭火器摆放在车间、办公、宿舍、食堂等建筑固定位置，设有医务室，配备治疗药品、设施和医务人员。

配备救护车一辆，发生事故后负责现场抢救受伤以及向上级医院转运工作。

③事故应急处置程序

在发生突发性环境污染事故时，应急处置的首要工作是控制事故污染源和防止污染物扩散造成对周围人群、动植物的伤害，防止进一步污染环境。事故应急处置程序包括事故报警、指挥和救援系统启动、设置警戒线和救援通道、组织人员疏散、事故的控制和消除过程、现场医疗救护、社会应急救援、发布救援信息、应急状态终止及恢复等。

若危废间发生爆炸时，应停止生产，组织全部力量投入到抢救伤员的工作中，经过初步的现场治疗以后，立即转移到条件好的大医院治疗；立即组织灭火等工作，最大限度的减少事故损失；及时报告有关部门，进行事故鉴定及事故责任分析，出具事故报告。清理现场，开展灾后重建工作，并从技术、管理等方面有针对性地提出防范措施，杜绝此类事故的重演。

（2）重大危险源的确定

列为风险源的内容基本应列为重大危险源，根据生产实际情况，找出其它可能发生的会对环境产生重大污染的危险源，分析其可能产生的事故类型、事故级别、事故位置、发生事故的影响范围和程度等，并绘制重大危险源分布图。

（3）对事故的控制措施

①应急预案内容

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障人民群众身心健康及正常生产、生活活动，依据《中华人

民共和国环境保护法》的规定，制定本预案，同时本项目应急预案须报乌鲁木齐市生态环境局备案。

②处置程序

a.迅速报告

发生突发环境事件后，必须在第一时间向当地生态环境主管部门应急报告。同时，配合有关管理部门，立即启动应急指挥系统，检查所需仪器装备，了解事发地地形地貌、气象条件、地表及地下水文条件、重要保护目标及其分布等情况。

b.快速出警

接到指令后，配合应急现场指挥组率各应急小组携带环境应急专用设备，在最短的时间内赶赴事发现场。

c.现场控制

应急处置小组到达现场后，应迅速控制现场、划定紧急隔离区域、设置警告标志、制定处置措施，切断污染源，防止污染物扩散。

应急监测小组到达现场后，应迅速布点监测，在第一时间确定污染物种类，出具监测数据。

d.现场调查

应急处置小组应迅速展开现场调查、取证工作，查明事件原因、影响程度等；并负责与当地公安、消防等单位协调，共同进行现场勘验工作。

e.现场报告

各应急小组将现场调查情况、应急监测数据和现场处置情况，及时报告应急现场指挥组。应急现场指挥组按 6 小时速报、24 小时确报的要求，负责向应急领导小组报告突发事件现场处置动态情况。

应急领导小组根据事件影响范围、程度，决定是否增调有关专家、人员、设备、物资前往现场增援。

f.污染处置

各应急小组根据现场调查和查阅有关资料并参考专家意见，向应急现场指挥组提出污染处置方案。

对造成水污染事故的，应急监测小组需测量流速，估算污染物转移、扩散速率。迅速联合当地环境监察人员对事故周围环境和人员反应作初步调查。

g.污染警戒区域划定和信息发布

应急处置小组根据污染监测数据和现场调查，向应急现场指挥组提出污染警戒区域（划定居住区域）的建议。应急现场指挥组向应急领导小组报告后发布警报决定。

应急现场指挥组要组织各应急小组召开事故处理分析会，将分析结果及时报告应急领导小组。

h.污染跟踪

应急小组要对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据和其他有关数据编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。每 24 小时向应急现场指挥组报告一次污染事故处理动态和下一步对策（续报），直至突发事件消失。

i.污染警报解除

污染警报解除由应急现场指挥组根据监测数据报应急领导小组同意后发布。

j.调查取证及结案归档

全程详细记录污染事故过程、污染范围、周围环境状况、污染物排放情况、污染途径、危害程度等内容，调查、分析事故原因。尽可能采用原始的第一手材料，科学分析确定事故责任人，依法对涉案人员作调查询问笔录，立案查处。

污染事故处理完毕后，及时归纳、整理，形成总结报告，按照一事一卷要求存档备案，并上报乌鲁木齐市有关部门。

③应急处置工作保障

a.应急能力建设要求

服从上级应急现场指挥组统一指挥，切实加强应急能力建设，完善应对突发环境事件的各项内部制度，加强培训和演练。

b.通信保障

配合有关管理部门建立和完善环境安全应急指挥系统、环境应急处置全自治区联动系统和环境安全科学预警系统，确保本预案启动时，生态环境主管部门应急领导小组指挥中心的通信畅通。

c.培训与演练

加强环保系统专业技术人员日常培训和重要目标工作人员的培训管理，培养一批训练有素具备突发环境事件处置能力的专门人才。要结合当地实际，组织不同类型的实战演练，以积累处置突发环境事件的应急处置经验，增强实战能力。

