

中国水土保持监测
水保监测(甘)字第 0020 号

新疆天池能源有限责任公司准东西黑山
矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程
水土保持监测总结报告



建设单位：新疆天池能源有限责任公司

监测单位：黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

二〇二二年八月

新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号
露天煤矿二期新增工程水土保持监测总结报告

责任页

(黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站)

批准：王 刚 (副站长/高工) 王刚

核定：陈 娇 (工程师) 陈娇

审查：党小尼 (工程师) 党小尼

校核：刘学智 (工程师) 刘学智

项目负责人：段景峰 (高工) 段景峰

编写：段景峰 (参编第三、四、五章) (高工) 段景峰

马多荣 (参编第一、二、六、七章) (助工) 马多荣

仓周措毛 (附图) (助工) 仓周措毛

前言

新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿位于将军戈壁勘查区的西部，地处于准东煤田准东西黑山矿区北部，矿田极值地理坐标为东经 90°02'00"~90°09'30"，北纬 44°34'00"~44°39'15"，采矿权面积 87.23km²。露天煤矿地表境界东西平均长为 8.60km，南北平均宽为 9.53km，面积为 80.78km²，矿田资源储量 4752.99Mt，剩余可采储量 3722.37Mt。煤矿规划建设规模 20.0Mt/a。其中一期工程建设规模 10.0Mt/a。二期扩帮增加生产能力 10.0Mt/a。

本项目由建设单位投资建设，二期新增工程总投资 6777.37 万元，其中土建投资 5035.23 万元；建设资金拟通过两种方式募集，第一为企业资本金，占总资金的 30.10%；第二向银行贷款，占总资金的 69.90%。本项目不涉及拆迁安置和移民问题。

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》的要求，2021 年 6 月编制完成《新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》，经新疆自治区专家库的专家技术审查，专家签字同意后，2021 年 7 月 2 日取得了新疆维吾尔自治区水利厅报批手续。

2021 年 10 月，建设单位委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站开展本工程的水土保持监测工作，根据监测，工程在施工及运行期间实施了一系列水土保持措施，永久措施与临时措施相结合，对施工过程中产生的水土流失起到了有效的防治作用，监测过程中无水土流失危害事件发生。2022 年 8 月编制完成了项目水土保持监测总结报告。

监测结果表明，本项工程在建设过程中，建设单位比较注重水土流失防治工作，实施了各项水土保持防治措施。工程各项水土保持措施实施后，工程建设造
黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

成的各水土流失区域均得到有效的治理和改善,工程施工过程中未产生水土流失危害,水土保持设施运行正常,项目区水土流失得到了有效控制,生态环境有了进一步改善,各项治理指标均达到了目标要求。项目水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色。

在开展水土保持监测工作和监测总结报告编写的过程中,得到了建设单位、水土保持监理单位及施工单位的大力支持和帮助,在此致以衷心感谢!

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程			
建设规模	建设单位	新疆天池能源有限责任公司		
	建设地点	新疆奇台县		
	工程等级	特大型		
	流域管理机构	黄河水利委员会		
	工程总投资	6777.37 万元		
	工程总工期	2021 年 7 月开工，2022 年 6 月完工，总工期 12 个月，监测期 2021 年 7 月-2022 年 6 月。		
水土保持监测指标				
监测单位	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	联系人及电话	段景峰 15193647199	
地貌类型	残丘状的剥蚀平原	防治标准	I 级	
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	普查、定点监测，测钎法	2、防治责任范围监测	实地调查、量测法、遥感监测等方法
	3、水土保持措施情况监测	实地调查、样地调查、分析计算、全面巡查、定期观测等方法	4、防治措施效果监测	巡查为主，汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	5、水土流失危害监测	实测法、遥感监测法、实地调查、量测、询问等方法	6、水土流失背景值	2300-2400t/km ² ·a
防治责任范围		9.69hm ²	容许土壤流失量	2000 t/km ² ·a
水土保持投资		573.85 万元	水土流失目标值	2000t/km ² ·a
防治措施	二期扩帮增能生产区 1、工程措施 （1）采掘场区：完成加固和新修防洪堤 2 处，开挖土方 12733m ³ ，填筑土方 163365m ³ ；截排水工程 2877m，开挖土方 9545m ³ ，填筑土方 9545m ³ 。 （2）排土场区：完成挡水围埂 3951m，填筑土方 11207m ³ ；排水沟 1295m，填筑土方 1943m ³ ；块石压盖 1.68hm ² ，块石用量 2216m ³ ；碾压结皮 36.58hm ² ，洒水 4135m ³ 。 2、临时措施 （1）采掘场区：完成洒水量 9059m ³ 。 （2）排土场区：完成洒水量 7800m ³ 。 二期新增工程区 1、工程措施 （1）工业场地：完成土地整治 0.72hm ² ；碎石压盖 6600m ² ，铺碎石量 396m ³ 。 （2）场外道路区：完成土地整治 7.25hm ² ；灌溉系统 6.97hm ² ；碎石压盖 2800m ² ，铺碎石量 168m ³ 。 2、植物措施 （1）工业场地区：完成绿化面积为 0.06hm ² ，其中栽植长枝榆 22 株；撒播植草 0.06hm ² 。 （2）道路防治区：完成绿化面积为 5.73hm ² ，道路两侧主要以乔木和灌木相结合的方式绿化，乔木树种选择有长枝榆、胡杨等，灌木树种选择有紫穗槐、红柳、沙棘等。 3、临时措施 （1）工业场地区：完成洒水量 980m ³ 。 （2）场外道路区：完成洒水量 3870m ³ 。			

水土保持监测总结报告

监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	二期新增工程实际监测数量					
	水土流失治理度	85	98.75	防治措施面积	6.575 hm ²	永久建筑物面积	5.66 hm ²	防治责任范围	12.39hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.1	治理后土壤流失情况	1812t/km ² ·a		容许土壤流失量	2000t/km ² ·a	
	拦渣防护率	87	97.6	防护临时、永久弃渣量	6.03 万 m ³		永久、临时弃渣总量	0.14 万 m ³	
	表土保护率	/	/	实际保护的表土	/		可剥离的表土	/	
	林草植被恢复率	/	98.01	可恢复林草植被面积	5.79hm ²		工程措施面积	0.9hm ²	
	林草覆盖率	/	45.8	林草总面积	5.675hm ²		总占地面积	12.39hm ²	
	水土保持治理达标评价	防治目标均达到水土保持方案提出的目标值。							
	总体结论	工程建设和施工单位重视水土保持和生态保护工作，基本能够按照水土保持方案报告书实施各种预防保护措施。							
	主要建议	加强管理措施，发挥水土保持措施的效益。							

目 录

前言	- 1 -
1建设项目及水土保持工作概况	- 1 -
1.1建设项目概况	- 1 -
1.2水土保持工作情况	- 9 -
1.3监测工作实施情况	- 9 -
2监测内容和方法	- 16 -
2.1扰动土地情况	- 16 -
2.2取土（石、料）弃土（石、渣）	- 16 -
2.3水土保持措施	- 17 -
2.4水土流失情况	- 18 -
3重点对象水土流失动态监测	- 20 -
3.1防治责任范围监测	- 20 -
3.2取土（石、料）监测结果	- 21 -
3.3弃土（石、渣）监测结果	- 21 -
3.4土石方流向情况监测结果	- 23 -
4水土流失防治措施监测结果	- 24 -
4.1工程措施监测结果	- 24 -
4.2植物措施监测结果	- 26 -
4.3临时防护措施监测结果	- 27 -

4.4水土保持措施防治效果	- 29 -
5土壤流失情况监测	- 33 -
5.1水土流失面积	- 33 -
5.2土壤流失量	- 33 -
5.3取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	- 38 -
5.4水土流失危害	- 38 -
6水土流失防治效果监测结果	- 39 -
6.1水土流失防治成果	- 39 -
6.2防治目标完成情况	- 39 -
7结论	- 41 -
7.1水土流失动态变化	- 41 -
7.2水土保持措施评价	- 42 -
7.3存在问题及建议	- 42 -
7.4综合结论	- 43 -
8附图及有关资料	- 44 -
8.1附图	- 44 -
8.2有关资料	- 44 -

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

新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿位于将军戈壁勘查区的西部，地处于准东煤田准东西黑山矿区北部，矿田极值地理坐标为东经 90°02'00"~90°09'30"，北纬 44°34'00"~44°39'15"，采矿权面积 87.23km²。露天煤矿地表境界东西平均长为 8.60km，南北平均宽为 9.53km，面积为 80.78km²，矿田资源储量 4752.99Mt，剩余可采储量 3722.37Mt。煤矿规划建设规模 20.0Mt/a。其中一期工程建设规模 10.0Mt/a。二期扩帮增加生产能力 10.0Mt/a。

(一) 一期工程概况

将军戈壁二号露天煤矿一期工程由采掘场、排土场、工业场地、场外道路、输电线路组成。露天煤矿采掘场位于准东煤田准东西黑山矿区北侧，首采区在露天煤矿北部，宽度为 800m。排土场设置外排土场和内排土场，外排土场布设北排土场和东排土场，目前已结束外排，采取内排方式，北排土场排弃量 2374 万 m³，东排土场排弃量 3099.6 万 m³；内排土场位于采掘场东侧采坑，从 2016 年 8 月开始内排，排弃量为 6747 万 m³。工业场地位于首采区北侧，已建成地面生产系统、辅助生产区、行政生活区、爆破器材库及制备站和场内联络道路等，采用平坡式竖向布置。场外道路修建东部进场公路和西部进场公路，东部进场公路路面宽 12m，长 1868m，为二级公路，西部进场公路路面宽 12m，长 920m，为三级公路；修建场内联络道路 10 条长 9758m，为城市型道路。输电线路从石钱滩 220kV 变电所引接，建设两回 110kV 电源线路，塔基 74 基，长 17km。

工程总占地 655.28hm²，其中永久占地 653.24hm²，临时占地 2.04hm²；建设土石方总量 12352.78 万 m³，其中挖方量 12286.40 万 m³，填方量 66.38 万 m³，产生弃方 12220.02 万 m³（弃于排土场）。项目于 2013 年 4 月进入施工准备，2020 年 11 月完工，建设总工期为 92 个月。

