

Discussion on Coal Mine Environmental Protection and the Construction of Harmonious Green Mine

Junmei Li

China Coal Science and Technology Group Nanjing Design and Research Institute Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210031, China

Abstract

With the rapid development of Chinese economy, environmental problems are becoming more and more prominent, so the sustainable development road is widely recognized by all walks of life. This paper mainly puts forward the corresponding application technology and management measures around the environmental problems existing in the mining area, hoping to provide some reference value for the construction of coal mine environmental protection and harmonious green mine.

Keywords

green mine; mining; environmental protection management

浅谈煤矿环保与和谐绿色矿山的构建

李俊梅

中煤科工集团南京设计研究院有限公司, 中国·江苏 南京 210031

摘 要

随着中国经济快速发展,环境问题也越来越突出,因此可持续发展道路受到了社会各界普遍的认可。论文主要围绕矿区存在的环境问题提出相应的应用技术和管理措施,希望能够为煤矿环保与和谐绿色矿山的构建提供一定的参考价值。

关键词

绿色矿山; 开采; 环保管理

1 引言

中国人口众多,资源需求量大,煤炭工业长期以来都是中国国民经济的支柱型产业,但是煤炭在开采、加工以及使用的过程中会对生态环境产生一定影响,如露天开采形成采坑及井工开采引发地表塌陷等均对区域地表形态产生一定影响,同时还会对地表植被造成破坏。此外,煤炭生产加工的过程中排出废水、废弃、粉尘以及温室气体等,也会引起环境污染问题。近几年,随着生态文明建设的持续推荐以及中国对世界碳中和的承诺,大力推进绿色矿山的建设成为我国煤炭工业的必经之路。绿色矿山是指平衡经济发展、资源利用以及生态环境三者之间的关系,强调在开采以及利用的全过程通过调整生产工艺、应用环保技术以及优化生产布局等方式实现洁净生产,尽可能地减少以及避免对环境造成污染。

2 发展科学开采技术,保护与开采协同发展

科学开采的重点在于保证施工人员的安全的基础上减少对地质环境造成破坏,由于煤炭开采地质条件较为复杂,因此在构建安全工程以及环保工程时存在一定的难度。经过长期的开采经验的积累,发现通过立足煤炭开采的源头,通过科学的开采方法和开采途径可以减少对生态环境的破坏,最终实现环境效益、安全效益以及经济效益的平衡。整体而言,目前科学开采技术主要为保水开采技术及减沉开采技术。

2.1 保水开采技术

保水开采技术主要应用于干旱以及半干旱地区的煤层开采过程中,该技术于20世纪90年代首次提出。20世纪90年代,中国西北地区某矿山开采的过程中对周围生态环境造成了极大破坏,开采巷道冒顶,形成了突水溃沙事故,周围沟渠、水库干涸,地下水位下降、泉水断流,周围植被生长受限,居民生活用水受到影响,因此“保水采煤”的理念受到了积极的研究并形成了相应的技术。保水开采是意识的对采场突发水危机进行防治,将开采过程中对水环境的影响控制在其容量范围之内,是目前技术水平下平衡煤炭开

【作者简介】李俊梅(1983-),女,硕士,工程师,从事矿井水文地质研究。

采量与水资源承载力的最优解。其技术核心在于抑制导水裂隙带发育程度确保隔水层或者地下水位的稳定,或者通过储存水资源以减少开采过程中的流失从而实现重复利用^[1]。

目前的应用技术有限高开采、条带开采、填充开采。限高开采的主要优势在于通过限制开采高度可以降低导水裂隙对隔水层破会,从而减少地下水流失,局限性在于对煤炭资源的开采有限,浪费较多,并且对未开采的煤炭资源造成了破坏;条带开采是通过将开采区域与保留区域划分条带,相间分布,可以对岩层起到支撑作用从而避免破坏隔水层,该方法相比于限高开采可以实现对未开采煤炭资源的保护,但是总体的回采率不够理想;填充开采是指采用固体矸石、水砂等填充物料充填采空区,优势在于可以保证矿井回采率,并且可以有效保护地表生态环境,缺点在于成本较高,因此目前常用局部填充方法,确保填充区域达到起到保护隔水层的强度时即可,可以节约一部分填充成本^[2]。

