

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 be 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

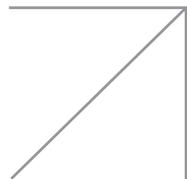
万仕(成都)文化传媒有限公司

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

73 upper Paya Lebar road #07-028-03

centro bianco Singapore 534818.

目录 CONTENTS



浅谈监控调度指挥系统在煤矿应用探讨	李振乾 马国庆 李 哲 /1
露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨	郭欢涛 /5
复杂地形矿井工业场地选址设计实践	杨 梨 /8
矿井应急管理存在的主要问题及措施	张 旭 /11
提高化工分析检测质量的方式分析	陈 杰 /14
化工原料质量检验检测的主要影响因素	王 明 /17
应用化学工程技术在化学生产中的应用	周杏玫 /20
煤矿安全监控系统抗干扰问题	乔海军 /23
关于煤矿智能化开采技术探究	王海亮 刘太坡 张祥艳 /26
新时期煤矿综采机电设备的管理创新	梁 波 /29
采矿工程中的采矿技术与施工安全研究	张小祥 /32
试论煤矿技术管理与安全生产	闫蹬杭 王绪强 /35
煤矿采煤掘进中高强支护技术应用探讨	徐东康 /38
煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术探析	刘 江 /41
煤矿采煤技术与安全管理的有效性探究	孔令松 /44
“四自”管理模式在煤矿液压支架管理中的应用	柳敬涛 /47
电感耦合等离子体质谱在稀土元素分析中的应用	曾慧峰 赵 达 孟 璐 /50
论矿山应急救援人员救援全过程心理危机干预	刘浩文 /54

阳坡泉特厚煤层留设合理煤柱研究	王 灵 /57
工程物探技术在岩土工程中的应用与前景	谷思勇 /62
薛湖煤矿松软突出煤层以孔代巷区域防突长钻孔间距设计	杨洪伟 张格强 /66
矿井通风安全管理在安全生产中的应用	王绪强 闫蹬杭 /69
煤矿自动化控制技术优势及应用分析	朱明杰 /72

浅谈监控调度指挥系统在煤矿应用探讨

李振乾 马国庆 李 哲

陕西煤业集团黄陵建庄矿业有限公司 陕西西安 727307

摘 要：随着当代社会的发展，国家提出了建设智能矿山、发展建设新的现代矿业企业的思路，建设智能化煤矿逐渐成为煤矿企业未来发展的主要趋势。将传统的矿山转变为新的智能化矿山，成为了现代煤矿企业实现自动化、安全化和高效化生产的主要关注点，也是在安全的前提条件下发展矿业、使用科学技术促进矿业发展的主要途径。所以，煤矿管理人员和技术人员必须充分认识到建设智能化矿山在煤矿企业生存和发展中的重要性，并应加强对煤矿安全监测系统的理解和运用，以便利用信息技术促进煤矿安全生产

关键词：监控调度指挥系统；煤矿；应用

Discussion on the application of monitoring and dispatching command system in coal mine

Zhenqian Li Guoqing Ma Zhe Li

Shaanxi Coal Industry Group Huangling Jianzhuang Mining Co., LTD., Xi'an, Shaanxi 727307

Abstract: With the development of contemporary society, the country has put forward the idea of building intelligent mines and developing new modern mining enterprises, and the construction of intelligent coal mines has gradually become the main trend of future development of coal mining enterprises. Transforming traditional mines into new intelligent mines has become the main concern of modern coal mining enterprises to achieve automation, safety and high efficiency production, and is also the main way to develop mining under the premise of safety and promote the development of mining by using science and technology. Therefore, coal mine management and technical personnel must fully realize the importance of building intelligent mine in the survival and development of coal mine enterprises, and should strengthen the understanding and application of coal mine safety monitoring system, in order to use information technology to promote coal mine safety production

Keywords: Monitoring and dispatching command system; Coal mines; Application

引言

随着近几年来社会的发展，中国煤矿的信息化水平有了显著提高，多家大型煤矿都建立了涵盖整个煤矿区域的工业网，从而实现了整个矿井范围内的信息传输。并且安装了瓦斯气体检测装置、矿井下播音装置和人员定位装置等安全生产有关的监测系统，并且一些生产过程已经人为实施了自动化改造。

一些煤矿企业在生产过程中实现了信息数字化、设备智能化和生产过程可视化的进展，然而，这些系统相对独立地运行，获得相关数据后无法立即将信息传输给

有关的系统，各自部分获得的信息在传输方面较为阻塞。这严重限制了煤矿信息化建设的全面发展，从而导致了煤矿信息化建设效率的降低，限制了煤矿信息化应用的水平。为了解决各部分获得的信息在输送方面较为阻塞的问题，需建立一个全方面的生产指挥和管理系统——即集数据收集、通信、处理、协调、综合判断且进行图文显示的集中管控系统，希望在生产的现场通过这一技术实现集中监管，分开控制的目的。实时接收并处理生产过程中采集到的数据，并对安全生产的系统工作进行协调，建立具有高灵敏度的生产指挥系统，能够提供矿山安全生产管理系统的相关信息。

一、煤矿监控调度指挥系统介绍

煤矿控制指挥系统是《煤矿安全管理条例》所规定的安全、智能和有效建设企业的必要设备。煤矿安全监测系统主要由各种监控摄像头或探测器、信号传输装置以及报警装置之类的显示装置和控制装置组成。各类探测器放置在生产线上容易发生事故的地方，包括气体传感器、风速传感器、温度传感器等；报警装置通

常是在人流量较大的地方和出入口设置；显示控制系统安装在中央控制室。通过控制室可以实时查看施工现场的所有环境设置：该系统能够实时监测地下环境中各类指标的数据以及天然气、风速和粉尘等设备的生产和运行图像。当特定标志出现异常情况时，系统通过信号传输设备将信号及其相关数据报告至报警和控制屏幕上。

在发出警报信息的同时,中央控制机构应立即通知管理人员和相关救援人员紧急处理事故,尽快消除风险,最大限度地减少事故和灾害造成的损失。根据预先防范和综合事故管理的基本原则,煤业企业应系统地制定煤矿安全监测和管理的预防、应急管理措施以及安全监控相关装置等,实现企业生产管理的现代化^[1]。

二、监控调度指挥系统在煤矿应用设计原则

煤业企业生产综合控制管理系统的设计和应用有三个原则:简单集成、公开兼容、系统联动,具体如下:

1. 易于集成

综合信息管理系统是各种核心系统所提供功能的综合应用。因此,须易于集成,这种集成操作既需要满足各自运行的基础,也要体现出信息之间的共性,如此一来就能够使主平台融会贯通,达到改进平台及其自身功能的效果。

2. 更具开放性与兼容性

系统的内部内容应该更具有开放性,不捆绑销售用户,包容不同领域的独特系统并集成,便于用户可以选择不同的内容,并在同时具有较强的兼容性。

3. 实现系统联动

为了实时显示不同类型的信息,在视频和综合通信系统的支持下,以图片、文件或数据等不同形式共享信息内容,跨越系统界限,实现多系统通信,是优秀信息平台的重要功能。如果没有内部信息平台的支持,用户将无法使用或操作系统。

三、监控调度指挥系统总体结构

1. 数据采集

(1) 数据采集器采集数据

如其名称所示,其主要功能是协助平台收集各种数据。在数据采集过程中,系统的不同数据接口具有相应的重要应用价值。并可以执行各种数据采集的功能,它支持不同的系统数据接口,如文件接口、硬件接口、第三方接口等。数据收集器可以灵活适配各类系统。在集中部署模式下,数据收集器可以借助消息通道直接与数据服务通信,从而提高数据传输效率。在分布模式下,收集器可以实时传输不同类型的数据信息,并且数据服务器可以接收各类数据。通过应用网络技术,采集器和实时数据之间可以完成传输和存储。收集器自动缓存功能旨在应对实时管理通信中断造成的数据丢失的情况。通信恢复后,收集器会自动传输数据,同时确保发送到服务器的数据的完整性。数据维护模块可以使所收集的数据更加准确和完整,此模块对实时数据的处理包括数据验证、可靠性分析以及删除不完整或错误的数据等,并随后上传至相关管理部门,有利于数据的应用^[2]。

(2) 人工录入数据

当前情况下,数据收集器无法收集所有数据,还需依靠手动输入少量数据。为了确保人工数据录入的准确

性和及时性,需在系统前添加数据录入端口、错误提示和录入时间提示等,在系统中添加录入通知功能,并提醒相关人员在30分钟前及时录入数据。

2. 报警监测

可以透过分析测量点信息和设定的报警信息发挥报警检测功能,如信息过多和状态异常等情况下可以及时发出警示信号。当触发报警条件时,数据报警监控系统就会发送警报消息。此外,如果数据传输突然中断或满足用户定义的报警条件也会及时发送警报信息,管理人员可以立即在警报监控系统中处理警报信息。

3. 数据存储

该系统不仅可以输送基础数据和实时数据,而且能够存储数据,提高工作效率。数据访问接口与推送数据的功能存在共性,可实时备份系统后台的数据,从而提高数据储存的完整性。为此,系统工作人员须定期审查并清理系统数据,以确保存储信息的准确性。

4. 测点管理

实时数据服务平台的基本数据来自测量点信息。若要保留测量点资讯,可以定义一种管理测量点信息的方式,使用管理系统来确保测量点信息的有效性。在管理基础系统中进行更改,系统须根据现有信息合理地增加、删除或更改测量点的响应。另一方面,基本系统具有自动识别的异常的测量点,以避免出现误操作造成的数据删除、丢失等。

5. 数据推送

使用者可以使用系统用户端订阅感兴趣的热点资讯。订阅系统可有效地将资讯分组,以满足不同用户的需求。如果订购成功,用户客户端将收到有关数据服务的最新信息。

6. 运行监测

许多管理系统为确保实时数据服务平台的稳定运行,有效的系统管理控制有助于避免系统故障、网络中断或收集器异常的隐患,同时保持数据采集操作的稳定性。所以系统需要在日常运行中进行实时监控。

四、煤矿监控调度指挥系统功能设计

1. 动态检测

在实际生产过程中,可以利用网络实现动态信息平台建设、利用合理软件支持正常运行、通过统一管理加强系统安全监控等。不同生产流程的主要报警提示须经正确安装和合理规划,才能有效满足业务的实际需求。相关人员可以查看流程图并确认相关报警消息。此外建立相关数据库,并增强数据库功能以实时编辑流程参数和绘制流程图等功能^[3]。

2. 应用功能的设计

数据库建设相关工作完成后,需整体监管生产工作。为了建立完整的生产监测系统,必须将数据库作为实际数据的来源,在生产过程中自动收集和存储所有数据信

息。此外，使用配置软件作为平台的基础，可以改善管理与控制部门之间的沟通，在企业管理层之间有效地呈现重要数据，同时通过快速分析生产效益，以提高煤炭企业的生产效率提高。

3. 矿用隔爆视频系统

目前，隔爆产品被广泛用于煤业企业生产工作中。在实际应用中，可分为防爆型和安全型。从功能上可以分为固定式和移动式。在井下放置过程中，固定隔爆视频产品有相对较明显的优势，可以在多个工作地点使用。总体安装和开发规模相对较小且所用到的成本较低，故而在过去几年得到广泛使用。

目前，随着信息技术的迅速发展，电子技术和集成电路不断更新换代，所以地下视频监控技术也得到了较为迅速的发展，取得了切实的发展成果。与固定视频监控技术相比，煤矿综合监控技术在企业生产中具有绝对优势和经济效益，与煤业后期监控技术的发展趋势密切相关。在实际生产过程中，综合视频监控设备集成了矿山光纤通信技术、矿山视频监控技术等电子信息技术。实时传输井下生产图像，准确跟踪和定位作业设备和图像制作，了解并实时获取井下生产作业数据。

4. 光纤传输信息系统

光纤传输系统在生产作业中发挥着重要的作用，它是连接地面与系统的主要传输方式之一，合理运用光纤传输系统可以实时传输视频、语音以及指挥指令等。有效减少传输过程中的信号损失，从而提高抗干扰能力。此外，可以在传输过程中使用单模光纤或多模光纤结构，同时传输视频图像和信号指令等，达到降低系统成本开支的作用。

5. 分析数据趋势

数据趋势分析的主要功能是对图形数据进行处理，以便员工可以随时查看数据库中的状态。此外，员工可以随时实时分析温度和压力点，然后通过曲线向外传递实时数据信息，以帮助相关工作人员了解生产工作中发生变化的趋势^[4]。

6. 数据报警

此工作指令会自动记录操作过程中的系统状态更改。如果事故发生在生产过程中，可将其作为事故原因分析和研究的基础。此外，该系统还包括监测泄漏、差异和变化率等预警机制。

五、监控调度指挥系统在煤矿应用完善措施

1. 对煤矿安全生产在线监测监控系统进行完善

在实际工作中，相关管理人员可以实时监测井下作业人员和设备的位置，并确定重点工作区、井下温度、湿度、危险气体含量等指标，并对其进行分析是否符合报警条件。可以通过网络通信系统传递相关数据和信息，提前开展预防工作，加强对工作环境的监测力度，提高生产安全，并确保相关后续工作的顺利进行。

2. 对工业自动化控制系统进行完善

在生产过程中建立全面的自动化工业管理系统，以便于控制生产过程，同时更好地实现交通监控系统、自动排水通风系统、电力监控系统等多个监控系统的信息化，降低人力资源的使用成本并避免因人工失误造成严重安全事故，提高整体生产安全，加强生产自动化管控的力度。

3. 采用现代化管理手段进行安全监控管理

煤矿安全监测和管理的系统化是煤矿安全监测和管理的重要特点，要求相关工作人员改变传统观念，及时预测事故的发生，煤矿安全监测系统具有预测潜在风险和及时发现隐患的优势。目前，随着传感器检测技术和网络通信技术的迅速发展，对其相关工作人员的整体素质也做出了更进一步的要求。当前工作中煤矿移动终端的信息传输和实时数据交换只能人工进行，因此需要不断引进高素质人才，提高在职工作人员的教育培训水平，培养更适合智能发展和矿山建设的人才^[5]。

4. 对煤矿数据库进行完善

为了确保安全生产进程的顺利进行和职能部门之间的协调，应建立煤矿开采和安全需求的模型，以确保后续生产作业的顺利进行。

5. 工控网络及信息安全建设

选择要管理的网络设备时，需要考虑到系统带宽以及网络冗余的问题。此外，驱动器数量和节点分布必须满足实际要求。为了有效实现网络资源规划，须集中管理整合到网络设备的中心节点，并且网络组件必须由备用电源保护。需要环路稳定，IP计划合理的条件，避免子系统出现故障的情况出现。同时，控制网应尽可能与视频监控网的网络路线相隔离，控制网独立于安全监控网。网络信息安全的核心是矿山建设的重要保障，也是信息管理中最重要的问题。控制网应在逻辑上隔离并由防火墙保护。此外，应考虑向企业行政网络提供固定电话服务，以记录必要的交易并确保对控制系统的控制^[6]。

6. 对三维可视化平台进行合理的构建

三维可视化平台也需要作为控制规划系统的一部分进行改进。有关人员在实际工作中需要通过三维建模观察和分析建立实际生产作业环境，保证开展实际工作的进程能够顺利。此外，在建立三维可视化平台时，必须有效整合煤炭生产决策系统、自动化在线监测系统以及安全生产规划管理体系，便于工作人员使用三维可视化平台实时监控和管理煤矿生产作业的工作环境。

六、结束语

传统的监测和信息化系统相对现在的系统而言仍存在一些需要改进的地方。用户经常会遇到不同的子系统和分割成块的系统逻辑，因而被迫分离出自己的业务。每个系统以不同的方式执行部分任务。指挥调度系统以子系统分布为基础提供调度服务，实现了数据的集

成与合并,并集中体现在一个图表上,消除了信息隔离,确保了数据的一致性。为煤矿调度指挥中心提供综合控制平台,对整个生产过程进行监测、预警、指挥和分析,合理调动人力并有效分配资源。

参考文献:

[1] 鲁德秋. 浅谈监控调度指挥系统在煤矿应用探讨 [J]. 科技与创新, 2021(04):173-174+177.

[2] 朱河. 煤矿企业指挥调度系统的设计与实现 [D]. 吉林大学, 2015.

[3]. 煤矿安全生产一体化监控指挥系统的研究及应用 [C]// 第七届全国煤炭工业生产一线青年技术创新文集., 2012:367-373.

[4] 赵明, 张传新. 煤矿调度指挥信息系统的建立及管理 [J]. 科技信息, 2011(15):773.

[5] 顾红杰, 薛晓峰, 康旭东. 禹州市煤矿安全监控指挥系统的建设及应用 [J]. 中州煤炭, 2008(04):96-97.

[6] 张玮, 杨光林. 煤矿监控和调度指挥系统建设探讨 [J]. 中国公共安全 (市场版), 2007(08):148-150.

露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨

郭欢涛

中国葛洲坝集团易普力股份有限公司 重庆 401121

摘要：近年来，随着中国矿业的兴起，露天矿山开采边坡的稳定逐渐成为业界关注的主要问题。露天矿山开采的风险相对较高，因此在开采过程中受到各种因素的影响，边坡稳定性往往降低。一般来说，边坡施工过程中多采用爆破技术，因此爆破方案设计的科学性直接决定边坡的稳定性。在此基础上，分析了控制爆破技术在露天矿山开采边坡的应用，以维持露天矿山开采边坡的稳定和安全，减少开采过程中的安全事故。

关键词：露天矿山；开采；边坡处施工；控制性爆破；技术

Discussion on controlled blasting technique in slope mining of open pit mine

Huantao Guo

China Gezhouba Group Yipu Co., LTD., Chongqing 401121

Abstract: In recent years, with the rise of China's mining industry, the stability of open-pit mining slope has gradually become the main concern of the industry. The risk of open-pit mining is relatively high, so it is affected by various factors in the mining process, and the slope stability is often reduced. Generally speaking, blasting technology is used in the process of slope construction, so the scientific design of blasting scheme directly determines the stability of slope. On this basis, the application of controlled blasting technology in open-pit mining slope is analyzed, in order to maintain the stability and safety of open-pit mining slope and reduce the safety accidents in the mining process.

Keywords: open-pit mine; Mining; Slope construction; Controlled blasting; technology

露天矿山开采是一项高风险活动，由于缺乏安全意识，国内中小型露天矿山安全事故增多，引起社会关注。因此，与矿山有关的企业必须注意矿山开采的安全，避免安全问题和隐患。边坡稳定是矿山开采过程的重中之重，只有对边坡稳定性的控制才能保证矿山开采的安全。为了确保边坡稳定，必须考虑到若干因素。近年来，露天采矿项目的爆破控制技术已被确定为主要的研究方向。因此，本研究审查了露天矿边坡控制爆破技术，以便为优化边坡爆破技术提供参考。

一、露天矿山开采边坡处合理应用爆破技术的重要意义

许多矿产资源被深埋，为了获得地表深处的矿产资源，采用普通的施工设备效率较低，不利于开采工作的顺利进行。因此很多单位会采用特制的炸药进行爆破，爆破的面积较大，有效的保证了开采效率。在施工过程中，边坡经常会产生各种大小的碎石，从而妨碍作业的顺利进行，并危及施工人员的生命。因此行业内不断研发新的技术旨在能够减少爆破对整个采矿工程的危害。为更好地解决这一问题，克服传统技术的局限性，并有效地确保采矿质量。此外，在许多地区，除普通岩石外，爆炸后还形成大量松散矿岩，这非常有利于施工中的装

载。在爆破作业之前，作业人员必须确定最低限度的抵抗效果，以减少整个爆破作业对其他区域的影响以及爆破作业对环境的影响。采用深孔爆破技术大大提高了采矿效率，增加了企业获得矿物资源的机会，消耗的炸药同时也取得了高效的产量，效果十分优良。

二、露天矿山开采边坡控制性爆破施工中存在的问题

1. 露天矿山地理位置选择存在安全隐患

首先，如果矿山的地理位置选择不当，就存在安全风险。除非对环境进行具体的事先调查，否则矿山地址选择可能不令人满意。许多矿山在开始采矿之前对其环境知之甚少。例如，有些矿山位于村庄或采石场附近。在这些地区，矿山爆破后，很容易产生较大的石块，从而直接威胁到周边环境。如果是在矿山中爆破，则必须根据具体地点的选择制定具体的爆破计划。例如，如果矿山的位置在地形位置相对较高的地方或周围的土地相对较松散的地方，爆破震动会引发山体滑坡等损害，因此需要安全的环境监测和调查，并采取爆破防护措施。目前，许多项目没有通过分析具体情况来降低成本，而且根据经验，不能保证爆破安全。在露天矿山爆破中，必须研究地质和环境条件，特别是砾石的分布情况，以确保其不影响周围村庄和居民的生命或财产^[1]。

2. 边坡爆破方案设计不合理

对于露天矿边坡, 稳定性受到各种因素的影响, 例如矿岩完整性、强度、断裂方向和共同发育等。露天矿的岩石特征各不相同, 影响了边坡控制性爆破施工的顺利进行。在许多露天采矿中, 由于缺乏事先的地质研究, 一些边坡岩体的特征没有得到研究, 边坡岩体的地形与随后的开采过程略有不同。在这种情况下, 边坡爆破设计与露天矿山的开采设计不一致, 爆破的设计也不合理, 对作业期间的安全构成严重威胁。

3. 钻孔质量差

露天采矿边坡控制性爆破施工质量会直接受到台阶高度、边坡角度、炮孔长度的影响。一般来说, 过高的台阶高度, 过小的边坡角度, 炮孔太长, 直接影响露天矿山钻孔和装药质量。若边坡岩石中同时存在节理、裂缝和分层等现象, 对爆破质量的影响更为严重, 矿山边坡钻孔漂移现象、根底或大块问题往往因此出现。

4. 爆破技术水平差异

一些露天矿山采用多种方法控制爆破方法, 减少爆炸对自身坡面的不利影响, 有效提高爆破形成的边坡质量。然而, 由于小型边坡控制工程造成的成本投入失控和生产不平衡, 控制爆破的成本效益不高。此外, 由于缺乏技术和机械设备, 一些矿山是利用现有的边坡防护措施和防爆方案建造的, 但收效甚微。由于不合理地选择了控制爆破方案, 边坡爆破技术水平存在差异。

三、露天采矿边坡控制性爆破施工技术

1. 施工前准备工作

施工准备是执行爆破施工的先决条件, 准备不足, 对爆破效果影响很大。因此, 应当在爆破前对露天矿山的地理位置进行彻底的研究, 应当记录周围地形的特征, 为后续爆破方案的制定提供依据。有时在露天的煤田附近有村庄, 由于露天矿山爆破会导致山石飞向四周或岩石倒塌、岩层下沉设备损毁或人员伤亡, 因此必须在施工前采取措施。因为露天矿山开采岩体具有很大的不确定性, 因此很容易受到自然灾害的影响。如果在勘察的过程中实际检测到爆炸危险, 安全事故是可以避免的。与此同时, 在爆破前, 必须指派专业技术人员检查爆破设备是否存在问题, 及时修理或立即更换损坏的设备, 能够避免因设备问题而影响爆破的整体进度。特别是, 一个部位和一个邻近的部位爆炸容易发生各种事故。因此, 应当为开采前的露天矿山开采制定应急计划, 并为开采过程中可能出现的安全问题提出切实可行的解决办法。在发生不受控制的安全事故时, 有关人员可以迅速采取行动, 尽量减少安全事故造成的损失^[2]。

2. 制定爆破方案

在实施爆破计划之前, 有必要制定一个科学合理的计划, 以确保施工顺利进行。爆破方案在制定时应该严格将安全放在第一位, 爆破方案的制定需要更多的勘测

数据来支撑和优化, 这样更能保证方案的合理性和安全性。主爆炸区的炸药比其他爆炸区多, 可能造成更大的震动。一般而言, 一般情况下将主爆破区选择在地质较硬的位置, 可以降低爆破过程中发生自然灾害的风险。爆破技术必须明确规定爆破区域, 并要求工人按照爆破技术操作。露天矿山具有特殊的爆破特性, 可用于进一步控制大规模爆破。这种爆破方法有许多好处, 但代价很高。此方法仅适用于特殊地质区。

3. 斜孔爆破

斜孔爆破目前广泛使用, 在露天采矿边坡控制性爆破施工过程中, 由于沿深孔全长的阻力线相同, 在这种情况下, 爆破后, 矿体主要是大小均匀的岩石, 且根底少, 基本可以符合台阶坡面角的要求, 台阶坡顶线与钻机之间保持了较大的距离。因此, 从斜孔爆破的应用效果来看, 其安全性高于垂直孔爆破。现在, 这种钻机设备本身的钻爆破效果、穿孔效率更高, 在垂直向下钻取时通常会产生良好的结果, 但DTH钻具效率较低, 但是其可以在斜孔中得到良好的应用。因此, 如果条件允许, 可以实现斜孔与垂直孔的结合, 并可将其应用于第一排重要的阻力位置, 提升爆破的整体效率和质量^[3]。

4. 改善具体装药结构

在露天矿山开采边坡控制性爆破施工时, 可根据具体的爆破计划科学地确定爆破过程所需的炸药数量。计算过程很复杂, 因此爆破施工人员必须认真负责。过多的爆炸物不仅会给公司造成巨大的爆破成本, 降低经济效益, 而且还会带来安全风险。如果炸药太少, 在爆破过程中再次采买会增加爆破施工工时。在爆破施工之前, 应遵循药量平衡原理, 根据负载平衡原则计算爆破岩石所需的剂量。在炮孔填充过程中, 爆炸物一般集中在炮孔底部, 原因是与炸药填充和深孔爆破装置有关的因素, 炸药与炮孔之间存在很大间隙。因此, 为了确保爆炸物在炮孔的均匀分布和提高爆破质量, 必须选择分段装药的方法, 以确保爆炸物分布不均。炸药因威力不同而有所差异, 通常成本稍高。因此, 使用混合装药结构可以在一定程度上降低企业的爆破成本。因为炮孔底部受夹制作用较大, 所以可以在炮孔底部铺设高威力的炸药, 在上部铺设普通炸药。

5. 爆破中的降振技术

控制爆破技术在露天矿山边坡工程中的应用, 为了避免爆破过程中振动波对倾斜岩石的不利影响, 爆破过程中应采用相应的减震技术。这一技术适用于深孔爆破矿山。这种技术使有关人员能够直接获得爆破的参数。一旦在爆破过程中使用的爆破药卷数量较大, 同样会减少边坡位置的药卷数量。因此, 在这种情况下, 可以有效地保证边坡的稳定性, 以获得最佳的爆破效果。在露天矿开采过程中, 通常需要多次测试降振技术的应用。在试验过程中, 不断发现问题, 解决问题, 确保爆炸的实际效果。

6. 减少边坡爆破震动

由于露天矿山炸药威力大, 爆炸过程中边坡稳定性低, 边坡台阶容易造成破坏, 例如在爆破的过程中容易致使边坡台阶无法保留、边坡开裂易滑落等失败结果。因此, 采矿公司应采用科学合理的计算方法来计算, 以便适当减少边坡炮孔中炸药数量和边坡振动的频率, 从而有助于进一步稳定边坡。此外, 在恶劣的地质条件下检测对爆破震动的实际反应, 还可以通过改良深孔爆破作业施工参数, 并为有效的减震措施提供可靠的基础。在深孔爆破参数难以确定的情况下, 可以通过一系列试验来测量露天采矿产生的爆破振动的影响, 以估计边坡所能承受的爆破振动, 有利于保证炸药数量的合理性。

四、加强露天采矿边坡爆破施工的控制措施

1. 强化穿孔作业管理

为了确保爆破作业中露天边坡的稳定性和安全性, 有关施工企业应加强爆破管理。在实际的爆破施工过程中, 必须在爆破过程中科学地设计孔网参数。爆破效果受到许多因素的影响, 其中爆破效果的质量是重要因素之一。加强穿孔作业管理可以为今后的爆破提供重要的先决条件和基础。通常, 在穿爆施工过程中, 相关技术人员负责执行此任务。在爆破过程中选择采矿设备和设计孔网参数时, 必须考虑到区域的地质技术特征。在施工过程中, 必须进行适当的检查, 以确保钻孔方向、位置和深度符合工程施工规范, 从而确保钻孔操作的整体质量。

2. 加强爆破施工机械的管理

爆炸物和爆破施工机械有强制性的国家标准和要求。在实施过程中, 需要参照作业面的实际地形地貌进行严格管理, 特别是机械设备的实施参数应符合相关要求。在完成相关部门的复检后才允许设备入场进行爆破施工作业。在客观条件允许的情况下, 还可以利用超声波系统记录爆炸前作业的原始图像数据, 总结爆炸经验, 并提供有效的样品分析数据, 以便进行边坡稳定性比较^[5]。

3. 优化选择起爆网络

露天采矿开采边坡爆破施工的过程中, 有关人员应加强起爆网络等的优化设计和选用。爆炸网络的设计、起爆顺序等(e)必须直接确定爆炸的影响。在实物爆破过程中, 每次爆破都必须根据实际情况选择最佳的爆炸方法。例如, 在松软的风化岩与泥岩上, 在起爆过程后通常不会产生大量的大块和根底等现象。在这一延迟过程中, 采装工作对于爆破没有严格的要求, 装药和质量相对简单, 也比较容易。对碳酸钙矿山而言, 由于其对于大块率等有着较高的要求, 岩石坚硬程度高, 因此,

应用增大孔距、缩小抵抗线的爆破技术, 可以在爆破场后成弧形的爆破界面, 有效提高反射反应波的作用, 进一步挤压岩石, 保证了爆破的整体质量。从该起爆网的应用角度来看, 其爆堆相对集中, 碎片相对均匀。爆炸发生后, 岩石破裂, 便于随后的开采和装药。而在露天边坡的爆破过程中, 往往在边坡界线位置, 应用小孔距、多钻孔、少装药的预裂爆破技术。首先进行预裂孔的起爆, 随后, 沿自由面方向逐排孔内微差起爆, 这种起爆方式在一定程度上维持了原有边坡的稳定性。

4. 加强爆破质量的管控

同一地点的爆破效果非常不稳定。由于载荷受炮孔的影响, 深炮孔在装药时容易出现药柱, 小炮孔则因无足够的炸药而导致底盘抬高。在爆破作业执行过程中, 除严格执行预设爆破方案外, 还应根据现场的实际要求进行优化。目前, 绝大多数露天矿采用预裂爆破施工方式, 预裂爆破施工原理是在边坡轮廓线爆破出一条裂缝, 并在深孔破裂后沿断裂面形成光滑的边坡。该方案的实施将在一定程度上减少爆炸引起的地震波对自然边坡和环境的影响。这样可以降低处于“S”形和“螺旋形”作业面受到的波及与影响, 使地震波最远波及范围内的作业区基本不受到太直接的干扰与影响, 按照预设生产进度完成采矿作业^[6]。

五、结语

对于露天边坡, 爆破剥离方案对施工人员的安全和采场的生产效率有直接影响, 设计过程中要有效清除其干扰因素。要控制爆破工作, 就必须利用科学的斜孔爆破与科学的装药结构, 制定实用的爆破方案, 合理控制露天边坡, 提高爆破质量和效率, 有效和稳定地进行开采, 提高露天采矿的生产率。

参考文献

- [1] 龙家安, 吴佳锐. 露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨[J]. 中国金属通报, 2022(07):28-30.
- [2] 杨骏, 单金龙. 露天矿山的开采逐孔爆破技术运用思路[J]. 现代工业经济和信息化, 2021,11(06):140-141+144.
- [3] 田靖. 露天矿山开采逐孔爆破技术的探讨[J]. 冶金管理, 2020(23):9-10.
- [4] 聂新豹. 露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨[J]. 工程技术研究, 2020,5(05):80-81.
- [5] 王泽军. 浅析露天矿山开采爆破与安全[J]. 世界有色金属, 2020(03):115-116.
- [6] 冯壮雄. 露天矿山开采边坡处施工控制性爆破技术探讨[J]. 工程建设与设计, 2019(15):208-210.

复杂地形矿井工业场地选址设计实践

杨 梨

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司 湖北武汉 430064

摘要: 本文基于设计实践, 针对克服“矿井开拓系统理想井口位置”与复杂自然地形之间的矛盾、克服复杂地形之不足、使得所确定的井口位置接近于“开拓系统理想井口位置”, 提出了几种较为典型的解决方案, 其中包括通过桥梁延伸井筒功能空间、通过通风涵道延伸回风井筒功能空间、通过带式输送机延伸主斜井运输功能空间三个具体方案; 此外, 还重点阐述了工业场地选址与施工条件的关系。

关键词: 复杂地形; 矿井; 工业场地选址

Practice of mine industrial site siting design in complex terrain

Li Yang

MeiKe volunteers group wuhan design institute co., LTD Hubei Wuhan 430064

Abstract: Based on design practice, this paper aims to overcome the contradiction between the “ideal wellhead location of mine development system” and complex natural terrain, overcome the deficiency of complex terrain, and make the determined wellhead location close to the “ideal wellhead location of development system”. This paper puts forward several typical solutions, including extending the shaft function space through the bridge, extending the return air shaft function space through the ventilation culvert, and extending the main inclined shaft transport function space through the belt conveyor. In addition, it also focuses on the relationship between industrial site selection and construction conditions.

Key words: Complex terrain; Mine; Industrial site location

引言

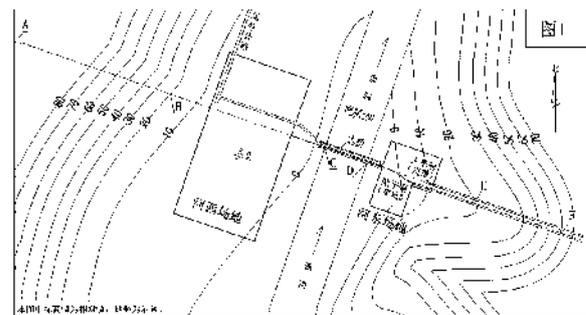
矿井工业场地是联系井下生产系统与地面生产系统的枢纽, 工业场地是围绕井口位置和相关地面工艺展开的, 设计基本要求是: 工业场地选址符合矿井开拓开采系统确定的井口位置且不压或少压煤炭资源、满足地面工艺设备和建筑物合理布置的需要、对外交通联络便利、具备施工条件、符合防洪排涝的需要、工程量少等。

“开拓系统理想井口位置”即基于开拓系统完善、井巷工程量少、不压或少压煤炭资源等原则而确定的井口平面位置和标高。“开拓系统理想井口位置”与复杂自然地形之间的矛盾十分突出, 主要表现在: (1) 由于自然地形复杂, 有时候井口还紧邻沟谷、陡坡地带, 井口位置就地布置工业场地困难、平场工程量大; (2) 由于自然地形复杂, 施工条件很差, 施工措施工程费用高。

如何克服“开拓系统理想井口位置”与复杂自然地形之间的矛盾, 综合分析、找到他们之间的平衡, 采取措施克服复杂地形之不足、使得所确定的井口位置接近于“开拓系统理想井口位置”, 是复杂地形矿井工业场地选址设计的重点。总结设计实践, 有以下几个典型做法。^[1]

一、通过桥梁延伸井筒功能空间

工程实例 1——某矿工业场地, 如图 1 所示。



该矿位于天山北麓中高山区, 某河流两岸; 采用平硐开拓。河道 (C-D 段) 宽度约 100 米, 深度 40 米, 河岸陡峭, 上部 3 米为冲洪积层、下部为基岩。河两侧为二级冲洪积台地; 西侧有一开阔的地块 (B-C 段), 以西为山体; 东侧有一小型缓坡谷地 (D-E 段), 其以东为山体。^[2]

“开拓系统理想井口位置”在东岸。经分析论证确定建设跨河大桥, 通过桥梁将主平硐、副平硐的功能延伸到西岸。大桥采用窄轨、皮带、公路合一 (双层布置, 其中皮带廊架空于桥面之上 5 米以上), 并敷设管道和

电缆。西部场地开阔, 布置生产设施和生活福利设施; 东部场地狭窄仅布置有与井口密切相关的空气加热室等设施。

该工业场地方案具有以下特点: 符合矿井开拓系统的需要; 通过桥梁将主平硐、副平硐的功能延伸到西岸, 并且一桥多用。^[3]

二、通过通风涵道延伸回风井筒功能空间

工程实例2——某矿回风斜井工业场地, 如图2所示。



该矿位于天山南麓中高山区; 工业场地所处为一季节性冲沟, 冲沟底部宽度约15米、堆积有岩块和淤泥。冲沟西侧为陡峭的悬崖, 高度约80米, 坡度60-90°以上, 表面风化严重, 与岩层倾向反坡; 东侧为缓坡, 倾角20°左右, 与岩层倾向顺坡, 向东接一低平山包(顶部标高约+23米)。

“开拓系统理想井口位置”在西侧坡腰(A处, 标高+15.0米), 沿A-B方向延深, 倾角-17°。经分析论证确定风井工业场地布置在东侧山包处, 整个场地均位于挖方区且避开西侧危岩崩塌危害区。井筒开挖前, 先行清理井口上方的危岩、并架设防护网和防护棚, 同时在沟底设置泄水管; 平整风井工业场地(标高+15.0米), 均为挖方, 土石方回填冲沟、形成施工便道(土堤, T1-T2-T3-T4-T5-T6范围, 顶宽10米, 标高+15.0米), 此时井筒施工条件具备。^[4]



井筒掘进矸石沿沟回填到土堤南侧, 最终到界位置

为T6-T7-T8处, 回填标高为+15.0米。建设通风涵管(A-D), 长度80米, 过风断面与风井井筒相当; 西端接井口; 东端接主通风机引风道和安全出口, 端部设防爆门; 涵管采用矩形钢筋混凝土箱梁结构, 现场浇灌, 涵管两端设支墩; 表面碎石覆盖。

该工业场地方案具有以下特点: 符合矿井开拓系统的需要; 通过通风涵道(相当于“风井地面段”), 将回风斜井的功能延伸到冲沟东部的风井工业场地; 就地取材, 利用场地平整的挖方和矸石回填冲沟, 形成施工通道。^[5]

三、合理分散布置工业场地

工程实例3——某矿工业场地, 如图3所示。

该矿位于天山北麓中高山区; 建设规模为120万吨/年, 采用斜井开拓, 布置有主斜井、副斜井和回风斜井三条井筒。

“开拓系统理想井口位置”在冲沟(A-B)上游相对宽缓地带, 煤层露头处。

冲沟为一季节性“V”型冲沟, 两侧山势陡峭, 沟底覆盖砾石、宽约4-7米, 有二级冲积台地、宽2-4米, 说明该沟历史洪水期间水流冲击十分严重, 沿沟西侧有一条简易道路。

设计拟沿沟建一条进场道路, 该道路占用冲沟西侧一部分、在现简易道路基础上改造。考虑冲沟泄洪能力的需要, 拟建道路按照单行线考虑, 宽5米, 进场道路为单行道。^[6]

经分析比较, 鉴于井口所在的矿井工业场地地形复杂、能够经济合理利用的面积有限, 又由于进场道路为单行道。道路运输能力不能满足120万吨/年煤炭运输需要, 设计提出了以下工业场地方案:

(1) 分散布置工业场地。矿井工业场地布置生产指挥中心、矿山救护队、矿井水处理站、机修间、器材库等辅助生产设施。在井田边界外、矿井工业场地北侧山体北部坡脚、冲沟沟口东侧、公路边设置“行政福利区和选煤厂工业场地”, 该场地布置有矿办公楼、职工宿舍、食堂、灯房浴室等行政福利设施和选煤厂、矿井变电所。

(2) 矿井工业场地与选煤厂场地之间, 建设一条“运输隧道(C-D段)”, 斜长1200米、向选煤厂方向倾斜7°; 隧道一侧装备一条带式输送机, 将原煤转载到选煤厂进行洗选加工; 另一侧装备一部架空乘人器, 满足两个场地之间的人员来往要求; 同时还敷设动力电缆。

(3) 材料设备运输经由进场道路。

该分散布置工业场地方案具有以下特点: 符合矿井开拓系统的需要; 克服了矿井工业场地面积小的问题; 克服了进场道路建设条件困难、运力不足的问题, 又不影响大型设备、材料的运输; 选煤厂布置于公路附近, 产品外运方便。^[7]

四、总结

通过以上工程实例和其他设计实践有如下体会:

(1) 克服“开拓系统理想井口位置”与复杂自然地形之间的矛盾, 采取措施克服复杂地形之不足、使得所确定的井口位置接近于“开拓系统理想井口位置”, 是复杂地形矿井工业场地选址设计的重点。

(2) 克服“开拓系统理想井口位置”与复杂自然地形之间的矛盾的主要途径是通过桥梁、转载带式输送机、地面构筑物等拓展、延伸井筒的功能。

(3) 工业场地选址需充分考虑施工条件。

参考文献:

- [1] 李善, 傅达聪等, 煤炭工业企业总平面设计手册, 北京: 煤炭工业出版社, 1992.
- [2] 煤炭工业矿井设计规范 (GB 50215 — 2015).
- [3] 煤矿安全规程 (2022年版).
- [4] 煤炭企业总图运输设计标准 (GB 51276 —

2018).

