

# 达金工柴窝堡西220千伏升压汇集站项目 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

注册资本 500万元整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2018年08月31日

法定代表人 游成凤

营业期限 长期

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)

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 خاراكتىرلىق ئۇچۇرلارنى تەكشۈرۈش ئورگانى:

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 بازار نازارەت قىلىش - باشقۇرۇش بىلەن شەرتلىرى نازارەت قىلىش بىلىتى:

国家市场监督管理总局监制

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目

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

<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>6</b>
1.1 建设项目概况 .....	6
1.2 项目区概况 .....	11
1.3 水土保持工作情况.....	14
1.4 监测工作实施情况.....	16
<b>2 监测内容和方法.....</b>	<b>24</b>
2.1 扰动土地情况 .....	24
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....	24
2.3 水土保持措施 .....	24
2.4 水土流失情况 .....	25
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>26</b>
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.2 取料监测结果 .....	28
3.3 弃渣场监测结果 .....	28
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	28
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>32</b>
4.1 工程措施监测结果.....	32
4.2 水土保持植物措施监测结果 .....	34
4.3 水土保持临时措施监测结果 .....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	38
<b>5 土壤流失监测情况.....</b>	<b>40</b>

---

5.1 水土流失面积 .....	40
5.2 土壤流失量 .....	40
5.3 土壤流失量 .....	43
5.4 水土流失危害 .....	48
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>49</b>
6.1 初期运行情况 .....	49
6.2 水土保持效果 .....	49
<b>7 结论 .....</b>	<b>53</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	53
7.2 水土保持措施评价 .....	53
7.3 存在的问题及建议 .....	55
7.4 综合结论 .....	55
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>57</b>
8.1 附图 .....	57
8.2 附件 .....	57

## 前言

按照国家能源转型目标要求, 2030 年我国非化石能源占一次能源比重达到 20%, “十四五” 是推动能源转型、实现 2030 年能源转型目标的重要阶段。随着新疆(含兵团) 风电、光伏投资监测红色预警的解除和国家新能源去补贴政策的实施, 风电、光伏项目规模化的平价基地式开发或将成为低电价省份新疆(含兵团) “十四五” 常規新能源发展的主流模式, 有效保障国家能源转型目标的实现。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站为乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能) 项目(B-能源大通道区域) 配套项目, 该汇集站的建设是落实乌鲁木齐达坂城 100 万千瓦风力发电市场化并网(配套储能) 项目(B-能源大通道区域) 配套项目送出、实现新增风电项目顺利开发和可靠送出需求, 因此本项目建设是很有必要的。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目位于乌鲁木齐市乌鲁木齐县和达坂城区境内, 站址位于乌鲁木齐县能源大通道风电场区的东侧, 西北侧距柴西二水源保护区约 100m, 北侧分别距柴湖新石器遗址保护区及柴湖保护区 240m、1260m。进站道路引接南侧已建风电场运维道路, 约 120m 长, 风场道路与外部市政道路相连。站址中心坐标: N43°28'36", E87°52'4"。

本工程 220kV 汇集站规划 3 台主变, 容量为  $(3 \times 240)$  MVA, 本期建设 3 台 240MVA 主变; 220kV 出线规划 4 回, 本期建设 1 回; 110kV 出线规划 6 回, 本期建设 2 回; 35kV 出线规划 42 回, 本期建设 32 回; 同步建设无功补偿装置。

项目区土地利用类型为农用地。本项目总占地面积为  $6.34\text{hm}^2$ , 其中永久占地  $5.10\text{hm}^2$ , 临时占地  $1.24\text{hm}^2$ , 其中汇集站区永久占地  $4.99\text{hm}^2$ ; 站外电源线路永久占地  $0.02\text{hm}^2$ , 临时占地  $0.24\text{hm}^2$ ; 进站道路区永久占地  $0.09\text{hm}^2$ ; 施工生产生活区临时占地面积  $1.00\text{hm}^2$ 。

本工程土石方挖填方总量为 3.27 万  $\text{m}^3$ ，其中，土石方开挖总量约 1.49 万  $\text{m}^3$ ，回填总量约 1.78 万  $\text{m}^3$ ，外购借方 0.29 万  $\text{m}^3$ ，来自合法商业料场，无弃方，本项目不设取土场、不设弃土场。

工程总投资 114705 万元，其中土建投资 1871 万元。资本金按 20% 计，由新疆达坂城金工新能源有限责任公司投资，其余以银行贷款方式解决。

建设单位土地类型为农用地，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 10 月开工，2025 年 6 月底完工，总工期 21 个月。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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 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；该区域年平均气温  $6.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $37.1^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温  $-30.9^{\circ}\text{C}$ ，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，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  $1517\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为  $1600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；



达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土流失防治责任范围面积为  $6.34\text{hm}^2$ ，包括永久占地  $5.10\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.24\text{hm}^2$ ，占地类型均为农用地。工程建设实际发生的土石方开挖总量为  $1.49\text{万 m}^3$ ，填方总量为  $1.78\text{万 m}^3$ ，借方  $0.29\text{万 m}^3$ ，无弃方。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持措施主要包括：全面整地  $0.05\text{hm}^2$ 、土地平整  $1.27\text{hm}^2$ 、撒播草籽  $350\text{m}^2$ 、排水沟  $356.9\text{m}^3$ 、碎石覆盖  $2827.7\text{m}^3$ 、防尘网苫盖  $7000\text{m}^2$ 、限行桩 14 根、洒水  $300\text{m}^3$ 。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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		达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目									
建设规模	本工程 220kV 汇集站规划 3 台主变，容量为（3×240）MVA，本期建设 3 台 240MVA 主变；220kV 出线规划 4 回，本期建设 1 回；110kV 出线规划 6 回，本期建设 2 回；35kV 出线规划 42 回，本期建设 32 回；同步建设无功补偿装置。		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		114705 万元						
			工程总工期		本项目于 2023 年 10 月开工，2025 年 6 月完工，总工期 21 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、山前冲洪积平原防治区		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		地面观测（简易水土流失观测场法）		2.防治责任范围监测			实地量测、资料分析			
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、资料分析		4.防治措施效果监测			实地量测、资料分析			
	5.水土流失危害监测		实地量测、资料分析		水土流失背景值			1517km²•a			
方案设计防治责任范围			6.43hm²		容许土壤流失量			1600km²•a			
水土保持投资			128.20 万元		水土流失目标值			1600km²•a			
防治措施	防治分区		工程措施		植物措施			临时措施			
	冲洪积平原区	汇集站区	全面整地 0.05hm²，碎石覆盖 2827.7m³，排水沟 150m³		绿化 350m²			防尘网苫盖 5500m²，洒水 206m³			
		进站道路	土地平整 0.03hm²					限行桩 14 根，洒水 14m³			
		站外电源线路	土地平整 0.24hm²					防尘网苫盖 600m²			
		施工生产生活区	土地平整 1hm²					防尘网苫盖 900m²，洒水 80m³			
监测结论	防治效	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		水土流失治理度			防	6.32hm²	永久建筑	2.12hm²	扰动土	6.34hm²	