由于各种保水开采技术均有着优缺点,因此在实际开采的过程中常常联合使用,如条带开采可以与填充开采相结合,在条带开采完成后再利用填充开采回收遗留的煤柱,提高回采率。

2.2 减沉开采技术

煤炭地下开采对生态环境的破坏主要来源于地面塌陷,而地下采矿活动不可避免地会使地表产生移动、变形和破坏,破坏的程度与采矿深度、厚度以及覆岩性质等有关,因此如何减少地面塌陷的范围及程度成为煤炭环保必须考虑的问题。目前,常用减沉技术主要有条带开采、充填开采、注浆开采等。

条带开采、充填开采技术不仅可以用于保水,也可以用于预防以及修复建筑物的沉陷。条带开采可有效地控制地表沉陷,其下沉系数在 0.024~0.206。充填开采可有效地降低覆岩沉降,控制地表变形和移动,充填开采减沉效果与采空区的充填程度具有很大的关系,其地表下沉系数在 0.02~0.6。

注浆减沉技术可进一步划分为离层注浆减沉技术、冒矸区间隙注浆减沉技术。其中,离层注浆减沉技术,通过高压注浆法将浆体注入离层内,减缓地表下沉,离层注浆减沉技术可有效地减缓地表下沉,提高煤炭采出率,目前实测表明离层注浆地表下沉系数在 0.15~0.32;冒矸区间隙注浆减沉技术实在冒落矸石间隙未被压实前,及时地注入浆液,胶结矸石来支撑上覆岩层,控制地表的移动和变形,冒矸区间隙注浆减沉技术的减沉效果与采空区冒落矸石数量、矸石堆积密度、矸石压实时间长短、浆体交接性能等都有很大关系,根据相关资料,冒矸区注浆减沉技术下沉系数在 0.3~0.4。

整体而言,条带开采、充填开采减沉效果由于离层注浆减沉技术、冒矸区间隙注浆减沉技术。为避免覆岩关键层的断裂变形达到减和沉目的,在开采的过程中可以根据实际情况进行技术的选用。

3 加强煤炭洗选,提高煤炭质量

目前中国的选煤技术依然与发达国家存在一定的差距,如在原煤入洗率上,根据 2015 年相关统计,中国原煤入洗比例为 65.9%,与世界主要产煤国家平均入洗率 80% 有一定差距。而原煤入洗率作为衡量一个国家煤炭工业技术水平的重要指标,一定程度上反映着煤炭资源的利用以及对环境的污染情况,因此需要不断发展选煤技术促进煤炭工业的产业升级^[3]。

选煤技术主要是应用物理、化学等多方面的学科对原煤进行脱灰尘、降硫并加工成为成品煤,目前选煤技术主要包括重介选煤、跳汰选煤以及浮选选煤,重介选煤具有效率高的优势,可以应用于难度较高以及细粒较多的选煤工作之中,其主要局限性在于工艺较为复杂、设备磨损较为严重以及介质回收困难几个方面,其未来的发展方向为提高入料上线以及降低分选下线两个方面,使其具备更广泛的适用性以及更低的运行成本;跳汰选煤具有适用性强、系统稳定以及生产成本低等优势,目前常用于中低难度选煤,并且随着相关技术的发展期其分选效率也有了极大地提升,更加趋近于理论值,今后的发展方向为进一步简化工艺以及提升分选精度两个方面。浮选选煤主要应用于细粒与极细粒煤分选工作之中,目前相关技术已经较为成熟,应用的范围也在不断拓宽,由于浮选药剂生产成本较高,因此今后的发展方向也会以降低成本为主要的研究方向。此外,为适应不同的煤炭质需求还具有多种选煤技术,如流化床选煤、摇床选煤等,每一种选煤技术都具有不同的优势以及应用方向,今后总体的发展趋势均为提升自动化、智能化程度,不断提升分选的效率以及精度以实现资源的合理利用以及环境的保护^[4]。

