

Research on the Control Countermeasures of Soil Erosion in the Outer Dump Site of Open-pit Coal Mine

Tingting Chen¹ Wei Wang²

1. Guoneng Baori Hiller Energy Co., Ltd., Hulunbuir, Inner Mongolia, 021000, China

2. Inner Mongolia Wange Water Conservancy Project Construction Supervision Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia, 010050, China

Abstract

In the open-pit mining area, the prevention and control of soil erosion is an important work. Taking Zanihe opencast coal mine in Inner Mongolia, China as an example, this paper discusses in detail the causes, hazards and control measures of soil and water loss in the waste dump of opencast coal mine, for reference.

Keywords

open pit coal mine; dump site; soil erosion; cause; countermeasure

露天煤矿外排土场地水土流失的治理对策研究

陈婷婷¹ 王伟²

1. 国能宝日希勒能源有限公司, 中国·内蒙古 呼伦贝尔 021000

2. 内蒙古万戈水利工程建设监理有限责任公司, 中国·内蒙古 呼和浩特 010050

摘要

在露天矿区, 水土流失防治是一项重要工作。论文以中国内蒙古扎尼河露天煤矿为例, 详细探讨露天煤矿外排土场地水土流失的原因、危害及治理措施, 以供借鉴参考。

关键词

露天煤矿; 排土场; 水土流失; 原因; 对策

1 引言

内蒙古大雁矿业集团有限责任公司扎尼河露天煤矿(以下简称露天矿)位于中国内蒙古呼伦贝尔市鄂温克族自治旗境内。该露天矿地下水丰富, 近几年受当地多雨气候的影响, 地质条件限制, 内排空间不足, 无法实现全部内排, 外排条件制约本矿生产, 新建外排土场延续煤矿运行势在必行。

2 露天煤矿外排土场地水土流失现状

按照水利部行业标准 SL190—2007《土壤侵蚀分类分级标准》和内蒙古第二次遥感调查成果, 项目所在区域水土流失以风力侵蚀为主的风水复合侵蚀, 容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 根据水利部办公厅关于印发《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(水利部办水保〔2013〕188号), 项目区所

在区域属于呼伦贝尔国家级水土流失重点预防区。项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主, 水力侵蚀微弱。风力侵蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 水力侵蚀模数 $100\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 确定项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3 露天煤矿外排土场地水土流失影响因素与危害

3.1 水土流失影响因素

本项目在建设过程中引发水土流失的因素包括自然因素和人为因素。自然因素是指降雨和大风、地形地貌、土壤、植被等因子, 是产生新增水土流失的潜在因素; 人为因素主要是指由于工程建设活动而产生的水土流失, 工程建设对水土流失的影响主要是因采掘场清表和外排土场弃土产生的土石方建设活动, 破坏了原地貌及其土层结构, 使原来相对稳定的土层受到不同程度的扰动和破坏, 降低抗蚀能力, 在降雨及径流的作用下, 加剧水土流失。工程施工过程中, 使原地貌遭到破坏, 地表受到机械碾压, 将使土壤下渗和涵养水分的能力降低, 影响植物生长, 同时工程施工形成的

【作者简介】陈婷婷(1984—), 女, 中国黑龙江肇州人, 硕士, 工程师, 从事固废管理研究。

裸露地表,如不采取有效的水土保持措施,将会加剧项目区水土流失,降低土地生产力,影响项目区植被恢复能力^[1]。依据主体工程设计文件,以主体工程的征占地资料为主,结合现场调查,本次工程建设扰动原地貌、破坏土地面积为805.15hm²。扰动破坏的占地类型为草地,见表1。

表1 扰动地表、损毁植被面积表(单位:hm²)

项目组成 永久占地		占地面积			占地类型
		临时占地	小计		
采掘场(不含已验收部分)		323.96		323.96	草地
外排土场	东南外排土场	191.61		191.61	
	西外排土场	257.55		257.55	
	小计	449.16		449.16	
表土堆放场		26.17		26.17	
矿区道路		5.80		5.80	
供电线路		0.001	0.06	0.06	
合计		805.09	0.06	805.15	

3.2 水土流失危害

露天煤矿外排土场水土流失危害主要表现在以下几个方面:

①项目采掘场施工、外排土场施工大量的土方挖填,引起的土壤侵蚀也较为严重,施工开挖的扰动、土砂石料运输、堆放等,破坏了土壤结构、改变了土质,降低了土地生产力和土壤抗蚀能力。

②基坑开挖形成的边坡,未及时支撑加固时,容易因风力侵蚀和水力侵蚀发生崩塌,造成水土流失,影响施工进度。

③施工开挖扰动后土壤中的含水量极低,在当地强劲大风的作用下会成为局部风沙源地,促进扬沙天气的形成,造成项目区比较严重的风力侵蚀。

④本项目土方需要内部调运,重型车辆进出频繁,遇干燥大风天气,裸露地面会产生扬尘,降低项目区周边空气质量^[2]。

4 露天煤矿外排土地水土流失的治理措施

根据气候特点和主体工程进度安排,本项目区侵蚀类型以风力侵蚀为主。水土保持防护措施的设计及布设应以防治风力侵蚀为主。根据以往的经验,防治风蚀最有效的手段是植物措施,防治水蚀以工程措施为基础,结合植物措施。根据本工程的特点,水土保持措施设计应坚持立足现状、尽