工程总投资 31.34 亿元，静态投资 30.20 亿元，其中土建投资 6.18 亿元。

建设单位已于 2020 年 12 月 25 日组织召开了自主验收会议，并通过了一期工程水土保持设施验收，已经向水利部申请报备。

（二）二期新增工程概况

将军戈壁二号露天煤矿二期扩帮增能生产涉及采掘场，二期新增工程由工业场地、场外道路组成。

采掘场二期扩帮增能在首采区生产推进，首采区宽度由一期工程的 800m，随着工作帮的逐渐推进，逐步向南以 45°角扩帮至 1200m，剥离量 1685 万 m³。内排土场排弃空间充裕，且随剥采空间容量不断扩增；扩帮增能生产剥离物内排土场排放 1668.77 万 m³。

二期新增工程新建观礼台，增加和改造自卸卡车、工程机械及铆焊维修保养间、洗车间、粘油库、自卸卡车存放车库、末煤倒运皮带；新建东进场支路 1 号、东进场道路~火车装车站道路，道路长 3500m，路基宽 9m，为三级公路，沥青混凝土路面；东进场支路 2 号、东进场支路 3 号，道路长 2215m，路基宽 9m，为四级公路，泥结碎石路面。

二期扩帮增能生产占地面积为 152.44hm²，为生产建设活动占地；二期新增工程占地 12.39hm²，为一期工程征地范围内的扰动占地。二期扩帮增能生产土石方开挖总量 1687.1 万 m³，填方总量 17.17 万 m³，内部调方量 15.07 万 m³，废弃方量 1668.77 万 m³，废弃方主要是采掘场剥离的土石方，全部排弃于内排土场；二期新增工程建设期土石方开挖总量 6.03 万 m³，填方总量 7.05 万 m³，内部调方量 1.16 万 m³，废弃方量 0.14 万 m³，废弃方主要是建筑物基础开挖回填的余土方，排弃于内排土场，内部调方来源于采掘场剥离土。

本项目由建设单位投资建设，二期新增工程总投资 6777.37 万元，其中土建投资 5035.23 万元；建设资金拟通过两种方式募集，第一为企业资本金，占总资金的 30.10%；第二向银行贷款，占总资金的 69.90%。本项目不涉及拆迁安置和移民问题。

1、二期扩帮增能生产区

（1）采掘场扩帮增能生产

二期扩帮增能生产采区宽度由 800m 逐渐扩帮至 1200m，扩帮位置选择在南帮地表境界过南帮生产系统 100m（距离南帮生产系统破碎站的位置距离大于采深 150m），扩帮方式采用与南帮成 45° 角度逐步扩帮。扩帮增能生产剥离量 1685 万 m³，剥离物由自卸卡车运往内排土场相应水平排弃，内排土场排弃 1668.77 万 m³。采掘场区在一期工程占地面积基础上扩增 152.44hm²（露天开采境界首采区生产建设活动占地）。

（2）扩帮增能生产利用内排土场

一期工程采掘场剥离由卡车经两端帮运输平盘运至内排土场排弃，以减少剥离物外排及排土场占地面积，随内排空间不断扩大，由下至上逐渐建立起内排各水平排土工作线，实现剥离全部内排。内排土场位于采场东侧，从 2016 年 8 月 13 日开始内排。目前形成 4 台阶堆置，第一台阶标高 455m，第二台阶标高 485m，第三台阶标高 515m，第四台阶标高 530m（+530 水平只排弃北侧区域，南侧未排弃），底部标高约 419m，排弃最大高度约 111m。内排土场占地面积为 102hm²，排弃总量为 67.47Mm³。

内排土场在露天煤矿坑内，根据地质报告和相似矿山经验，确定排弃物料的凝聚力 $C=20\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\varphi=26^\circ$ ，物料密度 $\nu=2.0\text{t/m}^3$ 。基底强度为凝聚力 $C=55.46\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\varphi=29.3^\circ$ ，物料密度 $\nu=1.31\text{t/m}^3$ 。内排土场边坡滑坡模式为圆弧滑坡。根据计算分析，首采区内排高度为 140m，边坡角 20°，其稳定系数为 1.22；其它采区内排土场边坡最大高度为 430m，边坡角 18°，其稳定系数为 1.24。

二期扩帮增能生产内排剥离物 1668.77 万 m³，由卡车经两端帮运输平盘运至内排土场排弃，二期达产年末可实现全部内排。

2、二期新增工程区

（1）工业场地

一期工程建成的工业场地分为东、西两个功能区，行政生活区和地面生产区。行政生活区布置在西部，地面生产区布置在东部，辅助生产区布置在北侧地面生产系统的南侧。

二期新增工程在一期工程建成的生产区增加和改造自卸卡车、工程机械及铆焊维修保养间、洗车间、粘油库、自卸卡车存放车库、末煤倒运皮带，在一期已有观礼台的西北侧新建观礼台。新增占地面积 1.24hm²。

工业场地所在区域地形地势比较平坦，地形标高在 530m~560m 之间，地面坡度约在 0.8%~1.5%，总体地势南高北低，东高西低。根据自然地形与外部道路衔接关系等因素，确定工业场地竖向设计采用平坡式，平整场地采用连续式的布置形式，场地排水坡度不小于 0.5%。地面生产区设计室外平场标高 546.00m~548.00m。

行政生活区与外部道路衔接标高为 548.00m，其竖向设计采用平坡式，平整场地采用连续式布置形式，整个场地标高为中间高，东西两侧略低，场地排水坡度不小于 0.5%。主要建筑物办公楼、食堂、宿舍楼设计场平标高为 552.00。

工业场地防洪标准设计频率为 1/100，校核频率 1/300。项目区年平均降水量 106mm，露天煤矿内地表无常年水流，场地中间有一冲沟，较宽，是长期以来形成的自然低洼地，由南向北排水。夏季降雨形成的暂时性水流多流入冲沟，往北排泄于戈壁沙漠中。工业场地以上汇水面积小，采用地面自然排水，工业场地周围设计外排水明沟。在进场道路及运煤道路与冲沟交叉处设净空 4×4m 排水涵洞，保证雨水顺利疏通，避免地面洪涝危害。工业场地竖向设计地面标高高于洪水位标高，以保场地不受洪水威胁，确保场地安全。

(2) 给排水系统

将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程生活给排水系统、生产给排水系统、消防系统均依托一期工程已建生活给排水、生产给排水、消防设施。已有生活给排水系统不能满足二期扩建后给排水需求，需更换相关设备。各建筑物生活、生产、消防给水的水量、水压、水质等均由场区室外管网供给。

① 给水系统

给水水源由奇台县农村供水总站芨芨湖供水服务站输送至工业场地净水处理站、生产消防水池。给水系统分生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统及中水回用系统。露天矿总用水量 3224.62m³/d，其中生活用水量 745.89m³/d，最

大小时用水量 56.74m³/h；生产用水量 480.73m³/d，最大小时用水量 79.28m³/h；浇洒道路及绿化用水量 1998m³/d。

二期扩帮增加生产能力 10.0Mt/a，新增生产用水量 174.23m³/d，最大小时用水量为 10.89m³/h，管网所需压力 0.75MPa。生产用水接自工业场地现有生产给水系统，水量、水压均由现有系统保障，暂不更换或新增给水设备。

二期消防用水设计接自工业场地现有消防给水系统，水量、水压均由现有系统保障。

生活污水和生产废水经室外管网分别收集至生活污水处理站和生产废水处理站，经处理后水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中关于浇洒道路和绿化用水的规定，然后输送至加水站，由加水站向洒水车加水，用于露天矿道路浇洒及绿化用水。

②排水系统

工业场地排水系统采用分流制。场地雨水由地面排水明渠进行排水，污、废水分别采用暗管进行排水。生活污水量为 461.89m³/d，主要来自办公楼、食堂、宿舍等建筑物；生产废水量为 81.00m³/d，主要来自带式输送机栈桥地面冲洗、洗车间、卡保间及电气设备综合维修间等。按照现有生活污水处理站设备处理能力，无法满足二期新增生活污水量处理要求，需更换生活污水处理设备。二期无新增生产废水，新增污水排入已有生活污水处理站，已有处理规模满足二期扩建需求，不新建污水处理构筑物。

采掘场排水系统按采剥排工程位置确定采掘场排水系统。采用坑底贮水排水，利用潜水泵排水方式。正常降雨和暴雨排水管道单独设置，一条 dn110 正常排水管道和一条 dn180 暴雨排水管道经南帮向东敷设，将暴雨汇水从坑内排至采掘场南侧 3 号挡水坝，经 1 号沉淀池沉淀后复用，随地形排至南侧低洼处。达产后，随着工作帮向西推进，可根据实际情况，优化采掘场排水系统。为使汇水顺畅流入采掘场坑内集水池，在采掘平盘及采掘场坑底设临时排水沟，汇水通过临时排水沟进入采掘场排水泵站一并排除。正常降雨和暴雨排水管路为 PE 管路。由于采掘推进速度快，坑内集水池和排水管路随采剥工程推进而移设。正常降雨

管路采掘场内为明设，地面部分管路采用埋设方式防冻，埋设深度 2.5m。暴雨排水管路为明设。

(3) 地面运输

将军戈壁二号露天煤矿设计生产规模 20Mt/a，采用铁路及汽车外运方式。将军戈壁二号铁路专用线线路全长 21.715km，预计近、远期铁路发送量分别为 15.0Mt/a 和 30.0Mt/a。为满足露天煤矿对外相互联系和生产、运输的需要，一期工程修建了从工业场地东北角与准东产业带（段改线）公路连接，往南与场内一号道路相联结的东部进场公路，公路长 1868m；修建了从工业场地西北角与 S327 省道连接，往南与场内既有道路相联结的西部进场公路，公路长 920m；场内共规划了 10 条联络路，道路总长 9758m。

二期新增工程规划新建 4 条东进场支路。

东进场道路 1 号支路，长 2300m。设计标准为三级公路，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构为中粒式沥青砼 AC-16 厚 8cm、5%水泥稳定级配砂砾厚 20cm、水泥稳定碎石厚 20cm、天然砂砾厚 15cm。

东进场道路 2 号支路，长 1655m。设计标准为四级公路，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构为泥结碎石厚 3cm、5%水泥稳定级配砂砾厚 20cm、水泥稳定碎石厚 20cm、天然砂砾厚 15cm。

