

# 浅谈露天煤矿环境问题及其解决方法

白润才, 白羽, 刘光伟, 王志鹏, 王喜贤

(辽宁工程技术大学 矿业工程学院, 辽宁阜新 123000)

**摘要:** 随着露天煤矿的开发和利用, 矿山的环境问题已经引起社会上的广泛关注和思考。本文针对露天煤矿开采对生态环境的破坏与影响, 从开采设备的选取、合理运输系统确定、数字矿山的建立、资源的合理利用等多个方面阐述了解决露天煤矿环境问题的方法, 从而使矿山企业走上绿色、环保、高效的可持续发展道路。

**关键词:** 露天煤矿; 矿山环境; 绿色环保; 可持续发展

中图分类号: X752 文献标识码: A 文章编号: 1006-8759(2012)05-0036-04

## SIMPLE DISCUSSION THE ENVIRONMENTAL PROBLEM OF OPEN COAL MINE AND THIRE SOLUTIONS

BAI Run-cai, BAI Yu, LIU Guang-wei, WANG Zhi-peng, WANG Xi-xian

(College of Mining Engineering, Liaoning Technological University, Fuxin 123000, China)

**Abstract:** With the development and utilization of open coal mine, the environmental problem of open coal min has been a cause of social broad attention and thinking. This article according to the open coal min mining on the ecological environment of destruction and influence, from mining equipment selection, the reasonable transportation system, the establishment of the digital determine mine, using the resources reasonably and so on many aspects of the problem to solve open coal mine environment method, so as to make mining enterprise on green, environmental protection, high efficiency of the sustainable development path.

**Keywords:** open coal mine; the mine environment; green environmental protection; sustainable development

## 0 引言

煤炭作为我国的主要消耗能源, 在我国国民经济中起举足轻重的作用。随着我国经济不断的飞速发展, 对煤炭的需求也将日益增大, 矿山企业将得到快速的发展与壮大, 特别是露天煤矿, 与井工煤矿相比, 有着安全高效、生产能力大、回采率高[1]等优点, 因此先后在元宝山、霍林河、平朔、伊敏河、黑代沟建立了五大露天煤炭生产基地, 并且

近年来, 在内蒙古锡林郭勒盟和呼伦贝尔盟建立了十几个千万吨级大型露天煤矿。但是, 在露天煤矿迅猛发展的同时, 也破坏了当地的生态环境, 严重的制约了矿山企业的可持续发展, 因此研究露天煤矿的环境问题和解决方法是十分有必要。

## 1 露天开采对环境的影响

### 1.1 露天开采对水资源的影响

露天开采对水资源的影响主要可以分为两大方面。一方面, 露天矿为了保证其边坡的稳定性和设备正常高效的作业, 要对采区内水资源进行疏干排水, 这样将对地下水的补给造成严重的影响,

收稿日期: 2012-01-21

基金项目: 辽宁省教育厅科学研究一般项目(L2001051)

作者简介: 白润才(1961-), 男, 内蒙古察右中旗人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 露天开采技术与理论, 数字矿山。

打破了大气降水-地表水-地下水转化的平衡<sup>[2]</sup>。同时露天开采也将改变地表河流原有流向,使河流出现水源枯竭、断流,从而造成地表植被的枯萎,严重时将造成土地沙漠化。另一方面,在露天开采的过程中将采出大量的废石,并且暴露的堆放在排土场,在雨水的冲刷下,岩石发生风化、分解等不同程度的物理、化学变化,使水体中含有不同程度的悬浮物、溶解物、重金属离子及放射性物质并使水体酸化,从而污染地表水及地下水资源。

### 1.2 露天开采对土地资源的影响

露天开采对土地资源的影响主要表现为开采工程中对土地的直接挖损和外排土场对土地压占。露天矿表土剥离会使原有的植被枯萎,造成土地沙化,导致严重的水土流失<sup>[3]</sup>。露天采场的开挖也会引起地应力的改变,从而导致岩层的移动,使地表出现裂隙,甚至塌陷,造成大片的土地无法使用。

### 1.3 露天开采对矿区空气的影响

露天煤矿矿区中主要的空气污染物有粉尘、煤尘及有害气体。露天煤矿的外排土场排放的岩土经长时间的风化和侵蚀,会形成细小的粉尘,并随大风漂浮到空气中。同时由于露天矿开采强度高,在爆破、采装、运输、排土等作业环节中,会产生大量的粉尘和煤尘。近些年,汽车运输在大型露天煤矿中十分流行,特别是百吨级的大型汽车受到矿山的青睐,这样就产生大量的尾气。采煤台阶的浮煤,边帮压煤,以及运输过程中散落在地上的杂煤,经过在空气中长时间暴露,会发生自燃,产生大量的有害气体。上述污染物由局部扩散到整个矿区,严重的影响了区内空气。

