

基于数据分析的矿井瓦斯管理信息的可视化研究

梁海栋 (山西华阳集团新能股份有限公司煤层气开发利用分公司, 山西 阳泉 045000)

摘要: 在经济社会发展水平不断提升的背景下, 社会各行各业对于能源的需求量都在不断提高, 从我国的能源结构来看, 煤炭仍然占据了其中的大部分, 所以这就需要进一步提升煤矿的开采量。但是在煤矿开采的过程中也很容易产生部分安全问题, 例如瓦斯通风管理不当就会导致瓦斯爆炸, 这类事故已经成为了煤矿生产中最为常见的类型。对于瓦斯通风, 需要做到一通三防, 因而需要做好煤矿安全生产工作, 才能起到对社会经济发展的推动作用。基于此, 本文章对基于数据分析的煤矿瓦斯管理信息的可视化进行探讨, 以供相关从业人员参考。

关键词: 数据分析; 煤矿瓦斯; 管理信息; 可视化

现今在煤矿生产中瓦斯灾害防治仍有许多的不足及需要改进的部分, 针对此种情况为了进一步地提升煤矿安全生产水平, 需要对瓦斯灾害的特征及影响进行充分的了解, 从而采用具有针对性的瓦斯灾害防治措施来加强对煤矿井下环境的控制, 为工作人员提供安全的作业环境。在实际中需要对瓦斯灾害防治技术体系、内容等进行全面的优化, 根据煤矿实际情况对各项防治措施进行综合应用, 使安全隐患问题能够及时的清除, 避免瓦斯灾害的发生。

1 瓦斯治理的必要性

在煤矿企业发展和煤炭开采过程中, 瓦斯治理工作的重要性不言而喻, 该项工作的完善不仅是煤炭企业需要重视的问题, 还是各省市地区需要注重的问题, 各单位领导和员工都应该了解和认识到瓦斯治理工作的必要性。随着煤炭开采的不断深入, 瓦斯所承受的压力也越来越大。但由于矿井中的地质结构复杂以及人为因素造成的煤炭开采不合理、矿井构建不合理、安全配置缺乏、管理制度不完善等都会对煤炭开采产生一定的影响, 以至于影响到瓦斯的稳定性。所以, 对瓦斯治理工作的完善是煤矿企业必须要做的事。

2 煤矿瓦斯灾害防治的现状分析

2.1 瓦斯灾害防治落实不到位

虽然在煤矿开采中对安全工程有着较高的标准要求, 但是现今煤矿开采难度不断加大且开采条件越发复杂的情况下, 在瓦斯灾害防治中其以往安全管理中存有的不足及局限逐渐显露出来, 在加上在瓦斯灾害防治中未对其防治内容、流程进行改进及细化, 导致许多隐患问题未能够及时的进行处理, 而这也极大程度上增加了瓦斯灾害的发生几率。

2.2 矿井瓦斯监控系统落后

目前我国煤矿生产当中的智能化水平不足, 且仍然具有较高的危险系数, 无法在 24h 之间进行全天候监控, 所以如果能够提高监控力度就可以在一定程度上控制瓦斯安全问题。近年来智能技术和计算机技术都得到了一定的发展, 监控系统也和互联网相连, 但是在很多开挖时间较早的煤矿当中并不具备监控管理的技术条件。一

是, 当时的瓦斯监控系统主要起到的是警示作用, 并不能实现事前预警和时候管理; 二是, 煤矿通风系统中的甲烷传感器数量不足, 很多矿场监控系统存在故障但是没有及时进行维修, 导致监控系统失去效力。

2.3 瓦斯预测工作开展较差

在进行煤矿平时的瓦斯突出检测、效果检测、明确敏感性指标与其临界值、建立防突措施等, 以上这些均要有精准的预测指标, 但在实际中受检测人员、检测技术、检测设备等因素的影响会对矿井空气数据产生影响, 导致检测数据出现误差, 为后期的工作带来较大的干扰。

2.4 对瓦斯治理工作不够重视

虽然国家已经对煤矿企业瓦斯治理提出了更明确的要求, 大部分煤矿企业也已经在该方面做出了一定的改善, 但还有一些煤矿企业对于瓦斯治理工作的重视程度没有达到要求, 或者还存在有些企业对治理工作中某方面的忽视, 甚至还会出现企业为了经济效益, 而降低煤炭开采和瓦斯治理的要求。尤其在市场竞争力较大的时候, 有的企业会降低治理标准来减少开支, 以提高自身的经济效益。

3 基于数据分析的煤矿瓦斯管理信息的可视化研究

3.1 煤矿瓦斯智能监控系统

①系统的真实屏幕逐渐向大尺寸彩色屏幕转变。监控变电站在运行过程中可以遵循多种接口协议, 系统的真实屏幕一步步地向大尺寸、彩色屏幕转变。监控变电站在运行过程中可以遵循多种接口协议, 并且连接工业以太网;

②智能化、自动化传感器的研究与开发。通过充分利用智能技术, 促进研制出具有自我诊断、自我调零和自我标定功能的传感器。与此同时, 统一传感器传输的信号, 使数据传输的可靠性得到进一步的提高, 从而实现传感器交换的目的;

③随着煤矿监控系统的不断发展, 它将逐步覆盖开采、开采、运输等各个方面, 实现更多参数的综合监控, 为促进我国煤炭行业的自动化、智能化发展提供帮助;