本项目采用成熟可靠的生产工艺和设备，在设计中严格执行有关规范中的安全条款，对影响安全的因素，均采取了措施予以预防，企业只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，在建设和运营过程中，其生产是安全可靠的。正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。

5.9.7 环境风险评价结论

该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

项目环境风险简单分析内容表见表 5.9-5。

表 5.9-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	华电北疆乌鲁木齐100万千瓦项目			
建设地点	新疆	乌鲁木齐市	达坂城区和乌鲁木齐县	/
地理坐标	经度	87°59'45.7"	纬度	43°28'03.4"
主要危险物质及分布	本项目生产设施和设备所涉及存在风险的物质是变压器油、润滑油。各升压站设置一座危废暂存间，存储桶装变压器油、润滑油。			
环境影响途径及危害后果	油品泄漏造成土壤和项目区域地下水环境污染，同时变压器油、润滑油引起火灾，造成人员伤害，对其周边区域生态环境的影响。			
风险防范措施要求	项目区：防爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、灭火器、水泵、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散。 消防：做好事故消防废水的收集及后续的处置。			
填表说明	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。			

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。施工期应尽可能远离居民区，并设置金属板围挡。施工期进出口道路应当硬化处理；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。

(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，散装水泥运输采用水泥槽罐车，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，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行，减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。

④运输混凝土搅拌车装料后，或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗，保持外观清洁，严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。车辆进入站内禁止鸣笛，车辆进出门应设置禁鸣标志。

⑤应建立健全严格的环境管理制度，切实加强日常环境管理，达到规范化、长效化、制度化要求。

（3）燃油废气的消减措施

①使用符合国家标准工程车辆及施工机械，淘汰老、旧车辆及施工机械，使用符合燃油标号的油料；

②推广环保新技术，更新控制排放物装置，使用新型节油净化器和燃油增效剂，达到净化空气作用的同时又节省了燃油；

③为了保证尾气达标排放，所有燃油机械及运输车辆需安装尾气净化器；

④定期对施工机械进行维修、保养，始终保持发动机处于良好的状况，降低尾气中有害成分的浓度。

6.1.2 运营期大气环境保护措施

本项目风电场、光伏区、开关站、升压站及输电线路等在运营阶段除道路扬尘外，无其他废气污染物产生。

限速行驶及保持路面清洁，同时，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，有效地控制交通扬尘。

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) 施工现场产生的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水收集排入沉淀池处理后回用。

(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) 施工期生活污水暂存于防渗沉淀池，待各升压站地埋式一体化污水处理设施建设完毕后，排入就近的升压站污水处理设施处理达标后回用于项目区绿化。

6.2.2 运营期水环境保护措施

(1) 水环境保护措施的可行性分析

项目运营期间废水主要是升压站内运维人员产生的生活污水及清洗废水，运维职工人数较少，产生的生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化；清洗废水落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。

本项目采用的地埋式污水处理工艺应用较为广泛，综上，本项目产生废水经处理后均不外排，场区内做到了零排放，所采取的废水治理措施技术上是可行的，在经济上也是合理的。

(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、地埋式一体化污水处理设施等。变压器油、废润滑油、生活污水等泄漏会对地下水造成污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水含水层中进行运移。为确保拟建项目不对地下水造成污染，拟采取以下污染防治措施：

(1) 源头控制措施

- ①严格实施雨污分流，确保废水不混入雨水，进而渗透进入土壤及地下水。
- ②应采取重点防渗等处理措施。

(2) 防控措施

根据拟建项目地下水污染控制难易程度和污染物特性对拟建项目采取分区防渗措施，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 分区防渗内容表

分区	分区内容	防渗等级要求
重点防渗区	事故油池、危废暂存间、地埋式一体化污水处理设施	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	升压站内其他区域	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗区	办公室、生活区、站内道路	一般地面硬化

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，并可联合地方环保部门加强监督力度。

（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。

（4）合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。

(5) 升压站施工期间,建议在距离居民近的一侧增设隔声屏障,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。

(6) 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,工程对于离施工现场较近的敏感点由于受施工噪声影响较大,因此在进行施工作业时,施工场地应尽量远离敏感点,同时建议在施工场界距离敏感点一侧设置移动式声屏障,降低项目施工噪声对周边敏感点造成的不利影响。

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。根据噪声预测结果,昼夜间所有敏感点均达标,风机噪声夜间对声环境影响可以接受;预测结果表明,以风机座中心为原点,水平距离约 0m 处是 60dB(A) 等声值线的范围,水平距离约 250m 处是 45dB(A) 等声值线的范围。建议风场装机区域范围内距离风机 250m 范围内设为噪声防护距离,该防护距离内不宜新建对噪声敏感的建筑物如学校、医院和村庄居民点等。

