

煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究

程 事

冀中能源邯郸矿业集团有限公司, 河北 邯郸 056003

[摘要]煤矿通风安全管理是煤矿安全管理的核心内容之一, 通过合理的通风设计和管理, 可以有效控制矿井内的气体含量, 减少瓦斯积聚和爆炸的风险。通风系统的建设和维护是煤矿安全管理的重点工作之一, 通过合理布置通风设备、合理设置通风巷道, 优化通风系统结构, 提高通风效果, 减少煤矿事故的发生。瓦斯防治技术是保障煤矿安全生产的关键技术。瓦斯是煤矿中常见的有害气体, 具有易燃、易爆等危险性。采用科学有效的瓦斯抽放技术和瓦斯抑制技术可以降低煤矿瓦斯浓度, 减少瓦斯爆炸的风险。此外, 瓦斯检测和监控技术、瓦斯抑制剂的应用等也是瓦斯防治的重要手段。文章旨在研究煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术, 通过对现有技术的总结和归纳, 探讨如何改进煤矿通风系统和瓦斯防治技术, 提出相应的管理和技术措施, 以提高煤矿的安全性和生产效益。

[关键词]煤矿通风; 安全管理; 瓦斯防治; 技术分析

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9638

中图分类号: TD76

文献标识码: A

Research on Safety Management of Coal Mine Ventilation and Gas Prevention and Control Technology

CHENG Shi

Jizhong Energy Handan Mining Group Co., Ltd., Handan, Hebei, 056003, China

Abstract: Coal mine ventilation safety management is one of the core contents of coal mine safety management. Through reasonable ventilation design and management, the gas content in the mine can be effectively controlled, reducing the risk of gas accumulation and explosion. The construction and maintenance of ventilation systems is one of the key tasks of coal mine safety management. By reasonably arranging ventilation equipment, setting up ventilation tunnels, optimizing the structure of the ventilation system, improving ventilation efficiency, and reducing the occurrence of coal mine accidents. Gas prevention and control technology is a key technology to ensure the safety of coal mine production. Gas is a common harmful gas in coal mines, which has flammable, explosive and other hazards. Adopting scientific and effective gas drainage and gas suppression technologies can reduce the concentration of coal mine gas and reduce the risk of gas explosion. In addition, gas detection and monitoring technology, as well as the application of gas inhibitors, are also important means of gas prevention and control. The article aims to study the safety management of coal mine ventilation and gas prevention technology. By summarizing and summarizing existing technologies, it explores how to improve the coal mine ventilation system and gas prevention technology, and proposes corresponding management and technical measures to improve the safety and production efficiency of coal mines.

Keywords: coal mine ventilation; safety management; gas prevention and control; technical analysis

引言

在煤矿行业中, 通风安全管理和瓦斯防治技术是至关重要的研究领域。煤矿通风安全管理旨在确保矿工的安全, 并有效控制瓦斯等有害气体的积聚, 从而减少爆炸事故的风险。通风系统的设计和管理是确保煤矿安全生产的关键之一, 通过合理布置通风设备和通风巷道, 优化通风系统结构, 可以改善矿井内的气体环境, 减少事故的发生。瓦斯防治技术针对煤矿中常见的瓦斯气体, 采取各种措施降低瓦斯浓度, 减少瓦斯爆炸的风险。瓦斯抽放技术和瓦斯抑制技术的应用可以有效控制瓦斯的产生和积聚, 瓦斯检测和监控技术可以实时监测瓦斯浓度的变化, 确保矿井的安全运行。瓦斯防治技术的研究和应用对于保障煤矿安全生产至关重要。通过对煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术的研究, 我们可以总结和归纳现有技术, 探讨如何改进通

风系统和瓦斯防治技术, 提出相应的管理和技术措施。

1 矿井通风安全管理的重要性

1.1 为井下工作人员提供充足的氧气

矿井通风安全管理对井下工作人员的生命安全至关重要, 它的主要目的是确保矿井内提供充足的氧气、排除有毒有害气体、控制瓦斯积聚和预防火灾爆炸事故的发生。矿井是一个封闭的工作环境, 氧气的供应必须得到有效管理, 通风系统通过引入新鲜空气, 补充矿井中被消耗的氧气, 确保工人能够呼吸到充足的氧气, 避免窒息和缺氧的风险。矿井中常常存在一些有毒有害气体, 如瓦斯、一氧化碳等, 这些气体对人体健康有害甚至致命, 通过通风系统的运行, 及时排除这些有害气体, 确保矿井内空气的质量达到安全标准。并且通风系统可以降低矿井内的温度和湿度, 改善工作环境的舒适度, 提高工人的工作效率和工作质量^[1]。

