

About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind.

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Our Values

✓ Passion for Excellence our values

We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发布，欢迎投稿和下载阅读。http://cn.usp-pl.com/index.php,

煤矿安全与环保

Coal Mine Safety and Environmental Protection



煤矿安全与环保

Coal Mine Safety and Environmental Protection

主编

Editor-in-Chief

郭腾云 中国科学院地理科学与资源研究所

编委成员

(排名不分先后)

Editors

孔祥伟：烟台金建冶金科技有限公司

刘东平：塔山发电公司

周艳：山东里能鲁西矿业有限公司

白怀东：中国煤炭地质总局航测遥感局

贾晨龙：河南省新安县云顶煤业

周保平：大同煤矿集团挖金湾煤业有限责任公司

郭家祥：山东省邱集煤矿有限公司

张林：陕西省张县余家平镇陕西省永明煤矿有限公司

雷霆：山东能源枣矿集团田陈煤矿

徐振波：山东省济宁市兖矿集团济宁二号煤矿通风工区

武其国：肥城曹庄煤矿有限公司

王佳宁：龙煤集团双鸭山分公司东荣一矿

霍雷雷：冀中能源峰峰集团梧桐庄矿

马高峰：郑州煤炭工业(集团)郑新煤业有限公司

合作支持单位

Cooperative & Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会

新加坡亚太科学院

新加坡万仕出版社

新加坡维图学术出版社

北京春城教育出版物研究中心

山东奥柏生物科技有限公司

国际院士联合体

美国恩柏出版社

新加坡万知科学出版社

新加坡亿科出版社

万仕(成都)文化传媒有限公司

<http://cn.usp-pl.com/index.php/mkaqhb/index>

73 upper Paya Lebar road #07-028-03

centro bianco Singapore 534818.

目 录 CONTENTS

选煤厂选煤工艺优化探究	李 洋 / 1
全国各地刮板输送装备智能化关键技术建设要求分析与展望	刘宏飞 李祥千 郑 粲 马恩龙 葛 猛 / 4
关于煤炭工业给排水工程设计中节能问题的探讨	李旺娟 / 7
煤炭矿山环境治理与修复技术研究	李 亚 孟 磊 朱洪睿 谭光韧 / 10
露天煤矿开采安全生产技术研究	田少平 / 12
煤炭开采与环境保护的可持续性发展策略	常永华 / 15
煤矿零敲碎打事故发生原因分析与预防措施	李耀龙 / 18
煤矿土壤污染防治的难点与对策分析	赵华阳 / 22
煤矿冲击地压产生机理及防治措施分析	张恒军 孙启果 / 25
煤田地质勘探中煤质工作的重要性研究	刘晓宇 / 28
复杂地质条件下煤矿开采掘进支护技术研究	刘殿华 王 彬 米红伟 刘 鹏 / 31
自动化技术在煤矿机电设备方面的应用	袁 贇 / 34
通过重大危险源控制 提高矿井安全管理水平	王 赛 成晓明 / 37

选煤厂选煤工艺优化探究

李 洋

鄂尔多斯市中钰泰德煤炭有限公司 017000

摘 要: 在我国经济快速的发展的同时,人们越来越重视环境保护问题。对于煤矿行业而言,选煤厂在处理煤炭上存在的问题容易导致环境污染,因此,选煤工艺意义重大。只有针对选煤工艺的现状,研究和优化选煤工艺,才能更好的保护环境,促进煤炭行业稳步的可持续发展。基于此,本文对现阶段国内选煤生产状况及主要选煤工艺分析,探讨选煤厂选煤工艺的优化。

关键词: 选煤厂; 选煤工艺; 优化

一、现阶段国内选煤生产状况

1. 选煤技术相对滞后

中国的选煤技术相对滞后,这意味着在煤矿生产中可能没有采用最新的、高效的选煤技术。现代选煤技术可以帮助从煤矿中更有效地提取高质量的煤炭,并减少煤矸石(非煤矿物)的产生,从而提高资源的利用效率。

2. 选煤量不足

选煤量不足可能指的是中国选煤生产能力不足以满足国内需求。如果选煤量不足,可能导致对进口煤炭的依赖增加,同时增加了国内煤矿生产的压力。

3. 原煤入选率低

原煤入选率低意味着在生产过程中未能将煤炭从矿石中有效分离。原煤入选率低会导致资源浪费和煤矸石的过度产生,同时也会降低煤炭的质量。

二、现阶段主要选煤工艺

1. 重介质选煤工艺

重介质选煤工艺基于物质的密度差异,其通过在水中添加重介质,如磁铁粉或特制的重液,使煤炭和矸石在这种重介质中的浮力和沉降速度不同。轻质煤炭会浮在重介质上,而重质矸石则沉降,通过这种方式,不同密度的颗粒可以有效分离。重介质选煤工艺通常用于处理大颗粒的煤炭,尤其是块煤或较大颗粒的煤炭,这种方法在去除重质杂质、提高煤炭的热值和矸石分离方面非常有效。重介质选煤工艺具有高效的分选能力,可以去除较多的重质杂质,从而提高煤炭的质量,其适用于大颗粒的煤炭,通常不受颗粒形状等因素的干扰。而运行和维护这种工艺需要一定的能力和资源,此

外,废弃的重介质需要进行回收和处理,以减少环境污染。

重介质选煤工艺通常能够有效减少废弃物的产生,因为其可以更精确地将煤炭与矸石分离,从而减少了煤矸石的排放和废弃物处理的需求。重介质选煤工艺是一种重要的煤炭分选方法,可以提高煤炭的质量,降低资源浪费,减少环境污染,并有助于满足不同煤炭市场的需求。

2. 跳汰选煤

跳汰选煤是一种常见的物理分选方法,广泛用于煤炭和其他矿物物质的分离。以下是对跳汰选煤过程的详细说明:首先,需要准备含有煤炭和其他矿物物质(如岩石、矿石等)的原煤混合物,这些混合物通常是从矿山或煤矿中采集而来。原煤混合物会被引入到跳汰选煤设备中,通常是一个跳汰机,在这里,混合物会在水中振动,产生类似液流的效果。在振动的过程中,煤炭和其他矿物物质之间的密度差异会得到充分利用。由于不同物质的密度不同,较重的矿物颗粒(通常是非煤部分)会下沉,而较轻的煤颗粒会浮在水面上。较重的矿物颗粒沉积在底部,形成废渣。较轻的煤颗粒则浮在水面上,可以通过一个特定的收集系统进行收集。这个过程可以根据需要进行多次,以确保更彻底的分离,可以根据密度的不同,调整振动频率、水流速度等参数,以获得更好的分选效果。跳汰选煤是一种高效的分选方法,特别适用于原煤中煤和非煤部分的密度差异较大的情况。这项工艺在煤矿工业中被广泛使用,以提高产品煤的质量,并减少废渣的产生,这有助于提高煤炭利用的效率,减少资源浪费。

3. 浮选选煤

浮选(浮游选矿)是一种重要的矿物处理技术,旨在

分离有用矿物与脉石（废石）等杂质矿物，基于不同矿物颗粒在气液固三相界面的特性差异来实现分选。下面详细解释浮选过程中涉及的关键概念和原理：矿物表面性质是指矿石颗粒表面的物理和化学性质，如润湿性、电性、表面原子的化学键性质等，这些性质因矿物的种类和组成而异，是浮选分选的基础。在浮选中，矿石颗粒暴露在气液固三相界面上，这个界面由矿石、水和气体（通常是空气）构成，不同矿物颗粒的表面性质决定其在这个界面上的行为，包括是否被湿润、吸附气泡等。润湿性是矿石表面与液体（通常是水）之间相互作用的性质，一些矿物颗粒对水具有良好的润湿性，使其容易与水相结合，而另一些则不容易与水结合，呈现疏水性。浮选过程中，气泡（通常是空气泡）通过机械搅拌或气体注入被引入到矿浆中，这些气泡附着在具有良好润湿性的矿物颗粒上，使其上浮至浮选机的表面，从而实现分离。在浮选机中，矿石浆液被搅拌，气泡通过浆液，吸附在有用矿物颗粒上，使其浮起，而脉石矿物颗粒则通常下沉，这种方式实现了有用矿物和废石的分离。

4. 干法选煤

干法选煤是一种煤炭分选技术，与传统的湿法选煤不同，其在无需使用水的情况下对煤炭进行分选和处理，这种方法对于处理低质煤、降低环境影响以及提高资源利用率具有潜在的优势。以下是一些关键方面的干法选煤的信息：干法选煤利用煤炭颗粒之间的物理性质差异，如密度、粒度、表面性质等，通过机械、气流、重力等方式进行分选。没有液体介质（如水），因此称为“干法”。干法选煤可以采用多种技术方法，包括密度分选、气流分选、振动筛分、气流分离、光学分选等，每种方法都基于不同的原理，用于实现煤炭颗粒的分离和富集。

三、选煤厂选煤工艺优化

选煤工艺的优化对于提高煤炭的质量、减少资源浪费和降低环境影响非常重要，以下是一些有关选煤厂选煤工艺优化的关键方面。

1. 原煤性质的分析

原煤性质的分析是选煤工艺优化的关键步骤，了解原煤的性质可以帮助确定适当的工艺流程和设备，以提高煤炭的质量和减少资源浪费。以下是一些关于原煤性质分析的关键参数和方法：①粒度分布，粒度分布是指煤炭中不同粒径颗粒的比例。通常，原煤会包含多个粒度分布，对粒度分布

的分析可以帮助确定工艺中需要的物理分选设备的类型和设置参数。②密度，密度是原煤中固体物质的重量与体积的比例。不同煤种具有不同的密度，了解原煤的密度有助于确定是否需要使用重介质选煤工艺，以及如何选择重介质的类型和密度。③灰分，煤炭中的灰分是指在燃烧时残留下来的无机物质的百分比。高灰分的煤炭在燃烧时会产生更多的灰渣，因此，灰分的分析有助于确定煤炭的用途和处理工艺。④硫分，硫分是指煤炭中的硫含量，高硫分的煤炭在燃烧时会产生二氧化硫等有害气体，因此硫分的分析对环保非常重要，根据硫分，可以确定是否需要脱硫处理。⑤水分，煤炭的水分是指煤炭中的水分含量，水分的分析有助于确定煤炭的贮存和运输需求，以及在选煤过程中是否需要进行脱水处理。⑥挥发分，煤炭的挥发分是指在加热时从煤炭中释放出来的气体和挥发性有机物的百分比，了解挥发分可以帮助确定煤炭的燃烧特性。原煤性质的分析通常涉及实验室测试，包括样本采集、样品制备和分析，这些测试应由专业人员进行，以确保数据的准确性。一旦了解了原煤的性质，就可以选择最适合的选煤工艺，以满足产品要求并减少资源浪费。

2. 工艺流程设计

工艺流程设计是选煤工艺优化的核心环节，根据原煤的性质和工业需求，设计一个合适的工艺流程可以有效提高煤炭的质量和减少资源浪费。首先，根据原煤性质的分析结果，了解原煤的粒度、密度、灰分、硫分、水分等参数，这些参数将指导工艺流程的设计。基于原煤性质，选择适当的工艺流程，这可能包括物理分选、化学处理或二者的组合。例如，对于高灰分的煤炭，可能需要采用重介质选煤工艺；对于高硫分的煤炭，可能需要脱硫处理。其次，选择适当的设备和机器来执行工艺流程中的各个步骤，这可能包括旋流器、离心机、脱硫设备等，设备的选择应根据原煤性质和工艺流程的需求进行。确定工艺流程中各个步骤的顺序和连接方式，需要考虑每个步骤的输出如何成为下一个步骤的输入，以确保高效的运行。如果需要化学处理，选择适当的化学药剂，确定药剂的用量和投放时机，有助于去除有机和无机杂质。另外，引入自动化控制系统来监测和调整工艺的各个参数，以确保工艺的高效运行和一致性，自动化系统可以帮助控制工艺中的变量，减少人为误差。在工艺流程设计中考虑能源效率，采用能源节约措施，如热回收系统、高效设备等，以降低生产成本。确保工艺流程设计符合环境法规，采取措施

以降低废物排放、空气和水污染,以保护环境。另一方面,建立监测系统,以跟踪工艺的性能。定期评估工艺的效率,并进行必要的改进,以适应市场需求和环境法规的变化。工艺流程设计需要综合考虑多个因素,包括原煤性质、产品要求、成本效益、环保法规等。在设计过程中,与选煤领域的专家和工程师合作通常是非常有益的,以确保最佳的工艺设计。

3. 设备选择和调整

选择适当的设备,如重介质分选设备、旋流器、离心机等。根据原煤性质进行设备参数的调整,以最大程度地提高分选效率。

4. 自动化和控制系统

引入自动化控制系统,以监测和调整工艺中的参数,以确保最佳性能。自动化系统可以提高生产效率,减少人为误差。

5. 化学药剂的使用

第一,浮选处理,浮选是一种常用的物理分选方法,通过气泡将有机物质或矿石从煤炭中分离出来。在浮选过程中,常使用各种化学药剂,如捕收剂、泡沫剂和调整剂,捕收剂有助于吸附到煤炭颗粒上,泡沫剂产生气泡,而调整剂用于调整浮选系统的pH值,影响浮选的选择性。第二,脱硫处理,对于高硫煤,脱硫是关键的环境处理步骤。脱硫药剂可以包括氧化剂、碱性物质或其他特定的脱硫剂,这些药剂有助于将硫从煤炭中移除,减少燃烧过程中产生的二氧化硫。第三,药剂选择与优化,选择合适的药剂是非常重要的。药剂的选择应基于原煤的性质和工艺需求,不同类型的煤炭和不同的杂质可能需要不同类型的药剂。药剂的用量也需要经过仔细优化,以确保在去除杂质的同时不对煤炭本身产生不良影响。第四,环保考虑,在选择和使用化学药剂时,必

须考虑环保因素,选择对环境影响较小的药剂,控制用量,确保废弃物的处理符合环保法规。一旦工艺投入运行,需要进行持续的监测,这包括对煤炭质量、工艺效率和环保性能的监测,根据监测结果,可以对药剂的使用进行调整,以保持最佳的工艺性能。化学药剂的使用需要谨慎,必须确保其安全性、有效性和环保性,与此同时,了解煤炭的性质以及不同药剂的作用机理是优化化学处理步骤的关键。

四、结语

综上所述,上述这些工艺可以单独使用,也可以结合在一起,以适应不同类型和质量的煤炭。选择合适的选煤工艺通常取决于原煤的特性、需求的煤炭质量,以及生产过程的要求。而工艺优化是一个持续改进的过程,需要不断的研究和创新,以适应市场需求和环境保护的要求。定期评估和改进选煤工艺将有助于提高生产效率、降低成本,并同时改善煤炭的质量和减少对环境的不良影响。如今中国煤炭行业一直在不断改进和创新选煤工艺,以提高资源的利用效率、减少环境污染,并满足国内和国际市场的需求。

参考文献

- [1] 智能化选煤厂建设基本思路探讨[J]. 张海民;张绍强. 智能矿山,2021(01)
- [2] 智能化背景下选煤厂设计的思考[J]. 翟海涛. 内蒙古煤炭经济,2019(22)
- [3] 智能化选煤厂建设的探索研究[J]. 张新义. 现代工业经济和信息化,2023(06)
- [4] 装车自动化在选煤厂的应用研究[J]. 吴伟. 内蒙古煤炭经济,2021(10)
- [5] 国能神东煤炭集团智能化选煤厂关键技术研究与应用[J]. 崔亚仲;白明亮;张磊;马涛;任艳艳. 智能矿山,2022(06)

全国各地区刮板输送装备智能化关键技术要求分析与展望

刘宏飞^{1,3} 李祥千^{2,3} 郑 毅^{2,3} 马恩龙^{1,3} 葛 猛^{2,3}

1. 宁夏天地奔牛实业集团有限公司 宁夏银川 750000

2. 兖矿能源集团股份有限公司 山东邹城 273500

3. 煤矿综采输送设备智能制造技术国家地方联合工程实验室 宁夏石嘴 750000

摘 要: 随着国家对煤矿智能化建设的政策导向和支持, 全国各地区因地制宜, 陆续发布了各地的智能化矿井建设实施指导意见和验收标准, 对采煤装备的智能化配置及评价体系做了详细的要求。刮板输送装备作为矿井原煤运输系统的重要组成部分, 对煤矿安全高效生产具有重要意义。为了能够对刮板输送装备的智能化提供支持, 并为煤矿安全高效生产提供有力支持。本文对刮板输送装备智能化相关技术智能控制系统、健康管理系统、工况感知系统进行概述, 并针对刮板输送装备智能化关键技术对全国各地区智能化矿井建设实施指导意见和验收标准进行梳理和简要分析, 阐述了刮板输送装备关键技术应用现状及展望。通过研究, 对刮板输送装备智能化发展有了明确的认识, 同时也对刮板输送装备智能化发展的关键技术有了一定的认知, 可以为刮板输送装备的智能化提供一定借鉴, 进而对智能矿山建设提供借鉴和参考。

关键词: 刮板输送装备; 工况感知; 智能控制; 健康管理系统; 煤矿智能化建设

一、煤矿智能化建设政策目标及导向

煤矿智能化是煤炭工业高质量发展的核心技术支撑, 将人工智能、工业物联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等与现代煤炭开发利用深度融合, 形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的智能系统, 实现煤矿开拓、采掘(剥)、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等过程的智能化运行, 对于提升煤矿安全生产水平、保障煤炭稳定供应具有重要意义。

近几年, 国家矿山安监局、国家发改委、应急管理部等部门共同协作, 进一步加大对智能化矿井建设的政策支持力度。2020年2月, 国家发展改革委、国家能源局等八部委联合发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》, 提出了3个阶段的不同发展目标。

——到2021年, 建成多种类型、不同模式的智能化示范煤矿, 初步形成煤矿开拓设计、地质保障、生产、安全等主要环节的信息化传输、自动化运行技术体系, 基本实现掘进工作面减人提效、综采工作面内少人或无人操作、井下和露天煤矿固定岗位的无人值守与远程监控。

——到2025年, 大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化, 形成煤矿智能化建设技术规范与标准体系, 实现开拓设计、地质保障、采掘(剥)、运输、通风、洗选物流等系

统的智能化决策和自动化协同运行, 井下重点岗位机器人作业, 露天煤矿实现智能连续作业和无人化运输。

——到2035年, 各类煤矿基本实现智能化, 构建多产业链、多系统集成的煤矿智能化系统, 建成智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系。

二、全国各地区刮板输送装备智能化关键技术要求

自《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》出台以来, 全国各地纷纷采取了财政和税收等支持措施, 加速推进煤矿智能化建设。截至目前, 已有25个省份提前完成了煤矿安全专项整治三年行动计划中1000个智能化采掘工作面的目标。山西、陕西、山东、河南、安徽、贵州等各省, 根据各地区矿井实际地质条件, 陆续发布了各地的智能化矿井建设实施指导意见和验收标准, 对采煤装备的智能化配置及评价体系做了详细的要求。

刮板输送装备作为矿井原煤运输系统的重要组成部分, 确保其安全、可靠运行对整个矿井的智能化建设及生产至关重要, 刮板输送装备智能化技术对煤矿安全高效生产具有重要意义。