论	果		85%	99.68%	治 措 施 面 积		物及硬化 面积		地总面 积	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范 围面积	6.34hm <sup>2</sup>	水土流失 总面积	6.34hm <sup>2</sup>		
		渣土防护率	87%	96%	工程措施面 积	4.16hm <sup>2</sup>	容许土壤 流失量	1600t/km <sup>2</sup> •a		
		表土保护率	不做 具体 要求	/	植物措施面 积	0.04hm <sup>2</sup>	监测土壤 流失情况	1600t/km <sup>2</sup> •a		
		林草植被恢复率	不做 具体 要求	/	可恢复林草 植被面积	0.04hm <sup>2</sup>	林草类植 被面积	0.04hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	不做 具体 要求	/	实际拦挡弃 渣量	1.43 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	1.49 万 m <sup>3</sup>		
	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 1517t/km <sup>2</sup> •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

本工程站址位于乌鲁木齐县能源大通道风电场区的东侧,西北侧距柴西二水源保护区约 100m,北侧分别距柴湖新石器遗址保护区及柴湖保护区 240m、1260m。进站道路引接南侧已建风电场运维道路,约 120m 长,风场道路与外部市政道路相连。站址坐标: N43°28'36", E87°52'4"。

##### (2) 项目基本情况

**项目名称:** 达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目

**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 220kV 汇集站规划 3 台主变,容量为 (3×240) MVA,本期建设 3 台 240MVA 主变; 220kV 出线规划 4 回,本期建设 1 回; 110kV 出线规划 6 回,本期建设 2 回; 35kV 出线规划 42 回,本期建设 32 回; 同步建设无功补偿装置。

**工程等级:** 变电站Ⅱ级工程。

**工程占地:** 达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目主要由汇集站区、站外电源线路、进站道路、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 6.43hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 5.19hm<sup>2</sup>, 临时占地 1.24hm<sup>2</sup>, 占地的土地类型为农用地, 其中汇集站区占地面积 1.18hm<sup>2</sup>;站外电源线路占地面积 0.26hm<sup>2</sup>;进站道路占地面积 0.18hm<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：**本工程施工中尽量做到土石方调配平衡，无弃土弃渣，同时优化汇集站布设方式，减少土方量。根据本工程挖填方量的计算结果，方案批复工程总挖方共计 1.4 万  $\text{m}^3$ ，总填方共计 1.71 万  $\text{m}^3$ ，汇集站及进站道路外购 0.31 万  $\text{m}^3$  碎石用于碎石覆盖，土石方挖填平衡，无永久弃土。

### (3) 项目组成及布置

本项目 220kV 汇集站分为升压站区、运行管理中心和储能设施区两部分。站区总平面布置方案根据工艺布置，结合站址地形、地质、地下管线走廊、日照、交通以及环境保护，遵循通用设计模块化和贯彻“两型一化”汇集站建设的基本思路要求布置建构筑物。升压站区设置在整個站区的东侧；储能设施区在站区的西部；主入口位于站区南侧。

(1) 本工程 220kV 汇集站规划 3 台主变，容量为  $(3 \times 240)$  MVA，本期建设 3 台 240MVA 主变；220kV 出线规划 4 回，本期建设 1 回；110kV 出线规划 6 回，本期建设 2 回；35kV 出线规划 42 回，本期建设 32 回；同步建设无功补偿装置。按照功能划分，可分为升压站区、储能设施区和运行管理中心。

本工程升压站位于站区东侧，220kV、110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，35kV 配电装置采用户内布置。主要布置有 35kV 配电室、SVG 预制舱及户外设备、主变压器、户外配电装置及事故油池等建（构）筑物。升压站装置周边设置有环形道路，变电设备及器材的运输道路短捷、顺畅，建（构）筑物布置紧凑，升压站占地  $1.18\text{hm}^2$ 。运行管理中心位于汇集站中部，主要布置有综合用房、辅助用房、危废品房等，占地约  $0.67\text{hm}^2$ 。生产综合楼坐北朝南，附属用房设置在综合楼的东侧，门卫室设置在入口南侧。储能设施区占地面积  $31436\text{m}^2$ 。

(2) 本工程进站道路位于汇集站南侧，由现有风电场的巡检道路引接至汇集站大门，引接长度约 75m，宽度为 12m，道路为碎石路面，铺设 20cm 厚级配碎石，纵坡为 1.0% 左右，进站道路占地面积 0.09hm<sup>2</sup>。

(3) 本工程站外电源线路路径长度为 6.5km，其中 4.5km 位于达板城区，2km 位于乌鲁木齐县境内，采用  $\Phi 190 \times 12000$ mm 砼杆架空布设，50m 间距布设 1 基砼杆，共计 130 基。砼杆基础开挖深度为 2.0m，基础占地按 1m<sup>2</sup> 每基计列，塔基施工场地为 4m $\times$ 5m，扣除基础占地，每基杆塔施工场地占地为 19m<sup>2</sup>，主要用于基础开挖土方临时堆放和砼杆吊装。