东进场道路 3 号支路，长 560m。设计标准为四级公路，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构为泥结碎石厚 3cm、5%水泥稳定级配砂砾厚 20cm、水泥稳定碎石厚 20cm、天然砂砾厚 15cm。

东进场道路-火车装车站道路，长 1200m。设计标准为三级公路，路基宽 9.0m，路面宽 7.0m，路面结构为中粒式沥青砼 AC-16 厚 8cm、5%水泥稳定级配砂砾厚 20cm、水泥稳定碎石厚 20cm、天然砂砾厚 15cm。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

奇台县位于新疆维吾尔自治区东北部，天山山脉东段的博格达山北麓，准噶尔盆地东南缘，境内地势起伏，高差悬殊，地貌特征是由天山、北塔山的冲积扇、冲积平原和风积沙丘、剥蚀丘陵组成。整个地形南部和东北部高、中间低。在黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

貌上可分为山地、丘陵、平原、沙漠戈壁四个不同类型的地貌单元。奇台县总面积16682km²，其中山地面积占17.1%，丘陵面积占14.4%，平原面积占53.1%，沙漠面积占15.4%。

将军戈壁二号露天煤矿矿田位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县城东北90km处，行政区划上隶属于奇台县管辖。矿区勘探区内呈东、南、西三面略高，北面稍低的宽缓盆地，地貌形态为残丘状的剥蚀平原，海拔537~616m，相对高差一般在30~50m左右。

1.1.2.2 气候气象

项目区属大陆干旱荒漠气候。年平均气温5.4℃，绝对最高气温达43.2℃（2004.7.13），绝对最低气温达-38.6℃（2006.1.6）。年平均降水量106mm，年平均蒸发量1838.4mm，全年日照3053h，5~8月偶有雷阵雨，冬季积雪稀少，最大积雪厚39cm，最大冻土深200cm。年平均风速2.9m/s，多以北及西北风为主，风力一般4~5级，最大可达10级以上，并伴有强沙尘暴天气。奇台气象站近30年主要气象参数见下表。

表1-1 项目区多年气象资料统计表

序号	项目	单位	奇台气象站数值
1	年平均气温	℃	5.4
2	年极端最高气温	℃	43.2（2004.7.13）
3	年极端最低气温	℃	-38.6（2006.1.6）
4	年平均降水量	mm	106
5	最大一日降水量	mm	58.4（2007.7.17）
6	年最大降水量	mm	325.5（1987）
7	年平均蒸发量	mm	1838.4
8	最大冻土厚度	cm	200
9	年平均风速	m/s	2.9
10	年主导风向		北风
11	10分钟平均最大风速	m/s	41（1985.4.18 风向 W）
12	年平均大风日数	d	14.7
13	年最大积雪厚度	cm	39（1980）

说明：资料年代：1985~2015年。

1.1.2.3 水文

（1）地表水资源

奇台县共有9条（即开垦河、新户河、中葛根河、宽沟河、碧流河、吉布库

河、达板河、根葛尔河、白杨河) 河流, 多年平均地表径流量4.65亿 m^3 , 县属地表水资源量为3.96亿 m^3 , 占总径流量的85.2%。现状综合引水率为70%, 总引水量3.26亿 m^3 。奇台县有小型拦河水库三座(宽沟水库、新户河水库、根葛尔水库), 中型注入式山区水库一座(东塘水库)。

(2) 地下水资源

根据《奇台县地下水开发利用规划报告》数据显示, 奇台县地下水可开采量为24611万 m^3 , 其中奇台县属的可开采量为20052 m^3 , 兵团及其它单位的可开采量为4559万 m^3 。

昌吉东三县(吉木萨尔、奇台、木垒)在全疆属地表水匮乏区。由于东三县所属河流均为季节性冰川溶雪形成, 总径流量较小, 且受季节影响, 保证率较低, 本地已修建了许多平原水库来满足现状灌溉及其它发展需要。工业和生活基本采用地下水, 地下水允许开采量2.5亿 m^3 , 目前超采0.7亿 m^3 , 矿区附近也无浅层(200m以内)地下水可采。

矿区占地为戈壁荒漠, 地势平坦, 干旱少雨, 渗透性强, 因东天山北坡各河流年径流量都较小(冰川融水补给量极少), 矿区范围内无地表水流入, 各河流水流到山前冲积扇前缘就已消耗殆尽, 地表水流不到露天矿区域。

1.1.2.4 土壤和植被

(1) 土壤

项目区土壤为在北温带大陆性干旱气候条件下形成的砾质灰棕漠土, 由于本区降雨量少, 蒸发强烈, 土壤淋溶作用微弱, 植被覆盖度低, 有机质含量少, 地下水位低, 土壤质地颗粒粗, 土层薄, 腐殖质累积极不明显。

灰棕漠土在干旱荒漠气候条件下砾质冲洪积物上发育起来, 粗骨性母质, 细土物质很少, 土体非常干燥, 地表有一层厚约2~3cm而略带黄灰色的结皮砾幕, 混有砾石和碎石; 下为浅褐棕色或褐红棕色、砾质沙壤的不明显层片状层, 比较疏松, 一般厚约8~12cm; 以下开始出现石膏聚积层, 大量石膏聚积在10~40cm, 甚至接近于地表。

二期工程占用土地为灰棕漠土, 根据表土情况, 对占用土地不剥离表土。

(2) 植被

项目区位于北部荒漠戈壁区, 海拔500m~1100m, 土壤发育为棕漠土、风沙土、砾石土, 土壤抗蚀性差。区域植被以耐旱沙生灌木为主, 主要有梭梭、怪

柳、沙拐枣等，上层植被梭梭最高达 200cm，草层生殖枝高 15~180cm，叶层平均高 5~120cm。矿区范围内植物群落较为单一，仅有梭梭群落一种。天然草植被以低矮植物为主，主要有针茅、假木贼、麻黄、驼绒藜、沙蒿、琵琶柴、盐节木等旱生、超旱生植物，植被覆盖度 4%。

1.2 水土保持工作情况

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》的要求，建设单位委托西峰黄河水土保持规划设计院承担本工程水土保持方案的编制工作，按照《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）和《关于进一步深化放管服改革优化开发区内生产建设项目水土保持监管工作的通知》（新水办〔2021〕48号）要求，本工程属于准东经济开发区范围内，2021年6月编制完成《新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》，经新疆自治区专家库的专家技术审查，专家签字同意后，2021年7月2日取得了自治区水利厅报批手续。

2021年10月，建设单位委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站开展本工程的水土保持监测工作，2022年8月编制完成了《新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持监测总结报告》。

根据监测，工程在施工及运行期间实施了一系列水土保持措施，永久措施与临时措施相结合，对施工过程中产生的水土流失起到了有效的防治作用，监测过程中无水土流失危害事件发生。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

工程开工后于2021年10月委托我单位承担水土保持监测工作，接受建设单位委托后，我单位成立了新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程监测项目组（以下简称项目组）。项目组实地勘察，查阅资料，依据批复的水土保持方案，针对项目实际情况，明确监测技术路线、监测方法、监测的重点内容、预期成果、项目组织管理，为项目监测工作顺利实施奠定了坚实的基础和有力的保障，编制《新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程监测实施方案》报送建设单位及各级水行政主管部门。

1.3.2 监测项目组设置

接受委托后即成立了水土保持监测项目组，由 5 个人组成，项目组人员由具有多年工作经验的的专业人员组成，并我方质量管理体系程序，技术报告经各级校审人员审核后方可上报建设单位及水行政主管部门。具体人员安排见表 1-1。

表 1-1 项目组主要人员表

姓 名	工作单位	职 称	专 业	职 责
段景峰	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	高级工程师	水土保持	项目总负责
郜文旺	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	高级工程师	水土保持	监测报告核定
闵德安	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	高级工程师	水利工程	监测成果审查
云殿智	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	工程师	造价管理	监测报告编制
刘 凯	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	工程师	水土保持	数据分析及报告编写

1.3.3 监测点布设

本项目属大型建设项目，按照《开发建设项目水土保持技术规范》和《水土保持方案报告书》要求，本工程按照水土保持监测的全面性、典型性和代表性要求，与主体工程相衔接，具有可操作性的选点原则，在采掘场区、外排土场区、工业场地区、道路区设置地面观测点进行典型监测，布设固定监测点共计 5 个。同时根据实际情况在不同的监测区域设置补充临时观测点，以便全面了解和掌握区域内水土流失情况。监测点具体位置详见表 1-2。

表 1-2 监测点布设表

监测分区		监测点位置		监测方法
二期扩帮增能生产区	采掘场区	扩帮坡区 1 处		简易观测场法
		地面防排水	6 号防洪堤坡面 1 处	简易观测场法
		内排土场 1 处		简易观测场法
二期新增工程区	工业场地区	工业场地 1 处		巡查监测法
	场外道路区	东进场道路 2 号支路（路基边坡）1 处		巡查监测法

1.3.4 监测设施设备

我单位监测组在监测工作中使用的设施和设备详见下表。

表 1-3 本项目监测设备、仪器一览表

项目	工程或材料设备		数量
一、专项工程设施	1、沉沙池		3 个
	2、钉桩监测点	布设钉桩监测点	2 组
	3、简易径流小区	布设简易径流小区	2 组
二、监测主要消耗性材料	0.6cm 钢钎		120 个
	塑料直尺		若干
	油漆		1 桶
	铁皮		10kg
	1: 5000 地图		1 套
	塑料桶		若干
	敞口玻璃容器（降尘缸）		10 个
	铁架		若干
	记录本		10 个
	电池		若干
	蒸发皿		2 组
	风向标		2 套
	手提风速仪		1 台
	地温表		3 个
	50m 皮尺		3 个
	2m 钢卷尺		5 个
	水、电、纸张等其它消耗性材料		若干
三、监测主要设备和仪器	手持式 GPS 全球定位仪		2 台
	MEA 自动气象站		2 套
	自计雨量计		2 套
	全站仪		1 台
	经纬仪		1 台
	电子磅秤		1 台
	电子天平		1 台
	烘箱		1 个
	环刀		若干
	简易土工试验仪器		1 套
	土壤水分测定仪		1 台
	数码摄像机		1 台
	笔记本电脑		3 台
GIS 软件		1 套	