[5] 张雁军. 车寨矿井工业广场位置选择及开拓方案优化与设计 [J]. 采矿技术, 2020,020(001):44-47.

[6] 李学东. 基于层次分析法的郝家梁煤矿工业场地方案优选 [J]. 矿山工程, 2020,008(001):30-36.

[7] 李伟, 何广宏. 正升煤业矿井工业场地及井筒部署方案优选 [J]. 江西煤炭科技, 2021(2):1-47.

[8] 黄浩, 郭硕明. 从“丑陋混乱”到“风景如画”的煤矿工业废弃地景观艺术提升设计——以唐山南湖公园为例 [J]. 建筑与文化, 2020,0(1):128-129.

[9] 孟飞. 唐家河煤矿工业场地位置选择及开拓方案设计 [J]. 山东煤炭科技, 2021,39(2):206-209.

作者简介: 杨梨 (1987-), 女, 湖北天门人。本科, 工程师, 现任职于中煤科工集团武汉设计研究院有限公司从事总图规划工作。联系电话: 15292859690

矿井应急管理存在的主要问题及措施

张 旭

国能神东煤炭布尔台煤矿 内蒙古鄂尔多斯 017200

摘 要: 井下作业条件存在一定的复杂性, 并且矿井应急管理问题相对较多, 需要分析矿井应急管理现实情况, 及时发现其中存在的问题并提出矿井应急管理措施和方案, 强化应急培训, 进而促进矿井应急管理质量和效率的进一步提高。

关键词: 矿井应急管理; 问题; 措施

Main problems and measures of mine emergency management

Xu Zhang

Guoneng Shendong Coal Burtai Coal Mine, Erdos, Inner Mongolia 017200

Abstract: Underground operation conditions are complicated and there are many problems in mine emergency management. It needs to analyze the reality of mine emergency management, find out the existing problems in time, and put forward mine emergency management measures and programs. It can strengthen emergency training and promote further improvement in the quality and efficiency of mine emergency management.

Key words: mine emergency management; problems; measures

矿井应急管理的开展, 能够有效提高矿井对于自然灾害以及突发事件的应急能力, 能够使工作人员生命财产安全获得充分保证, 最大程度减少损失, 所以矿井应急管理有着非常重要的价值和作用。日常管理过程中需要及时分析总结矿井应急管理中存在的问题, 并依照现实情况提出相应的解决对策和方案, 切实使矿井应急管理的作用获得充分的展现。

一、矿井应急管理中存在的问题

1.1 组织机构及文件制度建设尚不完善

应急管理工作存在一定的系统性, 为了能够确保应急管理体系的成熟性, 则需要将操作性较强的理论政策作为指导, 但是就目前而言, 部分应急管理的理论研究相对缺乏, 虽然在高危行业有着较高的实用性, 但是对有关煤矿企业的理论政策相对较少, 无法指导应急管理体系建设。矿井应急管理机构文件缺乏规范性、职责不够明确, 对于矿井单位, 应急管理制度的文件对领导分工以及分管的业务部门进行区分, 但有关部门无法制定出针对性、操作性以及详细性责任管理制度, 例如煤矿成立应急管理办公室, 设置一名应急管理专职或兼职人员, 但应急管理是一套体系, 因其他单位没有明确应急管理专职或兼职人员, 导致涉及应急管理的工作执行效率不高。可见责任管理制度的不合理应用, 应急管理制度的制定则会随之受到影响, 并且有关制度缺乏一定的可操作性, 工作人员无法将应急管理制度落到实处, 存

在一定的安全隐患^[1]。

1.2 应急预案针对性不强

应急预案主要是针对突发事件所制定的应急管理、指挥以及救援计划等, 但是就目前而言, 矿井应急预案中依旧存在各种问题和不足。首先应急预案和应急管理规定之间的定位较为模糊, 尽管有关人员制定了应急预案, 但是其缺乏一定的系统性和针对性, 操作性不强, 并未思考矿井事故的潜在性风险, 无法及时预测事故可能会带来的后果, 且事故发生后无法展开规划和协调。在制定应急预案的过程中, 需要增加对于企业生产经营活动的重视程度, 但是由于部分矿井企业和现实情况不相符合, 因此事故发生后, 现场处理措施适用性相对较差。同时部分单位在对应急预案所进行的变化之中无法识别事故发生的安全风险, 因此编制的预案缺乏一定的完善性能和系统性, 只是对井下应急管理工作进行了关注, 缺乏对于地面风险的重视程度, 存在一定的安全隐患。预案修订完善不及时, 相关单位和作业地点变动, 预案没有及时修订, 造成责任落实不到位, 不符合实际, 当灾害发生时, 预案无法发挥知道应急救援工作的作用^[2]。

1.3 应急演练训练缺乏

对于矿井单位而言, 应急预案编制极为关键, 但其并不能使矿井安全问题获得完全保障。当前尽管多数矿井已经对应急演练进行了实施, 但并未针对矿井实际开

展应急演练,例如有严重水害的矿井未开展水灾事故演练而开展顶板事故演练,有冲击地压的矿井未开展冲击地压的应急演练而开展瓦斯爆炸事故演练,一些单位在演练前制定的演练方案过于简单,未深入细致的制定遇险、自救、撤退、营救、汇报、启动应急预案和桌面推演等关键环节,致使应急演练时盲目进行,流于形式。这一现象的产生和多种因素有关,如技术人员水平不达标、管理人员缺乏对于流程的掌握,因此事故发生时应急处置能力有限,应急救援体系脆弱,应急预案组织机构不健全。不仅如此,应急救援队伍建设尚不规范,一些单位并未对专、兼职的救援队伍训练频率、方式以及强度等加以关注,再加上其专业技能水平不足以及素养较低,因此无法及时接受救援知识培训,进而产生各种问题^[3]。

1.4 应急装备水平相对较低

救援队伍中,应急救援装备、设施滞后、功能不全等问题明显,遇到事故,井下工人则无法及时展开自救,例如对于基础条件相对较差的矿井没有对防水闸门进行配备,并且没有定期针对闸门进行开闭实验,因此面临灾害时,井下工人则无法及时躲避。不仅如此,若井下遭遇火灾,部分矿井因为考虑到成本问题并没有对消防材料、设施等进行配备,一旦产生火灾,则无法在第一时间扑灭火情,不但会危及职工生命安全,严重的甚至还会诱发次生事故。科学技术的发展,各种应急设施设备逐渐更新,但是依旧存在一些矿井单位并未对技术的革新加以关注,资金不足,因此设备更新难度相对较高,同时还存在一定的安全隐患。对于部分单位来说,其应急管理缺乏规范性,并未对应急设备的存放条件、地点加以关注,急救装备以及物资缺乏^[4]。对于不同地区来说其医疗水平也存在显著差异,对于交通不便矿井单位,其医疗水平相对较低,但是依旧存在部分企业和就近医疗机构签订协议,因此事故现场的医疗救援则会随之受到影响。当前井下作业空间的不断扩大,一些大型矿井需要对自救器补给站进行设置,受到资金制约,一些矿井并未依照有关规定对其进行配备,因此产生事故时井下自救器供氧时间相对较少,严重的甚至还会失去职工救援机会^[5]。

1.5 应急救援队伍建设并不规范

当前国外应急救援队伍建设较早并且发展速度较快,但是在我国,矿井救援队伍建设发展速度相对缓慢,专业救援队伍较为缺乏,因此救援队伍存在一定的局限性特征,需要救援队伍存在一定的专业性,并具备丰富的救援知识,并制定系统性以及完善性救援方案。但是就目前而言,矿井应急救援队伍专业性不强,且救援期间甚至还会对救援人员生命安全造成严重威胁。再加上井下作业人员缺乏对于应急救援知识的认识和了解,一旦遇到危险,其自救知识相对缺乏,自救能力较差。

二、矿井应急管理对策探析

2.1 掌握应急管理和安全生产间的关系

首先应急管理和危险源之间有着极为密切的关联,对危险源进行辨识,能够尽快掌握矿井可能会产生的灾害类型,进而对矿井事故以及后果等进行分析,评估风险等级,其次对于应急管理和安全风险,相关矿井单位可以在对危险源进行识别的基本前提下及时创建安全风险管控机制并加以完善,并对危险源有关的安全风险进行评估,对事故影响范围、种类以及可能性等进行深入分析,提出系统性以及针对性预防对策,实现对于应急预案的有效补充^[6]。事实上,应急管理期间,安全风险评估分析越来越成为应急管理的重点所在,能够凭借风险评估管控事故风险。最后对于应急管理和事故,应急管理主要是事故应急措施和预防管理之间的相互结合,并且应急管理过程中,需要确保有关工作能够朝着事前预防事故进行转变,在降低事故发生率的同时尽可能对财产损失、人员伤亡等进行避免。总体来说,应急管理工作的展开能够使矿井安全生产工作的有序运营获得确保,对于矿井安全生产有着非常关键的作用,所以对于矿井企业来说,需要切实增加对于应急管理工作的重视程度,促进应急管理质量和水平的进一步提高。

2.2 提高矿井应急管理水平

首先需要健全应急管理制度。对于矿井单位,需要从政策法规出发依照自身特征对应急预案进行编写,使其能够和自身灾害特征以及生产特征充分符合,同时依照应急预案创建系统性组织机构,并以此为基础完善管理机构、优化制度保障,如果有必要可以通过监督机构的创建将有关部门职责落到实处。其次需要对应急管理评估工作加以关注^[7]。应急管理工作的展开,需要在实践中对成果进行检验并进行整改,为了能够确保整改的系统性和有效性,科学评估应急管理这一工作就显得极为关键,这就在一定程度上对应急管理部门提出了相关要求,需要从自身生产特点出发创建应急救援能力评估体系并加以完善,科学评价这一工作,以便发现问题时可以及时采取措施进行整改。为了能够对应急救援预案不科学以及不合理现象进行避免,相关矿井单位可以和外部专家意见相结合进行调整和完善,进而提高应急预案应用的有效性。最后,需要注重救援装备建设。对于国家而言,为矿井企业予以资金或者是政策层面的支持,不管是对于设备更新还是人才引进都有着非常重要的作用。不仅如此矿井企业还需要对资金来源进行拓展,如果有必要则可以对配套建设政府资金以及应急专项资金进行申请。若缺乏多余资金对设备进行购进,则可以对企业研发能力的提高加以关注,凭借各种手段促进装备性能的进一步提高。与此同时还需要及时健全完善人员定位系统、监测监控系统以及紧急避险系统等,这些系统建设的展开,无论是对于矿井企业应急管理水平的提

高还是确保作业人员安全都是非常有利的^[8]。

2.3 强化应急训练和演练力度

通常情况下,应急预案都具备一定的应急演练以及培训要求,需要矿井单位落实应急培训以及演习,进而使管理人员能够掌握事故救援流程以及职责,使井下作业人员能够进一步掌握避险救灾有关知识、医疗救治知识以及自救知识等。并且应急预案培训的展开,能够对救援人员知识范围进行拓展,防止由于救援人员因素而诱发自身事故问题。除此之外应急演练以及培训等不应该只是约束某一种形式,对此矿井单位可以依照自身特征进行探索分析,在提供救援人员体能的同时实现救援队伍整体水平的提高。同时通过演练检验预案的实效,加强应急预案的编制、培训、演练,有方案的组织开展各种形式的应急演练工作,切实通过演练,达到检验预案、磨合机制和锻炼队伍的目的。

2.4 创建矿井预警机制及管理体制

安全事故的发生存在不可预见性特征,在对安全事故展开应急管理调度范围的过程中,需要对其范围进行合理拓展,因此需要立足于能源以及经济安全层面出发,依照现实情况对应急救援范围进行延伸拓展,进而实现煤炭行业的持续稳定发展。当前煤炭领域中的突发事故相对较多,所以需要积极吸收借鉴其他行业预警机制,并依照自身事故发展特征对矿井应急预警机制的设置程序进行确定。与此同时地方性部门也需要凭借健全完善的预警机制展开矿井加工、生产以及使用等,动态性、实时性管理预案,进而使矿井预警机制的针对性以及时效性获得充分确保。矿井应急机制的创建需要符合煤炭行业发展现实情况,再加上煤炭行业应急管理涉及到的领域相对较多,所以需要及时创建应急管理体制并加以完善。不仅如此煤炭产业区域的不断调整,需要尽可能在矿产资源丰富地区对救援基地进行设置,进而使工作人员生命安全获得充分确保。

三、结束语

煤矿井下作业存在较高的危险性,在我国由于矿井应急管理制度缺乏完善性、应急装备水平相对较低并且应急预案缺乏一定的系统性,因此需要及时掌握应急管理和安全生产之间的关系,并且通过矿井管理水平的提高使矿井应急管理问题获得有效解决,在促进各项工作顺利进行的同时使其经济效益和社会效益获得充分展现,促进矿井行业健康持续发展。

参考文献:

- [1] 苑博.基于可拓评价模型的矿井应急管理系统研究[J].能源与节能,2021.
- [2] 师新华,王铁骊.企业应急管理存在的问题及对策[J].2021.
- [3] 巴特尔,陈雷.我国应急管理存在的问题及对策建议[J].中国安全生产,2020(1):2.
- [4] 苏蕾.我国突发公共卫生事件应急管理机制存在的问题及对策分析[J].家庭保健,2021(000-034).
- [5] 李爽,许士春,张婧男,等.疫情对煤炭生产经营的影响及提升应急管理的对策[J].煤炭经济研究,2020(4):7.
- [6] 刘亮亮.矿井应急救援信息管理及决策网络系统的设计分析[J].化工中间体,2022(000-001).
- [7] 曹兔科.矿井的“一通三防”安全管理[J].矿业装备,2020(3):2.
- [8] 孙磊.矿井综合防灭火管理工作中存在的问题及对策[J].煤,2020(5):28-28. 缅甸

提高化工分析检测质量的方式分析

陈杰

栾川龙宇钼业有限公司 河南洛阳 471500

摘要: 社会经济的发展带动科技的进步, 而科技的进步衍生出一系列的化工生产方式, 使得化工产品充斥到整个社会生活中。无论是日常生活, 还是医疗卫生, 又或者是化工工业, 这些领域中的化工产品多种多样。为了提升化工产品的质量水平, 让人们可以安心使用, 就要从化工分析检测方面着手。将化工分析检测质量提高, 切实保证化工产品质量。本文通过深入剖析化工分析检测中存在的问题以及提高化工分析检测质量的方式, 给予化工分析检测工作的高质量开展提供助力。

关键词: 提高; 化工分析检测; 质量;

Analysis of ways to improve the quality of chemical analysis and testing

Jie Chen

Luanchuan Longyu Molybdenum Co., LTD. Luoyang, Henan 471500

Abstract: The development of the social economy drives the progress of science and technology, and the progress of science and technology gives rise to a series of chemical production modes, making chemical products flood into the whole social life. Whether it is daily life, medical care, or the chemical industry, there are a variety of chemical products in these fields. To improve the quality of chemical products, so that people can use them with ease, we should start with chemical analysis and testing. It can improve the quality of chemical analysis and testing and guarantee the quality of chemical products. In this paper, the problems existing in chemical analysis and testing and the ways to improve the quality of chemical analysis and testing are deeply analyzed to assist in the high-quality development of chemical analysis and testing.

Key words: improvement; Chemical analysis and testing; Quality

引言

化工分析检测是对化工产品质量检测的重要途径。为了保证化工产品质量, 必须要严格开展化工分析检测工作, 确保每一个检测分析环节的有效性, 进而从检测分析工作中提升工作质量。为此, 对化工分析检测工作的开展现状进行了充分的分析, 挖掘出其中存在的问题。借助这些问题给予化工分析检测质量的提高创造有利条件, 保证改进工作的开展更具针对性, 切实彻底解决化工分析检测工作中存在的问题, 确保这一工作可以高效高质开展。

一、化工分析检测中存在的问题

(一) 人员综合素质不高

任何工作的开展工作人员都占据着十分重要的位置, 在化工分析检测工作中也不例外。工作人员的综合素质决定这一工作的质量^[1]。然而在实际工作中, 鉴于化工分析检测工作的繁杂, 导致工作人员的综合素质参差不齐, 使得这一工作质量的提高受到限制。比如, 工作人员的专业素质低下, 就会导致整个工作中的专业

水平不够。专业水平是提高化工分析检测质量的关键, 一旦工作人员在这方面的能力素质平平就会影响整个工作的质量提高。另外, 工作人员的思想素质也会严重影响工作质量。工作人员的思想素质不够, 就会无法建立工作责任感, 对整个工作不具备负责的态度。这样不够端正的工作态度会应发一连串的工作失误或者偷工减料等问题, 这些问题的出现会大大降低化工分析检测工作质量, 使其正常的水准无法实现。从这两个方面进行分析, 人员综合素质不高是化工分析检测工作中存在的一大问题。这一问题对化工分析检测工作质量的提高是一大阻碍, 相关部门要予以重视。

(二) 检测误差比较明显

在化工分析检测工作中, 检测误差是常有的现象。一方面, 由于检测设备的不精准, 导致检测结果出现误差; 另一方面, 由于检测方法不恰当, 导致检测结果出现误差。无论是检测设备还是检测方法都是当今化工分析检测工作中存在的一大问题。通常情况下, 一些检测单位没有进行与时俱进对更先进的检测方法了解程度不够, 导致企业的检测方法过于落后, 使得检测结果出现

明显误差^[2]。另外，企业为了降低检测成本，对检测设备没有进行及时更新换代，使得检测设备造成明显的检测误差^[3]。虽然在化工分析检测领域中，国家政府部门已经给出了相应的检测标准，尤其是针对检测误差方面。一旦符合检测标准就可以将这些检测数据进行保留，作为对化工产品质量检测的重要依据。由此可见，化工分析检测工作出现检测误差是一个正常现象。但是一旦缺少对检测误差的控制，就会导致检测误差过于明显，无法真实反映化工产品的真实情况，导致后续的安全隐患发生，不利于化工产品的安全使用。

（三）检测操作缺乏规范

化工分析检测大多数情况下都是依托检测设备开展的。在设备操控过程中一定会有设备操作规范，同时在化工分析检测过程中也一定会有检测操作规范^[4]。这两方面的累加形成了一个完整的检测操作规范。在实际工作中，常常出现操作规范缺乏的现象。这一现象主要表现在两方面：其一，缺少操作规范的文件内容；其二，缺少操作规范的执行力度。在一些检测企业中，由于对操作规范不重视，使得这一规范无法成为标准的文件格式。在工作中，只能凭借工作人员的自觉性将这一规范落实。而在这个过程中，就会存在许多的隐患导致规范无法顺利落实。另外，在一些企业即使建立了文件性质的检测操作规范，其执行力度却不高，使得这一规范过于形式化，无法起到应用的作用。这样的操作规范设定不具备任何实践意义，使其价值无法展现，导致整个工作过于自由，得不到质量保证。因此，检测操作缺乏规范，是影响化工分析检测工作质量提高的重要因素，更是在检测工作中存在的一个普遍问题。

二、提高化工分析检测质量的方式

（一）提高检测人员的综合能力

提高检测人员的综合能力，保证工作人员的能力素质可以同当下的化工分析检测工作相匹配。在人员综合能力提升上，检测企业需要建立一个良好的培训机制，给予工作人员创建更多的提升机会^[5]。在培训工作中，要对现下的检测行业形势给予说明，让工作人员具备良好的危机意识。借此，激发工作人员的主观能动性，促使工作人员可以开展自主学习，将自身的能力水平提升，保证工作人员的专业素质。同时，在培训工作中还要对工作人员的专业技术水平进行培训，让工作人员可以掌握扎实的专业知识，保证化工分析检测工作质量的提高。另外，检测企业还可以建立一个招聘机制。利用招聘机制给予检测部门注入新鲜血液，保证其与与时俱进性。借助新人才的引进，将新的思想融入现有工作环境中，为检测工作质量的提高创造更多有利条件。最后，检测企业还要针对工作人员的思想素质进行提升，保证工作人员的工作态度更加积极。为此，检测企业需要定期开展思想动员活动。借助这样的活动方式，切实提高工作人

员的思想素质。让其在日常工作中融入更多的责任感，为化工分析检测工作质量的提高奠定基础。

（二）加强设备的保养和维修

检测设备是开展检测工作的重要前提条件，同时检测设备也是提高检测工作质量的重要因素^[6]。在实际工作中，检测企业要加强设备的保养和维修，保证设备管理工作可以深入开展。为此，检测企业要建立科学的制度建设，为检测设备保养和维修工作的如实开展提供助力。在制度建设中，要明确规定检测设备保养和维修内容。同时对其保养和维修频次以及流程等方面进行明确说明，以此给予工作人员的相应工作开展提供良好的切入点，保证各项工作切实落实。同时，在制度建设中，还要明确各个岗位的岗位职责。以此，提高工作人员的责任性，让其明确自己的工作范围以及工作内容，保证工作开展的更加高效。最后，在制度建设中，还要求工作人员对设备保养和维修工作进行积极的记录。通过这一工作的开展，保证设备保养和维修工作的有效性，还能为下一次工作的开展提供数据支持。借此，可以将设备保养和维修工作进行不断改善，确保这一工作的开展可以实现动态发展。另外，在加强设备的保养和维修工作中，还要做好检测设备的档案管理工作。在档案管理工作中，要对设备的各项信息记录完整。尤其是在设备使用过程中的保养和维修记录，将这些信息真实记录，保证档案的完整性，切实提高设备管理质量，辅助完成化工分析检测工作质量的提高。

（三）优化质量检测相关体系

优化质量检测体系，就要先建立一个企业内部的质检部门。将企业自身的检测能力提升，保证检测工作的顺利开展。完成质检部门的建立以后，还要制定相应的检测标准。针对化工产品的不同类别、不同型号属性，给出不同的检测标准。在企业内部制定检测标准时，要充分考量国家政府部门给出的检测标准。基于此，完善企业内部的检测标准，使其符合国家标准，保证检测工作有效开展。在检测标准的确立过程中，一定要进行多次的检测实验，保证检测数据的精准度了。这样就可以更大程度的控制检测误差，防止误差过大影响检测质量。另外，在优化检测体系过程中，还要重视对检测环境的良好控制。检测环境是保证检测质量的重要因素，一大检测环境出现问题就会严重影响检测质量。在实际工作中，构建检测体系时要对检测环境进行充分说明。从温度、湿度等方面进行准确的数值设定，保证检测环境的有效性，切实提高检测质量。最后，在检测体系的优化方面，还要涉及一些环保的因素。从环保方面对检测过程进行有效控制，为企业的可持续发展做好充足准备。比如，要求检测过程要节能降耗。保证检测过程的有效性，避免重复检测问题的出现，节约原料和能源。同时，还要保证检测过程的环保性，对废弃物排放加以控制。环保

性能的凸显也是提高化工分析检测质量的重要体现。

(四) 注重市场竞争提高检测质量

社会经济的发展,使得化工分析检测行业的市场竞争日趋激烈。在这样一个形势下,提高检测质量是检测企业发展的重要途径。为此,检测企业要充分研究市场竞争形势,将一些具有市场竞争优势的方面进行充分挖掘,并将其沿用到自己的企业中,推动企业自身的转型升级。比如,企业要针对检测技术和检测设备进行充分挖掘,找到现下检测行业中具有优势的检测技术和设备,将其引进到企业中,辅助企业检测水平的提升。从市场竞争方面进行深入分析,找到企业的竞争优势,将这些优势落实实施,势必会提高企业的检测质量。

三、结束语

总而言之,化工分析检测对于化工产品生产的重要性是不言而喻的。为了提高社会生活品质,保证化工产品的各项性能指数,化工分析检测工作的开展十分必要。相关部门需要深入到工作开展过程中,将其中的不足进

行有效弥补,切实保证化工分析检测工作开展的质量。这样一来,人们可以放心使用,为社会和谐发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 黄丽珍,农瑞桂.如何提高化工分析的检测质量[J].中国金属通报,2020(2):2.
- [2] 杨易,夏来源,刘涛.提高化工分析检测质量的方式探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):2.
- [3] 王阔,程华,孙卫丽.提高化工分析检测质量的方式分析[J].经济技术协作信息,2021(16):1.
- [4] 王鹏.提高化工分析检测质量的方式分析[J].清洗世界,2020,36(11):2.
- [5] 杨秀敏.提高化工分析检测质量的方式分析[J].市场周刊·理论版,2020(90):1.
- [6] 王健瑛.提高化工分析质量的研究与探讨[J].华东科技:综合,2019(5):1.

化工原料质量检验检测的主要影响因素

王 明

栾川龙宇铝业公司 河南洛阳 471500

摘 要: 随着我国经济的飞速发展, 化工生产收到各领域的广泛重视, 化工产业对于化工原料的需求量庞大, 化工原料的质量直接影响着化工生产过程中的安全性与稳定性, 所以化工原料质量检验检测成为了重点工作环节, 只有保障化工原料, 质量符合生产需求, 才能够推动化工行业的可持续发展。在化工原料质量检验检测当中, 影响检测准确性的因素诸多, 任何一个环节出现误差都会直接影响检测结果, 所以本文就针对影响化工原料质量检验检测准确性的主要因素进行分析。

关键词: 化工原料; 质量检验检测; 影响因素

The main influencing factors of chemical raw material quality inspection and testing

Ming Wang

Luanchuan Longyu Molybdenum Co., LTD. Luoyang, Henan 471500

Abstract: With the rapid development of the Chinese economy, chemical production has received extensive attention from all fields. The chemical industry has a huge demand for chemical raw materials, and the quality of chemical raw materials directly affects the safety and stability of the chemical production process. So chemical raw material quality inspection and testing have become a key link. The sustainable development of the chemical industry can only be promoted by ensuring chemical raw materials and quality are in line with production needs. In the quality inspection and testing of chemical raw materials, there are many factors affecting the accuracy of detection, and any error in any link will directly affect the test result. Therefore, this paper analyzes the main factors affecting the accuracy of chemical raw material quality inspection and detection.

Key words: chemical raw materials; Quality inspection and testing; Factors affecting Influencing factor

化工原料的质量检验检测直接影响了整个化工生产过程, 对于化工行业的整体发展也有着至关重要的影响。所以化工原料的相关检测人员, 需要运用科学先进的设备, 加大对化工原料质量检验检测的力度, 确保化工原料质量能够满足实际生产需求。本文通过阐述化工原料对于生产过程以及行业发展的重要性与存在的问题, 以及如何提升化工原料检测数据的有效性, 从以上两点入手, 发表了一些看法, 提出了一些有效策略, 以供参考。

一、化工原料质量检验检测的主要影响因素

(一) 检测仪器和设备

随着科学技术的进步, 化工工业在当前背景下也得到了全面发展, 更多的新型设备被运用于化工原料的质量检验当中, 让企业拥有了更为丰富的检测手段, 使得检测数据的准确性能得到全面保障。但就现阶段而言, 诸多企业为了最大程度降低实际成本, 并未引进先进的检测仪器与设备, 而是继续沿用老旧的检测仪器与设备, 在利用老旧仪器设备检查的过程中, 化工原料的质量势必无法得到全面保障, 整体检测数据的准确度也会受到

影响, 导致化工原料质量的提升受到检测数据的限制, 不利于化工行业的整体发展。随着化工原料种类越来越多, 针对不同原料的检测仪器也该有所提升。现在用于检测的仪器质量与品质良莠不齐, 所以检测出的精准度也就存在一定问题^[1]。这样的检测仪器不仅做不到有效高效的对化工原料进行检测, 更有时会起到负面影响, 让原本品质要求达标的原料也被淘汰, 影响的不仅是原料的检测, 更影响化工生产甚至是化工业发展。此外, 仪器设备的定期养护也是影响检测准确性的重要因素, 就目前情况而言, 多数企业并未针对检测设备进行及时的维系与养护, 导致受损机器设备仍用于化工原料检测当中, 影响质量检验准确性。

(二) 工作人员专业素质

随着化工行业的整体发展, 行业内部更加需要具有专业技术能力的人才, 并且整体要求更加严格, 部分企业为吸引更多的人才, 采用了降低招聘门槛等形式, 导致部分专业水平不达标的人员加入了该行业, 该类员工缺乏工作经验与技术能力, 甚至个人工作素养都无法得

到保障, 不仅影响着化工行业的未来发展, 也影响着化工原料质量检测的效果。检测人员作为化工原料检测的主导人员, 对化工原料检测的影响也是不言而喻的。操作检测仪器所需要的能力, 检测人员是必须具备的。有些检测人员的检测水平达不到要求, 就直接导致过关的运料被当做次品, 影响之大可见一斑。还有就是对于检测人员素质的要求, 在工业运料的检测中, 经常发现对检测人员进行贿赂的行为, 请客吃饭送礼的情况也是屡见不鲜, 一方妄图通过这种手段得到合格的检测报告, 这种情况下的检测结果根本就是无效的^[2]。

(三) 精准确度控制

在化工原料的检测过程中, 精准确度控制是保障检测准确性的基础与前提。影响准确度的因素能够归为三大类, 分别是原料采购、检测环境以及数据取样。首先是原料采购。为保障高质量的化工生产, 就必须确保原料的品质能够满足生产需求, 所以采购环节必须严格控制原料质量, 避免检测精准确度受到影响。化工原料容易受到温度湿度的影响, 一旦环境未能达到检测需求, 就会导致精准确度受到影响。所以原料的存放以及检测过程中, 环境对于原料的磨损与影响也是不可忽视的。国家对于原料的检测环境也有一定的要求, 所以可见周围环境的变化对原料检测有着很大的影响^[3]。最后是数据取样。在开展检验检测工作的过程中, 必然会有大量数据产生, 也就需要合理进行数据取样, 并开展实验验证工作, 但是在实际上, 诸多企业完全忽视了该步骤, 导致化工原料质量检验检测工作整体不完善, 也就限制了检验检测工作质量的提升

二、提高化工原料质量检验检测效果的策略

(一) 优化设备仪器品质

在化工原料的检测过程中, 能够使用的方法诸多, 传统的检测手段由于缺少科学性制成, 所以检测结构不够准确与真实, 所以必须引进先进的技术与设备, 以此保障检测结果的实际作用。在化工原料检测的过程中, 检测仪器也是必不可少的。在化工原料本身就具有多样性, 那么对于检测仪器的要求也就更为重要。检测人员需要按照所检测的不同原料进行检测仪器的选择, 从而使得检测原料时, 仪器更加适合当前进行的检测^[4]。建筑原料的检测本身就对仪器的要求非常高, 所以仪器的精准性也是非常重要的。我国市场中, 拥有的针对建筑原料的检测仪器也是种类繁多的, 这些仪器中大多拥有较高的精准确度, 能够更好对建筑原料进行检测。在检测时, 检测人员需要选择那些先进的设备来进行检测, 以确保检测的有效性以及准确性。除此之外, 还需要注意仪器的磨损, 合理及时的进行仪器的维护以及保养, 并常常对仪器进行检修与校准, 确保仪器在进行化工原料检测时, 能够给出最精确最正确的检测结果。对于化工原料检测来说, 拥有一套完善、完整、完备的管理体系

来说也是非常重要的。这就要求相关机构建立起完整的体系, 从检测第一步开始, 规范每一步的操作流程, 并基于该规范进行严格的把控, 以确保检测过程的精确性。

(二) 提高人员专业素养

化工原料检测的检测人员作为开展检测的执行者, 不仅需要拥有过硬的检测技术, 还需要拥有极强的心理素质。首先, 检测机构应该适当加大对于检测人员的应聘要求, 并且对新入职的以及在岗的检测人员进行管理与培训, 积极进行对检测人员所掌握的检测知识的培养, 提高检测人员的专业水平, 提升检测团队的整体能力, 长久持续的加强对检测人员技术水平与职业能力的培养。除此之外, 检测人员的自身素质也是必须强化的。对于化工原料检测员来说, 对工作的责任感以及对待事物的正义感, 都是必不可少的^[5]。培养个人优秀的品质, 面对金钱, 不动如山, 抵住诱惑, 这也是一名合格建筑检测员应该具备的品质。从而更好的保障检测结果的有效性。对于化工原料开展质量检验检测工作来说, 工作人员能够对实际检验检测工作效果产生重要的影响, 所以需要针对工作人员开展相应的管理培训的工作, 以促使其专业素养得到提升。首先应针对相关工作人员开展教育培训工作, 促使其能够充分掌握专业理论知识以及实践技能要点。一般来说, 可以采用“先理论、后实操”的模式开展培训工作, 也就需要企业方面请专业的技术人员为企业员工进行培训, 以促使员工能够对理论内容以及操作流程进行充分掌握, 培训工作完成后, 还应及时组织考核活动, 通过考核的员工可予以相应的奖励, 而学习态度不积极、未能通过考核的员工, 则应予以合适的惩罚, 以对其起到督促作用。

(三) 提升检测工作精准确度

在化工原料的利用上, 企业作为唯一的选择人应该严格把关, 并且做到有效高效的利用所选择的原料。国家的高速发展, 使得化工原料种类越来越丰富, 市面上化工原料的质量也是良莠不齐的。在选择化工原料时需要擦亮眼睛, 既做到挑选价格便宜的化工原料的同时, 又能进行科学有效与利用, 经济利益的最大化的基础上, 保质保量的完成化工产业的生产工作。化工原料是否用于生产中, 都取决于原料检测的结果是否能够达到标准, 所以在检测中存在的环境因素的影响也是不容忽视的。在化工原料的检测时, 应该严格控制检测的周围气温与湿度, 并且做好相应的记录^[6]。就比如, 在进行部分原料的检测过程中, 要确保检测周围温差不大于2摄氏度, 只有在这种温度情况下, 才能够保障检测时的精确性。对此, 国家也有相应的标准, 检测人员应当严格按照国家制定的标准进行检测。化工原料是否用于实际生产中, 都取决于原料检测的结果是否能够达到标准, 所以在检测中存在的环境因素的影响也是不容忽视的。在化工原料的检测过程中, 应该严格控制检测的周围气温与湿度, 并且做好相应的记录, 对此, 国家也有相应

的标准,检测人员应当严格按照国家制定的标准进行检测。相关部门应该设立专门取材的人员,尽量选择具有较强典型性和代表性的样品,且应注意保障样品始终具有良好的原始特性,避免其原有属性在进行取样时受到破坏,同时还可通过随机性原则,在允许范围内对原料进行随机取样,以提升检测结果准确性,切实做到“及时取值”,“广泛取值”,以此确保化工原料检验检测的真实有效^[7]。

三、结束语

综上所述,化工原料检测对于化工生产以及化工行业的未来发展有着重要的作用与影响,相关部门不仅需要重视起来,完善现在拥有的管理体系,优化检测设备养护与维修工作,化工原料检测人员也应该加强自身素质并增强自身技术水平,最后针对原料采购、检测环境以及原料取样进行全面监督管理,全方位保障化工原料的质量。化工生产的顺利进行,离不开各个方面的努力,只有全方位的保障化工原料检测工作的有效性,才能促

进我国化工行业的整体发展。

参考文献:

- [1] 王维月. 石油化工原料质量检验检测方面问题管窥[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(9): 19-20.
- [2] 陈晶. 石油化工原料质量检验检测方面问题与建议[J]. 中国科技投资, 2020(21): 193-194.
- [3] 辛如雪, 曹海华. 石油化工原料质量检验检测方面问题的分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(14): 238-239.
- [4] 董亿凡. 提高石油化工原料质量检验检测结果准确性的几点思考[J]. 中国化工贸易, 2021(14): 178-179.
- [5] 覃梅, 杨剑. 关于化工原料质量检验检测中的问题[J]. 大科技, 2021(40): 193-194.
- [6] 韩杨. 石油化工原料质量的检验检测问题研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(6): 157-158.
- [7] 吴玉晶. 化工原料质量检验检测的主要影响因素[J]. 化工设计通讯, 2022(3): 40-42.

应用化学工程技术在化学生产中的应用

周杏玫

栾川龙宇铝业有限公 河南洛阳 471500

摘要: 生产生活节奏的加快,企业对生产效率提出了更高的要求。科学技术的发展和应用,推动了企业对生产技术的创新,多元化的高科技技术应用到生产中,促进了生产技术的发展,对生产效率的提高起到了积极的作用。化学工程技术是一项重要的科学技术,它应用于各行业的生产中能够有效的提高企业的生产效率,同时还能够减少企业在劳动成本方面的支出,推动了化学生产技术的发展。

关键词: 化学工程技术; 化学生产; 技术应用

Application of chemical engineering technology in chemical production

Xingmei Zhou

Luanchuan Longyu Molybdenum Co., LTD. Luoyang, Henan 471500

Abstract: With the acceleration of the pace of production and life, enterprises have put forward higher requirements for production efficiency. The development and application of science and technology have promoted the innovation of production technology in enterprises. The application of diversified high-tech technology to production has promoted the development of production technology and played a positive role in the improvement of production efficiency. Chemical engineering technology is an important science and technology, which can effectively improve the production efficiency of enterprises when applied in various industries. At the same time, it can reduce the cost of labor and promote the development of chemical production technology.