②风机采购时应注意风机的选型,选用低噪声风电机组并采取减震措施。

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,距离主变 2m 处的设备声源不高于 60dB(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,可降低低频噪声烦恼度。

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。本工程总开挖 754555.2m³，回填 754555.2m³，内部调运方 121000m³ 用作道路区填方、场地平整，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，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，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。

6.4.2 运营期固体废物污染防治措施

风力电场本身不产生固废，项目运营期产生的固体废物主要包括升压站员工生活垃圾、废光伏组件、变压器废油、风机和变压器检修产生的废润滑油、废含油抹布和废手套等。

生活垃圾由加盖环保箱集中收集后，定期运送到周边乡村垃圾中转站转运，统一处置；含油抹布及手套全过程不按照危废进行管理，混入生活垃圾处理；废变压器油、废润滑油属于危险废物，由建设单位统一收集，按规定程序转交有危险废物处置资质单位处置。废光伏组件不在厂区暂存，直接由生产厂家回收处理，不得随意自行处置。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》规定，项目产生废物中属名录中的危险废物为废变压器油、废润滑油等。

（1）危险废物收集污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

（2）危险废物暂存污染防治措施分析

危险废物应尽快送往委托单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，结合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关规定，项目危废暂存应做到以下几点：

危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- ②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口。

④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

危险废物的堆放：

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

③衬里放在一个基础或底座上。

④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑤衬里材料与堆放危险废物相容。

⑥在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑦应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑧危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。

⑨危险废物堆要防风、防雨、防晒。

⑩产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

⑪不相容的危险废物不能堆放在一起。

⑫总贮存量不超过 300Kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

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。根据本工程特点，建议以下生态影响的避让措施：

（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，可适当选用碱蓬、猪毛菜等本土适应性强的植物绿化边坡。

（5）风机基础、箱变基础、光伏组件基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

（6）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，四周要建排水沟系，以收集雨水积水，防止淹没库房和自由漫流。

(7) 施工期临时占地禁止占用天山大峡谷国家森林公园所在范围，尽量原理生态红线保护区域，避免施工期产生的粉尘及噪声对项目区及周边植被及动物产生影响。

6.5.1.2 临时用地生态保护恢复措施

①保护措施

划定作业边界，严禁超界占用和破坏沿线的耕地；按照有关行政法规编制有关征地税费，按照专款专用的原则，做好土地利用规划调整工作；结合周边绿化带建设恢复施工期临时用地；合理组织施工，缩短工期，对施工便道的路基采用分层压实，在路基两侧开挖临时排水沟；制定雨季施工计划和方案，尽量避免雨季施工等措施减少水土流失；剥离和保存土方施工过程中耕植表土，注意表土堆场的防护。

本工程所在区域植被覆盖度较低，工程施工过程中会造成一定程度的水土流失，但由于本工程规模和施工量较小，扰动地表植被和土壤有限，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

对临时施工场地现状用地为牧草地恢复为牧草地，施工结束后对迹地松土平整，其中临时堆土场周边应设置防护墙，四周采用袋装土防护。

对于现状用地为有林地的采取植被恢复措施恢复为林草用地。工程边坡防护及后期植被恢复可采取草皮防护措施，考虑本区内水土保持、环境功能以及效益要求，选择撒播抗旱耐碱的植被种子进行绿化，对临时堆土场应通过播撒草籽等，加强绿化，防止临时堆土场的水土流失。

对于临时堆土场等临时场地利用前，首先对剥离的表土及场地内临建设施基坑开挖土方进行暂存，并采取防护措施，四周采用袋装土防护，项目区降雨集中，需在其表面撒播草籽进行防护。在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，排水沟不能直接与现有沟渠相连，应在其间设置沉沙池。场地裸露地表在雨水冲刷下极易造成水土流失，需采取临时压盖措施，采用碎石。

6.5.1.3 表土防护措施

工程场地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、光伏区、升压站区等点状工程区域，对表土剥离后集中堆放在本区占地范围内某个区域（不影响施工），采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土绿化。

②对场内道路区，虽为线性工程，但有一定宽度，因此表土剥离后集中堆放在道路的一侧沿边堆放，采取一定的防护措施，边坡开挖完成后进行覆土绿化；以上本方案提出的表土堆放的方式方法及防护措施，可确保表土有序集中、堆护稳定，防止出现新的水土流失。待绿化工程施工时回填覆土使用，保证绿化草皮及苗木成活率，达到绿化预期效果。

6.5.1.4 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，施工过程中如遇到要尽量保护。

（2）禁止施工人员和当地居民捕杀动物，尤其是重点保护野生动物。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。

6.5.1.5 鸟类保护措施

（1）为防止鸟类碰撞风机叶片，建议风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色。或在风机塔架上设置“恐怖眼”进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。