	监测车	1 台
--	-----	-----

1.3.5 监测技术方法

本项目根据实际情况，采用断面观测定点监测、调查监测及巡查监测的方法进行监测数据的获取。

1、调查监测

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、抽样调查和典型调查等方法，结合本项目的水土保持方案、相关设计文件对监测地域的地形、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。同时，查阅设计文件和在建设单位的协助下，获取施工过程中有关土石方挖填量及弃土弃渣量，进行实地调查，以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

①现场调查

主要调查工程施工期的水土流失及其防治方面的经验和教训，并分析目前存在的隐患，调查总结水土流失及其防治方面的经验，存在的问题和解决的办法。

②收集资料

在本次监测工作中对影响工程区水土流失的相关因子资料，包括地质、地貌、土壤、植被、水文、土地利用以及与水土保持有关的一些社会经济资料等方面进行了全面收集和整理分析。

资料收集尽量采用工程设计单位、当地政府相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政府提供等方式，以最大程度地保证资料数据的可靠性、完整性和代表性。对收集的资料均进行分类、编目、汇总和必要的统计分析，剔除不可靠的资料数据。

对施工开挖、弃渣临时堆放情况进行巡查，主要通过查阅施工设计、监理文件等资料，并结合抽查部分主体工程重点区域的实测资料，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

扰动土地面积和程度监测，采用设计资料与抽查的重点区域实际调查情况进行对比分析后综合确定，主要包括边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响、趋势等多个方面。

充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，并结合抽样调查结果综合分析评价施工过程中的新建水土保持设施质量、运行情况及其稳定性。

③抽样调查

1) 工程措施调查

在监测工作中，具体量测水土保持工程设施的数量、规格、质量等情况，单个工程可作为一个独立的样地，关于工程质量检查的抽样比例，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定执行。抽查过程中做好记录，根据数据分析得出结论，以保证对设施质量、运行情况及其稳定性监测的真实性。

2) 植被状况调查

选有代表性的地块作为样地，样地的面积为投影面积，由于本工程具有扰动地表面积较小的特点，选取的植物样地面积可适当减小：绿化带 5m×5m~10m×10m、灌木林 5m×5m、草地 1m×1m。分别取样地进行观测并计算林地郁闭度/植被覆盖率、成活率及保存率。

郁闭度及覆盖率计算公式为：

$$D=f d/fe \quad C=f/F \times 100\%$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C—林(草)植被覆盖度，%；

f d—样方内树冠（草冠）的面积，m²；

fe—样方面积，m²；

f—林地（草地）的面积，m²；

F—类型区总面积，m²。

④水土流失防治效果调查

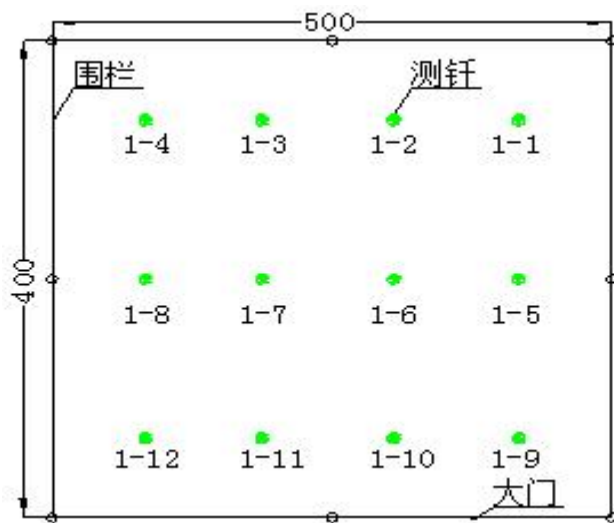
通过工程信息平台，向监理单位收集相关工程资料，水土保持防治措施的数量和质量；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣、护坡、排水效果；通过监测数据，结合有关工程资料，推算出因工程建设引起的损坏植被面积、扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施防治面积。并由此测定、验证水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项指标（土壤流失治理度、土壤流失控制比、渣土挡护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率）。

⑤水土流失危害调查

依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

2、断面观测定点监测

针对土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量监测，采用断面观测定点监测的方法，主要为插钎法复核侵蚀测定法。对项目区的复合侵蚀监测采用插钎法。插钎采用钢筋尺，直径为2cm，长50cm，（应通过油漆防腐处理），在监测小区布设12根，按1.0m×1.0m规格布置成4列3行，观测测钎外围建防护围栏，防止人为破坏和扰动。观测桩沿坡面垂直方向打入，编号登记入册，定期读取测钎相对高度变化，记录侵蚀厚度，取土样分析土壤容重，分析计算单位时间内的土壤侵蚀量。另外为加强对水土保持的宣传和监测设施的保护需要修建宣传牌和警示牌。



监测小区布置示意图

1.3.6 监测成果提交情况

2021年10月建设单位委托我单位承担本项目的水土保持监测工作，接受委托后，成立本项目水土保持监测项目组，及时进行现场摸底调查，针对项目实际情况，编制水土保持监测实施方案，确定调查及定点监测的方法，布设固定监测点和临时监测点，按照生产建设项目水土保持监测技术规程要求，每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告。每年监测工作结束后。项目组对

取得工程建设水土流失现场监测、调查监测的第一手资料进行认真细致的整理、分析。针对项目建设过程中水土保持存在的问题，及时、准确、全面地反映建设项目水土保持生态建设情况、水土流失动态及其发展趋势，形成工程建设监测期年度报告。每年一月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告与第四季度报告结合上报建设单位和当地水行政主管部门，为水土流失防治、监督和管理及时主动服务。

提交监测成果如下：4期监测季报表和水土保持监测总结报告。

2 监测内容和方法

水土保持监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。在不同水土流失监测分区间均有所差异。具体可划分为水土流失防治责任范围动态监测、地表扰动面积监测、取土（石、料）、弃土（石、渣）监测、工程措施监测、植被恢复监测、临时防护措施监测和水土流失动态监测共七项。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测内容主要为项目建设占用、扰动土地的位置、面积、性质、类型等。本项目扰动范围包括将军戈壁二号露天煤矿二期扩帮增能生产涉及采掘场、排土场，二期新增工程由工业场地、场外道路组成。监测每个防治分区实际占压、扰动面积的变化情况，包括永久占地扰动及临时占地扰动，监测方法为实地调查法。2021年10月开展本工程水土保持监测工作以来，按照相关规定开展本工程水土保持监测工作。监测频次与监测方法如下表所示 2-1。

表 2-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	扰动土地位置	每月一次	现场调查
2	扰动土地面积	每月一次	资料分析、实地测量
3	扰动土地性质	监测一次	资料调查、分析
4	土地利用类型	监测一次	资料调查、分析

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

根据主体工程施工资料，结合现场调查监测，在工程建设过程中，工程所用砂、石料均为外购，其水土流失防治责任由提供方承担，该工程未用取料场。

土石方工程主要监测开挖量、回填量、回填时间、临时堆放量、堆放时间、堆放位置、占地面积、堆放形式、稳定性、水土流失情况、水土保持情况、对周边环境的影响等。主要监测方法为调查法，实地量测、计算。监测频次与监测方法如下表所示 2-2。

表 2-2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	土石方开挖量	每季度一次	现场调查、资料分析计算
2	开挖时间	每季度一次	实地调查
3	土石方回填量	每季度一次	现场调查、资料分析计算
4	回填时间	每季度一次	实地调查
5	临时堆土量	每季度一次	现场调查、资料分析计算
6	临时堆土堆放位置	每季度一次	现场调查
7	临时堆土占面积	每季度一次	现场测量
8	堆放时间	每季度一次	实地调查
9	堆放形式	每季度一次	实地调查
10	稳定性	每年一次	实地调查
11	水土流失情况	每季度一次	实地调查
12	防治措施落实情况	每季度一次	实地调查
13	对周边环境的影响	每年一次	实地调查

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

将军戈壁二号露天煤矿水土保持工程措施主要为防洪堤、排水沟、挡土围堰、块石压盖、碾压结皮、土地整治等。监测内容主要有措施工程量、位置、实施时间、稳定性、完好程度、防治效果等。工程措施监测内容、监测频次与监测方法详见表 2-3。

表 2-3 工程措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月一次	现场勘测
2	实施时间	每月一次	调查施工资料
3	位置	每月一次	现场勘察
4	工程量	每月一次	资料分析、实地测量
5	防治效果	每月一次	资料分析、实地测量
6	运行情况	每月一次	资料分析、实地测量

2.3.2 植物措施

将军戈壁二号露天煤矿水土保持植物措施主要为栽植乔灌木、种草绿化等。监测内容主要有措施工程量、位置、实施时间、成活率、防治效果等。植物措施监测内容、监测频次与监测方法详见表 2-4。

表 2-4 植物措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月一次	现场勘测
2	实施时间	每月一次	调查施工资料
3	位置	每月一次	现场勘察
4	工程量	每月一次	资料分析、实地测量
5	防治效果	每月一次	资料分析、实地测量
6	运行情况	每月一次	资料分析、实地测量

2.3.3 临时防护措施

将军戈壁二号露天煤矿水土保持临时措施主要有编织袋装土挡墙、防尘网苫盖、洒水降尘等。主要监测临时防护措施实施位置、数量和质量、防治效果、运行情况等。临时防护措施的监测内容、监测频次、监测方法详见表 2-5。

表 2-5 临时措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每月一次	现场勘察、调查施工资料
2	位置	每月一次	现场勘察、调查施工资料
3	实施时间	每月一次	现场勘察、调查施工资料
4	数量	每月一次	现场勘察、调查施工资料
5	防治效果	每月一次	现场勘察、调查施工资料

2.4 水土流失情况

本工程在项目区布设水土流失简易观测小区，通过测钎法，监测原地貌土壤侵蚀模数，水土流失强度、水土流失量，通过现场调查、收集施工资料分析水土流失面积、分布情况、水土流失强度、水土流失量，评价对周边地区生态环境的

影响，以及造成的危害等。水土流失情况监测内容、监测频次、监测方法详见2-6。

表 2-6 水土流失量监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积、分布	每月一次	现场测量、资料分析计算
2	土壤流失量	每季度一次	测钎法监测数据计算
3	水土流失强度	每季度一次	测钎法监测数据计算
4	潜在土壤流失量	每季度一次	现场调查
5	水土流失危害	每季度一次	现场调查