通过统计, 目前各地区智能化矿井建设对于刮板输送装备智能化技术的要求主要分为3大类, 11项关键技术。现阶段, 各煤机装备厂商刮板输送装备智能化系列产品种类

丰富齐全，完全满足智能化矿井建设实施指导意见和验收标准中关于刮板输送装备相关要求。

监测类：动力部工况监测、煤流负荷监测、断链监测。

控制类：智能变频调速控制、机尾链条自动张紧、自动润滑、集中加油、皮带自移机尾电液控制、转载机迈步自移电液控、智能喷雾。

运维类技术：健康管理子系统。

数学模型，利用多参数计算形成刮板机煤量实时分布轮廓，并能通过自学习功能，感知预判下一时刻煤量分布轮廓，并通过自身工业计算机专用组态软件动态显示。系统智能调速采用神经元调速策略，各运行输入参数形成多条神经元，通过软件自我修正功能，自行确定神经元参数的加权系数，实现刮板输送机最优调速逻辑，通过最少的回转次数，刮板链能够迅速将综采工作面的原煤运送走。部分代替大脑的神经

序号	分类	功能分类	国家单位	安徽	黑龙江	山东	河南	贵州	山西	内蒙古	陕西	国能集团	中煤学会
1	监测类	动力部工况监测	●	●	●	●	●	●			●	●	●
2		煤量监测	●	●		●	●		●	●		●	●
3		断链监测	●			●							●
4	控制类	智能调速控制	●			●			●	●		●	●
5		链条自动张紧	●			●	●	●	●			●	●
6		自动润滑	●									●	
7		集中加油	●								●	●	
8		皮带自移机尾电液控	●	●					●		●		
9		转载自移电液控	●										
10		智能喷雾	●										
11	运维类	健康管理子系统	●	●	●	●	●				●		●

图1 各地区刮板输送装备智能化技术分类汇总表

三、刮板输送装备智能化关键技术概述

刮板输送装备智能化关键技术主要由健康管理子系统、工况感知系统、智能控制系统组成，各系统通过内部通信网络将数据传输到智能控制平台，实现了刮板机的智能启动、链条保护、功率协调、智能调速、低速检修、健康诊断与寿命预估、多向协同作业控制等功能。

1. 工况感知系统

刮板输送装备工况感知系统主要包括动力部监测系统、煤量监测系统及断链监测系统等。

该动力部监测系统利用多传感器信息融合技术，能够实时获取设备状态的矢量信息，能够将刮板输送装备的关键零部件（减速器、电机、链轮轴组）的相关数据进行采集，就地实时显示、存储、故障报警功能，一旦监测值超过正常值的范围，感知系统启动报警提示，对关键部件起到保护作用。

2. 智能控制系统

刮板输送装备智能控制系统主要包括水电闭锁、皮带自移机尾电液控、链条自动张紧控制、转载机迈步自移电液控、智能调速控制、智能喷雾、集中加油、采煤机自动拖缆控制及数字液压马达控制等。智能调速系统，通过煤量分布

元算法控制模型具有自学习、自诊断、自适应的特点，伴随着数据的不断积累，控制系统的准确性将会不断进行提高。

3. 健康管理子系统

本健康管理子系统可以实时感知刮板输送设备运行状态，记录和分析工况数据。通过多信息互检和融合技术，结合经验数据和故障推理算法的数学模型，为用户提供故障处理建议和设备维护保养提示。用户可以根据这些建议更快、更合理地解决现场故障，并提前准备相关备件，实现动态管理关键零部件库存。这个健康管理子系统运用人工智能技术，根据专家提供的知识和经验，模拟专家做决策的过程，解决复杂问题。

四、刮板输送装备智能化关键技术应用现状

2022年煤矿智能化取得重大进展。全国智能化采掘工作面数量增加了42%，智能化煤矿数量增加了57%，产能增加了127%。由于这一推动，煤矿的减人、增安和提效成效越来越明显。仅去年一年，全国煤矿井下作业人员数量减少了6万人，一些大中型矿井的固定岗位实现了无人值守。刮板输送装备的智能化配置在近三年以来逐渐增加，到2022年将有超过60%的刮板输送装备配置智能化产品。

厂商们重点研究刮板输送装备的智能化技术,不断进行应用试验和优化改进,以满足智能化采煤工作面设备的需求。这些技术的应用使刮板输送装备更先进、可靠,并减轻了部分井下劳动者的工作负担,实现了部分岗位的少人或无人值守。

五、刮板输送装备智能化关键技术展望

1. 刮板输送装备位姿感知技术研究

目前刮板输送装备感知技术以装备动力部(减速器、电机)数据获取为主,对传动系统、冷却系统、润滑系统进行温度、压力、振动等进行采集分析,不能够完整地反映出刮板输送装备的实时状态。下一步将结合无线感知技术、物联网技术及视觉感知技术等,对刮板输送装备链条、刮板、链轮轴组、中部槽等绝大部分重要零部件进行全姿态数据获取,细化信息采集的颗粒度,提升数据准确性。未来还将进一步对刮板机直线度实时监测进行研究,检测刮板输送机的走向、倾角、错口量等参数,以及综合采煤机位置、导向、截割轨迹,以及支架的位置、倾角、推移缸位移等信息,实现配套“三机”的自动化协作,使刮板输送装备支架对齐、S弯或调直、采煤机进刀等动作自动化替代了人工干预的必要性。

2. 刮板输送装备精准控制技术研究

刮板输送装备控制技术目前以变频调速、链条张紧控制、自动润滑控制为主,能够满足大多数矿井的智能化控制要求。但对于工况较为恶劣的矿井,需要结合装备实际运行条件,进行控制模型的进一步优化完善分类,增加控制功能,做到精准控制。同时将提升数据传输容量及传输速率作为重点研究对象,结合5G通信技术、物联网技术和数据库技术,提升数据传输容量及传输速率,最终利用各类高速率、低延时的通信技术,为刮板输送装备精准控制技术搭建通信高速桥梁。

3. 刮板输送装备全寿命周期技术研究

刮板输送装备全寿命周期健康管理技术是通过射频标签、大数据、物联网等技术对刮板输送机的设计、生产、检验、运维及报废等环节进行全生命周期数据记录、存储、分析及挖掘,使刮板输送机智能输送决策更加科学化,服务

效能最大化,从而提升刮板输送装备的可靠性及先进性。目前,绝大多数刮板输送装备只是对装备下井运行后的数据进行采集及诊断分析,对设计、生产、检验环节缺少数字化数据获取及数字化管理手段。

4. 刮板输送装备数字孪生技术研究

未来,利用虚拟现实技术、数字孪生技术,将在地面控制中心重现井下采煤工作面设备运行场景。刮板输送机在井下运行时,操作人员将在虚拟平台中完成一系列作业流程,对刮板输送机进行精准操控,实现井下刮板输送机智能运行无人值守,运行故障提前预判,精准高效处理井下设备故障,为煤炭智能生产提供科学技术保障,实现煤矿井下智能化、无人化开采。

六、结语

本文主要通过对全国各地发布的智能化矿井建设实施指导意见和验收标准中的关于刮板输送装备智能化关键技术进行整理分析,详细介绍了刮板输送装备智能化关键技术及应用现状,并对未来刮板输送装备智能化关键技术展望,对于刮板输送装备智能化关键技术发展提供了参考依据,对煤矿智能化建设具有重要意义。

参考文献

- [1] 刮板输送机智能控制关键技术及现存问题分析.刘庆华;马柯峰.智能矿山杂志,2022年
 - [2] 智能刮板机控制系统的应用研究.刘永刚;杨茗迪.煤矿机械,2016年
 - [3] 基于全寿命周期的刮板链可靠性标准体系分析杨健,刘混举,席庆祥等.煤炭科学技术,2017年
 - [4] 智能化矿山建设关键技术的初步研究及应用简析.林安川;彭立峰;马辰元等.云南冶金,2020年
 - [5] 选择智能化技术要契合地质条件.天玛公司.中国煤炭报,2020年
- 作者:刘宏飞
 项目名称:复杂地质条件的工作面智能开采关键技术研究与应用
 项目类别:山东省重点研发计划(重大科技创新工程)
 项目编号:2020CXGC011501

关于煤炭工业给排水工程设计中节能问题的探讨

李旺娟

四川省煤炭设计研究院 四川成都 610031

摘要: 本文探讨了煤炭工业给排水工程设计中的节能问题,旨在提高煤炭工业生产过程的能源效率,减少环境污染和资源浪费。首先,分析了煤炭工业给排水工程设计中存在的节能问题,包括节能减排理念的缺失、规划不当以及管道铺设不合理。接着,提出了一系列节能优化策略,如科学规划给排水工程、充分利用中水系统、使用绿色环保资源、推广节能型终端用水设备、编制科学的管道设计方案以及利用供水压力实现分区供水等。这些策略的实施有望降低煤炭工业的能源消耗,减少碳排放,促进可持续发展。最后,强调了节能在煤炭工业给排水工程设计中的重要性,并呼吁政府、企业和研究机构的合作来推动节能技术的应用和发展。

关键词: 煤炭工业; 给排水工程; 节能; 环境保护; 可持续发展

煤炭工业作为全球能源供应链中的关键组成部分,不仅对经济发展起着至关重要的作用,还承载着环境和资源管理的重大责任。然而,传统的煤炭工业给排水工程设计往往存在能源浪费和环境污染的问题,这不仅增加了生产成本,还对生态环境造成了严重的影响。因此,如何在煤炭工业给排水工程设计中实施节能措施成为亟待解决的问题。

本文将深入探讨煤炭工业给排水工程设计中存在的节能问题,并提出一系列切实可行的节能优化策略,以期为煤炭工业的可持续发展提供有益的参考和建议。通过采取这些策略,我们有望在维持煤炭工业的持续增长的同时,减少对环境的不良影响,实现资源的有效利用,从而更好地满足未来能源需求和环保要求。

一、煤炭工业给排水工程设计中节能的必要性

煤炭工业在全球范围内扮演着重要的能源供应角色,然而,其生产过程却伴随着大量的能源消耗和环境负担。因此,实施节能措施在这个行业中显得尤为重要。以下是几个关键原因,阐明了为何在煤炭工业给排水工程设计中采用节能策略至关重要:

1. 能源成本和竞争力: 煤炭工业通常是能源密集型行业,其生产和处理过程需要大量电力和热能。通过节能措施,企业可以降低能源成本,提高竞争力,尤其是在能源价格波动较大的情况下,这一点显得尤为重要。

2. 减少碳排放: 煤炭工业的生产过程通常伴随着大量的温室气体排放,尤其是二氧化碳。这对气候变化产生负面

影响。通过采用节能措施,可以降低碳排放,有助于企业履行社会责任,减轻气候变化压力。

3. 资源可持续性: 煤炭是有限的自然资源,其采掘和使用对环境造成了严重的破坏。通过更有效地利用煤炭,可以延长其可用性,减少资源枯竭风险。

4. 环境保护和法规要求: 政府和国际组织越来越关注环境问题,出台了更严格的环保法规和标准。企业需要采取节能措施以遵守这些法规,否则可能面临罚款和声誉风险。

5. 节省水资源: 煤炭生产通常需要大量水资源,包括用于煤的加工和冷却。通过优化给排水工程设计,可以减少对水资源的依赖,有助于保护水资源的可持续性。

总之,煤炭工业给排水工程设计中的节能不仅有助于降低生产成本,提高企业竞争力,还有助于减少环境负担,推动可持续发展,满足环境法规和社会需求。因此,我们需要认识到在这一领域实施节能措施的紧迫性,并积极采用科学的方法来解决这些问题。在接下来的章节中,我们将更深入地探讨煤炭工业给排水工程设计中存在的节能问题,并提出切实可行的解决策略。

二、煤炭工业给排水工程设计中节能存在的问题

1. 节能减排理念缺失

在煤炭工业给排水工程设计中,节能减排理念缺失是一个重要的问题。这意味着在设计和运营过程中,没有充分考虑到减少能源消耗和污染物排放的重要性。以下是关于这个问题的详细介绍:

能源消耗问题: 煤炭工业的给排水系统通常需要大量的电力和燃料来维持运行。如果设计不合理或者没有考虑到节能措施, 将导致能源的大量浪费。例如, 泵站、水处理设备和污水处理厂的运行需要大量电力, 如果不优化设计, 就会浪费大量电能。

温室气体排放问题: 煤炭工业是温室气体排放的主要来源之一。如果给排水工程不考虑减少能源消耗, 就会导致更多的二氧化碳和其他温室气体排放到大气中, 加剧气候变化问题。这对环境和气候有害, 也可能受到法规限制。

资源浪费问题: 没有节能减排理念的设计通常会导致资源浪费, 包括原材料和水资源。煤炭工业通常需要大量的水用于处理和运输, 如果没有节约用水的措施, 将浪费宝贵的水资源。

为解决这个问题, 煤炭工业的给排水工程设计应该积极采用节能技术和策略。这可能包括优化设备选择、改进工艺流程、使用高效泵和电机、采用再生能源等措施。同时, 应该注重减少污染物排放, 采用先进的污水处理技术, 以确保煤炭工业的可持续发展, 同时减少对环境的负面影响。

2. 给排水工程规划不当

在煤炭工业的给排水工程中, 规划不当是一个严重的问题, 它可能导致一系列效率低下和环境问题。以下是对这个问题的详细解读:

基础设施不足: 不适当的规划可能导致给排水基础设施不足。这包括管道、泵站、污水处理设备等。如果这些基础设施无法满足工业需求, 就会导致运行问题, 如排水堵塞、泵站故障等, 进而影响生产和环境。

浪费资源: 不合理的规划可能导致资源的浪费, 包括用水和能源。例如, 如果水管路线设计不当, 可能需要更长的管道和更多的泵来输送水, 这会增加能源消耗和运行成本。

污染控制不足: 煤炭工业的给排水工程需要有效的污染控制措施, 以防止有害物质进入环境。如果规划不当, 可能会导致污染物泄漏或未经充分处理就排放到环境中, 对周围的土壤和水体造成污染。

安全风险: 给排水工程的不当规划可能导致安全问题。例如, 如果污水处理设备位置选择不当, 可能会对员工的健康和安全构成威胁。同样, 泵站和管道的规划不当也可能导致设备事故, 带来潜在的危险。

遵守法规的问题: 不合理的规划可能导致企业无法满足环保法规和排放标准, 从而面临法律问题和罚款。这会增加企业的法律风险和经济负担。

为解决这个问题, 煤炭工业的给排水工程需要经过细致的规划和设计, 确保基础设施足够强大、高效, 并能够满足生产需求。这需要充分考虑水资源管理、污染控制、能源效率等方面的因素, 同时遵循相关的环境法规和标准, 以确保可持续发展并减少对环境的不良影响。

3. 管道铺设不合理

煤炭工业的给排水工程中, 管道铺设不合理是一个重要的问题, 它可能引发一系列运营和环境方面的挑战。以下是对这个问题的详细解读:

输送效率问题: 不合理的管道铺设可能导致输送效率低下。如果管道设计不当, 管径选择不合理, 或者存在过多的弯头和阻力, 就会增加泵站的能耗, 降低水的输送效率。这意味着需要更多的能源来维持水的流动, 导致不必要的运营成本。

维护困难: 管道的不合理布局和铺设方式可能使维护和修复变得复杂和昂贵。例如, 如果管道埋得太深或位置难以访问, 修复漏损或故障将会变得非常困难。这可能导致长时间的停工和生产损失。

泄漏和污染风险: 管道铺设不当可能导致泄漏的风险。管道泄漏可能释放有害物质到土壤和水体中, 造成环境污染。这不仅对环境有害, 还可能引发法律问题和罚款。

资源浪费: 不合理的管道铺设可能需要更多的材料, 包括管道和附件, 从而浪费资源。此外, 不合理的管道设计可能需要更多的水来弥补输送损失, 从而增加用水成本。

为解决管道铺设不合理的问题, 煤炭工业的给排水工程应该进行精心规划和设计。这包括选择合适的管道材料和尺寸, 优化管道布局, 确保容易维护和修复, 同时考虑到安全和环境因素。合理的管道设计可以提高效率, 降低运营成本, 减少污染风险, 确保安全, 同时有助于资源节约和可持续发展。

综上所述, 煤炭工业给排水工程设计中存在的节能问题包括节能减排理念缺失、给排水工程规划不当以及管道铺设不合理。解决这些问题需要综合的方法, 包括提高节能意识、采用可持续性规划、优化管道设计和加强管道系统的维护。这些措施将有助于提高能源效率、降低环境负担, 推动

煤炭工业向更加可持续的方向加速发展。

三、煤炭工业给排水工程设计中节能优化策略

在解决煤炭工业给排水工程中的节能问题时,需要采取一系列科学的策略,以提高能源效率、减少资源浪费、降低环境影响。以下是关于煤炭工业给排水工程设计中的节能优化策略的详细介绍:

1. 科学规划给排水工程

在煤炭工业给排水工程设计中,科学规划是实施节能优化策略的基础。这包括从项目的初期就开始考虑如何最大程度地减少能源消耗和环境影响。首先,需要进行详细的水资源评估,包括水源的稳定性和水质情况。然后,制定供水和排水系统的规划方案,以确保在满足生产需求的同时,最大限度地减少水的浪费。这也包括考虑到不同季节和生产需求的变化,采取弹性规划,以便根据需要进行调整。

2. 有效发挥中水系统作用

中水系统是煤炭工业中的一项重要资源,可以通过收集、处理和再利用废水来降低淡水的需求。在给排水工程中,需要优化中水系统的设计和运行。这包括选择合适的中水处理技术,确保中水质量符合再利用要求。同时,要建立有效的管网和存储系统,以便在需要时将中水供应到不同的生产环节。通过有效发挥中水系统的作用,可以减少淡水的消耗,降低能源消耗,并减少废水排放。

3. 充分利用绿色环保资源

在设计煤炭工业给排水工程时,应充分考虑利用绿色环保资源。这包括利用可再生能源,如太阳能和风能,来为水处理和供水系统提供能源。此外,可以考虑采用植物净化池等生态系统工程来处理废水,以减少化学处理的需求。同时,鼓励采用环保材料和技术,以降低工程对环境的影响。

4. 推广节能型终端用水设备

为了实现节能优化,煤炭工业可以推广使用节能型终端用水设备。这包括安装节水龙头、高效洗衣机、节能型冷

却系统等。通过替换老化的设备或升级现有设备,可以显著减少用水和能源的消耗。同时,培训员工正确使用这些设备,以确保它们的最佳性能。

总之,煤炭工业给排水工程的节能优化策略需要从项目规划阶段开始,并涵盖供水、排水、中水利用以及设备和管道设计等多个方面。通过科学规划、充分利用绿色资源、推广节能设备和优化供水压力等措施,可以实现能源和资源的高效利用,降低环境影响,实现可持续发展。

四、结束语

煤炭工业在满足全球能源需求方面发挥着至关重要的作用,但也面临着巨大的节能挑战。本文详细探讨了煤炭工业给排水工程设计中存在的节能问题,以及一系列科学的节能优化策略。通过对这些问题的深入分析和采取相应的策略,我们可以在确保能源供应的同时,降低环境负担,实现可持续发展。政府、企业和研究机构需要共同合作,制定并执行相关政策和措施,推动煤炭工业朝着更加可持续和环保的方向前进。只有通过共同努力,我们才能实现煤炭工业的可持续发展目标,同时保护我们的环境和资源,以满足未来世代的需求。

参考文献

- [1] 朱晓东, 陈文斌, & 崔家方. (2017). 煤炭工业绿色发展与节能减排研究. 中国煤炭经济, 11, 98-100.
- [2] 王华, 张俊艳, & 王丽. (2018). 煤炭工业给排水系统节能技术的研究与应用. 煤炭科学技术, 46(6), 131-134.
- [3] 王勇, 杨宇, & 朱海涛. (2019). 煤炭工业排水系统节能优化策略研究. 中国煤炭经济, 12, 85-88.
- [4] 刘强, & 王国栋. (2017). 煤炭工业排水处理中的节能减排技术研究. 煤炭科学技术, 45(4), 109-112.
- [5] 陈飞, & 胡文华. (2020). 煤炭工业给排水工程设计中的节能问题与对策研究. 环境保护与循环经济, 6, 95-97.