Key words: chemical engineering technology; Chemical production; Technology application

随着人们生活水平的不断提高,对生活的品质也提出了较高的要求,化学生产企业为了满足消费者对化学制品提出的更高要求,实现绿色环保化学生产,有效的减少化学生产对环境造成的污染,就要加强化学工程技术的创新和应用,调整生产目标和方向。因此文章从应用化学工程技术在化学生产中的应用展开分析。

一、化学工程技术概述

化学工程技术是一项综合性的技术,它主要对化工生产过程中的技术研究、开发、化学生产装置设计、装置制造、生产管理等一系列工作进行研究和创新,并进行系统的整理。将化学工程技术应用于化学生产行业中,可以有效的提高化工生产的产品质量、优化整个化学生产的过程,有效的提升化学生产的效率。同时通过化学工程技术的应用,还可以为企业生产降低生产原料、其它能源的消耗,提升企业生产效益。化学工程技术的应用,对整个化工企业的技术革新和发展起到了积极的推动作用。化学工程技术不仅包括实践操作技术,还包括较强的理论基础知识,这对化学工厂的产品改进、技术创新、成本控制等多个方面都发挥了重要的作用和价值^[1]。

二、化学工程技术在化学生产中的应用的重要性

(一) 存在完善的理论应用基础

化学工程技术在化学生产中的应用十分广泛。概括来讲化学工程技术的主要技术核心就是深入研究化学元素的性能特点,结合化学元素的反应特性等进行有效的运用。通过对化学工程技术的应用,化学生产过程中可以有效的完成对生产流程的优化和完善,大大提高整体生产效率并提升企业的经济效益。化学工程技术具有比较完善的理论基础,是在化学生产中进行广泛应用的必要基础。化学生产运用化学工程技术前,先要对相关的技术理论知识进行深入的了解和分析,提升对化学物质认知,充分了解不同化学物质的特性和相互的反应特点,才能确保化学工程技术应用于化学生产中的有效性^[2]。

(二) 能够提高化学生产效率

化学工程技术应用于化学生产过程中,有助于提高化学生产效率,具体提升效率的表现为:化学工程技术融入到化学生产技术中,可以创新生产技术;通过化学工程技术对化学的生产模式进行优化;运用化学工程技术优化化学生产流程。为了满足人们对化学产品的要求

和需求, 化学产品要向多样化方向发展, 而化学工程技术的应用, 通过化学理论基础和技术创新可以有效的提高化学产品生产形式、内容的多元化, 促进化学生产行业的发展^[3]。

三、化学工程技术在化学生产中的应用

(一) 绿色化学反应技术

企业在生产化学产品的过程中, 会对周围的环境造成一定的污染和破坏, 对人们的生活造成了严重的影响。在进行化学工程技术应用的过程中, 企业提高了对化学元素反应的优化和创新, 通过绿色的化学反应技术来减少化学生产对周边环境造成的污染。绿色化学反应技术主要就是利用应用化学工程技术中的创新技术和方法, 并结合其理论知识, 有效的降低化学反应对环境造成的污染和破坏。具体应用绿色化学反应技术方法就是在化学生产中, 降低化学试剂、各种催化化学试剂以及化学生产原料通过化学反应后产生的反应物对生活环境造成的污染。举例说明: 在化学生产过程中, 进行原料的选择时, 可以选择一些绿色无污染的原材料, 或者利用再生原料来替代石油等不可再生的原料。比如在生产尼龙制品时, 传统的化学生产要使用含苯的石油类化工原料, 但是通过绿色化学反应技术就可以用其它再生原料来替代, 这样不仅可以有效的降低对石油能源的消耗, 还能降低化学生产过程对自然环境的危害。而且绿色化学反应技术还可以应用到食品的生产中, 打造绿色健康食品。在生产绿色食品时, 企业最大限度的降低化学药剂的使用, 这样不仅可以降低对人们身体健康的危害, 还能够有效的降低对自然环境的影响。但是生产绿色食品的成本相对较高, 企业要想保障食品质量的同时还能够降低生产成本, 就可以通过绿色化学反应技术来实现^[4]。

(二) 超临界化学反应技术

超临界化学反应技术也称为超临界流体技术, 这项技术主要是控制液体的温度和压力, 使液体保持始终一种稳定的流动状态, 界于液体和气体间流动。超临界化学反应技术将汽液的特点进行了充分的集合, 使液体的低粘度特点与气体的相似, 同时也使液体高密度与气体相似, 因此利用超临界化学反应技术具有很高的扩散特点, 能够让液体始终保持在液体和气体之间。超临界化学反应技术具有很好的压缩性和溶解性。将超临界化学反应技术应用到化学生产中, 通过控制液体的温度和压力设置超临界流体, 可以有效的降低化学生产的能源消耗。现在超临界化学反应技术已经应用到很多化学生产领域, 如高分子材料生产、复合材料生产和有机物的材料生产等^[5]。

(三) 化学分离技术

随着信息技术的发展和运用, 推动了化学工程技术的发展和运用, 在进行化学工程技术应用的过程中, 对化学生产中的分离技术创新和发展产生了积极的促进

作用。将信息技术融入到分离技术当中, 使化学分离技术迈向了一个崭新的台阶。如将信息技术引入到热力学的传递性质中, 并对其应用进行深入的研究, 可以提高化学分离技术水平, 形成高效的分离技术。再比如新型的化学分离技术中的分子模拟技术, 可以有效的提高分离技术中对化学元素平衡性的预测水平, 从而将分子进行有效的分离。信息技术应用于化学分离技术当中, 可以有效的提升分子分离效率, 提高化学生产效率^[6]。

(四) 传热技术

化学工程技术应用于化学生产中, 对热传技术的创新内容主要包括两个方面, 一方面是微细尺度传热技术的创新, 另外一方面就是对整个传热过程进行充分的优化。在进行微细尺度传热技术创新过程中, 主要进行化学工程技术应用的内容有热对流、热辐射和热传导。化学工程技术主要是结合化学生产的空间尺度和时间尺度两个方面来进行, 创新和优化传热技术。比如在现代化化学生产过程中, 微米技术和纳米技术都是通过微细尺度的传热技术来进行的, 而且在这两项技术中微细尺度的传热技术的应用取得了重大突破, 对企业的化学生产起到了极大的推动作用。而化学工程技术在进行传热技术强化的过程中, 主要是通过对相关的换热器设备进行数据参数的调试来完成。通过调试、优化换热器的数据参数, 可以提高换热器的工作质量, 保障对外放热的持续性。而在进行强化传热的过程中, 为了达到更好的强化效果, 就要提高冷、热流体间的温度差异, 这样可以有效的调整两种流体间的换热面积, 提高传热指数, 促进传热技术的应用效率, 有效的达到节能的效果^[7]。

四、化学工程技术在化学生产中的应用发展建议

(一) 培养化学技术人才

专业化工技术人才是推运化工技术发展和进步的重要基础。我国对化工行业十分重视, 但是促进化工技术发展的过程中, 面临了人才短缺的情况, 专业化工人才的匮乏, 造成我国化工技术创新和发展受到了严重的阻碍, 与其它国家的化工技术发展水平产生了一定的差距。为了有效的缩短差距, 国家加大了对专业化工技术人才的培养力度, 有效的提高化工技术人才的数量和专业度, 为我国的化工产业提供人才基础保障。为了更好促进化工人才迈向化工企业后, 满足企业对人才提出的实际要求, 同时也为了有效的提高广大化工人才对化工行业的认知, 学校一方面要加强对化工行业、技术的宣传力度, 另外一方面加强与化工企业的联系, 让学生多参加一些化学生产实践活动, 深入、详细的了解化工生产行业。化工企业要积极主动的寻求与学校进行校企合作的机会, 吸收高等院校化工人才先进的化工理论知识, 并且运用到化学生产实践当中, 促进化工人才获得更多的实践经验。

(二) 减少污染

随着社会的发展和进步,人们对人类赖以生存的自然环境提高了重视,尤其是在环境污染方面进行了严格的规范。对于化学生产企业而言,要保持长期稳定的运行和发展,离不开对自然资源和能源的需求,同时为了加强对自然环境的保护,要最大限度的降低化学生产过程中对自然环境的污染。因此化工企业要致力于新型化学原料应用的研究,同时强化化学工程技术的应用,在节省能源消耗、降低环境污染等方面进行深入的研究和探索。企业一方面要开发新型绿色环保原料,替代传统化工企业中高污染的生产原料,促进化学生产的绿色化。另外一方面要提高企业的生产效率,提高原料的利用率,促进化学生产过程向高效、节能方向发展。

五、结束语

信息技术、化工技术的发展和应用,推动了我国化学生产行业的发展和进步。化学工程技术的应用,为我国的经济建设、发展都起到了积极的促进作用,同时也满足了人们对生活质量提出的高要求。但是化工企业不要止于眼前的进步,要不断进行生产技术、模式的创新,

加强对绿色化学技术的重视,为保障生态平衡起到积极的作用,促进经济建设和生态环境保护的平衡发展。

参考文献:

- [1] 文应来. 绿色化学工业技术在化学工程与工艺中的应用 [J]. 化工设计通讯, 2020, 46(08): 122-123.
- [2] 姚换方. 绿色化工技术在化学工程与工艺中的应用 [J]. 化工管理, 2021(06): 170-171.
- [3] 王宇. 化学工程技术在化学生产中的应用 [J]. 化工管理, 2021(18): 78-79.
- [4] 李晶晶. 绿色化工技术在化学工程与工艺中的应用研究 [J]. 化纤与纺织技术, 2021, 50(07): 21-22.
- [5] 靳慧轩. 环保化工技术在化学工程工艺中的应用 [J]. 化工管理, 2021(31): 152-153.
- [6] 高莉. 绿色化工技术在化学工程与工艺中的应用研究 [J]. 化纤与纺织技术, 2022, 51(01): 68-70.
- [7] 毛海玉. 绿色化工技术在化学工程工艺中的应用研究 [J]. 现代盐化工, 2022, 49(02): 54-55.

煤矿安全监控系统抗干扰问题

乔海军

陕煤集团陕西小保当矿业有限公司 陕西神木 719300

摘要：众所周知，煤矿井下的工作环境比较复杂，很容易受到不同因素的干扰，特别是电磁干扰，往往都是导致矿井安全生产监控系统稳定性的重要因素，严重时，则会导致系统出现错误判断和断电的情况。对此，相关部门对井下的干扰问题和控制手段进行有效的分析，并确保矿井内的安全。

关键词：煤矿安全 监控系统 抗干扰问题

Anti-interference problem of coal mine safety monitoring system

Haijun Qiao

Shaanxi Coal Group Shaanxi Xiaobao Dang Mining Co., Ltd. Shaanxi Shenmu 719300

Abstract: As we all know, the working environment of the underground coal mine is complicated and easily disturbed by different factors. Especially, electromagnetic interference is often an important factor that leads to the stability of mine safety production monitoring systems. In severe cases, incorrect judgment and the power failure may occur in the system. In this regard, the relevant departments of underground interference problems and control mean to carry out effective analysis and ensure the safety of the mine.

Key words: coal mine safety; monitoring system; Anti-interference problem

众所周知，煤矿的安全监控系统在实际生产时，发挥的作用是无可代替的，但相关部门想要保障该系统的稳定运行，是当前急需解决的问题。而关于该系统的相关基础设施，大多都在地下，其中的线路比较复杂，工作环境恶劣，很容易受到不同因素的影响，例如，高湿度、高粉尘、高污染、外部电磁波的影响、供电不稳定、信号受到干扰、处理不当等因素。在这样的前提下，会让该系统中的传感器引发传输错误和信号中断^[1]。煤矿安全监测系统工作环境复杂，相关部门需要不断的引进先进的设备和干扰器，来进行信号的收集，确保煤矿安全监测系统的稳定运行，在这样的前提下，由于受到电磁的干扰，很容易导致煤矿安全监测系统发生故障，而这种影响会导致监控系统无法正常工作。对此，需要相关部门采取有效的措施和手段，来确保整个监控系统的稳定性与可靠性。

一、煤矿安全监控系统的干扰源

1.1 静电感应产生的干扰

因为在井下铺设的光缆数量比较多，在一般情况下，很容易产生多个电路上和不同的电力器件寄生电容的情况，这就会造成某一个电路上的电荷，经由寄生电容传导到另一个电路上，从而产生电容性的耦合现象，进而形成相互干扰^[2]。

1.2 漏电电流产生的干扰

实际上，受到环境的影响，则让安全检测系统往往在潮湿、含有有害的气体、且煤尘较大的环境中，在这样的前提下，其中的接线盒或传感器线路的支架、接线柱子、集成电路板、以及内部的介质等绝缘效果都不佳，特别是空气传感器的环境湿度比较大，造成绝缘电阻降低，因此很容易产生漏电电流，这也会造成声音干扰。而感应器就是一个可以把被测物理量转化为电信号传递的一个设备，主要由敏感元件、交换电路、检测电路、辅助电源等内容所构成，在转换时，测量的结果就像一个放大器，并在检验的阶段，漏电流会影响检测的精度，特别是当漏电流进入到测量电路的输入级中，会产生十分严重的影响。

1.3 电磁感应产生的干扰

当两个不同的电路有所感应时，一旦其中一个电路的电流有所改变，就会在第一时间利用磁场耦合，把电流传送都另一电路中，也即是常说的电磁感应。而对于大功率的煤矿电气设备，在使用时，没有办法进行规律的开启与停止^[3]。而煤矿井下的供电系统电压波动不稳定，容易发生很大的波动，而矿井内安全监控系统的供电设备已经进行了宽电压范围的设定和调节，而经流配电线路的电磁场也很难监控。因为当电流通过导线时会附近形成了磁场，而交变的电压会又会经过导线，从而产生了交变的电磁场，通称为电磁波。当电磁波的频

谱范围比较低时, 很容易吸引地表, 但尽管如此, 产生的干扰信号却很难被吸收, 这将严重威胁到安全监控系统的信号传输。但由于目前的采掘机械化的程度不断完善与实际应用, 矿井中的高压线, 往往都会直接渗透到变压器中, 并根据长度来进行调节, 而该线路的感应电压就会高出很多。而在检测平行距离的过程当中, 产生的抗干扰信号和电压, 会对不同级别的信号传输介质和整体电气设备的输入输出接口产生影响。

1.4 井下环境产生的干扰

由于煤矿井下的空间环境比较狭小, 辐射的信号线和动力线缆的距离比较近, 不仅如此, 还有一些信号线和动力电缆都挂在相同的挂架上, 当大型的电器设备启动或者停止的过程当中, 其磁力的开关触头抖动, 会释放出强烈的电磁脉冲和强烈的电磁辐射, 而这种脉冲效果会在第一时间将传感器的信号淹没, 导致结果发生混乱, 并出现假数的现象^[4]。

1.5 变频设备产生的干扰

在变频器工作的过程当中, 而电磁辐射的强度比较高, 会严重污染供电环境。干扰信号是通过电源的传输进入到变电站中, 一旦需要更换监护仪器, 则会与变频设备连载在一起, 或在同一条电源线上, 也会导致严重的后果发生。如果电源线上含有传感器电缆, 会并限制变电站的通信系统, 甚至还会对煤矿安全生产的监控系统产生严重的影响。

1.6 其他干扰

在施工现场, 安全生产监控系统不仅会受到上述的干扰以外, 还会受到其他因素的干扰。而信号传输通道则是对控制系统或驱动器反馈的信号, 当在传输线上出现干扰、延误、变形等情况时, 在运输的过程当中, 干扰是重要的一个因素。在通常情况下, 表现在供电距离长, 线路分布阻抗增加, 因此, 传输的信号往往都是由规则的矩形变化所产生的。相关煤矿企业的波仪经过测试以后发现, 出现问题最多的则是波形下降沿畸变, 这样会导致显示值错误^[5]。但由于经放大后, 而下降的部分也会发生一定的变化, 还会导致出现很多错误, 自动识别脉冲, 这会对结果产生影响, 甚至还会发生小数冒大数的情况。不仅如此, 接线盒的插线头容易接触不良, 对此, 所发生的信号不稳定, 而严重影响正确数据的送达。

二、煤矿安全监控系统的抗干扰措施

2.1 终止传输途径

煤矿安全与生产监测系统干扰是一种传播方式, 是一种辐射传播, 而在这个过程当中, 干扰信号会通过不同的方式进入到系统中, 并利用信号线进行连接, 并把相关的信号输送到安全监控系统中, 这样对提升该系统的稳定性有明显的效果。不仅如此, 这一种既直接, 又普遍, 从线路连接的角度来说, 煤矿安全生产监测系统

路线比较短, 并很容易发生扭曲的问题, 使用双绞线, 可以减少干扰。而当导体的电磁感应发生变化时, 感应将会消失, 在这样的前提下, 需要建立动力线路信号线, 需要把电源线分开处理, 并当使用独立的电源或者绝缘材料时, 可以有效的控制系统的改成效^[6]。另外, 煤矿安全监管系统的电源在试用阶段, 要做好区分, 采取隔离措施, 这样有助于减少一定的干扰。这样有利于煤矿等安全生产系统的发展, 并对线路进行了安全和有效地锚固。

2.2 分站及配套设备的抗干扰措施

首先, 为从一定意义上避免监控分台设备和传感器受差模或共模干扰信号的干扰, 可在交流系统的输入端并联一个电容式的多节低通型滤光器, 并通过双侧对称法进行输入并对输入信号进行平均值检测。其次, 对于高频设备、线路等都需要通过屏蔽的方法, 来实现分离, 这就很容易使相应的器件在电源回路设置的过程当中形成滤波回路, 从而对不同的通道自行分离处理。最后, 为了要更有效的减少井下大型机械设备在工作环境当中所产生的震动, 对监控系统设备所造成的影响, 在安装传感器的过程当中要在这些大型设备的附近安装相关的软件进行减震、抗干扰、纠错处理等工作。

2.3 产品设计方面

研发设计人员经过不断的探索与研究, 例如, KJ333 系统所采用的光纤, 通过大环网的渗透, 来解决干扰和传输的困难, 但经过长时间的应用, 其效果并不是很理想。由于井下的监测系统干扰问题来自不同的信号采集工作, 在这样的前提下, 只需要对干扰通讯干线进行改造, 但相关工作人员并没有及时处理, 而井下的电磁干扰会在数据采集的过程当中渗透到监控系统当中, 监控分站应用的单片机往往都是采用限值滤波法、平均滤波、随机滤波的方法来对错误的干扰信号进行处理。而单片机系统的工作环境比较恶劣, 往往会对流程造成影响, 从而导致整个监控系统的错误。而为了避免这种情况发生, 让监控系统可以正常的运行, 需要采取不同的手段, 通过不同的方式来进行处理。当前, 传感器向分站传输信号的形式往往都采用 200-1000Hz 的形式制度^[7]。该系统的工作原理是利用脉冲计数法进行的, 其抗干扰防御性能较低, 很可能引起该系统的干扰。为了解决这种问题, 可以考虑使用干涉滤波技术, 这种方法说得简单, 实际上, 从分站到传感系统都是通过数字的容错传输, 从原理上讲, 它的智能检测能力非常出色, 可以消除随机干扰, 并从根本上消除这一环节所带来的影响。首先, 需要考虑使用干涉滤波技术。在保留原来技术的前提下, 采用原有的方式, 只会在某种程度上减少影响, 要达到“0”的目的, 就必须完成从传感器到子台所有数据的全面数字升级, 这不是一件容易的事情, 因为每一个子站和感应器都要重新制定一套完整的通讯协定。因此, 必须考虑到新旧的兼容性问题,

在分站和感应器中添加多种兼容性标准,由使用者自由选择。其次,改良了本安供电。本安电源是干扰的源头,选择较优的安全防护,从供电环节起,监测分站就具备较好的防浪能力,以保证监测分站在强烈的碰撞干扰下,不存在断续供电,监控分站重启,死机等问题^[8]。最后,系统消息应该选择具有较强的抗干扰性的通信手段,能够在—个体系中实现多种通信模式共存,针对各种情况,并使用冗余度检查的错误允许技术,使得监测体系的抗干扰性非常好。

三、结束语

总而言之,矿井的监测系统和传感器在实际运行的过程当中,往往会受到不同因素的干扰,对此,需要根据具体的情况进行分析,对不同的干扰因素,采取不同的措施,这也是抗干扰的主要原则。而对于不同的运行环境,其监测系统应该做出相应的抗干扰设计,进而有效的提升抗干扰效率,并确保系统的可靠性与安全性,从而为矿井的安全生产提供支持。

参考文献:

- [1] 陈硕鹏,陈艺童.煤矿安全监控系统抗干扰问题[J].煤矿安全,2021(5):131-133.
- [2] 孙传鹏.煤矿安全监控系统抗干扰措施研究[J].机械工程与自动化,2019(1):197-198,200.
- [3] 赵小兵,周雪峰.煤矿安全监控系统中RS485总线的抗干扰设计[J].工矿自动化,2013(2):83-86.
- [4] 朱前伟.煤矿安全监控系统及组成设备抗干扰设计[J].工矿自动化,2017(6):18-21.
- [5] 韩建平.煤矿安全监控系统的主要干扰源与抗干扰措施[J].神华科技,2010(6):32-34,37.
- [6] 李迎喜.煤矿安全监控系统抗干扰技术研究与设计[J].矿山机械,2018(10):5-7.
- [7] 胡继红.煤矿安全监控系统存在的问题与发展方向[J].中国煤炭,2010(12):61-63.
- [8] 田大兵.煤矿安全监控系统稳定性探讨[J].信息系统工程,2011(6):64-65.

关于煤矿智能化开采技术探究

王海亮 刘太坡 张祥艳

山东能源集团兖矿新疆能化有限公司伊犁一矿 新疆伊宁 835000

摘要: 当前我国煤矿开采技术中,智能化的应用日渐普遍。因为我国煤矿智能化技术发展相对缓慢,尽管取得了一定成就,但是其智能化开采技术依旧缺乏成熟性。并且煤矿井下可以凭借智能技术对人员进行替代,但是受到处理系统以及传感器水平影响,其应用受到了严重阻碍。所以工作人员需要从现实情况出发对煤矿智能化开采技术发展进行探索。

关键词: 煤矿; 智能化开采技术; 现状

Research on intelligent mining technology of coal mine

Hailiang Wang, Taipo Liu, Xiangyan Zhang

Yili No.1 Mine, Shandong Energy Group Yankuang Xinjiang Energy Chemical Co., LTD., Yining, Xinjiang 835000

Abstract: At present, the application of intelligent coal mining technology is increasingly common. Because the development of intelligent technology for coal mines in our country is relatively slow, although achievements have been made, its intelligent mining technology still lacks maturity. In addition, the underground coal mine can replace the work of personnel with intelligent technology, but its application is seriously hindered by the influence of the processing system and sensor level. Therefore, the staff needs to explore the development of intelligent coal mining technology from the actual situation.

Key words: coal mine; Intelligent mining technology; current situation

当前煤炭是一种非常关键的能源物质,并且智能化开采技术在其中的应用存在较高的有效性^[1]。但是开采期间仍然存在各种问题,严重影响了煤矿产业的发展。当前社会经济的发展以及科学技术水平的提高,人工智能技术在人们生产生活中的应用日渐广泛,并对分析相关资料可知,智能化技术的产生对于煤矿产业发展有着推动作用^[2]。为了能够确保煤矿产业的进一步发展,科学分析智能开采技术就显得极为关键,有利于提高社会效益和经济效益。

一、智能开采技术的优势

1.1 提高信息数据处理效率

相关资料显示,传统信息处理技术对于人力存在较高的依赖性,对于人员操作水平要求较高,并且信息化处理量的增加加重了工作人员负担,工作难度逐渐提高^[3]。煤矿产业中,智能开采技术可以使这些问题获得有效改善,不管是对于降低工作难度还是促进信息处理效率的有效提高都有着非常重要的作用。其中对于人工智能开采技术,其能够在有限时间里妥善处理相关信息,对于煤矿产业发展有着促进作用^[4]。不仅如此,现代化煤矿开采工作、智能开采技术等的应用中,需要对多种因素进行综合性思考,所以需要将其和智能开采技术相结合,工作前要整体性分析相关资料,之后则可以展开工作,这样一来不仅可以促进工作效率的进一步提高,

同时对于煤矿产业的发展也有着促进作用。

1.2 能够简化工作流程

智能开采技术和煤矿产业之间的相互结合,能够使工作流程更为简化,同时还可以促进工作效率的进一步提高。同时对于智能开采技术,其可以在确保工作准确性的同时减少失误现象产生,对于传统煤炭开采技术,其并不能使现阶段工作现实需求获得极大满足,所以及时革新完善智能开采技术就显得极为必要,煤矿产业发展中,智能开采技术的应用,能够使其中存在的问题获得妥善解决,创建出和产业发展充分符合的模型比例,使工作人员工作负担获得缓解,最大程度降低工作量^[5]。

二、煤矿智能化开采技术现状

采煤工作中,人力操作能够事先预测采煤层所产生的变化并科学选择采煤设备,进而提高采煤安全性^[6]。智能化记忆截割只是依照以前记忆的轨迹展开切割,并未依照煤层变化情况进行调整,所以这一方式并不能使开采精确度获得充分确保。煤矿智能化采煤技术开发研究中,分辨率较高以及具备自主感知能力的机器人或者是传感仪器可以对工作人员进行有效替代,但是因为国内外相关技术并不符合采煤智能化应用要求及标准,所以在研究分析煤矿智能化开采技术的过程中,需要尽可能对相关技术难题进行避免,凭借其他渠道取得地理信息,切实在煤层开采中提高采煤精确性。当前对于这一

技术，其不管是在地理条件复杂还是煤层变化明显区域煤矿中都有着较为普遍的应用。

三、煤矿智能化开采技术展望

3.1 工作面的连续开采技术

智能化工作面运行过程中，需要针对工作面连续开采这一问题进行解决，确保工作面能够沿着某一方向推进，因此需要及时发现问题及定位、工作面平直测量及采煤机防碰撞等。通常情况下，智能化开采主要以综采工作面为主，因此工作面运行时需要确保其处于平直状态，及时测量工作面平直度就显得极为关键^[7]。可以使用的测量方法较多，并且每一种方法都有着其优势和不足。采煤机运行期间，需要尽可能对采煤机和液压支架顶梁之间的碰撞进行避免，因此实时性检测采煤机和顶梁之间的距离就显得极为关键。对此可以对毫米雷达波技术加以应用，其有着诸多优势如光电制导、微波制导等。并且对于毫米雷达波，其穿透粉尘以及烟雾能力明显，能够使井下复杂环境需要获得极大满足。所以可以在采煤机上对毫米雷达波技术加以应用。

3.2 工作面回采探测技术

采煤机运行期间，要及时探测工作面前方煤体，尤其是煤矸探测，在此期间需要对矸石、煤进行区分，确保回采过程中并不会产生大量煤矸石，同样在综采放顶煤工作面中，对放顶煤期间煤矸识别更为重要。当前在对煤和矸石所进行的识别中，光谱分析技术获得了广泛应用如拉曼光谱、太赫兹以及激光诱导击穿光谱等。但是怎样准确识别煤以及其他矿石依旧是亟待解决的重点问题，需要立足于技术层面进行解决和处理。

实际生产期间，采煤机采高和煤岩分界面之间有着极为密切的关联，所以需要对此进行准确识别^[8]。一些电磁波探测技术在煤岩分界面检测中获得了有效应用，凭借电磁波信号在煤层当中的传输时间以及电磁波波速则可以对煤层厚度进行有效估算。当前，超电磁波探测技术的应用频率相对较高，但是对于这一技术，其在煤层完整地区有着较高的实用性，若煤体破碎严重，则会产生极大偏差。所以需要及时对煤层厚度较为复杂情况之下的探测问题进行有效解决。

3.3 工作面实施调控技术

工作面回采过程中，不管是刮板机、采煤机还是液压支架其位置都会产生偏离现象。对此需要及时调整设备姿态，由于其主要是控制设备运动，也就是在设备运动情况之下调整其位置，因此需要使执行结构动作的实时性以及信息传输实时性获得确保。为了能够使信息传输实时性获得充分确保，工作面一般都是对万兆环网及5G通讯进行了应用，能够使实时性需求获得极大满足。但是对于采煤机电设备，由于其以重型设备为主，如刮板输送机、采煤机以及液压支架等，怎样实时性调整执行结构动作，也就是如何在较短时间里调整设备姿态越

来越成为研究重点。当前伺服控制有着较高的准确性，因此怎样在设备位置调整层面应用伺服控制逐渐受到了普遍关注。

3.4 完善安全防控系统

当前我国逐渐增加了对于煤矿开采安全防控系统的重视程度，因此在煤矿系统当中，安全监测这一工作极为关键。需要在对煤矿人员下井工作进行监控的同时增加对于网络系统的监控，以便可以及时发现矿井问题并采取措施进行处理，同时还需要掌握设备使用情况以及矿井安全系数，若发现其中存在安全问题，则需要及时进行处理。不仅如此对于煤矿企业来说，需要定期安排机械操作人员展开现场培训，在强化其综合素质能力的同时使安全操作系统的完善性获得保障。工作期间，工作人员需对实时参数以及后台分析报警进行详细监测并干预其操作合理性，以便为后期工作安排以及工作排查提供有力依据。可见工作人员自身安全意识到强化能够使设备安全性获得极大保障，能够切实将意外事件发生率降到最低。

3.5 大数据分析决策技术

当前，智能化采煤控制系统中，计算机数据具有分散性，不仅会降低数据融合利用率，同时还会影响数据准确性，再加上数据的整合利用并不能科学判断和分析所收集到的数据，数据误差风险相对较高。受到这一因素影响，精准度踩空以及有效指导的展开也受到了影响，因此智能化采煤工作问题随之产生。需要针对大数据分析决策技术展开分析探究，及时整合计算机系统中数据信息，以便修改并纠正采煤数据。当前在我国，采煤工作面煤层薄厚变化明显，对于条件相对较好煤矿，其单一煤层变化高度日渐平缓，一般情况下并不会产生变化复杂以及采煤高幅度变化等现象。所以可以凭借采煤数据历史检测和远程干预控制当中的数据，在对其进行整合之后和地质实时信息相结合展开决策控制，提高采煤工作准确性，但是对于这一技术，其只是在地质环境简单以及煤层薄厚变化相对较小的煤矿中有着较高的适用性。

四、煤矿智能开采技术优化策略

4.1 强化安全意识教育

煤矿智能开采技术的应用，需要强化安全意识培养。煤矿产业的不断发展，需要及时强化人员自身安全意识，对比其他企业，煤矿企业其风险相对较高，在选拔人员的过程中需要尽可能精简人员，所以需要增加对于安全意识培养的重视程度。对于煤矿企业，领导人员需要及时宣传安全意识并及时展开安全意识教育，立足于本质层面强化工作人员安全水平。煤矿工作中，要对安全问题加以关注，及时排查潜在性安全隐患，在本质层面促进工作人员自身安全意识的进一步提高。

4.2 完善维修管理组织

企业为了能够获得健康持续发展,需要及时优化完善管理组织,煤矿企业也是如此,相关领导人要积极优化内部管理机制并完善管理组织。不仅如此,还要切实将设备包机制及岗位制落到实处,促进工作质量和工作效率的进一步提高。与此同时还需要及时创建奖惩机制,对于表现良好员工,要及时给予其激励,反之则进行处罚,在提高员工工作热情的同时促进工作质量的整体性提高。且机电设备管理工作也是极为关键的,不同功能机电设备其不管是管理方式还是保存环境都有着显著差异,相关设备管理人员需要切实落实准备工作,在掌握机电设备工作现实情况后则可以展开维修管理,并做好养护工作,增加设备使用期限。

4.3 健全相关规章制度

管理制度的完善有利于提高管理效率,且系统性管理机制对于煤矿智能开采技术的应用极为关键,要求煤矿企业及时优化健全相关规章制度,增加对于煤矿开挖工作使用设备的重视程度,及时针对员工展开培训,强化其对于设备操作方法的了解和掌握,进而实现煤矿机电产业的健康持续发展。

4.4 创建监控预警系统

对于工作人员来说,需要充分关注管理效率,并及时创建预警和监控机制,强化对于使用设备的了解和掌握,进而掌握设备使用性能。对于监控预警机制,其主要是对人工智能体系加以应用,针对相关信息和数据展开自主性收集,综合分析研究操作系统,进而促进机电设备管理质量和效率的进一步提高。

五、结束语

综上所述,时代的发展,智能化在各领域均有渗透,并且我国煤炭资源开采中逐渐对这一技术的应用进行了关注。经济水平的发展,我国对于煤炭资源的需求量逐渐提高,煤炭资源开采范围日渐扩大,但与此同时也存在各种问题,需要对智能开采技术进行科学选择,工作期间,需要立足于施工现场现实情况科学选择智能开采技术,同时相关人员还需要及时制定应对措施和方案,减少对于煤矿开采工作所带来的影响,在推动煤矿开采工作有序展开的同时推动相关产业的健康持续发展。

参考文献:

- [1] 朱战斌,王泽亮,王宏伟,等. 马泰壕煤矿智能化开采地质构造三维可视化模型构筑关键技术研究[J]. 中国煤炭,2021,47(z1):103-110.
- [2] 武洁. 智能化综放开采控制系统在同忻煤矿中的应用[J]. 江西煤炭科技,2021(1):195-197.
- [3] 王建双. 煤矿智能化开采关键核心技术探究[J]. 科学技术创新,2021(5):175-176.
- [4] 宋文杰. 煤矿智能化开采技术现状及展望[J]. 低碳世界,2021,11(6):93-94.
- [5] 赵冬冬. 煤矿智能化开采技术的创新与管理[J]. 中国设备工程,2021(2):28-29.
- [6] 赵彦峰. 煤矿智能化开采模式与技术路径研究[J]. 矿业装备,2021(3):228-229.
- [7] 冯家良. 煤矿智能化开采关键核心技术分析[J]. 当代化工研究,2021(10):17-18.
- [8] 王国法,赵国瑞,任怀伟. 智慧煤矿与智能化开采关键核心技术分析[J]. 煤炭学报,2019,44(1):34-41.

新时期煤矿综采机电设备的管理创新

梁波

陕西省榆林市神木市锦界煤矿 陕西榆林 719319

摘要：在当前的国民经济高速增长的背景下，对煤炭资源有了很高的要求。在新时代背景下，煤炭公司为了提高煤炭生产能力，促进国民经济的进一步发展，就必须创新机械设备管理机制，开展高效综合开采工作，确保煤炭稳定发展。本文首先阐述了煤矿企业目前面临的综采设备管理问题，然后探讨了新时代背景下煤矿综采设备管理的创新措施。

关键词：新时期；煤矿；综采机电；设备管理；创新策略

Management innovation of mechanical-electrical equipment in Fully mechanized coal mine in new period

Bo Liang

Jinjie Coal Mine, Shenmu City, Yulin, Shaanxi Province, Yulin 719319

Abstract: Under the background of the rapid growth of the national economy, there are high requirements for coal resources. In the new era, to improve coal production capacity and promote the further development of the national economy, coal companies must innovate machinery and equipment management mechanisms, carry out efficient comprehensive mining work, and ensure the stable development of coal. This paper first describes the problems of fully mechanized mining equipment management faced by coal mine enterprises and then discusses the innovative measures of fully mechanized mining equipment management under the background of the new era.