### 1.4 露天开采诱发的地质灾害

在露天开采的过程中,形成了露天矿边坡及外排土场。露天煤矿的边坡不同其他资源的露天矿,多数为土质边坡、软岩边坡,维护极其困难,稳定性极差。露天煤矿的边坡会由于采矿活动、地应力、水等因素的影响下发生滑坡、泥石流、地表塌陷等地质灾害,轻则影响露天煤矿的正常生产,增加露天矿的投资,重则损毁建筑物,造成人员伤亡及重大财产损失等。

## 2 解决露天煤矿环境问题的方法

露天煤矿开采是一种粗放型、高能耗产业,在生产作业的过程经常出现能源利用不合理。如果

我们能优化采、运、排等作业环节,选择合理的开采工艺与机械设备,建立科学的管理体系,采用经济的土地复垦方案,我们不但可以降低能源消耗,提高企业的经济效益,同时可以最大限度的减小露天开采对环境的破坏,从而实现矿山走上高产高效、绿色环保的可持续发展道路。解决露天矿环境问题的总体框架如图1所示。

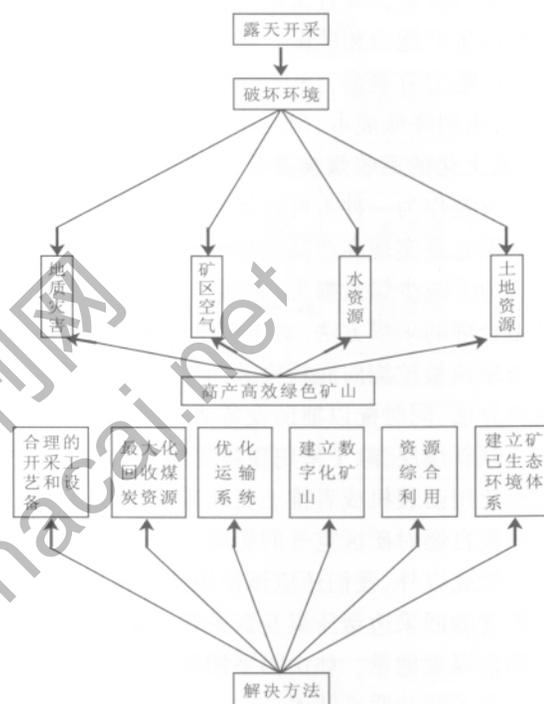


图1 解决露天矿环境问题的总体框架

### 2.1 选择合理开采工艺与机械设备

露天开采工艺与设备的选择是露天矿设计中的重要环节,它的合理与否直接影响露天矿的投资成本,露天矿的初期建设以及露天矿的经济效益。随着国际原油价格的不断上升,露天采用单斗电铲--汽车运输的间断工艺的成本越来越高,而且我国是一个贫油大国,50%以上的原油都通过从国外进口,因此这样以油换煤的生产方式不断会加大露天矿山企业的生产成本,也不符合我国的战略方针,同时汽车的尾气也严重的影响矿区的空气。而电能是清洁、环保、廉价的能源,并且目前大型的露天煤矿企业都已经与发电企业进行合并,形成了煤电联合企业,露天煤矿的一些大型设备,如电铲、吊斗铲、轮斗挖掘机、胶带、排土机等都是以电作为能源。因此,在露天煤矿设计和生产过程中,我们不仅要考虑地理环境、气候、地质赋

存、生产规模等因素,还要从矿山环境和可持续发展的角度考虑,尽量使用用电设备代替用油设备,优先考虑采用半连续工艺、连续工艺、倒堆工艺等,取代单斗电铲—汽车运输的间断工艺,从而达到降低原油消耗,提高矿山经济效益,减少汽车尾气对矿区空气的影响。

对于设备的选择,我们应该选用单位耗油少、耗电少的设备,并且选用的设备必须与前一作业环节的生产能力相匹配,避免出现某一环节设备的生产能力有剩余,从而充分的发挥设备的生产能力,达到降低成本,现实高产高效矿山的目标。

## 2.2 最大化的回收煤炭资源

煤炭作为一种不可再生的资源,如何最大化的回采它是实现高产高效绿色矿山所要解决的问题。为了减少煤炭损失,提高回采率,露天煤矿应采用合理的采煤方法。对于近水平及缓倾斜煤层,应采用顶板拉沟向底板推进的开采方式,并使用倾斜分层,同时配以辅助设备清扫浮煤。对于倾斜和急倾斜煤层,除了采用顶板露煤和水平分层外,还要使用前装机或者推土机回采三角煤,从而减少煤炭自燃对矿区空气的影响。