煤炭矿山环境治理与修复技术研究

李亚孟 磊 朱洪睿 谭光韧

兖煤蓝天清洁能源有限公司 山东邹城

摘要: 煤炭矿山开采对环境造成了严重破坏和污染,迫切需要进行环境治理与修复。本研究旨在探索煤炭矿山环境治理与修复技术,以提供科学依据和技术支持。水土保持技术、大气污染治理技术、土壤修复技术和生态破坏修复技术等被介绍并分析其应用效果。通过案例分析,展示了煤炭矿山环境修复实践的具体成果。提出未来的研究方向和发展趋势。本研究对于指导煤炭矿山环境治理与修复工作具有重要意义,为煤炭行业的可持续发展和环境保护提供了理论和实践基础。

关键词: 煤炭矿山; 环境治理; 环境修复; 技术研究; 可持续发展

随着全球经济的快速发展,煤炭作为重要的能源资源在能源供应中占据着重要地位。然而,煤炭开采和利用过程中所带来的环境问题日益凸显,特别是煤炭矿山对环境造成的破坏和污染。大量的采矿活动导致土地沉陷、水土流失、大气污染、土壤退化、生态系统破坏等严重的环境问题,给生态环境和人类健康带来了巨大威胁。为了实现煤炭行业的可持续发展和环境保护,煤炭矿山环境治理与修复技术逐渐受到广泛关注。环境治理与修复旨在通过一系列措施和技术手段,减轻煤炭矿山对环境的负面影响,并恢复和改善受损的生态环境。

一、煤炭矿山环境问题分析

1. 水土流失和水污染问题

煤炭矿山开采过程中,大量的土地被破坏和挖掘,导致水土流失成为一个严重的问题。在降雨等自然因素的作用下,裸露的土地容易发生侵蚀,导致河流、湖泊和水库的淤积,甚至引发泥石流灾害。同时,煤矿排放的废水和尾矿污染物也直接进入水体,造成水污染问题。这些污染物包括悬浮物、重金属、酸性物质等,严重影响了水环境的质量和生态系统的健康。

2. 土壤退化和生态破坏问题

煤炭矿山开采和运输过程中,大量的土壤被挖掘、破坏和污染,导致土壤退化和生态破坏成为一个严重的问题。煤矿废弃物和尾矿渣等固体废物的堆放和排放使得土壤质量受到严重影响,其肥力降低、结构破坏和有机质流失等现象普遍存在。此外,煤炭矿山的开采还会破坏周边的植被覆盖和生态系统,加速生物多样性的减少和生态功能的丧失。

针对土壤退化和生态破坏问题,需要采取一系列的土壤修复和生态破坏修复措施。土壤修复技术包括土壤改良材料的应用、微生物修复和植物修复等。通过补充有机质、调整土壤pH值、增加养分供给以及引入适宜的植物群落,可以促进土壤的恢复和改善。而生态破坏修复则需要进行生态恢复规划与设计、生物多样性保护与恢复以及湿地建设与修复等措施。通过重建植被覆盖、恢复自然生境和保护野生动植物,可以恢复受损的生态系统功能。

3. 大气污染问题

针对大气污染问题,需要采取一系列的治理措施。可以采用先进的燃烧技术和排放控制设施,减少煤矿废气中有害物质的排放。加强煤矿废气的监测和管理,确保排放达到相关标准和限值。此外,还可以推广清洁能源的利用,减少对煤炭的依赖,如风电、太阳能和天然气等。

二、煤炭矿山环境治理技术

1. 水土保持技术

植被恢复是水土保持的关键措施之一。通过进行植被覆盖和生态恢复,可以有效固定土壤、增加土壤保水能力和抗侵蚀能力。选择适宜的植物种类,进行种子播种、苗木移植等方式,使植被在矿山区域范围内迅速建立起来。包括沟渠、堤坝、防护栏等构筑物的建设,可以引导和控制水流,减少水土流失的风险。

2. 大气污染治理技术

先进的燃烧技术是减少煤炭矿山废气排放的关键。采用高效燃烧设备和燃烧过程中的烟气再循环等技术,可以降低燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等有害物质的

排放。此外,还可以通过燃烧控制系统和烟气净化装置等设施,实现废气的有效处理和排放达标。通过制定严格的排放标准 and 限值,并加强监测和管理,确保煤炭矿山废气排放符合环保要求。利用在线监测技术和智能化管理系统,及时发现和纠正排放超标的问题,并采取相应的措施进行整改。

3. 土壤修复技术

土壤改良材料的应用是土壤修复的关键。通过添加有机质、矿质和微生物等改良剂,可以改善土壤结构和增加养分供给。有机质的添加能够提高土壤保水能力和养分含量,矿质的添加可以改善土壤质地和调整土壤 pH 值,微生物的引入可以促进土壤的生物活性和有机质分解。利用具有降解污染物能力的微生物菌株进行土壤修复,可以有效降解煤炭矿山废弃物中的有害物质,减少其对土壤的污染和毒性。

4. 生态破坏修复技术

植被恢复是生态破坏修复的关键措施之一。通过选择适宜的植物种类,进行种子播种、苗木移植等方式,可以迅速建立起煤炭矿山区域内的植被覆盖。植被恢复不仅能够保持土壤稳定,减少水土流失和侵蚀,还能提供栖息地和食物资源,促进生物多样性的恢复。湿地具有良好的水质净化和生态调节功能,对于煤炭矿山区域的水资源管理和生态修复至关重要。通过构建人工湿地、修复湿地植被和改善水体质量等措施,可以恢复湿地的生态系统功能和水环境质量。

三、煤炭矿山环境修复案例分析

案例: XX 煤矿的水土流失治理与生态修复

背景: XX 煤矿位于中国某地,长期开采煤炭导致严重

的水土流失和生态破坏。为了解决这一问题,煤矿管理部门采取了一系列的水土流失治理和生态修复措施。

植被恢复:在煤矿区域进行大规模植被恢复工程。通过选择适宜的植物种类,进行种子播种和苗木移植,加快植被覆盖的速度。制定科学的植被管理方案,包括定期修剪、施肥等措施,促进植物的生长和根系发育。通过植被恢复,有效减少了裸露土地的面积,降低了水土流失的风险。

效果:经过数年的水土流失治理与生态修复工作,XX 煤矿取得了显著的成效。裸露土地面积大幅度减少,植被覆盖率显著提高,水土流失的风险明显降低。沟渠、堤坝和防护栏的建设有效控制了水流对土壤的侵蚀。

四、结论

通过综合采取植被恢复、构筑物建设和土壤改良等措施,可以有效治理煤炭矿山环境中的水土流失问题,并实现生态修复。这些措施可以减少裸露土地面积,提高植被覆盖率,控制水流速度和方向,改善土壤质量和养分供给。经过持续的努力,煤炭矿山的生态环境可以得到有效修复和保护,为可持续发展提供了基础条件。

参考文献

- [1] 李小娜. 矿山环境治理恢复基金法律制度研究 [D]. 山西财经大学,2021.
- [2] 牟若愚. 浅谈废弃矿区环境治理 [J]. 环境保护与循环经济,2020,40(09):52-54.
- [3] 陈奇. 矿山环境治理技术与治理模式研究 [D]. 中国矿业大学(北京),2009.

露天煤矿开采安全生产技术研究

田少平

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司 湖北武汉 430000

摘要: 煤炭资源作为重要生产能源,其需求量也正在逐年攀升,除了国有企业外,全国各地也涌现出很多小型的煤矿企业,在这些企业中很多管理机制和人员素质还不符合条件,导致很多安全事故的发生,这也促使国家对煤矿开采工作提出了更高的要求。露天开采技术是企业常用的开采技术之一,安全性较高,便于大型设备工作,具有矿井开采不能比拟的优点,为了使这项技术更好的应用于实际工作,仍然要重视安全问题,总结以往安全事故的经验,完善安全生产管理工作是重中之重,本文主要对露天煤矿开采安全生产技术进行研究,探究其中存在的主要安全风险,为提高露天煤矿开采的安全作业水平提供参考。

关键词: 露天煤矿; 煤炭开采; 安全生产技术研究

与地下矿井开采技术相比,虽然露天煤矿开采的过程相对简单安全有效,但仍需要结合开采区域的地理因素和环境因素制定符合实际的、周密的开采计划,在施工过程中随时对风险因素进行评估,尽量从事故源头避免事故的发生。不论国营还是民营企业都不能只顾眼前利益,一味追求开采效率的提高而忽视安全隐患,侵害作业人员的人身安全。近年来,煤矿各大安全事故的发生,究其原因都是因为生产的某一环节的失误所导致的,归根结底还是人的原因,不论领导者还是工作人员都要严格遵守操作规程,发现安全隐患及时上报,避免发生安全生产事故,带来重大人员伤亡,造成无法挽回的损失。

1 露天煤矿开采安全生产中存在的安全隐患

1.1 边坡安全

露天煤矿最大事故安全隐患就是边坡安全,受地质构造、雨水渗透、地下水位变化、开采不当、暴雨、地震等原因,可能造成边坡发生滑坡、坍塌、崩塌、泥石流、地面沉降等灾害事故发生。

1.2 爆破作业

露天开采最重要的工作就是爆破作业,通过爆破工作可将完整的硬度较大,机械设备难以直接开挖的岩体破碎成较小的块段,这种开采方式可以节省很多开挖时间,对于经济方面来说也大大减少了成本投入,因此在露天开采中十分常用。而实际爆破作业中对作业规范性提出了较高的要求,如果不严格按安全规程进行操作会造成严重的安全事故,并

且对作业人员的人身安全构成威胁。在目前爆破作业中常见的爆破施工风险主要有早爆和拒爆两种,而产生爆破施工风险的原因也有很多,但是这些原因都可以在爆破开始之前仔细检查,比如炸药使用量控制不佳、爆破点选用不合理、爆破操作不规范和作业人员提早进入爆破现场等,只要爆破之前安全管理人员能负起责任,仔细叮嘱工人,发现问题及时上报就能避免事故的发生。

1.3 机械作业

露天开采要将煤层及上部的剥离物进行分别挖除,这些都需要操控机械设备去完成,露天开采作业中需要使用大量的大型重型机械设备,此类机械设备运行时要注意工作范围内不能站人,因为机械体积过大容易存在视觉盲区,如作业人员与之发生接触,则可能引发碾压、冲击和夹带等事件,对作业人员造成严重的机械损伤,严重的情况下可能致使作业人员丧失生命。因此,煤矿企业针对大型机械运行时作业人员的行为制定了安全制度,目的是确保作业人员远离运行状态下的机械设备,同时,机械设备自身也带有安全防护装置,但不可保障防护装置长期处于有效状态。但要注意避免出现防护装置失效等问题加大机械故障带来的风险。

1.4 缺乏安全防控机制

所谓安全防控机制就是对各个煤矿开采、运输等生产环节可能发生事故的危险因素开展辨识,评估分析其对正常的安全生产能够造成威胁的程度,通过科学的评估分析出来的结果对危险因素进行监测、监控和预警,达到人、机、

环、管的有效结合,最终遏制危险因素,使风险降低到可接受的程度。安全风险预判虽然是近几年在煤炭行业开始广泛推广,让好多人感觉这个概念的陌生。其实安全风险预判是我们日常生活中时常会用到的一个举措。比如我们准备出行时,我们会根据当天的天气情况和已知的道路交通情况判定出行是否顺利,该采取怎样的措施来避免道路交通拥挤或其他不利于通行的条件。在具体的安全生产中,企业应该完善防控机制,一套科学合理的安全防控机制,不仅可以为企业在经济上减少支出,最主要的是可以有效避免事故的发生,挽救事故背后千百个家庭,减少企业给社会带来的损失。

2 露天煤矿开采的安全生产技术的措施

2.1 提高露天煤矿边坡安全稳定

1) 进行地质勘探和稳定性分析,以确定边坡的稳定性和潜在危险区域。

2) 设计合理的开采方案和边坡坡度,以确保开采过程中边坡的稳定性。

3) 实施有效的排水系统,以减少雨水和地下水对边坡的影响。

4) 采用适当的支撑和加固措施,如锚杆、锚索、挡土墙等,以增强边坡的稳定性。

5) 建立边坡稳定在线监测系统,实时监测边坡的变形和稳定性,及时发现和处理潜在的危险。

6) 培训矿工和管理人员,提高他们对边坡安全的认识和应对能力。

7) 定期对煤矿边坡进行边坡稳定性分析评价工作。

2.2 科学掌握爆破方式,避免安全事故发生

为了提高露天开采作业的安全性,需要针对露天开采区域的条件和特点,对生产要素包括开采位置、角度、高度、作业平台的规模和开采线路等进行分别确定,在生产要素全面得到明确的基础上方可有针对性的进行作业面部署。鉴于开采作业中的塌方问题是威胁开采安全的主要因素,则需对开采区域的边坡稳定性进行科学控制,实践证明,在开采期间,边坡结构的剥离量越少则代表边坡结构越稳定,开采作业对土体结构的扰动影响越小,可以有效降低边坡坍塌的几率。反之,则意味着边坡结构较为陡峭,开采完成后边坡岩石结构和土壤的剥离量较大,很可能为今后的开采作业留下安全隐患。为此,在持续开采的过程中,需重点控制边坡坡度,以提升其稳定性。

2.3 强化机械设备操作流程,提高机械运行安全性

在进行开采作业时,一旦作业人员在机械运行期间进入机械运行范围内,便可能引发机械损伤问题。由于煤矿运输机械的使用频率较大,机械磨损程度也相对较高,企业要安排好机械安全管理和养护工作,延长机械的使用寿命,提高机械运行的安全性。负责人要结合地理条件和开采方式等基本作业要素,建立起较为完善的运输系统,且运输系统建立后需要持续应用,直接关系到运输效率和运输安全,需要在系统设计期间便将各类影响因素和安全因素考虑在内,争取在企业内形成一条安全精密和流畅的生产线,为煤炭资源开采和运输提供有力保障。

2.4 完善企业安全制度,落实岗位责任

企业应按照国家标准和当地要求建立完善有效的管理体系,建设安全管理机构,并合理划分各部门的职责和义务,通过科学的管理方式,在平时的工作中奖罚分明,提高员工对安全操作规程的重视程度。合理的安全管理制度是矿山安全开采的重要因素之一。完善健全的制度为矿山安全管理奠定基础。组织机构和制度为各工作人员提供安全保障。建立企业员工责任制,促进员工高效完成工作,也促进各员工有秩序地履行岗位职责,消除开采过程中的安全隐患,为员工提供一个安全稳定的开采环境。不仅如此,企业还要根据社会的发展和时代的进步,不断优化内部制度,做好安全管理工作,避免安全事故的发生。

此外,企业还要注意加强职工专业知识学习,提升员工素质,安全管理人员是各项策略和维持场地开采的执行人。人员的素质水平、专业知识的丰富度都会影响露天矿山安全管理效率。作为新时代的安全管理人员,必须与时俱进,积极接受新时代下的知识和理念,提升自己,加强自身的学习能力,积极扩宽自身的知识面,加强沟通和交流能力,能有效处理各类纠纷和矛盾。

一线基层职工是各项决策的落实者,要提高自身认识,找出自身差距,在苦干中勇于突破自我,加强自身的学习,积极参加培训。培训是掌握与运用专业知识与技能的过程。

3 结语

科技在发展,社会在进步,煤矿的开采技术也在一次次实践中得到了创新,并且广泛应用于煤矿生产中。露天煤矿开采的安全问题一直以来都是影响煤矿开采事业健康发展的关键问题之一。煤矿开采事故的爆发频率较大,尤其是

一些小规模的开采企业,由于安全管理工作落实不到位,作业标准化程度不高等严重威胁开采作业的安全性。要想保障煤矿开采事业的健康发展,则需不断探究有效的安全生产技术,整合开采作业经验,通过制定标准化的安全生产制度和建立规范化的管理体系来提高露天煤矿开采的安全作业质量,企业内部也要经常自查,将安全问题放在安全生产的第一位,对操作的工人更要定期培训,做好人为因素的控制,可以避免很多安全事故的发生,一套科学合理、贴合实际的

安全管理制度,可以让企业走的更远,获得更大的成功。

参考文献:

- [1] 翟海燕. 露天煤矿开采安全生产技术研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023(02):97-99.
- [2] 马淑文. 露天煤矿开采安全生产技术研究 [J]. 科技与创新, 2021(02):143-144+146.
- [3] 史慧文. 露天煤矿现场施工中安全管理 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020,40(11):91-92.

