

乌鲁木齐达坂城100万千瓦风力  
发电市场化并网（配套储能）项目  
水土保持监测总结报告

建设单位：新疆达坂城金工新能源有限责任公司

编制单位：新疆芯诚博远环境科技有限公司

二〇二五年十一月



تجارەت كىشىسى

统一社会信用代码

91650107MA78308K8Y

营业执照

(فوشۇمچە نۇسخا)

(副本) (1-1)



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 新疆芯诚博远环境科技有限公司

类型 有限责任公司（自然人独资）

法定代表人 游成凤

经营范围

服务：环保咨询，环保技术推广服务，工程项目设计服务，工程项目管理服务，工程项目咨询服务，工程建设项目招标代理服务，质检技术服务，环境影响评价，环境保护评估与治理咨询服务，社会经济咨询服务；质量管理体系认证服务，安全生产技术服务，节能技术咨询、交流服务，测绘服务，公共安全设施检测服务，水土保持与保护、水土保持技术咨询，职业卫生技术服务，节能工程管理服务，环保设备的安装、调试、运维服务，信息系统集成服务，计算机系统服务，会展服务，商务信息咨询，电子工程，市政道路工程建筑，园林绿化工程，河湖治理及防洪设施工程建筑，电气安装，管道和设备安装，机械设备租赁，销售：机电，五金，建材，钢材，塑料，有色金属，贵金属，压力容器，电线、电缆，变压器，环保设备，空调，新风设备，通风设备，暖通设备，办公用品，日用百货，服装鞋帽，交通及公共管理用金属标牌，通讯器材、电子产品（二手手机销售除外），医疗用品及器材，教学设备，音响设备，摄影器材，计算机、软件及辅助设备，仪器仪表，实验室设备，消防器材，安全技术防范用品，机械设备，化工产品（危险化学品除外）

注册资本 500万元整

成立日期 2018年08月31日

营业期限 长期

住所 新疆乌鲁木齐市达坂城区同心路北一巷11号

تەزىسىلغۇچى ئورگان  
登记机关



2020 年 03 月 16 日

بۆلەت خاراكتېرىدا ئىشلىتىش ئۈچۈن تەييارلىغان سىستېمىسى تور ئادرېسى:

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

بۆلەت باراۋەرلىق قىلىش - باشقۇرۇش بىلەن ئىدارىسى ئۆزلىك قىلىش  
国家市场监督管理总局监制

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目  
水土保持监测总结报告

责任页

新疆芯诚博远环境科技有限公司

批准：游成凤（工程师）

签名：

核定：黄晔（工程师）

签名：

审查：王会娟（工程师）

签名：

校核：付荣（工程师）

签名：

项目负责人：赵国梅（助理工程师）

签名：

**编写：赵国梅（助理工程师）（全部章节）**

**签名：**

# 目录

**1 建设项目及水土保持工作概况 ..... 8**

1.1 建设项目概况 .....8

1.2 项目区概况 .....12

1.3 水土保持工作情况.....15

1.4 监测工作实施情况.....19

**2 监测内容和方法 ..... 27**

2.1 扰动土地情况 .....27

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....27

2.3 水土保持措施 .....27

2.4 水土流失情况 .....28

**3 重点对象水土流失动态监测 ..... 29**

3.1 防治责任范围监测.....29

3.2 取料监测结果 .....32

3.3 弃渣场监测结果 .....33

3.4 土石方流向情况监测结果 .....33

**4 水土流失防治措施监测结果 ..... 36**

4.1 工程措施监测结果.....36

4.2 水土保持植物措施完成情况评价..... 错误!未定义书签。

4.3 水土保持临时措施监测结果 .....40

4.4 水土保持措施防治效果.....49

**5 土壤流失监测情况 ..... 52**

---

5.1 水土流失面积 .....	52
5.2 土壤流失量 .....	52
5.3 土壤流失量 .....	58
5.4 水土流失危害 .....	70
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>72</b>
6.1 初期运行情况 .....	72
6.2 水土保持效果 .....	72
<b>7 结论 .....</b>	<b>75</b>
7.1 水土流失动态变化.....	75
7.2 水土保持措施评价.....	75
7.3 存在的问题及建议.....	77
7.4 综合结论 .....	77
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>79</b>
8.1 附图.....	79
8.2 有关资料 .....	错误!未定义书签。

## 前言

能源问题是关系社会经济发展、稳定和国家安全重大战略问题。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已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。

乌鲁木齐达坂城风区风能资源丰富，无破坏性风速，风能品质好，具备建设风电场的优良风能资源条件。根据“达坂城风能资源工程性普查”成果，达坂城风区总面积约为 2118km<sup>2</sup>，可安装风力发电机组面积为 1545km<sup>2</sup>，开发潜力巨大。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目，符合我国能源发展战略和方向，贴合新疆维吾尔自治区“十四五”建设国家新能源基地的总体思路，还可节约常规能源，减少二氧化碳等有害气体排放，节能减排效益显著，对电网末端起到电源补充和改善能源结构的积极作用，有利于加快推动绿色低碳发展。加快本风电场的开发，会促进地区相关产业如建材、设备制造业的大力发展，对扩大就业和发展第三产业将起到显著作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发，风电将为当地开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，加快实现小康社会起到积极作用。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目位于位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市东南郊的达坂城风区，行政区划属于乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县，场地位于 G30 高速，G314 国道两侧，海拔高度约在 1150~1600m；场地附近有已建风电场的便道相连，风电场内外交通较为便利。

根据主体设计资料，本工程建设规模为 1000MW，风电场场区分为 4 个区域，共安

装 89 台 7.2MW、8 台 6.7MW 和 49 台 6.25MW 共 146 台风电机组,按区域新建 2 座 110kV 和 2 座 220kV 升压站,升压站内按各区域风电容量的 25%,4 小时配置储能设备,容量 250MW/1000MWh;配套建设 146 台风电机组基础、146 台箱变基础、场内集电线路、进站道路、检修道路及施工临时道路等。本工程依兰新铁路走向将 100 万千瓦风电场划分为南北两个片区分别送出,工程区域内 2 个 220KV 升压站及其接入系统方式和送出方式单独立项由业主另行委托设计,不在本方案范围内。本工程预计年上网电量为 2992500MWh,年等效满负荷小时数为 3000h,容量系数为 0.342。

项目区土地利用类型为裸土地。本项目总占地面积为 241.32hm<sup>2</sup>,其中永久占地 47.97hm<sup>2</sup>,临时占地 193.35hm<sup>2</sup>,其中风电机组工程区永久占地 6.09hm<sup>2</sup>,临时占地 37.41hm<sup>2</sup>;道路工程区永久占地 34.93hm<sup>2</sup>,临时占地 80.53hm<sup>2</sup>;集电线路工程区永久占地 2.97hm<sup>2</sup>,临时占地 74.41hm<sup>2</sup>;升压站区永久占地面积 3.98hm<sup>2</sup>;施工生产生活区临时占地面积 1.00hm<sup>2</sup>。

本工程土石方挖填方总量为 277 万 m<sup>3</sup>,其中,土石方开挖总量约 167 万 m<sup>3</sup>,回填总量约 110 万 m<sup>3</sup>,内部调运 7 万 m<sup>3</sup>用于吊装场平整,外购借方 8 万 m<sup>3</sup>,来自合法商业料场,弃土 65 万 m<sup>3</sup>由专业土石方公司外运综合利用处理(土石方外运处理合同已招标,见附件),本项目不设取土场、不设弃土场。

工程总投资 634025.97 万元,静态投资 621439.75 万元,其中土建投资 44679.69 万元。资本金占风电场总投资的 8%,其余 80%由国内银行贷款解决。

建设单位土地类型为裸土地,项目区不存在拆迁安置与专项设施改(迁)建问题。根据主体设计资料和现场踏勘,本项目于 2023 年 9 月开工,2025 年 9 月完工,总工期 24 个月。



乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能)项目位于达坂城盆地,达坂城风区,总地势北高南低,地貌类型为山前冲洪积平原,局部地势稍有起伏,整体地势平坦、开阔,整个场区自然地面高程为 1140~128m,坡降为 1%左右,植被稀疏,表层主要为密实的角砾和砾砂覆盖,呈荒漠景观;该区域年平均气温 6.9℃,极端最高气温 37.1℃,极端最低气温-30.9℃,年平均降水量 76.7mm,最大日降水量 78.9mm,年平均蒸发量 6554mm。最大冻土厚度 163cm,日照时数 3121.7h,多年平均风速 5.8m/s,累年极大风速 34.8m/s,多年主导风向 WN。

根据《新疆维吾尔自治区 2024 年度水土流失动态监测年报》、《新疆土壤侵蚀类型图》和《土壤侵蚀分级标准》(SL190-2007)和项目区实际所处位置,判断本项目区以轻度风力侵蚀为主,结合项目区地表植被、土壤状况、气象等资料综合分析项目区环境状况,项目区属于北方风沙区,属于冲洪积平原区和低山丘陵区地貌,土壤侵蚀类型为轻度风力侵蚀,冲洪积平原区的土壤侵蚀模数为 1587t/km<sup>2</sup>.a,容许土壤流失量为 1600t/km<sup>2</sup>.a;低山丘陵区的土壤侵蚀模数为 1734t/km<sup>2</sup>.a,容许土壤流失量为 1800t/km<sup>2</sup>.a。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能)项目实际水土流失防治责任范围面积为 241.32hm<sup>2</sup>。项目区实际发生的土石方总挖方 167 万 m<sup>3</sup>,填方 110 万 m<sup>3</sup>,借方 8 万 m<sup>3</sup>,弃方 65 万 m<sup>3</sup>。实际开挖遇更多杂填土需清理,使风机及箱变基础开挖量从 33.57 万 m<sup>3</sup>增至 33.67 万 m<sup>3</sup>,吊装场从 43.27 万 m<sup>3</sup>变为 43.37 万 m<sup>3</sup>。电缆沟为满足管线铺设精度,扩大开挖范围修整基底,开挖量从 4.48 万 m<sup>3</sup>增至 4.58 万 m<sup>3</sup>;临时施工道路因场地通行需求加宽、加深,开挖量从 66.69 万 m<sup>3</sup>增至 66.74 万 m<sup>3</sup>。总填方从 106.81 万 m<sup>3</sup>升至 110 万 m<sup>3</sup>,有所增加。风机及箱变基础为保障设备安装稳定性,增加回填土分层碾压遍数,回填量从 26.58 万 m<sup>3</sup>增至 26.78 万 m<sup>3</sup>;吊装场因承载需求加厚压实土层,回填量从 9.64 万 m<sup>3</sup>变为 9.84 万 m<sup>3</sup>。各分区回填量因施工质量要

求调整后叠加，导致总填方上升。总外购量从 7.68 万  $\text{m}^3$  升至 8 万  $\text{m}^3$ ，呈增长状态。升压站回填土需满足高密实度、低含水量等特殊指标，内部调配土无法达标，外购量从 0.69 万  $\text{m}^3$  增至 0.94 万  $\text{m}^3$ 。施工及检修道路因通行重载车辆，需外购强度高的商品料回填，外购量从 6.89 万  $\text{m}^3$  变为 6.99 万  $\text{m}^3$ 。虽总挖方增加，但因弃土分类管理优化，弃土总量从 65.29 万  $\text{m}^3$  趋近 65 万  $\text{m}^3$  左右（文本体现弃土管理精细化，部分可利用残土重新调配），施工中加强弃土分类管理，对部分可利用残土进行重新调配（如临时道路回填），在总挖方增加的情况下，尽可能控制弃土增量，保障土石方总体平衡。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持措施主要包括：土地平整 195.41 $\text{hm}^2$ 、浆砌石排水沟 308 $\text{m}^3$ 、浆砌石护坡 505 $\text{hm}^2$ 、砾石压盖 1.71 $\text{hm}^2$ 、散水 45 $\text{m}^3$ 、彩条布苫盖 64160 $\text{m}^2$ 、编织袋装土挡护 1453 $\text{m}^2$ 、限行桩 2762 根、洒水 6934 $\text{m}^3$ 、人工拍实土方 20 $\text{m}^3$ 、编制袋装土压盖 304 $\text{m}^3$ 。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测工作于 2023 年 10 月进入实施准备期，并于同月展开了现场调查，了解工程进展、熟悉工程布局，取得第一手资料。2023 年 10 月~2025 年 10 月为监测实施阶段，期间按照监测频次要求进行了工程施工期的水土流失监测及水土保持设施施工情况和治理效果的监测调查，试运行期植被生长、发育、水土保持工程防治效果等情况的监测调查，以及水土保持设施工程量的统计和核查。根据水土保持监测与调查数据的采集、整编、汇总、统计和总结分析情况，于 2025 年 11 月完成工程水土保持监测总结报告。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目		
建设规模	本工程建设规模为 1000MW，风电场场区分为 4 个区域，共安装 89 台 7.2MW、8 台 6.7MW 和 49 台 6.25MW 共 146 台风电机组，按区域新建 2 座 110kV 和 2 座 28kV 升压站，升压站内按各区域风电容量的 25%，4 小时配置储能设备，容量 250MW/1000MWh；配套建设 146 台风电机组基础、146 台箱变基础、场内集电线路、进站道路、检修道路及施工临时道路等。	建设单位、联系人	新疆达坂城金工新能源有限责任公司	
		建设地点	乌鲁木齐市达坂城区、乌鲁木齐县	
		所属流域	天山北坡诸小河流域	
		工程总投资	634025.97 万元	
		工程总工期	本项目于 2023 年 9 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 24 个月，现阶段已完工。	
水土保持监测指标				
监测单位		新疆芯诚博远环境科技有限公司	联系人及电话	赵国梅 18690298814
自然地理类型		冲洪积平原区、低山丘陵区	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	资料分析	2.防治责任范围监测	资料分析
	3.水土保持措施情况监测	资料分析	4.防治措施效果监测	资料分析
	5.水土流失危害监测	资料分析	水土流失背景值	1600/1800km <sup>2</sup> •a
方案设计防治责任范围		230.84hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	1600/1800km <sup>2</sup> •a
水土保持投资		814.96 万元	水土流失目标值	1600/1800km <sup>2</sup> •a
防治措施	防治分区		工程措施	植物措施
	低山丘陵区	风电机组工程区	土地平整 9.18hm <sup>2</sup>	彩条布苫盖 23300m <sup>2</sup> ，编织袋装土挡护 450m <sup>3</sup> ，洒水 163m <sup>3</sup>
		升压站工程区	砾石覆盖 0.8hm <sup>2</sup> 、浆砌石护坡 505m <sup>3</sup> ，浆砌石排水沟	彩条布苫盖 2500m <sup>2</sup> ，编织袋装土挡护 25m <sup>3</sup> ，洒水 270m <sup>3</sup>