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 原水土保持方案设计防治责任范围

根据新疆维吾尔自治区水利厅批复的水土保持方案,将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土流失防治责任范围为 9.69hm²,全为永久占地。二期扩帮增能生产区水土流失防治责任范围为 202.46hm²,全为永久占地。行政区划属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县。详见表 3-1。

表 3-1 方案设计防治责任范围表 单位: hm²

行政区划			防治责任范围			
			防治分区	面积 (hm ²)	备注	
新疆维吾尔自治区	昌吉回族自治州	奇台县	二期扩帮增能生产区	采掘场区	159.22	项目核准的露天开采境界内
				外排土场区	43.24	在一期北排土场未达▽570 标高部位排土
				合计	202.46	
		二期新增工程区	工业场地区	2.26		
			场外道路区	7.43		
			合计	9.69		

3.1.2 实际监测防治责任范围

经现场监测,结合查阅主体分部工程资料、监理资料,截止 2022 年 8 月底项目区二期新增工程区水土流失防治责任范围总面积为 12.39hm²,全为永久占地。二期扩帮增能生产区水土流失防治责任范围为 152.44hm²,全为永久占地。详见建设期防治责任范围监测结果见下表 3-2。

表 3-2 防治责任范围监测结果统计表 单位: hm²

行政区划			防治责任范围			
			防治分区	面积 (hm ²)	备注	
新疆维吾尔自治区	昌吉回族自治州	奇台县	二期扩帮增能生产区	采掘场区	152.44	项目核准的露天开采境界内
				外排土场区	0	二期工程未启用
				合计	152.44	
		二期新增工程区	工业场地区	1.24	四号宿舍楼未建设	
			场外道路区	11.15		
			合计	12.39		

根据对比，实际监测二期扩帮增能生产区防治责任范围较原方案设计值减少 50.02hm²；二期新增工程区水土流失防治责任范围较原方案设计值增加 2.70hm²。

变化原因分析如：

(1) 二期扩帮增能生产区

根据工程建设征占地统计及现场监测，采掘场实际占地面积 145.42hm²，地面防排水实际占地面积 7.02hm²，外排土场实际用地 0.0hm²，共实际用地是 152.44hm²，相比方案永久占地减少 50.02hm²，施工活动范围均在项目核准的露天开采境界内。该区与方案设计相比增加防治责任范围 50.02hm²。

(2) 二期新增工程区

根据工程建设征占地统计及现场监测，工业场地区实际占地面积 1.24hm²，场外道路实际占地面积 11.15hm²，共实际用地是 12.39hm²，相比方案永久占地增加 2.70hm²，施工活动范围均在征地范围内进行，道路区新增绿化面积较大。该区与方案设计相比防治责任范围增加 2.70hm²。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 批复方案设计取土（石、料）情况

根据本项目批复的水土保持方案报告书，工程无外借土石方，施工过程所需建筑用料全部采用商品料，本工程无取土（石、料）场。

3.2.2 取土（石、料）动态监测结果

根据主体工程施工资料，结合现场调查监测，在工程建设过程中，工程所用砂、石料均为外购，其水土流失防治责任由提供方承担。

根据现场监测结果，在工程建设过程中，未设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 方案设计弃土（石、渣）情况

根据本项目批复的水土保持方案报告书，二期扩帮增能生产土石方开挖总量 2006.19万 m³，填方总量 17.17万 m³，内部调方量 14.98万 m³，废弃方量 1987.53万 m³，废弃方主要是采掘场剥离的土石方，其中 283.53万 m³排弃于外排土场，

1704.00万 m³排弃于内排土场；二期新增工程建设期土石方开挖总量6.53万 m³，填方总量7.63万 m³，内部调方量1.49万 m³，废弃方量0.39万 m³，废弃方主要是建筑物基础开挖回填的余土方，排弃于外排土场，内部调方来源于采掘场剥离土。土石方调运情况见表3-3。

表 3-3 方案设计土石方平衡表

项目				挖方	填方	调入方		调出方		废弃方	
						数量	来源	数量	去向	数量	去向
二期扩帮增能生产	采掘场	采掘场	二期扩帮增能生产剥离	2004.00				16.47	防排水、道路	283.53	外排土场
										1704.00	内排土场
	地面防排水	西侧排水沟	0.96	0.96							
		防洪堤	1.23	16.21	14.98	采掘场					
小计				2006.19	17.17	14.98		16.47		1987.53	
二期新增工程	工业场地			2.04	1.65					0.39	外排土场
	场外道路	东进场支路		4.49	5.98	1.49	采掘场				
	小计			6.53	7.63	1.49				0.39	
合计				2012.72	24.80	16.47		16.47		1987.92	

3.3.2 弃土（石、渣）量监测结果

根据现场调查监测结果，二期扩帮增能生产利用内排土场，内排土场位于采场东侧，从2016年8月13日开始内排。目前形成4台阶堆置，第一台阶标高455m，第二台阶标高485m，第三台阶标高515m，第四台阶标高530m（+530水平只排弃北侧区域，南侧未排弃），底部标高约419m，排弃最大高度约111m。内排土场占地面积为102hm²，排弃总量为67.47Mm³。

内排土场在露天煤矿坑内，根据地质报告和已批复的水土保持方案，确定排弃物料的凝聚力 C=20kPa，内摩擦角φ=26°，物料密度v=2.0t/m³。基底强度为凝聚力 C=55.46kPa，内摩擦角φ=29.3°，物料密度v=1.31t/m³。内排土场边坡滑坡模式为圆弧滑坡。根据计算分析，首采区内排高度为140m，边坡角20°，其稳定系数为1.22；其它采区内排土场边坡最大高度为430m，边坡角18°，其稳定系数为1.24。

二期扩帮增能生产实际排弃剥离物 1687.1 万 m³，二期新增工程实际排弃土 0.14 万 m³，合计排弃土 1668.91 万 m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据主体工程建设及监理资料，结合现场调查监测，二期扩帮增能生产土石方开挖总量 1687.1 万 m³，填方总量 17.17 万 m³，内部调方量 15.07 万 m³，废弃方量 1668.77 万 m³，废弃方主要是采掘场剥离的土石方，全部排弃于内排土场；二期新增工程建设期土石方开挖总量 6.03 万 m³，填方总量 7.05 万 m³，内部调方量 1.16 万 m³，废弃方量 0.14 万 m³，废弃方主要是建筑物基础开挖回填的余土方，排弃于内排土场，内部调方来源于采掘场剥离土。本工程土石方平衡详见表 3-4。

表 3-3 工程实际土石方平衡表

项目			挖方	填方	调入方		调出方		废弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
二期扩帮增能生产	采掘场	采掘场	1685				16.23	防排水、道路	1668.77	内排土场
		地面防排水	0.83	0.83						
		防洪堤	1.27	16.34	15.07	采掘场				
	小计		1687.1	17.17	15.07		16.23		1668.77	
二期新增工程	工业场地		1.39	1.25					0.14	内排土场
	场外道路	东进场支路	4.64	5.80	1.16	采掘场				
	小计		6.03	7.05	1.16				0.14	
合计			1693.13	24.22	16.23		16.23		1668.91	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计情况

根据批复的《新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》的情况，本工程设计的工程措施为防洪堤、排水沟、挡土围堰、块石压盖、碾压结皮、土地整治等。具体工程量见下表4-1。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施汇总表

序号	防治分区		措施名称	单位	工程量	
一	二期扩帮增能生产区					
1	采掘场区	防洪堤	开挖土方	m ³	12335	
			填筑土方	m ³	162150	
		排水沟	长度	m	3300	
			开挖土方	m ³	9545	
			填筑土方	m ³	9545	
2	排土场区	北排土场	挡水围堰	围堰长度	m	4575
				填筑土方	m ³	9150
			块石压盖	压盖面积	hm ²	1.94
				块石用量	m ³	1935
			碾压结皮	平整压实	hm ²	43.24
				洒水量	m ³	2162
		内排土场	挡水围堰	围堰长度	m	3852
				填筑土方	m ³	8937
			排水沟	长度	m	1233
				开挖土方	m ³	1850
			块石压盖	压盖面积	hm ²	1.65
				块石用量	m ³	1645
			碾压结皮	平整压实	hm ²	36.04
				洒水量	m ³	1802
二	二期新增工程区					
1	工业场地区	土地整治		hm ²	1.26	
		灌溉系统		hm ²	1.26	
2	场外道路区	土地整治		hm ²	2.29	
		碎石压盖	压盖面积	m ²	17150	
			铺碎石量	m ³	1029	

4.1.2 工程措施实际实施情况

根据监测工程实施水土保持工程措施类型与方案设计基本一致,工程量发生变化。

1、二期扩帮增能生产区

(1) 采掘场区

完成加固和新修防洪堤 2 处,开挖土方 12733m³,填筑土方 163365m³;截排水工程 2877m,开挖土方 9545m³,填筑土方 9545m³。实施时间为 2021 年 7 月至 2021 年 8 月。

(2) 排土场区

完成挡水围埂 3951m,填筑土方 11207m³;排水沟 1295m,填筑土方 1943m³;块石压盖 1.68hm²,块石用量 2216m³;碾压结皮 36.58hm²,洒水 4135m³。实施时间为 2022 年 3 月至 2022 年 6 月。

2、二期新增工程区

(1) 工业场地区

完成土地整治 0.72hm²;碎石压盖 6600m²,铺碎石量 396m³。实施时间为 2022 年 3 月至 2022 年 4 月。

(2) 场外道路区

完成土地整治 7.25hm²;灌溉系统 6.97hm²;碎石压盖 2800m²,铺碎石量 168m³。实施时间为 2021 年 8 月至 2021 年 9 月。

表 4-2 工程措施工程量实施情况汇总表

序号	防治分区	措施名称	单位	完成量	实施时间	
一	二期扩帮增能生产区					
1	采掘场区	防洪堤	开挖土方	m ³	12733	2021 年 7 月-8 月
			填筑土方	m ³	163365	2021 年 7 月-8 月
		排水沟	长度	m	2877	2021 年 7 月-8 月
			开挖土方	m ³	8331	2021 年 7 月-8 月
			填筑土方	m ³	8331	2021 年 7 月-8 月
	排土场区 (内排土场)	挡水围埂	围埂长度	m	3951	2022 年 3 月-5 月
			填筑土方	m ³	11207	2022 年 3 月-5 月
		排水沟	长度	m	1295	2022 年 3 月-5 月
			开挖土方	m ³	1943	2022 年 3 月-5 月