### 1.1.2 项目投资

本工程动态总投资为 114705 万元，其中土建投资为 1871 万元。资本金按 20% 计，由新疆达坂城金工新能源有限责任公司投资，其余以银行贷款方式解决。

### 1.1.3 土石方情况

项目区实际发生的土石方总挖方 1.49 万 m<sup>3</sup>，填方 1.78 万 m<sup>3</sup>，借方 0.29 万 m<sup>3</sup>，无弃方。挖方方面，实际总挖方为 1.49 万 m<sup>3</sup>，相较于原计划的 1.4 万 m<sup>3</sup> 有所增加。具体分区中，升压站区实际挖方 0.53 万 m<sup>3</sup>，比原计划的 0.52 万 m<sup>3</sup> 略增；运行管理中心实际挖方 0.08 万 m<sup>3</sup>，多于原计划的 0.06 万 m<sup>3</sup>；储能设施区挖方与原计划一致，仍为 0.73 万 m<sup>3</sup>；站外电源线路实际挖方 0.06 万 m<sup>3</sup>，高于原计划的 0.03 万 m<sup>3</sup>；进站道路实际挖方 0.01 万 m<sup>3</sup>，为变化；施工生产生活区实际挖方 0.08 万 m<sup>3</sup>，比原计划的 0.05 万 m<sup>3</sup> 有所增加。

填方上，实际总填方 1.78 万 m<sup>3</sup>，比原计划的 1.71 万 m<sup>3</sup> 增多。升压站区实际回填方 0.56 万 m<sup>3</sup>，与原计划相同；运行管理中心实际回填方 0.08 万 m<sup>3</sup>，多于原计划的 0.06 万 m<sup>3</sup>；储能设施区实际回填方 0.97 万 m<sup>3</sup>，和原计划一致；站外电源线路实际回填方

0.06 万  $\text{m}^3$ ，与原计划的 0.03 万  $\text{m}^3$  相比增加；进站道路实际回填方 0.03 万  $\text{m}^3$ ，少于原计划的 0.04 万  $\text{m}^3$ ；施工生产生活区实际回填方 0.08 万  $\text{m}^3$ ，比原计划的 0.05 万  $\text{m}^3$  有所增加。

外借方面，实际总外借 0.29 万  $\text{m}^3$ ，略低于原计划的 0.31 万  $\text{m}^3$ 。其中升压站区实际外借 0.03 万  $\text{m}^3$ ，少于原计划的 0.04 万  $\text{m}^3$ ；储能设施区外借与原计划一致，为 0.24 万  $\text{m}^3$ ；进站道路外借 0.02 万  $\text{m}^3$ ，少于原计划的 0.03 万  $\text{m}^3$ 。

整体而言，挖方和填方的实际量大多高于原计划，外借量略有减少，无弃方情况，需关注挖填方增加对工程成本、进度等方面的影响，以及外借量变化是否符合资源调配预期。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		挖方		填方		调入		调出		外借		废弃	
		土石方	小计	回填方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
汇集 站区	升压站区	0.53	0.53	0.56	0.56					0.03			
	运行管理中心	0.08	0.08	0.08	0.08								
	储能设施区	0.73	0.73	0.97	0.97					0.24			
	小计	1.34	1.34	1.61	1.61								
站外电源线路		0.06	0.06	0.06	0.06								
进站道路		0.01	0.01	0.03	0.03					0.02			
施工生产生活区		0.08	0.08	0.08	0.08								
合计		1.49	1.49	1.78	1.78					0.29			



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 6.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地 5.10hm<sup>2</sup>，临时占地 1.24hm<sup>2</sup>，依据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）二级类分类，占用的土地类型为农用地。统计见表 1-2。

表1-2占地汇总表单位：hm<sup>2</sup>

分区		占地性质			占地类型
		永久占地	临时占地	小计	
汇集站区	升压站区	1.18	/	1.18	农用地
	运行管理中心	0.67	/	0.67	
	储能设施区	3.14	/	3.14	
	小计	4.99	/	4.99	
站外电源线路		0.02	0.24	0.26	
进站道路		0.09	/	0.09	
施工生产生活区		/	1	1	
总计		5.10	1.24	6.34	

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 10 月开工，2025 年 6 月完工，总工期 21 个月。

1.2项目区概况

1.2.1自然条件

(1) 地形地貌

本项目地貌类型为山前冲洪积平原，局部地势稍有起伏，相对高差 5.0~15.0m 之间，整体地势平坦、开阔，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。

(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	℃	6.9
2	年极端最高气温	℃	37.1
3	年极端最低气温	℃	-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

本工程所在地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>。

(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、野麻黄为主，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1处背景值监测点位和1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 $1517\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ; 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 $4180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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6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 $1510\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,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。开展建设招标准管理、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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目建设单位为新疆达坂城金工新能源有限责任公司。

2023 年 4 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。

2023 年 7 月 6 日，乌鲁木齐市自然资源局对本工程选址核发用地预审与选址意见书。

2023 年 7 月 13 日，乌鲁木齐市发展和改革委员会以乌发改函[2023]195 号《关于达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目核准的批复》文件对本工程进行核准批复。

2023 年 8 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达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案报告书》(送审稿)。

2023 年 9 月 14 日，乌鲁木齐市水务局以“乌水函发〔2023〕163 号”对《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案报告书》进行了批复。

2024 年 07 月 30 日，金风低碳能源设计研究院(成都)有限公司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达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站

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,无水行政主管部门的监督检查意见落实。建设单位还积极响应监测单位提出的意见,做好有关水土保持措施的实施和管理工作。

## **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。随后我公司成立了达金工柴窝堡西220千伏升压汇集站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,达金工柴窝堡西220千伏升压汇集站项目主要包括汇集站区、进站道路、站外电源线路、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汇集站区、施工生产生活区。