Keywords: new era; Coal mine; Mechanical and electrical equipment for fully mechanized mining; Equipment management; Innovation strategy

在我国不断完善和发展市场经济的同时，更多的煤矿用于现代化建设。煤矿企业要增强自身竞争力，就应该提高自身实力，为社会创造更多效益。以提高综采管理为首要任务，不断提升自身实力，而企业最重要的工作就是机电设备的管理。目前，综采设备的管理还存在不少问题^[1]。主要解决办法是创新管理。因此，研究新时期煤矿综采设备的管理具有重要的现实意义。

一、综采机电设备管理优势及重要性

(一) 综采机电设备管理优势

1) 精准掌握煤矿综采机电设备运行全过程

大多数矿井的综采机电设备构造都会比较复杂，尤其是对部分特大型的综采机电设备，其结构也比较复杂。在生产综采机电设备的实际工作中，因为综采机电设备本身的复杂性，生产工作过程比较繁琐，专业技术人员又没有实际的操作能力，在实际工作中也会产生不少困难^[2]。综采机电设备。问题，进而对整个行业的煤炭企业产生十分负面的作用。而设备管理和煤炭企业综采设备管理的有效整合，能极大克服企业过程中的不足。能够有效提升中国煤矿公司综采机电设备的操作效能与品质，并能够根据管理对综采机电设备操作过程的每一阶

段及过程实施精细化管理，使公司管理人员能够充分利用了解综采机电设备的运作。为了提高新时代中国煤炭的综采机械设备的工作质量。

2) 有效规划煤矿综采机电设备管理经济效益

继续完善综采机电设备制度，会对煤矿公司的成本投资有很大负面影响。这应该从二方面进行研究。从人力资源管理的角度考虑，综采机电设备的管理就是利用相应的机械设备或人员，对其他综采机电设备所实施的管理。最大的好处就是能够逐步排除其问题与风险，而且通过综采机电设备管理，不仅能够合理的找出综采机电设备的主要问题，还可以大大降低煤矿开采的经济成本^[3]。在矿山综采机电设备管理中。还要根据所需要物资考虑，其管理工作不仅可以进一步节省煤矿企业发展过程中人力资源的经济成本，而且可以对机电设备运行的全过程进行监控。用作煤矿工业的综采，也包括生产所需物料。另一方面，通过加强对矿井综采机电设备的质量控制，及时有效地控制了矿井综采机械设备等生产需要的物质设备，同时，掌握使用价值。可以进一步最大限度地提高各种材料的利用率，从而有效地避免了综采机电设备。运行中发生资源、材料浪费的情况。

(二) 新时期煤矿综采机电设备管理的重要性

近年来, 由于中国社会主义市场经济发展水平的提高和中国改革开放发展水平的持续提高, 我国群众的生存素质得到了较大改善。对综合机械装备的生产技术、产品设计方法和制造质量都有了更高的要求。在此背景下, 我国煤矿公司必须对原有综采机电装置的技术加以研究分析, 适时吸取并参考外国一些先进的技术, 革新原有综采机电设备的工艺。相关煤炭公司要想在综采机电设备的实际经营过程中提高质量, 有效减少相关的时间和投资投入, 就需要使全体员工充分考虑到各种可能发生的情况和问题, 从而提高综采机电设备工作质量, 有效提升了中国煤炭公司综采机电设备水平。

二、煤矿综采机电设备管理中存在的问题

(一) 管理体制不完善

对大多数煤矿企业来说, 综采机电设备处于运营初期, 工作人员缺乏管理经验, 导致综采机电设备管理制度缺乏适用性。大多数煤矿企业实现机械化开采。而且, 目前大多数煤矿企业对这些设备的操作和管理都是由工人操作的, 他们很难意识到一些潜在的问题。如果工人缺乏责任感, 对一些问题不够重视, 小问题的积累可能导致重大安全事故。最重要的是, 发生重大事故后, 如果上级和下级推卸责任, 问题就无法及时解决。煤矿机电设备的管理不仅要求工人有责任心, 而且部门之间的协调也是一个大问题, 这涉及到机电部门、通风部门和采煤部门^[4]。

(二) 机电设备存在较多隐患

在煤矿企业的生产过程中, 所应用的机电设备比较陈旧, 制定的安全管理措施或安全防护装置不能起到很好的作用。煤炭开采过程中面临的开采环境较为复杂。工作人员没有对机械设备实施严格的管理, 制定的防护措施也达不到预期的效果, 会导致机电设备出现不同程度的损坏。但这种情况并没有引起煤矿机电设备管理人员的重视, 导致在采煤过程中很多机械设备带病工作, 这不仅会影响采煤质量和效率, 还会影响采煤工作。由于设备故障导致更多的问题。安全事故, 缩短机械设备的使用寿命。

(三) 缺乏一定的监督手段

虽然煤矿综采机电设备管理办法已逐渐为大多数人所认识, 但也已介绍了合理可行的煤炭综采机电设备管理方法。但监督制度严重影响监督管理措施的具体实施。因此, 对于中国部分地方的矿井, 综采机电设备的管理措施早已载入矿井工作规划。不过, 在具体讯问矿井的部分人员时, 他们显然对此缺乏充分的认识, 仍然使用传统的方式。

(四) 机电设备故障诊断方面的问题

目前, 我国煤矿机电设备故障诊断技术还不是很高, 不能更好地满足企业安全生产的需要。另外, 煤矿机械

设备故障存在着相当的复杂性和风险。在运行过程中, 对安全性和稳定性的要求也相当高。所以, 在此背景下, 我们应该采取相应政策, 推动机械故障诊断技术和检测能力的同步提升。从目前的实践来看, 比如利用智能故障诊断技术, 来提升对机械设备事故的检测能力。而经过该方法的实际运用, 已经达到了相应的效果。但现实中, 适用于综采机械诊断检测的技术还比较少, 还需要人工维护才能开展工作。在技术选型过程中, 应考虑井下防爆的需要, 避免选型的爆炸问题。在采煤机的使用过程中, 可测试的范围相当小, 相关参数也不全, 缺乏故障诊断功能。因此, 很大程度上只能依靠人工检测。

三、对煤矿综采机电设备管理创新策略

(一) 建立完善的机电管理制度

对机电设备的控制与保护, 必须建立健全的管理制度进行保障。目前, 中国矿山企业不仅应健全机电装置管理体系, 还要全面落实。1) 矿山企业要充分利用计算机, 健全机电设备的现代化管理制度, 实行电气设备检修技术和计算机信息安全技术相结合。还要通过比较科学的资料和技术, 提出机电设备技术措施, 从而提高维修技术应用的科学性和合理性。通过视频远程控制, 能够提高对运行过程、维修管理和故障率的管理, 降低安全事故的发生率。2) 矿山企业应注意对人员实施设备控制与维修的专业培训。培训项目要注意有效性和针对性。他们要充分考虑各种机电设备的种类和用途的差异, 还要依靠老员工的丰富经验。向新技术人员讲解设备, 实现实际操作的规范化、标准化。3) 矿山企业要积极转变维修技术管理模式, 严格要求作好机电设备保养与维护跟踪登记。人员要按照故障类别及设备种类仔细登记修理流程和安全隐患, 如某月某日换了什么零部件、拆了什么零部件、输送机电带断裂等, 以及采煤机采煤机失灵等。虽然这些都能够为今后生产奠定详细的理论依据和判断基础。

(二) 加强煤矿综采机电设备管理的监督工作

在我国目前综采煤矿机电设备管理过程中, 还存在相关法律法规标准不完善、市场机制不健全、煤矿企业自律不足、经营不善等一系列问题。因此, 我国要进一步开展综采机电设备管理创新, 必然要借鉴发达国家的优秀经验, 但这并不代表盲目的, 而是由于经济发达地区的各方面的经济特性各有不同。国家地位、经济力量、市场机制、人员素质等因素。其他领域和国家有着很大区别。我国应该找到一条符合国情的道路, 进一步提高中国矿井综采机电设备管理工作的发展能力^[5]。现阶段, 我国在综采机电设备管理工作中, 必须注重政府的监管。作为我国权威和公正的象征, 政府对建设项目的具体情况由政府部门直接管理, 才能最大程度的保障祖国和人类的根本利益。

(三) 综采设备管理理念的创新

在新时期综机械化采煤技术保障工程中, 必须努力发展综采机电设备管理工作, 通过鼓励措施, 建立系统管理的互动机制。针对煤矿综合机械化采掘设备的管理工作, 现已步入了一种相对自动化的管理周期, 并要求实行整个生命周期的管理方法。这种管理手段, 主要以矿井内综合机械化采掘设备博士工人为主要管理对象, 通过自上而下的垂直管理方法, 在确保整体管理常态化的基础上, 进行各部门间的横向管理^[6]。管理和发展。同时, 也要完成各部门间的横向管理工作, 调动各部门、全员的力量, 使综采机电设备管理工作得到更好的落实。

(四) 定期对机电设备进行检修

为了更好地确保所生产的综采机电设备可以发挥自身功能, 在使用综采机电设备的生产过程中, 还必须对综采机电设备实施定期质量检查。因此, 必须要按照一定的生产时点, 着力提高综采机电设备的生产能力, 并定时进行各种分析试验和设备维修检测, 保证综采机电设备可以发挥功效, 价值。同时, 在对综采机电设备检测过程中, 要及时整理采集的有关数据, 确保数据和信息的有效性, 充分保障工程的顺利进行。

(五) 加大资金投入

煤矿企业要实现综采设备的创新管理, 首先要进行科学的资金投入。因此, 企业应加大对设备管理的投入, 避免管理上的障碍。首先, 煤矿企业应加大机电设备采购力度, 根据设备分析结果, 选择采购性价比高的煤矿机械设备。综合电气设备应根据实际需要购买; 其次, 煤矿企业应在综合开采设备上投入更多的维修资金, 及时发现设备运行中的各种问题, 制定相应的解决方案, 避免设备运行出现异常; 最后, 煤矿企业应加大对综采设备的维护力度, 并根据自身的具体功能和使用频率做出相应的决策。通过在维护工作期间不断改进设备性能来实现高效生产的目标

(六) 加强管理人员综合素养

想要机电设备的应用效果, 就应该聘请专业人员来管理设备。要想打造一支高水平的机电管理团队, 企业在招聘和引进外部人才时, 要结合实际的设备维护和操作要求, 引进具有丰富专业基础知识、具备全面设备采集技术、满足煤矿开采要求。人才, 便于以后更好的管理设备运行。此外, 企业还可以对岗位人才进行相关培训, 加强其综合素质, 使其对设备应用流程和仪器管理方法有一个全面的了解和掌握, 充分了解可能出现的设备故障, 进而更高效、更优质地使用设备和机电。

四、结束语

综上所述, 煤矿机电设备的性能与企业的发展息息相关, 对煤矿产品的质量以及煤矿生产的安全都有影响。因此, 企业要重视机电设备的更新和保护。机电管理体系, 并对操作人员进行定期培训, 规范操作行为, 及时更新落后机电设备, 加强安全管理水平, 努力消除安全隐患, 为财产安全提供保障, 进而改进机电设备煤矿企业质量管理。

参考文献:

- [1] 刘全喜. 刮板输送机智能控制系统在煤矿综采工作面中的应用[J]. 当代化工研究, 2021(9):63-64.
- [2] 李建宇, 魏志远. 新时期煤矿综采机电设备的管理创新思考分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(12):139-140.
- [3] 布朋生. 高瓦斯煤矿综采工作面采煤机速度动态控制系统研究[J]. 自动化仪表, 2020,41(7):69-71,78.
- [4] 曹现刚, 宫钰蓉, 罗璇, 等. 考虑机会维护的煤矿综采设备群维护决策优化研究[J]. 煤炭工程, 2020,52(6):164-169.
- [5] 张保琼. 煤矿井下综采工作面机电设备集中控制系统的设计探究[J]. 当代化工研究, 2020(20):142-143.

采矿工程中的采矿技术与施工安全研究

张小祥

兰州资源环境职业技术大学 甘肃兰州 730000

摘要: 矿产资源的挖掘和应用对于促进我国经济建设工作的稳步运作具有极为重要的促进作用, 切实促进社会的和平稳定发展, 人民群众的生活质量可以借此机会获得显著提升。在当今社会中我国多以地下采矿为主要的工程形式, 但由于地下环境较为恶劣, 任何的操作失误都有可能造成严重的安全事故。为了可以在最大程度上提高采矿工程运作效率, 同时保证相关工作人员的人身安全, 就一定要强化采矿技术的科学合理性, 并且要结合运用先进的安全管理思想, 从多个角度出发提高采矿工作的安全性, 真正助力采矿工程在安全稳定的环境中高效率运作, 为后续各项采矿环节有条不紊地开展奠定坚实的基础。

关键词: 采矿工程; 采矿技术; 安全措施

Research on mining technology and Construction Safety in mining engineering

Xiaoxiang Zhang

Lanzhou University of Resources and Environment, Lanzhou 730000, China

Abstract: The mining and application of mineral resources play a very important role in promoting the steady operation of our economic construction work and effectively promoting the peaceful and stable development of society. The quality of people's lives can be significantly improved by this opportunity. In our country, nowadays underground mining is the main form of engineering. However, due to the harsh underground environment, any operation error may cause serious safety accidents. To improve the operation efficiency of mining engineering to the greatest extent and ensure the personal safety of relevant staff, it is necessary to strengthen the scientific rationality of mining technology. And we should combine the use of advanced safety management ideas, from multiple perspectives to improve the safety of mining work, really help mining engineering to operate efficiently in a safe and stable environment, and lay a solid foundation for the orderly development of subsequent mining links.

Key words: mining engineering; Mining technology; Safety Measures

我国的矿产资源十分丰富, 并且拥有大量的煤炭资源和有色金属等, 这些资源的挖掘和利用切实促进了我国采矿行业的稳步发展^[1]。采矿工作所涉及到的内容复杂多样, 需要根据矿井的现实情况灵活使用时候的工艺和技术, 并且要做好相应的防护促使, 紧跟时代的发展趋势不断完善现有的技术和管理思想, 这样才能够切实促进采矿事业的蓬勃进步。采矿工程也能够根据地点的不同有所区别, 分为露天及矿井两大类型, 相关工作人员应该依据现实情况分别思考和应用适合的技术, 这样能够从根本上提高我国采矿工程的高速运作, 是提高我国采矿效率、优化矿产资源利用率的重要手段^[2]。在采矿工程中要保证施工安全稳定性, 对于保护采矿人员安全和国家财产有着重要意义。

一、采矿技术与施工安全分析

采矿工程根据矿藏环境的不同能够进行分类。其中, 矿工开采工作经常会因为矿藏位置较深而具备较高的工作难度, 再加上采矿环境不具备较好的通风环境, 井巷

工程也十分复杂, 这也在无形之中增加了采矿工程的难度。对于煤矿而言, 采矿人员需要针对厚煤层能的实际条件使用适合的采矿工艺^[3]。放顶煤开采工作要跟随工程的实施进度落实开展, 在前方支承压力的基础上让处于工作面上部的煤矿能够受到压力而破碎, 并且要在支架尾部位置的切顶线附近实现冒落放出, 并顺延刮板运输机的方向运送到顺槽胶带处。采矿工程施工安全管理工作的内容较为繁杂, 需要充分做好安全检查内容, 并重视做好安全事故预警机制, 针对于安全设备做好定期的维护工作。对于采矿人员则需要组织其定期参与到安全教育活动中, 让其可以深切感知到自身的重要责任, 严格依照既定的程序完成工程任务, 并合理操作各项设备, 避免出现任何的纰漏。安全施工理念实施的主要目的就是避免出现一切的安全事故^[4]。

二、采矿技术的主要内容

(一) 硬顶板和硬顶煤开采技术

硬顶板技术在应用的时候需要分析埋深情况, 并合

理使用低压小的环境实现对采矿环境的控制,充分借助岩层中的定向水压力及倾斜顶板等技术处理工作事宜。此技术经常和步距垮落技术进行结合,能够保证采矿技术的安全稳定开展,同时能够保证顶煤的快速破碎,让开采工作的效率获得了根本性的提升,还保证了顶煤回收率。硬顶煤采矿技术具备较强的综合性,可以考虑配合使用高压注水压裂技术和深孔爆破技术等^[5]。但是此技术在应用的时候不具备较好的冒放性开采工作后所获得的块度较大。因此,想要让此技术在应用的时候获得更好的效果还要进行多方面的思考,积极运用创新思维进行合理研究。

(二) 煤层分类开采技术

依照煤层的厚度能够分为薄、中、厚三种煤层,如果根据煤层倾斜角度的差异还能够将其分为近水平、缓倾斜、倾斜以及急倾斜煤层,针对不同类型的煤层所需要使用的技术技巧也会存在不同之处,采煤方法又能够细致划分为长壁采煤法、水力采煤法、放顶煤采煤法等。采煤工艺也能够细致分为炮采、综采等。其中,经常使用的是比较具有现代化特点的长壁综合机械化采煤法,此种技术较为先进,具有较好的应用价值^[6]。对于薄煤层而言,则并不适宜使用综合机械化开采技术,应该配合使用刨煤机械设备,能够在一定程度上提升采矿效果,但在实际使用中会存在一定的局限性,适用条件相对严格,可靠性也有待考究。必要的情况下还是需要使用适合的机械设备给予技术支撑,让开采工作的安全性得到体现。

(三) 填充开采技术

填充开采技术主要针对采空区施用,使用其他材料实现填充,让作业面的压力能够合理减轻。填充开采技术在运行期间最先使用到的是废弃石块,在当今社会中已经发展成为填充膏体,此技术处于不断发展进步的状态。但是,该技术在使用的过程中一定要结合地压管理思想,这样才能够有效控制好围岩崩落问题,遏制地表下沉,为开采工作创造更为可靠的环境。

三、采矿工程施工安全技术管理

(一) 强化安全管理质量

首先,要做好矿山开采工作前的勘察工作,并将相关数据保留下来。矿山开采过程较为复杂,一定要根据现实情况制定更为适宜的开采计划,对当地的地质条件进行考察,并对其中蕴含的所有数据内容整合分析,这样才能够绘制出更为科学合理的设计图纸^[7]。其次,技术及设计人员之间应该做好技术交底工作。设计人员应该将图纸中的详情信息和各项细节技术人员,让技术人员能够将开采方案内容了然于心,明确后续的开采技术和相关工艺。再次,技术人员应该更加详细地对开采技术及工艺进行深入研究,尤其要对一些高深技术进行了解 and 运用,能够合理使用先进技术降低采矿工作的难度,

从根本上提高开采工作的效率。最后,需要强化安全监管力度,矿山开采期间做好监督管理是显著提升矿山开采安全性的重要途径,如果存在不够重视此项工作的情况,则会导致大部分精力使用在开采进度上,在无形之中增加了开采过程中的隐患因素。为此,要积极强化对矿山开采过程的安全监管力度,强化对相关人员的培训,对开采现场进行严格保护,保证开采工作井然有序地开展,各项工作都能够具备科学合理的特性。

(二) 提升安全思想意识

采矿工程的安全风险相对较高,与其他行业相比,工程危险性较为显著,身为采矿企业有必要积极地增强自我安全意识和安全思想,要从思想视角逐步提升采矿工作人员的安全生产能力,这是非常关键的工作。要让采矿工作者可以在工作当中遵从安全采矿规范,切实有效地认识到采矿工作安全系数提高的措施。为有效地达成上述目标,切实展开安全培训教育自然显得极为关键,这是提升采矿人员的综合能力的核心要素,也是重要支撑^[8]。目前来看,安全培训教育在减少安全事故的出现概率方面的作用显著,在煤矿企业的发展进程中,有必要细致入微地完成对矿山事故的分析,要对事故的具体原因和情况形成深切了解,并以此为基础梳理获取采矿安全管理的实践经验,要组织推动相应工作者的安全生产学习,更要在学习的过程中总结各种安全事故,以此来保障矿区生产的安全进行,增强人员的安全认识,进而增强其对安全采矿的了解,这样才可以切实有效地促进采矿的安全系数的增长,才可以在潜移默化中保障相应人员的生命健康安全。联系目前的实际情况来看,安全培训教育应该作为首要工作执行,为采矿顺利稳定提供基础支持。

(三) 做好矿区安全预防

对于矿产企业而言,在运作的过程中一定要做好矿区的安全预防,这样才能够在最大程度上降低安全事故的出现几率,将各种不良影响降到最低,切实有效地避免出现严重的经济损失,杜绝出现人员伤亡情况。还要充分做好对矿区内部瓦斯保护工作,并处理好防尘、防火等工作,杜绝出现大冒顶的情况^[9]。为了能够积极适应当前社会环境,矿产企业还要在科学技术领域投入更多的资金和精力。对于一些技术性企业而言,科学技术是重要的生产力,在这种工作前提下,企业的管理人员需要将自己的眼光放得更加长远,在运用资金的时候需要增加在科研领域的投入比重,这样能够在更大程度上避免出现安全事故,企业需要对施工环境以及技术等方面内容加以细致化地改善,让各项技术都能够得到有优化,让企业在更加安全稳定的环境中高效率发展和生产,企业的整体效益得到完善和优化^[10]。在处理矿区安全预防的时候会收获更好的成果。针对以往工作环境中较为薄弱的环节需要给予更多的重视,加大对新型设备的投入力度,为采矿行业的繁荣发展提供更多的动力源泉,

在处理任何异常情况的时候都会具备更高的效率和效果,有助于企业实现更加长远的发展目标。

五、结束语

综上所述,采矿工程本身具备较强的特殊性特点,为了能够从原本的基础上提高采矿工程的安全性,相关人员一定要在实际工作环境中进行精细化地思考,对于提升采矿水平和管理安全性给予充分的重视,在工程正式开展之前一定要根据每个区域的特性灵活应用相关技术,让各项工作开展都更加顺利。为了能够完善安全管理机制,则应该思考构建切实可行的防范措施,逐步贯彻管理机制内容的同时需要提高每个人的防范意识,将安全事故发生的几率降到最低,相关企业也可以获得更高的经济收益。由于采矿工程较为复杂,工序多种多样,只有保证提高施工的安全有效性才可以为整个采矿工程的顺利发展做出更大的贡献,真正促进采矿行业的可持续发展。

参考文献:

[1] 杨凯. 采矿工程的采矿技术与施工安全的探讨[J]. 矿业装备, 2022(04):150-151.

[2] 张国昌. 采矿工程中的采矿技术与施工安全管理对策[J]. 世界有色金属, 2022(11):46-48.

[3] 王迪. 露天采矿工程中的采矿技术与施工安全[J]. 世界有色金属, 2022(04):45-47.

[4] 李明珠. 采矿工程的采矿技术管理与施工安全的探讨[J]. 世界有色金属, 2022(03):37-39.

[5] 乔宇. 采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J]. 当代化工研究, 2022(01):72-74.

[6] 雷杰添. 浅析采矿技术在采矿工程中的运用与施工安全[J]. 中国锰业, 2021,39(05):61-63.

[7] 孙海利. 煤炭采矿工程中的采矿技术与施工安全[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(19):83-84.

[8] 郭宁. 采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J]. 矿业装备, 2021(05):18-19.

[9] 李岩. 浅析采矿工程中的采矿技术与施工安全[J]. 当代化工研究, 2021(19):69-70.

[10] 冯聪. 采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J]. 中国设备工程, 2021(18):160-161.

试论煤矿技术管理与安全生产

闫蹬杭 王绪强

陕西陕煤黄陵矿业有限公司一号煤矿 陕西延安 727300

摘要：煤炭作为拉动我国经济发展的重要产业之一，为保证煤矿生产安全，改善煤炭安全生产环境，就需要从现实状况入手，根据煤矿技术管理工作，对煤矿安全生产与技术管理工作之间的关系进行研究，明确完善煤矿技术管理工作已成为保障煤矿安全生产的重要前提。因此，科学技术作为中国煤炭的第一生产力，对如何保证中国煤矿安全生产十分关键。近年来，中国社会在各个方面对煤矿的要求日益增多，在中国煤炭开发过程中，其安全事故的频频出现受到了政府各部门的高度关注，在影响安全问题的原因中，煤矿安全生产技术管理十分重要。

关键词：煤矿技术；安全生产；技术管理；关系探析

On Coal Mine Technical Management and Safety Production

Denghang Yan, Xuqiang Wang

Shaanxi Shaanxi Coal Huangling Mining Co., LTD. No.1 coal mine, Shaanxi Yan' an 727300

Abstract: Coal is one of the important industries that stimulate the economic development of our country. In order to ensure the safety of coal mine production and improve the safety of the coal production environment, we need to start from reality. According to the technical management of coal mines, this paper studies the relationship between coal mine safety production and technical management and makes clear that improving the technical management of coal mines has become an important premise to ensure the safety of coal mine production. Therefore, science and technology, as the primary productive force of China's coal, are crucial to ensure the safety of coal production in China. In recent years, Chinese society in all aspects of coal mine requirements increasing. In the process of coal development in China, the frequent occurrence of safety accidents has been highly concerning for various government departments. Among the reasons affecting the safety problem, the safety production technology management of coal mines is very important.

Key words: coal mine technology; safety production; technical management; relationship analysis

在目前科学技术迅速发展过程中，科学技术的进步与创新作为推动煤矿产业的发展，改善煤炭行业工程建设面貌。安全是煤矿安全工作的重要环节，其安全性还保证着煤炭的质量^[1]。部分煤炭问题，尤其是煤炭恶性安全事故，多数是由于科技管理体系缺陷与科技管理工作不严格导致，所以，要提高煤炭科技管理工作的规范性、指导性与超前性，就需要确保煤矿的安全质量。自改革开放以来，我国经济迅速发展，使能源开采与利用已经进入到全新阶段，煤炭行业作为各主要省份的重点支柱之一，已逐步呈现良好的发展势头。而在近年来，煤炭领域重大安全事故频发，已引起国家高度重视。煤炭行业工作的第一个课题便是提高煤炭生产环节中的技术安全要求。

一、煤矿安全生产与煤矿安全技术管理的关系

(一) 煤矿安全技术是煤矿安全的生产核心

针对于煤矿生产技术而言，最直接关系安全生产质量的是安全生产的质量，唯有通过监督生产技术手段的

正确运用，才可以发现生产根源问题，进而保障经营煤矿生产效益^[2]。煤矿的技术条件是煤矿安全工作的重要依据，并直接影响到安全生产作业的实施与发展，而现代化科学技术的发展在煤炭研究与利用上的效果尤为突出，单一煤矿技术可以满足之前对煤炭的生产与输送需求，但无法适应现在对煤层区别与分装的需求，且不同层次等级煤炭的可燃成分与数量都各不同，所以只能对其区分使用，才能够充分发挥巨大作用^[3]。

(二) 煤矿生产技术贯穿于整个煤矿安全生产的核心

煤炭生产技术作为煤炭安全生产的重要保障，贯穿整个煤炭生产全过程，只有煤炭安全生产，才能够为煤炭产业的安全运行与各项事业迅速发展夯实基础^[4]。因此，在煤炭生产技术管理中，矿井设计、施工管理等生产技术流程对矿山探测和地质层的监测管理等工作都产生了重要影响，并直接关系到煤矿采矿作业的保护设施与安全设施的建立。

二、建立煤矿安全生产技术标准化管理体系的重要性

标准化的管理体系能够帮助煤矿产业的管理人员客观分析当前产业在生产作业中存在的各种安全隐患以及管理疏漏,为管理人员提供更科学的决策依据,进一步规范基层工作人员的作业规范,保证煤炭开采与生产作业可以顺利进行。同时,在科学完善的生产方案的辅助下可以全面提高煤炭的生产效率与生产质量,也可以全面提高煤矿产业的经济效益与社会效益^[5]。建立标准化的管理体系,可以减少煤炭开采以及生产加工过程中出现的安全隐患,避免重大安全事故的发生,减少产业的经济损失,保护工作人员的生命安全与财产安全。煤矿作业必须要有一套科学与完善的作业方案,要求工作人员必须依照作业流程、操作规范等严格、谨慎地开展井下作业,如果没有完善、标准的管理体系,那么就不能很好的约束工作人员的行为与意识,容易在作业过程中,因人为因素的影响而引起各种不必要的安全事故,或者是由于操作失误造成产业的重大损失。除此之外,煤矿产业需要根据自身发展情况,不断发现管理中存在的问题,不断对管理体系与管理制度进行完善,修订确保管理体系能够符合当前煤矿产业的安全生产需求,从而在最大程度上保证煤矿产业的可持续发展目标。

三、优化煤矿安全生产技术管理的具体措施

(一) 加深对煤矿安全技术管理工作的认识

首先,煤矿项目人员必须在掌握工程项目特点同时,通过从各个角度提出多算标准方案并加以对比论证,从而优选出最优的设计方法。然后,在工程实施过程中,应要求施工队伍必须通过对设计方案的认真研讨,制订出切实可行并适应工程实际操作环境的作业流程,以确保工程建设顺利与安全。再者,安全专业的监管团队,必须严格落实规范运行的落实情况^[6]。最后,监理队伍也必须严格遵守规章制度,并以设计方案的完成为前提,对工程现场问题加以修改与优化,以此确保重大建设工程项目能够高效完成。

(二) 全面开展、落实“一通三防”煤矿生产安全管理

煤矿“一通三防”系统存在着运行危险性以及运行困难,所以,为了防止安全事故的出现,就需要严格贯彻“一通三防”的管理制度,落实通风充足、防止瓦斯、防止煤尘及消防扑救措施等。而在通风技术管理工作中,也必须将矿井工作人员的安全置于首要地位,以全面提高煤矿井下工作人员呼吸能力及空气的浓度和服务质量。通风工程项目的进风井场地和回风井必须充分考虑长期运行的安全以及稳定性问题,在实际使用过程中,必须保证合理可行的管理和检查。与此同时,通风施工技术人员还必须对当前已有的工程设计框架及其有效性进行现场检测,对问题和漏洞进行找出调整措施,同时还应该根据矿井的构造特征制定出逃生措施,以应对突

发状况。另外,在“一通三防”管理工作中,还应该增强对工作人员的火灾事故应急处置能力,将对瓦斯防护与煤尘的质量监督视为重点任务,并开展大规模的火灾演练工作,以避免瓦斯爆炸与煤尘爆炸等现象的出现。除此之外,在严格履行“一通三防”的工作流程中,还必须做好人员培训工作,以确保对工程人员的管理有迹可寻,以强化经济保障能力,保证对工作环境在需求基础上有所适应。“一通三防”防治措施作为治理重大灾害的基础方式,面对我国部分地区的煤矿相关方面存在的突出安全隐患,需要严格落实其每个项目,对矿井的隐患进行排查,争取做到有人监督与有责可寻,从而保证工程各项合理要求得以最大实现。

(三) 加强对煤矿安全技术管理体系的建设

在我国煤矿产业频繁发生安全事故的影响下,不同的煤矿产业必须全面推进安全生产目标,将安全体系的建设工作摆在煤矿产业发展过程中的首要位置,根据安全体系建设的工作进行有效指导。其一,煤矿产业中的专门负责人必须定期对工作人员开展相关培训,通过安全培训的方式提高工作人员的安全意识,将工作人员的培训与考核工作有效结合,全面提高工作人员的安全责任意识。与此同时,在煤矿开采工作中,只有将工作人员的安全意识注入在实际工作中,才能够引导工作人员在煤矿开采中有效形成安全意识,从而不断提高在煤矿作业中工作人员的安全性。其二,煤矿产业中安全管理人员必须结合煤矿开采的基本现状,在合理范围之内寻找煤矿开采过程中存在的安全风险,制定科学合理的安全生产管理制度。与此同时,在制定安全预防管理制度的过程中,工作人员必须遵守规章制度,只有这样才能为煤矿产业煤炭的开采安全控制与安全制度提供有效保障。其三,在安全责任完全贯彻落实在煤矿开采过程之后,工作人员必须将安全落实在煤炭开采的各环节当中,通过分工与明确工作岗位职责,全面促进安全管理工作的推进与发展,从而在最大程度上保障煤矿产业的稳定发展。

(四) 加强工作人员安全培训力度

工作人员的安全意识及职业素养都对煤矿产业的安全生产及经济效益起着重要的决定性作用。因此,管理人员必须加强对基层工作人员的安全培训力度,保障每位工作人员在进入岗位之后都能够将安全放在首位。煤矿产业不同于其他生产企业,无论是在矿区还是矿井地下作业,都存在一定的高危性,尤其是煤矿内部涉及瓦斯、管线与岩层变化等情况,很容易发生各种重大安全事故,所以这就需要工作人员在煤炭作业期间,随时关注周边作业环境变化,有独立分析判断潜在风险及安全隐患的能力,确保在发生危险时能够在第一时间做出应急反应。因此,加强工作人员的相关安全意识的培训力度尤为重要,首先,在进行煤炭生产时,工作人员应全面了解与熟知企业的安全管理规章制度及作业规范流

程，在了解其之后才可以进入工作岗位进行工作，这可以有效避免因人为失误而造成各种安全事故的发生。其次，各部门需要对部门工作人员进行定期培训，针对各部门的工作内容及安全责任开展讲座培训，提高管理人员风险辨识能力，让工作人员能够在实际实践中积累经验，保障在发生危险时能够以最快的速度逃离危险地区，进而保障工作人员的生命安全。

（五）加强安全生产管理技术的创新应用

伴随着信息技术与计算机技术的高速发展，各行各业的发展也发生了重大的革新改变，对于煤矿产业来说，应该高度重视信息技术的创新应用，在开展安全管理工作时，积极融入数字化技术与计算机通信技术，建立科学合理的信息化管理平台，加强煤矿产业各个作业区域内之间的信息交流，实现资源共享，进而全面提高煤矿产业的生产效率。与此同时，构建完善的信息管理系统平台，利用大数据技术收集各个矿区的公开数据资料，加强系统平台各项数据信息接口的规范性，保障各项数据的精准性与规范性，为煤矿安全管理工作提高科学的数据支持，进一步促进煤矿产业的可持续发展。信息管理系统的数据来源不同的渠道，也来自于不同的企业与平台，因此这就需要管理人员科学分析，运用各项信息数据，确保能够灵活应对各煤矿的变化状况。除此之外，必须重视安全生产技术管理模式创新应用，通过监管方式，全面提高政府部门对煤矿产业安全生产的监管力度，避免监管盲区及监管弊端的出现，保证煤矿产业的安全运行，进一步加大对煤矿产业资源的合理配置，只有这样才能够减少资源的浪费，从而全面提高煤矿产业的经济效益及其社会效益。

四、结束语

综上所述，煤矿生产技术管理属于煤矿安全生产的重要前提保障，在充分发挥生产技术时，应加大对技术人员的安全培训力度，加大对资金的支持，引进先进技术，并根据实际情况做好优化，借助信息技术的编辑性特点，寻找适合绿色煤矿生产技术的管理模式，全面提高企业业务效率及其综合实际。与此同时，在现代社会新形势发展背景下，煤矿生产安全工作发生了巨大变化，要想转变煤矿产业生产的安全局面，就必须加强对煤矿生产安全技术的管理，保证煤矿安全生产的长期稳定性，从而在最大程度上全面促进我国煤矿产业的可持续性发展。

参考文献：

- [1] 杜万飞. 关于煤矿生产技术管理与煤矿安全生产的分析[J]. 矿业装备, 2022(03):146-147.
- [2] 郑锋刚. 论煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的应用[J]. 当代化工研究, 2022(10):110-112.
- [3] 屈慧君. 煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的应用探讨[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(04):106-108.
- [4] 张一楠. 煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022(03):115-117.
- [5] 刘具, 梁跃强, 程坤, 王猛, 郜明明, 刘占宇. 煤矿安全生产技术管理体系构建研究[J]. 煤矿安全, 2021, 52(12):256-260.
- [6] 徐小刚. 试论煤矿机电技术管理在煤矿安全生产中的具体应用效果[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(13):118-119.

煤矿采煤掘进中高强支护技术应用探讨

徐东康

山东能源集团鲁西矿业公司郭屯煤矿 山东菏泽 274000

摘要:在当前社会快速发展的背景下,煤矿采煤是社会经济发展的重要资源供应来源,那么在我国科技不断进步的情况下,煤矿开采技术也在不断地更新与改革,在采煤掘进过程中,有一个高效的支护技术是非常重要的,并且也是不可忽视的,一个高质量的支护技术能够保证煤矿采煤过程的安全性和工作的顺利开展。高强度支护技术在我国煤矿开采过程中是一个重要的技术,那么本文将从在煤矿采煤掘进过程中使用高强支护的应用进行探讨,为相关单位起到理论支撑。

关键词: 煤矿采煤; 高强支护技术; 应用探讨

Discussion on the application of high strength support technology in coal mining and driving

Dongkang Xu

Guo Tun Coal Mine, Luxi Mining Company, Shandong Energy Group, Heze 274000, China

Abstract: Under the background of rapid social development, coal mining is an important resource supply source for social and economic development. Then in the continuous progress of science and technology in our country, coal mining technology is also constantly updating and reforming. In the process of coal mining and driving, it is very important to have an efficient support technology, and can not be ignored. A high-quality support technology can ensure the safety of the coal mining process and the smooth development of work. High-strength supporting technology is an important technology in our coal mining process. Then this paper will discuss the application of high-strength support in the process of coal mining and driving, for the relevant units to play theoretical support.

