

煤矿开采通风安全技术分析

赵丹锋

鄂尔多斯市昊华红庆梁矿业有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要: 煤矿开采通风安全技术分析旨在探讨矿井通风在煤矿生产中的重要性及其安全保障措施。通风系统作为煤矿生产的关键环节,不仅影响矿井内空气质量,还直接关系到矿工的生命安全。本文分析通风系统的基本任务、通风方式及其优缺点,并结合实际案例,探讨如何通过技术创新和管理优化来提升通风效果。还强调安全培训、技术监控、应急演练和安全检查在煤矿通风安全工作中的重要性,为煤矿安全生产提供科学依据和实践指导。

关键词: 煤矿开采;安全隐患;通风技术;安全技术

1 煤矿开采通风安全技术概述

煤矿开采通风安全技术是确保矿井安全生产的关键环节。通风的主要任务是连续不断地向井下供给适当的空气,稀释并排除有害气体,调节气候条件,为矿工提供安全舒适的工作环境。在煤矿开采中,通风方式主要分为压入式、抽出式和混合式。压入式通风通过局部通风机将新鲜空气推送到工作面,同时促使巷道内的污浊空气自然排出。抽出式通风则在工作面附近抽取污浊空气,并依靠自然风力或主通风系统补充新鲜空气。混合式通风结合了前两者的优点,能够更高效地排除有害气体与粉尘。为了保证通风系统的有效运行,需要加强通风设施管理,包括风门、密闭、风桥等通风构筑物的设置和维护。通风设施的位置应设在顶板坚硬、未遭破坏的煤岩巷道内,并符合相关规定^[1]。应定期对通风设施进行检查和维护,确保其正常运行。还需加强瓦斯、防尘和机电管理。要定期检测巷道内瓦斯浓度,确保其在安全范围内。采掘工作面应坚持湿式打眼、喷雾降尘等措施,减少粉尘飞扬。机电设备应齐全完好,严禁失爆和漏电现象发生。

2 煤矿开采通风安全的重要性

2.1 保障矿工生命安全

煤矿开采通风安全技术的首要重要性在于它能够保障矿工的生命安全。在煤矿作业中,由于地下环境的特殊性,矿工常常面临着缺氧、有害气体浓度超标等风险。有效的通风系统能够及时为井下提供充足的氧气,同时稀释并排除有害气体,如甲烷、一氧化碳等,从而避免矿工因吸入有毒气体而中毒或窒息。因此通风安全技术是确保矿工在井下作业期间呼吸到新鲜空气、保持身体健康的基石。

2.2 防止瓦斯、煤尘爆炸等重大灾害

煤矿开采通风安全技术还具有重要的防灾作用,特

别是防止瓦斯、煤尘爆炸等重大灾害的发生。在煤矿作业过程中,瓦斯和煤尘的积聚是引发爆炸的主要原因之一。通过合理的通风设计和管理,可以确保井下空气流通顺畅,及时将瓦斯和煤尘稀释并排出,从而降低爆炸的风险,通风系统还能帮助降低巷道内的温度和湿度,减少瓦斯和煤尘的积聚条件,进一步保障煤矿的安全生产。

2.3 提高煤矿生产效率

除了保障矿工生命安全和防止灾害外,煤矿开采通风安全技术还能有效提高煤矿的生产效率。良好的通风条件能够改善矿工的工作环境,减少因缺氧、有害气体浓度超标等因素导致的矿工身体不适和疲劳,从而提高他们的劳动积极性和工作效率。通风系统还能帮助降低巷道内的温度和湿度,提高机械设备的运行效率和使用寿命,减少因环境因素导致的设备故障和停机时间。通风安全技术对于提高煤矿的整体生产效率和经济效益具有重要意义。

3 煤矿开采通风安全技术分析

3.1 通风方式的选择与优化

煤矿开采通风安全技术的核心在于通风方式的选择与优化。通风方式的选择直接关系到煤矿作业环境的空气质量、矿工的生命安全以及生产效率。常见的通风方式包括压入式通风、抽出式通风和混合式通风。压入式通风是煤矿开采中最常用的通风方式之一,它通过局部通风机将新鲜空气压入巷道,同时推动巷道内的污浊空气沿巷道自然排出。压入式通风具有射程远、风力强的优点,能够快速稀释并排出工作面的有害气体和粉尘。压入式通风也存在一定的局限性,如进风侧需要安装通风设施,可能导致行人、运输不便,且漏风较大,通风管理工作较为困难^[2]。在选择压入式通风时,需要综合考虑巷道长度、作业规模以及有害气体排放特性等因素,进行科学合理的优化。抽出式通风则适用于特定条件下