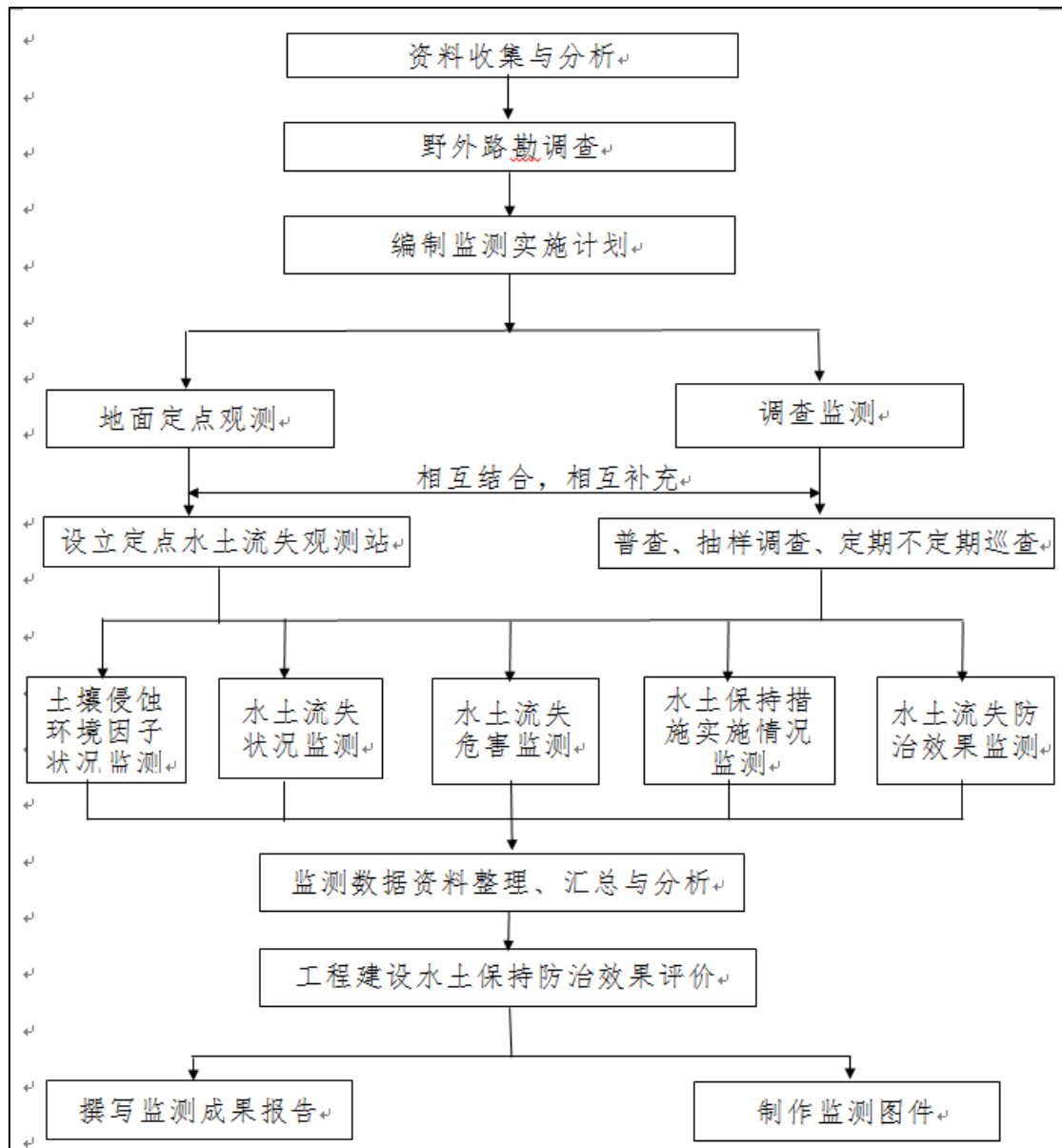


图1-1达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目

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

为便于达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持监测工作，专门成立了“达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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。

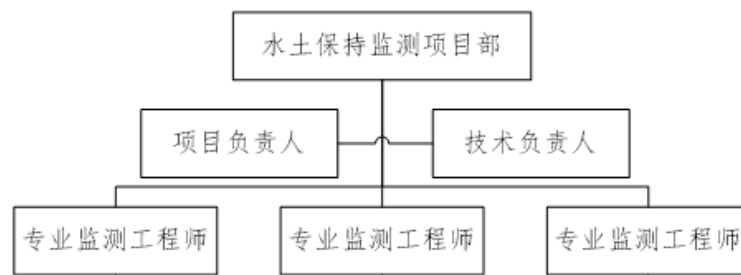


图1-2监测组织机构图

#### (2) 监测人员配备

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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 2 个，其中背景值监测点位 1 个，固定监测点位 1 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	43.467984	87.874141	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
	背景监测点	1#背景值监测点	43.470661	87.872084		水土流失状况

 <p>经度：87.872084 纬度：43.470661 地址：新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市乌鲁木齐县托里乡 时间：2024-07-14 19:30:17 海拔：1102.5米 天气：天气获取失败 备注：长按水印编辑备注</p>	 <p>经度：87.874141 纬度：43.467984 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 18:23:47 海拔：1110.4米 天气：33~35℃ 东北风 备注：长按水印编辑备注</p>
1#背景监测点位	1#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
	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

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	5
		米尺	条	2
		皮尺	条	2
		钢卷尺	卷	2
		测钎	支	24
		降尘缸	个	2
		其它消耗性材料	套	若干
		购买卫片	期/景	3/3
3	监测设施	定点观测场(含背景监测小区)	个	2
		围栏	米	48
		警示牌	个	3
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  $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，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 ( $\text{m}^3$ )；