			196m³、散水 45m³							
		集电线路工程区	土地平整 19.79hm²				彩条布苫盖 5500m²，编织袋装土压盖 700m³,洒水 300m³			
		道路工程区	土地平整 34.65hm²				限行桩 1362 根,洒水 1785m³			
		施工生产生活区	土地平整 0.5hm²				彩条布苫 180m²，编织袋装土压盖 2m³，洒水 180m³			
	冲洪积平原区	风电机组工程区	土地平整 32.43hm²				彩条布苫盖 23000m²，编织袋装土压盖 150m³，洒水 440m³			
		升压站工程区	砾石覆盖 0.8hm²，浆砌石排水沟 112m³				彩条布苫盖 1500m²，编织袋装土压盖 15m³，洒水 230m³			
		集电线路工程区	土地平整 52.53hm²				彩条布苫盖 8000m²，编织袋装土压盖 110m³，人工拍实土方 20m³，洒水 650m³			
		道路工程区	土地平整 46.21hm²				限行桩 1400 根,洒水 2556m³			
		施工生产生活区	土地平整 0.5hm²				彩条布苫盖 180m²，编织袋装土压盖 2m³，洒水 360m³			
	监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量				
水土流失治理度			85%	98.88%	防治措施面积	196.26hm²	永久建筑物及硬化面积	42.35hm²	扰动土地总面积	241.32hm²
土壤流失控制比			1.0	1.0	防治责任范围面积	241.32hm²	水土流失总面积	241.32hm²		
渣土防护率			88%	93%	工程措施面积	196.26hm²	容许土壤流失量	1600, 1800t/km²•a		
表土保护率			不做具体要求	/	植物措施面积	0m²	监测土壤流失情况	1600, 1800t/km²•a		
林草植被恢复率			不做具体要求	/	可恢复林草植被面积	0hm²	林草类植被面积	0hm²		
林草覆盖率			不做具体要求	/	实际拦挡弃渣量	155.31 万m³	总弃渣量	167 万 m³		

	水土保持治理达标评价	六项指标中有六项均达到水保方案拟定的防治目标值
	总体结论	根据调查相关资料，各防治分区采取的工程、植物、临时等水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，减轻了建设过程中造成的水土流失，工程区内水土流失基本得到控制。到 2025 年 10 月，土壤侵蚀强度已下降至 $1600t/1800km^2 \cdot a$ ，项目区各项已实施水土保持措施基本发挥作用，使水土流失防治目标达到了水土保持方案要求，项目区基本不存在人为水土流失危害现象。综合考虑本项目施工期和试运营期，本项目三色评价为“绿色”。综上，各项水土保持措施效果总体良好，达到水土保持方案报告书的要求。
	主要建议	加强对施工方管理，强化施工方水土保持意识，履行保护生态环境责任。

## 1建设项目及水土保持工作概况

### 1.1建设项目概况

#### 1.1.1项目基本情况

##### (1) 地理位置

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目位于乌鲁木齐市东南郊的达坂城区和乌鲁木齐县，场地位于 G30 高速，G314 国道的南北两侧，海拔高度约在 1150~1600m；场区内总体地势开阔，地形平坦，局部地势稍有起伏，为戈壁地貌，荒漠景观，整体地势东北部高、西南部低，坡降为 1% 左右。场地附近有已建风电场的便道相连，风电场内外交通较为便利。

##### (2) 项目基本情况

**项目名称：**乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目

**建设单位：**新疆达坂城金工新能源有限责任公司

**建设性质：**新建工程

**工程规模：**本工程建设规模为 1000MW，风电场场区分为 4 个区域，共安装 89

台 7.2MW、8 台 6.7MW 和 49 台 6.25MW 共 146 台风电机组，按区域新建 2 座 110kV 和 2 座 28kV 升压站，升压站内按各区域风电容量的 25%，4 小时配置储能设备，容量 250MW/1000MWh；配套建设 146 台风电机组基础、146 台箱变基础、场内集电线路、进站道路、检修道路及施工临时道路等。本工程依兰新铁路走向将 100 万千瓦风电场划分为南北两个片区分别送出，工程区域内 2 个 28KV 升压站及其接入系统方式和送出方式单独立项由业主另行委托设计，不在本方案范围内。本工程预计年上网电量为 2992500MWh，年等效满负荷小时数为 3000h，容量系数为 0.342。

**工程等级：**根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB/T10101-2018），

本风电场工程规模为大型；机组塔架地基基础设计级别为甲级，基础结构安全等级为一级，抗震设防类别为丙类，结构设计使用年限为 50 年；升压站内主要建（构）筑物级别为 2 级，结构安全等级为二级，抗震设防类别为丙类；结构设计使用年限为 50 年；箱变地基基础设计等级为丙级。各主要建（构）筑物按 8 度（0.8g）设防。

**工程占地：**乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目主要由风电机组工程区、道路工程区、集电线路工程区、升压站工程区及施工生产生活区等五部分组成。本项目总占地面积为 230.84hm<sup>2</sup>，其中永久占地 49.21hm<sup>2</sup>，临时占地 181.63hm<sup>2</sup>，占地的土地类型为裸土地，其中风电机组工程区占地面积 43.80hm<sup>2</sup>；道路工程区占地面积 115.46hm<sup>2</sup>；集电线路工程区占地面积 66.60hm<sup>2</sup>；升压站工程区占地面积 3.98hm<sup>2</sup>；施工生产生活区占地面积 1.0hm<sup>2</sup>。

**土石方工程量：**本工程土石方挖填方总量为 271.23 万 m<sup>3</sup>，其中，土石方开挖总量 164.42 万 m<sup>3</sup>，回填总量 106.81 万 m<sup>3</sup>，内部调运 6.99 万 m<sup>3</sup> 用于吊装场平整，外购借方 7.68 万 m<sup>3</sup>，来自合法商业料场，弃土 65.29 万 m<sup>3</sup> 由专业土石方处理公司外运，本项目不设取土场。本工程土石方开挖量主要由场内风机及箱变基础和吊装场开挖，升压站工程区内建筑物基础、集电线路杆塔基础和电缆沟、临时施工道路的开挖等引起，而土石料回填主要用于风机及箱变基础、吊装场平整、升压站工程区内建筑物基础、集电线路基础回填和道路区砂石料基础回填引起。

### 1.1.2 项目投资

工程总投资 634025.97 万元，静态投资 621439.75 万元，其中土建投资 44679.69 万元。资本金占风电场总投资的 8%，其余 80% 由国内银行贷款解决。

### 1.1.3 土石方情况

项目区实际发生的土石方总挖方 167 万  $\text{m}^3$ ，填方 110 万  $\text{m}^3$ ，借方 8 万  $\text{m}^3$ ，弃方 65 万  $\text{m}^3$ 。实际开挖遇更多杂填土需清理，使风机及箱变基础开挖量从 33.57 万  $\text{m}^3$  增至 33.67 万  $\text{m}^3$ ，吊装场从 43.27 万  $\text{m}^3$  变为 43.37 万  $\text{m}^3$ 。电缆沟为满足管线铺设精度，扩大开挖范围修整基底，开挖量从 4.48 万  $\text{m}^3$  增至 4.58 万  $\text{m}^3$ ；临时施工道路因场地通行需求加宽、加深，开挖量从 66.69 万  $\text{m}^3$  增至 66.74 万  $\text{m}^3$ 。总填方从 106.81 万  $\text{m}^3$  升至 110 万  $\text{m}^3$ ，有所增加。风机及箱变基础为保障设备安装稳定性，增加回填土分层碾压遍数，回填量从 26.58 万  $\text{m}^3$  增至 26.78 万  $\text{m}^3$ ；吊装场因承载需求加厚压实土层，回填量从 9.64 万  $\text{m}^3$  变为 9.84 万  $\text{m}^3$ 。各分区回填量因施工质量要求调整后叠加，导致总填方上升。总外购量从 7.68 万  $\text{m}^3$  升至 8 万  $\text{m}^3$ ，呈增长状态。升压站回填土需满足高密实度、低含水量等特殊指标，内部调配土无法达标，外购量从 0.69 万  $\text{m}^3$  增至 0.94 万  $\text{m}^3$ 。施工及检修道路因通行重载车辆，需外购强度高的商品料回填，外购量从 6.89 万  $\text{m}^3$  变为 6.99 万  $\text{m}^3$ 。虽总挖方增加，但因弃土分类管理优化，弃土总量从 65.29 万  $\text{m}^3$  趋近 65 万  $\text{m}^3$  左右（文本体现弃土管理精细化，部分可利用残土重新调配），施工中加强弃土分类管理，对部分可利用残土进行重新调配（如临时道路回填），在总挖方增加的情况下，尽可能控制弃土增量，保障土石方总体平衡。弃渣去向未变更。土方量详见表 1-1。



表1-1土石方汇总表单位: 万 m<sup>3</sup>

分区		开挖	回填	调入		调出		外购		弃土	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
风机及箱变工程区	风机及箱变基础	33.34	26.39			7.00	吊装场				
	吊装场	42.97	9.57	7.00	风机及箱变基础区					40.35	专业公司外运
升压站		2.91	3.6					0.69	商品料场购买		
集电线路区	架空线路	7.65	7.65								
	电缆沟	10.66	10.66								
道路工程区	施工及检修道路	2.7	9.59					7.31	商品料场购买		
	临时施工道路									24.65	专业公司外运
	进站道路	66.69	42.02					0.1	商品料场购买		
施工生产生活区		0.05	0.49								
小计		167	110	7.00		7.00		8		65	

1.1.4征占地情况

根据监测数据，建设期实际扰动土地面积为 241.32hm<sup>2</sup>，其中永久占地 47.97hm<sup>2</sup>，临时占地 193.35hm<sup>2</sup>，依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）二级类分类，占用的土地类型为裸土地。统计见表 1-2。

表1-2占地汇总表单位：hm<sup>2</sup>

分区		占地属性		占地类型	合计
		永久	临时	裸土地	
风电机 组工程 区	风机及箱变	6.09		6.09	6.09
	施工吊装场地		37.41	37.41	37.41
	小计	6.09	37.41	43.50	43.50
道路工 程区	进站道路	0.50		0.50	0.50
	施工及检修道路	34.43	19.67	54.10	54.10
	临时施工道路		60.86	60.86	60.86
	小计	34.93	80.53	115.46	115.46
集电线 路工程 区	架空线路	2.97	30.67	33.64	33.64
	电缆沟		43.73	43.73	43.73
	小计	2.97	74.41	77.38	77.38
升压站区		3.98		3.98	3.98
施工生产生活区			1	1	1
	合计	47.97	193.35	241.32	241.32

注：括号内为重复占地，不计入总面积

1.1.5施工工期

项目于 2023 年 9 月开工，2025 年 9 月完工，总工期 24 个月。

1.2项目区概况

1.2.1自然条件

(1) 地形地貌

本项目位于达坂城盆地，总地势北高南低，地貌类型为山前冲洪积平原和山地丘陵丘陵区，相对高差 5.0~15.0m 之间，整体地势平坦、开阔，局部地势稍有起伏，整个场区自然地面高程为 1150~1600m，坡降为 1%左右，植被稀疏，表层主要为密实的角砾和砾砂覆盖，呈荒漠景观。

其中西北区域为山地丘陵地形，能源大通道区域、整装区域、海为区域 3 个区域为平原戈壁地形。风电场区紧邻 G216 国道、G314 国道、另有多条风电场道路可利用，基本满足运输需求，风电场内外交通条件良好。

### (3) 气象

达坂城区及乌鲁木齐县地处欧亚大陆中心，远离海洋，属温带亚干旱气候区。主要气候特点是：四季分明，夏季短而比较凉爽，光照充足；冬季寒冷而漫长；春、夏多风，降水少。

距拟建风电场最近的气象站为达坂城气象站。达坂城气象站位于乌鲁木齐市达坂城区达坂城镇、本项目场区中心东南方约 29km。达坂城气象站于 1956 年 4 月 1 日建站，是新疆维吾尔自治区一个县局站，地面观测业务门类齐全。地理位置为 N43°21′, E88°19′, 海拔 1103.5m。

根据达坂城气象站的资料统计，该区域年平均气温 6.9℃，极端最高气温 37.1℃，极端最低气温-30.9℃，年平均降水量 76.7mm，最大日降水量 78.9mm，年平均蒸发量 6554mm。最大冻土厚度 163cm，日照时数 3121.7h，多年平均风速 5.8m/s，累年极大风速 34.8m/s，多年主导风向 WN，降水主要集中在 5 月~8 月份，风季为 4 月~6 月和 9 月~11 月。

项目区气象资料见表 2.7-1。

**表 2.7-1 项目区气象数据**

序号	项目	单位	达坂城气象站
----	----	----	--------

1	年平均气温	°C	6.9
2	年极端最高气温	°C	37.1
3	年极端最低气温	°C	-30.9
4	年平均降水量	mm	76.7
5	最大日降水量	mm	78.9
6	年平均蒸发量	mm	6554
7	年平均湿度	%	51
8	年平均本站气压	hPa	893.1
9	年平均风速	m/s	5.8
10	累年极大风速	m/s	34.8
11	标准冻结深度	cm	160
12	最大冻土厚度	cm	163
13	年平均雷暴日数	d	18
14	年平均沙尘暴日数	d	4.4
15	最大覆冰厚度	mm	10
16	最大风速	m/s	33

#### (4) 水文

本工程所在区域处于柴窝堡水系和白杨河水系。

柴窝堡水系是由中天山的喀拉乌成山北侧、博格达山流入柴窝堡盆地的地表径流、潜水和柴窝堡盆地内的湖泊、沼泽等组成的闭合型水系，主体为柴窝堡湖。湖泊面积约 30km<sup>2</sup>，储水量 1.01 亿 m<sup>3</sup>。

白杨河水系发源于东天山博格达峰南坡冰山区，由高崖子沟、阿克苏沟和黑沟三条支流组成。黑沟为正源，向南流至柴窝堡盆地东部丘陵区西沟谷地后始称白杨河，该水系径流量合计 2.78 亿 m<sup>3</sup>。

#### (5) 土壤

根据现场踏勘，该区域内土壤发育主要受制于中温带大陆性干旱气候和山地地形及其植被的影响，以灰漠土为主，表层主要为密实的角砾和砾砂覆盖。

#### (6) 植被

项目区现已完工，地表已被扰动，项目区地表植被稀疏，以盐蒿、芦苇为主，植被覆盖度小于 5%。

### 1.2.2水土流失及防治情况

根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知）（办水保〔2013〕188 号）及《新疆维吾尔自治区水利厅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），项目区所属的乌鲁木齐市高新区属于自治区级天山北坡诸小河流域重点治理区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）规定，确定本项目水土流失防治标准执行北方风沙区建设类项目一级标准。

结合《新疆维吾尔自治区2024年水土流失动态监测年报》，同时结合本次监测工作设置的2处背景值监测点位和2处扰动区固定监测点位，监测结果显示：1#背景值监测点（未扰动区域）监测原地貌的土壤侵蚀模数监测值为 $1587\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；2#背景值监测点（未扰动区域）监测原地貌的土壤侵蚀模数监测值为 $1734\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；1#固定监测点（实际扰动区域）监测扰动期间最大侵蚀模数为 $4175\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。2#固定监测点（实际扰动区域）监测扰动期间最大侵蚀模数为 $4726\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经过采取各项防治措施，该项目防治责任范围内大部分区域水土流失得到了很好的治理，截至2025年10月，1#固定监测点（实际扰动区域）监测采取防治措施后侵蚀模数为 $1530\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，2#固定监测点（实际扰动区域）监测采取防治措施后侵蚀模数为 $1720\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，随着水土保持设施逐渐发挥效益，项目区的水土流失强度将逐渐降低。