Key words: coal mining; High strength support technology; Application discussion

近年来,我国经济建设逐年攀升,煤炭对于我国以及世界都是重要的经济支柱,影响我国经济以及社会发展的进程。但早期煤矿开采设备以及开采技术未能达到一定标准,加之煤矿周边环境复杂,导致现阶段支护问题成为了煤矿开采过程中的重点问题。为保障煤炭产业的可持续发展,在进行实际开采时,必须重视支护工作的有效开展。支护工作能够为煤矿开采的安全性与稳定性提供重要的基础保障,只有支护工作的有效开展能够在减少煤矿安全事故发生的同时,保障煤矿开采工作的经济效益。

一、煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用类型

(一) 喷射混凝土支护技术

支护技术能否满足实际需要,直接影响到支护工作开展的的有效性。但就目前情况而言,部分煤矿公司将大量资金用于拓展自身公司规模,而忽视了对支护工作的资金投入,导致支护设备老旧,支护技术延迟,无法满足岩道内的实际支护,导致煤矿开采期间存在诸多安全隐患,对开采人员生命安全造成严重威胁。在进行分喷射混凝土支护的关键就是需要高强度的支护,想要保障

煤矿巷道的安全性,就需要对巷道支护形式进行改进与优化。在转变将传统巷道结构的同时,利用多种混凝土进行支护,达到强化效果的目的,可以保证支护技术的安全与稳定^[1]。在实际的工程建设中,使用最普遍的包括干式、湿式喷射混凝土和水泥裹沙喷射混凝土等,在进行建筑工程之前需要将混合物进行充分的搅拌工作,将原料以及速凝剂等经过科学的配比,根据实际需要进行多种方式的搅拌,然后对巷道进行均匀的喷洒,使之能够形成一个坚固的支护体,在进行支护工作前,对煤矿所在地的地质情况进行全面了解与分析,使得煤矿挖掘工作存在安全隐患,威胁到工作人员的生命安全,能够保证工程的安全稳定开展。水泥裹砂喷射混凝土在近些年才开始应用到实际的支护技术中,这种支护方式需要将砂粒利用水泥将其包裹,然后使用多种方法喷射到巷道围岩中形成一个高强度的支护手段,保证混合料能够满足巷道支护的需要。

(二) 光爆锚喷支护技术

掘进支护工作是煤矿开采过程中的重点环节,不仅能够影响煤矿开采工作的整体效率,还影响着工作人员

的生命安全。支护工作是利用锚杆等设备，将煤矿巷道内的岩石进行围挡，形成整体支护效果，可以在专业的支护技术中保证开采巷道的稳定性以及工作人员的安全性。我国的相关支护技术已经在社会的发展中不断地改良以及变革，光爆锚喷支护技术在我国煤矿开采中是一个重要的支护技术，在进行支护之前，首先应该调配好光爆锚喷网的使用参数，能够根据实际情况以及应用进行合理设置，只有保证光爆锚喷的每一个使用数值都在可控范围之内，能够对各项必备系数进行科学合理的设置，根据施工实际情况，满足当前巷道支护的需要，进而为整个掘进工程打下良好的基础，保证巷道的安全问题，进而保证支护效果安全稳定，通过对数值的把握，才能够加强采煤工作安全性，保证采煤过程中工作的顺利开展^[2]。光爆锚喷技术也是重要的支护技术之一，基本原理就是通过发挥锚杆的悬吊作用在围岩周边浅层围岩深入的位置上，通过光爆锚喷网在项目中形成了一个加固拱，通过特定的加固拱对围岩进行补偿的作用，加强围岩的巩固性，进而来有效提升整个采煤巷道的安全与稳定性。不仅如此，还能够通过使用组合梁的方式，发挥组合梁在巷道稳定中的作用，能够改变围岩的应力环境。不仅如此，还能够加强巷道顶板荷载和底板荷载，避免在支护过程中围岩经过挤压造成变形和松动情况，为保护工作人员的安全起到一个高强度的支护作用。光爆锚喷技术我国的巷道支护中有着不可代替的作用，可以为支作业带来良好的效果。如果可以控制参数科学合理地进行应用，那么其安全性也是比较强的，不仅能够为建筑单位节省成本，还能保证巷道支护的有效性为煤矿开采的巷道围岩做好一个基本的支护保障^[3]。

（三）联合支护技术

联合支护技术在当前的我国的煤矿开采掘进中是一个应用相对普遍的技术，这种技术在巷道技术中有很大的优势，例如在支护中为了保证支护的可伸缩性能就可以利用支架U型钢，通过其特殊的伸缩性能和其他的方式进行有效的结合，最后形成一个高强度的联合支护体。例如和传统支护技术中使用较多的锚背支护方法进行结合，就可以联合两种不同的支护方式然后互补进行综合结合形成相对稳定的联合支护体，进而起到进行安全的支护作用。如果在当前的支护中可以科学合理地运用联合支护技术，就能够在一定程度上补充喷射混凝土支护技术在支护过程中漏洞，对当前支护中的不足进行弥补，既能够为整个施工工程节省成本，还能够为巷道提供一个高质量的支护强度。在当前的巷道支护中，利用联合支护技术，就能够有效地避免在支护过程中由于技术以及其他外部因素导致的围岩松动或者变形的情况^[4]。例如，锚梁网的联合支护技术，就是以光面爆破为主要技术，然后进行初喷和打锚孔以及其他环节进行辅助，这样的方式在煤矿采掘工作中可以有效地确保支护作业的安全稳定，保证采煤工作顺利开展。此外，在

使用喷射混凝土的方法对锚梁网进行二次加固，也可以形成一个更加高效的支护手段，加强支护效果。联合支护技术可以将喷射混凝土支护技术以及其他有效技术通过科学合理的设计有机结合，然后利用多种材料和方式，将内部外部支护结构进行充分融合，例如可以使用钢筋网以及混凝土对整个支护部分进行强化，利用U型可伸缩架保证支护的可伸缩性，最终达到一个安全可靠的矿井支护作用。不仅在一定程度上降低了成本的支出，更重要的是能够为采煤的工作人员提供一个安全的环境，为整个作业开展打下良好基础。

二、高强支护技术在煤矿采煤掘进中的应用要点

（一）选择使用“锚网索+底板卸压槽+底角注浆锚杆”支护

想要提高整个巷道支护效果，保证掘进工作的顺利进行，就需要对煤矿周边地质环境进行充分考察，全面掌握开采条件，对开采工作难度进行科学评估，以实际情况作为开采方案设计的基础，使得掘进支护技术的应用能够拥有科学性支撑，提升支护效果。预实验必须以实际情况为基础，以预实验结果作为判定支护方案可行性的重要标准，在方案通过后必须严格按照方案执行工作，杜绝擅自改动方案的情况发生，最大程度保障支护技术的科学应用，为煤矿行业持续发展提供坚实保障^[5]。利用综合性支护，在顶板上进行锚索打孔，将浅层围岩深度固定，然后借助锚索发挥支护作用，将围岩之间形成一个协同变形体系，加强浅部围岩稳固性。将两帮和顶板进行锚杆连接，强化两者之间的支护结构，存在于顶板锚杆和锚索之间的两个支护壳体，其能够对顶板围岩的应力条件起到很好地优化作用，从而达到增强顶板支护效果的作用。应该在巷道的两个底角打设注浆锚杆，改善膨胀性软岩受到水的作用产生对支护的影响。在底板中设计底板卸压槽，为巷道底板围岩留有充足的变形空间，释放底板应力，形成“弱结构”吸收围岩的变形量，通过对围岩应力场有效控制就能够将巷道的底板应力得到控制，进而保护巷道底板^[6]。

（二）选择使用“锚网索喷+局部注浆加强”的支护方案

在进行掘进过程中，一些围岩会因为挤压以及其他外界环境的影响，造成破碎的情况，那么借助锚索锚杆以及注浆等方式就可以将这些破碎的围岩进行全面加固，还能够改善浅部围岩被利用时的应力状态，通过对围岩进行二次加固的方式就能够保证围岩周围发生塑性现象，进而形成一个良好的支护状态^[7]。在进行支护的过程中，要重视在整个巷道中出现的敏感位置所以应该对这些敏感区域进行局部加强，能够通过注浆加强等多种方式来对这些局部的巷道进行控制在一定程度上控制局部出现受到畸形现象的影响，避免影响支护作业，进而加强围岩的稳定性，避免在这些局部区域出现恶性扩

展的现象,影响最终的支护效果。

(三)持续不断提升掘进支护人员的总体素质水平

想要提升支护作用就必须加强队伍建设,确保团队整体工作效率。首先应明确实际招聘要求,透明招聘流程,有针对性地进行管理人员的选拔,以此来提高支护工作的强度保证,加强支护工作人员的培训,让支护工作人员能够认识到本职工作的重要性,有效提升支护工作的整体效率。煤矿开采属于高危行业,且多为井下作业,一旦发生安全事故地面人员不易施救,所以相关人员应拥有自救能力以及安全意识,切实保障自身安全^[8]。企业公司也应加强安全培训,注重全员参与,让全体工作人员都能够掌握相关技能,以便于更好的应对突发状况。对入职人员进行管理能力与管理形式的系统化培训,让管理人员提升自身工作能力,并且把能力运用在管理工作中。对于已经在职的员工,也要进行有目的性的培训。通过有针对性地对管理人员进行全面培养,提升管理人员的技术水平与专业能力,为掘进工程后续运行做出保障。管理人员应加强对于自身要求,积极学习专业知识与技术,提升自身专业水平,保障管理效果,提升支护工程的安全性以及稳定性。全面提升管理人员个人专业水平。管理人员作为支护工程的核心力量,必须增强自身素养,提升自身专业水平,提高团队工作效率,为支护工作的稳定性和安全提供保障。

三、结束语

综上所述,高强度支护技术的科学应用对于煤矿开

采工作有着重要影响。煤炭行业自改革发展战略落实后,得到了突飞猛进的增长。煤炭资源属于消耗性资源,社会对于煤炭需求的加大,致使开采工作追求效率,使得煤矿开采工作暴露出诸多问题,比如环境污染,以及今天所探讨的掘进支护工作。为了有效提升开采效率,保障工作人员生命安全,推动经济的可持续发展,煤炭公司应积极购置支护设备,革新支护技术,解决巷道安全问题,保障开采量,促进煤矿产业发展。

参考文献:

- [1] 柳春. 煤矿采煤掘进中高强支护技术应用探讨 [J]. 中国设备工程, 2020(7):225-226.
- [2] 王学峰. 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用 [J]. 山西化工, 2022,42(2):275-277.2022.02.105.
- [3] 辛洪瑞. 高强支护技术在煤矿采煤掘进中的运用探讨 [J]. 当代化工研究, 2021(21):47-48.
- [4] 高峰. 煤矿采煤掘进中高强支护技术的应用探讨 [J]. 百科论坛电子杂志, 2021(22):2971.
- [5] 刘鑫. 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用 [J]. 百科论坛电子杂志, 2020(15):1541.2020.15.3034.
- [6] 刘浩. 煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用探究 [J]. 能源与节能, 2020(2):162-164.
- [7] 于达. 探讨煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用 [J]. 大科技, 2021(40):90-91.
- [8] 邹晨涛. 高强支护在采煤掘进过程中的技术应用 [J]. 科技创新导报, 2022,19(8):55-57.2203-5640-0769.

煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术探析

刘江

贵州金沙龙凤煤业有限公司 贵州毕节 551806

摘要: 煤炭是我国经济发展中极为重要的一种资源,在推动社会经济发展中发挥着不可替代的重要价值。城镇化进程的加快,促使社会各领域对煤炭资源的需求量不断升高,这也为煤炭开采及供给提出了更高要求。但煤炭属于不可再生资源,开采过程中也会受到多方面因素的影响,如巷道布置问题、采煤工艺技术问题等,且煤矿开采的周期长、危险性大,在开采过程中必须要严格按照要求进行巷道布置与采煤工艺选择,以尽可能保障煤矿开采作业顺利、安全进行。为此,本文就煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术展开分析,期望能够为我国煤炭资源开发提供积极帮助。
关键词: 煤矿开采; 巷道布置; 采煤工艺技术

Analysis of roadway layout and mining technology in coal mine

Jiang Liu

Guizhou Jinsha Longfeng Coal Industry Co., Ltd. Guizhou Bijie 551806

Abstract: Coal is a very important kind of resource in the development of the Chinese economy, and plays an irreplaceable value in promoting the development of the social economy. With the acceleration of the urbanization process, the demand for coal resources in all fields of society is constantly increasing, which also puts forward higher requirements for coal mining and supply. But coal is a non-renewable resource, the mining process will be affected by many factors. Such as roadway layout problems, mining technology, and so on. In addition, the mining cycle is long and the risk is high. In the mining process, the layout of the roadway and the selection of mining technology must be carried out in strict accordance with the requirements, to ensure a smooth and safe coal mining operation as far as possible. Therefore, this article analyses the layout of the coal mining roadway and the mining technology, hoping to provide positive help for our coal resources development.

Key words: Coal mining; Roadway layout; Coal mining technology

煤炭开采是我国经济发展中不可或缺的一项重要产业,在很大程度上支撑了多数工业企业的发展^[1]。虽然我国的煤炭储量较大,但因煤炭属于不可再生资源,且社会的快速发展,使得各行各业对煤炭的需求量增多,这也对煤炭开采提出了更高的要求。从实际情况来看,我国煤炭开采过程中仍然存在有一定的安全问题及技术问题,不利于煤炭的顺利、安全开采。特别是一些矿露天开采难度较大,其对开采过程中巷道布置、采煤技术选取的要求更高,需要开采人员在开采过程中做好巷道布置工作,并积极寻找更合适的采煤工艺技术,以不断提升煤矿开采质量,同时为煤炭开采人员提供更高的安全保障^[2]。

一、煤炭开采中的巷道布置分析

1.1 多煤层巷道布置

相对于单煤层而言,多煤层结构更为复杂,在多煤层结构中结石结构多不相同,同时各煤层结构的稳定性也存在较大差异,这也增加了煤炭开采的难度^[3]。为减少各方面因素对多煤层开采的影响,保证开采作业的安

全性,在进行多煤层开采时就必须要以先进的巷道进行煤矿巷道布置,保证巷道布置的合理性。实际操作中,应根据巷道情况,对巷道布置策略进行优化,同时还需要认真勘察测量多煤层煤矿的地质结构类型,如土质结构、岩石结构等,对岩石运动、土质偏移等情况给巷道整体稳定性带来的影响进行分析,并根据分析结果多煤层巷道布置方案进行完善调整^[4]。此外,在进行多煤层巷道布置时,还需要加强对煤柱问题的考虑,煤柱是煤矿巷道布置的核心,同时也是影响煤矿是否能够安全开采的决定性因素。因此,在多煤层开采时必须要以煤矿巷道情况进行合理布置,并且应借助设备对上层煤层进行支撑,并架设支撑架,保证煤层的支撑力,提升其牢固性,尽可能避免因巷道布置问题而影响煤矿开采的安全性,保证煤矿开采作业质量及人员安全^[5]。

1.2 高瓦斯煤层巷道布置

煤层中本身就存在有瓦斯,煤矿开采过程中,采空区空气中容易出现瓦斯,若不加注意,则容易因瓦斯爆炸而引起人员伤亡,造成严重后果。因此,在进行煤层

巷道布置时必须加强对瓦斯含量测定的重视, 尤其是对于高瓦斯煤层更要做好瓦斯保护系统设计, 以保证开采作业的安全性^[6]。具体可以从下述几方面着手: 第一, 在进行煤矿开采及巷道布置前, 应利用专业测量设备对各煤层瓦斯含量进行测定, 以测定结果为依据, 选取瓦斯含量最低的煤层进行巷道布置。第二, 应利用瓦斯保护系统对瓦斯含量较高的煤层进行抽放处理, 以降低瓦斯含量, 避免因煤层中瓦斯含量过高而增加瓦斯爆炸事故发生。第三, 煤矿还需按照安全开采要求, 在煤矿内设置通风设备, 并且应注意在设置时应将进风口和出风力分开, 以保证良好的通风状态, 尽可能降低风量对煤矿开采安全性的影响^[7]。第四, 在进行煤矿煤层巷道布置方案设计时, 设计人员还需要加强对立体声波气体脱水技术应用的重视, 适当地增加通风系统的气道, 以改善巷道内气体流动路径, 从而提升煤矿开采作业的安全性。

1.3 近距离煤层的巷道布置

煤矿通常有较多煤层, 同时不同煤层之间的距离通常较近, 在进行煤矿开采时, 不仅要一层层开采, 同时还需要注意在开采过程中要避免影响临近煤层, 这也是增加煤矿开采难度的常见原因。常规状态下, 煤矿开采过程中都需要预留煤柱, 但这种情况容易造成煤矿井下应力集中现象, 且容易影响下层煤炭安全开采及巷道布置工作^[8]。因此, 为改善上述现象, 在对于近距离煤层行巷道布置时, 应注意充分观察了解煤矿开采现场的具体情况, 根据实际情况调整优化开采后巷道布置方式, 以保障煤矿巷道布置的科学性, 确保煤矿开采工作能够顺利、安全进行。例如, 可以根据开采现场情况以重叠方式进行巷道布置, 这样既能降低操作的复杂性, 又能保证相同平面上上下两层回采巷道能够在重叠、长度方面保持一致, 对提升回采区开采作业的安全性有积极帮助^[9]。但需要重视的是, 重叠巷道布置虽然能够减少矿井下煤柱数量, 降低坍塌风险, 但同时会给巷道布置工作的落实增加难度, 并且会在一定程度上增加下层巷道布置风险, 容易影响后续煤矿开采作业的安全性, 在应用该方式进行巷道布置时应充分考虑开采现场情况, 尽可能降低其不良影响。

1.4 残煤开采的巷道布置

在进行残煤开采时, 巷道布置必须要加强对以下几个方面都重视: 第一, 应严格遵从安全性原则, 并且要坚持回收煤炭资源的原则, 尽可能节约成本。在进行巷道布置时应以残煤实际情况为依据, 尽可能对原有巷道位置、构造进行保留或改进, 以尽可能减少残煤开采的经济投入, 降低经济成本, 同时提升残煤开采效率^[10]。第二, 在进行残煤开采时, 应严格进行残煤结构层勘察, 若发现煤层下部有公共巷道, 应以重新布置多条新巷道的方式来提升开采效率及整体质量, 保证开采作业的安全性, 避免因开采前勘察工作不到位而增加不良事故的

发生风险, 给作业人员安全带来影响。第三, 残煤开采过程中同样需做好巷道通风工作, 在进行巷道布置时应遵从“掘、灭、采”原则, 准确掌握巷道内着火点数据, 并预先处理其中火灾发生风险较大的区域, 同时根据巷道内部情况, 准确计算、设计残煤开采区的尺寸参数, 以尽可能提升开采下效率及作业的安全性。

二、煤矿采煤工艺技术分析

2.1 割煤与装煤工艺

科技的发展, 促使煤矿开采作业技术也得到了改进和提升, 越来越多机械设备开始进入到煤矿开挖作业之中, 替代人工作业。从当前煤矿开采的实际情况来看, 开采模式多以人工与机械设备相结合的方式, 此种开采方式能够在一定程度上提升煤炭资源的开采效率, 但同时也可煤矿开采作业的实施提出了更高要求。一般而言, 机械设备多用于煤炭资源开采前期, 这也就要求相关工作人员必须要在煤炭资源开采前完成开采现场情况的勘查分析, 并根据勘查情况合理选择最佳生产方式, 以确保开采工作能够顺利完成。当前, 煤矿开采时常用的作业方式为双向割煤作业, 该种作业行是能够有效降低煤炭资源开采过程中对煤层稳定性的影响, 可降低煤矿坍塌事故的发生风险。例如, 煤矿开采中所用的采煤机的作业原理即对滚筒切割位置进行控制, 随着滚筒的升高, 由采煤机自上方顶板实施切割, 在滚筒落下后, 切割工具则开始自上向下降至底板, 通过持续操作完成煤炭资源开采。在完成采煤机作业后, 可利用推土机等设备对采煤机道进行刮平处理, 同时收集机道残留的小体积煤块, 并在收集后将这些小煤块推至煤槽内。在此过程中, 工作人员则需要做好对机械设备运行情况观察, 保证各器械设备都能正确、高效运转, 确保开采及煤矿收集工作均能顺利完成。此外, 为保证采煤机正常运行, 同时了采煤机的工作性能, 在开采前还需要全面检查机器的工作状态, 并且应在开采前将机器的冷却装置打开, 并进行5min左右空载运作, 若有故障出现, 需及时进行维修或更换, 保证采煤机正常运行后再进行开采作业。

2.2 移架操作工艺

煤矿开采作业过程中手动移架是常用的一种工作面支架设置方式。但为了保证其应用效果及煤矿开采的安全性, 作业人员在设置工作面手动移架时需注意对顶板支护部位进行有效暴露, 并按照顺序移架方式进行支架设置, 同时应保证移动步距和截深距离保持一致。完成煤层开采后, 工作人员应行采煤机移架处理, 之后再行知乎暴露顶板处理, 确保后续煤炭资源开采作业能够顺利完成。若煤层顶板压力较小, 同时又具备较高安全性, 能够达到相关标准要求, 则可根据煤矿开采情况对移架进行滞后处理, 使之滞后于采煤机滚筒5架距离。而若顶板压力过大, 并且伴有顶板破碎现象, 不能满足标准要求时, 则应将移架滞后于采集前滚筒2架距离, 同

时还需设定更高水平的支架保护系统, 保证煤矿开采的安全性。此外, 在煤矿开采作业中, 若移架速度过慢, 作业人员则需及时对采煤机运动速度进行调整控制, 通过直接停止或降低采煤机整体移动速度的范式来保证移架操作的合理性; 同时煤矿开采过程中还应安排专人对顶板情况进行监护, 保证顶板升降速度合理, 避免因顶板升降速度过快而对移架安全性造成影响。此外, 在完成移架工作后, 作业人员还应立即进行接顶处理, 以保证移架后煤层止乎礼能够承受泵站压力, 保证煤层开采后巷道的安全性。

2.3 移溜工艺

整体移溜工艺是当前我国煤矿开采中常用的一种工艺技术, 该工艺主要是以千斤顶为辅助推开液压支架, 然后利用推开过程中形成的移溜动力实现对各支架的连接, 进而达到推动刮板输送机、促进煤矿开采作业安全进行的效果。在利用移溜工艺进行煤矿开采作业时, 应注意要先对刮板输送机的工作流程进行明确, 之后再以采煤机对煤层进行切割, 完成切割后根据要求将工作面的边缘溜子送至煤层边缘。此外, 使用过程中若工作面输送机有下滑情况发生, 需在完成对首尾部的切割后, 在通过直线形式方式沿移溜弯曲位置继续推向煤层边缘, 以达到更高效的煤炭资源开采效果。

三、结束语

总之, 煤炭资源作为一种不可再生资源, 我国经济发展中占据着不可替代的重要地位。虽然我国煤炭开采量较为丰富, 但受煤矿开采难度大、技术限制等多方面因素的影响, 煤矿开采事故时有发生。为有效预防煤矿

开采过程中不良事故发生, 保证煤矿开采的顺利性、安全性, 就需要相关人员不断探索更科学合理的煤矿开采技术方法, 并积极对煤矿开采中布置技术、采煤工艺技术进行创新, 以切实提升煤矿开采作业的安全性, 为我国煤矿产业的可持续发展提供助益。

参考文献:

- [1] 王峰, 都政杨. 煤矿开采的巷道布置与采煤工艺技术研究 [J]. 科技创新导报, 2020, 17(24):101-116.
- [2] 朱涛垒, 朱献伟. 煤矿开采巷道布置与采煤工艺技术的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2020 (20): 141-142.
- [3] 姚耀虎. 煤矿开采巷道布置与采煤工艺技术的应用分析 [J]. 当代化工研究, 2021 (007): 134-135.
- [4] 武福明. 巷道布置和采煤工艺在煤矿开采中的研究 [J]. 石化技术, 2020, 27(4):282,298.
- [5] 郭小军. 关于煤矿开采中巷道布置和采煤工艺的思考 [J]. 山西冶金, 2020, 43(4):187-189.
- [6] 张欣. 关于 9105 综采工作面采煤工艺技术的实践应用研究 [J]. 矿业装备, 2021(1):10-11.
- [7] 郝万东. 连续采煤机短壁开采技术在东坪煤矿的应用 [J]. 煤炭工程, 2020, 52(2):5-8.
- [8] 王志军. 刍议煤矿开采中的巷道布置及采煤技术要点 [J]. 矿业装备, 2021(1):28-29.
- [9] 马建军. 浅谈煤矿开采中井下采煤技术及采煤工艺选择 [J]. 化工中间体, 2021(012):135-136.
- [10] 李杰, 王柏涵. 煤炭开采技术与采煤工艺的选择与应用策略 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(19):187-188.

煤矿采煤技术与安全管理的有效性探究

孔令松

山东省邱集煤矿有限公司 山东德州 251100

摘要: 煤矿产业是我国传统经济中的支柱型产业, 煤矿企业就是为社会经济的发展提供有效的能源供应。由于生态环保理念的深入以及煤矿资源的消耗, 使得煤矿行业受到了冲击, 行业的竞争力与日俱增。面对这样的新形势, 煤矿企业要想立足, 就需要针对采煤过程中的两大环节进行巩固和提升。一是采煤技术, 二是安全管理。只有从这两方面进行提升, 才能推动煤矿企业的长效发展。

关键词: 煤矿; 采煤技术; 安全管理

Research on effectiveness of mining technology and safety management in coal mine

Lingsong Kong

Shandong Qiujia Coal Mine Co., LTD. Dezhou, Shandong 251100

Abstract: The coal mining industry is the pillar industry in the traditional economy of our country, coal mining enterprises are to provide an effective energy supply for social economic development. Due to the deepening of the concept of ecological protection and the consumption of coal resources, the coal industry has been impacted, and the competitiveness of the industry is increasing day by day. In the face of such a new situation, coal mining enterprises need to consolidate and improve the two major links in the process of coal mining if they want to stand on their feet. One is mining technology, the other is safety management. Only these two aspects promote the long-term development of coal mining enterprises.

Keywords: coal mine; Coal mining technology; Safety management

前言

采煤技术的革新是为了提高煤矿企业的生产效率和生产质量, 使得煤矿企业能有更大的利润空间, 这样才能在竞争激烈的环境中生存下去。安全管理工作的开展, 是为采煤过程提供一个安全的生产环境。一方面, 是为了保护工作人员的人身安全; 另一方面, 是保障采煤工作的顺利开展。有了这两大优势, 促使煤矿企业更加重视安全生产, 并将安全管理工作切实的推进。

一、煤矿采煤技术分析

(一) 深层井开采技术

煤炭是中国能源结构中重要的组成部分。随着能源产业链的不断深入, 煤炭的消耗量不断增加, 而且一些中小煤矿企业的数量也明显增多, 这对于煤矿采煤的技术管理以及安全管理极为不利。深层井开采技术主要应用于岩石低抗压力和低冲压力的开采环境中, 同时也可以用于有地热活动的开采环境中^[1]。借助于深层井开采技术可以有效的防治冲击地压以及瓦斯危险, 还对一些热害具有防治和管理的效果。纵然有着诸多的优势, 但是在实际工作中, 需要对深层井中的压力和井巷布置方式进行有效的控制。与此同时, 还要关注井中的通风

效果。这些方面都需要在制定开采方案时予以考虑, 并结合井区的周边环境, 慎重选择开采方案。深层井开采技术的特点就在于安全性低、成本高, 但同时效率也比较高。因此, 深层井开采技术的应用中, 既要考虑它的应用条件, 也要考虑到它的特点。这样才能在最适宜的条件下进行应用, 提高开采效率, 为煤矿企业创造更大的利润。

(二) 填充开采技术

填充开采技术就是用于对开采过的空洞部分进行良好的填充, 以便提高矿井的稳定性。在传统的填充开采技术的使用中, 是使用一些废弃的矿料作为填充物。而随着填充开采技术的发展, 填充材料发生了巨大的变化, 由传统的废弃矿料变成当今广泛使用的一种膏体。这种填充材料的转变, 既可以达到对矿井上层结构的有效支撑, 还可以使得下层结构的压力有所缓解。这样就能更好的保护矿井结构的稳定性, 为开采活动的后续推进创造一个安全的环境。填充开采技术的特点就在于成本低, 安全性能高, 效率也比较低, 煤矿企业一定要慎重安排。可见, 填充开采技术的应用, 是为了更好的保护矿井结构, 防治坍塌的现象出现^[2]。一旦矿井结构出现坍塌, 不仅会使得工作人员的人身安全受到威胁, 同时还不利

于采煤工作的顺利开展，这对于煤矿企业的发展是极为不利的。

（三）硬顶板开采技术

硬顶板开采技术的应用就是将硬顶板技术和步距垮落技术进行联合使用，进而在地压小控制技术的参与下，完成顶煤的破碎活动^[3]。这种技术的实施，在保证时效性的基础上，保证了采煤活动的安全性。同时利用硬顶板开采技术，还能提高顶煤的回收率，避免资源消耗，使得煤矿企业的收益得以提升。硬顶板开采技术的特点是开采块大，这就导致精细度比较低。但是它却具备更高的安全性，正所谓“有的必有失”。要想在一方面得势，就要损失另一方面。因此，在应用硬顶板开采技术时，一定要充分发挥它的优势。对于劣势的部分，要在不断的实践中进行改进，进而避免劣势带来的影响被放大。这样就使得硬顶板开采技术能得以改良，实现动态发展。

（四）缓倾斜开采技术

缓倾斜开采技术就是借助于支架结构对矿层的支撑作用，开展有效的采煤工作。在这一技术的使用中，一定要重视支架结构的强度，避免出现支架结构滑到^[4]。同时利用支架结构的高强度，还能有效的避免四连杆变形，这样就保证了施工环境的安全性。在缓倾斜开采技术的使用过程中，可以通过合理利用开采机械，进而使得开采效率和开采质量得到保证。在通常情况下，煤矿企业会使用刨煤机进行煤矿的开采。刨煤机的体积较小，但是开采效率却很高，在开采工作中可以充分发挥刨煤机的优势，使得缓倾斜开采的效率进行显著的提升。可见，缓倾斜开采技术的特点就在于它的安全性能高、开采效率高，但是成本也比较高。融合这些特点，在使用缓倾斜开采技术时一定要融合开采设备的优势，在其高安全性能的优势下将开采效率进行提升，保证煤矿企业的经济效益。

二、煤矿安全管理有效措施

（一）加强工作人员的安全教育

煤矿安全管理工作的有效开展，要从工作人员出发，进行适当的安全教育，让工作人员的安全意识得以强化。在安全教育中，煤矿企业要设置适当的教育内容。首先，要从工作人员的思想意识上进行转变。煤矿企业需要针对采煤过程中的安全问题进行教育，将这种“老生常谈”的问题进行一遍一遍的说明，这样就能使得工作人员的意识有所转变。尤其是老员工，在煤矿企业工作多年，就会具备更多的工作经验。鉴于工作经验丰富，在实际生产过程中就会对各个生产环节的安全性有一定程度的认知，这就使得他们在一些比较安全的区域会放松警惕。然而这样的做法是极为危险的，煤矿生产属于一项高危活动，时时刻刻都要有警惕意识，这样才能在突发事件中更好的保护自己的安全。可见，利用安全教育强化工作人员的安全意识是非常必要的。其次，要从工作人员

的技术层面上进行优化^[5]。优化煤矿生产技术可以让工作人员的工作过程更加安全。在技术优化方面，煤矿企业需要引进专业的技术人员来改进当前的煤矿采煤技术，并对技术使用过程中的一些注意事项进行提出，让工作人员在采用采煤技术时要加以关注。这样先从意识层面进行强化，然后再从技术技能上进行优化，实现安全教育的全程性和全面性，为煤矿企业的安全管管理打下坚实的基础。

（二）完善安全采煤的管理制度

制度建设是煤矿企业安全管理的重要方法^[6]。运用制度建设可以有有效的约束工作人员的行为活动，同时还能对安全管理工作的实施给予重要的依据。在制度建设中，要将安全管理的各项内容进行充分说明。首先，要明确安全管理工作的工作职责，并将其明确到人。安全管理人员依据制度内容开展安全管理工作，为工作的顺利开展提供方向和切入点，有助于安全管理工作的有效实施。其次，要对安全管理内容进行说明。针对煤矿生产企业中的关键环节，将安全管理重点进行说明，让工作人员能更好的践行安全管理措施。再次，要建立安全管理检查制度。安全管理人员需要针对安全生产开展日常检查工作。在日常检查工作中，要对工作人员的安全防护措施进行检查，还要针对生产环境的安全性进行检查。在检查完成以后，才可以开展煤矿采煤生产。利用监督检查的机制将安全管理工作进行推进，可以提高安全管理的有效性。最后，在制度建设中，还要加强安全管理反思过程。在管理人员开展安全管理工作时，要重视安全总结反思环节。运用这个环节，将日常的安全管理内容进行良好的反思。在反思的过程中，提出必要的改进措施，以便将安全管理工作有效开展。这就是制度建设在安全管理有效推进上的积极作用。另外，安全管理还需要积极的落实管理制度，这样才能体现出制度管理的优势，让其辅助管理人员切实的完成管理工作。因此，完善安全采煤的管理制度，既要制定有效的制度内容，还要保证制度的实施，推动安全管理工作有效发展。

（三）优化安全采煤的软硬件环境

信息技术的发展推动了信息时代的到来，在信息时代就要做出与之相适应的转变。煤矿企业可以利用信息时代的特色，将煤矿生产环境中的软硬件设施进行优化^[7]。硬件方面，就是要优化采煤设备。煤矿可以引进一些先进设备，为煤矿生产提供助力。运用先进设备可以提高生产效率和生产质量，同时还能更大程度的确保生产安全。针对这一方面，煤矿企业可以组织相关的技术人员对当前的生产设备现状进行分析，找到其中的弱项，进而为设备改良或者更新提供方向。这样就能推动煤矿企业的硬件发展，并将更多的先进技术融入其中，提高设备运行的有效性，保障设备正常运转，为安全生产提供保障。软件方面，就是优化安全管理方法。在管

理工作中, 信息技术创新了管理方法, 这就是管理软件的应用。要想优化煤矿企业的软件环境, 就要从管理软件入手。煤矿企业要引进一个适宜自身发展的管理软件, 将管理活动从软件中进行。这对于安全管理工作来说, 既能提供新的思路, 也能提供管理效率。将安全管理的各项工作都放在软件上进行, 可以提高各个部门的协作能力, 将各个部门的力量进行集中, 为安全管理的有效性创造有利条件。同时运用软件的思想还能对安全管理工作的各个细节内容进行推进, 让安全管理工作更全面、更有效。可见, 在煤矿企业的安全管理工作中, 一定要重视软硬件环境的优化, 为安全管理工作提供有效的方法。这既是提高煤矿企业安全管理有效性的重要途径, 也是煤矿企业进行与时俱进转变的重要体现。

三、结束语

总而言之, 采煤技术和安全管理是煤矿企业发展的两大前提条件。在采煤技术方面, 企业要针对不同的采煤技术进行充分的分析, 进而将其用到更适宜的地方。同时, 还能在分析的过程中, 总结采煤技术发展的不足。将这些不足的地方加以改善, 使得采煤技术水平得以上升, 为煤矿企业创造更多的经济价值。在安全管理方面,

企业要从加强工作人员的安全教育、完善安全采煤的管理制度以及优化安全采煤的软硬件环境等方面着手完成安全管理工作, 切实的将采煤过程的安全系数进行提高, 助力企业安全生产。

参考文献:

- [1] 杨俊省. 煤矿采煤技术及安全管理分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2021,(20):90-92.
- [2] 王雄. 煤矿采煤技术及安全管理分析 [J]. 能源与节能, 2021,(06):162-163.
- [3] 侯亮亮. 煤矿采煤技术及安全管理 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2021,(08):133-134.
- [4] 邢俊强. 关于煤矿采煤技术及安全管理的探讨 [J]. 矿业装备, 2022,(02):196-197.
- [5] 李育平. 煤矿采煤技术与安全管理的有效性探究 [J]. 当代化工研究, 2021,(21):49-50.
- [6] 魏兴功. 煤矿采煤技术与安全管理的有效性探究 [J]. 矿业装备, 2022,(01):186-187.
- [7] 李建文. 关于煤矿采煤技术及安全管理的研究分析 [J]. 当代化工研究, 2021,(23):62-64.

“四自”管理模式在煤矿液压支架管理中的应用

柳敬涛

邯郸宝峰公司九龙矿 河北邯郸 056000

摘要: 在社会经济快速发展的今天, 我国的煤矿企业逐渐发展壮大起来, 许多现代化技术和设备都被广泛应用到煤矿开采工作中, 其中煤矿液压支架是煤矿开采过程中的一项重要设备。该设备是在维护煤矿开采人员生命安全和采矿设备不受损害的前提下, 确保煤矿开采顺利进行的一种重要防护设备。一旦对煤矿液压支架的管理工作没有完善, 就很有可能造成开采人员的伤亡, 以及相应开采设备的损坏, 由此可以看出, 提高对煤矿液压支架的管理工作十分重要。在煤矿企业的日常工作中, 提高煤矿液压支架在管理工作中的地位, 制定先进的管理制度, 从多个角度完善煤矿液压支架的管理工作, 进而提升煤矿企业的经济效益。

关键词: “四自”管理模式; 煤矿企业; 煤矿液压支架管理

Application of “four self” management mode in coal mine hydraulic support management

Jingtao Liu

Jiulong Mine of Handan Baofeng Company Hebei Handan 056000

Abstract: With the rapid development of the social economy, Chinese coal mining enterprises have gradually developed and strengthened. Many modern technologies and equipment have been widely used in coal mining, among which coal mine hydraulic support is an important equipment in the process of coal mining. The equipment is a piece of important protective equipment to ensure the smooth progress of coal mining under the premise of maintaining the safety of mining personnel and mining equipment. Once the management of coal mine hydraulic support is not perfect, it is likely to cause mining personnel casualties, as well as damage to the corresponding mining equipment. It can be seen that it is very important to improve the management of coal mine hydraulic support. In the daily work of coal mine enterprises, we should improve the status of coal mine hydraulic support in the management work, develop an advanced management system, improve the management of coal mine hydraulic support from multiple angles, and then improve the economic benefits of coal mine enterprises.

Key words: “four self” management mode; Coal mining enterprises; Coal mine hydraulic support management

在提升经济发展速度的过程中, 要加强对煤矿行业的管理工作, 尤其是对煤矿企业开采过程中的管理工作。现阶段, 煤矿液压支架是煤矿开采过程中的一种重要设备, 对煤矿企业的顺利开采有着重要意义, 因此, 在实际管理工作中, 要加强对其的管理, 利用现代化的管理模式, 将“四自”管理理念落到实处, 从而提升对煤矿液压支架管理的质量与水平。为了提升煤矿企业的煤矿开采效率, 大量的机械设备被广泛的应用到实际开采工作中, 而液压支架的重要作用是无法忽视的, 它对煤矿企业开采效率和安全有着重要作用。因此, 在对其进行有效管理时, 要充分利用“四自”管理模式, 实现对其自我安装、自我拆卸、自我使用、自我检修的管理模式, 提高煤矿液压支架管理地位和效果, 发挥设备的实际作用, 从而不断推动煤矿企业向前发展。

一、煤矿液压支架管理要点

(一) 正常使用管理要点

在煤矿液压直接设备的实际使用中, 要注重对其的使用管理, 确保 ZH1600/16/24z 液压支架与梁相可以保持垂直, 并在液压支架向前移动的过程中, 将底盘和表层浮煤相脱离, 切忌不可对其进行拖拽, 避免煤矿液压支架受到应力摩擦的破坏^[1]。在支架顶板上的载荷出现超限问题时, 要及时使用临时立柱对其进行支撑, 防止压力过大造成损坏。在开采时, 液压组合支架梁要和煤层之间有一定距离, 该距离应在 200mm 的范围内, 如果支撑系统强度合理, 距离可以在 1000mm 的水平范围内。在注压时, 要注意注液口的清洁, 防止杂物混进液压系统中, 从而出现故障问题。在实际管理中, 乳化液是一种消耗品, 一旦发现泵站中的乳化液较少时, 要及时对其进行补充, 而乳化液受到污染或者是配比出现问题时, 也要立即停止使用。在对操纵阀进行较高频率的使用过程中, 不能用力过猛, 要严格按照相关规定进行操作, 提高液压元件的使用寿命。

(二) 特殊使用管理要点

对液压支架中的立柱注液时,要在拉杆伸出60mm时不再注液,并保证安全销处于完整状态。在不接顶的情况下,要避免使用支架,而在特殊情况下要对不接顶支架的使用进行合理调整,严格控制支架的使用时间。如果无法满足相关支撑要求时,应在顶梁和顶板间进行木方的填充,处理好空顶问题。

(三) 维护管理相关要点

在实际的管理工作中,要加强对相关监管人员和工作人员的技术培训,并加强对润滑设备和仪表的管理工作^[2]。加大现场管理设备和人员的投入,避免煤矿液压支架在劣质状态下进行长时间运转,导致液压支架设备的经济性、安全性,以及综合性受损,造成煤矿企业经济成本的增加。

在地质条件较好,或者顶板破碎、底板松软、压力较大等情况下,都会用到组合支架,同时在对1.6m-2.4m煤层进行一次采权作业时,该支架形式也被用在机采和炮采等工作面上。无论是哪种条件下的使用,都要对液压支架进行全面管理,给予其充分的保护,避免出现破损问题。

二、“四自”管理模式在煤矿液压支架管理中的实践

(一) “自己安装”管理

在对煤矿液压支架管理工作进行分析时发现,加强对液压支架的管理,首先要做到的就是对支架进行自己安装,利用“自己安装”管理模式,提高安装质量,保证液压支架与煤矿的实际工作需求相符合,并保证其处于一种良好的运行环境中,为后续的使用打下良好基础和前提^[3]。

首先,完善液压支架移交管理制度。对于新入厂或者检修完毕的液压支架,要有检修科、设备科、生产准备区三方的验收合格签字,方可进入到安装环节。在拆解入井、井底组装、大巷运输、小巷运输和工作面安装等环节,都会涉及两个或者两个以上的单位,因此在该环节要严格按照相关的移交制度进行。同时需要所涉单位的相关人员对液压支架的状态进行确认,并填写清楚相关单据内容,签字确认后移交。

其次,对运输环节进行管理。在运输前,主要由调度室对相关工作进行管理和安排,并组织多个单位对运输线进行模拟运输。同时,根据模拟运输的结果,对巷道进行卧底和整修,保证运输质量与相关要求相符合。将瓦斯管路和相关沿途路线进行有效处理,避免在运输途中出现问题。在斜坡运输时,要事先对绞车和钢丝绳等设施进行科学选择,并严格依照6.5倍以上的安全系数对其进行科学计算。落实对轨道和相关安全设施质量的管控,避免出现轨道阴阳或悬空等情况,铺设的轨道枕木间距应在500mm,在轨道接口位置要铺设4根枕木,并保证轨道未变形。在特殊地点,还要加强对轨道进行

相关的保护措施,提高运输的安全性。在实际运输时,要严格按照“开车不行人、行人不开车”的规定,确保运输过程中相关人员的安全。

第三,在支架安装前,回运支架或下车盘时,安装人员要在切眼安装外10m处的位置,拉好警戒绳,而在安装剩下的支架回运或下车盘时,安装人员应在已安装好的架箱外,也要悬挂警戒绳^[4]。在对点柱进行远方操作时,要坚持“少量多次”原则,避免出现操作失误。就位的支架要及时升起接顶,并保证初撑力符合相关要求,如果工作面存在较大倾角时,应采取相应放倒措施。

最后,“一车一措施”和定人定岗管理。因为液压支架在实际运输过程中,存在着各种问题,因此,要利用“一车一措施”的管理方式,对相关问题进行处理。同时,利用定人定岗管理,由班长对安装时的工作进行分配,保证相关人员都具有丰富经验,并避免对这些人员的随意调动。在运输时,某一环节出现问题后,在再次运输时,工作人员会针对其采取相应处理措施,从而保证运输工作的顺利进行。

(二) “自己拆除”管理

在煤矿液压支架的相关管理工作中,“自己拆除”与“自己安装”管理模式有着密切联系^[5]。因此,在相关人员对液压支架进行拆除、回撤过程中,也要严格按照“自己安装”的相关管理制度开展,并确保各部门、各单位之间的有效协作。在“自己拆除”管理模式下,要完善各项规章制度,并在规章制度中,对液压支架各环节的实际工作进行要求,明确各单位的任务和责任。在液压支架安装和运行过程中,一旦发现零件缺失,或者出现零件破损等问题,可以及时找到第一责任人,并快速找到问题出现的原因,从而对相关问题进行及时处理和整改,提高液压支架拆除工作的质量,保证液压支架的完整率,从而使煤矿企业的开采工作始终保持正常状态。

此外,在拆除后的回撤环节,要在工作面铺设相应的假风道对摆木垛进行配合,保证木垛接顶严实,预防风流截断问题的出现。在支架离位时,要依据工作面顶板的实际情况,对其进行调整,从而提高对工作面板的有效管理,提高支架工作面顶板的安全和稳定^[6]。

(三) “自己使用”管理

由于矿井下工作条件恶劣,液压支架在使用中,也会出现各种各样的问题。因此,要加强对“自己使用”管理模式的利用。

首先,对液压支架操作管理。严格按照《煤矿安全规程》和《煤矿安全生产标准化》的相关要求,对其进行管理。完善交接班制度,接班人员要对上一班的液压支架情况有全面了解。在使用前,要对相关部位进行检查,确保液压支架处于良好的工作准备状态。在使用过程中,工作人员应处于前后立柱间,从而准确的对英东把手进行操作,并关注动作部位的实际情况。在拉架、

升架、移架的过程中，都严格按照相关要求进行。

其次，加强对液压支架大柱防锈管理。锈蚀是液压支架管理中需要重点关注的问题，在对其进行管理时，要对大柱表面涂抹完整的防护油，加强对大柱保护套的保护管理。管理人员要每周对液压支架的大柱进行有效检查，并及时对锈蚀问题进行处理。利用这种管理手段，提高支架大柱的使用年限，确保液压支架的正常使用。

第三，加强对乳化液和净化水的质量管理。在管理中，利用自动集成净水配液装置，为乳化泵的运行提供源源不断的纯净水，并保证乳化泵溶液的配比浓度，降低乳化泵问题对液压支架造成的影响，从而保证大柱的正常使用，以及电液控制系统的稳定。

第四，加强对电液控先导阀堵塞问题的管理。生产单位可以自主进行超声波清洗机的购置，加强对问题滤芯的清洗处理，进而延长该系统的使用年限。

第五，放顶煤工作面支架后拉镐管理。管理人员要对拉架工的拉架和摆架进行严格要求，为后拉镐提供足够的空间，有效预防相关问题的出现。

第六，其他管理措施。提高员工素质，定期对其进行培训；合理安置支架工具箱，防止常用工具和材料的浪费和丢失；严格填写支架一架一档记录，定期对记录进行分析和统计。

（四）“自己检修”管理

对煤矿液压支架的检修工作进行管理，由检修科负责，对各单位之间的工作进行协调，并在检修后，对其进行多方验收，确保支架的安全使用。

首先，明确立柱和各种千斤顶大修技术的要求。立柱和各种千斤顶的活柱要全部镀铬、及时更换，并保证大修后立柱和各千斤顶符合原设计要求。镀铬工作也要严格按照相关检验技术开展，并依据相关标准进行验收。

其次，明确各种阀件大修技术要求。对全部密封件进行更换；对无法修复，以及修复无法达到相关要求的

液压元件全部更换；严格按照相关标准进行有效镀铬和补铬工作；大修后的整体性能要符合原设计和相关标准的要求。

最后，明确对各种结构件大修技术要求。严格按照相关要求对推移顶杆和护帮板等进行检修和验收。

此外，对井下存架、检修新工艺进行创新。管理人员要按照煤矿井下条件、支架状况和工作衔接周期等情况，制定完善的管理方案。严格按照相应实施工序对井下存架进行检修，从而提高升井检修支架的经济效益和社会效益。

三、结束语

总之，在煤矿液压支架的管理工作中，要将“四自”管理模式进行有效落实，结合煤矿企业的实际情况，确保“四自”管理模式落实到管理工作的各个环节，从而保证煤矿液压支架的安全使用，提高煤矿相关设备的正常使用和运行。

参考文献：

- [1] 潘修书. 矿用液压支架修理中的若干问题分析[J]. 技术与市场, 2019, 26(3): 167.
- [2] 李全会. 应力分析仪在液压支架设计、制造中的应用研究[J]. 煤矿机械, 2021, 42(7): 159-160.
- [3] 邢祥壮. 提高矿用液压支架维修质量的有效措施[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(7): 128-129.
- [4] 王国龙. 液压支架各部件常见故障及维修的分析[J]. 机械管理开发, 2020, 35(5): 278-279; 282.
- [5] 郑慧. 液压支架常见故障处理及检修维护[J]. 机械研究与应用, 2018, 31(3): 209-210; 219.
- [6] 全伟国. 综采工作面液压支架快速安装工艺的应用[J]. 机械管理开发, 2020, 35(11): 154-155.