除此以外,我们还应该使用露井联采技术,最大限度的回采边帮压煤及露采开采经济上不合理的剩余煤炭储量,如山西平朔的安家岭和安太堡均采用了露井联采技术。

## 2.3 优化露天矿运输系统

运输系统作为露天矿核心环节起到了纽带的作用,通过露天矿的运输系统可以将采场、排土场、储煤场联系起来。运输系统的优化是将露天矿运输距离合理化、最小化,从而减少露天矿的运输费用,提高运输效率,降低运输过程中对露天矿环境的影响。露天矿运输系统优化应按照矿、岩的流向,从运输系统的总体目标出发,合理选择运输线路和运输工具,综合考虑运距、运输方式、运输时间和运输费用,以最短的路径、最少的环节、最快速度和最少的费用组织好矿、岩运输活动,提高企业的经济效益<sup>[4]</sup>。

## 2.4 建立数字化的矿山

21世纪是数字化、信息化的时代,空间信息技术、数字信息技术和智能化、自动化技术飞速的发展,给传统采矿业带来了前所未有的机遇<sup>[5]</sup>。因此,露天矿山应矿山生产、经营和销售的过程中,注重应用计算机信息技术,大力推进数字露天矿

山的建设,以信息化、智能化,数字化带动矿山企业的发展。数字露天煤矿的建设必须以实现矿区煤炭资源安全、高效、绿色开采为目标,它涵盖了露天煤矿生产、经营与管理等全部业务工作,可以实现露天矿地质、采矿计划、测量验收、边坡稳定以及土地复垦计算机决策管理,实现露天矿各个生产环节的自动调度与监控,实现露天矿人、财、物、产、供、销等各方面的数据的存储与管理,可以对工作环境、管理目标等变化条件及时正确地做出反应,实现高度可靠和准确的智能化实时管理,节约了人力物力,数字化露天煤矿的总体框架如图2所示<sup>[6]</sup>。

## 3.5 资源综合利用

在露天煤矿开采的过程中产生了许多废弃的物料,这些废弃的物料如果不进行合理的利用和处理,将严重的影响矿山的环境,因此我们应该把露天开采工程中伴随产生的废气、污水、煤矸石、煤灰等看作资源,发展循环经济,形成相关产业<sup>[7]</sup>,变废为宝。通过资源的合理利用和相关循环产业的经济效益,从而降低露天煤矿开采的成本,减轻露天开采对生态环境的影响与破坏,实现真正的绿色开采,使矿山产业可持续化、绿色化。

## 3.6 建立矿山生态环境体系

露天开采严重破坏了矿区原始的地貌和生态环境,当露天开采结束后,我们应对内外排土场进行土地复垦和生态修复,最大程度恢复矿区的原始的生态体系。对于露天开采所引起的土地功能退化、生态结构缺损、功能失调等问题,通过工程、生物及其他综合措施来恢复和提高生态系统的功能<sup>[8]</sup>。根据露天煤矿开采结束后的环境特点,我们应推行生态农业技术,通过生态农业技术的生物链对矿区的土地进行生态复垦与修复,恢复矿区的生态平衡,实现露天开采与生态重建一体化,从而达到建立绿色矿山的目的。矿山生态环境体系的建立如图3。