（2）输电线路在运行过程中对惊飞的鸟类有一定的撞击影响，类比王辉《输变电工程对鸟类的影响及减缓措施》（2014 年），根据鸟类的视觉特征，将输

电线路导线设置成对鸟类具有警示作用的颜色（红色或黄色），提醒鸟类对障碍物的识别，减少碰撞几率。因此，建议集电线路上安装红色或黄色的绝缘保护套。

（3）优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工。

（4）严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应停止施工。项目区虽不在鸟类集中迁徙通道上，但在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。

6.5.1.6 土壤侵蚀防治措施

（1）加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

（2）尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

（3）在雨季到来之前，应备齐土体临时防护用的物料，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

（4）施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

（5）施工期应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

（6）施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

6.5.2 运营期生态防护措施

6.5.2.1 植被恢复措施

本工程的建设会造成该地区生物量一定程度的减少，因此工程建设及运行期要采取一定的生态保护措施，工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。项目区植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种应以选择当地优良的乡土树种草种为主，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作施工区植被恢复。在植被恢复期，树种、草种的选择应以当地优良的乡土树种草种为主，并通过建立外来物种环境影响评价制度和加强外来物种引进的监管工作等来防止外来物种的入侵，保护本地物种。在植被恢复时注意的技术要点：

①选择适宜的林草种；

②根据岩土组成，正确划分坡地类型，根据具体类型采取相应的植被恢复措施：植被恢复应针对不同岩土组成生境的水分条件，主要依靠优势生活型植物种类，进行乔灌木不同生活型植物类型的合理配置，建立起植被与生境水分条件的群落生态关系，方能达到成功的目的，如在侵蚀冲沟两侧等坡度较大的坡地，土壤极干旱，基本无法进行人工植被恢复，应进行封育管理，使植被自然恢复。近地面小气候条件恶劣，对幼树生长极端不利，种植后成活率低，成活后保存率低，制约着人工植被恢复的进程，所以选择覆盖性能强的速生草本植物，迅速覆盖地表，发展多层次多种结构的人工混交植被类型尤为重要。混交模式必须遵循：混交类型以灌木为主，在砾石层坡地及其它水份条件较好的地段，可建立乔灌木人工混交植被，但必须控制乔木的比例；进行多林草种的搭配，建立稳定的多样性人工植被，多林草搭配应注意豆科和非豆科、阴性和阳性植物的搭配，混交方式以行间混交为主。

（1）风电机组和箱变区及光伏区植被恢复措施

主设考虑施工前对位于林地及牧草地的风机基坑开挖占地进行表土剥离，待施工结束后用于本区永久占地未硬化区域以及临时占地覆土。施工结束后，对风

机和箱变及光伏区永久占地范围内未被硬化区域及临时吊装场地采取灌草结合的方式予以植被恢复。

(2) 场内道路区植被恢复措施

主体设计施工前对现状为耕地的占地进行了表土剥离，剥离的表土均运往相对应的地点集中堆放，并采取防护措施，待施工结束后用于本区临时占地恢复。

(3) 升压站及进站道路区植被恢复措施

主体设计考虑施工前对构筑物及道路硬化等占地进行表土剥离，剥离厚度按 20cm 考虑，并在绿化施工前，先进行了表土回填，以提高植物生长率。主体设计考虑了升压站围墙内、进站道路两侧的绿化。具体如下：

升压站围墙内：主要对站内裸露区域采取铺设草皮以及栽植灌木点缀。

进站道路：主要在道路两侧路肩栽植乔木以及对填方边坡采取撒播草籽。

(4) 施工生产生活区植被恢复措施

施工结束后，应拆除施工临时用地上的各类建筑物，然后回覆表土并进行土地整治。施工结束后，对施工营地占地范围内覆土整治，增加土壤肥力满足种植要求后由土地所有者进行复种。

(4) 检修道路管理措施

本工程场内道路布置考虑了风机及光伏组件的布置和进场方向。本工程场内道路在选线时已尽可能考虑结合地形地貌以及现有通乡公路，以减少占地面积和开挖量；场内道路建成后保留作为检修道路，也减少二次扰动；风电场运行期其主要任务是满足巡视、检修车辆的通行和近居民使用，因此车流量极小，基本不存在交通噪声对居民的影响。

6.5.2.2 其他生态防护措施

(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。主要是风机场区及光伏区进行植草绿化；风机及光伏区安装场地边坡植被恢复，道路边坡植被恢复以及升压站周边进行乔灌木绿化，及其他施工临时用地用后恢复植被。

(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，输电线路为普通导线。鸟类通常以视觉判断飞行路线中障碍物，为避免鸟类碰撞风机叶片和输电线的机会，根据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：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、分布等。鸟类样方：采用样线法、样点法及访问法调查鸟类种类、分布特征等。