的空气质量控制。它通过局部通风机在工作面附近抽取污浊空气,同时依靠自然风力或主通风系统补充新鲜空气。抽出式通风具有排尘效果好、回风流不污染巷道、设备简单等优点。其有效吸程较短,若风筒口与工作面距离过远,通风效果会大打折扣。在选择抽出式通风时,需要特别注意风筒的布置和风量调整,以确保通风效果。混合式通风结合了压入式通风和抽出式通风的优点,能够实现更高效的通风效果。它利用一台辅助局部通风机进行压入式通风,同时使用另一台主要局部通风机执行抽出式通风。混合式通风能够迅速排出有害气体和粉尘,同时避免清洗后的污浊空气在巷道中弥漫。其使用的风机设备多、动力消耗大、通风管理复杂。在选择混合式通风时,需要综合考虑通风系统的整体布局和运营成本。在通风方式的选择与优化过程中,还需要考虑通风机的选型、风筒的材质与规格以及通风系统的自动化控制等因素。选用高效能的主通风机和辅通风机,保障其风量和风压能够满足矿井通风需求。定期维护和检修通风机,保持设备的良好运行状态。风筒的材质和规格也直接影响到通风效果,因此需要选择轻便、易于悬挂且密封性好的风筒材料。引入自动化控制系统,实现对通风系统的智能化管理,能够进一步提高通风效率和安全性。

3.2 通风网络的优化与调整

通风网络的优化与调整是煤矿开采通风安全技术的重要组成部分。一个科学合理的通风网络能够确保气流畅通无阻,提高通风效率。在矿井规划阶段,应根据矿井的结构和开采方式合理布局主通风机、辅通风机和局部通风设备。优化风道设计,尽量减少风道的弯曲和变径,以降低风阻和提高风流速度。采用光滑的风道材料,降低摩擦系数,进一步提高通风效率。在通风网络的运行过程中,需要定期监测巷道内的空气质量,包括氧气浓度、有害气体浓度以及粉尘浓度等。根据监测结果,及时调整通风策略,优化通风网络。需要关注通风网络的稳定性和可靠性,避免出现通风系统失效或故障导致的事故。通风网络的优化与调整还需要考虑巷道的地质条件和开采进度^[3]。随着开采的进行,巷道结构可能会发生变化,如巷道变形、顶板垮落等。这些变化可能会对通风网络产生影响,导致通风效率降低或通风不畅。在开采过程中,需要定期对通风网络进行检查和调整,确保其适应巷道结构的变化。还需要建立健全的通风管理制度,明确各级管理人员和操作人员的职责,定期检查和评估通风系统的运行状况,发现问题及时处理。加强对通风系统的操作人员的专业培训,提高他们

的技术水平和操作能力。通过科学合理的通风网络设计和调整,以及完善的通风管理制度,可以确保煤矿开采通风系统的安全、高效运行。

3.3 通风设备的维护与保养

通风设备的维护与保养是煤矿开采通风安全技术不可忽视的一环。通风设备的正常运行直接关系到通风系统的稳定性和通风效果。定期对通风机进行清洁和维护是确保设备正常运行的基础。清洁工作包括清理风机外壳、叶轮、风道等部位的积尘和杂物,以防止积尘影响风机运行效率。同时对轴承进行润滑维护,确保风机运转平稳、噪音低。定期检查风机的电气连接是否松动,电机运行是否正常,如有异常及时处理。对风机的轴承、齿轮箱等关键部件进行检查,确保运转安全可靠。除了清洁和维护外,还需要定期对通风机进行性能检测和调整。通过检测风机的风量、风压等参数,评估其性能是否满足设计要求。如发现性能下降或异常,需要及时进行调整或更换部件。根据风机使用情况和维护记录,定期更换风机的易损件,如轴承、密封件等,以延长风机使用寿命。在通风设备的维护与保养过程中,还需要注意安全问题,在进行风机检修维护时,应严格遵守安全操作规程,采取必要的安全防护措施。对于涉及到电气部分的维修工作,必须由合格电工进行操作,避免发生电气事故。对于每次风机的检修维护工作,必须做好详细的记录,包括维护内容、维护人员、维护时间等信息,以便后续跟踪和管理。还需要加强对通风设备的预防性维护,通过定期检查和预测设备的运行状态,及时发现并处理潜在问题,避免设备故障导致的通风系统失效。建立完善的设备管理制度和维护流程,确保通风设备的长期稳定运行。