Z——侵蚀厚度 (mm)；

S——水平投影面积 ( $\text{m}^2$ )；

$\theta$ ——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。随后我公司成立了达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持监测内容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。测方法主要以调查监测与定点监测相结合的方法，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；本工程无弃方。

### 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。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目主要监测工程措施、植物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（全面整地、碎石覆盖、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	植物措施（植树、撒播草籽）的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率、林草覆盖率及防治效果	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%	
3	临时措施（洒水、防尘网苫盖）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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案的批复乌水函发〔2023〕163 号及《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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 6.43hm<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	农用地	
汇集站区	升压站区	1.18	/	1.18	1.18
	运行管理中心	0.67	/	0.67	0.67
	储能设施区	3.14	/	3.14	3.14
	小计	4.99	/	4.99	4.99
站外电源线路		0.02	0.24	0.26	0.26
进站道路		0.18	/	0.18	0.18
施工生产生活区		/	1	1	1
合计		5.19	1.24	6.43	6.43

注：括号内为重复占地，不计入总面积。

3.1.1.1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达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土流失防治责任范围面积为 6.34hm<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	农用地	
汇集站区	升压站区	1.18	/	1.18	1.18
	运行管理中心	0.67	/	0.67	0.67
	储能设施区	3.14	/	3.14	3.14
	小计	4.99	/	4.99	4.99
站外电源线路		0.02	0.24	0.26	0.26
进站道路		0.09	/	0.09	0.09
施工生产生活区		/	1	1	1
合计		5.10	1.24	6.34	6.34

注：括号内为重复占地，不计入总面积。

### 3.1.2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无变化。达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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> )	
汇集站区	升压站区	1.18	1.18	0.00
	运行管理中心	0.67	0.67	0.00
	储能设施区	3.14	3.14	0.00
	小计	4.99	4.99	0.00
站外电源线路		0.26	0.26	0.00
进站道路		0.18	0.09	-0.09
施工生产生活区		1	1	0.00
合计		6.43	6.34	-0.09

由上表可以看出，项目区方案批复的水土流失防治责任范围 6.43hm<sup>2</sup>，项目实际扰动面积为 6.34hm<sup>2</sup>，较方案阶段减少了 0.09hm<sup>2</sup>，主要原因是进站道路实际建设长度是 75m，宽度 12m，比方案减少了 45m。

3.1.3建设区扰动土地面积

主体工程施工进度为 2023 年 10 月~2025 年 6 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 10 月~2025 年 6 月	
1	汇集站区	4.99	/
2	站外电源线路	0.26	/
3	进站道路	0.09	/
4	施工生产生活区	1.00	/
合计		6.34	

3.2取料监测结果

本工程建设所需的砂石料均从正规料场外购，施工单位在购买砂、石料时必须选择经过当地水行政部门批准核发、具有土石料开采资证的料场，并在购销合同中明确由供料方承担取料和运输过程中的水土流失防治责任。经分析，本工程借方来源合理、可行。

3.3弃渣场监测结果

本工程土石方挖填平衡，无永久弃方，不设置弃土场，符合水土保持要求。

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，达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目建设实际发生的土石方总挖方 1.49 万 m<sup>3</sup>，填方 1.78 万 m<sup>3</sup>，

无弃方，借方 0.29 万 m<sup>3</sup>。本工程土石方开挖量主要由汇集站区内建筑物基础、站外电源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升压站工程区内建筑物基础、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 m³

分区		挖方		填方		调入		调出		外借		废弃	
		土石方	小计	回填方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
汇集站区	升压站区	0.53	0.53	0.56	0.56					0.03			
	运行管理中心	0.08	0.08	0.08	0.08								
	储能设施区	0.73	0.73	0.97	0.97					0.24			
	小计	1.34	1.34	1.61	1.61								
站外电源线路		0.06	0.06	0.06	0.06								
进站道路		0.01	0.01	0.03	0.03					0.02			
施工生产生活区		0.08	0.08	0.08	0.08								
合计		1.49	1.49	1.78	1.78					0.29			

3.4.2土石方数量变化对比

实际工程开展时，受多重因素影响，土石方量发生改变。杂填土清理范围扩大，升压站区挖方从 0.52 万 m³增至 0.53 万 m³，运行管理中心挖方由 0.06 万 m³升至 0.08 万 m³，各分区挖方也因自身建设需求有细微调整，整体挖方从 1.31 万 m³增至 1.34 万 m³。填方方面，因对回填土密实度、平整度要求提高，运行管理中心回填从 0.06 万 m³增至 0.08 万 m³，进站道路回填从 0.04 万 m³减少至至 0.03 万 m³，各分区回填量叠加，整体填方从 1.59 万 m³升至 1.61 万 m³。借方量上，升压站区外借从 0.04 万 m³减少至 0.03 万 m³；进站道路外借从 0.03 万 m³减少至 0.02 万 m³，各分区外借叠加，借方从 0.31 万 m³减少至 0.29 万 m³，以此满足各分区填方需求，保障工程顺利推进。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	达金工柴 窝堡西 220 千伏 升压汇集 站项目	1.4	1.71	0.31	0	1.49	1.78	0.29	0	0.09	0.07	-0.02	0
合计		1.4	1.71	0.31	0	1.49	1.78	0.29	0	0.09	0.07	-0.02	0

3.4.3其他重点部位监测结果

根据本工程特点，将工程划分为汇集站区、站外电源线路、进站道路、施工生产生  
活区等四个分区。

截止 2025 年 10 月，该项目各区域已实施了全面整地、碎石覆盖、排水沟、防尘网  
苫盖、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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案的批复（乌水函发〔2023〕163 号）及《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案书》，方案设计的达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.05
			碎石覆盖	m <sup>3</sup>	2827.7
			排水沟	m	150
	进站道路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.05
	站外电源线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.24
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.00

4.1.2实际完成的工程措施

依据统计资料和现场踏勘，工程措施主要为全面整地、碎石覆盖、排水沟。项目水土保持防治措施工程措施完成情况如下：

(1) 汇集站区

全面整地：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对汇集站区的综合楼前实施了全面整地，平整面积 0.05hm<sup>2</sup>。