(3) 监测时间

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

6.6 对水源保护区的环境保护措施

6.6.1 水源保护区施工活动控制措施

(1) 禁止在水源保护区内设置施工营地、拌合站、物料堆场等，减少对水源保护区的扰动。

(2) 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。禁止在水源保护区内维修和清洗施工机械。

(3) 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水源保护区内，减少对水源保护区的影响和破坏。

(4) 加强管理和宣传，禁止施工人员在水源保护区内丢弃任何污染物。

6.6.2 运营期水源保护区污染防治措施

(1) 加强对各升压站地埋式一体化污水处理设施的维护管理，禁止生活污水未经处理而排放。

(2) 严格执行各项安全运营规程和规范，保证各项设施、设备处于良好的工作状态。

(3) 做好变压器废油、废润滑油的日常管理工作，及时委托处置，杜绝上述废矿物油泄漏。

6.7 电磁环境保护措施

(1) 站址选择：110kV 升压站及 220kV 升压汇集站站址选择时，应避免无限无线电、工频电场、磁场等干扰敏感点，确保不会对周围敏感点产生干扰。

(2) 110kV 升压站及 220kV 升压汇集站首先选用优良、符合国家标准及设备，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。

设立警示标志，禁止无关人员进入 110kV 升压站及 220kV 升压汇集站或靠近带电架构。

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 630491.55 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。本工程项目社会影响有：

（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）本工程的运行，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，推动了当地运输和第三产业的发展，增加了当地居民的就业机会。

（3）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。

因此工程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

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出：“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。据此规定，本拟建工程环境保护设施主要有：废气污染治理设施、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投资估算见表 7.4-1。

项目总投资 630491.55 万元，建设项目环保一次投资共计 359 万元，占项目总投资的 0.057%。

表 7.4-1 本项目环保设施及投资估算一览表

时段	产污环节	环保措施	投资额
施工期	废气	扬尘处理	40
	废水	沉淀池	5
	噪声	噪声治理	30
	固体废物	垃圾处理、转运等	4
	生态环境	施工迹地平整、恢复原貌、植被补偿等	150
运营期	废水	地埋式一体化污水处理设施	15
	噪声	消声、隔声、减振等措施	45
	固体废物	生活垃圾处理	10
		事故油池、危险废物暂存间	40
	生态环境	野生动物保护工程、宣教工程	12
		叶片警示标识、警示照明设备	8
合计			359

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，满足环境准入负面清单。环保设施的建成与投运，能最大限度减少污染物排放，满足拟建项目废水、噪声、电磁等达标排放，对周围水环境、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，既保护环境又为工厂带来了一定的经济效益，其环保措施环境效益明显。

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，促进了当地的经济的发展，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、环境准入负面清单要求。

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

按照《建设项目环境保护管理设计规定》有关规定，建设单位在开发建设同时，应结合企业生产与当地环境实际，建立健全企业环境管理机构和各项规章制度，规范企业的环境行为，推行清洁生产、循环经济，实现节能减排。

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。

在生产车间或工段设置环保兼职人员,要求与环境污染和生态破坏的生产岗位必须明确环境管理任务和责任,并将其列入岗位职责,与其岗位效益挂钩,定期检查、考核,使企业环境管理制度落到实处。

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,委托设计单位按照《建设项目环境保护设计规范》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。

阶段	环境管理主要任务内容
施工期	1、项目运营前，建设单位开展自主验收工作； 2、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； 3、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； 4、建设单位开展自主验收工作，编制环保竣工监测和调查报告，并做好环保验收前的各项工作； 5、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、申报排污许可证。
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、开展企业清洁生产审核，优选清洁生产工艺； 5、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。
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、制定企业污废水资源化利用方案，要求污废水全部回用，不外排，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、油库必须设置警告性环保图形标志牌；
档案管理	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；

项目	要求内容
	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。

排放口	废水排口	废气排口	固废堆场	噪声源
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			
图 8.1-1 排放口图形标志				

8.2 环境监控

8.2.1 建设期环保措施监控要点

(1) 开展建设期的环境监理，落实企业建设过程的污染防治措施，确保与主体工程配套建设的环保设施和生态保护措施同时建设。建议当地生态环境主管部门加强建设期的环境监督与管理。

(2) 对项目基建产生的表土、底土等应分类堆放、分类管理并充分利用，对表土和底土应进行保护性堆存，优先用作复垦时的土壤重构用土。

(3) 严格控制企业开发建设用地，施工结束后临时占地、临时便道等必须及时并全部恢复。

8.2.2 运营期环保措施监控要点

(1) 把企业的环境管理、污染防治和生态恢复纳入企业正常生产与企业生产管理之中，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有环境保护的具体内容和指标，并要落实到车间、班组和岗位。