煤炭开采与环境保护的可持续性发展策略

常永华

龙煤集团佳木斯瓦斯地质研究院有限公司 黑龙江佳木斯 154000

摘要: 煤炭开采是人类社会进步和发展的重要基础,也是能源供应和经济增长的重要支撑。然而,随着煤炭需求的不断增长和煤炭开采规模的扩大,煤炭开采与环境保护之间的矛盾日益凸显。环境污染、生态破坏和资源浪费等问题已经成为制约煤炭可持续发展的关键因素。为了实现煤炭开采与环境保护的可持续发展,需要采取一系列的策略和措施。本文将探讨煤炭开采与环境保护的可持续发展,并为煤炭行业的可持续发展提供指导和建议。

关键词: 煤炭开采; 环境保护; 可持续发展

煤炭作为全球主要的能源资源之一,在能源供应中起着至关重要的作用。然而,传统煤炭开采和利用方式对环境造成了严重的影响,如大气污染、水资源破坏和土地退化等。为实现煤炭开采与环境保护的可持续发展,必须制定有效的策略来推动技术创新和升级,减少煤炭开采对环境的负面影响,并建立绿色、清洁的能源体系。

一、煤炭开采对环境的影响

1. 煤炭开采对大气环境的影响

煤炭开采过程中产生的尘土、煤尘、煤矸石等物质会导致空气污染。这些颗粒物经由空气传播,进入人们的呼吸道,对呼吸系统和肺部健康造成损害。此外,煤矿排放的二氧化硫、氮氧化物等有害气体也会形成酸雨,对大气环境和生态系统造成破坏。

2. 煤炭开采对水资源的影响

煤炭开采需要大量的水资源用于洗选、冲击和稀释煤尘。这导致了水资源的过度开采和浪费。同时,煤矸石堆放区的酸性废水和含有重金属的废水可能会渗入地下水和河流,污染水源,危害饮用水安全和水生态系统的健康^[1]。

3. 煤炭开采对土地生态系统的影响

煤矿的建设和开采会占用大量土地资源,导致土地破坏和生态系统退化。煤矿区域的植被被严重破坏,土壤质量下降,生物多样性减少。同时,煤矿区域的挖掘和爆破活动会引发土地塌陷和地质灾害,给周边地区的生活和安全带来威胁。

4. 煤炭开采对人类健康的影响

煤炭开采对人类健康产生了多方面的影响。首先,煤

炭开采过程中的粉尘和有害气体会导致呼吸道疾病、肺癌等健康问题。其次,煤矿区域的废水和废弃物可能污染饮用水,引发水源性疾病。此外,煤矿工人长期接触有害物质,面临职业病风险。

二、煤炭开采与环境保护的挑战

1. 传统开采方式的弊端

传统煤炭开采方式存在着多方面的弊端与环境保护的挑战。首先,传统的煤炭开采方式往往采用露天开采或地下开采的方法,这些方式对环境造成了严重破坏。露天开采需要大面积破坏植被覆盖,导致土壤侵蚀、水土流失等问题,同时还会产生大量矿山废弃物堆积,对周边的土地、水源和生态环境造成污染。而地下开采则容易引发地表塌陷、地下水位下降等地质灾害,对生态系统和地下水资源造成威胁。其次,传统煤炭开采方式也存在对矿工健康和安全的威胁。传统开采过程中,矿工面临着高风险的工作环境,常常发生矿井事故以及煤尘、瓦斯等有害气体对矿工身体健康的损害。长期暴露在恶劣的工作环境中,容易导致职业病和职业伤害的发生,对矿工个人和家庭造成了巨大的伤害^[2]。

2. 煤矿废弃物的处理和利用问题

煤炭开采是我国主要的能源来源之一,但与此同时,它也带来了环境保护方面的挑战。其中一个主要问题是煤矿废弃物的处理和利用。煤矿废弃物主要包括煤矸石、矿渣、矿石尾砂等,在煤炭开采过程中产生。这些废弃物在没有恰当处理和利用的情况下,对环境造成了严重的污染和影响。首先,煤矸石的大量堆放和排放会导致土壤和水体的污染。煤矸石中含有大量的重金属和有害物质,随着降雨以及风化作

用, 这些有害物质会渗入土壤和水体中, 危害生态系统的健康。其次, 矿渣是煤矿开采过程中产生的固体废物。矿渣的规模庞大, 如果不加以处理和利用, 将会占用大量的土地, 并对周围的生态环境造成较大的破坏。此外, 矿石尾砂也是煤矿开采过程中的废弃物之一。矿石尾砂中含有大量有害化学物质, 如果随意堆放或排放, 将会对土壤和水体产生严重的污染, 进而危害人类和生态系统的健康。

3. 排放治理和减排技术的不足

煤炭开采与环境保护之间存在着严峻的挑战, 其中之一是排放治理和减排技术的不足。煤炭开采过程中产生的尾矿、煤尘和废水等废弃物会对大气、水体和土壤造成污染, 对生态系统和人类健康带来严重影响。为了减少这种污染, 在煤炭开采过程中需要采取措施来治理和减少排放。然而, 当前的排放治理和减排技术在煤炭开采领域仍然存在不足。首先, 目前应用的治理设施对污染物的处理效果有限。例如, 传统的尾矿处理方法主要是围堰封闭, 但这种方法只能减少尾矿漏排, 不能完全消除对环境的影响。其次, 煤尘和废水的治理技术也存在不足, 尤其是在煤矿井下采矿和洗煤过程中。现有的治理设备难以有效去除细小颗粒物和有害化学物质, 导致排放物超标。此外, 一些治理设备的运维和管理也存在问题, 导致排放治理效果不佳。此外, 煤炭开采行业在减排技术上也存在不足。尽管有一些减排技术, 如煤矸石发电和煤矸石回收利用, 但其应用范围有限, 且技术水平相对较低。当前, 在减少煤炭开采过程中二氧化碳排放的技术仍然比较落后, 尚未实现有效的碳捕集和储存。此外, 由于煤炭开采工艺的特殊性, 煤层气排放也是一个重要的问题, 其减排技术亟待进一步研究和创新。

三、煤炭开采与环境保护的可持续发展策略

1. 绿色煤矿建设和管理

煤炭开采与环境保护的可持续发展策略之一是推进绿色煤矿建设和管理。绿色煤矿指的是在煤炭开采过程中, 注重节能减排、资源综合利用、环境保护和生态恢复的矿山。通过实施绿色煤矿建设和管理, 可以有效降低煤炭开采对环境的影响, 实现产业可持续发展。首先, 在绿色煤矿建设方面, 需要加强环境保护设施的建设。这包括建设高效的煤炭洗选设备、煤尘治理设备和废水处理设施, 以减少煤尘和废水的排放。同时, 要建立完善的尾矿库和废弃物处理系统, 确保废弃物的安全处理和储存。此外, 应采用绿色采矿技术,

如无爆破开采、细分地质储量预测等, 以减少矿山地表的破坏和生态环境的破坏。其次, 绿色煤矿建设和管理还需要注重资源综合利用和生态恢复。在煤矿开采过程中, 可以通过煤矸石发电、煤矸石回收利用等技术手段, 实现煤炭资源的综合利用, 减少浪费和环境污染。同时, 要注重矿山生态环境的修复和恢复, 通过植树造林、湿地恢复等措施, 恢复矿山地区的生态功能和生物多样性^[9]。

2. 废弃物处理与资源化利用

煤炭开采与环境保护之间的平衡是实现可持续发展的关键。废弃物处理与资源化利用是煤炭开采过程中一个重要的环境保护策略。在煤炭开采中, 产生大量的废弃物和废水, 这些废弃物对环境造成潜在的污染和生态破坏。因此, 通过有效的废弃物处理和资源化利用, 可以减少环境压力, 提高煤炭开采的可持续性。首先, 废弃物处理是煤炭开采中至关重要的环境保护措施之一。煤矿废弃物主要包括矿井排山、尾矿、矸石等。这些废弃物中含有大量的有毒有害物质和重金属, 如果没有正确处理, 会对土壤、水源和生态环境造成长期污染。因此, 建立高效的废弃物处理系统, 包括固体废弃物的填埋和尾矿库的建设, 能够防止废弃物自由排放, 避免对环境造成潜在危害。其次, 资源化利用是提高煤炭开采可持续性的关键。在煤矿开采过程中, 产生的废弃物中还存在着一些潜在的资源价值。例如, 尾矿中的煤矸石可以通过煤矸石发电技术转化为能源, 减少石炭资源的消耗; 同时, 可以将废弃物中的金属和矿渣进行回收利用, 降低对原始矿石的需求。通过资源化利用, 可以将废弃物转化为有价值的资源, 减少资源消耗, 降低环境影响。此外, 科技创新也为废弃物处理与资源化利用提供了新的机遇。例如, 利用先进的污染处理技术, 如生物处理、化学处理等, 可以有效去除废弃物中的有害物质, 降低对环境的污染。另外, 开发高效的资源化利用技术, 如煤矸石发电技术、废弃物再加工技术等, 可以实现对废弃物的高效利用和资源回收。总之, 废弃物处理与资源化利用是煤炭开采与环境保护可持续发展的重要策略。通过有效的废弃物处理措施, 可以避免污染和生态破坏, 保护环境的可持续性。同时, 通过资源化利用废弃物, 可以减少资源消耗, 提高煤炭开采的可持续性。科技创新也为废弃物处理与资源化利用提供了新的机遇。通过综合应用多种技术和方法, 我们可以实现煤炭开采与环境保护的良性互动, 实现可持续发展的目标。

3. 煤炭开采技术的创新与升级

煤炭开采与环境保护的可持续发展策略之一是通过煤炭开采技术的创新和升级来实现。随着社会对环境保护要求的提高,煤炭行业需要转型升级,采用更加清洁、高效的开采技术,以减少对环境的影响并推动绿色可持续发展。技术创新和升级可以在多个方面进行。首先,在煤炭开采过程中,可以采用更先进的采矿设备和技术。例如,引入自动化、智能化的采矿设备,可以提高煤炭开采的效率和安全性,减少对环境的破坏。此外,采用超声波或激光等技术进行煤层勘探和预测,可以准确评估煤炭资源分布和开采难度,提高开采效率,降低环境成本。其次,在煤炭处理过程中,可以引入更加环保的技术和设备。例如,采用湿法煤炭洗选技术和新型洗煤设备,可以有效去除煤矸石中的杂质和有害元素,减少废水排放和对水资源的污染。此外,利用先进的煤矸石发电技术,可以将废弃物转化为能源,实现资源的循环利用,减少排放。另外,技术创新还包括煤矿安全管理和环境监测技术的提升。通过引入先进的煤矿安全监测设备和系统,可以及时监测煤矿地质灾害风险和瓦斯等有害气体,保障煤矿安全。同时,建立完善的环境监测网络和数据管理系统,可以及时监测煤炭开采过程中的环境污染情况,并采取相应的措施加以治理。在推动煤炭开采技术创新和升级的过程中,需要政府支持和政策引导,鼓励企业加大投入和研发力度,提高技术研发水平和市场竞争力。此外,还需要加强产学研合作,促进技术创新成果的转化和应用,形成一整套可持续发展的煤炭开采技术体系^[4]。

4. 强化环境管理与监测

煤炭开采与环境保护的可持续发展策略之一是强化环境管理与监测。煤炭开采过程中往往伴随着环境破坏和污染问题,因此需要采取一系列的措施来加强对环境的管理和监测,以确保煤炭开采活动在可持续发展的前提下进行。首先,强化环境管理包括建立健全的法律法规和政策体系。政府应当制定相关的环境保护法律法规,明确煤炭开采企业的环境保护责任和监管机制。同时,要加强对煤炭开采企业的监督检查,严格执法,对违法行为予以处罚,形成强有力的环境保护约束机制。其次,需要加强环境监测工作。通过建立完善的环境监测网络和数据管理系统,实时监测煤炭开采

过程中产生的废水、废气、固体废物等排放情况,掌握环境质量变化趋势。同时,要加强对环境污染源排放的监管,确保企业按照规定进行治理和减排。此外,还需要加强对水资源、土壤质量、生态系统等方面的监测。煤炭开采往往会对水资源造成严重影响,如水体污染、水位下降等。因此,要对煤炭开采区域的水资源进行科学评估和监测,并制定合理的水资源管理措施。同时,要对煤炭开采区域的土壤质量进行监测,及时发现和处理土壤污染问题。另外,要对煤炭开采对周围生态系统的影响进行监测,保护生物多样性和生态平衡。在强化环境管理与监测的过程中,要加强政府与企业的合作与沟通。政府应当加大环境管理和监测的投入,提供技术支持和政策引导,推动企业加大环境保护投入和技术创新。企业要积极履行环境保护责任,加强自身的环境管理和监测能力,为环境保护工作提供数据支撑^[5]。

四、结语

煤炭开采与环境保护的可持续发展是一个复杂而重要的课题。通过技术创新和升级来减少煤炭开采对环境的影响,不仅有助于保护环境,还能提高煤炭资源利用效率,推动煤炭行业向可持续发展方向转型。政府、企业和社会各界应共同努力,加大投入和研发力度,形成多方合作的局面,为煤炭开采与环境保护的可持续发展做出积极贡献,实现经济发展与环境保护的良性互动。只有这样,才能确保煤炭开采与环境保护的可持续发展,让煤炭产业既能满足能源需求,又能保护环境、造福人民、促进可持续社会发展。

参考文献

- [1] 刘元君. 浅谈煤炭企业环境保护与可持续发展 [J]. 环境教育, 2022(10):63-65.
- [2] 刘汝娟. 环境保护视域下的煤炭资源绿色开采 [J]. 中国资源综合利用, 2017,35(4):109-110+113.
- [3] 王付柏. 煤炭资源开采过程中的生态环境保护对策 [J]. 山西冶金, 2017,40(6):132-133+141.
- [4] 肖家乐. 煤炭开采对矿区环境的影响及保护对策探析 [J]. 环境与发展, 2017,29(3):55-56.
- [5] 刘彩侠. 煤炭开采对矿区环境的影响及保护对策 [J]. 中华建设, 2015(11):126-127.

煤矿零敲碎打事故发生原因分析与预防措施

李耀龙

国能榆林能源有限责任公司 陕西榆林 719000

摘要: 本文针对煤矿零敲碎打事故发生的原因进行了分析,并提出相应的预防措施。通过调查和研究,发现作业人员安全意识不强、员工“三违”、不按标准作业流程作业、设备老化或维护不当、管理不善以及规章制度不完善是导致这类事故发生的主要原因。为减少煤矿零敲碎打事故的发生,我们应该重视安全教育和培训,提高员工的安全意识,增强他们的安全技巧,并确保严格遵循操作指南和标准的工作流程,定期检查和维护设备,强化现场安全监督,建立健全管理体系,完善规章制度与标准等措施。只有综合考虑并有效实施这些预防措施,才能最大程度地保障煤矿作业人员的安全。

关键词: 零敲碎打; 事故发生原因; 预防措施

近几年,随着国家法律法规的不断完善,对生产安全事故的惩处越来越严厉,企业安全生产主体责任进一步落实,信息化、智能化矿山建设取得迅速发展,煤矿安全管理水平得到很大提高,系统性、重大性安全风险和事故隐患得到有效控制,事故发生率明显减少,但自动化、智能化、生产高效化伴随着设备设施的增加,人员活动更加频繁,煤矿零敲碎打个别事故反而增加,事故频发。本文将探讨煤矿零敲碎打事故发生的主要原因,并提出预防措施,能有效地降低煤矿零敲碎打事故发生风险,保障员工生命安全,提高矿井可持续和健康发展能力。

一、煤矿零敲碎打事故概念

煤矿零敲碎打事故是指在煤矿生产作业活动中发生的个别作业人员受到伤害的事故,这种事故通常发生在局部范围内,事故规模小,影响较小,区别于较大及以上事故、系统事故和群死群伤事故。而群死群伤和重大系统事故则是指在煤矿生产过程中,因各种原因导致多名作业人员同时或连续受伤、死亡的严重事故,这种事故往往涉及更广泛的范围,可能存在系统性的煤矿安全问题,严重危及矿工的生命安全和矿井的稳定运行^[1]。

二、煤矿安全事故的基本情况

1. 事故统计情况

在我国的煤炭开采活动中,存在着众多不可预知的风险因素,这些因素对煤矿生产企业的的生产构成了一定程度的威胁,甚至有可能威胁到工人的生命和健康。因此,为了保证煤矿生产活动能够正常进行,必须要对煤矿开采过程当中

所遇到的各类危险情况进行有效分析,并制定相应的解决措施。尽管我国在煤矿开采技术方面取得了显著进步,但煤矿生产中的安全事故依然屡见不鲜。尤其是近几年来,由于煤矿井下作业环境较为恶劣,加上采煤设备和人员技术水平等方面的限制,使得一些煤矿开采安全事故时有发生,严重影响了人们的生命安全。随着对煤矿资源的需求持续上升,开采区域逐渐向地下深处扩展,这进一步增加了煤矿发生安全事故的风险。目前我国煤矿安全事故主要集中在瓦斯爆炸、透水等灾害上。在2010年至2021年期间,我国煤矿发生了1103起安全事故,导致4347人死亡,平均事故死亡人数为3.94人。由此可见,煤矿安全生产形势不容乐观。2010—2021年间煤矿发生的安全事故的具体细节可以参见表1:

表1 2011—2021年全国煤矿安全事故数据统计表

年份	事故起数 / 起	死亡人数 / 人
2010	130	869
2011	152	609
2012	96	479
2013	74	469
2014	64	354
2015	59	235
2016	41	287
2017	49	164
2018	92	179
2019	133	299
2020	122	225
2021	91	178

表1展示了近年来我国煤矿安全事故的一些基本情况,总体上呈现逐年下降的趋势,这与工人和技术人员的素质和

安全意识的提升、科技水平的进步、开采装备的升级、安全管理理念的更新和国家的进步有关家庭相关的政策制定与实施之间存在着紧密的联系。

2. 事故统计分析

为了更精准地分析全国煤矿近年来的生产安全现状,本研究通过查阅相关的文献、学术期刊和国家矿山安全局的官方网站,获得了相当精确的数据,并据此绘制了统计图表,如图1、图2所示。

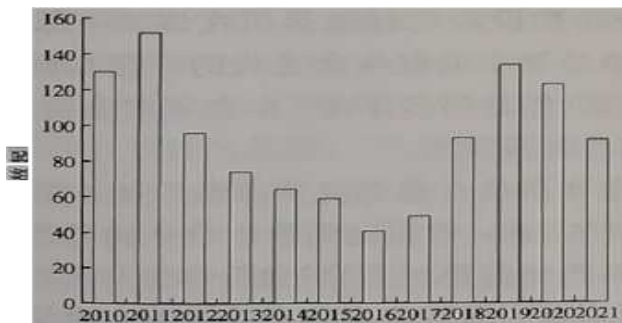


图1 2010—2021年我国煤矿安全事故起数

从图1中我们可以观察到,在2010—2016年期间,煤矿的安全事故数量整体上呈现了下降的态势,与去年相比减少了73.03%;在2016至2020年间,煤矿的安全事故数量整体上显示出上涨的态势,与去年相比增加了69.17%;在2020至2021年期间,煤矿的安全事故数量整体上显示出下降的态势,与前一年相比减少了25.41%。在2010年至2021年期间,煤矿的安全事故数量整体上显示出下降的态势,与去年相比减少了30.00%。

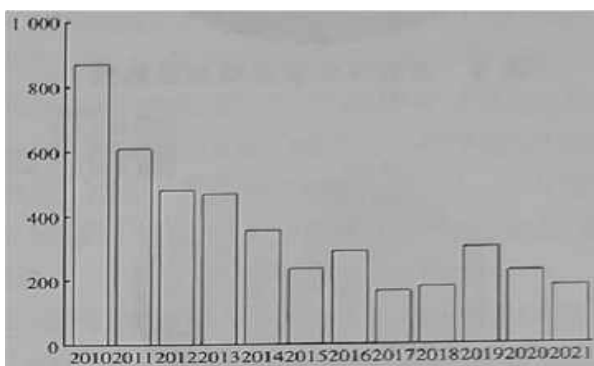


图2 2010—2021年我国煤矿安全事故死亡人数

从图2中我们可以观察到,在2010—2021年期间,我国煤矿的安全事故死亡人数整体上呈现下降的态势,与前一年相比减少了81.13%。

结合图1、图2分析统计结果,在事故起数变化不大情

况下,事故死亡人数降低明显,说明一般事故起数增加,控制了群死群伤事故,但零敲碎打事故占比较多,根据文献资料^[2],目前一般和较大事故占比达到事故总数的89%,预防次类事故刻不容缓。

三、煤矿零敲碎打事故的主要危害性

1. 人员伤亡

零敲碎打事故可能导致煤矿工人受伤甚至死亡。这些事故通常涉及巷道顶板、起吊作业、高空作业、临时用电、机械伤人、窒息等情况,对人身安全造成严重威胁和伤害^[3]。

2. 经济损失和影响

事故的发生造成了煤矿企业直接经济损失。发生事故会导致生产中断和运输困难,企业可能需要进行设备修复或更换;事故发生后,煤矿需要停止生产进行事故处理和调查,带来了间接经济损失,增加企业的经济负担。煤炭供应也可能受到严重限制,从而影响国家能源安全和经济发展。

3. 社会影响

煤矿发生人员伤亡事故会引起社会广泛关注和关切,对煤矿企业的声誉和形象造成负面影响。同时,事故导致煤矿工人的家庭失去收入,生活困难,家属受到不同程度的心理伤害和阴影,对社会稳定产生不良影响^[4]。

四、煤矿零敲碎打事故发生原因分析

1. 人为因素

作业人员对安全问题的重要性和危害性认识不足,缺乏足够的安全意识,容易忽视安全规定和操作要求。作业人员违反操作规程,故意或无意地绕过安全措施,如关闭安全装置、超负荷操作、冒险蛮干、侥幸心理、省能心理等,增加了事故的风险。作业人员没有接受充分的安全培训,缺乏必要的安全技能,无法正确应对紧急情况或危险因素。管理者未能有效监督作业人员的安全行为,缺乏对违规行为的及时纠正和处理,造成安全风险的积累。长时间的工作、缺乏休息以及重复乏味的任务会导致作业人员疲劳,容易分心和犯错,作业人员未能形成自觉遵守安全规定的习惯。