## 1.3水土保持工作情况

### 1.3.1建设单位水土保持管理情况

新疆达坂城金工新能源有限责任公司对工程项目总体建设程序、工程标准、质量、安全、工期和资金使用等进行管理、协调和监督。新疆达坂城金工新能源有限责任公司作为项目法人，同时作为项目的建设管理单位，依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规，监督落实水土保持和保护生态环境与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。开展建设招标管理、计划管理、技术管理、建设管理、水土保持、环境保护等工作。包括承办现场管理机构组建，并制定其职责；负责组织编制、审查招标设计、施工图及预算、重大设计变更等工作；制定工程进度计划，并组织实施，负责工期管理；组织工程招标；签订和管理各类经济合同，办理工程结算；办理工程开工报告手续；研究处理重大工程技术问题；做好工程档案管理、基建统计工作；协调工程生产准备及试运行工作；负责水土保持、环境保护管理工作。施工过程中环境保护管理主要采取以下措施：

生态环境管理：严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减免工程建设对动、植物的影响。

植被恢复：施工破坏的植被由施工单位负责恢复。

用地管理：工程施工过程中，建设单位严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，按照节约用地、少占用耕地和基本农田的原则，最大限度地节约用地。

### 1.3.2“三同时”制度落实情况

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目建设单位为新疆达坂城金工新能源有限责任公司。

2022 年 7 月 4 日，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会公布《自治区发展改革委关于印发自治区 2022 年第二批市场化并网新能源项目清单有关事项的通知》，本工程纳入项目清单（通知附件第 3 项），视同备案；

2022 年 12 月，新疆达坂城金工新能源有限责任公司委托金低碳能源设计研究院（成都）有限公司编制完成了本工程的可行性研究报告。

2022 年 11 月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司接受委托承担乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目的水土保持方案报告书编制工作；

2023 年 8 月编制完成了《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2023 年 9 月 6 日，乌鲁木齐市水务局以“乌水函发〔2023〕159 号”对《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案报告书》进行了批复。

2023 年 11 月 26 日，新疆达坂城金工新能源有限责任公司委托金低碳能源设计研究院（成都）有限公司编制完成了本工程的施工图设计。

建设单位在前期筹备工作中及时进行了可研和施工图报告的编制工作，及时委托中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司编制了乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案；工程施工过程中水土保持工程与主体工程同时施工，同时发挥效益，水土保持工程与主体工程同时投入使用。

### **1.3.3 水土保持监督、检查意见及落实情况**

本项目建设过程中，2023 年乌鲁木齐市水务局针对新疆达坂城金工新能源有限责任公司旗下建设项目开展水土保持监督检查工作，并下发《乌鲁木齐市生产建设项目水

水土保持监督检查意见》（乌市水务局〔2023〕28号），建设单位高度重视监督检查意见，积极推进整改落实，同时主动响应监测单位提出的意见，做好水土保持措施的实施与管理工作，具体情况如：

#### 一、主要问题：

1、根据现场调查及勘查资料，建设单位在施工过程中应明确防治责任范围；施工过程中汇集站及线路工程区临时措施少，因项目地偏远，水资源少，洒水措施对比方案设计减少。依据水利部《生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准》（办水保函〔2020〕564号），为1个一般问题；

2、建设单位未开展水土保持监测工作。依据水利部《生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准》（办水保函〔2020〕564号），为1个严重问题；

3、建设单位未开展水土保持监理工作。依据水利部《生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准》（办水保函〔2020〕564号），为1个严重问题；

#### 二、整改要求

根据现场查看和资料查阅，本项目存在部分问题，需按要求在2023年11月22日前如期整改：

1、建设单位在施工过程中明确防治责任范围，杜绝出现乱压乱占情况出现；在有条件的情况下，增加临时措施，对线路工程区采取洒水及苫盖措施，防止水土流失。

2、建设单位尽快委托第三方水土保持设施验收单位。

3、建设单位尽快委托开展水土保持监测工作。

4、建设单位尽快委托开展水土保持监理工作。

5、委托开展监测监理工作后，按照要求及时将水土保持监测、监理及验收报备资料录入全国水土保持监督管理系统内。



6、建设单位在今后开展水土保持工作要严格遵守“三同时”制度，施工现场严格按照批复的水土保持要求实施，防止发生严重水土流失情况。

三、落实情况：建设单位已组织梳理项目施工区域，明确水土保持防治责任范围边界；针对临时措施不足问题，已补充采购并布设相关临时防护设施；结合水资源现状调整洒水频次与范围，确保降尘效果达标；同步推进水土保持监测工作的委托与实施，确保各项整改工作按期完成，符合水土保持监督要求。

#### **1.4监测工作实施情况**

2023年10月，我公司与建设单位新疆达坂城金工新能源有限责任公司签订了水土保持监测服务合同。随后我公司成立了乌鲁木齐达坂城100万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测项目组，并组织专业技术人员展开了现场勘查，了解工程进展，收集水土保持方案等相关资料。

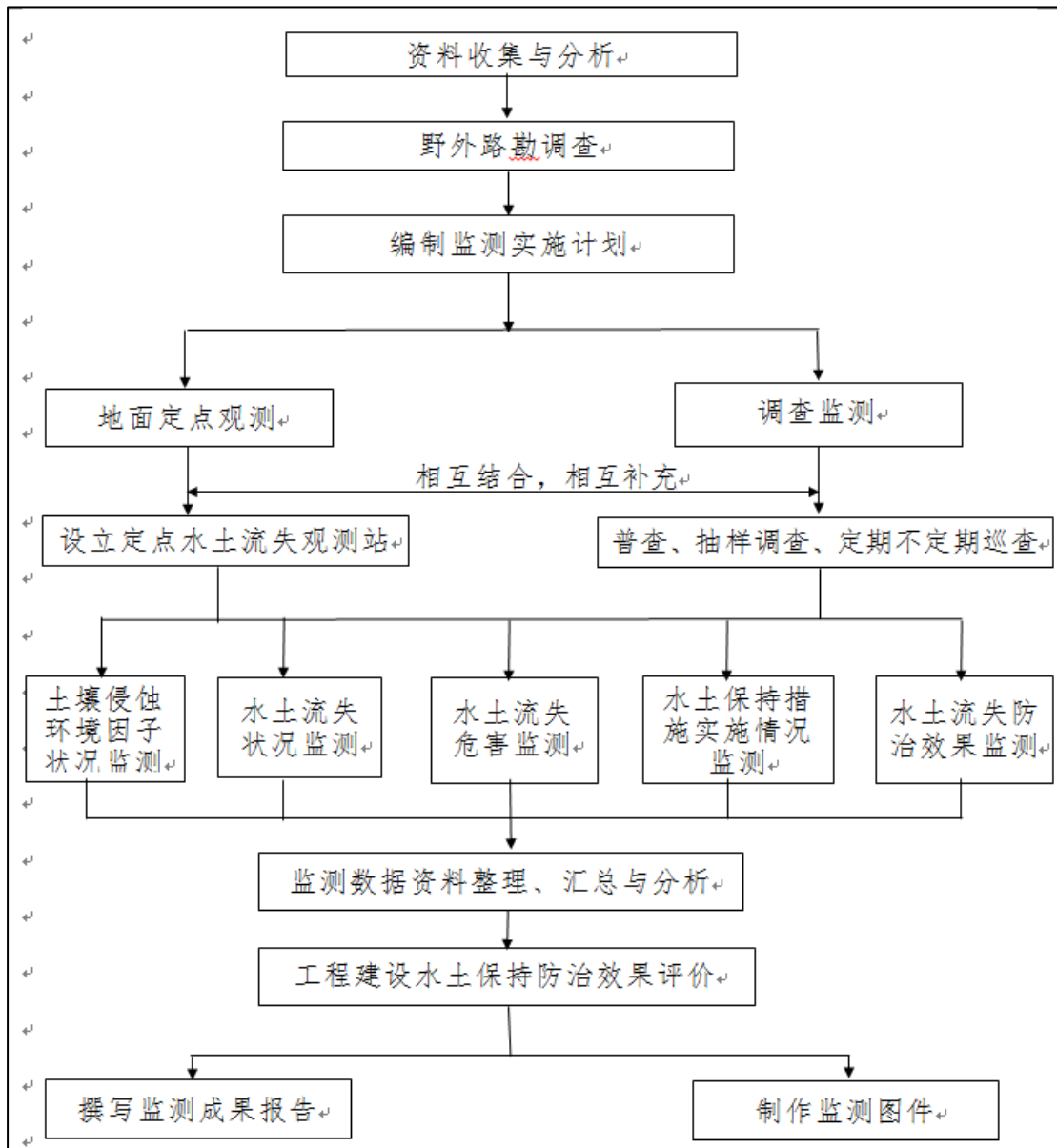
##### **1.4.1监测实施方案执行情况**

2023年10月~2025年10月，我公司按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期水土保持监测工作。

本项目水土保持监测技术路线见图1-1。

根据批复的水土保持方案报告书确定防治责任范围，乌鲁木齐达坂城100万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目主要包括风电机组工程区、集电线路工程区、升压站工程区、道路工程区、施工生产生活区。本项目为新建项目，根据现场施工情况，监

测重点是施工期间的道路工程区、集电线路工程区。



**图1-1乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目  
水土保持监测技术路线图**

1.4.2监测项目部设置

(1) 监测项目部

为便于乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测工作，专门成立了“乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测项目组”，全面负责该工程项目的建设监测工作。组织机构见图 1-2。

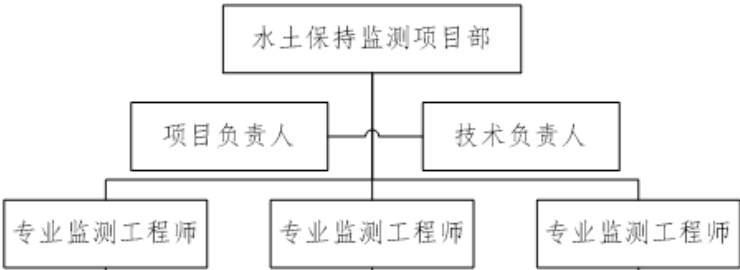


图1-2监测组织机构图

(2) 监测人员配备

根据乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目项目的自身特点，采用由总监测工程师总负责，各专业监测工程师负责相应专业监测工作以及现场监测员负责现场具体监测工作的模式。本监测项目机构由 5 人组成，项目负责人 1 人，项目技术负责人 1 名，专业监测工程师 3 人。监测项目部主要人员及职责见表 1-3。

表1-3监测项目部主要人员及职责表





姓名	拟任职务	职称	职责
游成凤	总监测工程师	工程师	全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。
王会娟	监测工程师	工程师	负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、年度报告和总结报告等。
赵国梅	监测工程师	工程师	
郑小虎	监测员	工程师	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

1.4.3监测点布设

根据水土保持方案及初次现场踏勘情况，布设监测点位 4 个，其中背景值监测点位 2 个，固定监测点位 2 个。监测点位布设情况见表 1.4-2。

表1.4-1水土保持监测点位布设情况表

监测分区		监测部位	纬度	经度	监测方法	监测内容
达坂城	固定值监测点	1#固定监测点	43.736912	87.946103	地面观测 实地量测 资料分析	取土及填筑范围内开挖扰动原地貌的面积变化情况，扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施工程量及质量
		2#固定监测点	43.675412	87.699854		
	背景监测点	1#背景值监测点	43.439351	87.943802		水土流失状况
		2#背景值监测点	43.677034	87.698453		

 <p>经度：87.943802 纬度：43.439351 地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县 时间：2024-07-14 16:54:56 海拔：1160.9米 天气：☀️ 33~35℃ 东北风 备注：长按水印编辑备注</p>	 <p>经度：87.698453 纬度：43.677034 地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城区 时间：2024-07-15 17:16:00 海拔：1148.1米 天气：☀️ 37~37℃ 西北风 备注：长按水印编辑备注</p>
1#背景监测点位	2#背景值监测点位
 <p>经度：87.946103 纬度：43.436912 地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县 时间：2024-07-14 15:49:57 海拔：1172.8米 天气：☀️ 33~35℃ 东北风 备注：长按水印编辑备注</p>	 <p>经度：87.699854 纬度：43.675412 地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市达坂城区 时间：2024-07-15 19:17:06 海拔：1177.0米 天气：☀️ 37~37℃ 西北风 备注：长按水印编辑备注</p>
1#固定监测点位	2#固定监测点位

1.4.4监测设施设备

本项目水土保持监测实施的条件主要为监测设施设备及人员配备。

## (1) 监测设施设备

本工程水土保持监测需建立的观测设施及购置的设备，见表 1-4。

表1-4监测设施设备一览表

序号	类别	名称	单位	数量
1	使用监测设备	手持 GPS	台	1
		数码相机	个	1
		摄像机	个	1
		笔记本电脑	台	1
		磅秤	台	1
		天平	台	1
		烘箱	台	1
		简易土工试验仪器	组	1
		无人机	架	1
2	消耗性材料	记录夹	个	14
		米尺	条	2
		皮尺	条	2
		钢卷尺	卷	2
		测钎	支	36
		降尘缸	个	4
		其它消耗性材料	套	若干
		购买卫片	期/景	4/4
3	监测设施	定点观测场(含背景监测小区)	个	4
		围栏	米	48
		警示牌	个	4
4	监测人员	监测人员	人	3

## 1.4.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用调查监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，点多多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

## 1.4.5.1 地面观测

地面监测是获取水土流失强度、程度数据的主要方法。针对不同水土流失监测分区划分若干重点地段。并在重点地段内布设监测小区，通过定期和不定期的观测来获取监

测数据，获得的监测数据资料可靠；地面观测的重点时段在大风天气事件后进行加测，每次大风观测一次及每个月观测一次，最后进行汇总。

本项目固定监测点采用简易水土流失观测场法。

#### (1) 简易水土流失观测场法布置

根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 3m×3m，将一定长度的测钎，在选定的样方小区按照一定间距分纵横方向将不少于 9 支测钎垂直打入地面样方，用卷尺量测并记录测钎顶部与地面距离，并在坡面以上的测钎上涂上油漆。为防止监测小区被人为破坏需要修建防护围栏保护。观测指标主要是风蚀土壤厚度，并要求尽量观测大风时间、风速、土壤质地。

##### 1) 土壤侵蚀量计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中：A——土壤侵蚀数量（m<sup>3</sup>）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m<sup>2</sup>）；

$\theta$ ——斜坡坡度。

##### 2) 注意事项

测钎应垂直打入地面；

在打入测钎时，应尽量选择周边土质均匀处，避免在大石或其他物质附近打入，影响观测精度；

在测量时，应观测测钎左侧及右侧数字，进行平均后计算，不得取测钎上部或下部数字进行计算；

观测人员进行量测时，应尽量避免对区内进行破坏，以保证观测数据的合理性；

具体计算时，数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位数。

#### **1.4.5.2调查监测**

由监测人员深入项目区对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采用调查监测方法获取数据。

调查监测主要结合本项目的水土保持方案、相关设计文件，通过采用实地勘测、线路调查、抽样调查和典型调查等方法对监测地域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测获取主要的水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。