碎石覆盖：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对站区内配电装置区采取碎石覆盖，碎石铺设面积为 28277m<sup>2</sup>，铺设厚度约 10cm，碎石量 2827.7m<sup>3</sup>。

排水沟：经监测单位复核施工单位、监理单位资料，施工单位已对站址南侧设置了排水沟，平整面积 0.05hm<sup>2</sup>。

(2) 进站道路

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 0.03hm<sup>2</sup>。

(3) 站外电源线路

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 0.24hm<sup>2</sup>。

(4) 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 1.00hm<sup>2</sup>。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
山前冲 洪积平 原防治 区	汇集站区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.05
			碎石覆盖	m <sup>3</sup>	2827.7
			排水沟	m	150
	进站道路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.03
	站外电源线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.24
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.00

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(%)
山前冲 洪积平 原防治 区	汇集站区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0.00	100.00%
			碎石覆盖	m <sup>3</sup>	2827.7	2827.7	0.00	100.00%
			排水沟	m	150	150	0.00	100.00%
	进站道路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.05	0.03	-0.02	60.00%
	站外电源线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.00	100.00%
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.00	1.00	0.00	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，进站道路实际范围缩小，导致工程量减少。

4.2水土保持植物措施监测结果

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案的批复（乌水函发〔2023〕163 号）及《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案书》，方案设计的达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目植物措施详见表 4-4：

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
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	植物措施	撒播草籽	m <sup>2</sup>	460

4.2.1实际完成的植物措施

各防治分区施工过程中采取的植物措施，主要有撒播草籽随主体工程同步进行。

(1) 汇集站区

撒播草籽：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撒播草籽，面积 350m<sup>2</sup>。

表4-5实际完成的植物措施工程量统计表



防治分区		措施名称		单位	实际工程量
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	临时措施	撒播草籽	m²	350

4.2.2植物措施变化情况

植物措施较水土保持方案批复工程量未变化，详见表4-3。

表4-6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(%)
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	植物措施	撒播草籽	m²	460	350	-110	76.08%

水土保持方案设计植物措施和实际发生的植物措施变化对比见上表。

经过现场勘测、资料翻阅，汇集站撒播草籽面积实际按施工图完成施工，撒播草籽面积比方案减少了 110m²。

4.3水土保持临时措施监测结果

4.3.1水土保持方案批复

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土保持方案的批复（乌水函发〔2023〕163 号）及《达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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4-7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
------	------	----	---------

山前冲 洪积平 原防治 区	汇集站区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	500
			洒水	m <sup>3</sup>	200
	进站道路	临时措施	限行桩	根	24
			洒水	m <sup>3</sup>	15
	站外电源线路	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	500
	施工生产生活区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	1000
			洒水	m <sup>3</sup>	60

4.3.2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，主要有防尘网苫盖、限行桩、洒水临时措施随主体工程同步进行。

(1) 汇集站区

防尘网苫盖：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防尘网苫盖，面积 5500m<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 206m<sup>3</sup>。

(2) 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限行桩，总 14 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 14m<sup>3</sup>。

(3) 站外电源线路

防尘网苫盖：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防尘网苫盖，面积 600m<sup>2</sup>。

(4) 施工生产生活区

防尘网苫盖：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防尘网苫盖，面积 900m<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 80m<sup>3</sup>。

表4-8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	实际工程量
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	5500
			洒水	m <sup>3</sup>	206
	进站道路	临时措施	限行桩	根	14
			洒水	m <sup>3</sup>	14
	站外电源线路	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	600
	施工生产生活区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	900
			洒水	m <sup>3</sup>	80

4.3.3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4-9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(%)
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	5000	5500	500	110.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	200	206	6	103.00%
	进站道路	临时措施	限行桩	根	24	14	-10	58.33%
			洒水	m <sup>3</sup>	15	14	-1	93.33%
	站外电源线路	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	500	600	100	120.00%
	施工生产生活区	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	1000	900	-100	90.00%
			洒水	m <sup>3</sup>	60	80	20	133.33%

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。

防尘网苫盖：汇集站区防尘网苫盖增加 500m<sup>2</sup>、站外电源线路防尘网增加 100m<sup>2</sup>、施工生产生活区防尘网苫盖面积减少了 100m<sup>2</sup>、主要因施工期间部分区域原有防尘网出现破损、老化情况，无法有效起到防尘作用，为确保扬尘管控效果，满足环保对粉尘抑制的要求，需额外增加防尘网苫盖面积来覆盖更多区域。

限行桩：进站道路工程区减少 10 根。主要因进站道路长度发生了变化，比原方案减少了 45m。

洒水：进站道路洒水减少 1m<sup>3</sup>、施工生产生活区洒水增加 20m<sup>3</sup>。主要因施工期间天气干燥、风力大，扬尘管控压力大，为满足环保要求、抑制扬尘，需增加洒水频次和水量；或施工进度加快，作业面扩大，洒水覆盖范围和次数相应增加，导致洒水量上升。

4.4水土保持措施防治效果

4.4.1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 4-10。

表4-10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
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	—	工程措施		
		1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.05
		2	碎石覆盖	m <sup>3</sup>	2827.7
		3	排水沟	m	150
		二	临时措施		
		1	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	5500
		2	洒水	m <sup>3</sup>	206
		三	植物措施		
		1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	350
	进站道路	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.03
		二	临时措施		
		1	限行桩	m	14
		2	洒水	m <sup>3</sup>	14

4.水土流失防治措施监测结果

	站外电源线路区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.24
		二	临时措施		
		1	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	600
	施工生产生活区	—	工程措施		
		1	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.00
		二	临时措施		
		1	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	900
		2	洒水	m <sup>3</sup>	80