2. 设备故障

长期使用的设备容易出现老化和磨损,部件的功能和性能可能下降,增加了故障的概率。设备未按照正确的操作规程来使用、保养和维修,导致设备过度使用或遭受不恰当的操作,进而引发故障。设备制造过程中可能存在零部件的质量问题,如材料缺陷、设计不合理等,这些缺陷可能在使

用过程中逐渐暴露出来导致设备故障。由于缺少持续的设备监测、故障诊断以及预防性的维护措施,设备的潜在故障迹象很难被及时识别出来,从而造成设备故障的发生。

3. 管理不善

煤矿缺乏健全和有效的安全管理体系,安全投入保障不足,机构不健全,管理人员配备不到位,管理人员能力不强,对安全生产重视不够、危险源辨识和风险评估工作开展不扎实等方面,会导致作业人员缺乏明确的安全约束,得不到安全指导和作业规范,容易产生违章操作、冒险蛮干问题。监管部门监管力度不够或存在监管漏洞,缺乏有效的监督和检查,隐患排查不细致,使煤矿无法及时发现和纠正潜在的安全隐患和管理问题。煤矿作业人员缺乏必要的安全教育,无法获得应对紧急情况和危险因素的技能 and 知识。管理层在决策过程中存在错误判断、忽视风险以及过分追求效益等问题,导致煤矿安全风险增加。

4. 规章制度不完善

煤矿企业安全生产责任制、各项安全规章制度和操作规程、标准作业流程等缺乏或不健全。使各级岗位员工无法准确了解和掌握各项规定、操作步骤和安全要求,增加了事故发生的风险。在面对突发的紧急情况时,缺乏有效的应急预案会降低作业人员的应对能力,增加了伤亡和损失的可能性。由于规章制度的不健全,企业内部的安全管理责任分工模糊,责任不明确,这导致安全管理仅仅是形式上的,无法得到有效的执行^[5]。

五、煤矿零敲碎打事故的预防措施

1. 加强职工培训

煤矿企业应及时向作业人员提供全面的安全培训和持续的安全教育,认真开展“三级”培训,提高他们的安全意识和技能水平。制定和执行严格的安全操作规程、作业流程,要求作业人员必须按照规程和流程进行操作,禁止违章行为。加强对作业人员的监督和管理,建立健全的安全管理体系,确保安全规定得到有效执行。认真开展“双重预防”工作,控制重大危险源,及时消除安全隐患。营造积极的安全文化,激励作业人员从内心深处树立安全意识,养成良好的安全行为的习惯。

2. 加强设备管理

制定合理的设备维护计划,包括定期检查、润滑、更换磨损部件等,确保设备处于良好的工作状态。通过安装和操

作设备监控系统,能够实时收集设备运行的相关数据,并进行即时的监控以及故障预警。对作业人员进行设备操作和维护的培训,提高他们的技能水平,使其能够正确操作设备并了解设备故障处理方法。根据设备的使用寿命和技术状况,合理安排设备的更新和更换周期,避免老化设备引发故障。加强对设备制造商和供应商的质量控制和监督,确保提供的设备符合标准,并且具有可靠的质量。通过以上的预防措施,可以最大限度地降低设备故障发生的概率,确保煤矿作业的设备能够安全、稳定地运行^[6]。

3. 强化监督管理

煤矿安全管理部门和职能部室应加强对煤矿的监督和检查力度,落实“三管三必须”责任,开展季度、月度和日常的安全审查,确保各级工作人员的安全职责得到落实,并及时识别并纠正可能存在的安全风险,落实全员安全积分管理,开展“反三违”专项整治活动,有效管控人员不安全行为。管理层在决策过程中要充分考虑安全风险因素,进行科学的风险评估和预测,落实“三同时”要求,确保安全因素被充分纳入决策考量中。通过不断完善管理,强化安全监督,提高煤矿的安全管理水平,降低事故发生的风险。

4. 完善规章制度与标准

制定详细、具体、可操作性的安全操作规程和岗位标准作业流程,并向作业人员进行培训和定期开展应急演练,确保员工能够正确执行各项安全保障措施。制定并完善针对各类紧急情况的应急预案,包括事故预防、安全预警、人员疏散、现场处置与救援等方面的措施,提高作业人员在紧急情况下的自救和互救能力^[6]。定期检查和评估规章制度的有效性和可操作性,及时修订和更新制度内容,以适应实际情况的变化,使煤矿安全管理更加严格和科学,最大限度地降低事故发生的风险。

六、结语

综上所述,煤矿零敲碎打事故需引起煤矿安全管理者的高度重视,要健全安全管理体系,保障安全投入到位,完善安全生产责任制、安全管理制度、操作规程及加大标准作业流程应用,落实“三管三必须”责任,加强安全监管,同时定期开展设备维修维护、为员工提供安全教育和培训,普及安全意识,并增强他们的安全技巧。通过采取这些预防措施,可以降低事故风险,保障作业人员的安全,促进企业的健康稳健发展。

参考文献

- [1] 张江石, 李泳墩, 冒香凝等. 基于 NLP 的煤矿事故原因分类研究 [J]. 中国安全科学学报, 2023, 33(06): 20-26.
- [2] 赵亚军, 张志男, 贾延贵. 2010-2021 年我国煤矿安全事故分析及安全对策研究 [J]. 煤炭技术, 2023, 8(356): 129-130.
- [3] 王亮. 2021 年全国煤矿事故规律及总体安全形势分析 [J]. 采矿技术, 2022, 22(05): 78-84.
- [4] 丁利军. 近年山西省煤矿安全事故分析 [J]. 能源与节能, 2022(09): 198-200.
- [5] 杨新华, 唐建军, 旷巍. 湖南省近年煤矿安全形势分析及对策 [J]. 能源与节能, 2022(09): 204-206.
- [6] 张国庆. 煤矿安全事故发生的原因及安全管理策略 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(12): 106-108.

作者简介:

李耀龙, 男, 1983 年 3 月生, 陕西商洛人, 本科学历, 工程师。现工作于国能榆林能源有限责任公司, 主要从事煤矿生产技术与安全管理工作, 曾发表科技论文 8 篇, 其中中文核心期刊 2 篇。

煤矿土壤污染防治的难点与对策分析

赵华阳

大同煤炭职业技术学院 大同 037034

摘要: 煤矿企业在生产过程中必然会产生大量废气、废水、废渣等污染物,而受到处理技术、管理手段等方面的影响,污染物对土壤产生了愈发严重的负面影响,导致生态环境问题日趋严峻。新形势下,煤矿企业应当坚持政府引导,牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念,进一步明确煤矿土壤污染防治难点,并提出有效的防治对策,以加快推动绿色发展,促进人与自然和谐共生。

关键词: 煤矿土壤污染; 防治难点; 防治对策

《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》指出:要以更高标准打好净土保卫战。《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治法》等相关文件和规章的发布也进一步说明了做好土壤污染防治的重要性。以往粗放式的煤矿开采模式和落后的开采技术使得煤矿对土壤造成了严重的污染,既导致土壤原有功能发生变化,也导致区域生态环境问题日益突出。基于此,本文将对煤矿土壤污染防治的难点与对策展开相关分析。

一、煤矿土壤污染防治的重要性

1. 保护生态环境

煤矿土壤污染对生态环境造成严重破坏,如,废石、尾矿和煤渣等固体废弃物,会导致土地破坏和环境污染。此外,煤矿排水和地下水疏干也会对地下水造成污染,进而影响到整个生态系统。积极开展煤矿土壤污染防治工作,可切实降低环境污染程度,并实现逐步恢复土壤的生产能力和生态功能^[1]。

2. 保障人体健康

煤矿土壤污染不仅会对生态环境产生负面影响,还会对人们的身体健康带来潜在威胁^[2]。如,长期工作在矿区的工作人员可能会摄入被污染的水和食物,从而导致各种疾病的发生。从某种程度上来说,积极落实煤矿土壤污染防治工作,可从根本上避免人们出现身体不适。

3. 促进经济发展

煤矿土壤污染防治不仅有利于保护生态环境和人体健康,还能够促进经济发展。首先,通过防治煤矿土壤污染,可以提高煤炭资源利用率,降低生产成本,进而增加企业收

益;其次,防治土壤污染可以带动环保产业的发展,为人们提供更多的就业机会,从而推动区域经济可持续发展^[3]。

二、煤矿土壤污染防治的难点

1. 监测难度大

检测难度大主要体现在两个方面:(1)土壤污染的隐蔽性。煤矿生产过程中所产生的污染物会渗透到土壤深处或被植物吸收,导致土壤污染通常不能在早期被及时发现,为土壤污染的防治工作带来了一定的难度和挑战;(2)监测技术的局限性。现阶段土壤监测技术依然存在灵敏度不足、自动化程度低、检测速度慢等特点,且土壤污染防治工作涉及到多个领域和学科,比如环境科学、化学、生物学、地质学等,因此,需要更高水平检测技术、更加完善的监测体系来完成土壤污染防治工作。

2. 防治难度高

防治难度高主要体现在两个方面:(1)防治成本高。煤矿土壤污染的防治需要投入大量的人力、物力和财力。防治工作需要依托专业技术、专业设备和专业人才开展,而这需要大量的资金支持。一旦资金链发生断裂,则防治工作会受到阻碍;(2)治理周期长。煤矿土壤污染防治是一个长期的过程,通常需要数年甚至数十年。同时,受到土壤污染的隐蔽性和复杂性的影响,防治时间还有可能会增加。

3. 防范难度大

防范难度大主要体现在三个方面:(1)政策法规标准不一。政策法规标准的不一致性是一个主要难点。不同地区、不同时间制定的法规和标准可能存在较大差异,这可能导致一些地区在防范工作中出现无法可依、无章可循的情况。此

外,随着技术和环境要求的不断发展,原有法规和标准可能已经过时,需要不断进行修订和完善;(2)监管体系不完善。我国的监管体系还存在不少问题,如监管人员不足、监管手段单一、信息不对称等,这些问题都会影响防范工作的质量和效果;(3)产业结构不合理。一些地区的煤矿产业过于集中,导致土地资源过度开发和利用,土壤污染问题突出。同时,由于产业结构单一,地区的经济发展也面临较大的风险。

三、煤矿土壤污染防治的对策

1. 加强监测能力建设

加强监测能力建设对防治煤矿土壤污染而言至关重要。针对于防治难点,认为应当从三个方面加强监测能力建设^[4]。

(1) 建立完善的监测体系。①要科学且合理地布置监测站点,以实现能够全面监控、了解土壤污染状况,及时掌握土壤污染的程度和分布情况;②要选择合适的监测项目,即要根据实际污染情况,合理选择有毒有害物质、生态指标等监测项目,确保所监测的项目可以准确地反映土壤污染状况;③要制定科学的监测计划,即根据矿区实际污染和防治情况,制定科学的监测计划,包括监测周期、监测方法等,确保监测数据的准确性和可靠性^[5]。

(2) 提高监测技术的准确性。①要主动引进先进、高端的监测设备,进一步提高监测的精度和稳定性;②要加强技术人员培训,提高其专业素养和技术水平,确保监测过程的有效性;③要构建完善的数据质量保证体系,以更好做好数据质量评估和审核工作,并使监测数据更具有可靠性。

(3) 增加监测经费投入。①政府应加大对煤矿土壤污染防治工作的经费投入,支持相关监测项目的开展和科研创新;②相关煤矿企业要自筹资金,增加经费投入,用于改进生产工艺、研发环保技术,以实现更好进行土壤污染防治工作;③社会资本要主动参与煤矿土壤污染防治工作,为土壤污染防治工作的高质量开展风险自身的力量。

2. 切实提升治理能力

切实提升治理能力是落实土壤污染防治工作的有效举措。因此,需要从三个角度增长治理能力。

(1) 提高治理技术的研发能力。①加强与科研机构的合作、与高校和科研院所合作,对煤矿土壤污染防治技术进行进一步的研究与创新,并有效提高治理技术的先进性和适用性。②引进先进技术。加强对市场和最新前沿技术的了解,

并积极引进国内外先进的煤矿土壤污染治理技术和设备,在此技术上根据自身防治需要,进行消化吸收再创新,提高治理技术的自主创新能力;③要促进产学研结合,即通过产学研结合,推动煤矿土壤污染防治技术研发与产业化的有机融合,加快技术成果的转化和应用。

(2) 推广先进的治理经验与模式。①要及时总结煤矿土壤污染防治工作的经验教训,发现存在的问题和不足,提出改进措施和方案;②要积极推广国内外优秀的煤矿土壤污染防治案例和实践经验,为各地提供可借鉴的经验和参考;③要建立示范项目,展示先进的治理技术和模式的应用效果,推动各地因地制宜地学习和应用。

(3) 加强人才培养与引进。①要建立健全的煤矿土壤污染防治人才培养机制,根据实际工作需求,开展有针对性的培训课程和实践活动,加强治理人员的专业素质和技术水平,使其能够更好地应对复杂多变的污染防治工作;②积极引进具有丰富经验和专业技术的高端人才,为煤矿土壤污染防治工作提供强大的人才支持和智力保障,带动整个团队的发展;③要加强团队建设,通过加强团队内部的协作与交流,才能形成良好的团队氛围,进而提高工作效率和质量。

3. 加强防范与监管力度

为了有效防治煤矿土壤污染,加强防范与监管力度是最为重要的对策之一。

(1) 完善政策法规标准体系。①制定严格的法律法规,明确企业和个人在污染防治方面的义务和责任,并强调企业和个人必须遵守相关规定;②建立健全的煤矿土壤污染防治标准体系,更好规范企业和个人的行为,使其更好地履行污染防治的义务。除此之外,加强政策支持同样具有重要意义。具体而言,政府应当制定一系列有利于煤矿土壤污染防治的政策措施,如税收优惠、财政补贴等,以此鼓励煤矿企业主动落实环保工作。

(2) 加强监管与执法力度。①建立健全监管机制。政府部门应明确各级政府和部门的监管职责,并将监管工作落实到位。可以制定相关政策法规,明确煤矿土壤污染防治的具体内容和要求,促进各级监管部门的协调配合;②加大执法力度。加强对煤矿企业的监督执法力度,严厉打击环境违法行为,形成有效的震慑力。对于违规排放、污染环境等行为,应依法严惩,并采取及时有效的措施进行整改和修复。③建立举报制度。通过建立煤矿土壤污染防治举报制度,鼓

励公众参与监督, 拓宽监管渠道。可以设立举报电话、网络平台等途径, 方便公众反映问题并提供帮助。同时, 政府应保障举报人的隐私和安全, 对有效举报给予相应的奖励。

(3) 加强宣传与教育力度。①加强法律法规的宣传。在煤矿区及其周边地区, 应当利用各种宣传渠道和形式, 如电视、广播、报纸、宣传栏等, 广泛宣传煤矿土壤污染防治的法律法规和政策。同时, 还应当在矿区设立环保宣传牌和标语, 提高公众对环保的重视程度。此外, 还要加强对煤矿企业的宣传教育, 使企业充分认识到环保工作的重要性, 严格遵守环保法律法规, 确保其环保设施的正常运行, 防止土壤污染问题的发生。②加强环保知识普及。除了法律法规的宣传, 还应当加强对煤矿企业和公众的环保知识普及。通过开展专题讲座、环保知识竞赛、环保展览等活动, 提高公众对煤矿土壤污染防治的认知度和参与度。

4. 积极发展绿色矿业

(1) 加强绿色矿山建设。通过绿色矿山建设, 可以有效减少矿产开发过程中的环境污染、生态破坏等问题, 同时提高煤矿企业的经济效益和社会形象。基于此, 煤矿企业应当采取“生物措施为主、工程措施为辅”的技术路线, 积极开展矿山生态恢复治理工作, 为矿山披上“绿色”。同时在采取矿山的进程中, 要将科学有序性、环境可控性、生态可持续性理念融入矿山全生命周期, 最终实现资源、环境、经济、社会综合效益最优。

(2) 加强环保技术研发与应用。绿色矿业发展与绿色技术密不可分。通过利用绿色创新技术、工艺和装备淘汰落后产能, 既可以实现绿色开采、高效利用能源, 又可以推进矿业转型升级发展。因此, 加强环保技术研发与应用十分必

要。首先, 政府、矿山企业和矿业技术支持单位, 应持续加强对科技创新的投入, 积极开展矿产资源综合利用、矿山安全和环境保护等领域理论方法、技术装备、标准规范的研发、应用和推广, 不断增强矿业创新驱动能力, 积极推进绿色矿业技术装备力的不断提升。其次, 各企业应当深化交流合作, 促进优势互补, 进而建设真实、真正的绿色矿山。

四、结束语

煤矿土壤污染防治是改善生态环境问题的有效举措。新时期、新形势下, 矿山企业要主动做好煤矿土壤污染防治工作, 竭尽全力改善区域环境, 建设绿色矿山, 走绿色矿业可持续发展之路, 全力打好“净土保卫战”。

参考文献

- [1] 苏海民, 孙朋, 张勇. 宿州市煤矿区土壤重金属地球化学基线及污染评价研究[J]. 环境污染与防治, 2021, 43(12): 1568-1572, 1601-1601.
- [2] 高彪. 煤矿区土壤重金属污染情况评价及其特点分析[J]. 山西化工, 2021, 41(2): 170-171, 179-179.
- [3] 任艳霞, 周俊杰, 毕捷, 等. 渝西某煤矿区土壤重金属污染程度及其特征分析[J]. 南方农业学报, 2021, 52(7): 1905-1911.
- [4] 李武江, 朱四喜, 王众, 等. 西南山地煤矿区耕地土壤-农作物重金属富集及健康风险评价[J]. 中国无机分析化学, 2021, 11(5): 22-30.
- [5] 崔雅红, 崔炜, 孟庆俊, 等. 陕西蒿坪石煤矿区重金属污染及生态风险评价[J]. 矿产保护与利用, 2021, 41(2): 157-162.