3.4 通风构筑物的设置与管理

通风构筑物的设置与管理是煤矿开采通风安全技术的重要组成部分。通风构筑物包括风门、密闭、风桥、调节风窗等,它们是保证矿井从进风至回风的全部线路和行人安全畅通而设置的通风构筑物。在通风构筑物的设置过程中,需要考虑矿井的通风系统和巷道结构。通风设施应设在顶板坚硬、未遭破坏的煤岩巷道内,尽量避免设在动压区。通风设施的位置和数量应根据矿井的通风需求和巷道布局进行合理规划。例如,在需要控制风流流向的区域,可以设置风门;在需要隔绝风流防止有害气体扩散的区域,可以设置密闭。通风构筑物的管理也是确保其发挥作用的关键,需要定期对通风构筑物进行检查和维护,确保其完好、无漏风现象^[4]。对于风门、密闭等关键设施,需要定期清理周围的杂物和积

尘,保持其密封性能。同时需要检查风门的连锁装置是否完好、可靠,防止同时打开两道风门导致风流短路。在通风构筑物的使用过程中,还需要注意安全问题,对于涉及到通风构筑物的维修工作,应严格遵守安全操作规程,采取必要的安全防护措施。对于通风构筑物的变化或损坏情况,应及时向上级报告,并根据情况采取相应的处理措施。还需要建立健全的通风构筑物管理制度,明确各级管理人员和操作人员的职责,定期检查和评估通风构筑物的运行状况。加强对通风构筑物的操作人员的专业培训,提高他们的技术水平和操作能力。

4 煤矿开采通风安全技术的对策与建议

4.1 加强通风安全技术研发与创新

针对煤矿开采通风安全技术,首要对策是加强通风安全技术的研发与创新。随着科技的进步,煤矿开采面临的通风安全问题日益复杂,传统的通风技术已难以满足现代煤矿开采的需求。煤矿企业应积极投入研发资源,推动通风安全技术的创新与发展。一方面,可以通过引进国外先进的通风设备和技术,结合国内煤矿开采的实际情况进行改进和优化;另一方面,可以组织科研人员开展自主研发,探索更加高效、环保的通风安全技术。加强与高校、科研院所的合作,形成产学研用一体化的创新体系,推动通风安全技术的持续进步。

4.2 完善通风安全管理制度与措施

完善的通风安全管理制度和措施是保障煤矿开采通风安全的关键。煤矿企业应建立健全通风安全管理制度,明确各级管理人员和操作人员的职责和权限,确保通风安全工作的有序进行。应制定详细的通风安全措施,包括通风设备的选型、安装、调试和维护等方面的规定,以及通风系统的日常监测、检查和维修制度。还应建立通风安全事故应急预案,一旦发生通风安全事故,能够迅速启动应急响应机制,有效控制事态发展,降低事故损失。

4.3 提高通风安全管理人员的素质与能力

通风安全管理人员的素质和能力直接影响到煤矿开采通风安全工作的效果。因此,提高通风安全管理人员的素质和能力是加强煤矿开采通风安全技术的重要措施。一方面,应加强对通风安全管理人员的培训和教

育,提高他们的专业知识和操作技能,使其能够熟练掌握通风安全技术的相关标准和规范,有效应对通风安全问题^[5]。另一方面,应建立健全激励机制,鼓励通风安全管理人员积极参与技术创新和安全管理实践,提高他们的综合素质和创新能力。加强对通风安全管理人员的考核和评估,确保他们具备胜任通风安全管理工作的能力和素质。

4.4 加强通风安全培训与教育力度

加强通风安全培训与教育力度是提高煤矿开采通风安全技术水平的重要途径。煤矿企业应定期组织通风安全培训和教育活动,面向全体员工普及通风安全知识,提高他们的安全意识和操作技能。培训内容应包括通风安全技术的理论知识、实践操作技能、事故案例分析等方面,确保员工能够全面了解和掌握通风安全技术的相关知识。应加强对新员工的入职培训和安全教育,确保他们能够快速适应煤矿开采通风安全工作的要求。还可以利用现代信息技术手段,如在线学习平台、虚拟现实技术等,提高培训效果和教育质量,为煤矿开采通风安全工作提供有力的人才保障。

结束语

通过对煤矿开采通风安全技术的全面分析,可以看到通风系统在煤矿生产中的核心作用。未来,随着科技的进步和管理的完善,煤矿通风安全技术将不断提升,为矿工创造更加安全、健康的工作环境。同时也应意识到煤矿通风安全工作的复杂性和长期性,需要持续努力,不断完善和创新,确保煤矿安全生产。

参考文献

- [1]陶可.通风技术与安全技术在煤矿开采中的应用策略[J].内蒙古煤炭经济,2020(21):136-137.
- [2]王雪江.煤矿开采中通风安全管理的重要性[J].矿业装备,2020(06):96-97.
- [3]李天达.通风技术与安全技术在煤矿开采中的应用[J].科学技术创新,2020(15):46-47.
- [4]王荣华.煤矿开采通风技术研究[J].矿业装备,2020(1):24-25.
- [5]贺艳红.矿井通风在煤矿安全生产中的重要性[J].当代化工研究,2020(11):88-89.