

# 浅析矿井通风安全管理与通风事故防范

刘 鹏

神木县隆德矿业有限责任公司 陕西 榆林 719000

**摘 要：**矿井通风作为煤矿安全生产的关键环节，其有效性直接关系到矿井作业人员的安全和矿井生产的稳定性。基于此，本文深入分析了矿井通风安全管理与通风事故防范，提出了加强通风系统的技术创新和升级改造、建立健全通风管理制度和应急预案等具体防范措施，旨在为矿井通风安全管理与通风事故防范提供有益的参考和借鉴，以期促进煤矿安全生产水平的提升。

**关键词：**矿井通风；安全管理；通风事故防范

## 引言

煤矿作为重要的能源产业，其安全生产问题一直备受关注。矿井通风作为煤矿安全生产的重要组成部分，对于保障矿井作业人员的安全和矿井生产的稳定性具有重要意义。然而，随着煤矿开采深度的增加和开采条件的复杂化，矿井通风系统面临着前所未有的挑战。通风事故的发生不仅会造成严重的人员伤亡和财产损失，还会对矿井生产造成严重影响。因此，加强矿井通风安全管理与通风事故防范，已成为煤矿安全生产领域亟待解决的问题。

## 1 矿井通风安全管理

### 1.1 建立健全的通风管理制度

在矿井通风安全管理领域，建立健全的通风管理制度是确保矿井作业环境安全、预防通风事故发生的基础。这一制度的构建不仅关乎矿井通风系统的设计与运行，更涉及到通风设施的建设、维护、使用以及日常管理和应急响应等多个层面，是矿井安全生产管理体系中不可或缺的一环。首先，制定详细的通风计划是通风管理制度的核心内容之一，通风计划应根据矿井的地质条件、开采强度、作业面分布以及潜在的有害气体产生情况等因素，科学合理地规划通风网络布局、确定通风方式（如自然通风与机械通风的结合）、设定风量需求及分配原则等。通风计划需定期评估并适时调整，以适应矿井生产条件的变化，确保通风系统始终能够满足矿井安全生产的需要。其次，明确通风设施的建设、维护和使用标准是通风管理制度的重要组成部分<sup>[1]</sup>。通风设施，包括风机、风门、风桥、风窗、风筒等，是通风系统有效运行的关键设备，制度建设需规定这些设施的设计、选型、安装、调试、维护、更换及报废等全生命周期的管理要求，确保设施的性能符合安全标准，运行稳定可靠。同时，应制定通风设施的操作规程，指导矿工正确

使用各类通风设施，避免因操作不当导致的通风故障或安全事故。最后，通风系统的日常检查和故障处理流程是通风管理制度的另一大要点，日常检查应涵盖通风设施的外观检查、功能测试、性能测试以及通风网络的风量、风速、有害气体浓度等参数的监测，确保通风系统处于良好的运行状态。一旦发现通风设施损坏、风量不足、有害气体超标等问题，应立即启动故障处理流程，包括故障报告、原因分析、紧急修复、效果验证等环节，确保问题得到及时有效解决，防止事态扩大。

### 1.2 注重通风设施的建设和维护

一方面，通风设施的建设需严格遵循国家及行业的相关法律法规和技术标准，确保设施的设计、选型、安装等环节均达到安全、高效、经济的标准。风机作为通风系统的动力源，其选型应基于矿井的通风需求、巷道条件、开采强度等因素综合考虑，确保风量充足、风压稳定。风门、风桥、调节风窗等控制设施则需根据矿井通风网络布局合理设置，既要满足风流调控的需求，又要便于日常维护和应急操作。同时，在建设过程中，应注重设施的耐久性和抗灾性，选用高质量的材料和先进的工艺，确保设施在恶劣的矿井环境下仍能长期稳定运行。另一方面，通风设施的维护是确保其正常运行、预防安全事故的关键，矿井通风系统是一个复杂的动态系统，随着时间的推移，设施会因磨损、腐蚀、积尘等原因逐渐老化，性能下降。因此，应建立定期检查和维修制度，对通风设施进行定期的检查、清洁、润滑、紧固等操作，及时发现并处理潜在的安全隐患。对于风机，应定期检查其电机、轴承、叶片等关键部件的磨损情况，及时更换损坏部件，保持风机的高效运行。风门、风桥等控制设施则需检查其密封性、灵活性，确保风流调控的准确性和可靠性。并且，应加强对通风设施的预防性维护，通过数据分析、故障预测等手段，提前发现