电感耦合等离子体质谱在稀土元素分析中的应用*

曾慧峰 赵达 孟璐

中国科学院赣江创新研究院 江西赣州 341119

摘要: 综合分析近年来电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)分析技术在稀土金属矿产、稀土新材料等领域的应用情况。ICP-MS作为目前最先进的痕量/超痕量元素分析技术之一,可用于稀土金属及其氧化物的元素检测、同位素和同位素比值检测、痕量/超痕量杂质分析等方面的研究工作。分析了ICP-MS用于稀土元素检测的关键技术,选用合适的消解方法和干扰消除方法,可有效降低质谱干扰、补偿基体抑制效应和信号漂移,提高元素分析能力,实现稀土元素含量的精确检测;分析了ICP-MS与其他仪器的联用技术在稀土元素分析、同位素分析和元素形态分析中的应用。

关键词: ICP-MS; 稀土检测; 痕量/超痕量

Application of inductively coupled plasma mass spectrometry in the analysis of rare earth elements*

Huifeng Zeng, Da Zhao, Lu Meng

Ganjiang Innovation Academy, Chinese Academy of Sciences, Ganzhou 341119 Jiangxi, People's Republic of China.

Abstract: The application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) in rare earth (RE) minerals and RE new materials in recent years is comprehensively analyzed. As one of the most advanced technologies in trace/ultra-trace element detection, ICP-MS can be used in the detection of RE metals and their oxides, isotopes and isotope ratios, and the detection of impurities at trace/ultra-trace levels. By analyzing ICP-MS's key techniques in rare earth elements (REEs) detection, the appropriate digestion and interference elimination were found effective in reducing the mass spectrometry interference, compensating the matrix inhibition effect and signal drift, which improved the ability of detection and achieve more accurate detection of the REEs content. The application of ICP-MS combined with other instruments in REEs analysis, isotope analysis, and element morphology analysis was presented.

Keywords: ICP-MS; Rare earth detection; Trace/ultra trace

引言

电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)起源于1985年左右,具有高度灵敏性、快速分析、联用选择丰富和操作维护简便等优点,是目前最先进的痕量/超痕量元素分析技术之一。

近年来,国内外已出现许多利用ICP-MS分析稀土元素的研究成果,并且转化成国家标准和行业标准。从国内近年发表的期刊文章及现行国家标准,ICP-MS在稀土金属矿产分析、高纯稀土材料检测、痕量/超痕量杂质分析等方面被广泛应用。

一、稀土元素分析方法

1.1 现有稀土元素分析方法

稀土元素分析分为两大类:1)稀土总量的测定。通常采用容量法、阳离子交换树脂分离光度法、草酸盐分离重量法等;2)稀土分量的测定。通常采用X-ray fluorescence spectrometry (XRF) analysis、Flame

atomic absorption spectrometry (AAS) analysis、Analytical photometric technical analysis、Inductively coupled plasma emission spectroscopy (ICP-OES) analysis 和 ICP-MS 法等进行检测^[1]。其中 X-ray fluorescence spectrometry (XRF) analysis 为物理测定方法,固体进样,操作方便,但是基体效应很难消除、谱线干扰较多^[2]、检出限高、灵敏度和准确度低、无法测定低含量稀土元素^[3],基本需要完全匹配的标准样品才可以较为准确测定;Flame atomic absorption spectrometry (AAS) analysis 仅仅能测定单一元素,灵敏度低;Analytical photometric technical analysis 检测前处理复杂、步骤繁琐、对测定单个稀土元素的分量较为困难,一般仅能测定浸出稀土元素总量^[4];Inductively coupled plasma emission spectroscopy (ICP-OES) analysis 具有多元素同步测定、动态线性范围广等优点,但是由于稀土元素的本性相类似,尤其重稀土间谱线相互干扰严重,大大影响测定结果的准确性,无法满足低含量稀土元素测定^[5]。

ICP-MS 法具有灵敏度高、检出限低、基体效应小、可用物理或者化学方式消除干扰、测量范围宽、可同时进行测定多种元素等相关优点,尤其是测定较低含量的稀土元素具有相对较高的优越性,几乎可以测所有稀土元素,包括钪 Sc、钇 Y 及镧系元素镧 La、铈 Ce、镨 Pr、钕 Nd、钷 Pm、钐 Sm、铕 Eu、钆 Gd、铽 Tb、镱 Dy、铥 Ho、铒 Er、铥 Tm、镱 Yb、镱 Lu。

1.2 ICP-MS 用于稀土元素分析的方法

ICP-MS 检测稀土金属矿主要应用在高岭土、锑矿石、铀矿石、炭质页岩、辉钼矿、铜铅锌矿、钼矿石等领域。在样品前处理过程中,选择合适的消解方法是实现 ICP-MS 精确检测的前提。矿石矿物的消解方法较多,包括密封酸溶、敞开酸溶、微波消解、碱熔^[6]等。部分矿石矿物的消解方法见表 1。

表 1 ICP-MS 测定矿石矿物中稀土元素的消解体系

应用对象	前处理方法	检测对象	文献
高岭土	硝酸-氢氟酸-硫酸体系敞开酸溶,王水提取	15 种稀土元素	[7]
稀土矿石	敞开酸溶,引入硫酸,提高赶酸温度,有效分解难熔的氟化稀土氧化物	15 种稀土元素	[8]
岩石和土壤	氢氟酸-硝酸-高氯酸-硫酸敞开酸溶与高压密闭酸溶效果相近	稀土元素	[9]
锑矿石	盐酸-氢溴酸除锑,硝酸-氢氟酸-硫酸敞开酸溶	稀土元素	[2]
铀矿石	硝酸-氢氟酸-高氯酸-硫酸四酸体系敞开酸溶	15 种稀土元素	[10]
炭质页岩	盐酸-氢氟酸-硝酸-高氯酸敞开酸溶,加入酒石酸,有效防止钨钼水解	钨钼钽	[11]
辉钼矿	稀王水-硝酸-氢氟酸高压密闭酸溶	15 种稀土元素	[12]
铜铅锌矿	硝酸-盐酸-氢氟酸-高氯酸高压密闭酸溶,再加硫酸冒烟,盐酸提取	稀土元素	[13]
钼矿石	氢氟酸-硝酸高压罐密闭消解法和氢氟酸-硝酸-高氯酸-盐酸低压密闭消解法测得的结果与参考值相符,后者前处理简单,更适宜批量操作	伴生稀有元素 Li、Ga 共 15 种稀土元素	[14]
金绿宝石	碳酸钠-硼酸混合熔剂(配比 2:1),马弗炉中保温,冷却后再加入盐酸	16 种稀土元素	[15]
绿辉石	硝酸-氢氟酸微波消解,再加入硝酸蒸干	稀土元素	[16]
白云鄂博矿石	氢氧化钠-过氧化钠碱熔,碱分离后,盐酸-过氧化氢破坏滤纸和溶解沉淀	15 种稀土元素	[17]
锆钛矿石	碳酸钠-硼酸熔融(配比 2:1)	16 种稀土元素	[18]
金属矿	偏硼酸锂熔融,酒石酸体系浸取	15 种稀土和 10 种稀散元素(Nb、Ta、Zr、Hf、Ga、Rb、Cd、Cs、In、Tl)	[19]
地质样品	盐酸-硝酸-氢氟酸-高氯酸-硫酸五酸一次敞开溶解,解决了四酸溶样易挥发、结果不稳定、轻稀土元素溶解不彻底的问题	稀土等 28 种金属元素	[20]
含刚玉铝土矿	氟化氢铵快速分解,熔样过程中加入少量硫酸	37 种铷镓锆稀土等痕量元素	[21]
地质样品	盐酸-硝酸-氢氟酸-高氯酸-硫酸五酸体系敞开酸溶法,加入硫酸更有利于地质样品的溶解,减少挥发,测定结果更准确	15 种稀土元素	[22]

ICP-MS 通过采用干扰系数校正、标准物质含量换算、内标校正、选择合适的碰撞池模式等关键技术,提高灵敏度,降低检测限,大幅降低氧化物、多原子离子、等量异位素等质谱干扰、有效补偿基体抑制效应和信号漂移等问题,提高其元素分析能力,实现稀土元素含量

的精确测定,成为目前稀土元素分析中的重要检测手段。

采用干扰系数校正法可有效消除质谱干扰。刘闫等^[15]在检测金绿宝石中 16 种痕量稀土元素时,样品中 Al 的氧化物 $^{27}\text{Al}^{18}\text{O}$ 虽生成率低,但仍对 ^{45}Sc 有较轻干扰,故用干扰系数校正法进行纠偏。通过分析 Sc 元素系列

标准浓度建立纠偏曲线,再测定与样品中同等质量浓度的Al干扰元素,得出 $^{27}\text{Al}^{18}\text{O}$ 相当于 ^{45}Sc 的效用相同浓度,从而消除干扰。该方法同样适用于较高含量轻稀土元素的干扰,经干扰系数校正后,得到稀土元素的精确含量。

采用标准物质含量换算法可降低基体干扰,可执行多种稀土元素的并发测定。董龙腾等^[23]为了高效测定稀土元素含量,最大限度降低基体干扰对测定造成的影响,创立了使用ICP-MS,以GBW07309(物化探所)为基准物质,应用基准物质含量换算法并发测定地质样品中15种稀土元素含量的方法。

通过降低基体质量浓度,可减少锥孔堵塞;合适选择内标物,可对质谱干扰进行纠偏,补偿信号漂移和基体效应。周凯红等^[17]在测定白云鄂博矿石中15种稀土元素时,一则通过控制基体质量浓度不高于0.5 g/L,减少高浓度基体带来的锥孔堵塞问题;二则采用内标铯(Cs)进行纠偏以消除基体效应对待测元素的抑制作用,最终创立ICP-MS测定白云鄂博矿石中15种稀土元素含量及其总量的方法。验证表明,各稀土元素在质量浓度为5.00~100.0 $\mu\text{g/L}$ (以氧化物计,下同)内和稀土元素与内标元素的强度比呈较好的线性关系,相关系数均不低于0.9996。方法检出界为0.010~0.034 $\mu\text{g/L}$,定量界为0.030~0.10 $\mu\text{g/L}$ 。按照此方法对包头白云鄂博矿石样品中稀土元素总量及分量进行检测,测定结果与ICP-OES或XRF几乎一致;相对标准偏差(RSD)在百分之一至百分之四点九之间,加标回收率在百分之九十五至百分之一百零五之间。将实验方法用于稀土矿石成份分析标准物质中稀土元素总量及分量的测定,结果与认定值几乎一致。曾江萍,王家松^[2]等在锑矿石稀土元素的测定中采用内标铑(Rh)进行质谱干扰纠偏,弥补纠偏灵敏度漂移和基体抑制效应,检出限0.006~0.037 $\mu\text{g/g}$,RSD在百分之零点五七至百分之七点八九之间。在锑矿石稀土元素的测量中^[10]采用在线加入Rh内标的方式,补偿基体效应和信号漂移,建立一种高效测量铀矿石中稀土元素的检测方法。梁亚丽,杨珍等^[14]在钨矿石中伴生锂、镓和稀土元素测量中以20 $\mu\text{g/L}$ 的Rh标液作为内标,有效抑制溶液中的基体效应和信号动态漂移,方法检出界0.001~0.113 $\mu\text{g/g}$,RSD在百分之零点三至百分之三点九二之间。张征莲,施意华等^[11]在炭质页岩中钨钼钽的检测中,采用Rh和铼(Re)单元素标准储备溶液制成混合标液,逐级稀释得到Rh和Re内标溶液(5.00 $\mu\text{g/L}$),介质为王水(2%),有效抑制溶液中的基体效应和信号动态漂移。刘闫,姚明星等^[15]在测定金绿宝石中16种痕量稀土元素中,以50 $\mu\text{g/L}$ Re为内标,动能歧视碰撞池模式和干扰系数校正法克服质谱干扰,通过样品稀释法控制基体质量浓度为0.20 g/L降低基体效应,实现了金绿宝石中稀土元素的准确测定。该方法的建立为准确测定难熔矿石中稀土元素提供理论依据与技术支撑。

二、ICP-MS 联用技术在稀土形态分析中的应用

鉴于稀土元素大量进入生物体及环境,产生污染隐患,因此,与其生理毒性、生物效应密切相关的稀土元素形态分析开始受到人们的密切关注^[16]。ICP-MS具有强大的分析检测能力,通过与色谱法、离子交换法等手段联用,可以对化合物/元素形态进行识别和分离,成为稀土元素形态分析的重要检验检测工具。

葛丽萍^[17]讲述了ICP-MS的多极联用技术,包括气相色谱-电感耦合等离子体质谱仪联用(GC-ICP-MS)、激光烧蚀电感耦合等离子体质谱仪联用(LA-ICP-MS)、毛细管电泳-电感耦合等离子体质谱仪联用(CE-ICP-MS)、高效液相色谱-电感耦合等离子体质谱仪(HPLC-ICP-MS)、离子色谱-电感耦合等离子体质谱仪联用(IC-ICP-MS)、流动注射-电感耦合等离子体质谱仪联用(FI-ICP-MS)、同位素稀释-电感耦合等离子体质谱仪联用(ID-ICP-MS)、电热蒸发-电感耦合等离子体质谱仪联用(ETV-ICP-MS)。ICP-MS仪还有许多其他联用技术,如氢化物发生^[19]、悬浮雾化^[18]等与ICP-MS联用技术。

上述联用技术中,GC-ICP-MS的高灵敏性,样品传输率接近100%,适用于中等挥发性或易挥发样品的分离;CE-ICP-MS的分离效率高,样品和试剂消耗量少,但受进样量限制使得最低检出浓度比较大;IC-ICP-MS主要分析阳离子和阴离子及小分子极性化合物,是液相色谱的有益补充,具有分离效果好和高时效等优点;HPLC-ICP-MS以其广泛的适用范围、简便的接口技术,成为元素形态分析研究中适用最广泛的联用技术^[20]。何蔓^[16]将ICP-MS与HPLC联用,对稀土Ce及其配合物在不同固定相HPLC柱上的保留行为进行研究分析,对稀土成份及负电、中性配合物态、游离态、正电配合物态等形态分析为稀土元素形态分析提供有重要参考价值、必要的实验室数据。LA-ICP-MS技术为解决各类地质年代学问题提供了基本保证。通过对弓长岭二矿区富铁矿地区的锆石进行LA-ICP-MS原位微量元素检测分析,根据其中重、中、轻稀土的特点表明此锆石源于富铁矿和蚀变岩同时形成的热液成因锆石^[21]。

三、结语

ICP-MS分析技术对各类样品在分析方法验证方面所花费的时间显著缩短、检测成本下降,在金属矿产、高纯金属及其合金材料等分析检测领域具有巨大的应用价值和潜力。同时,该技术可以与多种先进的分析技术联用,应用于稀土新材料的同位素分析、元素形态分析、元素分析任务,为稀土高端材料研发等工作提供更多的解决方案和技术支撑。

参考文献:

[1] 尹明,李家熙.岩石矿物分析[M].北京:地质出版社,2011.

- [2] 曾江萍,王家松,王娜,等. 敞开酸溶-电感耦合等离子体质谱测定锑矿石中的稀土元素, 华北地质, 2021,44(4):80-83.
- [3] 贺攀红,杨珍,荣耀,等. 阳离子交换树脂分离富集-ICP-AES法测定地质样品中15种稀土元素[J]. 中国无机分析化学, 2014,4(1):33-36.
- [4] 赵澎. 相态分析与地质找矿[M]. 北京:地质出版社, 2008:77-78.
- [5] 李广川. ICP-AES法对离子吸附型稀土矿中稀土元素的测定分析[J]. 广东科技, 2012,21(15):155-155,170.
- [6] 吴葆存,于亚辉,闫红岭,等. 碱熔-电感耦合等离子体质谱法测定钨矿石和钼矿石中稀土元素[J]. 冶金分析, 2016,36(7):39-45.
- [7] 李丽君,王娜. 电感耦合等离子体质谱法测定高岭土中的15种稀土元素[J]. 理化检验(化学分册), 2017,53(6):689-692.
- [8] 吴石头,王亚平,孙德忠,等. 电感耦合等离子体发射光谱法测定稀土矿石中15种稀土元素——四种前处理方法的比较[J]. 岩矿测试, 2014,33(1):12-19.
- [9] 兰明国,陆迁树,张先昌. 溶样方法对电感耦合等离子体质谱法测定岩石和土壤中稀土元素的影响[J]. 冶金分析, 2018,38(6):31-38.
- [10] 曾江萍,王家松,朱悦,等. 敞开酸溶-电感耦合等离子体质谱法测定铀矿石中15种稀土元素[J]. 岩矿测试, 2022:1-9.
- [11] 张征莲,施意华,唐碧玉,等. 电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定炭质页岩中的钨钼钨[J]. 中国无机分析化学, 2021,11(4):39-44.
- [12] 王琳琳,王力,霍亮,等. 电感耦合等离子体质谱法测定辉钼矿中的稀土元素[J]. 世界地质, 2020,39(3):731-736.
- [13] 戴雪峰,蒋宗明,杨利华. 电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定铜铅锌矿中稀土元素[J]. 中国无机分析化学, 2016,6(1):26-29.
- [14] 梁亚丽,杨珍,阿丽莉,等. ICP-MS法测定钼矿石中伴生锂、镓和稀土元素, 吉林大学学报(理学版), 2021,59(2):427-434.
- [15] 刘闫,姚明星,樊蕾,等. 电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定金绿宝石中16种痕量稀土元素[J/OL]. 中国无机分析化学.
- [16] 何蔓. 等离子体质谱(ICP-MS)/痕量稀土成份及形态分析研究[D]. 武汉:武汉大学, 2004:1-136.
- [17] 葛丽萍. 电感耦合等离子体质谱发展现状[J]. 盐科学与化工, 2019,48(3):9-11.
- [18] 刘欣丽,段太成,韩熠,等. 悬浮进样-电感耦合等离子体质谱水溶液校正法测定高纯石墨中的超痕量硼[J]. 分析化学, 2010,38(5):693-696.
- [19] 刘湘生,刘刚,高志祥,等. 氢化物发生-电感耦合等离子体质谱联用技术研究[J]. 分析化学, 2003,31(8):1016-1020.
- [20] 刘崴,胡俊栋,杨红霞,等. 电感耦合等离子体质谱联用技术在元素形态分析中的应用进展[J]. 岩矿测试, 2021,(3):327-339.
- [21] 李厚民,刘明军,李立兴,等. 弓长岭铁矿二矿区蚀变岩中锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及地质意义[J]. 岩石学报, 2014,30(5):1205-1217.

资助项目:中国科学院赣江创新研究院自主部署项目-新材料与关键装备系统集成研究(项目批准号:E055ZA01)

作者简介:曾慧峰(1985-),女,汉,山东菏泽,工程师,主要从事材料全链条综合性分析检测,结合各仪器特点集成联用,建立系统的测试方案;E-mail:hfzeng@gia.cas.cn

论矿山应急救援人员救援全过程心理危机干预

刘浩文

华北科技学院 河北廊坊 065201

摘要: 为了探究应急救援人员在矿山事故救灾过程中出现的心理危机, 概述救援队伍应急救援人员救援全过程容易出现的不安全心理状态和心理失衡原因, 强调心理危机干预能提高应对危机事件的应急救援处置能力。提出矿山抢险救援心理危机干预应采用日常辅导、战前指导和战后疏导干预措施。

关键字: 应急救援人员; 心理危机; 干预; 措施

On psychological crisis Intervention in the whole Process of mine emergency rescue

Haowen Liu

North China University of Science and Technology, Langfang, Hebei, 065201

Abstract: To explore the psychological crisis of emergency rescue personnel in the process of disaster relief of mine accidents, this paper summarizes the causes of unsafe psychological state and psychological imbalance in the whole process of rescue team emergency rescue personnel. It emphasizes that psychological crisis intervention can improve the ability to deal with crisis events. It is suggested that daily counseling, pre-war guidance, and post-war guidance should be adopted to intervene in the psychological crisis of mine rescue.

Key words: Emergency personnel; Psychological crisis; Intervention; measure

引言

矿山事故频发, 应急救援人员作为矿山应急救援的中坚力量, 灾变事故后迅速开展救援工作。在抢险救援过程中面对周边人员的伤亡情况, 长时间高度紧张状态下, 极易出现严重的心理失衡。应急救援人员出现心理问题而不能及时有效地进行心理危机干预, 可能会出现愧疚、恐惧和抑郁等心理问题。由于矿山救援的特殊性, 长时间高强度作业会增加急性应激反应的症状, 最终演变成创伤后应激障碍^[1] (posttraumatic stress disorder, PTSD)。创伤后应激障碍是指个体亲身经历或目睹灾难性事件后, 所导致的个体持续存在和延迟出现的精神障碍, 心理创伤四周后才能诊断为创伤后应激障碍。创伤后应激障碍的主要表现有反复回忆、持续性回避相关事物和过度警觉等, 甚至有自杀与攻击性行为。谢明^[2]等调查了汶川地震抗震救灾应急救援医护人员心理健康状况与受影响程度, 研究表明, 军队医护人员在应急救援过程中受到不同程度的心理伤害, SCL-90各因子中躯体化和焦虑评分显著高于中国常模, 采取正确成熟的应对方式可以有效缓解医护人员心理压力。时勘^[3]等研究发现, 应急救援医护人员在日常工作期间的心理摆脱水平较低, 将会模糊救援与生活的界限, 不利工作效率与身心健康。在日常训练与救援过程中, 少数应急救援人员的心理创伤不能通过自我调适解决, 需要专业

辅导人员及时心理评估, 并进行有效心理危机干预。

一、矿山应急救援人员的心理危机及原因

应急救援人员在矿山抢险救援全过程容易出现心理危机: 一是在日常训练中学习矿井事故处置措施、救护规程和相关法律法规等, 但大多数应急救援人员未系统性进行心理训练, 例如心理准备训练、情景处置训练和心理恢复训练等。在日常生活中也会受到四面八方的压力, 例如经济收入、家庭和工作环境等。队员的心理问题未及时进行干预, 极易产生心理障碍, 就会增加发生心理疾病的概率; 二是面对突如其来的矿井事故, 应急救援人员快速进入高度紧张心理状态奔赴事故地, 会存在心理准备不足的情况。队员在经历第一次救援任务时会感到焦虑, 是因为对未知的恐惧。从心理学的角度来讲, 队员在日常救援规程中已经学习与培训相关知识, 但没有经历过灾害救援, 不知道是否会给自己带来危险, 疑惑的同时会感到焦虑与恐惧^[4]; 三是在事故抢险救援后, 他们在面对矿难的惨烈环境与伤亡人员, 会感受到生命无常和救援不成功的内疚与自责, 产生一系列的恶心、呕吐和厌食等应激反应^[5]。因矿山应急救援管理体系的不完善, 各救援大队专业辅导人员配备严重不足, 救援后心理影响不能及时控制或者减缓, 队员的心理创伤可能演变为创伤后应激障碍。应急救援队伍通过

有针对、有意识进行心理危机干预,培养队员在日常训练与救援全过程中维持心理平衡与稳定,提高应对危机事件的心理素质和应急救援处置能力^[6]。让队员的心理与躯体适应矿山抢险救援现场的复杂多变,从而有效地减少或避免因心理问题造成的事故,有力保证矿山应急救援人员的战斗力。

二、矿山应急救援人员心理危机干预措施

目前,我国矿山救援队伍日常训练着重于矿山事故灾害处置与团队协作训练,在心理干预问题经验较少。矿山应急救援能力不够完善,提高应急救援人员的整体心理素质,能够保证救援过程中保持冷静,快速适应新的救援环境,顺利完成工作任务^[7]。因此,在救援全过程应多方位培养应急救援人员的心理素质,需要从日常辅导、战前指导和战后疏导三个方面为主要的心理援助方向。

2.1 日常辅导

矿山应急救援队伍采取预防性的干预措施是关键的一环,以下是日常心理干预的具体措施。

2.1.1 心理准备教育

矿山事故频发且情况多变,应急救援人员需要做好充足的心理准备。事先了解可能发生矿山事故场地的特征,并给出相应的救援方案,形成危机意识。需要专业辅导人员运用心理教育手段,将外部环境的不可控性设置变为可控范围内,使应急救援人员对矿山灾害现场的风险有足够的敏感度,增强对紧急或困难关头的感知和应变能力。设置危机意识教育可以从以下方面着手:矿山灾害事故现场可能发生瓦斯爆炸、顶板事故、火灾事故等,如何快速正确认识危机事故,如何充分做好抢险救援的心理准备。引导他们合理地利用危机提高自我心理素质,保持积极乐观心态。

2.1.2 心理健康教育

心理健康教育是培养应急救援人员健康的心理素质,救援队伍需要开设心理健康课程和

讲座,宣传心理危机的危害和心理干预的重要性,通过专业心理辅导人员科普基础心理学知识。调查显示,矿山应急救援队伍在心理健康教育上存在注重形式,不重视心理教育质量。可以加强矿山应急救援队伍学习相关心理理论知识,与救援安全规程列入日常学习课程中

为加强心理健康的宣传力度,可以利用板报和广播等宣传心理失衡的调适方法。运用网络咨询手段开展线上心理辅导与咨询服务。

2.2.3 心理训练

矿山应急救援体系要求应急救援人员需要定期进行应急演练,但是针对性、系统性的心理训练未列入应急演练内容。通过日常心理训练有意识地对应急救援人员的个性特征影响,确保他们在长期保持良好与稳定的心态。团队协作训练是针对指挥员、应急救援人员和医护

人员之间相互协调配合行动的训练。通过不断地强化训练,提高了矿山应急救援队活动的效率,让应急救援人员感受队伍合作的力量强大,增加了应急救援人员彼此的信任,克服恐惧心理,共同面对和处置矿山事故。

矿山事故的发生具有不确定性和突发性,需要进行心理承受力训练,即模拟场景训练。在保障应急救援人员安全的情况下,模拟各类矿山事故灾害现场情景,使应急救援人员在训练中体会到实际环境条件下各种因素对心理的刺激,大幅度的提高处置事故灾害的实战能力。通过不断地模拟近似实战的环境进行心理训练,使应急救援人员的感官持续接受外界一定刺激量,从而提高应急救援人员的心理承受力和心理活动水平^[8]。应急救援人员会逐渐适应和调节不良情绪,在处理矿山事故的过程中保持冷静。

2.2 战前指导

指挥员需要做好救援队伍的心理工作,激发应急救援人员的救援信心和强化心理救援意识,从而增强应急救援人员作战的积极性。在矿山事故救援过程中,如果应急救援人员能够保持自信勇敢的良好态度,这种积极的精神容易感染作战队友,工作氛围轻松将减轻心理压力。

2.2.1 团体心理指导

矿山灾害事故具有紧急性和突发性,各队员接收救援指令后在短时间内迅速集合,救援指令指挥员需向所有参与的应急救援人员明确本次救援任务和特点,让所有人做好心理准备。根据应急救援人员日常训练内容、处置技术、个性心理特征等特点,分配救援任务和明确救援目标,做好应对突发事件的心理准备。同时,指挥员需要调动应急救援人员的积极性,使整个队伍最佳的情绪状态。当整个团体拥有较强的政治意识,应急救援人员就会产生集体责任感和顽强的战斗意识,并认识到矿山救援的社会重要性。团体树立了必胜的信心,就具有极强的凝聚力。

2.2.2 个人心理指导

指挥员或心理辅导人员需要考核救援名单,进行心理危机干预和长期心理援助的应急救援人员不得参与矿山事故救援。并且观察救援过程中应急救援人员的救援行为,根据判断,一旦发现应急救援人员存在异常行为或应激心理状态,及时终止救援行动,在事故后再对其进行心理疏导。

2.3 战后疏导

矿难救援后,让应急救援人员得到充分的时间休息,大部分人员能通过睡眠、与家人交流和阅读等方式进行自我心理调适。但仍有少数人员需要专业辅导人员进行心理危机干预,疏导应急救援人员心理问题可以从个人危机干预与集体心理危机干预两方面。

一是队员心理压力过大,造成心理失衡无法自我调节压力。首先,需要引导队员面对此刻的压力问题,以

及帮助分析心理问题的根源;其次,建议队员积极参与适当的文娱活动,转移注意力来忽视和遗忘救援过程的应激场景^[9];最后,鼓励和表扬队员的工作,提高队员对救援工作价值的认可度来提升信心,找到自我价值感与认同感,从而摆脱心理危机。

二是由于矿山应急救援队伍的特殊性,适合进行集体心理危机干预,队伍成员共同训练与救援,形成了很强的默契感和信任。通过与队友的沟通与交流,能对照队友快速找到心理调节的方法。辅导员引导和鼓励队员表达自我观点,帮助队员梳理救援的过程,将当时所处应激环境的情绪表达并发泄出来。表明战后产生的一系列失眠、恶心和恐慌等应激反应是正常的,并肯定队员救援工作的付出与努力,提供情感支撑。

三、结语

综上所述,应急救援人员在矿山事故发生后,不仅需要具备矿山行业所具备的救援处置技能,还应具备相应的心理素质。应急救援队伍的心理管理水平的提高对保障抢险救援的成功与应急救援能力增强有着至关重要的作用。需要对应应急救援人员进行针对性、系统性的心理危机干预,确保他们能够以良好的心理状态顺利完成矿山救援任务。

参考文献:

[1] 程良. 灾害救援护士的“自我心理调适”与心理危机干预对策[J]. 中国护理管理, 2018, 18(7): 888—894.

[2] 谢明, 王贵林, 董惠娟, 等. 地震灾害对应急救援军队医护人员心理健康状况影响的调查研究[J]. 解放军医药杂志, 2011, 23(6): 55—57.

[3] 时勤, 周海明, 陆倩倩, 等. 应急救援医护人员心理摆脱的影响因素及其作用机制研究[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(2): 197—200.

[4] 张皓, 贾巧枝, 于少萍. 5·12汶川地震后救援者心理创伤评估报告. 四川师范大学学报(自然科学版), 2011, 34(5): 758—760.

[5] 卢遥, 王汝柱, 刘远. 矿山救护队员心理应激状况及其影响因素[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2014, (10).

[6] 刘大唯. 突发事件中心理危机干预研究[J]. 中国应急救援, 2011, 1(2): 18—22.

[7] 李永芹, 邵明, 郭慧敏. 论救援医学人员心理素质的培养. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2011, 6(4): 374—375.

[8] 程良秀. 浅谈矿山救护队不安全心理及排除方法[J]. 内蒙古煤炭经济, 2017, 3(24): 112—114.

[9] 崔红, 牛晟, 顾克胜, 等. 重大灾难救援人员心理应激状况的质性研究. 中华保健医学杂志, 2011, 13(1): 25—27.

作者简介:

刘浩文(1998—), 女, 四川成都人, 华北科技学院硕士研究生, 研究方向: 矿山应急救援。

阳坡泉特厚煤层留设合理煤柱研究

王 灵

华北科技学院 河北廊坊 065201

摘 要: 以阳坡泉煤矿为研究对象, 建立了三维数值模型, 模拟计算了煤柱在有无对穿锚索加固作用下, 不同宽度煤柱的应力、变形和塑形区分布。结果表明: 没有对穿锚索锚固时, 煤柱水平变形较大, 留设的合理煤柱宽度为 22 m; 有对穿锚索加固煤柱时, 煤柱水平位移较小, 合理煤柱宽度为 15 m。

关键词: 合理煤柱; 数值模拟; 对穿锚索

Study on reasonable coal pillar in Yangpoquan extra-thick coal seam

Ling Wang

North China Institute of Science and Technology, Langfang, Hebei, 065201, China

Abstract: Taking Yangpoquan Coal Mine as the research object, a three-dimensional numerical model is established to simulate and calculate the distribution of stress, deformation, and shape area of coal pillars with different widths under the action of bolting with or without opposite-thread cable. The results show that the horizontal deformation of the coal pillar is large without the anchor cable, and the reasonable width of the coal pillar is 22 m. The horizontal displacement of the coal pillar is small and the reasonable width of the coal pillar is 15 m when the anchor cable is used to reinforce the coal pillar.