1.2 将井下有毒有害气体稀释并排除

矿井中存在的有毒有害气体,如瓦斯、一氧化碳、二氧化硫等,对人体健康有严重的危害,这些气体可能导致中毒、窒息甚至死亡。通过有效的通风系统,有毒有害气体会被稀释、排除或转移,从而降低工人暴露于这些气体的风险。且矿井中积聚的瓦斯是一种极具爆炸性的气体,只要达到一定浓度,就可能引发严重的爆炸事故。通风系统能够通过风流和排风,将瓦斯稀释到安全浓度以下,从而降低爆炸事故的风险。此外,通风系统还有助于控制火源并将其与瓦斯隔离,避免火灾蔓延和爆炸的发生^[2]。

1.3 有助于调节煤矿井下的工作气候

煤矿井下通常存在高温的情况,这可能对工人的身体健康和工作效率造成负面影响,通风系统可通过引入新鲜空气和排除热空气来控制温度,确保井下环境温度在可接受范围内。高湿度环境可能导致工人出汗过多和体液流失,增加脱水和中暑的风险,通风系统可以通过排除潮湿空气和引入干燥空气来降低井下湿度,创造一个相对干燥的工作环境。并且煤矿中常常产生可燃性瓦斯,如甲烷,通风系统可以通过抽取和稀释瓦斯来降低爆炸事故的风险。将瓦斯从矿井中排除,可以防止瓦斯积聚到可燃浓度并引发爆炸。

2 煤矿矿井瓦斯防治存在的问题

2.1 瓦斯防治的概念较弱

煤矿矿井瓦斯防治中瓦斯防治概念较弱的问题主要表现为对瓦斯防治的重要性、瓦斯的生成、积聚和泄漏原因以及瓦斯防治措施的了解不足。第一,对瓦斯防治的重要性认识不足。一些煤矿企业和从业人员可能没有清楚认识到瓦斯防治的重要性,瓦斯是一种易燃且具有爆炸性的气体,积聚到一定浓度时容易引发煤矿爆炸事故,严重威胁矿工生命安全和矿井设施的完整性。缺乏对瓦斯防治重要性的认识,可能导致对瓦斯防治工作的重视程度不够,安全意识淡漠,存在侥幸心理,从而增加了瓦斯事故发生的风险。第二,对瓦斯的生成、积聚和泄漏原因的了解不足。瓦斯是在煤矿开采过程中由煤岩中分解腐败有机物产生的,煤矿内的瓦斯主要来自煤的煤化程度和煤的含气性决定的。然而,部分煤矿从业人员可能对瓦斯的生成机理和积聚规律不够了解,无法准确判断矿井中瓦斯积聚的位置和程度,从而影响了瓦斯防治措施的制定和实施。此外,对于瓦斯泄漏的原因和途径的认识不足,也容易导致瓦斯的排放不及时,增加了瓦斯事故的风险。第三,瓦斯防治措施的了解不足。瓦斯防治包括瓦斯抽采、通风管理、防爆措施等方面的措施。然而,一些煤矿从业人员可能对瓦斯防治措施的原理和操作方法不了解,无法正确选择和使用瓦斯防治设备,也无法有效地进行通风管理和瓦斯抽采工作。缺乏对瓦斯防治措施的了解,容易造成瓦斯防治工作的缺失或不到位,增加了瓦斯事故的风险^[3]。

2.2 瓦斯防治技术较落后

煤矿矿井瓦斯防治中瓦斯防治技术较落后的问题主要表现为技术设备陈旧、技术手段单一以及技术研发和创新滞

后等。第一,技术设备陈旧。部分煤矿的瓦斯防治设备存在使用年限较长、技术性能较差、功能单一等问题,这些设备无法满足矿井瓦斯防治的需要,不能有效地抽采和处理瓦斯,无法实现瓦斯的安全排放和利用。瓦斯防治技术设备陈旧导致了瓦斯防治效果不佳,增加了瓦斯事故的发生风险。第二,技术手段单一。煤矿瓦斯防治技术手段相对单一,主要依靠传统的瓦斯抽采和瓦斯爆破技术,瓦斯抽采通常采用的是传统的抽采设备,如瓦斯抽放管、瓦斯抽采机等,技术手段相对简单,不能满足矿井瓦斯防治的需要。瓦斯爆破技术也属于传统的治理手段,其效果有限,不能有效地消除瓦斯积聚和泄漏的隐患。因此,技术手段单一限制了煤矿瓦斯防治的效果和发展。第三,技术研发和创新滞后。相比于其他行业,煤矿瓦斯防治技术的研发和创新相对滞后。瓦斯防治技术的研究和创新需要投入大量的人力、物力和财力,同时也需要具备专业的技术团队和科研机构的支持。然而,煤矿行业的技术研发和创新力度相对不足,导致瓦斯防治技术的发展缓慢,无法及时应对新情况和新需求。因此,瓦斯防治技术的滞后性成为煤矿瓦斯防治中的一大问题^[4]。