#### **1.4.5.3遥感监测**

利用遥感技术通过对不同时间段各建筑物水土流失动态变化信息的提取，分析土壤侵蚀强度变化及发展趋势，提出预防保护措施；控制土壤扰动面积，减少水土流失。针对本项目场地较为分散、施工期短的特点，方案采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况。影像可以利用免费 Landsat、谷歌影像，也可以选用购买商业数据等。

#### **1.4.5.4无人机监测**

通过规划无人机飞行航线，原始航拍数据获取及处理，水土保持生态建设基本监测信息提取等步骤，可实现快速有效监测。

#### **1.4.5.5资料分析**

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料，

主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；工程移民拆迁安置资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

#### 1.4.6监测成果提交情况

2023 年 10 月，我公司与建设单位新疆达坂城金工新能源有限责任公司签订了水土保持监测服务合同。随后我公司成立了乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测项目组，并组织专业技术人员展开了现场勘查，了解工程进展，收集水土保持方案等相关资料。结合项目区自然因素及工程建设资料，编制完成了《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测实施方案》（以下简称实施方案）。

2023 年 10 月至 2025 年 10 月，我公司按照实施方案开展水土保持监测工作，项目组及时对已建成的各项水土保持设施建设、运行情况进行了抽查复核和评价，并于各项监测工作全部结束后，及时对监测结果进行分类统计、综合分析，在综合评价整个建设期防治责任范围内水土流失变化情况、水土保持工程实施情况及其效果的基础上，编制了《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测总结报告》，报送工程建设单位和水土保持行政主管部门，为该项目水土保持工程运行管理、水土保持设施竣工验收工作提供了科学依据。

#### 1.4.7重大水土流失危害时间处理情况

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目建设过程中无重大水土流失事件发生。



2监测内容和方法

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持监测内容包包括扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）监测、水土保持措施监测和水土流失情况监测等 4 个方面。监测方法主要以调查监测与资料分析相结合的方法，监测流程中各步骤应以指定的监测方法为主。

2.1扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，应采用场地巡查等方法，监测频次应不少于每季度 1 次。

扰动土地情况监测内容和方法见表 2-1。

表2-1扰动土地情况监测内容、方法及频次

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度	备注
1	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 资料分析：每季度一次	不小于 95%	

2.2取土（石、料）弃土（石、渣）监测

取土（石、料）弃土（石、渣）监测主要对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

本项目取料全部为商品料场外购；本工程弃方 65 万 m<sup>3</sup>，全部弃往指定渣场，因此，本工程不设置弃渣场。

2.3水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目主要监测工程措施和临时措施的措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等。

监测内容和方法见表 2-2。

**表2-2水土保持措施监测**

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度	备注
1	工程措施（土地平整、浆砌石护坡、浆砌石排水沟）的措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 资料分析：每季度一次	不 小 于 95%	
2	临时措施（洒水、彩条布苫盖）的措施类型、开（完）工日期、位置、数量、防治效果	实地量测 资料分析	实地量测：每个季度一次； 资料分析：每季度一次	不 小 于 95%	

## 2.4水土流失情况

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

（1）土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

（2）水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

监测内容和方法见表 2-3。

**表2-3水土流失情况监测**

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度	备注
1	土壤流失面积	实地量测	不少于每季度 1 次	不小于 90%	
2	土壤流失量	地面观测	不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测	不小于 90%	
3	水土流失危害	地面观测	不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测	不小于 90%	

3重点对象水土流失动态监测

3.1防治责任范围监测

3.1.1水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案的批复乌水函发〔2023〕159 号及《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案报告书》（报批稿），该建设项目水土流失防治责任范围为 230.84hm<sup>2</sup>。

方案确定的水土流失防治责任范围见表 3-1。

表3-1方案确定的水土流失防治责任范围表单位：hm<sup>2</sup>

分区		占地属性		占地类型	合计
		永久	临时	裸土地	
风电机 组工程 区	风机及箱变	6.13		6.13	6.13
	施工吊装场地		37.67	37.67	37.67
	小计	6.13	37.67	43.80	43.80
道路工 程区	进站道路	0.50		0.50	0.50
	施工及检修道路	34.43	19.67	54.10	54.10
	临时施工道路		60.86	60.86	60.86
	小计	34.43	80.53	115.46	115.46
集电线 路工程 区	架空线路	4.17	42.97	47.14	47.14
	电缆沟		19.46	19.46	19.46
	小计	4.17	62.43	66.60	66.60
升压站区		3.98		3.98	3.98
施工生产生活区			1.00	1.00	1.00
合计		49.21	181.63	230.84	230.84

注：括号内为重复占地，不计入总面积。

3.1.2工程实际发生的水土流失防治责任范围

根据现场实地踏勘测量,实际已经发生的扰动区面积的基础上确定的乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能)项目水土流失防治责任范围面积为 241.32hm<sup>2</sup>。各防治分区实际发生的水土流失防治责任范围见表 3-2。

表3-2工程实际发生的防治责任范围表单位:hm<sup>2</sup>

分区		占地属性		占地类型	合计
		永久	临时	裸土地	
风电机 组工程 区	风机及箱变	6.09		6.09	6.09
	施工吊装场地		37.41	37.41	37.41
	小计	6.09	37.41	43.50	43.50
道路工 程区	进站道路	0.50		0.50	0.50
	施工及检修道路	34.43	19.67	54.10	54.10
	临时施工道路		60.86	60.86	60.86
	小计	34.93	80.53	115.46	115.46
集电线 路工程 区	架空线路	2.97	30.67	33.64	33.64
	电缆沟		43.73	43.73	43.73
	小计	2.97	74.41	77.38	77.38
升压站区		3.98		3.98	3.98
施工生产生活区			1	1	1
合计		47.97	193.35	241.32	241.32

注：括号内为重复占地，不计入总面积。

### 3.1.3水土流失防治责任范围变化对比分析

根据用地批复并结合实地调查,建设期项目占地面积与水土保持方案报告书相比增加了 10.48hm<sup>2</sup>。乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案设计防治责任范围与实际监测防治责任范围对比详见表 3-3。

表3-3工程实际发生的与方案设计的防治责任范围对比表单位:hm<sup>2</sup>

分区		项目建设区		扰动面积增减变化
		方案面积	实际面积	
		(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )
风电机 组工程 区	风机及箱变	6.13	6.09	-0.04
	施工吊装场地	37.67	37.41	-0.26
	小计	43.80	43.50	-0.3
道路工 程区	进站道路	0.50	0.50	0
	施工及检修道路	54.10	54.10	0
	临时施工道路	60.86	60.86	0
	小计	115.46	115.46	0
集电线路工程区	架空线路	47.14	33.64	-13.5

	电缆沟	19.46	43.73	-3.41
	小计	66.60	77.38	10.78
升压站区		3.98	3.98	0
施工生产生活区		1.00	1	0
合计		230.84	241.32	10.48

由上表可以看出，建设期实际发生的水土流失防治责任范围 241.32hm<sup>2</sup>，项目实际扰动面积为 241.32hm<sup>2</sup>，较方案阶段增加了 10.48hm<sup>2</sup>，主要原因是：

(1) 风机及箱变占地较方案减少了 0.04hm<sup>2</sup>，变化原因是实际建设过程中风机数量减少 1 套，永久占地略减。

(2) 施工吊装场地占地较方案减少了 0.26hm<sup>2</sup>，变化原因是吊装场数量减少 1 处，临时占地略减。

(3) 架空线路占地较方案减少了 13.5hm<sup>2</sup>，变化原因是架空线路长度大幅缩短（从 282.768km 到 198.14km），永久占地显著减少。

(4) 电缆沟占地较方案增加了 24.27hm<sup>2</sup>，变化原因是电缆沟长度大幅增加（从 34.62km 到 80.08km），临时占地明显增加。

3.1.4建设区扰动土地面积

主体工程施工进度为 2023 年 9 月~2025 年 9 月，各监测分区扰动土地情况汇总见表 3-4。

表3-4各监测分区扰动土地情况总单位:hm<sup>2</sup>

序号	分区	建设期扰动面积统计	备注
		2023 年 9 月~2025 年 9 月	
1	风电机组工程区	43.50	/
2	道路工程区	115.46	/
3	集电线路区	77.38	/
4	升压站区	3.98	/
5	施工生产生活区	1.00	/

合计	241.32	
----	--------	--

3.2取料监测结果

本项目不自建取料场，借方全部外购。综上，砂石料来源于乌鲁木齐合法料场，不布设取土（石、料）场，商购土石方在开挖和运输过程中水土流失防治由相应建设单位和料场业主负责。经分析，本工程借方来源合理、可行。

3.3弃渣场监测结果

弃方 65 万 m<sup>3</sup>，由专业土石方公司外运综合利用处理，不设弃土场。

3.4土石方流向情况监测结果

3.4.1土石方流向情况监测结果

根据主体工程实际实施情况，通过调查施工资料，与实地调查监测，乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目建设实际发生的土石方总挖方 167 万 m<sup>3</sup>，填方 110 万 m<sup>3</sup>，弃方 65 万 m<sup>3</sup>，借方 8 万 m<sup>3</sup>。本工程土石方开挖量主要由场内风机及箱变基础开挖，升压站工程区内建筑物基础、集电线路杆塔基础和电缆沟开挖等引起，而土石料回填主要用于风机及箱变基础、吊装场平整、升压站工程区内建筑物基础、集电线路基础回填和道路区砂石料基础回填引起。详见表 3-5。

表3-5土石方汇总表单位：万 m<sup>3</sup>

分区		开挖	回填	调入		调出		外购		弃土	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
风机及箱变工程区	风机及箱变基础	33.34	26.39			7.00	吊装场				
	吊装场	42.97	9.57	7.00	风机及箱变基础区					40.42	专业公司外运
升压站		2.91	3.6					0.69	商品料场购买		
集电线	架空线路	7.65	7.65								

路区	电缆沟	10.66	10.66								
道路工程区	施工及检修道路	2.7	9.59					7.31	商品料场购买		
	临时施工道路									24.58	专业公司外运
	进站道路	66.69	42.02					0.1	商品料场购买		
施工生产生活区		0.05	0.49								
小计		167	110	6.99		6.99		8		65	

3.4.2土石方数量变化对比

项目区实际发生的土石方总挖方 167 万 m<sup>3</sup>，填方 110 万 m<sup>3</sup>，借方 8 万 m<sup>3</sup>，弃方 65 万 m<sup>3</sup>。实际开挖遇更多杂填土需清理，使风机及箱变基础开挖量从 33.57 万 m<sup>3</sup> 增至 33.67 万 m<sup>3</sup>，吊装场从 43.27 万 m<sup>3</sup> 变为 43.37 万 m<sup>3</sup>。电缆沟为满足管线铺设精度，扩大开挖范围修整基底，开挖量从 4.48 万 m<sup>3</sup> 增至 4.58 万 m<sup>3</sup>；临时施工道路因场地通行需求加宽、加深，开挖量从 66.69 万 m<sup>3</sup> 增至 66.74 万 m<sup>3</sup>。总填方从 106.81 万 m<sup>3</sup> 升至 110 万 m<sup>3</sup>，有所增加。风机及箱变基础为保障设备安装稳定性，增加回填土分层碾压遍数，回填量从 26.58 万 m<sup>3</sup> 增至 26.78 万 m<sup>3</sup>；吊装场因承载需求加厚压实土层，回填量从 9.64 万 m<sup>3</sup> 变为 9.84 万 m<sup>3</sup>。各分区回填量因施工质量要求调整后叠加，导致总填方上升。总外购量从 7.68 万 m<sup>3</sup> 升至 8 万 m<sup>3</sup>，呈增长状态。升压站回填土需满足高密度、低含水量等特殊指标，内部调配土无法达标，外购量从 0.69 万 m<sup>3</sup> 增至 0.94 万 m<sup>3</sup>。施工及检修道路因通行重载车辆，需外购强度高的商品料回填，外购量从 6.89 万 m<sup>3</sup> 变为 6.99 万 m<sup>3</sup>。虽总挖方增加，但因弃土分类管理优化，弃土总量从 65.29 万 m<sup>3</sup> 趋近 65 万 m<sup>3</sup> 左右（文本体现弃土管理精细化，部分可利用残土重新调配），施工中加强弃土分类管理，对部分可利用残土进行重新调配（如临时道路回填），在总挖方增加的情况下，尽可能控制弃土增量，保障土石方总体平衡。对比情况见表 3-6。



表3-6土石方挖填变化情况单位：万 m³

序号	项目单元	方案设计				监测结果				增减变化			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
①	乌鲁木齐达坂城100万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目	164.42	106.81	7.68	65.29	167	110	8	65	2.58	3.19	0.32	-0.29
合计		164.42	106.81	7.68	65.29	167	110	8	65	2.58	3.19	0.32	-0.29

3.4.3其他重点部位监测结果

根据本工程特点，将工程划分为风电机组工程区、道路工程区、集电线路工程区、升压站区、施工生产生活区等五个分区。

截止 2025 年 9 月，该项目各区域已实施了土地平整、砾石压盖、浆砌石护坡、浆砌石排水沟、彩条布苫盖、编织袋装土挡护、洒水有效的防治了水土流失，满足水土保持要求。

4水土流失防治措施监测结果

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土流失防治及其效果监测主要为水土流失防治措施实施进度、效果和管理情况。具体内容主要包括：水土保持防治措施（工程措施）的数量和质量动态；工程防护措施的稳定性、完好程度和运行管理情况；各种已实施的水土保持措施的防治拦效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

4.1工程措施监测结果

4.1.1水土保持方案批复

根据乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案的批复（乌水函发〔2023〕159 号）及《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案书》，方案设计的乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目工程措施详见表 4-1：

表4-1方案批复工程措施汇总表

防治分区		措施名称		单位	方案批复工程量
低山丘陵区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	8.89
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	19.69
	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	m <sup>3</sup>	0.91
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	505
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	196
			散水	m <sup>3</sup>	45
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	34.65
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5
冲洪积平原区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	33.01
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	39.84
	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	m <sup>3</sup>	0.8
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	112
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	46.21

	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5
--	---------	------	------	-----------------	-----

4.1.2实际完成的工程措施

依据统计资料和现场踏勘,工程措施主要为土地平整、浆砌石护坡、浆砌石排水沟。  
项目水土保持防治措施工程措施完成情况如下:

低山丘陵区:

(1) 风电机组工程区

土地平整:经监测单位复核施工单位、监理单位资料,施工单位已对该区实施了土地平整,平整面积 9.18hm<sup>2</sup>。

(2) 集电线路工程区

土地平整:经监测单位复核施工单位、监理单位资料,施工单位已对该区实施了土地平整,平整面积 19.79hm<sup>2</sup>。

(3) 升压站工程区

砾石压盖:经监测单位复核施工单位、监理单位资料,施工单位采取碎石覆盖的防治措施,升压站的碎石覆盖面积为 8000m<sup>2</sup>,铺设厚度 10cm。

浆砌石排水沟、护坡:经监测单位复核施工单位、监理单位资料,施工单位对站区采取浆砌石护坡、排水沟和散水的防治措施,升压站的浆砌石护坡工程量为 505m<sup>3</sup>,浆砌石排水沟工程量为 196m<sup>3</sup>,散水工程量为 45m<sup>3</sup>。