序号	防治分区	措施名称		单位	完成量	实施时间
		块石压盖	压盖面积	hm ²	1.68	2022年4月-6月
			块石用量	m ³	2216	2022年4月-6月
		碾压结皮	平整压实	hm ²	36.58	2022年5月-6月
			洒水量	m ³	4135	2022年5月-6月
二	二期新增工程区					
1	工业场地区	土地整治		hm ²	0.72	2022年3月-4月
		碎石压盖	压盖面积	m ²	6600	2022年3月-4月
			铺碎石量	m ³	396	2022年3月-4月
2	场外道路区	土地整治		hm ²	7.25	2021年8月-9月
		灌溉系统		hm ²	6.97	2021年8月-9月
		碎石压盖	压盖面积	m ²	2800	2021年8月-9月
			铺碎石量	m ³	168	2021年8月-9月

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计情况

根据批复的《新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》的情况，本工程设计的植物措施为栽植乔木、栽植乔木、栽植灌木、栽植花卉和撒播种草等。具体工程量见下表 4-3。

表 4-3 方案设计水土保持植物措施汇总表

序号	防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	
一	二期扩帮增能生产区					
	方案未设计					
二	二期新增工程区					
1	工业场地区	植物措施	场地绿化	绿化面积	hm ²	1.26
				栽植乔木	株	860
				栽植灌木	株	3910
				栽植花卉	株	70
				种草面积	hm ²	0.13
				草籽用量	kg	6.5

4.2.2 植物措施实际实施情况

根据监测工程实施水土保持植物措施类型与方案设计基本一致，二期新增工

程区的植物措施实施位置发生较大变化。由于工业场地区的四号宿舍楼未修建，该区域的植物措施基本未实施，为了增加道路区的园林景观，该区域实施了大量的植物措施。

二期新增工程区植物措施量：

1、工业场地区

工业场地完成绿化面积为 0.06hm²，其中栽植长枝榆 22 株；撒播植草 0.06hm²，每公顷撒播 30kg，共用草籽 1.8kg。实施时间为 2021 年 9 月至 2022 年 6 月。

2、道路防治区

完成绿化面积为 5.73hm²，道路两侧主要以乔木和灌木相结合的方式绿化，乔木树种选择有长枝榆、胡杨等，灌木树种选择有紫穗槐、红柳、沙棘等。完成栽植乔木 10382 株，其中长枝榆 6157 株、胡杨 4225；栽植灌木 27589 株，其中紫穗槐 18264 株、红柳 3969 株、沙棘 5356 株。实施时间为 2021 年 8 月至 2021 年 9 月。

表 4-4 植物措施工程量实施情况汇总表

序号	防治分区	措施类型	措施名称	单位	完成量	实施时间	
一	二期新增工程区						
1	工业场地区	植物措施	场地绿化	绿化面积	hm ²	0.06	
				栽植乔木	株	22	2022 年 5 月-6 月
				种草面积	hm ²	0.06	2021 年 9 月
				草籽用量	kg	1.8	
2	场外道路区	植物措施	道路两侧绿化	绿化面积	hm ²	5.73	
				栽植乔木	株	10382	2021 年 8 月-9 月
				栽植灌木	株	27589	2021 年 8 月-9 月

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 方案设计临时措施情况

根据批复的《新疆天池能源有限责任公司准东西黑山矿区将军戈壁二号露天

煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》的情况，本工程设计的临时措施为临时排水设施、临时沉砂池、堆土场临时防护、防尘网苫盖和临时撒播草籽等。

表 4-5 方案设计临时措施工程量统计表

序号	防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量
一	二期扩帮增能生产区					
1	采掘场区	临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	m ³
2	排土场区	临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	10800
二	二期新增工程区					
1	工业场地区	临时措施	编织袋装土挡墙	堰体方	m ³	85
			防尘网苫盖	苫盖面积	m ²	2500
			洒水降尘	洒水量	m ³	1800
2	场外道路区	临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	2700

4.3.2 临时措施的实际实施情况

根据监测，工程实际实施水土保持临时措施类型与方案设计基本一致，工程量有所变化，详细介绍如下：

1、二期扩帮增能生产区

(1) 采掘场区

完成洒水量 9059m³，在建设期间采取了洒水降尘等临时防护措施，有效的减少了人为造成的水土流失。实施时间为 2021 年 7 月至 2022 年 6 月。

(2) 排土场区

完成洒水量 7800m³，在建设期间采取了洒水降尘等临时防护措施，有效的减少了人为造成的水土流失。实施时间为 2021 年 7 月至 2022 年 6 月。

2、二期新增工程区

(1) 工业场地区

完成洒水量 980m³，在建设期间采取了洒水降尘等临时防护措施，有效的减少了人为造成的水土流失。实施时间为 2021 年 7 月至 2022 年 6 月。

(2) 场外道路区

完成洒水量 3870m³，在建设期间采取了洒水降尘等临时防护措施，有效的

减少了人为造成的水土流失。实施时间为 2021 年 7 月至 2022 年 6 月。

表 4-6 临时措施工程量实施情况汇总表

序号	防治分区	措施名称		单位	完成量	实施时间
一	二期扩帮增能生产区					
1	采掘场区	洒水降尘	洒水量	m ³	9059	2021 年 7 月-2022 年 6 月
2	排土场区	洒水降尘	洒水量	m ³	7800	2021 年 7 月-2022 年 6 月
二	二期新增工程区					
1	工业场地区	编织袋装土挡墙	堰体方	m ³	0	未实施
		防尘网苫盖	苫盖面积	m ²	0	未实施
		洒水降尘	洒水量	m ³	980	2021 年 7 月-2022 年 6 月
2	场外道路区	洒水降尘	洒水量	m ³	3870	2021 年 7 月-2022 年 6 月

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 实际完成情况与方案批复情况对比

根据调查监测,工程实际实施的水土保持防治措施与方案设计措施类型基本一致,工程量有所变化,具体变化情况详见水土保持措施监测工程量对比表 4-7。

表 4-7 水土保持方案工程量与实际完成对比表

序号	防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计量	完成量	变化量		
一	二期扩帮增能生产区								
1	采掘场区	地面防排水	工程措施	防洪堤	开挖土方	m ³	12335	12733	398
					填筑土方	m ³	162150	163365	1215
			排水沟	长度	m	3300	2877	-423	
				开挖土方	m ³	9545	8331	-1214	
		填筑土方	m ³	9545	8331	-1214			
		临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	16200	9059	-7141	
2	排土场区	北排土场	工程措施	挡水围堰	围堰长度	m	4575	0	-4575
					填筑土方	m ³	9150	0	-9150
			块石压盖	压盖面积	hm ²	1.94	0	-1.94	
				块石用量	m ³	1935	0	-1935	

序号	防治分区		措施类型	措施名称		单位	设计量	完成量	变化量		
				碾压结皮	平整压实	hm ²	43.24	0	-43.24		
					洒水量	m ³	2162	0	-2162		
				挡水围埂	围埂长度	m	3852	3951	99		
					填筑土方	m ³	8937	11207	2270		
				排水沟	长度	m	1233	1295	62		
					开挖土方	m ³	1850	1943	93		
		块石压盖	压盖面积	hm ²	1.65	1.68	0.03				
			块石用量	m ³	1645	2216	571				
		碾压结皮	平整压实	hm ²	36.04	36.58	0.54				
			洒水量	m ³	1802	4135	2333				
		临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	10800	7800	-3000			
		二	二期新增工程区								
		1	工业场地区	工程措施	土地整治		hm ²	1.26	0.72	-0.54	
灌溉系统					hm ²	1.26	0	-1.26			
碎石压盖	压盖面积				m ²	0	6600	6600			
	铺碎石量				m ³	0	396	396			
植物措施	场地绿化				绿化面积	hm ²	1.26	0.06	-1.2		
					栽植乔木	株	860	22	-838		
				栽植灌木	株	3910	0	-3910			
				栽植花卉	株	70	0	-70			
				种草面积	hm ²	0.13	0.06	-0.07			
				草籽用量	kg	6.5	1.8	-4.7			
临时措施	编织袋装土挡墙			堰体方	m ³	85	0	-85			
	防尘网苫盖			苫盖面积	m ²	2500	0	-2500			
	洒水降尘			洒水量	m ³	1800	980	-820			
2	场外道路区			工程措施	土地整治		hm ²	2.29	7.25	4.96	
					灌溉系统		hm ²	0	6.97	6.97	
		碎石压盖	压盖面积		m ²	17150	2800	-14350			
			铺碎石量		m ³	1029	168	-861			

序号	防治分区	措施类型	措施名称		单位	设计量	完成量	变化量
		植物措施	道路两侧绿化	绿化面积	hm ²	0	5.73	5.73
				乔木	株	0	10382	10382
				灌木	株	0	27589	27589
		临时措施	洒水降尘	洒水量	m ³	2700	3870	1170

4.4.2 工程量变化原因分析

1、二期扩帮增能生产区

(1) 工程措施

①采掘场区：由于方案设计处于可研阶段，工程实际建设过程中，施工图阶段进行了设计优化，排水沟长度减少了 423m。

②排土场区：由于工程建设周期缩短，外排土场未启用，二期扩帮增能生产区排土场水土流失防治范围减少 43.24hm²，因此外排土场的工程措施未实施。建设过程中建设单位非常重视水土流失防治工作，加大了内排土场的水土保持投资，挡水围埂、排水沟、块石压盖和碾压结皮等工程量随之增加。

(2) 临时措施

临时措施主要是洒水降尘临时防护措施，由于工程建设周期缩短，洒水天数减少，洒水量相应的减少。

2、二期新增工程区

(1) 工程措施

①工业场地区：由于方案设计处于可研阶段，现有住宿条件已满足二期工程要求，四号宿舍楼未开工建设，工业场地区水土流失防治范围减少 1.02hm²，因此工业场地区灌溉系统未实施、土地整治减少 0.54hm²，建设过程中建设单位非常重视水土流失防治工作，新增加了碎石压盖工程措施。