并解决潜在问题,避免设施故障导致的通风中断或有害气体积聚。此外,通风设施的建设和维护还需注重与矿井生产活动的协调配合,随着矿井开采的推进,通风需求会发生变化,通风设施的布局和功能也需相应调整。所以,应建立通风设施的动态管理机制,根据矿井生产计划和通风需求的变化,及时调整通风设施的配置和运行状态,确保通风系统的适应性和灵活性。

### 1.3 注重矿工的安全培训和应急演练

矿工作为矿井通风安全管理的直接执行者和受益者,他们的安全意识和操作技能不仅直接关系到通风系统的日常运行效率,更在关键时刻决定着矿井能否有效应对突发状况,保障人员安全和生产稳定。其中,安全培训是提升矿工安全意识与操作技能的基础,培训内容应涵盖通风系统的基本构成和工作原理,使矿工对矿井通风网络布局、风机运行原理、风门风桥等控制设施的作用有清晰的认识<sup>[2]</sup>。同时,培训还需深入讲解通风设施的正确使用和维护方法,包括但不限于风机的启动与停机操作、风门风窗的调节技巧、以及日常检查与维护的注意事项,确保每位矿工都能熟练掌握通风设施的操作技能,避免因操作不当导致的通风故障或安全隐患。此外,培训还应加强对有害气体的识别和防范措施的教授,使矿工能够准确识别甲烷、一氧化碳等有害气体的特征,掌握使用便携式气体检测仪进行日常监测的方法,以及遇到有害气体超标时的紧急应对措施,从而有效预防中毒、爆炸等恶性事故的发生。另外,应急演练是检验矿工安全培训成果、提升应急处理能力的有效途径。应急演练应模拟矿井通风系统中可能出现的各种紧急情况,如风机突然停机、风门失控、巷道堵塞导致风流中断、有害气体超标报警等,通过模拟真实场景,让矿工在接近实战的环境中,体验应急响应的全过程,包括初步判断、报警通报、疏散撤离、自救互救、以及配合专业救援队伍进行抢险救灾等环节。通过反复演练,矿工能够熟悉应急预案的内容,掌握应急处理的正确步骤,提高在紧急情况下的心理承受能力和决策能力,确保在真正安全事故发生时,能够迅速、有序、有效地采取行动,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

## 2 通风事故防范

### 2.1 通风事故的主要诱因

深入分析通风事故的主要诱因,对于制定有效的预防措施、提升矿井通风安全管理水平具有重要意义。通风事故的主要诱因大致可以分为人为因素、设备故障和天然因素三大类,这些因素相互交织,共同影响着矿井通风系统的稳定性和安全性。第一,人为因素是导致

通风事故不可忽视的重要原因。在矿井日常作业中,矿工作为通风系统的直接操作者和维护者,他们的行为举止直接关系到通风系统的运行状况。一方面,由于部分矿工安全意识淡薄,对通风设备的重要性认识不足,可能在日常操作中忽视操作规程,如随意调节风门风窗,导致风流短路或风量不足;或在不具备相应技能的情况下,擅自对通风设备进行维修,不仅无法解决问题,反而可能加剧设备损坏,引发通风故障。另一方面,检修工作的疏忽也是人为因素导致通风事故的常见原因。通风设备需要定期进行检查和维护,以确保其处于良好的运行状态<sup>[3]</sup>。然而,在实际操作中,由于检修计划执行不严、检修人员责任心不强、检修技能不足等原因,往往导致设备隐患未能及时发现和处理,最终酿成事故。第二,设备故障是通风事故的另一重要诱因,通风系统由风机、风门、风桥、通风管道等众多设备组成,这些设备在长时间运行过程中,会因磨损、腐蚀、老化等原因逐渐丧失原有性能,出现故障。例如,风机叶片在长期高速旋转下可能因疲劳断裂,导致风机性能下降,风量减少;通风管道因腐蚀穿孔,会造成漏风,影响通风效果;风门风窗因机械故障或调节不当,可能导致风流失控,影响矿井通风网络的稳定性。设备故障的发生,不仅会降低通风系统的效能,还可能引发安全事故,如风机停机导致风流中断,有害气体积聚,进而引发中毒或爆炸事故。第三,天然因素同样不容忽视,它们对通风系统的正常运行构成了潜在威胁。矿井地质构造复杂,地层中的断层、褶皱等地质结构,可能导致巷道变形、塌陷,影响通风系统的布局和效能。此外,地下水渗入矿井,不仅会增加矿井湿度,还可能对通风设备造成腐蚀,缩短设备使用寿命。