(4) 道路工程区

土地平整:经监测单位复核施工单位、监理单位资料,施工单位已对该区实施了土地平整,平整面积 34.65hm<sup>2</sup>。

(5) 施工生产生活区

土地平整：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区实施了土地平整，平整面积  $0.5\text{hm}^2$ 。

### 冲洪积平原区：

#### (1) 风电机组工程区

土地平整：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区实施了土地平整，平整面积  $32.43\text{hm}^2$ 。

#### (2) 集电线路工程区

土地平整：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区实施了土地平整，平整面积  $52.53\text{hm}^2$ 。

#### (3) 升压站工程区

砾石压盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位采取碎石覆盖的防治措施，升压站的碎石覆盖面积为  $7950\text{m}^2$ ，铺设厚度  $10\text{cm}$ 。

浆砌石排水沟、护坡：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位对站区采取浆砌石排水沟防治措施，浆砌石排水沟工程量为  $112\text{m}^3$ 。

#### (4) 道路工程区

土地平整：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区实施了土地平整，平整面积  $46.21\text{hm}^2$ 。

#### (6) 施工生产生活区

土地平整：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区实施了土地平整，平整面积  $0.5\text{hm}^2$ 。详见表 4-2：

**表4-2实施工程措施汇总表**

防治分区		措施名称		单位	实际完成工程量
低山丘陵区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	$\text{hm}^2$	9.18
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	$\text{hm}^2$	19.79

	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.8
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	505
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	196
			散水	m <sup>3</sup>	45
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	34.65
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5
冲洪积平原区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	32.43
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	52.53
	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.8
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	112
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	46.21
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5

4.1.3工程措施变化情况

工程措施较水土保持方案批复工程量未变化，详见表4-3。

表4-3工程措施完成工程量统计表

防治分区		措施名称		单位	设计 工 程 量	完成 工 程 量	增减 工 程 量	完成百 分比(%)
低山丘陵区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	8.89	9.18	0.29	103.26%
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	19.69	19.79	0.1	100.51%
	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.91	0.8	-0.11	87.91%
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	505	505	0	100.00%
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	196	196	0	100.00%
			散水	m <sup>3</sup>	45	45	0	100.00%
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	34.65	34.65	0	100.00%
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5	0.5	0	100.00%
冲洪积平原区	风电机组工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	33.01	32.43	-0.58	98.24%
	集电线路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	39.84	52.53	12.69	131.85%
	升压站工程区	工程措施	砾石压盖	m <sup>3</sup>	0.8	0.8	0	100.00%
			浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	112	112	0	100.00%
	道路工程区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	46.21	46.21	0	100.00%
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5	0.5	0	100.00%

水土保持方案设计工程措施和实际发生的工程措施变化对比见上表。

经过现场勘测、资料翻阅，方案设计工程量与实际所完成工程量有变化。

土地平整:低山丘陵区风电机组、集电线路小幅增加,冲洪积平原区风电机组略减、集电线路大幅增加,整体因区域施工需求差异呈现不均衡变化。

其他措施:升压站砾石压盖工程量减少(低山丘陵区),浆砌石类、道路及施工生产区工程量基本按设计完成,体现局部设计优化与施工条件的动态适配。

4.2水土保持临时措施监测结果

4.2.1水土保持方案批复

根据乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能)项目水土保持方案的批复(乌水函发〔2023〕159 号)及《乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能)项目水土保持方案书》,方案设计的工程临时措施汇总,详见表 4-7:

表4-4方案设计临时措施工程量统计表

防治分区		措施名称		单位	方案批复工程量
低山丘陵区	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23250
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	464.6
			洒水	m <sup>3</sup>	134
	集电线路工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5600
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	736
			洒水	m <sup>3</sup>	296
	升压站工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2500
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	25
			洒水	m <sup>3</sup>	264
	道路工程区	临时措施	限行桩	根	1362
			洒水	m <sup>3</sup>	1891.5
	施工生产生活区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180
编织袋装土挡护			m <sup>3</sup>	2	
洒水			m <sup>3</sup>	180	
冲洪积平原区	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23250
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	179
			洒水	m <sup>3</sup>	445
	集电线路工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	7300
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	94

			人工拍实土方	m <sup>3</sup>	19
			洒水	m <sup>3</sup>	595
	升压站工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1500
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	15
			洒水	m <sup>3</sup>	232
	道路工程区	临时措施	限行桩	根	1388
			洒水	m <sup>3</sup>	2576
	施工生产生活区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	2
			洒水	m <sup>3</sup>	360

4.2.2实际完成的临时措施

各防治分区施工过程中采取的临时防治措施,主要有彩条布苫盖、编织袋装土挡护、洒水临时措施随主体工程同步进行。

低山丘陵区:

(1) 风电机组工程区

①风机及箱变基础

洒水: 经监测单位复核施工单位、监理单位资料, 施工单位已对该区域实施了临时洒水, 用水量 13m<sup>3</sup>。

②施工吊装场地

彩条布苫盖: 经监测单位复核施工单位、监理单位资料, 施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖, 面积 23300m<sup>2</sup>。

编织袋装土挡护: 经监测单位复核施工单位、监理单位资料, 施工单位已对该区域实施了编织袋装土挡护, 长度 450m<sup>3</sup>。

洒水: 经监测单位复核施工单位、监理单位资料, 施工单位已对该区域实施了临时洒水, 用水量 150m<sup>3</sup>。

(2) 集电线路工程区

### ①架空线路

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积 3500m<sup>2</sup>。

编织袋装土挡护：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土挡护，长度 500m<sup>3</sup>。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 200m<sup>3</sup>。

### ②电缆沟

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积 2000m<sup>2</sup>。

编织袋装土挡护：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土挡护，工程量 200m<sup>3</sup>。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 100m<sup>3</sup>。

## (3) 道路工程区

### ①进站道路

限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 30 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 80m<sup>3</sup>。

### ②施工及检修道路



限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 666 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $705\text{m}^3$ 。

### ③临时施工道路

限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 666 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $1000\text{m}^3$ 。

### (4) 升压站区

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积  $2500\text{m}^2$ 。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $317\text{m}^3$ 。

编织袋装土压盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压盖，工程量  $25\text{m}^3$ 。

### (5) 施工生产生活区

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积  $180\text{m}^2$ 。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $180\text{m}^3$ 。

编织袋装土压盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压盖，工程量  $2\text{m}^3$ 。

**冲洪积平原区：**

**(1) 风电机组工程区**

**①风机及箱变基础**

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $40\text{m}^3$ 。

**②施工吊装场地**

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积  $23000\text{m}^2$ 。

编织袋装土挡护：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土挡护，工程量  $150\text{m}^3$ 。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $400\text{m}^3$ 。

**(2) 集电线路工程区**

**①架空线路**

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积  $5000\text{m}^2$ 。

编织袋装土压：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压，工程量  $80\text{m}^3$ 。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $400\text{m}^3$ 。

人工拍实土方：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了人工拍实土方，工程量  $20\text{m}^3$ 。

#### ②电缆沟

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积  $3000\text{m}^2$ 。

编织袋装土压：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压，工程量  $30\text{m}^3$ 。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $250\text{m}^3$ 。

### (3) 道路工程区

#### ①进站道路

限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 60 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $150\text{m}^3$ 。

#### ②施工及检修道路

限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 670 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量  $1106\text{m}^3$ 。

#### ③临时施工道路

限行桩：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时限行桩措施，工程量 670 根。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 1300m<sup>3</sup>。

(4) 升压站区

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积 1500m<sup>2</sup>。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 230m<sup>3</sup>。

编织袋装土压盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压盖，工程量 15m<sup>3</sup>。

(5) 施工生产生活区

彩条布苫盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了彩条布苫盖，面积 180m<sup>2</sup>。

洒水：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了临时洒水，用水量 360m<sup>3</sup>。

编织袋装土压盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对该区域实施了编织袋装土压盖，工程量 2m<sup>3</sup>。

表4-5实际完成的临时措施工程量统计表

防治分区		措施名称		单位	完成工程量
低山丘陵区	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23300
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	450
			洒水	m <sup>3</sup>	163
	集电线路工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5500
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	700

防治分区		措施名称		单位	完成工程量
	升压站工程区	临时措施	洒水	m³	300
			彩条布苫盖	m²	2500
			编织袋装土挡护	m³	25
			洒水	m³	317
	道路工程区	临时措施	限行桩	根	1362
			洒水	m³	1785
	施工生产生活区	临时措施	彩条布苫盖	m²	180
			编织袋装土挡护	m³	2
			洒水	m³	180
	冲洪积平原区	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m²
编织袋装土挡护				m³	150
洒水				m³	440
集电线路工程区		临时措施	彩条布苫盖	m²	8000
			编织袋装土挡护	m³	110
			人工拍实土方	m³	20
			洒水	m³	650
升压站工程区		临时措施	彩条布苫盖	m²	1500
			编织袋装土挡护	m³	15
			洒水	m³	230
道路工程区		临时措施	限行桩	根	1400
			洒水	m³	2556
施工生产生活区		临时措施	彩条布苫盖	m²	180
			编织袋装土挡护	m³	2
			洒水	m³	360

4.2.3临时措施变化情况

水土保持方案设计临时措施和实际发生的临时措施变化对比见表 4-9。

表4-6方案设计临时措施和实际发生的临时措施变化对比表

防治分区		措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	增减工程量	完成百分比(%)
	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23250	23300	50	100.22%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	464.6	450	-14.6	96.86%
			洒水	m <sup>3</sup>	134	163	29	121.64%
	集电线路工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	5600	5500	-100	98.21%

防治分区		措施名称		单位	设计工程量	完成工程量	增减工程量	完成百分比(%)
低山丘陵区			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	736	700	-36	95.11%
			洒水	m <sup>3</sup>	296	300	4	101.35%
	升压站工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2500	2500	0	100.00%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	25	25	0	100.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	264	317	6	102.27%
	道路工程区	临时措施	限行桩	根	1362	1362	0	100.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	1891.5	1785	-106.5	94.37%
	施工生产生活区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180	180	0	100.00%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	2	2	0	100.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	180	180	0	100.00%
冲洪积平原区	风电机组工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23250	23000	-250	98.92%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	179	150	-29	83.80%
			洒水	m <sup>3</sup>	445	440	-5	98.88%
	集电线路工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	7300	8000	700	109.59%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	94	110	16	117.02%
			人工拍实土方	m <sup>3</sup>	19	20	1	105.26%
			洒水	m <sup>3</sup>	595	650	55	109.24%
	升压站工程区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1500	1500	0	100.00%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	15	15	0	100.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	232	230	-2	99.14%
	道路工程区	临时措施	限行桩	根	1388	1400	12	100.86%
			洒水	m <sup>3</sup>	2576	2556	-20	99.22%
	施工生产生活区	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180	180	0	100.00%
			编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	2	2	0	100.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	360	360	0	100.00%

临时措施随主体工程同步进行，实际采取的临时措施与方案设计略有变化。

低山丘陵区,风电机组工程区彩条布苫盖工程量略增 50m<sup>2</sup>,编织袋装土减少 14.6m<sup>3</sup>,洒水量增加 29m<sup>3</sup>,前者或因防护需求微调,后两者分别源于设计优化、扬尘控制要求提高;集电线路工程区彩条布苫盖减少 100m<sup>2</sup>,编织袋装土减少 36m<sup>3</sup>,洒水量增加 4m<sup>3</sup>,系施工范围微调与扬尘控制需求共同作用;升压站工程区除洒水量略增 6m<sup>3</sup>外,其余措

施无变化；道路工程区限行桩无变化，洒水量减少 106.5m³，或因采用抑尘剂等优化了扬尘控制措施；施工生产生活区各措施均按设计完成。

冲洪积平原区，风电机组工程区彩条布苫盖减少 250m²，编织袋装土减少 29m³，洒水量减少 5m³，是施工范围微调与扬尘控制措施优化的结果；集电线路工程区彩条布苫盖大幅增加 700m²,编织袋装土增加 16m³,人工拍实土方增加 1m³,洒水量增加 55m³，源于集电线路施工范围扩大、地形处理需求提升及地基处理要求提高；升压站工程区仅洒水量略减 2m³；道路工程区限行桩增加 12 根，洒水量减少 20m³，分别因交通管理需求提升和扬尘控制措施优化；施工生产生活区各措施均按设计完成。

整体来看，工程量变化多因区域施工需求、扬尘控制要求、地形条件差异所致，彩条布苫盖、编织袋装土的变化体现施工范围与防护策略调整，洒水、限行桩的变化反映扬尘控制与交通管理的动态优化,多数措施按设计完成,保障了施工的规范性与可控性。

4.3水土保持措施防治效果

4.3.1实施的水土保持措施及工程量

根据实地调查，目前已实施的水土保持措施及工程量汇总见表 4-5。

表4-7水土保持措施工程量汇总表

工程分区		序号	防治措施	单位	实际工程量
低山丘陵区	风电机组工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm²	9.18
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m²	23300
		2	编织袋装土挡护	m³	450
		3	洒水	m³	163
	集电线路工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm²	19.79
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m²	5500
		2	编织袋装土挡护	m³	700

		3	洒水	m <sup>3</sup>	300
	升压站工程区	—	工程措施		
		1	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.8
		2	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	505
		3	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	196
		4	散水	m <sup>3</sup>	45
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2500
		2	编织袋装土压盖	m <sup>3</sup>	25
		3	洒水	m <sup>3</sup>	317
	道路工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	34.65
		二	临时措施		
		1	限行桩	根	1362
		2	洒水	m <sup>3</sup>	1785
	施工生产生活区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180
		2	编织袋装土压盖	m <sup>3</sup>	2
		3	洒水	m <sup>3</sup>	180
冲洪积平原区	风电机组工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	32.43
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	23300
		2	编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	150
		3	洒水	m <sup>3</sup>	440
	集电线路工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	52.53
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	8000
		2	编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	110
		3	洒水	m <sup>3</sup>	20
	升压站工程区	—	工程措施		
		1	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.8
		2	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	112
		二	临时措施		



		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1500
		2	编织袋装土压盖	m <sup>3</sup>	15
		3	洒水	m <sup>3</sup>	230
	道路工程区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	46.21
		二	临时措施		
		1	限行桩	根	1400
		2	洒水	m <sup>3</sup>	2556
	施工生产生活区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.5
		二	临时措施		
		1	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	180
		2	编织袋装土压盖	m <sup>3</sup>	2
		3	洒水	m <sup>3</sup>	360

5土壤流失监测情况

5.1水土流失面积

从 2023 年 9 月开始施工，扰动范围较为集中；随项目逐步开始建设，对地表扰动范围逐渐加大，水土流失面积加大。至 2025 年 9 月，各项建设活动基本停止，累计扰动范围面积达最大，随着水土保持工程措施的实施，水土流失面积得到了综合治理。根据现场监测调查，工程共扰动地表面积为 241.32hm<sup>2</sup>，产生水土流失面积 241.32hm<sup>2</sup>。