煤矿冲击地压产生机理及防治措施分析

张恒军 孙启果

兖矿能源集团股份有限公司东滩煤矿 山东济宁 273500

摘要:在我国社会经济的发展过程中,我国工业能源也得到了极大的发展。在我国工业能源的发展过程中,对于煤炭的产量需求也在逐渐地提高,这就使我国的煤矿开采的深度也逐渐加深。在煤矿开采加深的过程中也伴随着相应的冲击地压所带来的危险和隐患。本文针对煤矿冲击地压的产生机制以及相应的防治措施角度进行相应的分析,期望对于冲击地压所带来的危害有一定的帮助。

关键词:煤矿;冲击地压;防治措施

所谓的冲击地压其实就是指煤矿的开采过程中,由于长期的挤压变形,这种弹性势能在积聚到一定数量的时候就会突然释放,而释放过程中产生的冲击地压会导致煤矿中的岩体抛出或者产生相应的巨响、气浪等灾害,这种灾害对于矿井中工作人员的生命安全来说,具有非常大的威胁。近年来虽然冲击地压的事故已经逐渐减少,但是还会偶尔发生。

一、煤矿冲击地压产生的机理

依据目前的技术来说,针对煤矿冲击地压产生原因的研究整体上可以总结为4个原因,主要是强度理论、能量理论、冲击倾向理论以及失稳理论。

1. 强度理论

在煤矿开采的过程中,为了使矿井深处的煤体以及周围的岩体不受变形的影响,都会将这些煤体和相应的岩体通过那些硬度较大的顶底板进行约束、控制。但是在这期间,由于顶底板的控制煤体会受到一种向内的压力,这种向内的压力也就会形成一种弹性能,在这些弹性能逐渐积累的过程中,会在煤体的夹持带内形成一片高压高能区域^[1]。一般情况下这种高压高能区域会出现在煤壁附近。所以当事故发生时,因为这片区域内的弹性势能的应力突然加大,或者是煤层中的系统阻力突然减小。导致矿井深处的煤体以及周围的岩体之前积累的巨大弹性能得以突然释放,在这些巨大的动力影响下会出现岩体抛向之前已经开采完成的空白空间,形成相应的冲击地压。

2. 能量理论

所谓的能量理论其实就是指,在矿井深处事故发生之前,煤矿的矿体与周围的岩体形成了一个力学平衡的体系。

但是在事故发生的过程中,由于外界环境的干扰导致这种力学平衡的体系遭到相应的破坏,破坏后释放出来的能量远远大于破坏消耗的能量,这就导致冲击地压的形成。

3. 冲击倾向理论

经过不断地实验发现,在煤矿开采的过程中只要安全极限值大于相应的煤体的冲击倾向度,相应的冲击地压发生的概率就会降低。相反只要安全极限值小于煤体的冲击倾向度,就有可能导致冲击地压的形成。所以在实际的煤矿开采中,可以通过冲击倾向度相应数值的比对,进行煤矿冲击地压的预测和相应的防治工作。

4. 失稳理论

在针对煤矿开采的研究中,经过不断地试验研究出了相应的“应力-应变”曲线。通过这种曲线可以直接地观察到煤体抗变形能力的变化情况^[2]。在曲线中出现下凹的软化情况时,这是由于矿井中外部的压力已经超过了相应煤体的最大轻度,导致煤体和周围岩体产生了相应的裂纹,而且这种裂纹会快速地扩大,当这些细小的裂纹出现互相连通的情况时,就会导致矿井中岩体的弹性量降低,致使系统处于一个不稳定的状况。在这种不稳定的情况下,外界环境中出现的一个细微的破坏干扰,都会导致整个系统的平衡被破坏。一旦系统平衡被破坏,那么煤体就会瞬间释放出巨大的能量,产生相应的冲击地压造成巨大的危害。

二、冲击地压的危险因素

1. 地质因素

在煤矿的开采过程中由于地质构造是非常复杂的,甚至在开采前相应的煤体就会存在一定的断层或者褶皱的情况

^[3]。在开采的过程中受到相应的采掘扰动等影响, 导致这些地质构造极易发生应力叠加的问题, 这些情况也加大了事故发生的概率。

2. 受开采技术的影响

在煤矿开采的过程中, 由于我国针对煤矿开采的技术还存在一定的落后情况, 因此容易引起煤矿开采中的煤体应力集中的状况, 加大了冲击地压发生的概率。

三、冲击地压的检测方式

在煤矿的开采过程中冲击地压的危害是非常大的, 所以在日常的开采中必须对相应的矿井区域进行监测。一般情况下在对矿井进行监测时会使用微震检测的方式, 针对那些局部区域的检测, 选择应力检测方式和相应的钻屑法来进行。针对矿井中冲击低压的检测, 一般是以防冲监测系统作为检测的核心内容, 通过微震区域检测、应力以及钻屑法进行整体的系统检测。

1. 微震检测

所谓的微震检测就是针对相应的矿井区域进行监测的过程中, 选择使用微震监测系统, 这种微震监测系统中尺度微震监测系统的范围内, 一般情况下相应的定位误差是非常小的, 在 20-50 米之间。所以通过这种微震监测系统可以准确地定位到那些能量较大的冲击事故以及相应的矿震。在针对整个矿井的微震检测中, 可以通过系统中震源位置、微震发生的时间以及微震时所释放能量这三种参数进行比较, 以此来判断矿井中微震的频率以及相应的微震强弱^[4]。之后通过对这些微震位置的结合分析, 判断出矿区内发生动力灾害的活动规律, 以此在宏观的角度分析矿区内的危险区域。在进行微震检测的过程中也具备一定的冲击地压预警的指标, 首先就是对掘进工作面的指标, 如果在相应的工作面中产生单个能量超过 $1.0 \times 10^4 \text{J}$ 的微震, 即可断定这个区域存在一定的冲击地压的风险。其次是针对采煤的工作面指标, 在采煤工作面内出现单个能力大于 $1.0 \times 10^5 \text{J}$ 的微震, 即可预判这个区域存在一定的冲击风险。最后就是针对 24 小时之内发生的微震总能量的预警值指标, 当掘进工作面中 24 小时中释放的能量大于 $1.0 \times 10^5 \text{J}$, 可以将其作为能量预警; 另一方面当采煤工作面在 24 小时内释放能量大于 $1.0 \times 10^6 \text{J}$, 可以将其作为能量日释放总能量的预警。

2. 应力检测的方法

在针对煤矿进行应力检测的过程中可以通过使用 KJ550/

KJ615 以及 KJ24 等系统, 针对矿井中的冲击地压进行相应的检测活动。这种检测方式可以随时地检测相应工作面前方的应力场变化, 对于高应力区的判断具有重要的作用。所以这种检测方式可以针对那些冲击地压的危险区域进行实时的预警工作。在进行应力检测的过程中, 在针对掘进工作面进行相应的测点布置时, 可以在相应的测站的间距中, 安置两个应力测试点。这种应力测试装置的设置中, 应该选择埋设在深度为 8 米和 14 米的位置, 每个测试点的间距在 0.5 米到 1 米之间。而针对采煤工作面进行应力测试点的布置时, 第一次设置距切眼 30 米, 设置一号检测站。之后在第一次设置的基准上, 向外推 25 米的位置再设置一组的测站, 这两个测点的深度也分别是 8 米和 14 米, 两个测点之间的距离也在 0.5 米-1 米之间。而且在掘进的进行过程中需要对相应的检测系统进行迁移工作, 而且在迁移的过程中要保持检测的范围在 250 米之上。在安装相应的应力计之后, 要设置相应的注油打压, 这种注油打压的初始压力在 5-6MPa 以上。在实际的操作过程中, 当应力计的压力值在 4MPa 以下时, 相应的工作人员就需要对其进行补油打压的工作。

在进行应力检测时, 也存在一定的冲击地压预警的指标。在应力检测过程中对煤体应力影响的因素有以下三方面, 首先就是回采工作面超前, 其次是掘进工作面之后, 第三种就是大巷保安。针对这三种情况导致的煤体应力变化设置以下几种预警标准, 第一种就是低应力预警, 第二种是黄色预警, 第三种是红色警报。针对这些预警的情况进一步提升应力煤体的预警级别, 以此对相应的煤体冲击地压进行有效的检测。

3. 钻屑法

所谓的钻屑法其实就是指在预判冲击危险时, 可以通过对煤体重钻 $\phi 42 \sim 44 \text{mm}$ 的钻孔。根据不同钻孔中排出的煤粉量和相应的规律进行对比。在进行钻屑施工的环节中, 使用的工具可以选择手持式的气动钻机进行操作。在施工过程中如果相应的检测地点巷道两边没有出现应力不均的情况, 可以选择方便施工的一侧进行。通过这种钻屑法依据相应的煤粉量的预警指标以及相关的动力指标作为共同判断依据, 如果通过这两个指标判断出存在相应的冲击风险, 那么相关的工作人员应该及时地进行解危卸压工作。

四、煤矿冲击地压的防治建议

1. 通过改变煤岩性质进行冲击地压防治

在煤矿的开采过程中,并不是所有的煤层都会发生冲击地压。一般情况下只有那种具有冲击危险倾向性的媒体才会存在发生冲击地压的风险,针对这种情况其实可以通过煤层注水的方式来改善冲击地压对煤岩的冲击。而且在进行煤层注水的过程中还存在一定的优势作用,首先可以对煤层的开采起到降尘的作用,其次防止煤层出现自燃的情况,另外这种操作方式比较简单,技术含量低。除此之外这种煤层注水的方式还具备相应的投资规模较小的优势特点^[5]。所以在通常情况下所有的冲击地压矿井在进行防治冲击地压时都会选择煤层注水的方式进行,尤其是那些初步显现出冲击地压容易自燃发火的煤层来说,在防治时都会首先采取煤层注水的方式。

2. 通过临时卸压的方式进行冲击地压的防治

在煤矿的开采过程中,并不是所有的煤矿都会在开采的初期显现出相应的冲击地压的现象,有时候会在煤矿开采的后期才会突然出现冲击地压的症状。而这时相应的煤矿企业可能会存在没有做好冲击地压防治的工作准备,但是为了避免这一灾害的发生就需要将临时卸压的冲击地压防治技术在相应的开采现场进行临时使用。因此这时只能通过简单的爆破、钻孔等常规的防治冲击地压方式,在那些受到的冲击力较大、且围岩变形严重的区域进行防治操作。

3. 通过循环卸压的方式进行冲击地压防治

所谓的循环卸压模式其实是由在具备冲击地压灾害史矿井中的工作人员提出的,并且其对这种想法进行了初步的研究。这种监测方式比较简单,主要是对工作面的超前支护区、地质构造区、本工作面以及工作面邻近采空区开展相应的循环爆破和钻孔施工的过程中,需要考虑以下几方面:首先考虑以往发生的冲击地压的案例,其次针对顶板活动规律的周期性有充分的了解,第三种就是充分考虑煤体检测的应

力结果,最后一种需要考虑的情况就是分布微震事件的相应区域。但是这种防治模式也具备一定的局限性,这种模式最大的缺陷就是对那些能量较大的冲击地压不能起到较大作用的防治效果。

4. 通过加强支护的方式进行冲击地压防治

在煤矿的开采过程中,很多冲击地压都是在矿井的巷道中初步显现,所以针对这种情况需要及时地使用冲击地压防治技术对这些巷道进行支护的加强工作。可以使用36U或者40U的拱形棚以及大立柱钢梁对锚网索的常规支护外围进行加强支护。

五、结束语

结合以上论述,冲击地压所产生的瞬间性以及破坏巨大性的危害是当前煤矿安全生产中最大的隐藏危害,同时也是煤矿开采中矿难发生的主要原因。而且在煤矿的开采过程中有很多因素都会导致冲击地压的生成,所以在煤矿的开采过程中需要通过微震检测、应力检测以及钻屑法等方式对相应的冲击地压进行监测,并采取相应的防治措施。

参考文献

- [1] 李祖信. 采煤工作面过地质构造带期间冲击地压防治技术研究[J]. 山西冶金, 2022,45(02):307-308+322.
- [2] 赵建伟, 刘耀宗, 汪海平. 大佛寺煤矿冲击地压及突水灾害的防治措施[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021,(21):37-39.
- [3] 车本方, 佟化洲, 王帅. 浅析断层构造诱发的冲击地压危险区域的划分及防治措施[J]. 煤炭科技, 2020,41(03):89-92.
- [4] 刘斌, 负东风. 华亭煤矿冲击地压产生机理及回采工作面防治措施探讨[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019,(17):127+129.
- [5] 王利元. 特厚煤层冲击矿压机理及防治分析[J]. 能源与节能, 2019,(04):32-33+182.

煤田地质勘探中煤质工作的重要性研究

刘晓宇

山西焦煤霍州煤电集团天津杜家沟煤业有限责任公司 山西霍州 031400

摘要: 煤田地质勘探是煤炭资源评价和开发利用的重要环节, 其中煤质工作是评价煤炭资源品质和预测采矿过程中可能遇到的问题关键。本文通过对煤田地质勘探中煤质工作的重要性进行研究, 旨在明确煤质工作对于煤炭资源开发的意义, 并提出相应的建议和措施, 以促进煤炭产业的可持续发展。

关键词: 煤田地质勘探; 煤质工作; 重要性; 研究

一、煤质工作的定义与概述

煤质工作是指对煤炭的性质、组成、品质和利用特性进行评价和分析的一系列工作。煤质工作旨在了解煤炭的燃烧特性、燃烧效率、环境影响以及煤炭在工业生产过程中的适用性和价值。煤质工作的主要任务包括对煤的物理性质、化学性质、燃烧特性、灰渣特性等方面进行测试和分析, 以获得有关煤炭质量的详细信息。通过煤质工作, 可以评估和确定煤的品质、利用价值和适用性, 为煤炭的选矿、洗选、燃烧、转化和利用提供科学依据^[1]。

二、煤质工作在煤田地质勘探中的地位和作用

1. 了解储量和资源评价

通过对煤层中煤质指标的测试和评价, 可以准确了解煤炭资源的储量和品质。煤质数据是进行资源评价和储量估算的重要依据, 为煤炭勘探和开采提供科学的决策依据。

2. 分析煤层发育规律

通过分析煤炭的组成、化学性质、物理性质以及矿物组合等, 可以了解煤层的分布规律、厚度变化、埋深等特征。这有助于揭示煤层的发育规律, 为煤炭勘探提供重要的参考信息。

三、煤质工作面临的挑战和难点

1. 煤质测定的复杂性

煤质测定需要采集煤样, 并进行物理性质、组分分析以及煤的燃烧性能等测试。但是, 由于煤炭的成分复杂、性质多样, 煤质测定的方法和指标选择也较为繁琐。同时, 一些煤质指标的测定需要使用昂贵的仪器设备和复杂的实验操作, 增加了煤质工作的难度。

2. 煤质与环境问题

煤炭燃烧会产生大量的二氧化碳、氮氧化物、硫氧化物和颗粒物等大气污染物, 对环境造成严重影响。而不同煤质的燃烧特性和排放物产生量也存在较大差异, 因此, 如何通过评价和优化煤质来减少燃烧过程中的污染物排放, 是一个重要的挑战。

3. 高效利用煤炭资源

随着能源需求的增长和煤炭资源逐渐枯竭, 煤质工作需要更加注重提高煤炭资源的利用效率。通过评估煤质, 确定最佳利用技术和工艺路线, 使得煤炭资源得到合理开发和利用, 是当前面临的重要难题。

四、煤质工作的技术方法与应用

1. 煤样采集与制备技术

(1) 煤样采集

a. 采集点选择: 煤样采集应根据煤层的分布、厚度、品位等因素选择代表性的采样点, 以保证采样结果的代表性。

b. 采样方法: 常见的采样方法包括钻孔取样、露天采煤场挖掘取样、矿井巷道壁面取样等。采样时应注意避免混入外来杂质, 保持煤样的完整性和一致性。

c. 采样数量: 采样点的数量应根据煤层的特点和煤质变化程度进行科学确定, 以保证统计学上的可靠性。

d. 采样设备: 采样设备应符合国家标准, 并进行定期检验和校准, 以保证采样的准确性和精确性。

(2) 煤样制备

a. 破碎与粉碎: 煤样制备的首要步骤是将采集到的大块煤样进行适当的破碎和粉碎, 以获得符合分析要求的小颗粒煤样。常用的破碎设备包括颚式破碎机、锤式破碎机等。

b. 粉煤样分级: 根据实际需要, 对粉煤样进行分级, 可以得到不同粒度范围的煤样, 用于不同的煤质测试和分析。

c. 干燥处理: 在煤样制备过程中, 需要进行干燥处理, 以去除煤样中的水分, 避免水分对煤质分析结果的影响。常用的干燥设备包括烘箱、真空干燥器等。

d. 安全操作: 在煤样制备的过程中, 应注意安全操作, 避免产生粉尘、振动、噪音等危害因素, 保护工作人员的身体健康和安全。

煤样采集与制备技术的准确性和可靠性对后续煤质分析结果的准确性和可靠性至关重要。科学、规范的煤样采集与制备工作能够提供有力的数据支持, 为煤田地质勘探提供准确的煤质信息, 对煤矿资源评价和煤矿生产管理具有重要意义^[2]。

2. 煤质分析与测试方法

煤质分析与测试方法是煤质工作中的关键环节, 通过对煤样进行分析和测试, 可以了解煤的物理、化学和燃烧特性, 为煤炭的利用和加工提供科学依据。

(1) 煤质分析

a. 顶煤分析: 顶煤是指煤层顶部的覆岩, 通过顶煤分析可以了解覆盖层的性质, 如厚度、稳定性等, 有助于煤矿开采安全和煤炭资源评价。

b. 粒度分析: 通过粒度分析可以确定煤的颗粒大小分布, 了解煤的破碎性和流动性, 为煤的选矿、储运等工艺流程提供参考。

c. 组分分析: 组分分析可以确定煤中各种元素和化合物的含量, 包括固定碳、挥发分、灰分和硫分等, 为煤的利用和燃烧提供基础数据。

d. 热值测试: 热值测试用于确定煤的能量含量, 包括高位发热量 (Q_{gr})、低位发热量 (Q_{net}) 等, 为煤的价格和利用价值评估提供依据。

(2) 煤质测试

a. 元素分析: 元素分析主要通过对煤中各种元素进行定量测试, 包括碳、氢、氮、硫等元素的含量, 有助于了解煤的化学成分和热值特性。

b. 针入度测试: 针入度测试用于评估煤的黏结特性, 通过测定煤样在一定条件下的针入深度, 评估煤的焦炭特性和高温熔融性。

c. 抗磨强度测试: 抗磨强度测试用于评估煤的抗磨性能,

可以通过摩擦试验或冲击试验来确定煤的抗磨强度指数, 为煤的选矿和磨煤设备选择提供参考。

d. 发热性能测试: 发热性能测试可以评估煤的燃烧特性, 包括燃烧速率、燃烧温度等指标, 为煤的燃烧利用提供数据支持。

煤质分析与测试方法的选择和应用需要根据实际需求和目的进行确定。不同的测试方法可以提供不同方面的煤质信息, 综合利用这些数据可以全面了解煤的品质特性, 为煤炭开发利用和加工提供科学依据。

3. 煤质评价指标与标准

煤质评价指标和标准是评估煤质好坏、适用性和利用价值的重要依据。

(1) 热值指标

a. 高位发热量 (Q_{gr}): 表示单位质量煤炭完全燃烧释放的热能, 常用单位为兆焦耳/千克 (MJ/kg)。根据不同地区和国家的标准, 煤质的热值等级会有所差异。

b. 低位发热量 (Q_{net}): 考虑了水蒸汽形成的热量损失, 通常比高位发热量略低。

(2) 组分指标

a. 固定碳 (FC): 表示煤中不可燃的有机质含量, 其数值反映了煤的燃烧特性和煤层气生成潜力。

b. 挥发分 (VM): 表示煤中在加热过程中挥发掉的物质含量, 挥发分越高, 煤的易燃性越强。

c. 灰分 (Ash): 表示煤中无机矿物质的含量, 灰分高低直接影响煤的利用和燃烧过程中的固体废弃物产生量。

d. 硫分 (S): 表示煤中硫的含量, 高硫煤在燃烧时会释放出二氧化硫等有害气体。

(3) 物理性质指标

a. 颗粒大小分布: 用来描述煤的颗粒粒度分布特征, 可以通过筛分或激光粒度分析仪进行测试。

b. 密度: 反映煤的堆积密度和孔隙度, 常用的测定方法包括气体比重法和水浸法。

c. 吸湿性: 表征煤对湿度的敏感程度, 一般采用代表性煤样暴露在不同相对湿度环境中, 测定其含水量的增减情况。

(4) 其他指标

a. 焦炭特性: 评估煤的焦炭形成能力和品质, 如焦炭反应性、抗磨强度等。

b. 可磨性: 描述煤的破碎和磨煤性能, 反映煤在磨煤

设备中的磨损程度。

标准方法是对煤样进行测试和分析所采用的规范,不同国家和地区会有相应的标准方法来评价煤质。例如,中国国家标准 GB/T5751-2016《煤及其制品抽样方法》、GB/T212-2008《煤脱水析气试验方法》等。煤质评价指标和标准的选择和应用需要结合具体的煤矿开采和利用需求、环境因素和工艺要求等综合考虑,以确保评价结果的科学性和可靠性。