②场外道路区：由于方案设计处于可研阶段，工程实际建设过程中，场外道路区水土流失防治范围增加 3.72hm²，建设过程中建设单位非常重视水土流失防治工作，加大了场外道路区的水土保持投资，新增加了土地整治、灌溉系统等工程措施及乔灌木绿化等植物措施，减少了碎石压盖等工程量。

(2) 植物措施

①工业场地区：由于方案设计处于可研阶段，现有住宿条件已满足二期工程

要求，四号宿舍楼未开工建设，因此工业场地区植物措施绿化面积减少 1.2hm²。

②场外道路区：由于方案设计处于可研阶段，工程实际建设过程中，场外道路区水土流失防治范围增加 3.72hm²，项目建设过程中，建设单位非常重视水土保持治理工作，施工中多次加大水土保持防治措施投资力度，致力于打造园林式工作环境，新增加了乔灌木绿化等植物措施面积 5.73hm²。

（3）临时措施

①工业场地区：临时措施主要是洒水降尘临时防护措施，由于工程建设周期缩短，洒水天数减少，洒水量相应的减少。由于四号宿舍楼未建设，编织袋装土挡墙和防尘网苫盖未实施。

②场外道路区：临时措施主要是洒水降尘临时防护措施，由于该区域水土流失防治责任范围增加，洒水面积加大，洒水量相应的增加。

4.4.3 水土保持措施防治效果

建设单位重视水土流失防治工作，能够认真及时按照水土保持“三同时”制度实施各项防治措施，在工程建设过程中，参建各方严格遵守施工规范，按照设计工艺施工，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治，落实各项工程措施、植物措施和临时防护措施，有效控制了因工程建设造成的人为水土流失，改善了生态环境和人居条件。

（1）项目选择了适宜的水土流失工程防治措施，各项措施布局合理，质量可靠，防治效果明显，既有效防治了水土流失，又保证了项目的安全运行。

（2）按照水土保持方案要求，实施了各项水土保持植物措施。各项防治措施有机结合，重点突出，从而有效地防止了水土流失。

（3）施工过程中临时临时拦挡、临时苫盖等临时防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了很好的防治作用。

总之，本项目较好的完成了各项水土保持防治任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，又改善了项目区的生态环境，提高了生态环境美化效果。

5 土壤流失情况监测

施工期土壤流失量监测涉及项目建设期内所有的施工扰动区域,是本项目水土保持监测的重点,通过实地监测获得的数据可分析评价项目建设期内的土壤流失控制比。监测内容包括水土流失面积、水土流失量、水土流失强度及水土流失对项目区周边造成的危害及其趋势监测。

5.1 水土流失面积

在工程建设的各阶段,水土流失不尽相同,由于二期工程在一期工程的基础上建设,施工准备期较短,不进行场地“四通一平”,包括施工水源、电源、施工通讯、施工道路、场地粗平等活动。施工期,项目区全部扰动,水土流失面积最大,施工结束进入试运行期,部分区域建筑物覆盖,不再产生水土流失,水土流失面积减小,根据调查,本工程二期扩帮增能生产区扰动土地面积 152.44hm²,建设期水土流失面积 152.44hm²,自然恢复期水土流失面积 7.12hm²;二期新增工程区扰动土地面积 12.39hm²,建设期水土流失面积 12.39hm²,自然恢复期水土流失面积 7.03hm²。详见下表 5-1。

表 5-1 项目水土保持流失面积汇总表 单位: hm²

防治分区		监测结果			土地利用类型
		扰动土地面积	建设期	自然恢复期	
1、二期扩帮增能生产区		152.44	152.44	7.12	
(1) 采掘场区	采掘场	145.42	145.42	0	戈壁滩荒地
	地面防排水	7.02	7.02	7.02	戈壁滩荒地
(2) 外排土场区	北排土场	0	0	0	戈壁滩荒地
2、二期新增工程区		12.39	12.39	7.03	
(1) 工业场地区		1.24	1.24	0.06	戈壁滩荒地
(2) 场外道路区		11.15	11.15	6.97	戈壁滩荒地

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

项目区水土流失主要形式为风力侵蚀，伴有水力侵蚀，侵蚀强度以中度风蚀和微度水蚀为主。根据《奇台县水土保持规划》和奇台县土壤侵蚀类型分区图，原地貌土壤侵蚀模数为 2300-2600t/（km²·a）。

本项目原地貌侵蚀模数通过布设定点监测小区，插钎法记录每季度土壤侵蚀厚度，根据项目区土壤容重，计算原地貌土壤侵蚀强度。本工程背景值监测小区面积 20m²，共布设 12 根测钎，监测时间 15 个月，根据记录数据统计、筛选、修正，最终计算土壤侵蚀厚度 2.2mm，本区域土壤容重 1.35g/cm³，2021 年土壤侵蚀模数为 2340t/km²·a、2022 年土壤侵蚀模数为 2400t/km²·a，经加权平均侵蚀模数为 2380t/km²·a。

监测数据统计表见附表。

表 5-2 项目区原地貌土壤侵蚀模数表

典型监测点		水土流失情况						
典型小区	小区	小区面积 (m ²)	侵蚀时段	侵蚀时长 (月)	容重 (g/cm ³)	侵蚀形式	侵蚀厚度 (mm)	侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]
背景值区	对照小区	20	2021 年	6	1.35	风蚀	0.9	2340
		20	2022 年	9	1.35	风蚀	1.3	2400

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

根据监测数据统计，工程施工期采掘场防治区侵蚀模数 4800-3600t/km²·a、工业场地防治区侵蚀模数 4800-2800t/km²·a、场外道路防治区侵蚀模数 4800-2800t/km²·a，经加权平均采掘场区平均侵蚀模数为 4200t/km²·a、经加权平均工业场地区平均侵蚀模数为 3800t/km²·a、经加权平均场外道路区平均侵蚀模数为 3800t/km²·a。

表 5-3 采掘场防治区土壤侵蚀模数表

定点监测区	水土流失情况					
	年度	侵蚀时长 (月)	容重 (g/cm ³)	侵蚀形式	侵蚀厚度 (mm)	侵蚀模数 [t/km ² ·a]
采掘场防治区	2021 年	6	1.35	风蚀	1.8	4800
	2022 年	6	1.35	风蚀	1.3	3600

表 5-4 工业场地防治区土壤侵蚀模数表

定点监测区	水土流失情况					
	年度	侵蚀时 长(月)	容重 (g/cm ³)	侵蚀 形式	侵蚀厚度 (mm)	侵蚀模数 [t/km ² ·a]
工业场地防治区	2021 年	6	1.35	风蚀	1.8	4800
	2022 年	6	1.35	风蚀	1.1	2800

表 5-5 场外道路防治区土壤侵蚀模数表

定点监测区	水土流失情况					
	年度	侵蚀时 长(月)	容重 (g/cm ³)	侵蚀 形式	侵蚀厚度 (mm)	侵蚀模数 [t/km ² ·a]
场外道路防治区	2021 年	6	1.35	风蚀	1.8	4800
	2022 年	6	1.35	风蚀	1.1	2800

(3) 治理后的土壤侵蚀模数

工程施工结束后,即进入施工扰动结束后即进入自然恢复期。由于建设单位重视水土保持工作,按照“三同时”制度,及时实施了各项水土保持措施,尤其是场外道路区在工程开始阶段新增加了和灌溉系统和植物措施,工业场地区裸露地表采用了砾石压盖等措施,试运行期土壤侵蚀模数大大降低,低于原地貌侵蚀模数。

表 5-6 试运行期土壤侵蚀模数监测结果

定点监测区	水土流失情况					
	年度	侵蚀时 长(月)	容重 (g/cm ³)	侵蚀 形式	侵蚀厚度 (mm)	侵蚀模数 [t/km ² ·a]
采掘场防治区	2022 年	3	1.35	风蚀	0.5	2900
工业场地防治区	2022 年	3	1.35	风蚀	0.4	2600
场外道路防治区	2022 年	3	1.35	风蚀	0.4	2600

5.2.2 各阶段土壤流失量

土壤流失量按以下公式计算:流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度×侵蚀时间
根据计算,不同阶段地表扰动类型土壤流失量详细情况见下表 5-7、表 5-8、表 5-9。

表 5-7

建设期土壤流失量统计表

监测分区	水土流失面积(hm ²)	扰动时间(年.月)		扰动历时(月)	侵蚀时段	水土流失量				
						原地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	原地貌侵蚀量(t)	扰动地貌侵蚀量(t)	新增侵蚀量(t)
1、二期扩帮增能生产区	152.44							3628.07	6402.48	2774.41
采掘场区	152.44	2021.7	2022.6	12	1	2380	4200	3628.07	6402.48	2774.41
2、二期新增工程区	12.39							294.88	470.82	175.94
(1) 工业场地区	1.24	2021.7	2022.6	12	1	2380	3800	29.51	47.12	17.61
(2) 场外道路区	11.15	2021.7	2022.6	12	1	2380	3800	265.37	423.70	158.33

表 5-8

试运行期土壤流失量统计表

监测分区	水土流失面积(hm ²)	时间(年.月)		历时(月)	侵蚀时段	水土流失量				
						原地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动地貌侵蚀模数(t/km ² ·a)	原地貌侵蚀量(t)	扰动地貌侵蚀量(t)	新增侵蚀量(t)
1、二期扩帮增能生产区	7.02							41.77	50.90	9.13
采掘场区	7.02	2022.7	2022.9	3	0.25	2380	2900	41.77	50.90	9.13
2、二期新增工程区	7.03							41.83	45.70	3.87
(1) 工业场地区	0.06	2022.7	2022.9	3	0.25	2380	2600	0.36	0.39	0.03
(2) 场外道路区	6.01	2022.7	2022.9	3	0.25	2380	2600	41.47	45.31	3.83