施工期及试运行期各防治分区的水土流失面积详见表 5-1。

表5-1水土流失面积单位：hm<sup>2</sup>

地形地貌	项目	建设期扰动面积统计	
		扰动面积	水土流失面积
风电机组工程区	风机及箱变	6.09	6.09
	施工吊装场地	37.41	37.41
	小计	43.50	43.50
道路工程防治区	进站道路	0.50	0.50
	施工及检修道路	54.10	54.10
	临时施工道路	60.86	60.86
	小计	115.46	115.46
集电线路工程区	架空线路	33.64	33.64
	电缆沟	43.73	43.73
	小计	77.38	77.38
升压站		3.98	3.98
施工生产生活区		1	1
合计		241.32	241.32

5.2土壤流失量

5.2.1侵蚀单元划分

根据乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土流失特点，可以将项目防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施的地表三大类侵蚀单元。在施工期原地貌占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地

貌所占比例逐渐减小；最终原地貌被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施逐渐实施，治理度不断加大。

#### 5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

监测人员通过调查项目区周边地形地貌、气象、地面组成物质等情况，确定整个项目区原地貌侵蚀类型一致，以风力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度，侵蚀面积为  $241.32\text{hm}^2$ 。

监测人员通过对项目区周边未扰动区域进行原地貌侵蚀单元定位监测，通过施工期连续监测确定原地貌侵蚀单元侵蚀模数。

#### 5.2.1.2 地表扰动类型划分

土地利用类型主要为裸土地，总占地面积为  $241.32\text{hm}^2$ ，按照防治分区共划分 5 个区，详见表 5-2。

**表5-2各防治分区原地貌侵蚀单元划分情况表**

一级防治分区	二级防治分区	三级防治分区	分区特点	面积(hm <sup>2</sup> )	边界条件
低山丘陵 区	风电机组 工程防治 区	风机及箱 变基础	土地类型为裸土地， 扰动形式为挖损+回 填，及占压。侵蚀形 式主要为建设期开挖 面、临时堆土的风力 侵蚀。	1.28	风机组 30 台×380m <sup>2</sup> ；箱变 030 台×40m <sup>2</sup>
		吊装场		8.31	吊装场 30 处，每处 50×60m，扣 除风机及箱变占地
	升压站防 治区	升压站	土地类型为裸土地， 扰动形式为挖损+回 填。侵蚀形式主要为 建设期开挖面、临时 堆土的风力侵蚀。	2.28	西北山地区域 110kV 升压站： 总占地面积 22805m <sup>2</sup> ，围墙内 占地面积 16488m <sup>2</sup> ，升压站围墙 长 229m，宽 72m；
	集电线路 防治区	架空线路	土地类型为裸土地， 侵蚀形式主要为建设 期开挖面、临时堆土 的风力侵蚀。	14.53	①35kV 铁塔架空路径长 141.04km，耐张塔 324 基（单基 面积 36m <sup>2</sup> ），直线塔 323 基（单 基面积 25m <sup>2</sup> ），耐张塔塔基施工

一级防治 分区	二级防治 分区	三级防治分区	分区特点	面积 (hm <sup>2</sup> )	边界条件
					场地平均面积为 400m <sup>2</sup> , 直线塔 塔基施工场地平均面积为 225m <sup>2</sup> , 塔基和塔基施工场地占地总面积 为 27.32hm <sup>2</sup> 。②110kV 架空线路 34.7km, 铁塔共 172 基, 其中耐 张塔 31 基 (单基面积 64m <sup>2</sup> ) , 直线塔 80 基 (单基面积 49m <sup>2</sup> ) , 永久占地总面积为 0.59hm <sup>2</sup> 。耐张 塔塔基施工场地平均面积为 625m <sup>2</sup> , 直线塔塔基施工场地平均 面积为 400m <sup>2</sup> , 塔基 施工场地占地总面积为 8.13hm <sup>2</sup> 。牵张场地, 设置 10 处, 占地 1.5hm <sup>2</sup> 。跨越施工场 地, 设置 10 处, 占地面积 0.2hm <sup>2</sup> 。
		电缆沟		7.44	直埋电缆 12.4km, 施工作业带 6m
	道路工程 防治区	进站道路	土地类型为裸土地, 扰动形式为挖损+回 填, 及占压。侵蚀形 式主要为施工机械和 车辆碾压地表, 在风 蚀作用下产生的水土 流失。	0.17	长 430m, 宽度 4m
		施工及检修道路		17.78	长 32.324km, 宽 5.5m, 中间 3.5m 作为检修道路
		临时施工道路		27.85	长 69.62km, 宽 4m
	施工生产 生活防治 区	施工生产 生活区	土地类型为裸土地, 水土流失形式为施工 扰动面的风力侵蚀	0.50	长 100m, 宽 50m
冲洪积平 原区	风电机组 工程防治 区	风机及箱 变基础	土地类型为裸土地, 扰动形式为挖损+回 填, 及占压。侵蚀形 式主要为建设期开挖 面、临时堆土的风力 侵蚀。	4.81	风机组 115 台×380m <sup>2</sup> ; 箱变 115 台×40m <sup>2</sup>
		吊装场		29.10	吊装场 115 处, 每处 50×60m, 扣 除风机及箱变占地
	升压站防 治区	升压站	土地类型为裸土地, 扰动形式为挖损+回 填。侵蚀形式主要为 建设期开挖面、临时	1.70	A-整装区域 110kV 升压站: 总占 地面积 17017m <sup>2</sup> , 围墙内占地面 积 14764m <sup>2</sup> , 升压站围墙长 136.70m, 宽 110.00m。

一级防治分区	二级防治分区	三级防治分区	分区特点	面积(hm <sup>2</sup> )	边界条件
	集电线路防治区		堆土的风力侵蚀。		
		架空线路	土地类型为裸土地，侵蚀形式主要为建设期开挖面、临时堆土的风力侵蚀。	19.11	<p>①35kV 架空线路门型水泥杆路径长约 8.228km，耐张杆 25 基，单基占地 16m<sup>2</sup>；直线杆 35 基，单基占地 12m<sup>2</sup>，杆塔永久占地面积 0.08hm<sup>2</sup>。施工平台 48m<sup>2</sup>，临时施工占地面积 0.29hm<sup>2</sup>。</p> <p>②35kV 铁塔架空路径长 48.8km，耐张塔 295 基（单基面积 36m<sup>2</sup>），直线塔 381 基（单基面积 25m<sup>2</sup>），永久占地总面积为 2.01hm<sup>2</sup>。耐张塔塔基施工场地平均面积为 400m<sup>2</sup>，直线塔塔基施工场地平均面积为 225m<sup>2</sup>，塔基施工场地占地总面积为 20.37hm<sup>2</sup>。跨越施工场地 44 处，占地总面积为 0.44hm<sup>2</sup>。</p> <p>③110kV 架空线路 26.8km，铁塔共 89 基，其中耐张塔 29 基（单基面积 64m<sup>2</sup>），直线塔 60 基（单基面积 49m<sup>2</sup>），永久占地总面积为 0.48hm<sup>2</sup>。耐张塔塔基施工场地平均面积为 625m<sup>2</sup>，直线塔塔基施工场地平均面积为 400m<sup>2</sup>，塔基施工场地占地总面积为 4.21hm<sup>2</sup>。牵张场地，设置 4 处，占地 0.6hm<sup>2</sup>。跨越施工场地，设置 14 处，占地面积 0.28hm<sup>2</sup>。</p>
		电缆沟		36.29	直埋电缆 60.49km，施工作业带 6m

注：括号内为重复占地，不计入总面积。

#### 5.2.1.3防治措施

扰动土地整治措施分为水土保持工程措施、植物措施和临时措施。

表5-3各防治分区防治措施类型表

分区		占地属性		占地类型	合计	防治措施类型
		永久	临时			
风电机组工程区	风机及箱变	6.09		裸土地	6.09	工程措施+临时措施
	施工吊装场地		37.41	裸土地	37.41	工程措施+临时措施
	小计	6.09	37.41		43.50	
道路工程区	进站道路	0.50		裸土地	0.50	工程措施+临时措施
	施工及检修道路	34.43	19.67	裸土地	54.10	工程措施+临时措施
	临时施工道路		60.86	裸土地	60.86	工程措施+临时措施
	小计	34.93	80.53		115.46	
集电线路工程区	架空线路	2.97	30.67	裸土地	33.64	工程措施+临时措施
	电缆沟		43.73	裸土地	43.73	工程措施+临时措施
	小计	2.97	74.41		77.38	
升压站区		3.98		裸土地	3.98	工程措施+临时措施
施工生产生活区			1	裸土地	1	工程措施+临时措施
合计		47.97	193.35		241.32	

5.2.2各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.2.1原地貌侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），以及项目区地形地貌特征、土壤质地等情况综合分析，通过项目区原地貌监测小区监测数据的计算，冲洪积平原区原地貌年均土壤侵蚀模数为 1587t/km<sup>2</sup>.a。低山丘陵区原地貌年均土壤侵蚀模数为 1734t/km<sup>2</sup>.a。

项目区监测原地貌侵蚀模数详见下表 5-4。

表5-4项目区原生地貌土壤侵蚀模数

监测点 (背景值监测)	水土流失情况					
	小区面积 (m <sup>2</sup> )	时间 (月)	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	侵蚀形式	侵蚀厚度 (mm)	年均侵蚀模数 [t/ (km <sup>2</sup> ·a) ]
1#背景值监测点	9	24	1.67	风蚀	0.95	1587
2#背景值监测点	9	24	1.7	风蚀	1.02	1734

5.2.2.2各地表扰动类型侵蚀模数

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目施工期是造成水土流失加剧的主要时段，由于开挖中加大了地面坡度，改变了小地形条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性升高。因此各施工区域在不采取任何防治措施的情况下，土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。根据工程防治责任范围分区及其水土流失特点，施工期水土流失重点区为集电线路工程区。观测小区监测数据表明，冲洪积平原区水土流失观测小区监测点年均土壤侵蚀模数为 4175t/km<sup>2</sup>.a。低山丘陵区水土流失观测小区监测点年均土壤侵蚀模数为 4726t/km<sup>2</sup>.a。

项目区监测地表扰动后侵蚀模数详见下表 5-5。

表5-5项目区地表扰动后土壤侵蚀模数

监测点	水土流失情况					
	小区面积 (m <sup>2</sup> )	时间 (月)	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	侵蚀 形式	侵蚀厚度 (mm)	年均侵蚀模数 [t/ (km <sup>2</sup> ·a) ]
1#固定监测点	9	24	1.67	风蚀	2.5	4175
2#固定监测点	9	24	1.7	风蚀	2.78	4726

5.2.2.3防治措施实施后侵蚀模数

通过监测，在实际施工过程中，建设单位根据工程水保方案，结合实地情况，各区域均采取了不同的水土流失防治措施，有效防治了项目区因施工建设造成的水土流失。施工结束后，各项水土保持措施不断完善、植被不断恢复，水土流失面积逐渐减少，水土流失总体程度逐渐降低，流失量进一步减少。

根据前期我公司监测组布设的观测样方，结合实地情况分析得出，各扰动地表类型在水土流失防治措施实施后土壤侵蚀模数如表 5-6。

表5-6防治措施实施后侵蚀模数确定结果

地形地貌	项目区	防治措施实施后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
低山丘陵区	风电机组工程区	1734
	道路工程区	1734
	集电线路工程区	1734
	升压站区	1734
	施工生产生活区	1734
冲洪积平原区	风电机组工程区	1587
	道路工程区	1587
	集电线路工程区	1587
	升压站区	1587
	施工生产生活区	1587

5.2.2.4 监测数据整理与分析

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目主要采用测钎法对项目区试运行期进行侵蚀监测。每次监测用带刻度的钢尺量测标桩底部到标桩顶的距离，将数据计入数据表中。为了减小人为读数误差，每次监测由同一人负责监测读数及降尘收集及烘干工作。

数据计算：采集好的数据整理计入表格后，进行计算土壤侵蚀量。用后一次监测测钎读数减去列应的前一次测钎读数，然后将其差值的绝对值取平均值，即求得监测小区的平均土壤侵蚀厚度，根据公式：土壤侵蚀量=土壤侵蚀厚度×监测区面积×土壤容重，计算出每个防治分区的平均土壤侵蚀量。

监测数据统计计算结果及分析详见下表。



表5-7原地貌对照小区监测数据分析（1#背景值监测点位）

序号	日期	侵蚀刻度 (mm)									平均侵蚀
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	厚度 (mm)
1	2023 年 9 月	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
2	2024 年 2 月	20.6	20.8	20.6	20.4	20.5	20.4	20.4	20.5	20.4	0.51
3	2024 年 7 月	20.6	20.6	20.6	20.7	20.9	20.6	20.7	20.7	20.9	0.19
4	2024 年 11 月	20.9	21.3	20.9	21.5	21.3	21.6	21.6	21.3	20.9	0.56
5	2025 年 4 月	21.3	21.4	20.4	21.5	21.6	21.4	21.4	21.4	21.8	0.10
6	2025 年 9 月	21.9	21.6	21.8	21.5	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	0.34
合计											1.70
年均侵蚀厚度=0.95mm											
土壤容重 (g/cm³)		1.67		监测面积 (m²)		9		年均侵蚀模数 [t / (km²·a) ]		1587	
	<div><div><div>单位: mm</div><div></div><div>— 平均侵蚀厚度</div></div></div>										

表5-8地表扰动后监测数据分析（2#背景值监测点位）

序号	日期										平均侵蚀
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	厚度（mm）
1	2023 年 9 月	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
2	2024 年 2 月	20.5	20.1	20.3	20.5	20.2	20.5	20.5	20.5	20.6	0.40
3	2024 年 7 月	21.8	21.6	21.3	20.7	20.9	21.5	20.8	21.5	21.6	0.90
4	2024 年 11 月	21.6	21.6	21.7	21.6	21.5	21.6	21.5	21.8	21.6	0.31
5	2025 年 4 月	21.3	21.9	21.8	21.7	21.6	21.6	21.7	21.6	21.8	0.06
6	2025 年 9 月	21.8	22.0	21.8	21.8	21.9	21.8	21.8	21.9	21.9	0.19
合计											1.86
年均侵蚀厚度=1.02mm											
土壤容重（g/cm³）		1.7		监测面积（m²）		9		年均侵蚀模数〔t / （km²·a）〕		1734	