量减少二次扰动、植物措施为主工程措施为辅的原则,通过查漏补缺,消除现状中存在的问题,以使项目区尽快恢复植被,减少因生产建设造成的水土流失量^[3]。

4.1 工程措施

①黏土围埂。根据水土流失防治要求,在外排土场周边设计黏土围埂,外排土场的形成过程是排土场平盘各土层不断密实的过程。在对主体工程的稳定性进行分析后,发现排土的场边坡不是特别的松散,具有一定的稳定性,但如果遭遇大风,边坡容易受风力侵蚀作用影响而引起沙尘暴与扬尘,导致水土流失问题产生。对此,可采用先拦后弃的思路,先在外排土场排弃边缘建设围埂,然后再开展排弃工作,将排土对周边的扰动降到最低,有效防范排土引起水土流失问题。黏土围埂属于一种低立式沙障,具有一定的防风固沙功能。在本项目,中将外排土场围埂断面设计为梯形形式,土埂高度、底宽及长度分别设计为1.0m, 0.8m, 5630m,土埂坡比设计为1:0.15^[4]。

②平台整平。为防风固沙,在对平台复垦之前,先对平台进行整平处理。操作整平机或推土机将台面整平压实,使整个平台向排土道路有一定坡度,形成一个倒坡,减轻大风对边坡的吹蚀与暴雨对外排土场边坡的冲刷,提高边坡的稳定性,降低水土流失问题发生的可能性。

③覆土。在矿区的排土场,表土、泥质粉砂、泥岩等是最常见物料。在这几种物料中,表土的占比较小,所以造成排土场表土肥力低,结构不完善,缺乏保水保墒能力,植物无法生长,水土流失隐患一直存在。基于此,就必须采用覆土法对场地进行优化处理,为植物的存活与生长创造出有利条件。覆土时,结合后期的种植计划合理控制覆土厚度。具体如种植灌木的地区,覆土厚度应达到0.5m;种草的区域,覆土厚度保持在0.3m左右。覆盖于排土场的土应是建设初期产生的剥离表土。

4.2 植物措施

植物具有很好的防风固沙作用,能够涵养水源,改良与优化土壤,提高土壤肥力与土层的稳定性,有效改善外排土场水土流失问题。

①种植灌木防护林。内蒙古地区全年气温相对较低,冬季气候更是严寒,因此建议在外排土场周边种植松树、红柳、梭梭树等耐寒耐旱植物,营造灌木防护林,利用植物改善生态环境,防治水土流失^[5]。

在排土场周边种植灌木防护林时,要先做好整地工作,具体的整地措施是:造林前一年的雨季,人工进行穴状整地,在造林区域内人工挖穴。隔年的春秋两季开始植苗造林工作,植苗时按照一穴一苗的要求进行。树苗栽下后覆土浇水,每穴浇水量控制在15kg左右。树苗栽下后不定期检查树苗

成活率,及时开展补栽工作。造林期间做好抚育管理,每年雨后进行一次穴内松土、除草。造林后,五年开始平茬一次,以后每4年平茬一次(见图1)。

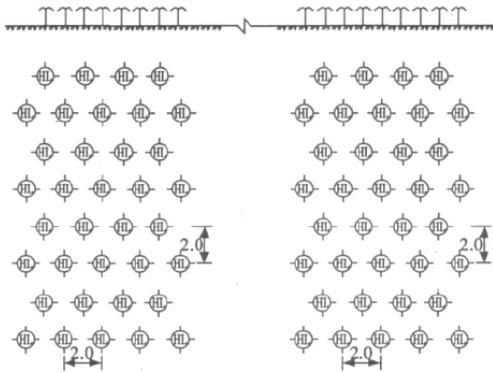


图1 矿区外排土场周边造林图(图中单位为m)

②边坡芦苇秆网格护坡。在外排土场具备复垦条件后,可逐步开展复垦绿化工作。复垦绿化的立地条件是:外排土场台阶平台和边坡,地表由砾石与沙土组成,土质松散。实施绿化计划时,先对外排土场进行整地处理,将场地覆土、平整,然后选择比较适合当地自然条件的狗牙草创造植被。挑选土壤墒情较好时或雨季播种绿植,但考虑到植物生长需要,最迟的播种时间应为6月底。播种时采用人工条播与撒播的方式,播深3cm,播下后覆土轻压。播种后做好水肥管理工作,第一次施肥应是在种子出苗后,适量追肥。播种后第二年开展缺苗检查与补苗工作,采取抚育保护措施。

研究与实践证明,植树造林,营造植被不仅对改善矿区水土流失问题有积极作用,对矿区周边及整个生态系统都

有积极影响,能够促进生态系统良性循环,减少自然问题。草地与树林都有很好的防风固沙作用,能有效抵挡大自然产生的风力,减缓风流速度,也能减轻雨水冲刷影响,保护生态环境。

5 结语

根据调查研究结果可知,引起露天煤矿外排土场地水土流失的原因较多。水力侵蚀、风力侵蚀等会引起水土流失,采矿活动对土壤结构的破坏与扰动也会引起水土流失。所以,在露天煤矿外排土场地,可采用植物措施、工程措施降低新增水土流失强度与进行水土流失防治。在开展水土流失防治工作时,要坚持立足现状、尽量减少二次扰动、植物措施为主、工程措施为辅的原则,合理运用各项防治措施与手段,促进项目区尽快恢复植被,实现对水土流失问题的有效防治。

参考文献

- [1] 吴佩昕.胜利煤矿水土流失及水土保持治理效果研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2021.
- [2] 郭光.内蒙古乌海市新星矿区露天煤矿生态修复治理规划研究[D].北京:北京林业大学,2020.
- [3] 侯健.西湾露天煤矿建设项目环境影响评价及生态保护策略研究[D].咸阳:西北农林科技大学,2018.
- [4] 王姣雯.露天煤矿外排土地水土流失的成因及防治措施[J].黑龙江水利科技,2014,42(7):199-200.
- [5] 刘宏华.新疆准东露天煤矿外排土场水土流失防治措施探究[J].露天采矿技术,2012(3):7-9+12.