Keywords: reasonable coal pillar ; numerical simulation ; Cross the anchor line

引言

煤炭是我国的主要工业能源, 由于煤炭资源的不可再生性, 煤炭资源或将面临日益枯竭的局面, 为提高煤炭的采出率, 对穿锚索加固技术在煤柱加固中逐渐广泛运用^[1]。合理的区段煤柱留设, 不仅可以保证工作面采煤作业安全进行, 还能提高煤炭利用率减少煤炭资源的浪费^[2], 具有很重要的现实意义。

近年来诸多学者研究了合理煤柱预留研究, 李立^[3]、臧敦龙^[4]针对孤岛工作面开采时两侧煤柱应力集中问题, 利用 FLAC3D 建立数值模型, 模拟分析了煤柱受力和变形机理, 得出了合理预留煤柱宽度; 任建慧^[5]利用数值模拟和现场监测的研究方法, 厚煤层综放面区段煤柱预留合理宽度; 黄洪涛^[6]利用理论分析结合数值模拟等研究方法, 建立了断层失稳滑移力学模型, 对比不同煤柱宽度条件下的断层煤柱稳定性, 得到了断层煤柱合理宽度。

以上学者研究具有较强的推广意义, 但是对于煤柱对穿锚索水平加固时, 合理煤柱研究较少, 基于此, 本文以阳坡泉煤矿 10102 工作面为研究背景, 通过建立数值模型, 模拟分析了煤柱在有无对穿锚索水平加固作用下, 10102 工作面合理预留煤柱的宽度。结果表明, 为施加对穿锚索加固时, 合理预留煤柱宽度为 22 m, 施加对穿锚索加固时, 合理预留煤柱为 15 m。对穿锚索可以

显著改善煤柱受力变形, 具有推广意义。

一、工程概况

山西华鹿阳坡泉煤矿位于山西省忻州市河曲县, 地处黄土高原, 西临黄河, 地形变化总的趋势是东高西低, 井田中央分布东西向城塔石河沟, 海拔 935 m, 相对高差 237 m, 属低中山区。井田内 10、13 号煤层均存在采空区, 采空区主要分布在井田的东北部和南部地区, 回采时间从 1956 年到 2010 年, 其中, 东北部 2 处采空区由远阳坡泉煤矿开采形成, 采空区形成时间较长, 南部采空区为 2008-2010 年该矿自采形成 13 号煤层采空区 6 处, 采空区面积约 943111 m², 小窑破坏区 3 处, 均为以往关闭小窑开采形成, 开采年代较久远。

二、数值模型

阳坡泉煤矿 10102 工作面为研究对象, 根据 10102 工作面相关巷道尺寸, 确定模型大小为 400 m × 65 m × 5 m。模型上边界自由, 其余边界均受界面法向约束。上边界施加大小为 3.7MPa 的垂直应力。利用 ABAQUS 有限元软件模拟在未水平加固作用下煤柱宽度为 5 m、10 m、15 m、20 m、25 m、30 m 及在水平加固作用下煤柱宽度为 10 m、15 m、20 m 条件下 10102 工作面在进行回采时对煤柱的影响。岩石力学参数见下表 1, 三维数值模拟模型如图 1 所示。

表 7-2 岩石力学参数

岩性	密度 / kg/m ³	单向抗压强度 / MPa	单向抗拉强度 / MPa	弹性模量 / Gpa	泊松比	粘结力 / MPa	内摩擦角 / °
粗砂岩	2470	51.703	2.24	13.016	0.276	2.5	26
9# 煤	1432	8.996	0.54	1.597	0.378	2.9	30
砂质泥岩	2483	19.081	3.7	5.058	0.116	3.3	24
粉砂岩	2451	52.757	2.15	15.073	0.176	2.9	23
泥岩	2340	30.432	2.32	8.785	0.26	2.9	23
10# 煤	1456	14.221	0.68	2.216	0.306	2.9	28
泥岩	2456	35.547	2.36	9.425	0.24	3.2	25
11# 煤	1520	18.149	0.74	2.375	0.325	3.1	28
粉砂岩	2512	51.982	4.99	15.377	0.092	3.1	25

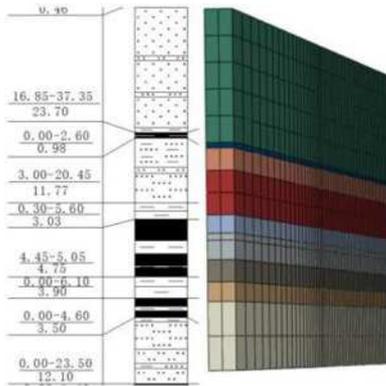


图 1 数值模拟模型

三、未水平加固作用下合理煤柱确定

3.1 不同煤柱宽度应力分布特征

在 5 m、10 m、15 m、20 m、25 m、30 m 六种煤柱宽度条件下, 分析 10102 工作面回采期间煤柱所受垂直应力分布规律, 如图 2 所示。在不同煤柱宽度条件下, 工作面回采引起围岩应力重新分布, 造成巷道两侧煤柱和实体煤内出现不同程度的非对称性应力集中。当煤柱宽度为 5 m 时, 应力主要集中在实体煤内, 煤柱内的应力较大, 最大值应力值约为 17.39 MPa, 煤柱顶板和底板出现应力集中现象, 大小为 7~10 MPa, 煤柱两帮应力相对较大, 在 8~12MPa 之间, 煤柱与采空区顶板夹角出现较大应力集中, 应力大小在 13~15 MPa 之间; 随着煤柱宽度的不断增加, 煤柱内应力集中区域逐渐变小, 应力值逐渐由 18 MPa (5 m 煤柱宽度时) 减小至 1.37 MPa (30 m 煤柱宽度时), 当煤柱宽度从 5 m 增加到 15 m 时两帮集中区域明显减小, 当煤柱宽度大于 20 m 时, 两帮应力减小范围逐渐减小, 两帮应力逐步呈现稳定趋势, 应力大小为 6.34~9.37 MPa 之间。

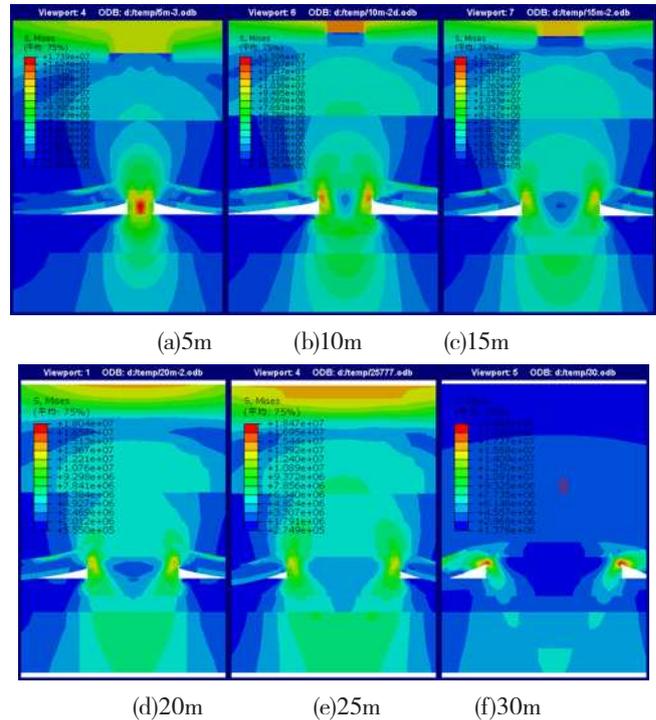
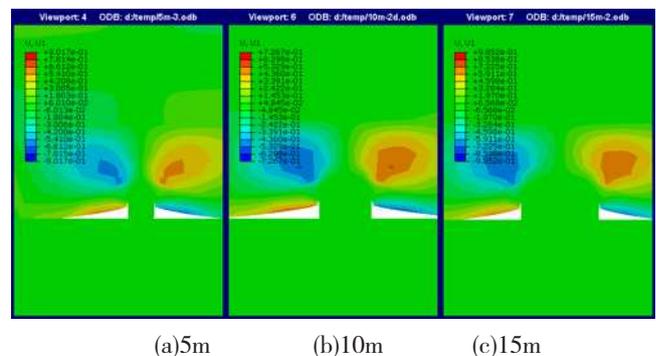


图 2 不同煤柱宽度下煤柱应力云图

3.2 不同煤柱宽度位移分布特征

在 5 m、10 m、15 m、20 m、25 m、30 m 六种煤柱宽度条件下, 10102 工作面回采期间煤柱水平位移分布规律, 如图 2 所示, 煤柱内两帮水平位移出现明显的对称现象。随着煤柱宽度的增加, 煤柱向采空区内的位移逐渐减小, 最后趋于稳定。当煤柱宽度 5~15 m 时, 向巷道内煤柱的位移量逐渐减小到 65 mm。当煤柱宽度在 20~30 m 时, 煤柱向巷道内的水平位移趋于稳定。当煤柱宽度小于 25 m 时, 煤柱中部水平位移增长较大; 当煤柱宽度大于 25 m, 煤柱中部水平位移量增加不大。煤柱的应力分布及变形情况以及实体煤应力及变形情况都受到煤柱宽度的影响, 随着煤柱宽度的提高, 煤柱及实体煤内部存在不同程度的应力集中, 对巷道两侧控制围岩的变形和收敛能力也不断提高。



(a)5m (b)10m (c)15m

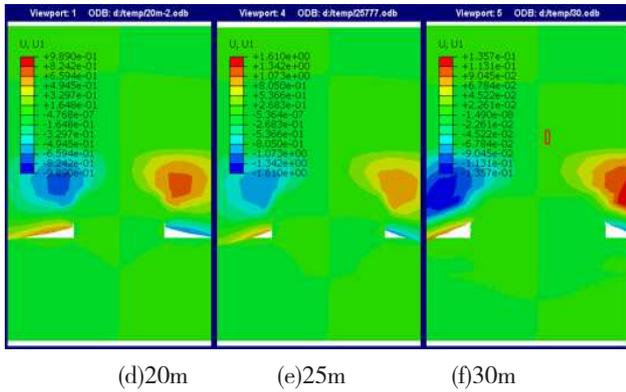
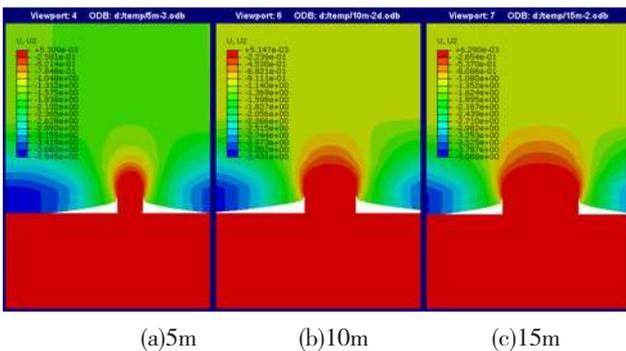
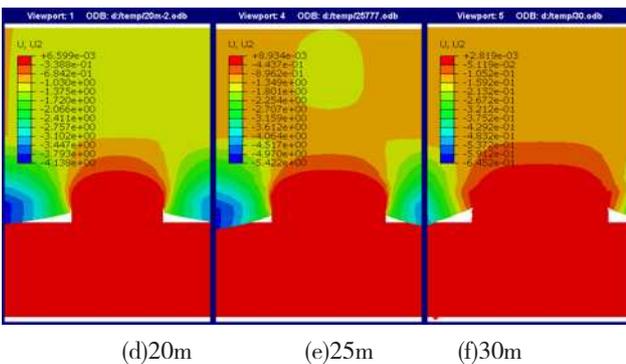


图 2 不同宽度煤柱水平位移图

煤柱所受垂直应力分布规律, 如图 3 所示。由 3 可以看出, 当工作面回采后, 由于开挖卸载, 煤柱有一定程度回弹位移, 位移大小为 2~8 mm, 煤柱宽度对煤柱垂直位移影响相对较小, 煤柱位移随煤柱增加呈先增大后减小的趋势, 工作面上部未开采煤由煤柱逐渐向工作面中心塔落, 最大值出现在煤柱宽度为 25 m 时, 位移量为 8.93 mm, 最小值出现在煤柱宽度为 30 m 时, 位移值为 2.82 mm。



(a)5m (b)10m (c)15m



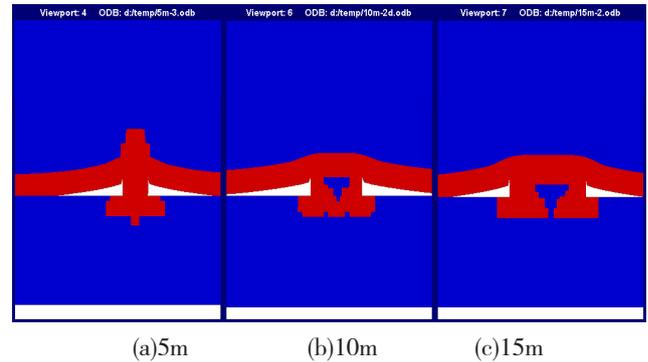
(d)20m (e)25m (f)30m

图 3 不同宽度煤柱垂直位移图

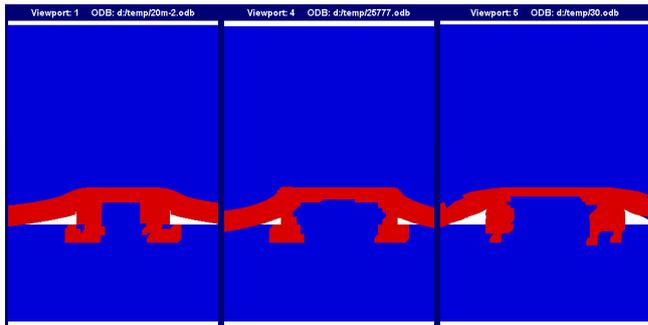
3.3 不同煤柱宽度塑形区分布特征

在 5 m、10 m、15 m、20 m、25 m、30 m 六种煤柱宽度条件下, 10102 工面回采期间煤柱塑形区域分布规律如图 4 所示: 由图可知, 随着煤柱宽度的不断增加, 煤柱内部未发生塑性破坏的区域也不断增长, 煤柱宽度在 5~30 m 之间变化时, 煤柱内部的未破坏区宽度分别为 0m、1 m、2 m、4 m、12 m、17 m。对比发现, 在煤柱宽度由 20 m 增加至 25 m 过程中, 煤柱内部未发生塑性

破坏的区域骤增 8 m, 此时可认为煤柱处于稳定状态, 可以推断, 合理的煤柱留设尺寸应在 20 m 至 25 m 之间, 可取 22 m。



(a)5m (b)10m (c)15m



(d)20m (e)25m (f)30m

图 4 不同宽度煤柱塑形区示意图

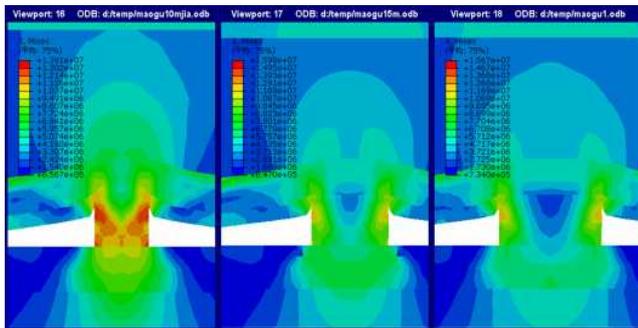
四、平加固作用下合理煤柱确定

4.1 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱应力分布规律

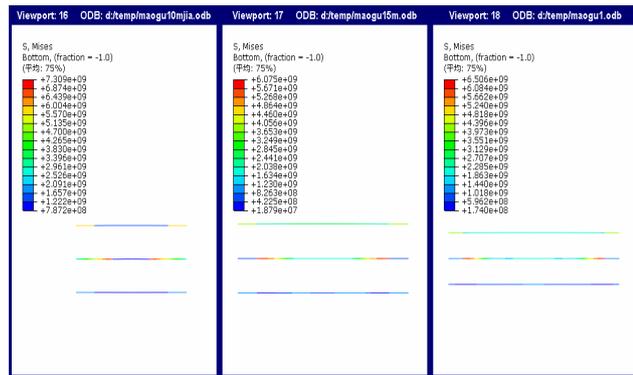
在对穿锚索锚固作用下煤柱宽度为 10 m、15 m、20 m 时, 煤柱与锚索应力受力云图如图 5 所示, 不同宽度煤柱应力云图如图 5 (a), 不同长度锚索应力云图如图 5 (b) 所示。由图 5 可知, 在对穿锚索水平加固作用下, 煤柱水平方向受力主要由对穿锚索承担, 煤柱宽度为 10 m、15 m、20 m 时对穿锚索应力最大值分别为 730 MPa、607 MPa、650 MPa, 可见煤柱宽度为 15 m 时锚索受力较小; 煤柱宽度为 10 m 时, 煤柱内部压应力应力集中现象比较明显, 煤柱内部应力在 10~14 MPa 左右, 随着煤柱宽度增加, 煤柱内部应力逐渐减小, 当煤柱宽度为 15m 时煤柱上部应力减小至 1.7~3.7 MPa, 两帮及顶底板应力在 5~9.8 MPa 之间, 顶板与煤柱夹角处有 11.8~12.9 MPa 的应力集中; 当煤柱宽度为 20m 时, 煤柱内部应力减小至 0.73~3.7 MPa, 顶板与煤柱夹角处有 10.7~11.7 MPa 的应力集中说明在对穿锚索加固作用下, 煤柱宽度对煤柱受力由明显的卸荷作用。

由图 5 (b) 可知, 在不同长度锚索锚固作用下, 锚索受力呈由上到下逐渐变小, 单根锚索受力呈由两头向中心逐渐减小的趋势。在 15m 锚固长度作用下, 锚固力在 78~730 MPa 之间, 此时中间部位锚索受力最大; 在 20m 锚固长度作用下, 锚固力在 18~607 MPa 之间, 此

时上部锚索受力最大; 在 25m 锚固长度作用下, 锚固力在 17~650 MPa 之间, 此时上部中部锚索受力较大。



(a) 锚固作用下不同宽度煤柱应力云图

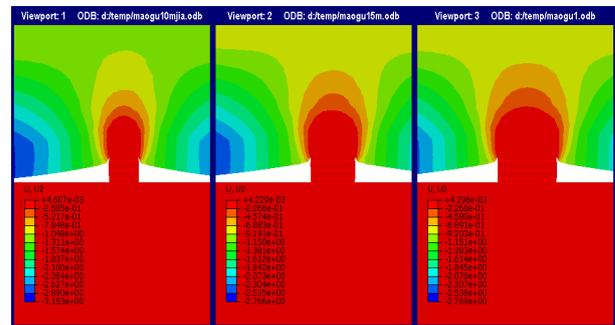


(b) 不同长度锚索应力云图

图 5 锚固作用下不同宽度煤柱应力云图

4.2 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱位移分布规律

对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱水平位移云图如图 6 (a) 所示, 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱竖直位移云图如图 6 (b) 所示。由图 6 (a) 可知, 在对穿锚索锚固作用下, 煤柱水平位移在 -86~90 mm 之间, 可见对穿锚索的水平加固作用可以明显改善煤柱两帮位移; 由图 7-16 可知, 由于工作面煤体开挖卸载作用, 煤柱有一定的回弹位移, 位移为 4.29~4.60 mm, 可见对穿锚索加固作用下, 对煤柱竖向位移影响变化不大。

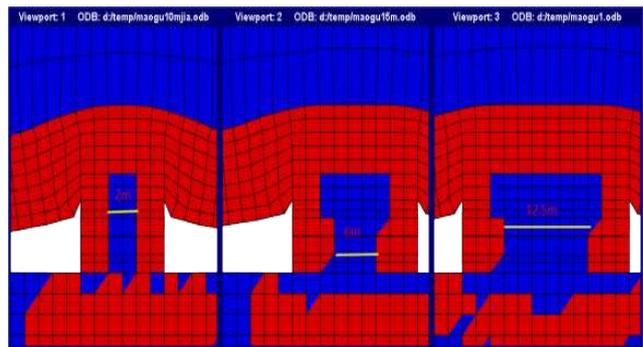


(b) 锚固作用下不同宽度煤柱竖直位移云图

图 6 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱竖直位移云图

4.3 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱塑性区域分布规律

对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱塑性区域分布规律如图 7 所示, 在对穿锚索水平加固作用下, 煤柱宽度 10 m、15 m、20 m 的煤柱内部的弹性区域分别为 2 m、6m、12.5m, 由图 4 可知未加固作用下煤柱宽度为 10 m、15 m、20 m 的煤柱内部弹性区域分别为 1 m、2 m、7 m, 水平锚固作用对减小煤柱内部塑性区有明显提升作用。



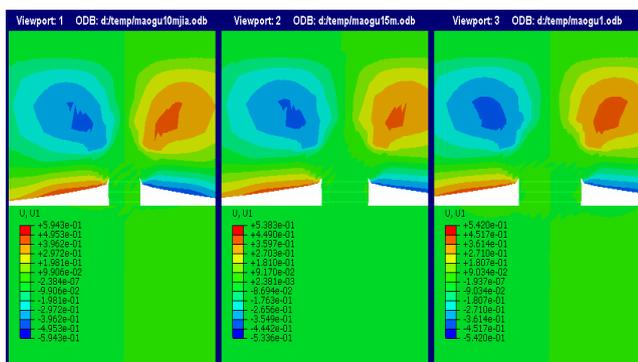
(a)10m (b)15m (c)20m

图 7 对穿锚索锚固作用下不同宽度煤柱塑性区域分布图

根据数值模拟结果, 当煤柱宽度为 15 m 时, 在水平锚固作用下, 煤柱内应力集中区域已不明显, 煤柱两帮应力在 5~9.8 MPa 之间, 锚索受力均匀, 煤柱水平位移在 2.38~91 mm 之间, 煤柱内部有 6 m 的弹性区间, 满足煤柱应有 3~5 m 弹性区设计要求, 相比在无水平锚索支护条件下, 煤柱宽度可减少 5 m。当预留煤柱小于 15 m 时, 煤柱内部弹性区域宽度将小于设计要求, 如加大锚固力来保证设计弹性区域, 在锚索周围会形成局部应力集中, 不利于煤柱稳定性。同时, 当预留煤柱过大时, 不仅煤矿开采率降低, 而且对穿锚索支护难度加大, 锚固作用也将降低, 因此合理预留煤柱应为 15 m。

五、结论

(1) 在不同煤柱宽度条件下, 工作面回采引起围岩应力重新分布, 造成巷道两侧煤柱和实体煤内出现不同程度的非对称性应力集中。当煤柱宽度从 5 m 增加到 15 m 时两帮集中区域明显减小, 当煤柱宽度大于 20



(a) 锚固作用下不同宽度煤柱水平位移云图

m时,两帮应力减小范围逐渐减小,两帮应力逐步呈现稳定趋势,应力大小为6.34~9.37 MPa之间。

(2)未对煤柱施加对穿锚索水平加固时,在煤柱宽度由20 m增加至25 m过程中,煤柱内部未发生塑性破坏的区域骤增8 m,此时可认为煤柱处于稳定状态,可以推断,合理的煤柱留设尺寸应在20m至25 m之间,可取22m。

(3)在对穿锚索水平锚固作用下,煤柱水平位移显著减小,煤柱水平锚索受力呈由上到下逐渐变小,单根锚索受力呈由两头向中心逐渐减小的趋势。

(4)根据数值模拟结果,当煤柱宽度为15 m时,在水平锚固作用下,煤柱内应力集中区域已不明显,煤柱两帮应力在5~9.8 MPa之间,锚索受力均匀,煤柱水平位移在2.38~91 mm之间,煤柱内部有6 m的弹性区间,因此合理预留煤柱应为15 m。

参考文献:

[1] 张洪雨. 孤岛工作面沿空掘巷煤柱合理宽度初探

[J]. 能源与节能,2018(03):37-38+60.

[2] 王德超,李术才,王琦,李为腾,王富奇,王洪涛,彭蓬,阮国强. 深部厚煤层综放沿空掘巷煤柱合理宽度试验研究 [J]. 岩石力学与工程学报,2014,33(03):539-548.

[3] 李立,郭亚奔,刘慧妮,丁科,李宏儒. 孤岛工作面沿空掘巷窄煤柱合理宽度确定 [J]. 中国矿业,2022,31(12):121-128+137.

[4] 臧敦龙,董士莹,齐明友,薛岩,吴夫星,刘云峰. 孤岛工作面回采合理煤柱宽度研究 [J]. 煤,2022,31(12):41-43.

[5] 任建慧,王帆,王文. 厚煤层综放工作面区段煤柱内沿空掘巷小煤柱合理宽度研究 [J]. 中国煤炭,2022,48(S1):275-282.

[6] 黄洪涛,邓重青,李继路. 深部大断层保护煤柱合理宽度研究 [J]. 山东煤炭科技,2022,40(10):68-70+74.

[7] 郝东梁. 特厚煤层综放开采小煤柱合理宽度及支护技术研究 [D]. 内蒙古科技大学,2021.

工程物探技术在岩土工程中的应用与前景

谷思勇

江苏煤炭地质物测队 江苏南京 210046

摘要: 岩土工程是土木工程的基础,同时也是整个工程的重要组成部分。在施工中,岩土工程和地基处理成为制约工程建设的重要因素,需要技术人员对其进行全面的分析与研究。工程物探技术是当前新时代一种很重要的高新技术领域,是通过对现代高新技术运用到实地施工勘察中的主要表现形式。基于此,本文对工程物探技术在岩土施工中的实际运用情况及发展前景展开深层次的剖析和探讨,期望能够为同行从业者提供参考。

关键词: 工程物探; 岩土工程; 应用分析; 发展前景

Application and Prospect of Engineering Geophysical Prospecting Technology in Geotechnical Engineering

Siyong Gu

Jiangsu Coal Geological Survey Team Nanjing, Jiangsu 210046

Abstract: Geotechnical engineering is the foundation of civil engineering, but also an important part of the whole of engineering. In construction, geotechnical engineering and ground treatment become the important factors restricting the construction of the project, it needs technical personnel to carry on the comprehensive analysis and research. Engineering geophysical exploration technology is a very important high-tech field in the new era. It is the main form of application of modern high-tech to field construction investigations. Based on this, this paper carries out a deep analysis and discussion on the practical application and development prospect of engineering geophysical exploration technology in geotechnical construction, hoping to provide a reference for the industry.

Key words: engineering geophysical exploration; Geotechnical engineering; Application analysis; Development prospect

引言

岩石工程是土木工程的一项主要部分,它涉及岩体、土质、地下建筑和地下开挖工程等。在岩土建设工程中,更重要的是要对地质环境实施合理的监测。由于工程物探技术的开发与运用,使岩土工程勘察的准确性得以很大的增强,同时进一步提高对工程实际情况的把握,为今后的工程勘察和建设工作提供有力的技术支撑。

一、工程物探技术的概念

工程物探技术是以地球物理为依据,应用计算机软件进行大地电磁探测的一种方法。工程物探技术是地球物理技术学科下的一门工程技术学科。充分利用新时代先进的勘探仪器及技术,准确地掌握地质资料,提高勘探精度,是我国岩土工程勘探与开发的关键。由于工程物探技术可以根据勘探目标的不同,采取不同的勘探设备和技术系统,提高勘探资料的准确性。所以在工程物探技术中,常用的勘探技术有地震勘探、电法勘探、探地雷勘探三种,并根据实际工程项目的特点,选择合适的勘探方法,以满足有关勘探资料的需要,促进工程建设的科学化。

在实际应用过程中,工程物探技术主要是利用岩石地震波以及电磁探测手段获取目标地中的各种地质信息,具体来讲,岩石地震波主要通过岩石构造物波和岩石结构产生震波反射来实现,电磁探测的基础则是一个电磁传感器,它可以让接收机实时地感知不同频段的电磁信号,并通过探测技术分析其信号来分析目标地与周边的地貌与地质环境之间的相互关系。另外对于实际测量分析目标地内部结构具有很好的作用。所以说可以借助现代通信和导航技术实现目标地内部结构的实时监控与准确定位。另外对不同地质地层信息实现实时接收、处理与分析工作。通过对不同地区地基沉降以及地基的变形监测获得地基的基本参数资料等。由于不同地区的地基处理方法有所差异,所以为更好地实现对不同地区地基处理方法对比分析的目的下,要根据实际地质勘探情况来选择合适的处理方法。

二、工程物探技术和岩土工程的关系

工程物探技术是一门比较独立的科学,但随着工程勘探实践的开展,已逐渐发展为一门综合型的工程科学技术。根据目前岩土施工中存在的问题,通过运用工程

物探技术可以迅速找到问题，并作出合理的分类，从而找出问题的主要成因，进而由相关人员加以合理的处理。在这个情形下，工程物探的技术人员就等于一位医师，而土木工程则是一位病人，通过运用工程地球物理探测技术进行检测，就能够在短期内发现“病症”所在，便于后续的施工管理。在工程建设中，有关人员面临的主要问题是：第一，参数问题。在岩土工程中，有许多参数是必须进行的，例如动态参数。第二，接口问题。地质构造与边界划分问题是勘探工作中遇到的问题。第三，形态上的问题。在岩土工程中，有各种界面形态，物体形态，地形物质形态等。第四，对工程地质条件进行监测。只有将土工技术与物探技术有机地结合起来，使施工质量得到有效地改善。

三、工程物探技术应用在岩土工程中的意义

岩土工程是土木工程中的一个重要环节，在实际工程中，岩土工程的勘探工作是重中之重，由于地质环境、设备的精度、勘探技术的落后，在岩土工程勘探中很难得到比较准确的勘探结果，这就导致岩土工程的数据支持度不够，给工程的实施带来不利的影响。随着我国工程物探技术的发展和完善，已逐步在岩土工程领域得到广泛的应用，为我国的地质勘察工作作出重要的贡献。在岩土工程勘查领域，通过采用国际领先的科学技术与最现代的仪器设备，能够大幅度地提高岩土工程的信息准确性，为岩土工程施工开展提供更有效的信息保障和帮助，从而提高岩土工程的实施质量与安全系数，对岩土工程技术的发展有着重大作用^[1]。

四、工程物探技术在岩土工程应用中的主要技术类型

首先，工程物探技术是应用于岩土工程的深度和距离测量研究中的重要手段。在岩土工程主要应用中，工程物探研究技术一般分为以下两个领域：首先，在岩土工程勘测过程中，将地球物理数据直接反馈到实际施工现场，并且可以对工程项目地质环境进行全面的调查了解。另外，在工程项目施工中，有可能会产生大量的有害物质以及污染物等影响地质勘察分析的过程。在这种情况下，可以通过运用相关仪器设备对现场施工情况进行全方位深入监测分析处理，进而为岩土工程保驾护航。其次，利用岩土工程勘测技术可以很好地辅助完成目标地岩性以及岩土结构分析工作，从而实现岩土结构设计优化以及建筑物基础性能良好等效果。常见的工程物探技术有以下几种，都能够辅助岩土工程施工中对目标地点深度以及地质状况进行检测分析。

第一，探地雷达勘探技术。探地雷达技术是新时代地质勘探技术在地质勘探中的重要应用技术，是新时代雷达技术发展的一种新技术。探地雷达的工作性能与探地雷达相比有很大差距，它是由发射器的发射天线发射的，频率为12.5~1200 M，脉冲宽度0.1 ns，利用该脉冲信号可以有效地检测到周围的环境，并使用脉冲信号对

周围地质环境进行成像，以便于从数据中更清晰地表现出地质勘探的基本结构，进而有效提升了岩土工程的施工效果。

第二，地震勘探。地震勘探是一种利用地质条件下的地震波，并将其分析结果以图像显示的技术方法，在地震勘探中，利用CT装置的激发点与接收点的资料，对地震波场的实际状况进行分析，采集并统计地质状况的弹性波资料，并在此基础上绘出岩土工程的地质环境及状况，从而为今后的岩土工程施工提供有力的参考依据。

第三，电法勘探。电法勘探主要针对地函中不同岩层以及矿体的电磁场性质，诸如导电、介电特性、电化性质等方面的不同，利用观察与分析电场、电磁场以及电化场的空间位置变化规律和时序特性，并从中找到各类有用矿藏，发现地质问题，从而进行全面处理。

五、工程物探技术在岩土工程中的应用

工程物探技术是一个综合性的技术体系，它在岩土工程中的应用范围很广，对岩土工程有很大的帮助，可以提高工程的设计和施工的科学性，提高工程的安全。

第一，将工程物探技术用于岩土工程地质界面类型划分的方法。在岩土工程建设中，地质构造的不同程度会对其产生较大的影响，首先要对其进行有效的探测和分析，从而提高工程建设的科学性，减少施工风险，提高施工效率，而地质构造则因地理位置的不同而有细微的差别，但我国的主要地质构造分为四个层面，即地壳表层、浅层、中层和深层。工程物探技术可以提高地质分界的精度和速度，从而促进岩土工程的发展^[4]。

第二，工程物探技术在岩土体地质调查中的应用。在岩土工程中，由于地下水的流动和外力的作用，岩层会产生一些机械上的变化，比如褶皱、断裂等，这些都会导致岩层的强度和稳定性下降，如果不能及时的测量，那么在岩土工程中就会出现一些不稳定的情况，从而影响到岩土工程的安全。利用工程物探技术，可以有效地探测地下岩层的构造，提前认识岩体的形态及其他不稳定状况，从而减少工程建设中的安全隐患。工程物探技术是将探地雷达技术与先进的勘探仪器相结合，实现对岩土工程地质构造状况的有效探测与分析，从而提高工程建设的安全性，保证工程建设的科学化。例如，在某岩土工程项目中，通过对工程物探技术的研究，施工人员发现工程地点周围呈现许多山脉，地质结构不稳定，如果按照传统的方法进行，会造成很大的危险，所以管理人员决定对施工方案进行修改，避免出现不稳定因素。

第三，在工程地质勘察中应用工程物探技术。质量检验是岩土工程的关键，是确保工程质量的关键，也是整个工程质量保障的一个重要环节。但在实际的岩土工程中，许多施工阶段的施工都存在着隐蔽的问题，普通的质量检验工作往往不能准确地进行质量检验，有的时

候甚至不能用常规的质量检验方法来检验,从而导致工程质量和工程质量的提高。工程物探技术是一种有效的方法,它采用先进的探测仪器,并将其与工程地质勘探的地震波技术相结合,从而对岩土工程的隐蔽工程进行有效的质量检验,从而为整个岩土工程的施工质量提供科学依据。在中建研基础工程有限公司的某一岩土工程中,因其地质条件较为复杂,地形成分多为海积阶地和山丘,在已完成的岩土工程基础施工阶段,常规的质量检验方法很难检测出其质量是否符合规范。采用工程物探技术,可有效地防止岩土工程质量不达标,提高工程质量,减少不必要的经济损失。

第四,工程物探技术在地质领域的应用。在岩土工程建设中,应以工程现场的地质调查资料为主要依据,而常规的地质勘查资料往往不够精确,导致工程建设中出现一些突发事件,从而影响到工程进度。利用工程物探技术进行地质勘查,可以提高资料的准确性,为工程建设提供可靠的参数数据,以防止在施工中出现突发事件,减少施工损失,提高施工安全系数,保障施工技术人员的生命财产安全。

六、工程物探技术在岩土工程勘查中的应用流程

(一) 工作布置

本文以某桥梁工程的线路布局为例进行分析,在进行工程物探工作之前,首先要对高密度电法中的设备和材料进行布局,并设置一些电极和几根平行轴线,保证导线之间的距离。在此条件下,设置几个近垂线桥,并设置合适的电极线。在桥面相对的地方,应设置电极剖面,以便测量人造物理场。由此可见,在正式勘探前,各种准备工作的安排非常关键。

(二) 钻探验证

在进行钻井施工之前,必须确定钻孔的深度,根据试验的结构和初步成果,确定最终钻孔的深度,并根据实际情况,进行相应的调整。在进行工程物探工作时,应根据钻井暴露的岩体条件,进行相应的分析。根据工程的不同,勘探的深度也会有所不同,在打完钻后,要根据钻头的种类,对钻头进行分类保养,采取相应的保护措施,保证钻孔的干净,保证工程物探工作的顺利进行。在许多工程勘探中,都需要用到电磁钻井。在井底下层,应设置合适的PVC管线,以保证钻井作业的顺利进行。

(三) 现场试验

在进行工程物探工作时,首先要做的就是土样调查,而在很多项目中,首先要考虑的就是土壤的质量,施工项目对土壤的质量有很高的要求。土壤的松软程度和承载力,都是有标准的。另一个是岩样的演示,在工程中收集到的岩石样品。进行物理试验,以确定岩石的力学性能,确保试件的承载力和质量。另外就是现场的水样,收集现场的水样,进行水质测试,测量地面和深层的水

分。如果是在桥梁施工的时候,还需要对河流进行采样,然后进行采样,以确定水源的状况。在工程物探的实地勘探中,应充分利用工程物探的优点,利用先进的仪器,对水文地质条件进行严密的分析,使其获得更为详尽、全面的资料,从而为工程设计和施工提供参考。

目前,岩土检测一般都是在完成土方工程后进行,其目的在于确保其可靠性和稳定性。因此,工程物探作业,可作为质量管理的一个重要参考,可采用大面积的勘测或抽样,防止岩土工程质量问题。

七、工程物探技术应用在岩土工程中的前景分析

现阶段,随着科学技术的不断发展,工程物探技术也在不断地进行革新,并为岩土工程提供更多的技术支持。这主要表现在以下几个方面:①施工阶段将更多地使用到基于雷达探测技术的探测工具和仪器,以便及时发现施工过程中出现的问题。②施工阶段应用更加灵活和多样化。施工技术将从传统单一的“土工布”转向“多孔网”组合,并根据具体地理位置合理划分各类探测区。③地质探测方面将实现更多地采用基于地震波勘探方式获取地质数据。④为后期地质勘探工作提供有力的数据支持和技术保障。

首先,利用地球物理技术进行精确的地质勘查。探地雷达技术是目前国内许多与地质勘察相关的工程项目中常用的一种技术,它可以通过对电磁波的发射和反射,以精确的方式显示地质状况,这对于岩土工程的发展有着非常重要的作用,它可以为岩土工程的建设提供可靠的数据支撑,同时也可以提高岩土工程的安全性,促进岩土工程的发展。

其次,利用工程物探技术进行地震勘探,可以使地质资料的成像质量得到最优。数据成像是岩土工程建设的重要基础,其成像质量的好坏将直接关系到工程建设的效率与质量。通过对地震波进行分析,可以使数据成像质量得到优化,提高数据精度,从而推进工程质量,促进岩土工程的发展^[1]。

第三,GIS技术在工程物探技术中的应用,为岩土工程地质资料的管理提供有力的支持。21世纪是信息化社会,已渗透到各行各业,工程物探是一种以地理信息技术为基础,以地理信息系统为基础,以地理信息系统为基础,以地理信息系统为基础,为我国的岩土工程建设提供数据依据,并对不同的地质条件进行优选、比较,从而为岩土工程建设提供科学依据。

八、结论

综上所述,现阶段工程物探技术在岩土工程中的运用越来越广泛,可以有效提高工作效率,节约人工成本、时间成本。通过采集到大量的数据资料和信息后及时地分析出实际工程场地情况和基坑内水位以及水文情况,为岩土工程和地基处理提供可靠依据。

参考文献:

- [1] 罗旭 . 岩土工程勘察中综合勘察技术的应用探讨 [J]. 有色金属设计 .2019,(4).
- [2] 林伟,于淼,商明刚 . 岩土工程勘察中水文地质问题分析 [J]. 工程与建设 .2019,(6).
- [3] 郭利 . 横波技术在工程物探中的应用分析 [J]. 建

材发展导向 (上) .2021,(10).

通讯作者: 谷思勇, 1983 年 2 月, 汉, 男, 山东泗水, 江苏煤炭地质物测队, 市政勘测院院长, 物探高级工程师, 本科, 210046, 工程地震与工程勘查。

薛湖煤矿松软突出煤层以孔代巷区域防突长钻孔间距设计

杨洪伟 张格强

河南神火煤电股份有限公司 河南永城 476600

摘要: 底抽巷与穿层钻孔瓦斯抽放技术在深部突出煤层瓦斯防治中是常见的技术手段, 但具有施工时间长及成本高的缺点。因此, 针对薛湖煤矿主采二₂煤层瓦斯抽采的工程问题, 提出了以孔代巷的技术, 并在 29020 风巷设计了“主孔+分支孔”的梳妆钻孔, 并进行了实施。基于现场抽采数据, 提出了瓦斯抽采及消突达标评估方法。研究表明: (1) 29020 风巷“主孔+分支孔”的梳妆钻孔, 实现了宽度 36 m、长度 500 m 范围内的条带瓦斯抽采, 控制范围达到 29020 风巷轮廓线外 15 m。(2) 以定向的方式在煤体上进行长距离、大覆盖范围的钻孔抽采瓦斯, 可以有效地对煤层瓦斯进行抽放, 降低瓦斯压力和瓦斯含量。(3) 基于消突达标时的煤层残余瓦斯含量值、吨煤瓦斯抽采率和质量守恒定律, 将理论瓦斯抽采量与实际瓦斯抽采量进行对比, 该方法具有很好的实用性和普适性, 对同类瓦斯地质条件矿井具有广泛的推广意义。

关键词: 煤与瓦斯突出; 以孔代巷; 消突评价方法

The spacing of long boreholes is designed to prevent outburst in soft protruding coal seam of Xuehu Coal Mine

Hongwei Yang Geqiang Zhang

Henan Shenhuo Coal Power Co., LTD. Yongcheng 476600, China

Abstract: The gas drainage technology of bottom roadway and through layer drilling is a common technical means in the gas prevention and control of deep outburst coal seam, but it has the disadvantages of long construction time and high cost. Therefore, aiming at the engineering problem of gas drainage in the II 2 coal seam of Xuehu Coal Mine, the technology of replacing roadway with hole is proposed, and the dressing borehole of “main hole + branch hole” is designed and implemented in 29020 air roadway. Based on the field drainage data, the evaluation method of gas drainage and outburst elimination is put forward. The results show that: (1) the dressing drilling of “main hole + branch hole” in 29020 air roadway realizes strip gas drainage within the range of 36 m wide and 500 m long, and the control range is 15 m outside the contour of 29020 air roadway. (2) Long distance and large coverage borehole gas drainage on the coal body in a directional way can effectively drainage the coal seam gas and reduce the gas pressure and gas content. (3) Based on the residual gas content of coal seam when outburst elimination meets the standard, gas extraction rate per ton of coal and the law of mass conservation, the theoretical gas extraction amount is compared with the actual gas extraction amount. This method has good practicability and universality, and has extensive popularization significance for mines with similar gas geological conditions.