五、煤质工作的数据分析与应用

1. 煤质数据的收集与整理

在煤炭行业中,煤质数据的收集与整理是进行数据分析与应用的重要第一步。通过收集各个煤矿的煤质数据,可以实现对不同地点和不同时间段的煤质情况进行比较和分析。收集到的数据应当包括煤的挥发分、灰分、硫分以及发热量等指标。而对于每个指标的数据,应当进行归类整理,以便于后续的统计分析工作^[3]。

2. 煤质数据的统计分析 with 解释

煤质数据的统计分析 with 解释对于煤炭行业的决策制定具有重要意义。以下是对于煤质数据的统计分析 with 解释的详细内容:

挥发分: 挥发分是衡量煤炭易挥发性的指标,其数值越高,煤炭燃烧产生的热能也就越高。通过对煤炭样本的挥发分数据进行分析,我们可以得出不同煤矿所产煤炭的挥发分分布情况,帮助企业选择合适的燃料类型。

灰分: 灰分是指煤炭中不可燃物质的含量,高灰分会导致煤炭燃烧后产生的灰渣增多。通过对煤炭样本的灰分数据进行统计分析,我们可以了解到不同地区煤炭的灰分水平,从而为企业的选煤工作提供决策依据。

硫分: 硫分是衡量煤炭中硫元素含量的指标,高硫分会导致燃烧产生的二氧化硫等有害气体增多。通过对煤炭样本的硫分数据进行解读,我们可以评估不同煤矿所产煤炭的硫分情况,有助于企业选择低硫煤,实现环境保护与可持续发展。

发热量: 发热量是煤炭燃烧产生的热能指标,通常以单位质量的煤炭所产生的热量进行衡量。通过对煤炭样本的发热量数据进行统计分析,我们可以对不同煤矿的煤炭热值进行比较和评估,为企业选择高效能源提供参考依据。

3. 煤质数据在煤田地质勘探中的应用

首先,煤质数据可以为煤田的勘探提供重要的参考依

据。通过对煤矿的煤质进行详细的分析,可以得到煤的煤层厚度、煤层的赋存方式、煤的品位等信息,这些信息对于煤炭资源的储量评估和开采方案的确定都具有重要的意义。同时,煤质数据还可以揭示煤的成熟度、排气潜力和可燃性等特征,为勘探人员判断煤层的资源潜力和经济价值提供依据。其次,煤质数据可以为煤矿的选址提供科学依据。不同煤质的煤炭在燃烧过程中会产生不同的热值和灰分,这直接影响着煤矿的经济效益和环境影响。通过煤质数据的分析,可以评估煤炭的利用价值,选择合适的燃料用途,从而为煤矿的选址提供科学依据。此外,煤质数据对煤矿的设计与开采也具有重要意义。煤的物理性质和化学性质直接影响着煤矿的开采方式和工艺流程。煤质数据可以帮助工程师确定合理的采煤方法,选择适当的采场布置和支护方式,提高煤矿的生产效率和安全性。同时,煤质数据还可以为煤炭的洗选与选煤提供依据,确保煤炭的质量符合市场需求。最后,煤质数据对煤炭资源的综合利用和开发利用也起到至关重要的作用。通过对煤质数据的分析,可以了解煤中的各种元素和化合物含量,为煤炭的深加工和高附加值利用提供依据。例如,根据煤的硫含量可以进行脱硫处理,减少煤炭燃烧产生的大气污染物;根据煤的热值和灰分可以进行煤粉燃烧发电等高效利用方式的选择^[4]。

六、结语

煤质工作在煤田地质勘探中具有重要的作用,其准确性和全面性直接关系到煤炭资源开发和利用的效益。为了推动煤炭产业的可持续发展,我们应加强对煤质工作的研究和应用,提高煤质工作的科学性和规范性,同时加强技术培训,提高从业人员的专业素质。只有这样,才能更好地实现煤炭资源的高效利用和绿色发展。

参考文献

- [1] 刘英杰. 煤田地质勘探中煤质工作的重要性探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(22): 176-177.
- [2] 王鹏. 煤田地质勘探中煤质工作的重要性 [J]. 科学技术创新, 2019(21): 23-24.
- [3] 陈少楠. 煤田地质勘探中煤质工作的重要性分析 [J]. 科学技术创新, 2018(06): 16-17.
- [4] 吴键. 煤质分析在煤田地质勘探工作中的重要性 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2016(14): 30+50.

复杂地质条件下煤矿开采掘进支护技术研究

刘殿华 王彬 米红伟 刘鹏

山西焦煤集团汾西矿业昊兴源煤业 山西临汾 041000

摘要: 在矿井的实际工作中,各工序之间存在着相互关联、相互制约的关系。在这些因素之中,矿井的掘进支护技术在安全生产方面发挥着非常重要的作用,它不但会对矿井的工作效率和质量产生影响,还会对矿井开采环境的安全性、稳定性和可靠性产生重要的影响。所以,提高矿井掘进支护技术的应用效果,是煤炭企业应当关注的一个问题,特别是在某些复杂地质条件下的支护。由于工程地质条件的特殊性,在隧道开挖过程中,如何正确选用合适的支护工艺,关系到工人的人身安全。

关键词: 煤矿开采;掘进支护;地质;措施

一、复杂地质条件下掘进支护技术应用的重要性

我国大部分的矿井都以建设地下通道为主。目前,我国煤炭资源开采的困难程度越来越大,开采的深度越来越深,对煤炭资源原有的稳定性产生了很大的冲击,对煤炭资源的开采也产生了很大的冲击。所以,在多种原因的作用下,巷道的周围岩石会发生变形、坍塌等现象,这对矿井的正常开采造成了很大的威胁。因此,矿井必须对巷道的支护技术进行持续的完善与优化,使其可以在一定程度上抵抗岩层的应力,以达到防止巷道破裂、垮塌的目的。

二、复杂地质条件下煤矿开采掘进支护技术研究

本工程位于二水平西南部,东起二水平南主运巷,巷道沿10#煤施工,开口坐标(X:4027004.7;Y:37530684.9),设计方位角为 $270^{\circ}00'00''$,总工程量为2455m,切眼位置(即顺槽终端)。北部为设计的21002工作面,与本掘进工作面留有25米煤柱。南部为实体煤,西部为井田边界;东部为二水平南大巷,掘进末端与边界煤柱水平距离271米。

1. 直接破顶支护技术

而直接破顶支护技术则是利用某些装备来破除断裂,在应用时,要使巷道剖面保持一个稳固的弧度,并针对不同的条件对巷道的围岩进行强化。此项技术的使用将极大地提高煤岩巷的安全性和稳定性。一般来讲,在顶部岩层强度大于 5 kP ,断层落差大于 2 m 的条a条件下,如果可以让顶板岩层自己掉落,那么就可以得到优化的支护效果。

2. 后退卧底支护技术

在实际施工中,选用倒置式支护法是有一定条件的,

通常是煤矿巷道顶部的断裂高度不大于 2.5 m ,而且顶部的构造必须保持良好的稳定性。在具体实施时,巷道采用回采方式,巷道采用回采方式,即先回采,后回采。

3. 锚杆与U型钢联合支护技术

由于其自身的特殊性,矿井中最普遍的一种异常地质结构就是大落差的断裂,这种断裂很容易引起岩石的破裂,从而增加了坍塌和破裂的风险,对矿井的正常建设造成了很大的干扰,并有很大的潜在危险。鉴于此,煤炭开采者迫切要求充分利用锚杆支护技术,持续提高煤巷壁的稳定性。为了增强巷道的围岩稳定,仅靠U形钢支撑难以取得良好的支撑作用。因此,要想进一步优化和提高煤炭巷道的支护效果,就必须将不同的支护技术相结合,而不是采用单一的支护技术,比如可以将U型钢支护技术与锚杆支护技术相结合。其优点是:既能对煤巷进行支护,又能对煤巷产生一定的加强效果,能有效地提高矿井生产环境的稳定性与安全性;但也有缺点,比如对锚杆倾斜角度和间距的控制不到位,也会对最后的支护结果产生一定的影响。而综合运用支撑技术,则能获得最优的巷道支撑效果。

4. 科学选择掘进支护设备

在复杂的地质条件下,矿井掘进支护设备对后续工作的效率和安全性有很大的影响,因此,煤炭企业必须认识到,科学合理的选择掘进支护设备的重要性,配套设备系统和掘进支护设备的设计方案及选择,关系着矿井的生产效率和质量。在目前阶段,煤矿中常用的两种掘进设备为综合型掘进机和普通型掘进机,掘进机及辅助设备能够提高整个煤矿

的开采效率和经济效益。但是,在具体运用的时候,还是要综合考量,做好地质勘查工作,让专业人士对其进行全面细致的研究,然后才能做出更加科学、更加理性的选取,这样才能最大程度的保证矿井掘进支护技术的使用,让设备的性能得到最大程度的发挥。

5. 加强截齿的合理选择

在矿井中,一般选用高强度、高硬度的钢作为切割器的选材,可以减少切割器零件的报废,从而减少矿井的生产费用。矿山开采中,因其开采过程中所处的环境复杂多变,采掘工作面所处的环境也各不相同,而造成采掘工作面的各种破坏,甚至造成采掘工作面的破坏。在此基础上,煤矿企业应该指定专门的人员,并根据矿井的实际情况,对截齿进行科学的选择,并进行持续的改进和优化,从而推动矿井在复杂地质条件下能够成功实现。

6. 有效利用直接破顶支护技术

在巷道中,采用了一种较为成熟的巷道支护技术。采用此项技术,可进一步增强顶板的稳定,预防大范围垮塌,确保采场巷道的安全。在井下巷道的支护设计中,要注重重点部位的支撑,合理布置并高效地固定锚网缆绳,在对断裂部位的支撑时,要与矿井的具体开采条件及装备相匹配,最大限度地保证矿井的安全。在进行具体的建设前,煤炭公司要根据所获得的资料,对其进行科学、理性的规划,并利用先进的技术和装备,根据规划进行工作,并在实施过程中对其进行改进。

7. 有效应用锚杆与U型钢联合支护技术

在复杂地质环境中,往往会有一些具有很大的活动性的断裂,对于这种类型的地区,在开挖时,使用锚杆-U型钢的联合支护技术是非常关键的,这就需要有关人员对矿井的地质情况、围岩压力等有足够的认识,并根据现有的资料来进行支护操作,同时还需要对装置的某些参数进行再次的计算和确认。同时,在巷道具体支护施工中,对锚杆支护的角度、间距等进行了充分的研究,如果发现锚杆安装点有角度倾斜的问题,则应立即进行调整,并对巷道掘进支护中的几个影响因素进行了深入的研究,如有必要,可提出建设性的建议,为后续的掘进支护提供一定的指导。

8. 防止冒顶安全技术措施

(1) 每班作业人员进入工作面前,必须由班组长从外到里检查顶帮情况,对顶帮进行敲帮问顶,敲帮问顶工作要

贯穿在整个作业过程中,防止片帮、离层垮落的煤(矸)伤人。

(2) 严格按照循环图表组织施工,每次截割完毕,敲帮问顶后,立即移设临时支护进行护顶。当遇到顶板破碎、松软或顶板压力较大时,必须立即停止作业,支护必须跟进到工作面,待制定针对性措施修改设计报矿审批后方可按照措施要求继续施工。

(3) 永久支护必须紧跟工作面,锚杆安装质量、锚网铺设质量必须符合设计要求,严禁在顶板支护不可靠的情况下,继续向前掘进。

(4) 锚索距工作面距离:锚索必须按设计间排距施工,严禁锚索滞后、漏打。

(5) 当顶板破碎、压力较大时,根据顶板情况的变化,及时分析,及时采取针对性措施;如需改变支护方式,应立即停止工作面工作,制定安全技术措施报矿审批后方可作业。

(6) 及时处理局部漏顶,用半圆木搭井字型木垛接实顶板,缩小支护间排距,增加支护强度,以免引起大的冒顶,工作面支护前要敲帮问顶,及时处理已离层的顶板。处理漏顶完成后,确认打设支护有效可靠,安全情况下,方可将木垛拆除,继续掘进。

9. 防片帮安全技术措施

(1) 工作人员进入施工地点前,应由当班班组长和一名经验丰富的职工对沿线的巷道支护质量进行检查,发现巷道顶、帮存在冒顶、片帮征兆时,应及时处理,只有在确保巷道支护质量合格后,方可进行施工。

(2) 掘进工作面必须严格执行开工前和工作中的敲帮问顶制度,特别是在截割后、打眼、安装锚杆过程中都应及时、动态地清除活矸、危岩。清除时要用长柄工具,并必须遵守下列规定:

① 敲帮问顶工作应有2名经验丰富的职工担任。其中,班组长负责清除、另一名经验丰富的职工观察顶板和监护(支护过程中由掘进机司机进行监护),清除人员及监护人员均应站在有完好支护的安全地点,监护人员应站在找顶人员的侧面,并保证退路畅通。

② 问顶应从有完好支护的地点开始,由外向里先顶部后两帮,依次进行,找顶范围内严禁其他人员进入。

③ 问顶工作人员应戴手套,用长柄工具找顶时,应防止煤矸顺杆而下伤人。

④顶及巷帮遇有大块断裂煤矸或煤矸离层时,应首先设置临时支护,保证安全后再顺着裂隙、层理慢慢地清除掉,不得硬刨强挖。

⑤敲帮问顶时采用直径不低于0.02m,长度不小于2.5m的专用长柄工具。

⑥确认清除合格、无危险后,方准进入工作面。

(3)司机应严格按巷道断面要求进行截割,严禁超宽超高截割,确保巷道成型质量。

(4)巷道顶帮破碎时,必须加强支护,及时施工顶板及帮部超前锚杆,并采取缩小锚杆间排距、锚索间距或增加支撑式支护的支护方式。

(5)严格执行临时支护制度。前探梁前端应有效接触顶板,后端压紧背实。临时维护好迎头顶板。

三、结束语

总之,当煤炭公司在采矿过程中,在采矿过程中,将会碰到各种类型的岩石,从而对矿井的安全产生严重的威胁,因此,正确地选取矿井中的巷道和支护技术是非常关键的。在矿井中,采用合适的巷道与支护技术,既可以改善矿井的工作品质与工作效率,又可以保证矿工的人身安全。在今后

的发展过程中,要继续对巷进支护技术进行优化与完善,才能让巷进支护技术在复杂的地质条件下也能起到更好的效果,促进煤炭工业的发展与多角度的协调发展。

参考文献

[1] 谷政江. 复杂地质条件下煤矿开采掘进支护技术探讨[J]. 智能城市, 2021, 7(13):2.

[2] 王龙彬. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术应用研究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2021(1):384-385.

[3] 张汉桥. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术情况探究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(4):140-142.

[4] 李恒周. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护质量研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022(002):042.

[5] 王振伟. 复杂地质条件下煤矿开采掘进支护技术的应用[J]. 能源与节能, 2022(10):191-192.

[6] 周荣哲, 马海春, 马志壮. 复杂地质条件下的煤矿采煤掘进支护技术质量及其运用分析[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(1):4. 工业, 2022(3).

自动化技术在煤矿机电设备方面的应用

袁 赟

山西焦煤西山煤电南岭煤业有限公司 山西阳泉 045000

摘要:在我国现代化社会迅速发展的过程中,信息化科学技术已经广泛应用于各个领域当中,体现了良好的应用成效。就目前的煤矿机电设备应用情况来看,许多企业已经着力应用自动化技术提高煤矿机电设备的运行效率。文章主要通过分析自动化技术在煤矿机电设备中的应用特点,简要探讨其在提升煤矿生产效率、提高开采安全性、降低生产成本三个方面的优势,提出自动化技术的实际应用途径,为推动煤炭产业健康、持续发展奠定良好的理论基础。

关键词:自动化技术;煤矿机电设备;应用途径

煤炭产业作为我国第二产业,在多年来的发展当中产生了较高的生产总值。随着煤炭行业的发展速度不断加快,许多区域的生态环境都遭到了恶化,主要是传统人工技术操作使得煤炭的开采存在较大的污染,不符合现代化社会经济与生态环境协调发展的需求。基于此,一些企业开始讲自动化技术应用于煤矿机电设备当中,优化设备的性能,实现机电设备的升级,以自动化生产的方式解决传统煤炭开采的弊端。

一、自动化技术在煤矿机电设备中的应用特点

1. 集成化

自动化技术属于我国现代化高科技融合的产物,将其应用于煤矿机电设备当中时,就会体现自动化技术本身的集成化特点。实际利用自动化技术运行煤矿机电设备的过程中,不仅可以借助计算机、单片机等设备提高设备运行效率,还能够借助高精密度的传感器对煤矿生产过程进行监督管理,减少煤矿生产中的安全问题,实现对各类信息数据的集成管理,为煤矿企业的发展提供良好的保障。

2. 开放性

在我国现代化科学技术越发成熟的当下时期,煤矿机电设备在应用自动化技术的过程中逐渐提高了系统的开放性,不仅可以加强设备运行的自动化,还能够提高设备的通信联网能力。在自动化模式下,煤矿机电设备的运行能够使得整个系统形成信息交互的工作模式,实现煤矿生产过程中各个工作流程之前的有效衔接。

3. 多样性

可以利用自动化技术的煤矿机电设备种类不断增多,

其中不同类型的传感器可以加强对设备运行过程中的监测,给煤矿生产提供更大的帮助。借助新时期的自动化技术运行煤矿机电设备时,能够利用多样化的技术形式采集和处理相关数据信息,特别是可以利用智能化技术提高系统灵敏度,体现较强的设备可靠性。

二、煤矿机电设备自动化技术的优势

1. 提升煤矿生产效率

各个领域在建设发展的过程中都会以生产经营作为基础,特别是在生产过程中会借助全新的技术方法提高生产效率,占据更高的市场份额,进而处于市场优势地位。在煤矿机电设备运行当中利用自动化技术可以从根本上提升煤矿生产效率,改善传统的煤矿生产形式,以系统设备自动化运行的模式为主,提高整个系统运行的流畅性。尤其是在开采煤矿的过程中,可以通过自动化技术让煤矿机电设备的运行程序随着开采工作的要求发生变化,避免设备在运行当中出现故障,进而加快煤矿开采的进度。在煤矿机电设备长时间运行的过程中,自动化技术的应用能够很好地提高煤矿生产总体效率,为煤矿企业带来更高的经济效益,体现显著的价值。

2. 提高开采安全性

煤矿开采具有一定的危险性,在传统的煤矿企业生产经营模式下,煤矿开采安全事故屡见不鲜,许多基层工作人员在日常工作当中难以完全保障其人身安全,会受到煤矿开采环境、开采设备性能等因素的影响受到人身伤害。虽然我国各个区域都非常重视煤矿开采的安全管理,但是仍然难以从根本上规避这个过程的安全事故。自动化技术在煤矿机

电设备中的应用可以在很大程度上提高开采安全性,实现对生产环节的监督管理,让技术人员在开采的过程中根据设备的运转情况判断开采环境是否安全,进而提供准确的数据信息,降低产生安全事故的几率。开展高风险煤矿生产操作时,经常会受到外界多方面因素的影响使得工作人员遭遇危险,还会阻碍机电设备的正常运转。将自动化技术应用其中能够起到风险预警作用,帮助工作人员排查煤矿开采过程中的安全隐患,以更高的性能保障提高煤矿开采的安全性和稳定性。