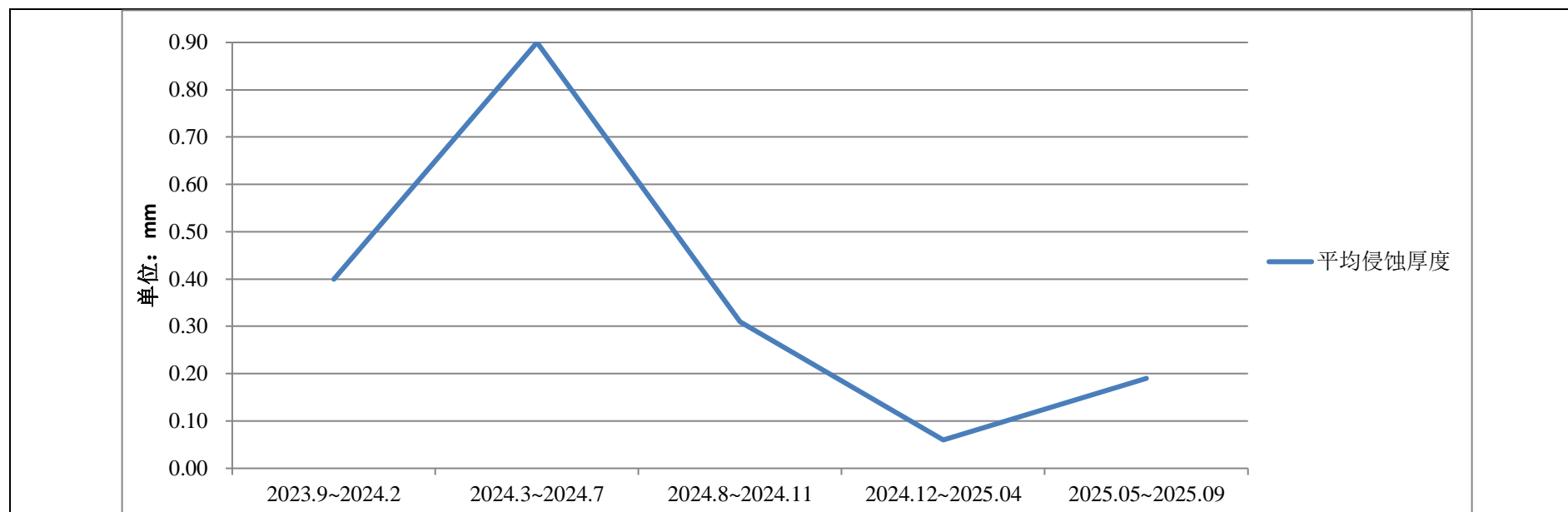
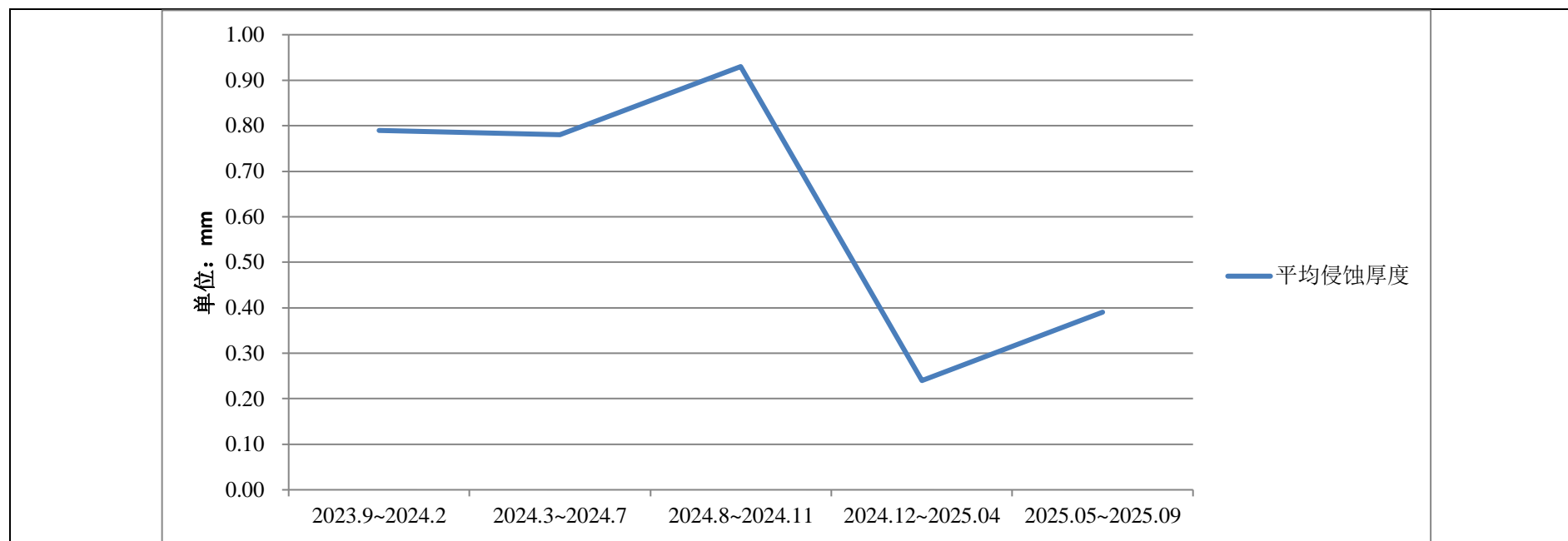


表5-9原地貌对照小区监测数据分析 (1#固定监测点位)

序号	日期	侵蚀刻度 (mm)									平均侵蚀												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	厚度 (mm)												
1	2023 年 9 月	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0													
2	2024 年 2 月	20.9	21.0	21.0	21.1	21.0	20.9	21.0	20.8	20.8	0.94												
3	2024 年 7 月	22.0	22.1	21.6	22.2	22.1	21.5	21.6	21.5	21.5	0.84												
4	2024 年 11 月	23.1	23.2	22.9	22.7	22.9	22.4	22.4	22.0	22.3	0.87												
5	2025 年 4 月	23.5	23.3	23.1	22.9	23.1	23.0	22.3	22.2	22.4	0.21												
6	2025 年 9 月	23.7	23.6	23.6	23.1	23.4	22.8	22.5	22.7	22.7	0.26												
合计											3.12												
年均侵蚀厚度=2.5mm																							
土壤容重 (g/cm³)		1.67		监测面积 (m²)		9		年均侵蚀模数 [t / (km²·a) ]		4175													
	<div><div><div>单位: mm</div><div></div><table><caption>平均侵蚀厚度数据</caption><tr><th>时段</th><th>平均侵蚀厚度 (mm)</th></tr><tr><td>2023.9~2024.2</td><td>0.94</td></tr><tr><td>2024.3~2024.7</td><td>0.84</td></tr><tr><td>2024.8~2024.11</td><td>0.87</td></tr><tr><td>2024.12~2025.04</td><td>0.21</td></tr><tr><td>2025.05~2025.09</td><td>0.26</td></tr></table></div></div>										时段	平均侵蚀厚度 (mm)	2023.9~2024.2	0.94	2024.3~2024.7	0.84	2024.8~2024.11	0.87	2024.12~2025.04	0.21	2025.05~2025.09	0.26	
时段	平均侵蚀厚度 (mm)																						
2023.9~2024.2	0.94																						
2024.3~2024.7	0.84																						
2024.8~2024.11	0.87																						
2024.12~2025.04	0.21																						
2025.05~2025.09	0.26																						

表5-10地表扰动后监测数据分析（2#固定监测点位）

序号	日期										平均侵蚀
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	厚度（mm）
1	2023 年 9 月	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
2	2024 年 2 月	20.9	20.8	20.6	20.8	21.0	20.8	20.8	20.8	20.6	0.79
3	2024 年 7 月	21.6	21.5	21.2	21.5	21.9	21.5	21.5	21.5	21.9	0.78
4	2024 年 11 月	22.5	22.6	21.9	22.6	22.6	22.6	22.6	22.6	22.5	0.93
5	2025 年 4 月	22.8	22.9	21.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.6	0.24
6	2025 年 9 月	23.0	23.1	23.3	23.1	23.2	23.1	23.1	23.1	23.2	0.39
合计											3.13
年均侵蚀厚度=2.78mm											
土壤容重（g/cm³）		1.7		监测面积（m²）		9		年均侵蚀模数〔t / （km²·a）〕		4726	



### 5.3土壤流失量

#### 5.3.1土壤流失量计算公式

通过对遥感监测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： $M_s$ ——水土流失量（t）；

$F$ ——水土流失面积（ $\text{km}^2$ ）；

$K_s$ ——土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

$T$ ——侵蚀时段（a）。

根据上述计算公式，结合各防治分区水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。

#### 5.3.2土壤流失量

根据项目建设占地类型、建设情况及工程建设相关资料，结合水土流失现状及监测点量测的监测数据计算，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经综合分析得出项目区在监测时段内土壤侵蚀强度及土壤流失量情况。

原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果见表 5-5，扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果见表 5-6，防治措施实施后的水土流失量计算结果见表 5-7。

表5-11原地貌土壤流失量结果表

监测分区			原地貌侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	监测时段(a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	监测时段侵蚀量(t)	年侵蚀量(t)
低山丘陵区	风电机组工程区	风机及箱变基础	1734	2.00	0.87	30.17	15.09
		施工吊装场地	1734	2.00	8.31	288.19	144.10
	进站道路	施工及检修道路	1734	2.00	6.48	224.73	112.36
		临时施工道路	1734	2.00	27.80	964.10	482.05
	集电线路工程区	架空线路	1734	2.00	12.35	428.30	214.15
		电缆沟	1734	2.00	7.44	258.02	129.01
	升压站		1734	2.00	1.17	40.58	20.29
	施工生产生活区		1734	2.00	0.50	17.34	8.67
冲洪积平原区	风电机组工程区	风机及箱变基础	1587	2.00	3.33	105.69	52.85
		施工吊装场地	1587	2.00	29.10	923.63	461.82
	进站道路	施工及检修道路	1587	2.00	13.20	418.97	209.48
		临时施工道路	1587	2.00	33.01	1047.74	523.87
	集电线路工程区	架空线路	1587	2.00	16.24	515.46	257.73
		电缆沟	1587	2.00	36.29	1151.84	575.92
	升压站		1587	2.00	1.17	37.14	18.57
	施工生产生活区		1587	2.00	0.50	15.87	7.94
	合计					6467.77	3233.88

表5-12扰动后地表侵蚀单元水土流失量结果表

监测分区			原地貌侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	监测时段(a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	监测时段侵蚀量(t)	年侵蚀量(t)
低山丘陵区	风电机组工程区	风机及箱变基础	4726	2.00	0.87	82.23	41.12
		施工吊装场地	4726	2.00	8.31	785.46	392.73
	道路工程区	施工及检修道路	4726	2.00	6.48	612.49	306.24
		临时施工道路	4726	2.00	27.80	2627.66	1313.83
	集电线路工程区	架空线路	4726	2.00	12.35	1167.32	583.66
		电缆沟	4726	2.00	7.44	703.23	351.61
	升压站		4726	2.00	1.17	110.59	55.29
	施工生产生活区		4726	2.00	0.50	47.26	23.63
冲洪积	风电机组工程区	风机及箱变基础	4175	2.00	3.33	278.06	139.03
		施工吊装场地	4175	2.00	29.10	2429.85	1214.93
	道路工程	施工及检修道路	4175	2.00	13.20	1102.20	551.10



## 5.土壤流失监测情况

平原区	区	临时施工道路	4175	2.00	33.01	2756.34	1378.17
	集电线路工程区	架空线路	4175	2.00	16.24	1356.04	678.02
		电缆沟	4175	2.00	36.29	3030.22	1515.11
	升压站		4175	2.00	1.17	97.70	48.85
	施工生产生活区		4175	2.00	0.50	41.75	20.88
	合计					17228.38	8614.19

表5-13防治措施实施后土壤流失量结果表

监测分区			原地貌侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	监测时段(a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	监测时段侵蚀量(t)	年侵蚀量(t)
低山丘陵区	风电机组工程区	风机及箱变基础	2500	0.17	0.87	3.63	21.75
		施工吊装场地	2500	0.17	8.31	34.63	207.75
	道路工程区	施工及检修道路	2500	0.17	6.48	27.00	162.00
		临时施工道路	2500	0.17	27.80	115.83	695.00
	集电线路工程区	架空线路	2500	0.17	12.35	51.46	308.75
		电缆沟	2500	0.17	7.44	31.00	186.00
	升压站		2500	0.17	1.17	4.88	29.25
	施工生活区		2500	0.17	0.50	2.08	12.50
冲洪积平原区	风电机组工程区	风机及箱变基础	2500	0.17	3.33	13.88	83.25
		施工吊装场地	2500	0.17	29.10	121.25	727.50
	道路工程区	施工及检修道路	2500	0.17	13.20	55.00	330.00
		临时施工道路	2500	0.17	33.01	137.54	825.25
	集电线路工程区	架空线路	2500	0.17	16.24	67.67	406.00
		电缆沟	2500	0.17	36.29	151.21	907.25
	升压站		2500	0.17	1.17	4.88	29.25
	施工生活区		2500	0.17	0.50	2.08	12.50
合计						824.00	4944.00

5.3.3不同地表扰动类型土壤流失量分析

工程各扰动地表类型土壤流失量计算结果见下表 5-8 及图 5-1。

表5-14工程各扰动地表类型土壤流失量计算结果表

监测分区			原地貌	地表扰动后	防治措施实施后	新增土壤流失量
低山丘陵区	风电机组工程区	风机及箱变基础	318.36	867.69	38.25	549.33
		施工吊装场地	1188.83	3240.15	142.83	2051.32
	道路工程区	施工及检修道路		1870.55	82.46	1184.23
		临时施工道路	40.58	110.59	4.88	70.01
	集电线路工程区	架空线路	17.34	47.26	2.08	29.92
		电缆沟	1029.33	2707.91	135.13	1678.58
	升压站		1466.71	3858.54	192.54	2391.83
	施工生产生活区		1667.30	4386.26	218.88	2718.95
冲	风电机组工程区	风机及箱变基础	37.14	97.70	4.88	60.56

洪 积 平 原 区		施工吊装场地	15.87	41.75	2.08	25.88
	道路工程区	施工及检修道路		34159.46	1634.08	21334.85
		临时施工道路	318.36	867.69	38.25	549.33
	集电线路工程区	架空线路	1188.83	3240.15	142.83	2051.32
		电缆沟		1870.55	82.46	1184.23
	升压站		40.58	110.59	4.88	70.01
	施工生产生活区		17.34	47.26	2.08	29.92
	合计		1029.33	2707.91	135.13	1678.58