5土壤流失监测情况

5.1水土流失面积

从 2023 年 10 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 10 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 6.34hm<sup>2</sup>，产生水土流失面积 6.34hm<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
汇集站区	升压站区	1.18	1.18
	运行管理中心	0.67	0.67
	储能设施区	3.14	3.14
	小计	4.99	4.99
站外电源线路		0.26	0.26
进站道路		0.09	0.09
施工生产生活区		1	1
总计		6.34	6.34

5.2土壤流失量

5.2.1侵蚀单元划分

根据达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目水土流失特点, 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 6.34hm<sup>2</sup>。

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农用地，总占地面积为 6.34hm<sup>2</sup>，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**

一级分区	二级分区	分区防治面积(hm <sup>2</sup> )	边界条件
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	4.99	长 349.2m, 宽 134.6m, 围墙长 980
	进站道路区	0.09	75m × 12m
	站外电源线路	0.26	4m × 5m × 130 基
	施工生产生活区	1	100m × 100m
总计		6.34	

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			
汇集站区	升压站区	1.18	/	农用地	1.18	工程措施+临时措施+植物措施
	运行管理中心	0.67	/	农用地	0.67	工程措施+临时措施
	储能设施区	3.14	/	农用地	3.14	工程措施+临时措施
	小计	4.99	/		4.99	
站外电源线路		0.02	0.24	农用地	0.26	工程措施+临时措施
进站道路		0.09	/	农用地	0.09	工程措施+临时措施
施工生产生活区		/	1	农用地	1	工程措施+临时措施

合计	5.10	1.24		6.34	
----	------	------	--	------	--

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，工程项目区原地貌年均土壤侵蚀模数为 1517 [t/ (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	21	1.68	风蚀	0.90	1517

5.2.2.2各地表扰动类型侵蚀模数

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汇集站。观测小区监测数据表明，水土流失观测小区监测点土壤侵蚀模数为 4180t/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	9	21	1.68	风蚀	2.49	4180



点						
---	--	--	--	--	--	--

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)
山前冲洪 积平原防 治区	汇集站区	1517
	站外电源线路	1517
	进站道路	1517
	施工生产生活区	1517

5.2.2.4 监测数据整理与分析

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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 10 月	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
2	2024 年 2 月	20.4	20.3	20.5	20.3	20.5	20.3	20.3	20.3	20.4	0.37
3	2024 年 6 月	20.6	20.5	20.6	20.5	20.9	20.5	20.5	20.5	20.9	0.24
4	2024 年 10 月	20.9	21.0	20.8	21.0	21.3	21.0	21.6	21.3	20.9	0.48
5	2025 年 3 月	21.3	21.4	20.4	21.5	21.6	21.4	21.4	21.4	21.8	0.27
6	2025 年 6 月	21.5	21.5	21.7	21.6	21.6	21.6	21.6	21.5	21.6	0.22
合计											1.58
年均侵蚀厚度=0.90mm											
土壤容重 (g/cm³)		1.68		监测面积 (m²)		9		年均侵蚀模数 [t / (km²·a) ]		1517	
<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（1#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 10 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 6 月	22.0	22.1	21.6	22.0	22.1	21.5	21.6	21.5	21.5	0.82
4	2024 年 10 月	23.1	23.2	22.6	22.7	22.9	22.4	22.3	22.0	22.3	0.84
5	2025 年 3 月	23.5	23.3	23.1	22.9	23.1	22.5	22.3	22.1	22.4	0.19
6	2025 年 6 月	23.7	23.6	23.6	23.1	23.4	22.8	22.5	22.7	22.7	0.32
合计											3.11
年均侵蚀厚度=2.49mm											
土壤容重 (g/cm³)		1.68		监测面积 (m²)		9		年均侵蚀模数 [t / (km²·a) ]		4180	
<div><div><div>单位：mm</div><div></div><div>— 平均侵蚀厚度</div></div></div>											

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 5-9，扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果见表 5-10，防治措施实施后的水土流失量计算结果见表 5-11。

表5-9原地貌土壤流失量结果表

监测分区		原地貌侵蚀模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]	监测时段 (a)	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	监测时段 侵蚀量(t)	年侵蚀量 (t)
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	1517	2.00	4.99	151.38	75.69
	进站道路	1517	2.00	0.09	2.73	1.37
	站外电源线路	1517	2.00	0.26	7.89	3.94
	施工生产生活区	1517	2.00	1.00	30.34	15.17

合计			6.34	192.33	96.17
----	--	--	------	--------	-------

表5-10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/(km²·a)]	监测时段(a)	侵蚀面积(hm²)]	监测时段侵蚀量(t)	年侵蚀量(t)
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	4180	2.00	4.99	417.15	208.57
	进站道路	4180	2.00	0.09	7.52	3.76
	站外电源线路	4180	2.00	0.26	21.74	10.87
	施工生产生活区	4180	2.00	1.00	83.60	41.80
合计				6.34	530.00	265.00

表5-11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/(km²·a)]	监测时段(a)	侵蚀面积(hm²)]	监测时段侵蚀量 (t)	年侵蚀量(t)
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	2500	0.50	4.99	62.38	124.75
	进站道路	2500	0.50	0.09	1.13	2.25
	站外电源线路	2500	0.50	0.26	3.25	6.50
	施工生产生活区	2500	0.50	1.00	12.50	25.00
合计				6.34	79.25	158.50

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5-12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
山前冲洪积平原防治区	汇集站区	151.38	417.15	62.38	265.77
	进站道路	2.73	7.52	1.13	4.79
	站外电源线路	7.89	21.74	3.25	13.85
	施工生产生活区	30.34	83.60	12.50	53.26
合计		192.33	530.00	79	337.67