3. 降低生产成本

煤矿企业在生产经营当中需要耗费较多成本,虽然可以通过煤炭销售和能源供给的方式获得相应的经济效益,但是还是存在资源浪费问题,难以实现成本管控的目标。在煤矿机电设备运行的过程中利用自动化技术能够达到降低生产成本的目的,这项技术的应用可以减少煤矿井下工人的数量,将整体数量缩减到原来的1/4-1/3,大力节约人力资源成本,同时提高煤矿开采和生产效率。相对于传统的煤炭企业工作形式来说,自动化技术可以在很大程度上提高工作效率,使得总体生产成本大幅度下降。更重要的是,在自动化技术支持下,煤矿机电安全事故得以减少,在安全管理方面减少了企业的经济损失。

三、自动化技术在煤矿机电设备方面的实际应用

1. 煤矿提升设备

自动化技术在当前的煤矿提升设备中得到了广泛的应用,这项技术在实际应用过程中已经趋近于完善,在提升煤炭或者矸石时可以提高工作效率,还能够更快将现场生产中用到的原料放到矿机当中。利用自动化技术运行煤矿提升设备时,现场工作人员要做好设备的升降作业,其主要需要在井筒环境中工作,因此设备要长期处于高速循环状态,提高相关作业的安全性和稳定性。少数技术人员在操作的过程中会出现偏差,在利用煤矿提升设备时产生重大安全事故。利用自动化技术时,就需要以全面的数字化煤矿提升设备为主,提高设备性能的先进性。其包括数字化控制系统、PLC控制器等,可以提高煤矿提升设备的实时控制和调节性能,还能够辅助监控煤矿提升设备的运行状况,确保整体操作的安全性。技术人员利用自动化技术开展煤矿提升设备相关运行操作时,要利用其主控、调节及制动功能确保所有控制器都能够高效发挥作用,一旦在操作当中出现问题就需要及时与总线沟通,防止产生不必要的安全事故。为了提高煤矿提

升设备运行的可靠性,还需要借助自动化技术做好设备运行中的监测和通信工作,尽可能减少设备的磨损,在提高煤炭生产效率的同时,维护设备的质量和性能。

2. 煤矿采掘设备

煤矿开采是煤炭企业生产经营的核心,以自动化技术作为主要的技术方法时,需要将其应用于煤矿采掘设备当中,提高煤炭开采效率和安全性,解决以往煤炭开采的弊端。利用自动化技术运行煤矿采掘设备时,需要深入到矿井深处,在这个过程中,自动化技术的优势能够解决许多不可控的安全问题和隐患,避免粉尘、瓦斯、地下水等对技术人员的操作造成阻碍,减少煤矿开采过程中的安全问题。技术人员利用自动化技术运行煤矿采掘设备时,要充分考虑现场环境的安全性,以减少安全事故的产生作为主要目标,借助自动化技术对设备的运行状况进行实时监督,一旦发现设备前进的过程中存在危险因素就需要及时停止操作,制定可靠的应对策略。自动化技术可以作为煤矿采掘设备的辅助设备提高工作效率,煤炭企业在长期发展当中要加大对煤矿采掘设备自动化技术应用的宣传,在开采煤矿之前利用自动化技术分析现场的环境,提高煤矿采掘设备的运行效率和安全性。

3. 液压支架

各类煤矿机电设备的运行参数都有所不同,技术人员在操作设备时需要掌握相关的运行数据,进而有序完成煤炭生产工作。其可以将自动化技术应用于液压支架设备当中,引入自动化技术对设备的运行参数进行自动分析,还可以自动收集设备的运行数据,根据实际情况调整设备挖煤的区间速度,实现设备的自动移动,确保液压支架在采煤过程中可以保持正常的运行状态。顶板支护作为液压支架设备的一项工作内容,能够采取自动化技术形式引入计算机技术和传感技术,对顶板支护自动施工进行有效控制,确保支架的移动方向、移动距离等都可以满足实际要求。液压支架设备在运行当中可以通过人员远程操控完成各项工作任务,工作人员不需要在现场开展每一项操作,在没有必要开展现场操作时只需要在后台盯着显示器,以远程操控的方式提高工作安全性。一个工作人员可以同时操控几种设备,在自动化技术支持下减少人力资源投入,这对于促进煤炭企业的发展来说具有显著的现实意义。

4. 煤矿监测系统

众所周知,煤炭企业的生产经营性质比较特殊,许多

煤炭资源属于未知,但是在人们较高的资源需求下,煤炭企业需要持续开展煤矿生产工作,进而维持企业在市场中的地位。为了促进煤炭企业的可持续发展,需要利用自动化技术构建煤矿监测系统,将其应用于煤矿机电设备当中,实现对整个生产过程的动态监督管理,促使各项工作的开展能够得到科学管控,减少不必要的问题。煤炭企业需要在利用煤矿机电设备的过程中利用自动化技术构建先进的自动化人员定位系统,体现煤矿监测的作用,对工作人员进行实时定位,掌握工作人员的动态,确保人员的安全性。以自动化技术作为主要的技术形式时,可以在煤矿机电设备监测系统中融入地理信息系统,直观地显示煤矿生产过程,提高监测效果。不同区域的煤矿在地质地形条件方面存在较大的差异,利用自动化技术构建煤矿机电设备监测系统时,可以生成作业人员在开采过程中的动态图像,在提高人员安全性的前提下,优化人力资源配置。由于煤矿开采具有一定的危险性,利用自动化技术构建煤矿监测系统时,技术人员要通过系统中的人员定位分析作业人员是否遇到突发状况,及时了解需要救援的人员位置和数量,提高救援便捷性和效率,最大限度地

降低人员的生命安全损失,推动煤矿行业健康发展。

四、结语

煤炭企业在生产运营中可以将自动化技术应用于煤矿提升设备、煤矿采掘设备、液压支架、煤矿监测系统当中,提高设备运行效率和安全性,减少实践操作中的安全问题,确保各个环节的工作有序开展,充分体现自动化技术的作用和价值。

参考文献

- [1] 曾义. 自动化技术在煤矿机电设备中的应用研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023(05):142-144.
- [2] 张洋. 自动化技术在煤矿机电设备中的应用探讨 [J]. 能源与节能, 2023(02):194-197.
- [3] 杨玉池. 自动化技术在煤矿机电设备中的应用研究 [J]. 中国设备工程, 2022(20):198-200.
- [4] 赵庆教. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(19):46-48.
- [5] 王成龙. 自动化技术在煤矿机电设备中的应用研究 [J]. 矿业装备, 2022(05):201-203.

通过重大危险源控制 提高矿井安全管理水平

王 赛 成晓明

陕西长武亭南煤业有限责任公司 陕西咸阳 713600

摘 要: 矿井安全是煤矿生产的重中之重, 而重大危险源控制是矿井安全管理的关键环节。本文分析了当前矿井安全管理的现状和存在的问题, 提出了通过重大危险源控制来提高矿井安全管理水平的对策, 包括建立健全重大危险源管理制度、加强员工培训、优化生产工艺、引入先进技术等。

关键词: 重大危险源; 矿井安全; 危险源控制

一、引言

矿井安全是煤矿生产的首要任务, 而重大危险源控制是矿井安全管理的关键环节。近年来, 虽然矿井安全事故的发生率和伤亡人数有所下降, 但仍然存在一些问题, 如重大危险源的识别和管控不够严格、员工安全意识不足、生产工艺和设备落后等。因此, 如何通过重大危险源控制来提高矿井安全管理水平, 是当前煤矿行业亟待解决的问题。

二、重大危险源概念及控制意义

2.1 重大危险源概念

重大危险源是指长期或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险物质, 且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。这种危险物质可能是一种化学物质, 如易燃、有毒或爆炸性物质, 也可能是物理因素, 如高温、高压或辐射等。重大危险源可以是单个设备、装置或设施, 也可以是相互关联的设备或设施构成的体系。在矿井这样的工作环境中, 重大危险源可能包括但不限于以下几个方面: 地下水位升高、地下水污染等水患问题; 瓦斯、煤尘爆炸等气体危险; 井下坍塌、冒顶等地质灾害; 机械伤害、电伤害等设备事故; 火灾、地震等自然灾害^[1]。

2.2 重大危险源控制意义

对重大危险源进行有效控制具有非常重要的意义。首先, 它可以减少事故发生的概率和可能性。通过识别和控制重大危险源, 可以降低事故的发生率, 减少人员伤亡和财产损失。其次, 它可以提高企业的生产效率和经济效益。通过对重大危险源的有效控制, 可以减少设备损坏、生产中中断等事故造成的损失, 提高企业的经济效益。最后, 它可以提高企业的社会形象和声誉。对重大危险源的有效控制可以表明

企业对员工和社会的负责态度, 有助于提高企业的社会形象和声誉。

三、重大危险源控制措施

3.1 建立健全重大危险源管理制度和应急预案

矿井应建立完善重大危险源管理制度, 明确各级管理人员职责和权限, 确保重大危险源得到有效管控。各级管理人员应具备相应的资质和经验, 能够正确识别和评估矿井内的重大危险源, 并制定相应的管控措施。同时, 针对可能发生的重大危险源事故, 矿井应建立完善的应急预案和救援体系, 确保在事故发生时能够迅速响应并有效处置。应急预案应包括应急组织、通讯联络、应急物资准备、应急演练和救援等内容, 以保证在事故发生时能够迅速启动应急响应程序, 最大限度地减少人员伤亡和财产损失。此外, 矿井还应加强对重大危险源的日常监管和定期检查, 及时发现和解决潜在的安全隐患, 确保矿井的安全生产。在建立完善重大危险源管理制度和应急预案的基础上, 矿井还应加强与相关方面的沟通和协作。与政府部门、行业协会、其他矿井等相关方建立信息共享和协作机制, 共同应对矿井安全面临的挑战。同时, 矿井还应积极引入先进的科技手段和管理方法, 提高矿井安全管理的科学性和有效性。例如, 可以利用信息化技术实现矿井安全的实时监控和数据采集分析, 为管理人员提供更加准确和及时的安全信息; 采用先进的安全管理方法如风险评估、隐患排查等, 全面提升矿井安全管理水平。

3.2 加强员工培训, 提高安全意识和技能水平

矿井应开展定期的安全教育和培训, 提高员工对安全生产的认识和技能水平, 增强其对重大危险源的识别和防范能力。安全教育和培训是矿井安全管理的重要环节, 可以有

效提高员工的安全意识和技能水平,降低事故发生的概率和风险。在安全教育和培训方面,矿井应注重以下几点:首先,培训内容应包括相关法律法规、危险源辨识方法、应急处置方法等。员工应了解国家有关矿井安全的法律法规和标准,掌握危险源辨识的方法和技巧,学习应急处置的流程和方法,提高对安全生产的认识和技能水平。其次,培训形式可以采取多种方式相结合,如集中授课、模拟演练、案例分析等。通过多种形式的培训,可以让员工更加深入地了解 and 掌握安全知识和技能,提高培训效果和质量。最后,矿井应建立完善的培训考核机制,对员工的学习效果进行评估和反馈。培训考核可以采取多种形式,如考试、模拟演练等,以检验员工的学习成果和技能水平。同时,对于考核不合格的员工,应进行补考或重新培训,确保其具备必要的安全知识和技能^[2]。

3.3 优化生产工艺和设备,降低事故风险

矿井应积极引入先进的生产工艺和技术,优化生产流程,降低事故风险,提高矿井安全水平。引入先进的生产工艺和技术可以有效提高矿井的生产效率和安全性,减少事故的发生概率和损失。同时,加强对设备的维护和检修也是矿井安全管理的重要环节。首先,矿井应建立完善的设备维护和检修制度,确保设备的正常运行和安全性。设备维护和检修应包括日常检查、定期保养、预防性维修等环节,以保障设备的正常运行和使用寿命。对于关键设备,应采用状态监测技术,实时监测设备的运行状态和异常情况,及时发现和解决问题。其次,矿井应积极推广使用安全可靠的设备和工艺技术。例如,采用新型的采煤技术和设备可以提高采煤效率,降低事故风险;采用机械化和自动化技术可以减少人工操作和失误,提高生产的安全性。最后,矿井应加强对设备供应商的质量监管和管理,确保采购的设备符合相关标准和要求。对于不合格的设备或存在安全隐患的工艺技术,应立即停止使用并采取相应的措施加以解决。

3.4 建立信息化监控系统,实时监控矿井安全状况

矿井应利用现代科技手段,建立信息化监控系统,实现对矿井内重要区域和设备的实时监控,及时发现和解决问题。监控系统应包括视频监控、气体检测、水位监测等功能,以确保矿井的安全生产。视频监控可以实现对矿井内部重要区域和设备的实时监控。通过安装摄像头和视频传输设备,可以实时监测矿井内部的情况,及时发现和解决安全隐患。

同时,视频监控还可以对员工的工作状态和操作进行监督和管理,确保员工遵守安全操作规程和规定。气体检测对于保障矿井的安全生产至关重要。在矿井中存在多种有害气体,如瓦斯、一氧化碳等,这些气体的泄漏和积聚可能会导致安全事故。因此,建立气体检测系统可以对矿井中的气体进行实时监测和分析,及时发现和解决气体泄漏和积聚的问题。水位监测也是保障矿井安全生产的重要环节。在矿井中存在地下水和地表水等多种水源,水位的异常变化可能会导致矿井淹水或溃坝等安全事故。因此,建立水位监测系统可以对矿井中的水位进行实时监测和分析,及时发现和解决水位异常变化的问题^[1]。

四、提高矿井安全管理水平的策略

4.1 强化安全管理意识

矿井应加强员工的安全教育和培训,提高员工的安全意识和技能水平。通过开展定期的安全教育和培训,使员工充分认识到安全生产的必要性和重要性,掌握危险源的辨识方法和应急处置方法,提高对安全生产的认识和技能水平。同时,矿井还应积极引入先进的安全管理理念和方法,如风险管理、隐患排查等,使员工充分认识到安全管理的科学性和有效性。通过引入这些先进的管理理念和方法,可以更好地识别和评估矿井内的危险源,采取有效的措施降低事故风险,提高矿井的安全水平。此外,矿井还应建立完善的安全管理制度和应急预案,确保在事故发生时能够迅速响应并有效处置。通过这些制度和预案的实施,可以进一步提高员工的安全意识和技能水平,增强其对重大危险源的识别和防范能力。

4.2 完善安全管理制度

矿井应建立完善的重大危险源管理制度、应急预案和救援体系,明确各级管理人员职责和权限,确保重大危险源得到有效管控。各级管理人员应具备相应的资质和经验,能够正确识别和评估矿井内的重大危险源,并制定相应的管控措施。同时,矿井还应建立完善的安全管理制度和操作规程,包括设备维护和检修制度、安全生产责任制度等,使员工充分认识到安全管理的规范性和严肃性。这些制度和规程应明确规定各级管理人员和员工的安全职责和义务,确保安全生产工作的有序开展。通过建立完善的安全管理制度和操作规程,可以规范员工的行为和操作流程,降低事故发生的概率和风险。此外,矿井还应加强对设备和设施的维护和检修,

确保其正常运行和使用安全。对于存在安全隐患的设备和设施,应及时进行维修或更换,避免因设备故障或设施缺陷导致的安全事故。同时,矿井还应积极引入先进的科技手段和管理方法,提高矿井安全管理的科学性和有效性。例如,可以利用信息化技术实现矿井安全的实时监控和数据采集分析,为管理人员提供更加准确和及时的安全信息;采用先进的安全管理方法如风险评估、隐患排查等,全面提升矿井安全管理水平^[4]。

4.3 持续改进安全管理水平

矿井应持续改进安全管理水平,不断优化安全管理制度和体系,引入先进的安全管理理念和方法,提高安全管理水平。矿井应定期对安全管理制度和体系进行评估和审查,发现存在的问题和不足,及时进行改进和完善。同时,矿井还应积极引入先进的安全管理理念和方法,如风险管理、隐患排查、安全文化建设等,提高安全管理工作的科学性和有效性。同时,矿井还应加强与同行业和其他行业的交流合作,借鉴先进的经验和做法,不断完善自身的安全管理水平。矿井可以与同行业的企业进行交流合作,分享安全管理经验和做法,共同探讨解决安全管理问题的方案。此外,矿井还可以与其他行业的企业进行交流合作,借鉴其他行业的先进经验和做法,将其应用到自身的安全管理工作中,提高安全管理水平。

4.4 加强承包商和供应商的管理

矿井应加强对承包商和供应商的管理,确保承包商和供应商具备相应的资质和能力,能够提供安全可靠的服务和产品。在选择承包商和供应商时,矿井应进行充分的资质审查和能力评估,选择具有良好信誉和业绩的承包商和供应商。同时,应与承包商和供应商签订明确的合同和协议,明确双方的权利和义务,确保承包商和供应商能够按照合同要求提供安全可靠的服务和产品。同时,矿井还应加强对承包商和供应商的监督管理,确保承包商和供应商遵守相关法律法规和企业规定。矿井应制定严格的监督管理制度,对承包商和供应商的工作过程和质量进行监督和检查,及时发现和解决潜在的安全隐患和质量问题。同时,矿井还应与承包商和供应商建立有效的沟通机制,及时解决合作过程中出现的问题和纠纷,确保双方的合作顺利进行。

4.5 建立安全文化氛围

矿井应积极建立安全文化氛围,提高员工对安全生产

的认识和重视程度。安全文化氛围的建立可以通过多种形式实现,如开展安全宣传活动、组织安全培训、进行安全奖励等。矿井可以通过这些活动向员工宣传安全知识和技能,提高员工的安全意识和能力。同时,矿井还可以通过组织安全活动、安全竞赛等形式,激发员工参与安全生产的积极性和热情。对于在安全生产方面表现优秀的员工,矿井可以给予适当的奖励和表彰,以鼓励员工自觉遵守安全规定和操作规程。通过这些措施的实施,可以营造出良好的安全文化氛围,促进员工自觉遵守安全规定和操作规程,降低事故发生的概率和风险。

4.6 加强与相关方的沟通和合作

矿井应积极与政府部门、行业协会、其他矿井等相关方建立信息共享和协作机制。政府部门和行业协会通常会掌握大量的安全信息和资源,矿井可以借助这些信息和资源,了解最新的安全生产政策和技术动态,提高自身的安全管理水平。通过与其他矿井进行交流和分享经验,可以了解其他矿井在安全管理方面的成功做法和经验,为自身的安全管理提供借鉴和参考。同时,矿井还应积极借鉴其他矿井的安全管理经验和技术手段。随着科学技术的不断发展和进步,新的安全技术和手段不断涌现。矿井可以关注最新的技术发展趋势,积极引进和应用新技术手段,提高自身的安全管理水平。

五、总结

总之,通过加强重大危险源控制,可以提高矿井安全管理水平,预防重大事故的发生。企业应建立健全重大危险源管理制度,加强监测和评估,强化管控措施和开展应急演练等措施和方法,提高矿井安全管理的针对性和有效性。同时,还应加强与科研机构和高校的合作与交流,引进先进的理论和技术手段,推动矿井安全管理的创新和发展。

参考文献

- [1] 王义刚. 如何提高资源整合矿井安全管理水平 [J]. 科技创业月刊, 2016, 29(22):
- [2] 焦义. 以安全发展战略为核心, 提高矿井安全管理水平 [J]. 科学之友, 2012, (13):
- [3] 申士强. 煤矿危险源监控系统研究 [J]. 煤矿现代化, 2017, (04):
- [4] 汤中于, 冯杰, 夏双. 矿山主排水安全预警控制系统的研制 [J]. 煤矿机械, 2017, 38(05):