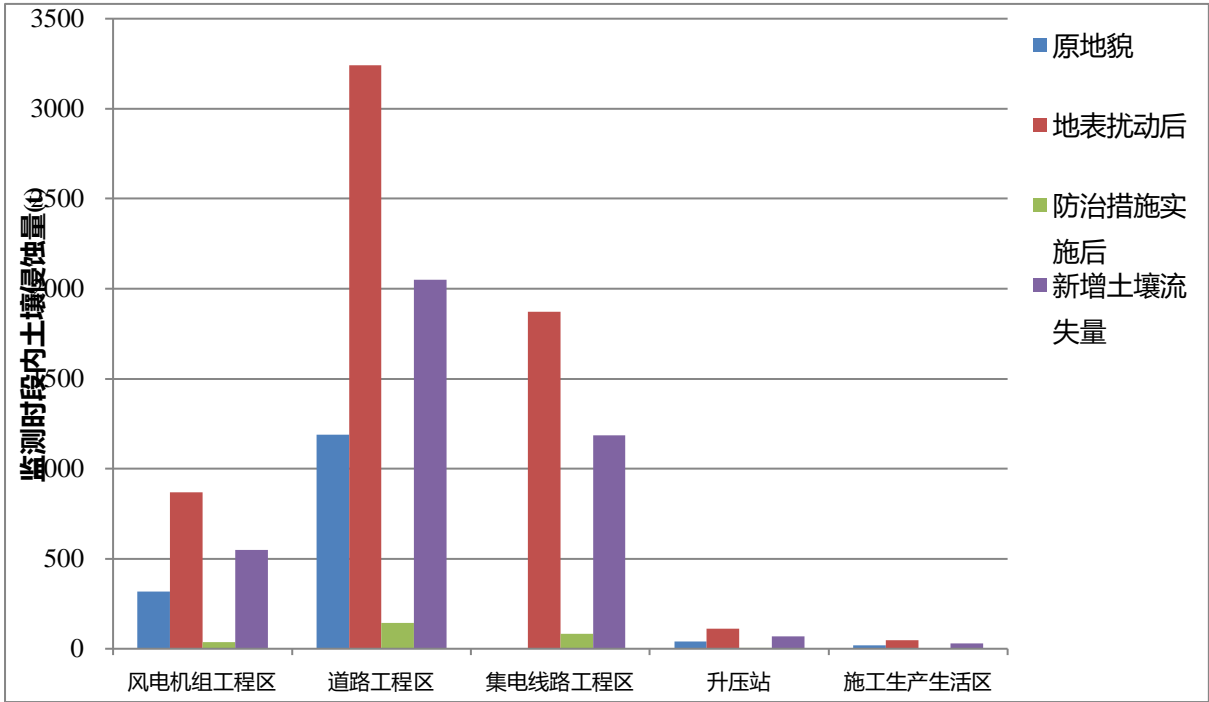


图5-1工程各扰动地表类型土壤流失量对比图（低山丘陵区）

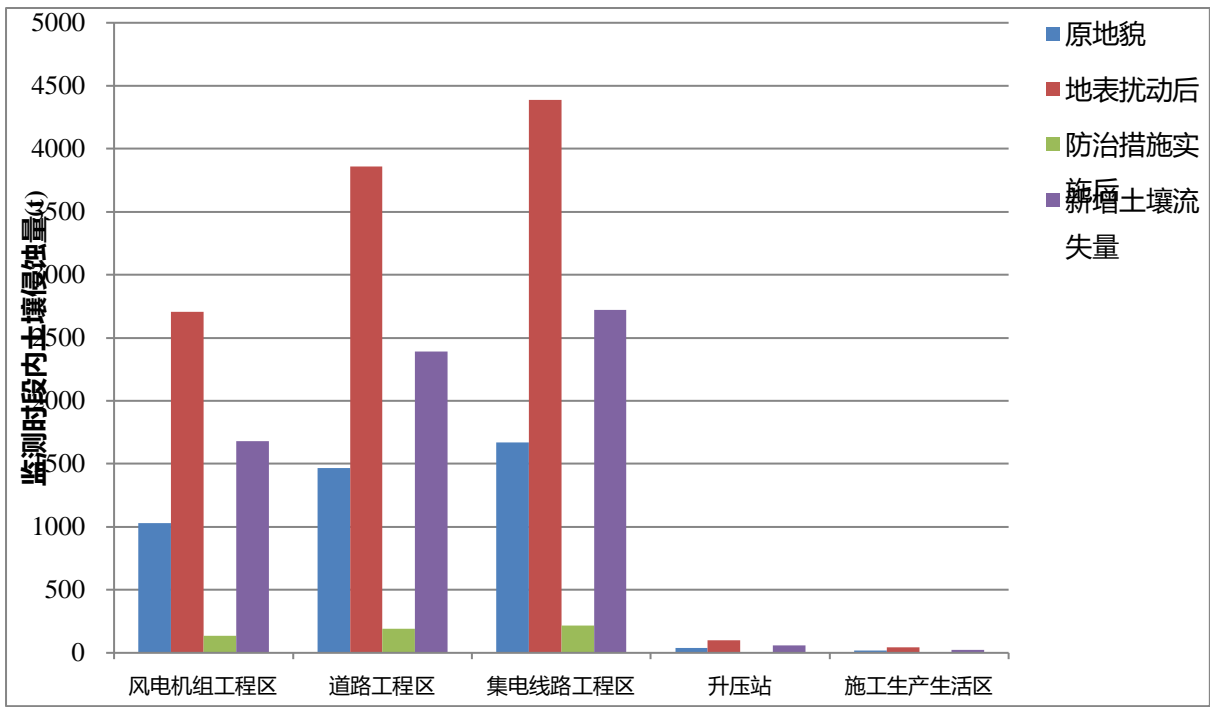


图5-2工程各扰动地表类型土壤流失量对比图（冲洪积平原区）

风电机组工程区、道路工程区、集电线路工程区在建设期土壤流失量最大，采取防治措施后，由于措施发挥作用，土壤流失相应逐渐减少，随着时间推移，其流失量会接近原始地貌。

综上所述，项目建设区扰动后造成大量水土流失，在监测单位进驻后，根据工程实际情况及水土保持方案提出防治措施并逐渐实施后，有效控制了项目区的水土流失量，保护了项目区的生态环境。

5.4水土流失危害

根据现场调查、走访当地群众，建设单位在施工过程中加强对施工单位的管理，认真落实了土地整治工程、临时防护工程，土建施工时间避开雨季，及时实施水土保持工程措施和临时措施，施工期间未发生水土流失事故、未对周边地区产生影响。

工程建设过程中施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响，未破坏周边生态系统的结构和功能。



6水土流失防治效果监测结果

6.1初期运行情况

在水土保持方案实施过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，加大了工程建设的监督检查力度，从而确保了水土保持工程质量。

对于施工过程中的工程措施和临时防护措施，都能积极主动听取当地水保部门和水土保持监理的建议，发现问题及时解决。

根据实地调查，目前已完成土地平整、浆砌石护坡、浆砌石排水沟等工程措施；彩条布苫盖、编织袋装土挡护、洒水等临时措施。

工程建成后，水土保持设施经过运行，证明水土保持工程质量良好，运行正常，未出现安全问题。

6.2水土保持效果

6.2.1水土流失治理度

施工期各防治责任分区土地扰动以开挖为主，产生部分临时堆土和开挖面，防护措施主要包括土地平整等工程措施及洒水等临时措施。经编制组核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建（构）筑物占地，得出水土流失面积为 241.32hm<sup>2</sup>，治理水土流失面积 238.61hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 98.88%。

各防治分区水土流失治理度详见表 6-1。

表6-1各防治分区水土流失治理情况表

项目		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	造成水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积(hm <sup>2</sup> )		建构筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )
					工程措施	植物措施		
风电机组工程	风机及箱变	6.09	6.09	6.09	4.2		1.8	

区	施工吊装场地	37.41	37.41	37.41	37.41			
升压站区		3.98	3.98	3.98	0.8		0.55	
集电线路工程 区	架空线路	33.6435	33.6435	33.6435	28.59		5.07	
	电缆沟	43.734	43.734	43.734	43.73			
道路工程区	进场道路	0.502	0.502	0.5			0.5	
	施工及检修道路	54.1002	54.1002	54.1	19.67		34.43	
	施工道路	60.86	60.86	60.86	60.86			
施工生产生活区		1	1	1	1			
小计		241.32	241.32	241.32	196.26	0	42.35	

6.2.2土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》项目区冲洪积平原区原地貌土壤侵蚀模数为1600t/km<sup>2</sup>.a，容许土壤流失量为1600t/km<sup>2</sup>.a。低山丘陵区原地貌土壤侵蚀模数为1800t/km<sup>2</sup>.a，容许土壤流失量为1800t/km<sup>2</sup>.a。经实地调查，并采用简易水土流失观测场法（钉桩法、测钎法）进行观测，1#背景值监测点（未扰动区域）监测原地貌的土壤侵蚀模数监测值为1587t/km<sup>2</sup>.a；2#背景值监测点（未扰动区域）监测原地貌的土壤侵蚀模数监测值为1734t/km<sup>2</sup>.a；1#固定监测点（实际扰动区域）监测扰动期间最大侵蚀模数为4175t/km<sup>2</sup>.a；2#固定监测点（实际扰动区域）监测扰动期间最大侵蚀模数为4726t/km<sup>2</sup>.a。经过采取各项防治措施，该项目防治责任范围内大部分区域水土流失得到了很好的治理，截止到2025年10月，1#固定监测点（实际扰动区域）监测采取防治措施后侵蚀模数为1530t/km<sup>2</sup>.a，2#固定监测点（实际扰动区域）监测采取防治措施后侵蚀模数为1720t/km<sup>2</sup>.a，随着水土保持设施逐渐发挥效益，项目区的水土流失强度将逐渐降低。本项目土壤流失控制比为1.0，水土流失基本得到了有效控制。

6.2.3渣土防护率

根据监测结果，本项目实际弃方 65 万 m<sup>3</sup>。渣土防护率达到 93%，达到乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土保持方案水土流失防治目标值。

6.2.4表土保护率

项目区位于北方风沙区，根据现场实际情况，项目区域内无可剥离利用表土。因此，表土保护率不做要求。

6.2.5林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率、林草覆盖率不做具体要求。

6.2.6六项指标综合分析

综上所述，乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目水土流失防治六项指标均达到方案设计目标值，满足水土保持验收要求，详细情况见表 6-2。

表6-2六项指标对照表

序号	项目	目标值	监测结果	备注
1	水土流失治理度（%）	85	98.88	达标
2	土壤流失控制比	1	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	88	93	达标
4	表土保护率（%）	不做具体要求	*	达标
5	林草植被恢复率（%）	不做具体要求	*	达标
6	林草覆盖率（%）	不做具体要求	*	达标



## 7结论

### 7.1水土流失动态变化

#### 1) 水土流失防治责任范围变化情况

建设期实际发生的水土流失防治责任范围  $241.32\text{hm}^2$  较水土保持方案批复防治责任范围面积  $230.84\text{hm}^2$  增加了  $10.48\text{hm}^2$ 。

#### 2) 水土流失量动态变化

依据水土流失量的计算结果可知, 乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能) 项目防治责任范围建设期水土流失总量为  $34159\text{t}$ , 其中原地貌水土流失  $12138\text{t}$ , 新增水土流失量为  $21335\text{t}$ 。风电机组工程区、道路工程区和集电线路工程区在建设期土壤流失量最大, 采取防治措施后, 由于措施发挥作用, 土壤流失相应逐渐减少, 随着时间推移, 其流失量会接近原始地貌。

#### 3) 防治达标情况

通过采取各项水土保持措施, 使原有的水土流失状况得到基本治理, 使新增的水土流失得到有效控制, 尤其是水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段不采取防治措施下的水土流失量明显减少, 水土流失治理度为  $98.88\%$ , 土壤流失控制比为  $1.0$ , 渣土防护率达到  $93\%$ , 林草植被恢复率、林草覆盖率、表土防护率不做要求。以上 6 项指标均达到了水土保持方案报告书设定的目标值。

### 7.2水土保持措施评价

各防治区实施的水土保持措施如下: 土地平整  $195.41\text{hm}^2$ 、浆砌石排水沟  $308\text{m}^3$ 、浆砌石护坡  $505\text{hm}^2$ 、砾石压盖  $1.71\text{hm}^2$ 、散水  $45\text{m}^3$ 、彩条布苫盖  $64160\text{m}^2$ 、编织袋装

土挡护 1453m<sup>2</sup>、限行桩 2762 根、洒水 6934m<sup>3</sup>、人工拍实土方 20m<sup>3</sup>、编制袋装土压盖 304m<sup>3</sup>。

工程建设过程中，按照批复的水土保持方案要求，实施了有效的水土保持措施，项目区实施防治措施面积共计 241.32hm<sup>2</sup>，各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，有效地减轻了建设过程中造成的土壤流失，工程区内水土流失基本得到控制，水土流失强度已基本下降到原地貌程度，总体上发挥了较好的水土保持的作用，并取得了较好的生态效益。

### 7.3存在的问题及建议

#### 7.3.1存在问题

- (1) 做好土地平整后的交接工作。

#### 7.3.2建议

- (1) 加强监督检查，将水保监测和行政执法有机结合起来；
- (2) 建设单位在以后的工程建设中，应积极配合水土保持监测单位，吸取本次监测工作中的经验和不足，完善水土保持各项工作。

### 7.4综合结论

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目建设过程中，建设单位积极开展水土保持工作，实施了一系列水土流失防治措施，在项目防治责任范围各分区采取了适宜的水土保持工程措施和临时措施，水土保持工程的总体布局较为合理，效果比较明显，有效地减小了建设过程中和运行初期造成的水土流失，达到了水土保持的要求。

水土流失量监测结果表明，工程建设中，各施工区域采取土地平整措施，将工程建设产生的松散土壤基本拦住，防止其再次流失，施工扰动地表将得到有效的保护。水土保持工程全部实施后，各防治分区水土流失量将减少至允许土壤流失范围之内。工程运行后，项目区不再产生扰动，随着时间的推移，土壤侵蚀模数也会降低，将会优于原地貌水平。

通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，使新增的水土流失得到有效控制，尤其是水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段不采取防治措施下的水土流失量明显减少，水土流失治理度为 98.88%，土壤流失控制比为 1.0，

渣土防护率达到 93%，林草植被恢复率为、林草覆盖率、表土防护率不做要求。以上 6 项指标均达到了水土保持方案报告书设定的目标值。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在后续设计中补充完善了水土保持措施，施工单位按照施工图的要求，进行土地平整、砾石压盖等工程措施后，对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目完成的水土保持措施为：土地平整 195.41hm<sup>2</sup>、浆砌石排水沟 308m<sup>3</sup>、浆砌石护坡 505hm<sup>2</sup>、砾石压盖 1.71hm<sup>2</sup>、散水 45m<sup>3</sup>、彩条布苫盖 64160m<sup>2</sup>、编织袋装土挡护 1453m<sup>2</sup>、限行桩 2762 根、洒水 6934m<sup>3</sup>、人工拍实土方 20m<sup>3</sup>、编制袋装土压盖 304m<sup>3</sup>。

监测结果表明乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网（配套储能）项目已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可提请进入水土保持专项验收程序。

综上所述，本工程在建设过程中，建设单位和施工单位能够基本履行水土保持法律、法规规定的防治责任，落实了防治责任范围内的水土保持措施。项目区各项已实施水土保持措施基本发挥作用，使水土流失防治目标达到了水土保持方案要求，项目区基本不存在人为水土流失危害现象。综合考虑本项目施工期和试运营期，本项目三色评价为“绿色”。

## 8附图及有关资料

### 8.1附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 水土流失防治分区、水土保持措施、监测点位总体布局图
- (3) 工程建设前后遥感影像图

### 8.2附件

- (1) 水土保持批复
- (2) 项目备案证明
- (3) 现场照片
- (4) 采购合同
- (5) 建筑垃圾处置缴纳通知书