(2) 严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行。

(3) 加强企业环境污染事故的风险管理，落实各环节防范措施，制定环境风险应急预案，强化应急处置机制。

(4) 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站承担。同时，企业应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地生态环境行政主管部门的工作指导、监督和检查。

(2) 环境监测应按国家和地方环保要求，采用国家规定标准监测方法进行；应按照规定，定期向有关生态环境主管部门上报监测结果。

8.2.4 环境监测计划

8.2.4.1 施工期监测内容

为了及时了解和掌握拟建项目施工期主要污染物的排放情况，建设单位应委托有资质的环境监测部门对其污染源和施工场界周边的环境质量进行监测，监测要求见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监测要求

监测类别	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频次
场界噪声	Leq(A)	施工场界四周	4	1 次/月
环境空气	TSP	施工场地上、下风向	2	1 次/月
水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	污水处理装置进、出口	2	1 次/月
生态	植被恢复措施	植被恢复情况：查阅施工与施工监理资料，现场调查	20	每年一次
	其他生态防护工程措施，现场调查	/	10	每年一次

8.2.4.2 运营期监测内容

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	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

序号	监测内容		监测因子、频率	监测位置
	监控	植被	1.调查项目：植被类型、植物的种类、组成、高度、盖度、产量 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、光伏区及升压站厂界噪声 2.监测频率：1次/季度，每次昼、夜各一次	风电场、光伏区及升压站周界各布设一个监测点
3	水环境质量监测		1.调查项目：COD、SS、BOD ₅ 、NH ₃ -N 2.调查频率：1次/季度	生活区生活污水处理装置出口处
4	地下水		1次/季度	水源保护区内地下水井

8.3 污染源排放清单

8.3.1 污染物排放清单

本工程是以生态影响为主的建设项目，运营期污染物产生及排放主要为升压站工作人员产生的生活垃圾以及风电场维修过程中产生的为危险废物。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	/
废水	清洗废水	SS	0t/a	落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排	/
	生活污水		0t/a	处理后用于道路降尘、站内绿化	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
固废	废光伏组件		2t/a	由生产厂家回收处理，不外排	合理处置
	生活垃圾		43.2t/a	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。	
	变压器废油		0.2t/次	委托有资质单位处理	

项目	主要污染物	排放量	环保措施	排放标准
	废润滑油	1.28t/a		标准》（GB18597-2001） 及 2013 年修改单
	废含油抹布和 废手套	0.2t/a	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。	合理处置

8.3.2 向社会公开项目信息内容

- （1）公开主体：新疆华电达坂城新能源有限公司
- （2）公众获取信息渠道：乌鲁木齐市达坂城区及乌鲁木齐县人民政府、升压站场区公告栏或者周边村委会宣传栏；
- （3）公开信息频率：每年一次；
- （4）公开信息内容：本项目污染物产生量、处理措施、处理量、排放量及去向、达标排放情况以及环境监测情况。

8.4 环境保护竣工验收计划

根据《建设项目环境保护管理条例》第十一条：“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”、“建设单位在环境保护设施验收过程中，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，不得弄虚作假”、“除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告”。

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	数量 (套)	治理因子	效果及要求
施 工 期	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。	/	粉尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）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、施工场地四周设置截排水沟及末端沉淀池，临时堆土场采用彩条布覆盖，施工结束后覆土； 2、建筑材料采用毡布覆盖，远离沟渠； 3、禁止沟渠两侧 20m 范围内堆放建筑物料和土方； 4、场内道路及集电线路区剥离表土直接用于两侧护坡； 5、定期检修机械，减少跑冒滴漏。 6、厂区四周设置截排水沟及末端沉淀池，施工结束后恢复； 7、施工废水配套截排水沟、三级沉淀、隔油处理后回用； 8、施工建材采取覆盖或者入棚；	/	SS、COD、 BOD ₅ 、 NH ₃ -N、动 植物油	最大限度降低地表径流对是地下水的影 响，施工废水不外排。

工段	类别	项目名称	环保措施	数量(套)	治理因子	效果及要求
		生活污水	防渗化粪池+地理式一体化污水处理设施	/		
	噪声	施工区	1、优化运输路线，尽量避开村庄，禁止夜间和午休运输，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。	/	噪声	《建筑施工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，振动设备按照减震基座；			
	固废	生活垃圾	垃圾桶	/	生活垃圾	定期拉运至当地环卫部门处理。
		材料外包装垃圾	垃圾桶	1	一般固废	定期拉运至当地环卫部门处理。
	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、风电机组及箱变区及光伏区：施工结束后，对永久占地区域中的未硬化区域、临时吊装场地进行土地整治，施工完成后，对永久占地区域中的未硬化区域采取撒播草籽的方式进行植被建设；设置临时排水沟、临时沉砂池。 3、场内道路区：施工结束后对本区临时占地进行深翻等进行土地整治，为进一步防治水土流失，拟对道路两侧裸露路肩及边坡采用播撒草籽的方式进行防护，设置临时沉砂池。 4、集电线路区：本区集电线路临时用地恢复原地类前（主要为塔基施工场地占地）需进行土地整治； 5、施工生产区：本工程施工生产区紧靠升压站布置，施工前在施工营地周围开挖简易排水沟，末端设沉砂池，来水经由沉砂池沉淀后再与排水沟相连接。临时堆土一遇降雨将产生大量的水土流失，本方案考虑雨期设置彩条布进行临时苫盖。			
		集电线路	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。			