④连续气体监测系统的研究和开发, 未来的应用程

序监控系统可以确保其基本操作功能的有效发挥,并建立一个完美和统一的煤矿瓦斯监控系统,从而真正实现煤矿井下瓦斯综合监测对井下生产活动的监测。

3.2 安全生产过程动态监控

正是由于煤矿生产非常复杂,具有动态变化的特征,所以为了保证动态监控的需要,获取全面详实的数据信息,应当认真采集煤矿生产过程当中各个环节的信息资料,高效的统计和分析,提高信息处理水平越发凸显出其重要性。可以说采集数据只是基础,通过分析和研究数据,才能使其背后所反映的生产问题得到更好的解决,了解相关因素存在的关联点,才能制定更加科学合理的控制方案。这就需要动态及时的收集相关数据资料,并对这些数据资料进行分析研究,根据相映的顺序排列,为更加科学的开展煤矿安全生产监测监控奠定良好的基础。

3.3 智慧矿山

在数字矿山使用的基础上提出了智慧矿山的工作理念,也在不断发展过程中充分利用了信息技术的发展,矿山企业也仅仅跟随着时代的发展潮流等进行分析 and 处理工作,也在技术的应用中保证了矿山的安全使用性能,实现了对于矿山实时和有效的管理工作,做好智能化的监控和管理。例如,在实际的矿山开发的过程中为了更好地落实智能矿山工作的实时目的,创建智能化的监管和施工的工作系统,也就将使得矿山可以获得更为智能化和高效化的管理工作水平。智能矿山项目的落实在煤矿的施工效率、工作质量、安全程度方面都得到了基础性的保证工作,还在人工的使用量方面做好了控制工作,尤其是保证了施工的安全指数等,为了后续的煤矿施工理念的延伸和煤矿市场的充分发展奠定了坚实的基础。

3.4 基于数据融合的瓦斯灾害信息系统

系统充分采用矿山物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术,最大限度地提升瓦斯灾害风险防控的自动化、信息化、智能化水平。充分依托现有安全监测、监控系统,实现煤层赋存、地质构造、瓦斯赋存、煤柱影响、周期来压、瓦斯涌出等多维度的瓦斯风险因素的管控与预测。针对风险对象从区域到局部构建瓦斯灾害风险多级、多元智能辨识技术体系。在对瓦斯灾害多源信息进行数据融合基础上,采用神经网络、专家决策与机器学习相结合的方法,构建工作面瓦斯涌出量智能预测及瓦斯灾害风险智能辨识模型,开发瓦斯灾害风险预测信息系统,实现动态化、智能化的瓦斯灾害风险管控和生产强度智能决策。

3.5 矿压监测系统

煤矿生产实际,常常受到很多因素影响,特别是围岩变形造成的影响非常严重,实时动态的监测煤矿矿压,可以控制和减少片帮冒顶事故发生。矿压监测系统由很多部分所组成。最为重要的是通讯主站、上位机、分析数据软件和压力传感器接收主机等。

3.6 4G 无线智能终端在地面瓦斯抽采监测

煤矿地面井瓦斯抽采管网铺设于野外空旷处,地理位置偏僻,距离煤矿安全监控中心距离远,管线布线范围广,进行分布式系统监测实现了煤矿地面井瓦斯抽采系统的集中管控。地面井监测点应用风光互补供电及无线传输技术,避免了远距离铺设电源线及信号线线缆,节能环保,系统容量扩充简单方便,节省安装和维护成本。在工业监控领域,无线数据传输设备一般基于 GPRS, ZigBee, WiFi, 蓝牙, LoRa, NB-IoT 等无线网络进行远程数据传输。ZigBee, WiFi 及蓝牙等属于短距离通信技术,短距离通信技术功耗、成本均相对较低,网络铺设简单,便于操作。基于 GPRS, LoRa 和 NB-IoT 等无线技术的数据传输网络,传输距离远、可靠安全、覆盖面广、成本低,一般是满足低速率数据通信的应用,不适合传输视频数据。4G 无线联网适用于高速率的视频数据传输,国家现阶段鼓励深化 4G 网络覆盖,4G 技术发展多年比较成熟,组网便捷,安全性和可靠性高。利用 4G 无线智能终端应用于地面井瓦斯抽采系统中,实现管道参数监测和防入侵环境安全监测,通过远程数据交互,采集报警信号与实时视频实现联动功能,有利于节省 4G 流量,节省视频数据存储空间。

4 结束语

瓦斯治理工作并不是一朝一夕就可以完成的,更加完善的管理制度和更加团结的煤炭产业是完成这项工作的有效推动力。各煤炭企业应按照国家标准为瓦斯治理工作建设科学有效的管理制度,并加强员工安全意识和开采技术的培训,建设良好的通风系统。同时,控制煤炭开采的数量也是降低瓦斯事故发生的有效措施,这样可以有效控制瓦斯所承受的压力。做好瓦斯治理工作,可以有效保证煤炭产业的发展,整体提高我国的经济效益。基于数据分析的煤矿瓦斯管理信息实现了瓦斯灾害全要素的过程化管控,为瓦斯灾害防治构建了完备的数据管理体系,并提供了有效的技术手段,取得了良好的应用效果,充分发挥了智能化、信息化技术在瓦斯灾害防治工作中的基础优势,具有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 宋海洲. 煤矿瓦斯治理及防突对策探讨 [J]. 科技创新与应用, 2020(30):137-138.
- [2] 向鼎立, 王永平. 煤矿瓦斯监测监控系统日常管理 [J]. 中国设备工程, 2020(17):171-172.
- [3] 张镭. 煤矿瓦斯防治技术现状与问题 [J]. 中国科技信息, 2020(17):105-106.

作者简介:

梁海栋 (1975-), 男, 汉族, 山西阳泉人, 大专, 机电助理工程师, 研究方向: 矿山信息智能化、煤气的信息化管理及应用、矿山煤层气的输配及安全监测监控方面。