### 2.2 加强通风系统的技术创新和升级改造

传统的通风技术和设备在满足现代矿井安全、高效、环保的通风需求方面显得力不从心,因此,加强通风系统的技术创新和升级改造,成为提升矿井通风安全管理水平、保障作业人员生命安全和身体健康的关键举措。(1)通风技术的创新是推动通风系统升级的核心动力,针对深井开采中遇到的高温、高湿、高粉尘、高有害气体浓度等难题,应积极探索和研发新型通风技术和设备。例如,采用高效节能的风机,通过优化风机叶片形状、提高电机效率等手段,降低能耗,提升风量;开发智能通风控制系统,利用先进的传感器技术和算法,实时监测矿井内环境条件,自动调节通风设施,实现按需通风,减少能源浪费;研究高效除尘和有害气体净化技术,降低矿井空气中的粉尘和有害气体浓度,改善作

业环境。此外,针对深井开采中可能遇到的通风困难区域,如盲巷、采空区等,应开发专用通风技术和设备,确保这些区域的通风效果。(2)通风系统的优化设计也是提升通风效率和安全性的的重要途径,在设计阶段,应充分考虑矿井的地质条件、开采布局、通风需求等因素,采用先进的通风网络优化算法,设计出既能满足通风需求,又能降低能耗、提高通风效率的通风系统。同时,应注重通风设施的合理布局和选型,确保通风系统的可靠性和稳定性。在通风设施的选择上,应优先考虑性能优良、易于维护的设备,以降低后期运行和维护成本。(3)在通风系统的运行管理方面,加强信息化建设是提高通风事故防范智能化和自动化水平的关键。应建立通风系统信息化平台,将通风设备、监测传感器、控制系统等集成到平台中,实现通风系统的远程监控和智能管理。通过该平台,可以实时监测矿井内的环境条件、通风设备运行状态等关键信息,及时发现和处理通风故障,提高通风系统的可靠性和安全性。

### 2.3 建立健全的应急预案

应急预案应针对通风系统中可能发生的各种事故,如风机故障、风门失控、巷道堵塞、有害气体超标等,制定具体的应急响应措施和救援流程。应急预案应明确应急响应的启动条件、应急响应的级别、应急响应的组织架构、应急响应的资源和设备等,确保在通风事故发生时,能够迅速启动应急预案,组织救援力量进行抢险救援。同时,应急预案还应包括事故报告、现场保护、人员疏散、有害气体监测、抢险救援、事故调查等各个环节的具体措施和流程,确保救援工作的有序进行。其次,在应急预案的制定过程中,应注重预案的实用性和可操作性。预案应经过专家评审和实地演练,确保其符合矿井实际情况和通风系统的特点,能够在事故发生时

发挥应有的作用<sup>[4]</sup>。并且应定期组织应急演练,提高各级人员的应急反应能力和救援技能,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行抢险救援。最后,建立健全通风管理制度和应急预案还需要注重制度的执行和监督,各级管理人员应严格按照制度要求履行职责,确保通风系统的日常运行和维护工作得到有效落实。此外,应加强对通风系统的监测和检查,及时发现和处理通风系统的安全隐患,防止事故的发生,对于违反制度规定的行为,应依法依规进行严肃处理,确保制度的严肃性和权威性。

### 结语

综上所述,矿井通风安全管理与通风事故防范是煤矿安全生产领域的重要课题。通过加强通风系统的技术创新和升级改造、建立健全通风管理制度和应急预案等措施,可以有效提升矿井通风安全管理水平,降低通风事故的发生概率。未来,随着科技的不断进步和煤矿安全生产要求的不断提高,矿井通风安全管理与通风事故防范将更加注重智能化、自动化和信息化建设,以进一步提升煤矿安全生产水平,保障矿井作业人员的生命安全和矿井生产的稳定性。

### 参考文献

- [1]王伟.矿井通风安全管理及通风事故防范措施[J].当代化工研究,2019,(10):52-53.
- [2]武渊皓.煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施探究[J].矿业装备,2022(02):202-203.
- [3]刘来鑫.煤矿通风安全管理及事故预防措施信息化分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(05):69-70.
- [4]任海斌.煤矿安全工程通风管理及通风事故的防范对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(12):67-68.