## 4 结语

1)我国露天煤矿众多,矿山环境问题普遍存在,我们应该对此问题给予足够的重视,并通过科学合理的技术手段将其解决,努力实现建设一个高产高效绿色的矿山企业。

2)实施绿色开采技术,将露天开采与生态循环经济紧密相结合,使矿山企业得到巨大经济效

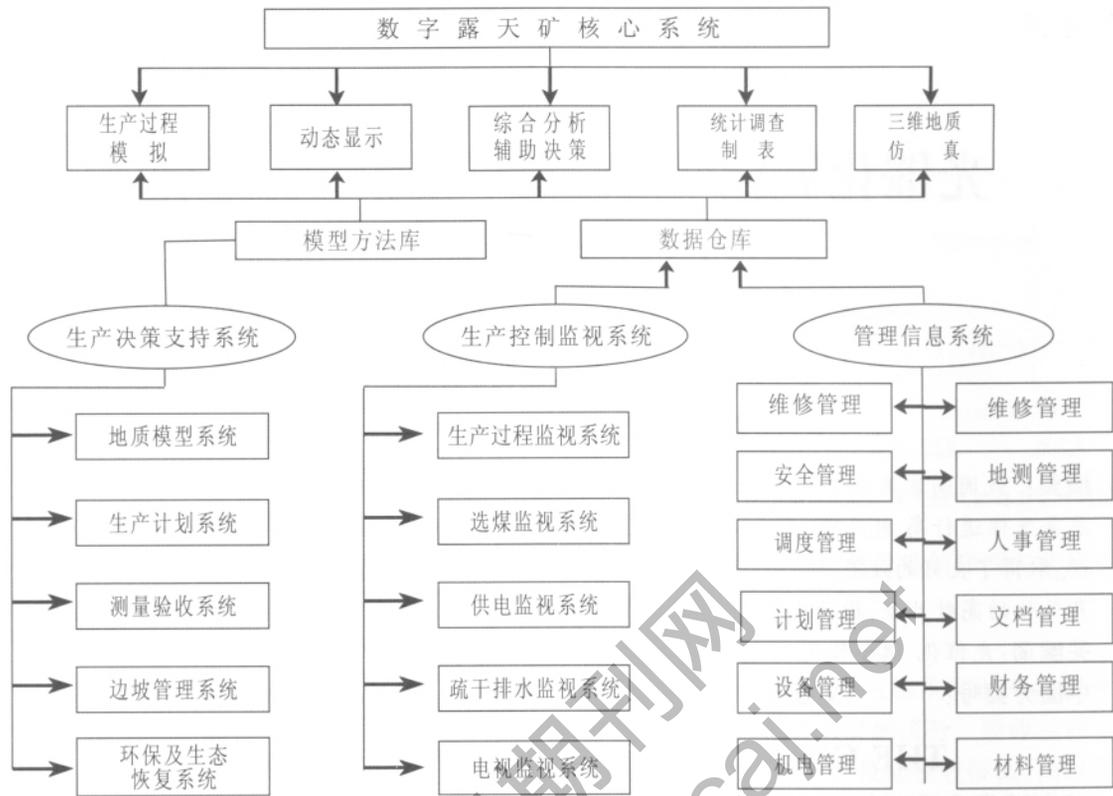


图2 数字化露天矿总体框架

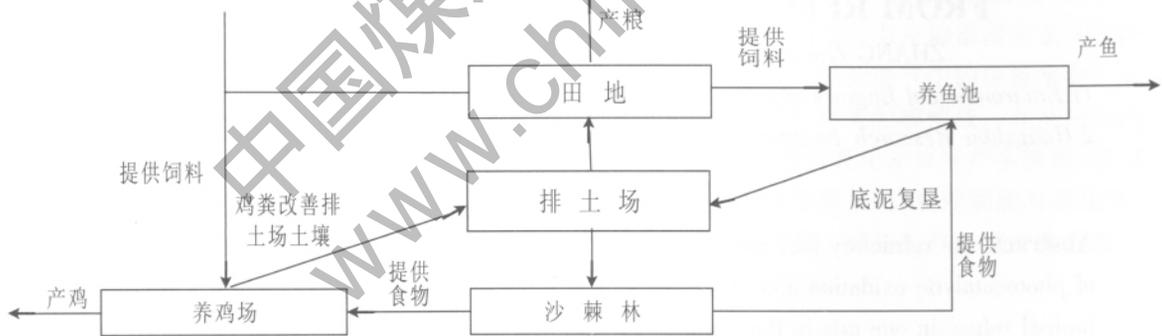


图3 矿山生态环境体系的建立

益和社会效益，确保矿山企业走上可持续发展的道路。

3)不断加大科技投入,通过计算机技术对矿山的生产、管理、销售进行合理的计划,为实现高产高效绿色矿山提高可靠的技术支柱。

### 参考文献

- [1] 王晓宇,卢明银.露天煤矿绿色开采评价指标体系研究[J].科技传播,2010(11).
- [2] 赵浩,白润才,曲业明.露天煤矿绿色开采技术[J].矿业工程研究,2010(9).

- [3] 赵浩,白润才,刘光伟.低碳经济下露天矿的减少[J].能源环境保护,2010(2).
- [4] 李超.基于改进蚁群算法的露天矿运输系统优化研究[D].阜新:辽宁工程技术大学,2009
- [5] 吴立新,朱旺喜.数字矿山与我国矿山未来的发展[J].科技导报,2004(7).
- [6] 孙效玉,冯建宏,杨宏贤等.我国数字露天煤矿的实施对策与总体技术方案[J].露天采矿技术,2005(3).
- [7] 李金根.发展低碳经济建设绿色环保矿山[J].露天采矿技术,2011(2).
- [8] 姚国征,杨婷婷.矿区土地复垦与生态修复研究综述[J].西部资源,2006(3).