Key words: Coal and gas outburst; Replacing roadway with hole; Outburst elimination evaluation method

引言

煤与瓦斯突出是一种复杂的矿井煤岩动力灾害现象, 随采深加大、应力和瓦斯压力增大及深部地质条件越来越复杂, 煤与瓦斯突出灾害日趋严重, 对煤矿安全高效生产造成严重影响^[1,2]。2016 新版《煤矿安全规程》第二百一十条规定“煤层埋深大于 700m 的突出煤层,

不得将在本巷道施工顺层钻孔预抽煤巷条带瓦斯作为区域防突措施”。

河南省神火集团薛湖煤矿主采二₂煤层, 该煤层为突出煤层, 具有松软、低渗透、高含量及高吸附的特征。随着矿井开采深度逐渐增加, 目前的 23 采区埋深已达到 800m, 在煤巷掘进过程中发生了煤与瓦斯突出事故, 给矿井安全生产形势造成严重影响。由于二₂煤层不具

备开采保护层的条件, 区域防突只能采用“底抽巷 + 穿层钻孔瓦斯抽放”的方法, 底抽巷工程量大、施工时间长及成本高的特点使矿井生产成本大幅增加, 采掘接续紧张, 严重影响矿井的高产高效。因此必须研究其它高效的区域防突技术方法, 以缓解矿井接续及安全形势紧张、生产成本居高不下的困境。

定向钻机可实现定向长距离钻进, 是利用钻孔自然弯曲或采用专用工具使水平钻孔轨迹按设计要求延伸至预定目标的一种钻进方法。与煤矿常规钻机相比, 千米定向钻机具有钻进长度大、定向比较准确、无需提前施工专用抽放巷道、瓦斯预抽时间长的优点^[3]。单一长钻孔以孔代巷也存在钻孔多、抽采效果不高的问题, 对于低透气性煤层必须采取卸压增透措施^[4]。因此, 提出以孔代巷, 即底板梳状长钻孔高效抽采条带瓦斯区域防突技术。

一、以孔代巷概念简介

以孔代巷, 即底板梳状长钻孔高效抽采条带瓦斯区域防突技术: 通过千米钻孔在底板打若干个主干长钻孔, 在每个主干长钻孔内分段向煤层钻若干穿层分支钻孔, 煤层内分枝孔间距符合煤层抽采瓦斯孔间距要求。每个主干孔及分枝孔完成后, 连管抽放, 所有钻孔完成后, 连续抽采预掘煤巷条带瓦斯。实现以孔代巷, 取消底板巷。千米钻机用于井下定向长钻孔及分支钻孔施工, 可同时起到瓦斯抽采钻孔和地层探测的双重目的, 对于提前掌握煤层赋存及地质构造变化、增大矿井区域瓦斯抽采量、提高煤矿区域防突效率具有重要意义。^[5]

二、矿井概况及工作面简介

薛湖煤矿二₂煤层破坏类型属于Ⅲ~Ⅳ类煤, 相对瓦斯压力 0.69 ~ 1.35MPa, 坚固性系数为 0.22 ~ 0.4059, 煤层的瓦斯放散初速度为 12.957 ~ 14.000, 单项指标全部突出参数均达到《煤与瓦斯突出矿井鉴定规范》^[6]规定的突出临界值。根据《煤与瓦斯突出矿井鉴定规范》第 5.2.3 条规定, 鉴定结果为薛湖煤矿(标高 -786m 以深的二₂煤层)内有突出危险。

29 采区煤层的直接顶板为砂质泥岩或细粒砂岩, 局部为中粗粒砂岩; 直接底板为细粒砂岩和砂质泥岩。煤层厚度 2.4 ~ 3.3m, 平均厚约 2.5m, 煤厚多集中于 2 ~ 3m 之间, 属中厚煤层。煤层倾角一般在 5 ~ 11°, 平均 9°。煤层原始瓦斯压力 0.72 ~ 1.7MPa, 平均瓦斯压力为 0.99MPa, 原始瓦斯含量 6.2 ~ 15m³/t, 平均瓦斯含量为 8.11m³/t, 煤层透气性系数为 0.0861m²/(MPa²·d), 百米钻孔瓦斯流量衰减系数为 1.38d⁻¹, 煤层硬度较大, 煤层坚固性系数为 0.22 ~ 0.4059。

三、定向长钻孔参数设计及瓦斯抽采分析

在 29020 风巷向 29020 风巷煤体施工“主孔 + 分支孔”的梳状钻孔, 覆盖 29020 风巷轮廓线外 15m。在 29020

风巷底板下方不小于 7m 处做钻场, 每个钻场布置 7 个梳状钻孔, 钻孔主孔直径 120mm, 主孔孔深不小于 500m, 钻孔水平间距 6m, 控制巷道轮廓线以外不小于 15m 范围, 其中煤段进尺约 3500 米, 岩段进尺约 7500 米。如图 1, 1# 孔布置在 29020 风巷中间位置, 其余钻孔对称布置在 1# 孔两侧, 实现宽度 36m、长度 500m 范围内的条带瓦斯抽采。

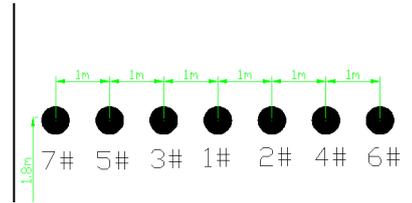


图 1 开孔位置

参考二₂煤层水力割缝增透瓦斯抽采有效半径为 3.2m (抽采时间 180 天), 定向钻孔组设计为“梳状”平面布置形式, 孔间距 6m, 开孔倾角为 5°, 首次见煤点为 90m, 终孔位置为 600m, 一组钻孔 (1# - 7# 定向钻孔) 能够控制 29020 风巷宽度方向 36m、长度方向 500m 的条带。钻孔平面设计轨迹如图 2 所示。

钻孔剖面设计轨迹如图 3 所示, 每个钻孔设计有主孔和分支孔, 主孔孔深不小于 500m。每个钻孔设计 n 个分支孔, 以实钻为准, 且分支孔间距和长度根据实钻情况适当调整。

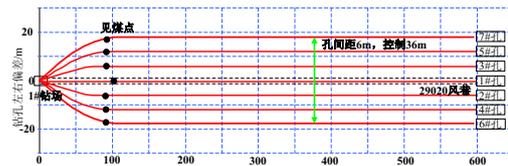


图 2 钻孔平面设计轨迹图

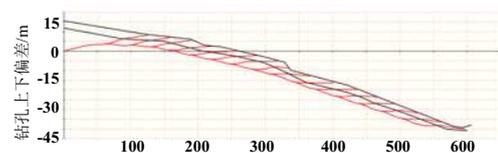


图 3 钻孔剖面设计轨迹图

对钻进过程中和钻孔完成后瓦斯抽采的增加和衰减规律进行分析。

1#、2#、6#、4#、3# 定向钻孔群瓦斯抽采浓度和流量变化如图 4 所示。

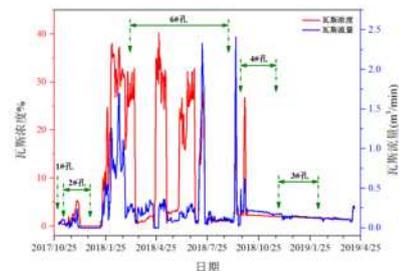


图 4 钻孔瓦斯抽采数据变化

由图 4 可知, 定向钻进长钻孔施工期间, 瓦斯抽采

浓度和抽采流量等抽采数据均呈上升趋势, 钻孔施工完毕后的瓦斯抽采数据会慢慢的随着时间的推移成下降趋势, 直到新的钻孔开始施工。整个瓦斯抽采期间, 各个钻孔在施工期和抽采期的瓦斯浓度和流量均有所不同, 值得注意的是, 在2#钻孔和6#孔施工间隔期, 瓦斯抽采浓度及流量值均很低, 结合现场实际情况分析主要原因为水力驱动钻孔成孔后, 下向长钻孔内存在较多积水, 对瓦斯气体起到“液封”效果, 影响了瓦斯抽采效果, 降低了钻孔的抽采效率。

为进一步分析各钻孔在施工期间和施工完成后的瓦斯抽采数据的变化规律, 分别对1#、2#、3#、4#、6#钻孔进行分析。

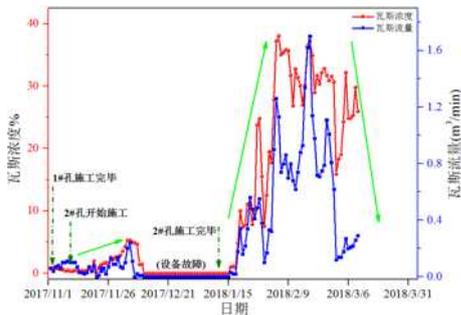


图5 1#、2# 钻孔瓦斯抽采数据变化

图5为1#、2#钻孔施工期间和施工后的瓦斯抽采数据, 从中可以看出, 1#钻孔施工完毕后, 瓦斯流量和浓度均处于较低水平。在2#钻孔施工期间, 施工前期瓦斯抽采数据成上升趋势, 施工后期由于设备故障的问题, 暂停抽采。

2#钻孔施工完毕后, 瓦斯浓度和流量均表现出明显的增长趋势, 且数据水平远高于1#钻孔。在瓦斯抽采22天后, 抽采系统的瓦斯数据表现出明显的下降趋势, 分析认为一方面是由于煤层瓦斯随着时间的增加而逐渐变少, 瓦斯压力和瓦斯含量下降; 另一方面, 由于钻孔内部的积水过多, 瓦斯解析受限, 瓦斯抽采量变少。

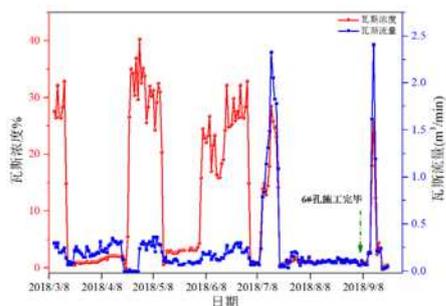


图6 6# 钻孔瓦斯抽采数据变化

图6为6#钻孔施工时和施工后的瓦斯抽采数据图。从图中可以看出, 整个抽采系统在6#钻孔施工期间的瓦斯流量要明显高于1#、2#钻孔施工和抽采期间的瓦斯流量, 个别时间段表现出波动较大的现象, 但整个抽采期内总体呈下降趋势, 分析认为: 一方面6#钻孔所在煤层的瓦斯压力和瓦斯含量大, 导致其抽采数据明显

偏大, 特别是波动明显的时间段内的瓦斯数据; 另一方面, 受1#、2#钻孔的瓦斯抽采逐渐减小的影响, 总的瓦斯抽采数据整体呈衰减趋势, 且在6#钻孔施工完毕16天后, 瓦斯抽采流量和浓度同样在快速增加后又迅速下降, 进一步证明了下向钻孔内存有积水, 影响了瓦斯的抽采效果。

通过分析可知, 以定向的方式在煤体上进行长距离、大覆盖范围的钻孔抽采瓦斯, 可以有效的对煤层瓦斯进行抽放, 降低瓦斯压力和瓦斯含量, 但由于下向钻孔内积水较多, 对瓦斯气体起到“液封”效果, 无法在钻孔施工的间隔期间对孔内瓦斯进行完全抽采, 因此需要对积水进行排放。

四、结论

本文针对松软、低渗透、高含量及高吸附煤层瓦斯高效抽采的问题, 提出以孔代巷的抽采理念, 并进行了现场实施, 基于现场数据和分析, 得到了抽采效果的评估方法:

(1) 对薛湖煤矿29020风巷设计了“主孔+分支孔”的梳状钻孔, 实现了宽度36m、长度500m范围内的条带瓦斯抽采, 控制范围达到29020风巷轮廓线外15m。

(2) 在长钻孔施工期间, 抽采系统的瓦斯浓度和瓦斯流量总体增大; 钻孔施工后正常抽采时, 瓦斯流量和浓度总体呈先增加后下降的变化特征。结合25020风巷下向长钻孔的实际情况, 钻孔内积水会降低瓦斯抽采浓度和抽采流量, 严重影响瓦斯抽采效果。

(3) 基于消突达标时的煤层残余瓦斯含量值、吨煤瓦斯抽采率和质量守恒定律, 将理论瓦斯抽采量与实际瓦斯抽采量进行对比, 提出了以孔代巷瓦斯抽采及消突达标的评价方法, 该方法具有很好的实用性和普适性, 对同类瓦斯地质条件矿井具有广泛的推广意义。

参考文献;

[1] 尹锡峰, 严磊. 下保护层开采卸压效应研究[J]. 煤炭技术, 2021,40(08):55-59.
[2] 俞启香, 程远平. 矿井瓦斯防治[J]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2012
[3] 申宝宏, 刘见中, 张泓. 我国煤矿瓦斯治理的技术对策[J]. 煤炭学报, 2007(07):673-679.
[4] 周世宁, 孙辑正. 煤层瓦斯流动理论及其应用[J]. 煤炭学报, 1965(01):24-37.
[5] 高巍. 采空区多场耦合模拟以孔代巷瓦斯抽采技术研究及试验[J]. 煤炭技术, 2021,40(11):146-151.

作者简介: 杨洪伟, 男, (1972年12月生-), 河南永城人, 高级工程师, 1996年7月毕业于焦作工学院采矿工程专业, 现就职于河南神火煤电股份有限公司薛湖煤矿, 主要从事矿山开采技术管理、煤矿瓦斯灾害防治及利用等。

矿井通风安全管理在安全生产中的应用

王绪强 闫蹬杭

陕西陕煤黄陵矿业有限公司一号煤矿 陕西延安 727300

摘要：煤矿生产具有很大的危险性，这主要是由于人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素造成的，如果同时还存在管理方面的缺陷，就极易酿成安全事故，因此加强煤矿安全生产管理是十分重要的。而矿井通风安全管理是煤矿安全管理的重要组成部分，可靠的通风系统能够确保作业环境中的氧气供应，实现空气交换，排出有毒有害气体，从而保障矿井安全生产。因此，煤矿企业必须加强矿井通风安全管理，全面提高矿井通风预防预警能力，为煤矿安全生产提供基础保障，从而助推煤炭企业实现高质量发展。

关键词：通风安全管理；煤矿安全生产；计算机技术；智能通风

Application of mine ventilation safety management in Safe Production

Xuqiang Wang, Denghang Yan

Shaanxi Shaanxi Coal Huangling Mining Co., LTD. No.1 coal mine, Shaanxi Yan' an 727300

Abstract: Coal mine production is very dangerous, which is mainly caused by the unsafe behavior of people, the unsafe state of things, and the unsafe factors of the environment. If there are also management defects, it is easy to cause safety accidents, so it is very important to strengthen the mine safety production management. And mine ventilation safety management is an important part of mine safety management. A reliable ventilation system can ensure the supply of oxygen in the working environment, air exchange, and exhaust of toxic and harmful gases, so as to ensure the safety of mine production. Therefore, coal mine enterprises must strengthen mine ventilation safety management, improve mine ventilation prevention and early warning ability, and provide a basic guarantee for the safety of coal mine production, so as to boost the coal enterprises to achieve high-quality development.

Key words: Ventilation safety management; Safety in coal mine production; Computer technology; Intelligent ventilation

近年来，随着煤炭市场行情的火爆，国内煤价不断上涨，部分煤矿企业出现了重生产、轻安全的松懈管理思想，从而导致频频出现煤矿安全事故，这给煤矿职工的生命安全带来了很大的危害^[1]，也对煤矿企业的正常安全生产和经营管理带来了很大的冲击。调查表明，煤矿安全事故有很大一部分是由于井下空气不流通或者风量不足，从而引起人员窒息、瓦斯集聚最终酿成了安全事故。因此搞好矿井通风安全管理，是保证煤矿安全生产的基础，对保证煤矿从业人员的生命安全和企业的正常安全生产，具有十分关键的作用。

一、矿井通风安全的重要性

（一）排除作业环境中的有害气体

对矿井开采工作环境进行有效的通风，可以很大程度上减少有毒气体的滞留，并且充分利用排风口，将有毒气体及时排除矿井下的工作空间，从而最大限度地降低了煤炭开采工人的健康危害^[2]。与此同时，煤矿企业还要落实对矿山通风设备和安全监测系统的应用，建立完善的通风监测制度，建立健全的通风安全巡视排查等

体系，加大对矿井通风系统和通风设备设施的安全维护，从而保证通风系统稳定可靠，有充足的风量进入作业地点排出井下环境中的有害气体。

（二）增加作业环境中空气的含氧量

我国煤矿大部分采用井工开采，如果利用自然通风井下巷道内气体一般都比较稀薄，空气中含氧量也非常低，而随着开采深度的不断延伸，作业人员极易出现呼吸困难、供氧不足等情况。所以必须采用通风装置进行有效供风，形成有效的风流，提高井下空气含氧量，减少有毒有害气体浓度，充分发挥通风设备的作用^[3]。利用通风装置可以将地面的清新空气引入井下，可以为作业人员提供足够的氧气，另外还可以保持井下湿润、减少高温，从而保证从业人员生命安全。

（三）确保煤矿正常安全生产

煤矿井下作业环境复杂且多变，作业过程中存在煤尘、噪音、高温、湿度大等危害，这些都会对煤矿开采人员的健康和正常安全生产造成影响。在煤矿开采过程中，良好的矿井通风可以提高矿井的安全系数，为正常

生产创造良好的基础条件,降低各类灾害发生的可能性,为职工创造良好的作业环境,从而保障人员的安全和工作的效率,从而保障矿井生产组织安全高效进行。

二、矿井通风安全管理中存在的主要问题

(一) 从业人员素质良莠不齐

目前国家鼓励煤炭企业从大专院校招收从业人员,也非常重视煤矿从业人员的培训考核工作,煤矿从业人员的整体素质得到了明显提升。但是,由于煤炭行业属于艰苦行业,从业人员尤其是一线从业人员流动性较大,造成了煤矿企业管理培训困难,部分职工专业培训不足,相关知识技能较为匮乏,现场施工管理经验不足,对通风系统的施工维护、管理使用都带来了很大困难,从而严重影响了矿井通风安全管理,轻则影响矿井安全生产,重则酿成事故,危及职工生命安全。

(二) 通风设备设施陈旧

伴随着国内经济的高速发展,我国科学技术水平也在不断提升。与此同时,社会对煤矿开采要求也在不断增加。为了满足需求,矿井深度也在不断往下延伸,所以陈旧的通风设备很容易在开采运行的过程中出现问题,并且其功效也会大打折扣,无法达到高深度的通风标准,而且设备缺乏维护,也会导致设备折旧速率变快,导致使用年限变短。没有足够的成本去投入进行设备的养护和更新,就会导致通风系统产生问题,影响煤矿正常的开采,严重甚至会产生安全事故。

(三) 对通风系统的重视程度不够

一些煤矿企业在安全生产过程中,对通风系统建设和系统维护重视程度不够,认为通风系统一旦建设完成就可以了,对后续的通风系统优化和投入缺乏关注,随着开采深度的不断延伸,原有通风系统已不能满足矿井安全生产实际需要。另外,部分工程技术管理人员知识储备和管理经验不足,在工程设计中没有全面统筹考虑,尤其是没有考虑通风系统的可靠性和安全性的问题,在设计上给通风安全管理留下了系统风险,在后续安全生产过程中如应用管理不到位,极易酿成安全事故,将危及到作业人员的安全。

三、通风技术与安全技术的应用

以往的机械通气工艺还没有具备的智能化,通常都要通过人工作业,而在现场开采中,因为职工们往往也会在开采中吸入有害气体甚至引发安全事故,所以为提高通风水平和安全管理水平,一些矿山建立了通风系统,对原有的机械通风设备加以了改造升级,从而达到通风效率更加良好、安全保障也有所增加。

(一) 对通风系统进行自动变频

互联网信息技术实现了计算机对通风系统的实时管理,通过远程控制器和监测控制系统,在任意一台计算机上就能够直接管理所有的通风控制系统;经过自动变频改造后,对通风系统的控制也能够通过变频器的频率

变化实现手动控制,从而彻底实现了智能化。变频器和通风控制系统改造后还增强了监测与告警系统,如果机械和通风器发生了问题,就会发出警报声音,由电脑可以直接判断问题所在,因此通风控制系统变频改造后大大提高了设备的质量、减少了安全隐患、减少了煤炭开采成本、使通风设备更为方便。

(二) 机械通风系统改造的效果

通风设备改装后,提高了通风器效能,采用电机调节风力,使风力无限大、机械在电脑监控下达到智能化、两台电机双向操作下减少了机器与碰撞的磨擦和冲击,减少了机械噪音和运行的热量,延长了设备工作时间。一旦系统中只有一个通风器发生,通风系统将手动控制通风口,实现自由切换功能,自动变频降低电能耗费、降低能源损失,最大程度上保证安全性。

四、通风技术与安全技术的应用

以往的机械通气工艺还没有具备的智能化,通常都要通过人工作业,而在现场开采中,因为职工们往往也会在开采中吸入有害气体甚至引发安全事故,所以为提高通风水平和安全管理水平,一些矿山建立了通风系统,对原有的机械通风设备加以了改造升级,从而达到通风效率更加良好、安全保障也有所增加。

(一) 对通风系统进行自动变频

互联网信息技术实现了计算机对通风系统的实时管理,通过远程控制器和监测控制系统,在任意一台计算机上就能够直接管理所有的通风控制系统;经过自动变频改造后,对通风系统的控制也能够通过变频器的频率变化实现手动控制,从而彻底实现了智能化。变频器和通风控制系统改造后还增强了监测与告警系统,如果机械和通风器发生了问题,就会发出警报声音,由电脑可以直接判断问题所在,因此通风控制系统变频改造后大大提高了设备的质量、减少了安全隐患、减少了煤炭开采成本、使通风设备更为方便。

(二) 机械通风系统改造的效果

通风设备改装后,提高了通风器效能,采用电机调节风力,使风力无限大、机械在电脑监控下达到智能化、两台电机双向操作下减少了机器与碰撞的磨擦和冲击,减少了机械噪音和运行的热量,延长了设备工作时间。一旦系统中只有一个通风器发生,通风系统将手动控制通风口,实现自由切换功能,自动变频降低电能耗费、降低能源损失,最大程度上保证安全性。

五、提高矿井通风的策略

(一) 提高从业人员对通风安全管理的认识

提高矿井通风安全管理,首先要对全部从业人员开展通风方面的知识培训,组织开展全员规范化、理论化的通风教学培训,使他们了解矿井通风安全的关键作用和重要意义,掌握通风管理方面基础知识;定期组织开展通风仪器仪表方面的实操培训,提高职工操作技能。

同时还要提高全员通风风险管理意识，让他们了解通风设备应用情况、出现隐患时的整改措施以及应急情况下的处置办法，提高全员职工特别是管理人员的通风安全风险辨识和管控能力，从而保证矿井安全生产和职工生命安全。

（二）优化矿井通风系统

矿井井下通过不断对通风系统的改造和优化，可以保证井下各个用风地点的风量需求，保证生产作业安全，同时可以节省通风设施的耗能。优化矿井通风系统主要有两个目的：一是对通风网络进行优化，减小井下通风复杂程度，对矿井的无效用风点、无用巷道、无用通风系统逐步进行封闭优化，增大巷道的有效风量；二是降低矿井井下通风系统在运行过程中所受到的各种阻力，可以通过缩短巷道距离、加大巷道通风断面、实施落底降阻工程等，降低通风系统运行能耗，延长通风设备使用寿命，减少矿井成本投入，保障安全生产。

（三）加强计算机技术的应用

利用计算机技术建立矿井通风管理数据库和辅助管理系统，实现对通风设备设施的远程控制，达到根据生产需要自动控风和配风的目的，是目前智能通风研究的主要课题。在这个通风管理数据库里，收集了矿井有关通风报表、通风设备、瓦斯管理和防尘防火等的基础信息，随时可调取使用和研究分析，为通风安全管理提供指导。通风辅助管理系统主要由设备部分、控制系统两大部分构成，能够对矿井通风数据信息进行收集、贮存、传递、分类和分析，利用计算机技术计算最优通风管理方案，利用自动化技术远程控制通风设备设施，达到智能管控通风的目的，从而大幅度提高矿井通风安全管理效率和管理水平。

六、结论

综上所述，安全是企业正常生产的前提条件。矿井通风安全管理在煤矿安全生产过程中发挥着基础保障作用，通风质量的好坏与职工的生产健康、矿井的安全生产以及企业的高质量发展息息相关。因此在实际工作中，必须加强矿井的通风安全管理，不断优化矿井通风系统，建立健全通风安全管理制度，充分发挥计算机技术在通风管理过程中的作用，从而保证通风系统安全高效运行，助推企业高质量发展。

参考文献：

- [1] 严俭祝，左树勋，赵向东，等. 新技术在矿井主要通风机装置检测中的应用 [J]. 煤矿机械，2022(7): 72-74.
- [2] 苏鹏祥. 煤矿矿井通风技术及通风系统优化策略分析 [J]. 矿业装备，2022(1): 114-115.
- [3] 李鹏飞. 矿井通风技术在煤矿安全中的应用研究 [J]. 矿业装备，2022(2): 180-181.
- [4] 张鑫. 矿井通风技术及通风系统优化节能设计探究 [J]. 现代工业经济和信息化，2022(6): 262-263, 274.
- [5] 袁相磊. 矿井通风技术在煤矿安全中的应用研究 [J]. 内蒙古煤炭经济，2022(6): 87-89.

煤矿自动化控制技术优势及应用分析

朱明杰

中煤科工集团常州研究院有限公司 江苏 常州 213015

摘要:传统煤矿作业方法安全性低、管理难度大以及开采效率差,应用现代信息技术可以解决这些问题。煤矿自动化控制在煤矿作业中的应用不仅能够提高开采作业的效率和质量,而且也能对井下环境进行监测和调整,确保开采作业稳定和有序进行,减少不稳定因素带来的影响,从而为井下作业人员提供安全和稳定的生产环境。本文研究了煤矿自动化控制技术的应用,阐述了各项自动化技术应用的方法,希望对采煤作业安全性和质量提高起到促进作用。

关键词:煤矿; 自动化控制技术; 信息技术; 采煤作业

Advantages and application analysis of coal mine automatic control technology

Zhu Ming jie

China Coal Science and Technology Group Changzhou Research Institute Co., Ltd. Jiangsu Changzhou 213015

Abstract:Traditional coal mine operation methods have low safety, difficult management and poor mining efficiency. The application of modern information technology can solve these problems. The application of automatic coal mine control technology in coal mine operations can not only improve the efficiency and quality of mining operations, but also monitor and adjust the underground environment to ensure stable and orderly mining operations and reduce the impact of instability, so as to provide a safe and stable production environment for underground operators. . This paper studies the application of coal mine automation control technology and expounds the application methods of various automation technologies, hoping to promote the improvement of safety and quality of coal mining operations.

Keywords: coal mine; automatic control technology; information technology; coal mining operations

信息技术催生了智能技术,利用智能技术可以推动行业发展。煤矿自动化控制技术正处于面向成熟发展的阶段,其特点是集成化程度越来越高,如分散式控制技术、自动监控技术、PID控制技术以及5G通信技术等的高度融合提高了系统控制精度^[1]。利用自动化技术对采矿作业可以减少人力成本投入、提高开采工作效率以及降低开采风险。对自动化控制技术优势的研究能为采矿企业提供建设自动化管理体系的基本参考,发挥自动化技术的优势,进一步提高开采作业效率和质量。

1、煤矿自动化控制技术概述

煤矿自动化控制技术主要由计算机核心处理开采作业监控数据,通过数据分析结果判断开采作业情况并对开采作业进行管理的一项先进技术。随着现代科技的进步,自动化技术已经由传统的固定指令控制模式变为现代的智能指令控制模式。煤矿中安装了许多智能传感器,传感器将收到的信息通过井下专用通讯系统传输至地面控制中心,再由计算机系统对井下作业环境和开

采作业进行综合调整和安排,从而提高作业质量和安全^[2]。目前5G技术在煤矿自动化控制中的应用越来越广泛,其解决了井下作业环境对通讯信号干扰这一问题,提高了通讯的质量,为自动化技术升级提供了保障。可以说5G技术与自动化技术的结合使自动化控制进入了新时代,其必将对煤矿开采行业的发展产生重要影响。

2、煤矿自动化控制技术优势

传统环境下煤矿井下作业效率和质量主要由人力劳动效率所决定,受到人的生理局限性影响,开采作业效率并不高^[3]。随着信息技术不断发展和创新,以自动化系统为核心的自动控制技术成为了煤矿开采作业的主要控制方式。煤矿自动化控制技术的应用可以实现生产集中控制、提高开采设备可靠性、实现节能降耗目标以及提高作业安全性和生产效率,本章主要研究了煤矿自动化控制技术的优势。

2.1 实现生产的集中控制

影响煤矿生产效率因素有很多,例如作业人员解决

性、生产设备效率、作业环境以及管理工作等，其中任何一个环节发生变化都可能对整个生产作业产生影响^[4]。传统的生产模式以人工为主，人工生产最大的局限性是随着生产工作推进，人的体能消耗越来越大、生产效率越来越低。而自动化控制能够实现对各个生产作业环节的集中控制，科学地调整各个生产程序，从而进一步地提高生产作业质量。集中控制可以解决很多问题，如人的体能限制问题、设备无效运行问题或者井下特殊环境限制问题等。随着自动化控制技术不断发展，未来阶段井下作业的集成度越来越高，甚至可能迎来无人井下作业时代。

2.2 增强设备运行可靠性

井下开采设备安全和稳定运行非常关键。自动化控制能够对井下设备的整体运行方式进行控制。这种控制技术的优势在于能够充分地发挥设备的作用，减少能源消耗，开采作业的成本。相比于传统的开采模式，自动化控制实现了对各开采设备的精确化控制，在减少设备空载情况的基础上合理地分配井下资源，极大地提高了开采作业效率。此外，应用自动化控制技术也能减少设备的故障率，因为自动化监测系统能够对设备状态进行动态跟踪，发现问题后及时将问题反馈到管理中心，管理中心及时派人维修和检查。设备运行稳定性提高意味着开采作业变得更加有序，开采过程中因故障无法继续作业的情况明显减少，因此开采作业的效率得到有效提升。

2.3 有着较强的节能效率

节能环保是时代发展的主题，节能环保不仅意味着低污染和低能耗，而且也意味着开采成本的降低。对于采矿企业而言，开采投入的人力成本、机械设备和能源成本相当之大，对多余的资源进行最大化利用是降低成本的关键。自动化控制能够节省很大一部分能源，从而减少开采作业成本^[5]。例如，计算机系统自动控制设备运行，可以解决设备空载带来的电能消耗，既降低了生产成本，也实现了节能降耗的发展目标。从企业发展的角度进行思考，这不仅推动了企业转型，而且提高了企业的能源利用效率。实现节能降耗这一目标也意味着企业转型的成功，其对于这个采煤行业发展而言产生了非常重大的影响。

2.4 设备生产安全性更高

安全是整个生产作业的前提，没有安全就没生产作业。井下开采具有非常高的危险性，主要体现在以下几个方面：开采环境中含有大量的瓦斯气体，瓦斯气体达到燃烧和爆炸条件后容易造成安全事故；井下地质环境十分复杂，容易发生巷道塌陷，一旦出现此类情况将会带来严重的后果；井下通风效果差，随着煤层中的瓦斯溢出，空气质量变差，容易导致开采人员窒息。采用自动化控制系统能够对环境进行监测，发现危险隐患后可以及时发出警报，管理人员可以有针对性地进行管理。

而且自动化系统可以对生产设备进行自动化控制，进一步避免了井下机械伤害事故发生，保障了开采作业人员生命健康的安全。

2.5 提升工作的生产效率

传统的人工开采作业方式在生产效率和稳定性方面具有一定的局限性。利用自动化控制技术能够提高生产效率和开采作业稳定性，从保障开采企业的经济效益。例如，通过自动化开采设备能够 24 小时不间断地进行开采，从开采到运输整个过程都是通过计算机系统控制，开采作业的效率非常稳定。相比于传统的人工开采模式，自动化控制还能解决人力资源浪费问题，井下作业的工作人员数量虽然明显减少，但是开采作业整体效率大大提升。此外，自动控制能够对整个生产作业流程进行合理控制，最大限度利用有限的生产资源，在提高生产效率的同时也能避免出现资源闲置这一问题，生产作业效果得到了极大地改善。

3、煤矿自动化控制技术应用措施

自动化控制技术越来越具有集成化的特点，分散式控制技术、自动监控技术、PID 控制技术以及 5G 通信技术等的融合是自动化控制技术的新特点，特别是应用了 5G 技术后的自动化控制系统，可以解决复杂环境下井下通讯通畅性差这一问题，为自动化系统提供了稳定和安全的通讯服务。可以说 5G 技术在自动化控制系统中的应用极大地提高了自动化控制的精度，保障了开采作业的安全性和可靠性，提高了开采作业的效率。

3.1 分散式控制技术的应用

分散式控制技术英文简称 DCS，这是一种多层分级、合作自治的控制结构。在煤矿井下作业环境中，不同位置的作业内容不同，如航道是人员进出和运输煤炭的区域、内部是开采区域、还有很多仪器也是通过巷道布置的，例如照明设备、通风设备等，通过 DCS 能够对不同设备进行差异化控制，不仅可以提高设备运行效率，而且对设备运行状态进行检查，确保设备始终处于安全和稳定的运行状态下。利用该技术的过程控制单元，可以对生产过程进行全面的监控和操作，与此同时，一旦出现 PCS 故障，该系统将自动切换，从而确保系统可以进行持续地安全运行。可以说 DCS 是整个自动化控制系统中不可缺少的重要部分，尤其是在分级控制中占有重要的地位。

3.2 自动监控技术的应用

自动监控技术主要是对开采作业区情况进行实时监测的一项技术。这项技术的关键在于通讯，受到巷道环境、基站位置、磁场因素以及技术因素的影响，传统的监控系统在信息传递过程中可能遇到诸多阻碍。而利用 5G 技术能够解决这一问题，通过设立专门的 5G 基站能够提高通讯的质量，从而有效地保障监控系统运行的稳定性。当煤矿井下发生意外情况，自动监控系统能够及

时对相关信息进行获取,有助于组织有效救援,从而提高工作人员的生命和财产安全。自动监控系统的报警装置可以最大程度降低安全事故的发生率,并提升煤矿开采工作的安全性。与此同时,员工的出勤情况、设备维护情况等,都能利用自动监控技术进行管理,实现煤矿工作的智能化、自动化发展。

3.3 PID 控制技术的应用

PID 是一种被广泛应用于工业生产中的技术,该技术能够对生产程序进行精确化控制,从而提高控制的效率。在煤矿井下作业中,采用 PID 控制的环节有很多,特别是机械设备的控制最为常见。该技术的核心是通过数字化程序对各类信息进行集中分析和判断,如果数据信息符合规范则控制机械设备运行,反之无法启动设备。在井下作业中很多仪器和仪表都是采用 PID 进行控制,比如在井下排水环节,利用 PID 的控制算法,对采样值进行计算,并根据计算结果实现对其的自动控制。

3.4 自动化技术的应用

自动化控制系统的核心是计算机,计算机能够根据指令对井下电气设备进行控制和管理。自动化控制的关键在于传感器和仪器仪表,因为这是反应设备或环境情况的主要依据,设备状态的变化以及环境因素的人为变化都会引起数据上的变化,根据相关变化能够获取井下开采作业的情况,在此基础上制定科学的管理方法,能够有效地提高管理的质量^[6]。自动化技术的应用也离不开智能化技术,智能化技术则通过特定的算法对系统运行方式进行了管理,在很大程度上提高了管理质量。

3.5 局部优化控制技术的应用

该技术主要针对机械故障进行管理,很多时候井下开采作业并不是有序地开展,特别是在传统的开采作业环境下^[7]。使用局部优化控制技术能够对部分开采作业环节进行优化,使其能够与其他环节形成配合,从而更好地提高生产效率。该技术主要采用了自动纠错程序,当发现井下作业存在问题,该技术将信息第一时间进行传输,从而实现对其的控制,保障开采效率。此外,利用该系统也能对部分生产作业内容进行调整,使生产速度得到稳定控制,从而最大限度保障生产作业的质量。

结束语

总而言之,煤矿自动化控制技术在煤矿作业中的应用不仅能够提高煤矿开采作业的效率,而且也能提高生产作业的安全性。5G 技术与自动化控制技术得到融合不仅能够保障控制效果,而且也能提高控制作业稳定性,其在未来阶段将会成为影响煤矿生产的关键技术之一,煤矿应深入研究 5G 技术与自动化控制技术的融合方式,最大限度提高生产效率。

参考文献:

- [1] 羊梅,李勇.一种交换机电源控制器在煤矿自动化技术中的应用研究[J].煤炭技术,2021,32(08):91-93.
- [2] 邓文成.煤矿采煤技术的发展与采煤自动化技术质量研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(10):184-186.
- [3] 席伟杰.自动化技术在煤矿机电设备安全检测标准中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(15):167-168.
- [4] 冯裕淮.煤矿机电自动化技术质量发展及应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(09):161-162.
- [5] 张士通.浅谈煤矿采煤技术的发展与自动化技术应用关键分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(22):156-158.
- [6] 吴斌,李修镇,法聚龙,李昌伟.煤矿综掘综采工作面自动化技术发展趋势[J].化工设计通讯,2020,44(10):55.
- [7] 法聚龙,李修镇,吴斌,李昌伟.煤矿综掘和综采工作面自动化技术发展趋势[J].化工设计通讯,2020,44(10):44.