3 煤矿矿井通风安全管理措施

3.1 做好通风量的调节工作

煤矿矿井通风是确保矿井安全生产的重要环节,合理调节通风量可以有效地控制瓦斯积聚以及粉尘扩散,减少火灾、爆炸和窒息等事故的风险。要根据矿井的实际情况,制定科学合理的通风计划,该计划应包括通风系统的设计参数、通风工艺、通风机的选择和布置等内容,确保通风系统能够满足矿井的通风需求。定期检查通风设备的运行状态和性能,包括通风机、风门、风道等。对于存在故障或性能下降的设备,及时维修或更换,以保证通风系统的正常运行。安装并使用通风量监测仪器,对矿井的通风量进行实时监测,根据监测结果,合理调整通风系统的参数,控制通风量达到设定的标准要求。根据不同工作区域的需要,合理调整通风系统的布局。例如,对于易积聚瓦斯的区域,应加强通风量,确保及时抽排瓦斯;对于粉尘多的区域,应增加通风风速,降低粉尘浓度。还要定期对矿井通风效果进行评价,包括瓦斯浓度、粉尘浓度、温度等指标的监测。根据评价结果,及时调整通风系统参数,进一步优化通风效果^[5]。

3.2 做好有毒有害气体抽放

煤矿矿井通风安全管理措施中,做好有毒有害气体抽放是非常重要的一项工作。要建立瓦斯抽放系统,包括安装瓦斯抽放管道和设备,瓦斯抽放管道应布置合理,覆盖整个矿井的瓦斯产生区域,确保瓦斯能够有效抽放。安装瓦斯传感器和监测设备,定期对矿井中的瓦斯浓度进行监测,监测结果应及时记录、分析,并进行相应的控制措施。定期对瓦斯抽放管道进行检查和维护,确保管道畅通无阻,清理管道内的堵塞物,修复破损部分,以保证瓦斯的顺利抽放。定期检查和维修瓦斯抽放设备,包括瓦斯抽放风机、排气系统等,确保设备的正常运行,及时修复或更换故障设备。制定瓦斯抽放操作规程,明确操作人员的职责和操

作流程,操作人员应熟悉操作规程,正确操作瓦斯抽放设备,保证安全抽放瓦斯。还需要对瓦斯抽放情况进行记录,并及时上报。记录包括瓦斯浓度、抽放量、抽放管道的维护记录等。有关情况的报告应及时提交给相关部门。

3.3 加强通风检查管理工作

要制定通风管理制度,明确通风检查的责任、流程和要 求,确保每个环节都有明确的管理规定,并组建专门的通风检查部门或委托专业机构进行检查,确保有专业人员负责通风检查工作,进行定期的检查和评估。还能够根据矿井的特点和通风系统的要求,制定通风检查计划,包括检查的频率、内容、方法等,确保全面、系统地进行通风检查,定期对通风系统进行维护和检查,包括检查通风设备的运行情况、风量的控制、风速的分布等,及时发现和修复通风系统中存在的问题。还需要检查通风设备的维护记录,包括风机、风道、排气系统等的维护情况,确保通风设备处于正常的工作状态。使用合适的监测仪器和设备,对矿井中的二氧化碳、氧气、瓦斯等指标进行监测,评估通风效果的好坏,及时调整通风系统^[6]。

4 煤矿矿井瓦斯防治技术研究

4.1 提高工作人员的瓦斯防治概念

应该组织定期的瓦斯防治培训,包括瓦斯的性质、瓦斯的危害、瓦斯检测仪器的使用方法、煤层瓦斯自动抽放装置的操作等内容,工作人员应该了解瓦斯的特点和存在的风险,以及瓦斯防治的基本原则和方法。制定和执行严格的瓦斯防治操作规程,确保工作人员按照规定进行操作,规程应包括瓦斯检测、瓦斯抽放、通风管理等各个环节的具体要求和步骤。还应加强瓦斯检测仪器和抽放设备的维护和管理,确保设备的正常运行,工作人员应具备设备故障排除和日常维护的能力,能够及时发现和解决设备问题。工作人员应具备瓦斯风险评估和预警的能力,能够根据检测结果和现场情况判断瓦斯积聚的危险程度,并及时采取相应的措施,确保安全。并且瓦斯防治是一个团队工作,工作人员应加强团队合作和沟通,确保信息的及时传递和共享。在瓦斯防治过程中,应建立有效的应急机制和沟通渠道,以便在紧急情况下能够及时作出应对。