4 加强“三废”的治理力度

4.1 对于矿区废水的综合治理和合理利用

矿区的废水主要来源于矿井水(包括井工矿井下排水及露天矿矿坑水)、地面工业生产废水以及工作人员的生活污水等,若对各类污废水,管理不当时将对区域地表水、地下水环境造成一定环境污染。特别是随着煤炭开采深度增加,矿井水矿化度不断增大,若高矿化度矿井水不能得到及时、合理处置,直接对外排放,则将对区域内地表水环境产生一定影响,导致地表水中含盐量增加。同时,高矿化度矿井水排放还会对区域土壤、地下水造成影响,导致周边民用水井水质变差,同时还会引起土壤盐渍化,影响周边农作物生长。

另外,对于矿井水的大量排放,除会对区域环境造成污染为,还会造成大量水资源浪费,增加区域水资源供需矛盾,特别是在西部地区,供需矛盾尤为突出。

因此,在矿井生产过程中,应从开采阶段应采取保水开采措施,减少矿井水产生量。在生产阶段应加强对各类污废水的治理,治理后污废水优先进行综合利用,多余排放污

水废水,水质应满足相应的排放标准,必要时其中污染物排放浓度应不低于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值。此外,矿井可通过在采空区建立人工水库或对坝体,将处理后矿井水进行储水,在开采完成后可以将储存水抽到地面经处理后供人们生活实用。

4.2 对于煤矸石的合理利用

煤矿生产过程中会产生大量矸石,而矸石的堆放一方面会占用土地资源,另一方面还会引起环境污染。根据目前经验,矿井煤矸石可以应用于发电、建筑以及复垦等,此外可以通过提升煤矸石的附加值使其具有更高的科技含量,如煤矸石中含量较高的 SiO_2 以及 Al_2O_3 , 可以用于生产硅铝材料,部分煤矸石中含有促进农作物生长的微生物肥料,可用于生产复合肥。

4.3 瓦斯气体的合理利用

瓦斯气体是煤矿生产过程中常见的有害气体,但是其也是优质的能源和化工原料,因此可以将其收集利用。根据关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知(环环评〔2020〕63号)相关要求“高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施,甲烷体积浓度大于等于8%的抽采瓦斯,在确保安全的前提下,应进行综合利用”,对于“甲烷体积浓度在2%(含)至8%的抽采瓦斯以及乏风瓦斯,积极开展综合利用”。

一般而言,对于高浓度瓦斯可以采用地面钻井的方式实现直接利用,当浓度过低时无法满足工业和民用的直接利用要求时就需要利用各种手段尽可能的提升抽采率,通过提纯技术再进行利用。通过瓦斯综合利用将具有较强温室效应的瓦斯转化为低温室效应的二氧化碳,实现碳减排。

5 矿区环境保护和管理

除技术外还需要完善的管理措施,加强约束,减少以及避免人为造成的环境污染,甚至是留下安全隐患。

在生产的过程中需要制定环保目标并将各项管理内容实行责任分配制,确保做到有据可依,同时需要配合严格的监管机制,在生产过程中收集环境监测数据客观地评价实施情况,对不满足标准的监测数据,及时查找原因进行整改。此外,只有外部监管与内部意识统一时才能确保管路措施的长期有效执行,因此可以建立宣传机构利用广播、电视、刊物等方式加强环保知识的宣传,在潜移默化中帮助工人养成规范的作业习惯^[5]。

6 结语

论文主要从开采技术、选煤技术、三废治理以及矿区环境管理几个方面对构建绿色矿山进行了介绍,随着相关理念与技术的进步,矿区的和谐发展也会步入更加全局性、长远性的阶段,为中国实现可持续发展提供重要的助力。

参考文献

- [1] 高娟.加强煤矿环保工作构建和谐绿色矿山[J].矿业装备,2021(5):114-115.
- [2] 高婷.加强煤矿环保工作构建和谐绿色矿山[J].当代化工研究,2021(8):97-98.
- [3] 刘学倩.加强煤矿环保工作构建和谐绿色矿山[J].能源与节能,2017(3):115-116.
- [4] 张宏许.推进煤矿环保,构建和谐绿色矿山[J].环境与生活,2014(10):113+115.
- [5] 王一淑.推进煤矿环保 构建和谐绿色矿山[J].洁净煤技术,2011,17(4):104-107.