表 5-9 各阶段土壤流失量汇总表

防治分区	原地貌	扰动后			新增水土流失量 (t)
	土壤流失量 (t)	施工期土壤流失量 (t)	试运行期土壤流失量 (t)	合计 (t)	
1、二期扩帮增能生产区	3669.84	6402.48	50.90	6453.38	2783.53
采掘场区	3669.84	6402.48	50.90	6453.38	2783.53
2、二期新增工程区	336.71	470.82	45.70	516.52	179.80
(1) 工业场地区	29.87	47.12	0.39	47.51	17.64
(2) 场外道路区	306.84	423.7	45.31	469.01	162.16

根据表 5-7 至表 5-9，本工程自施工准备期至试运行期结束二期扩帮增能生产区产生土壤流失量 6453.38t、二期新增工程区产生土壤流失量 516.52t，水土流失主要集中在施工期。施工期土壤侵蚀强度较原地貌增加，二期扩帮增能生产区产生土壤流失量 6402.48t、二期新增工程区产生土壤流失量 470.82t。施工期结束进入试运行期，水土保持措施逐渐发挥作用，土壤侵蚀强度逐渐降低，土壤流失减少，试运行期二期扩帮增能生产区产生土壤流失量 50.90t、二期新增工程区产生土壤流失量 45.7t。二期扩帮增能生产区新增水土流失量 2783.53t、二期新增工程区新增水土流失量 179.80t。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程施工期用料通过外购获取，无自采取土（石、料）场，施工过程中，土石方挖填基本全部拉运至排土场，排土场采取土石料下线揭围埂、平台围埂及平台整平等防护措施，不存在潜在水土流失量。

5.4 水土流失危害

建设单位在施工中，高度重视水土保持工作，在本项目建设中，建设方通过采取落实防治责任、强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复，减少了工程建设对原地貌的破坏，有效控制水土流失，监测期内未发生较严重无水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

在施工过程中，施工单位按照水土保持工程设计要求，通过对项目区建设过程中实施的水土保持措施等工程量统计，进一步评定项目防治目标达标情况。具体包括水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率 3 项评价指标，表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率共 3 项指标不作定量要求。本项目水土流失防治标准为一级标准。

6.1 水土流失防治成果

通过本方案的实施，使工程建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本方案各项水土保持措施将安全有效拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻大风吹蚀及地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，扰动的土壤有机质含量提高，持水能力不断增强，项目责任范围内的水土流失尽快达到新的稳定状态，有效保护土地资源，减小对周围环境的影响，实现工程建设和生态环境协调发展。

6.2 防治目标完成情况

二期扩帮增能生产扰动土地面积 152.44hm²，达标水土保持措施面积 38.26hm²，其中工程措施面积 38.26hm²。二期新增工程建设期扰动土地面积 12.39hm²，设计建筑物及硬化面积 5.66hm²，达标水土保持措施面积 6.575hm²，其中工程措施面积 0.90hm²，植物措施面积 5.675hm²。各分区扰动土地整治情况见表 6-1。

表 6-1 项目区设计水平年水土保持措施面积统计表

序号	防治分区	建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)		
							工程措施	植物措施	小计
1	二期扩帮增能生产区	152.44	152.44				38.26		38.26
(1)	采掘场区	152.44	152.44				38.26		38.26
(2)	外排土场区	0	0						
2	二期新增工程区	12.39	12.39	5.66	6.73	5.79	0.90	5.675	6.575
(1)	工业场地区	1.24	1.24	0.52	0.72	0.06	0.64	0.055	0.695
(2)	场外道路区	11.15	11.15	5.14	6.01	5.73	0.26	5.62	5.88
合计		218.73	218.73	5.66	6.73	5.79	39.16	5.675	44.835

(1) 水土流失治理度

经监测，二期新增工程建设期造成水土流失面积 12.39hm²，建筑物及硬化面积 5.66hm²，达标治理面积 6.575hm²，布设的水土保持措施有碎石压盖、土地整治、植树种草及施工期间的临时措施，各项水土保持措施实施后，因工程建设而引起的水土流失基本得到治理。水土流失总治理度达到 98.75%，达到方案确定的防治目标。

(2) 土壤流失控制比

试运行期，二期新增工程各项水土保持防治措施全部实施，根据定位监测，项目占地范围内土壤侵蚀强度可降到 1812t/km².a 左右，容许土壤侵蚀模数为 2000t/km².a，土壤流失控制比为 1.1，达到方案确定的防治目标。

(3) 渣土防护率

根据调查监测，二期新增工程建设期土石方开挖总量 6.03 万 m³，填方总量 7.05 万 m³，内部调方量 1.16 万 m³，废弃方量 0.14 万 m³，废弃方主要是建筑物基础开挖回填的余土方，排弃于内排土场，内部调方来源于采掘场剥离土。由于项目周期较长，临时堆置时间较长，土（石）方在调运过程中不可避免的会造成一定的流失量，经调查分析计算，流失量约为 2.4%，故渣土防护率达到 97.6%。

(4) 表土保护率

项目区内表层土以砂砾土为主，对占用土地不剥离表土。符合北方风沙区表土保护率不作定量要求的要求。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕的面积。

经监测，二期新增工程项目建设区内可恢复植被面积 5.79hm²，已恢复植被面积 5.675hm²，林草植被恢复率达到 98.01%，达到方案确定的防治目标。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

二期新增工程建设区面积 12.39hm²，林草植被面积 5.675hm²，林草覆盖率达到 45.8%，达到方案确定的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围

2021年7月2日,新疆维吾尔自治区水利厅批复了《新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持方案报告书》。根据批复文件,项目水土流失防治责任范围二期扩帮增能生产区为 202.46hm^2 、二期新增工程为 9.69hm^2 。

根据监测结果,二期扩帮增能生产区实际防治责任范围为 152.44hm^2 ,较方案减少 50.02hm^2 ;二期新增工程实际防治责任范围 12.39hm^2 ,较原方案设计增加 2.70hm^2 。

(2) 弃土(石、渣)量

结合现场调查监测,二期扩帮增能生产土石方开挖总量 1687.1万 m^3 ,填方总量 17.17万 m^3 ,内部调方量 15.07万 m^3 ,废弃方量 1668.77万 m^3 ,废弃方主要是采掘场剥离的土石方,全部排弃于内排土场;二期新增工程建设期土石方开挖总量 6.03万 m^3 ,填方总量 7.05万 m^3 ,内部调方量 1.16万 m^3 ,废弃方量 0.14万 m^3 ,废弃方主要是建筑物基础开挖回填的余土方,排弃于内排土场,内部调方来源于采掘场剥离土。

(3) 取土(石、渣)量

根据批复的水土保持方案,工程施工过程中所有建筑材料及其他用料全部购买,无自采取料场。

根据监测结果,工程施工中所用水泥及砂石料全部外购,与方案设计一致。

(4) 地表扰动面积

根据批复的水土保持方案,二期扩帮增能生产区占地面积 202.46hm^2 、二期新增工程占地面积 9.69hm^2 。

经调查监测,二期扩帮增能生产区实际扰动地表面积 152.44hm^2 ,较原方案减少 50.02hm^2 ;二期新增工程实际扰动地表面积 12.39hm^2 ,较原方案增加 2.7hm^2 。

(5) 土壤流失量

根据定点监测，二期扩帮增能生产区产生土壤流失量 8717.9t、二期新增工程区产生土壤流失量 5416.52t，水土流失强度为中度。

(6) 防治达标情况

工程建设通过采取各项水土保持措施，使项目建设造成的水土流失状况得到基本治理，新增水土流失得到了有效控制，水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段的水土流失量明显减少。二期新增工程区水土流失治理度为 98.75%，土壤流失控制比达到 1.1，实际渣土防护率可达到 97.6%、林草植被恢复率 98.01%，林草覆盖率 45.8%，表土保护率不做要求。

从上述结论可以看出，该工程水土保持措施完善、防治效果明显，水土流失量在可控范围，防治指标达到水土保持方案提出的防治目标。

7.2 水土保持措施评价

完成的水土保持工程措施结合项目区的实际情况，因地制宜地布设了各类防护工程，使所实施的措施更加合理化，更适合于当地的自然环境，与周围环境相协调，符合修复和重建生态环境的水土保持要求，到达控制和减少水土流失的目的。水土保持植物措施得当，树（草）种选择合理，管理措施基本到位，植物措施质量总体基本合格。

综述，项目区的防治措施形成了点、线、面全方位的立体式综合防治体系。在充分发挥工程措施控制性和实效性，保证在建设时期内遏制或减少水土流失的同时，实现水土流失的综合防治目标。各项水土保持治理措施总体布局合理，重点防治部位及主导性防治措施设防得当，且防治效果良好，运行正常。达到了水土保持设计要求和治理目标。

7.3 存在问题及建议

根据现场监测，项目区现状无遗留问题，建议加强对已建成水土保持设施的管护，有效防治水土流失。

7.4 综合结论

监测结果表明，本项工程在建设过程中，建设单位比较注重水土流失防治工作，实施了各项水土保持防治措施。工程各项水土保持措施实施后，工程建设造成的各水土流失区域均得到有效的治理和改善，工程施工过程中未产生水土流失危害，水土保持设施运行正常，项目区水土流失得到了有效控制，生态环境有了进一步改善，各项治理指标均达到了目标要求。

新疆准东西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿二期新增工程水土保持监测“绿黄红”三色评价为“绿”色。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、防治责任范围及监测点布设图

8.2 有关资料

- 1、监测影像资料
- 2、其他资料

附件 1：水土保持监测照片



3号防洪堤（采掘区）



3号防洪堤（采掘区）



6号防洪堤（采掘区）



6号防洪堤（采掘区）



北侧排洪沟（采掘区）



北侧排洪沟（采掘区）



西侧排水沟（采掘区）



西侧排水沟（采掘区）



挡水围埂（内排土场）



排水沟（内排土场）



块石压盖（内排土场）



碾压结皮、块石压盖
（内排土场）



观礼台碎石压盖（工业场地）



降尘洒水（工业场地）



碎石压盖（工业场地）



乔木、种草绿化
（工业场地）



东一路绿化
（进场道路）



现场调查
（进场道路）



东二路绿化（进场道路）



东三路绿化（进场道路）



东三路绿化（进场道路）



碎石压盖（进场道路）



降尘洒水（进场道路）



绿化灌溉系统（进场道路）

无人机拍摄影像



采掘区（拍摄时间：2022年5月）



内排土场（拍摄时间：2022年5月）