4.2 引进先进的矿井瓦斯防治技术

煤矿瓦斯是一种常见的危险气体,对矿工和设备造成严重威胁。为了防治矿井瓦斯,需要引进先进的矿井瓦斯防治技术。第一,瓦斯抽采技术。过在煤层或煤矸石堆中设置抽采系统,将瓦斯抽出并排放到安全地点,减少瓦斯积聚的风险,这种技术可以有效控制矿井瓦斯含量,降低爆炸风险。第二,瓦斯灭火技术。利用灭火器材和灭火剂对发生瓦斯爆炸的地点进行灭火,常见的瓦斯灭火技术包括喷射灭火、喷雾灭火、泡沫灭火等方法,可以迅速控制瓦斯爆炸事故的扩散。第三,瓦斯检测技术。通过安装瓦斯检测仪器,及时监测矿井内瓦斯浓度的变化,一旦发现超标,及时采取措施,避免瓦斯事故的发生,现代的瓦斯检测技术包括激光瞬时测量、红外线测量、电化学传感器等,具有高灵敏度和快速响应的特点。第四,瓦斯抑制技术。

通过注入抑制剂或添加剂来降低煤矿瓦斯的生成速率和释放量,减少瓦斯积聚的风险,常见的瓦斯抑制技术包括添加化学抑制剂、湿法降低煤矿含水量等方法。第五,矿井通风技术。优化矿井通风系统,控制瓦斯浓度和流动方向,减少瓦斯积聚和扩散的可能性,采用高效的通风设备和控制系统,可以有效地清除瓦斯,提高工作环境的安全性。

4.3 引进安全管理人才

在煤矿矿井的瓦斯防治技术研究中,引进安全管理人才是一个重要的举措。为了加强煤矿矿井的瓦斯防治工作,可以引进具有相关专业知识和技能的专业技术人才,这些人员可以负责对煤层气体进行监测、检测和分析,并根据实际情况制定相应的防治方案。能够与科研机构、高等院校等建立紧密合作机制,共同开展瓦斯防治技术的研究和创新。通过联合攻关、交流合作,可以促进技术水平的提升和创新成果的转化。为现有从业人员提供系统化、专业化的培训和教育,提高他们在瓦斯防治方面的知识水平和操作能力,还可以通过组织内部培训班、邀请专家授课等方式来实现。还可以聘请具有丰富经验和专业知识的顾问或顾问团队,为煤矿企业提供瓦斯防治技术咨询和指导,他们可以根据实际情况,提供具体的建议和解决方案,帮助企业改进现有的瓦斯防治工作。

5 结语

通过合理设计和管理通风系统,可以提高矿井内的气体环境,减少瓦斯积聚和爆炸事故的风险,有效保障矿工的安全。同时,瓦斯防治技术的应用能够降低瓦斯浓度,减少瓦斯爆炸的潜在危险。然而,通风安全管理和瓦斯防治技术的研究与应用仍面临一些挑战和难题,需要进一步地深入研究和探索。在未来的工作中,我们可以继续优化通风系统的设计和管理,探索更加先进的通风设备和技术。同时,需要加强瓦斯抽放和抑制技术的研究,提高瓦斯检测和监控技术的准确性和实时性。只有通过持续努力和创新,我们才能够建立更加安全和可持续的煤矿生产环境,为矿工创造更好的工作条件和保障他们的安全。

【参考文献】

- [1]王斌鑫.煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J].矿业装备,2023(3):122-124.
- [2]谢超.煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J].山西化工,2023,43(2):141-142.
- [3]张斌,王永涛.煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术探究[J].新疆有色金属,2023,46(1):102-103.
- [4]赵胜强.试论高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术与安全管理[J].矿业装备,2022(1):116-117.
- [5]陈耀.高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术及安全管理探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021(19):101-102.
- [6]张翔.高瓦斯煤矿采掘工程中通风技术与安全管理研究[J].矿业装备,2021(4):130-131.

作者简介:程事(1987.4—),男,单位名称:冀中能源邯郸矿业集团有限公司,毕业学校和专业:河北理工大学安全工程。