工 段	类 别	项目名称	环保措施	数量 (套)	治理因子	效果及要求
		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。			
运 营 期	废 水	生活污水	防渗化粪池+地理式一体化污水处理设施	6		《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中的道路清扫、城市绿化标准。
	噪 声	室外配电装置等电气设备	选用低噪声设备、安装减振基座	/		《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。
	固 废	一般固废	设置垃圾分类收集箱，环卫部门收集处理	/		合理处置
		危险废物	各升压站均新建一座 10m ² 危废暂存间，委托有资质单位处理	6		满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。
	风 险	废变压器油	各设置 1 座 50m ³ 的事故油池，委托有资质单位处理	6		不产生二次污染，无害化处置。
	生 态	鸟类资源保护措施	开展鸟类救护、宣传教育等	/		/
		地下水	分区防渗	/		重点防渗区：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB18598 执行； 一般防渗区：等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行； 简单防渗区：一般地面硬化。

9 环境影响评价结论

9.1 评价结论

9.1.1 建设项目概况

新疆华电达坂城新能源有限公司拟投资 630491.55 万元在乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县范围内建设华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目（以下简称“本项目”）。本项目计划新建 128 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组，总装机容量为 800MW；新建一座 20 万千瓦光伏电站；新建 4 座 110kV 升压站；新建 2 座 220kV 升压汇集站；配套电器设备、电缆沟、集电线路、场站道路等。本项目总占地面积 4048205m²，其中永久占地总占地面积约 2572807m²；临时占地总占地面积约 1475398m²。项目计划 2022 年开工建设，建设周期为 1 年。

9.1.2 相关规划及产业政策符合性结论

本项目为风电、光伏建设项目，项目建设不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中规定的“鼓励类”“限制类”及“淘汰类”，视为允许类项目。本项目的建设符合国家产业政策。

本项目的建设符合“三线一单”相关要求，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆维吾尔自治区生态功能区划》、《乌鲁木齐市水源保护区管理条例》、《乌鲁木齐市主体功能区规划》、《乌鲁木齐市水源保护区划分方案》的相关要求，此外，各风电场地块选址区域无受保护的军事设施和需要特殊保护的文物古迹等。

9.1.3 环境质量现状评价结论

（1）大气环境质量现状评价结论

乌鲁木齐 2020 年基本大气污染物中除 NO₂、SO₂ 年均值、CO 的 24 小时平均浓度第 95 百分位数和 O₃ 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）二级标准外，PM₁₀、PM_{2.5} 年均值均超过《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）水环境质量现状评价结论

本次评价引用监测资料对 1#地块西侧约 800m 的白杨沟干渠水质进行现状调查,根据对白杨沟干渠水质监测结果,各监测项目均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中表 1 基本项目标准限值中Ⅲ类标准值要求,其水质良好。

根据《乌鲁木齐市饮用水源地 2021 年第四季度水质状况报告》可知,柴北水源地、拆西水源地参与评价的 40 个项目达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)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。

(3) 声环境质量现状评价结论

本次声环境质量现状监测委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)进行。由各监测点昼夜间监测值与标准值进行比对后可以看出,各监测点噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准,说明项目所在区域声环境质量良好。

(4) 土壤环境质量现状评价结论

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

(5) 电磁环境质量现状评价结论

为了解本项目各拟建站址周围环境工频电磁场现状,本次评价委托新疆新环监测检测研究院(有限公司)对各拟建站址工频电磁场进行了现状测量。各监测点工频电场强度和工频磁感应强度检测值分别远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场 4000V/m、磁感应强度 100μT 的控制限值,本工程建设区域电磁环境质量良好。

(6) 生态环境现状评价结论

项目区所在区域植物种类较少,且无乔木分布,动物食源少,因此该区动物组成较为单一,野生动物的分布种类和种群数量也较少,已经无大型哺乳动物活动,仅有一些常见的鸟类和鼠类,偶见国家二级保护动物鹅喉羚,无其他国家或自治区保护物种分布。