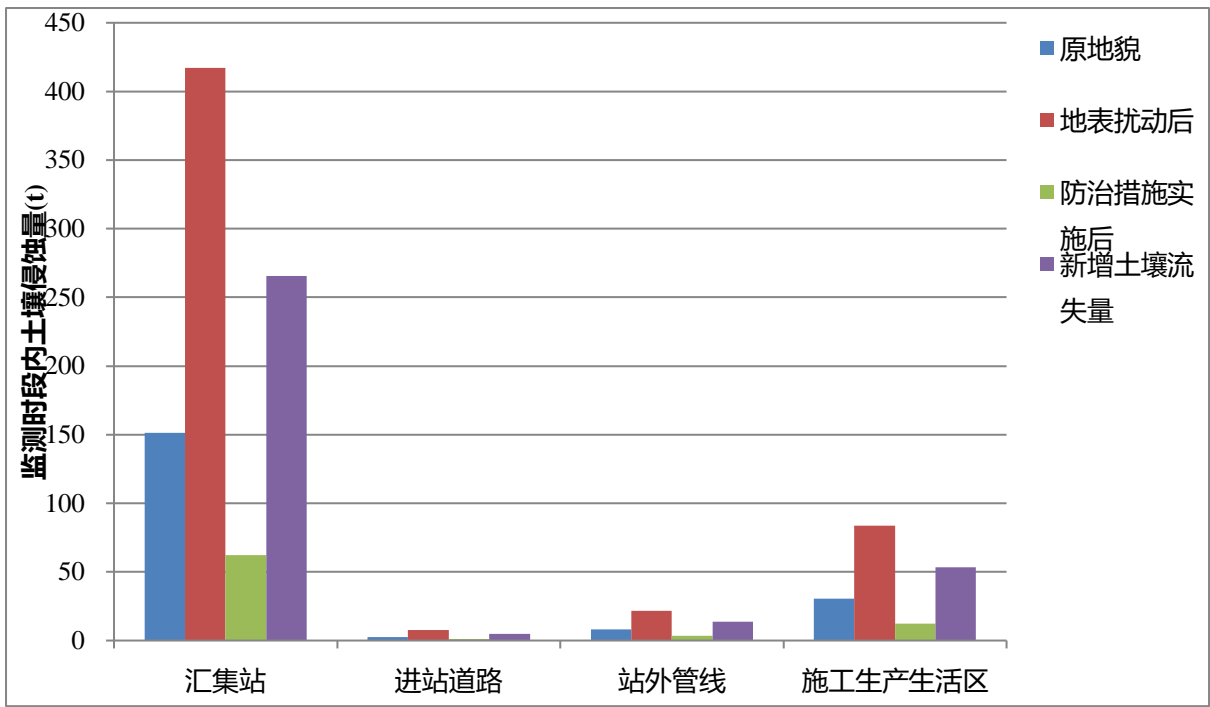


图5-1工程各扰动地表类型土壤流失量对比图

汇集站区、施工生产生活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，目前已完成全面整地、土地平整、排水沟等工程措施；防尘网苫盖、限行桩、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，防护措施主要包括全面整地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 6.32hm<sup>2</sup>，治理水土流失面积 6.34hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 99.68%。

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> )		永久建筑物+硬化面积 ( hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 ( hm <sup>2</sup> )
				工程措施	植物措施		
汇集站区	4.99	4.99	4.99	2.83	0.04	2.1	0.04

进站道路	0.09	0.09	0.09	0.09	/	0	/
站外电源线路	0.26	0.26	0.26	0.24	/	0.02	/
施工生产生活区	1	1	1	1	/	/	/
合 计	6.34	6.34	6.34	4.16	0.04	2.12	0.04



### 6.2.2 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $1600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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 $1517\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；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 $4180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；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6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 $1510\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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。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，本项目无弃方。渣土防护率达到96%，达到达金工柴窝堡西220千伏升压汇集站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，表土保护率不作要求。

### 6.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率、林草覆盖率不作具体要求。

### 6.2.6 六项指标综合分析

综上所述，达金工柴窝堡西220千伏升压汇集站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	99.68	达标
2	土壤流失控制比	1	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	88	96	达标
4	表土保护率（%）	/	*	不作要求
5	林草植被恢复率（%）	/	*	不作要求
6	林草覆盖率（%）	/	*	不作要求

## 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  $6.34\text{hm}^2$  较水土保持方案批复防治责任范围面积  $6.43\text{hm}^2$  减少了  $0.09\text{hm}^2$ ，主要原因是进站道路实际建设长度是 75m，宽 12m。

#### 2) 水土流失量动态变化

依据水土流失量的计算结果可知，达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目防治责任范围建设期水土流失总量为 530t，其中原地貌水土流失 192t，新增水土流失量为 338t。汇集站区、施工生产生活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 99.68%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 96%，林草植被恢复率、林草覆盖率、表土防护率不作要求。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：全面整地  $0.05\text{hm}^2$ 、土地平整  $1.27\text{hm}^2$ 、撒播草籽  $350\text{m}^2$ 、排水沟  $356.9\text{m}^3$ 、碎石覆盖  $2827.7\text{m}^3$ 、防尘网苫盖  $7000\text{m}^2$ 、限行桩 14 根、洒水  $300\text{m}^3$ 。

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  $6.34\text{hm}^2$ ，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) 做好全面整地后的交接工作。

#### 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

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目建设过程中，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，各施工区域采取全面整地措施，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 99.68%，土壤流失控制比为 1.0，

渣土防护率达到 96%，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，进行全面整地、碎石覆盖等工程措施后，对有效防治工程运行阶段的水土流失具有重要作用。

达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站项目完成的水土保持措施为：全面整地  $0.05\text{hm}^2$ 、土地平整  $1.27\text{hm}^2$ 、撒播草籽  $350\text{m}^2$ 、排水沟  $356.9\text{m}^3$ 、碎石覆盖  $2827.7\text{m}^3$ 、防尘网苫盖  $7000\text{m}^2$ 、限行桩 14 根、洒水  $294\text{m}^3$ 。

监测结果表明达金工柴窝堡西 220 千伏升压汇集站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) 项目核准的批复
- (2) 用地预审与选址意见书
- (3) 水土保持批复
- (4) 碎石外购合同
- (5) 现场照片