项目区不在自然保护区、风景名胜区内;区域内不包含基本农田、基本草原、天然林及野生动物栖息地等自然资源分布;项目区涉及新疆天山峡谷国家森林

公园生态保护红线，距红线约 73m。

9.1.4 环境影响分析与评价结论

9.1.4.1 大气环境影响分析与评价结论

本项目风电场、光伏区、开关站、升压站及输电线路等在运营阶段除道路扬尘外，无其他废气污染物产生。道路扬尘产生量较少。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。

9.1.4.2 地表水环境影响分析与评价结论

本项目运营期光伏电站的各光伏电池组件需定期清洗，产生的清洗废水主要成分是 SS，落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。项目废水主要为生活污水。各升压站生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化。

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

9.1.4.3 地下水环境影响分析与评价结论

本项目产生的清洗废水落入光伏场区自然蒸发和吸收，不外排。生活污水经隔油池、地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于道路降尘、站内绿化。因此，本项目在正常情况下不会对地下水水质造成污染，另外，要求建设单位加强运营期管理，禁止污水未经处理乱排乱弃，避免跑冒滴漏现象发生，并定期检查事故池，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。

升压站、光伏站均采用运水车外运水作为场区生产生活用水水源，不抽取地下水，因此不会对地下水资源造成影响。

9.1.4.4 声环境影响分析与评价结论

由预测结果可知，在仅考虑距离衰减、不考虑环境因素衰减常数下，距风力发电机组 150m 处（地面水平距离）的噪声影响值为 48.2dB（A），能达到《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2021）4 类区标准要求及《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求。风机运行时的噪声不会对周围环境产生影响。升压站各厂界均满足《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。

9.1.4.5 固体废物环境影响分析与评价结论

项目施工期和运营期各项固体废物，按照本次评价要求妥善处置后，基本不会对环境造成影响。

9.1.4.6 生态环境影响评价结论

(1) 施工期

根据管道工程建设的性质，本工程对生态环境的影响在施工期。施工期对施工现场的生态环境有影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，且是临时性的，随着施工结束影响基本消失。

(2) 运营期

本项目建成后，永久占地内的植被被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型，但可以通过栽种乔木、灌木及草本等绿化方式减少由此造成的植被损失。风电及光伏设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地。根据现场调查，评价区内人为活动频繁，评价区内分布的动物以区域内常见种为主，且适应性、抗干扰性强。项目建设不占用耕地，因此项目建设对区域农业生产的影响较小。

9.1.4.7 工程建设对水源保护区的影响分析结论

本次评价要求，在项目施工中要加强管理、采取有效防范措施，绝不能向水源保护区内丢弃任何污染物。同时为了避免项目施工对水源保护区造成污染和破坏，在水源保护区内不得设置施工营地、拌合站、预制场、物料堆场等临时施工用地，施工工地周边百分之百围挡。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，在做好以上措施的前提下，项目施工对该水源保护区影响较小。

废水由升压站、光伏电站产生，而本项目各升压站、光伏电站用地均未占用水源保护区，且各升压站与光伏电站产生的废水均不外排，因此，本项目运营期废水对水源保护区基本无影响。本项目建成运营后，产生的各项固体废物妥善处置，不会对水源保护区地下水水质产生影响。在项目运营中要加强管理、采取有效防范措施，禁止任何污染物进入二级水源保护区。

9.1.4.8 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，类比工程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，类比工程与本工程升压站电压等级等基本一致，本工程采用主变户内布置可以减少对周围环境的影响，类比分析可以，本工程升压站建成投运后，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 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

9.1.4.9 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、润滑油。项目区周围 1km 范围无集中居住的居民区，主要的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。该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。

9.1.5 公众意见采纳情况

新疆华电达坂城新能源有限公司按照《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 2022 年 1 月 21 日在新疆生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/8789>）进行了第一次信息公示，于 2022 年 2 月 8 日在新疆生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/8830>）进行了第二次信息公示。

本项目在公示期间未收到公众通过网络、电话及书信等方式提出的意见。

9.1.6 风险评价结论

项目存在发生风险事故的可能，但概率很低，且由于其不属于重大危险源，发生环境风险事故的后果较小，在可以接受的范围内。通过加强防范措施及配备相应的应急预案，可以最大程度的减少风险事故的。

9.1.7 综合结论

华电北疆乌鲁木齐 100 万千瓦项目的建设符合国家产业政策，项目清洁生产水平较高，选址范围不占用永久基本农田、生态保护红线、自然保护区和湿地公

园，部分占用、穿越柴北水源地二级保护区、柴西水源地二级保护区；工程施工所产生的废水、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，严禁在水源地二级保护区排污。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。

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。

环 评 委 托 书

新疆恒升融裕环保科技有限公司:

根据《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》等的相关规定，我单位华电北疆乌鲁木齐100万千瓦项目需要编制环境影响报告书，现委托贵公司进行环境影响评价工作。

特此委托。

委托单位：新疆华电达坂城新能源有限公司

签发日期：2022年1月21日

