

# 矿井通风以及瓦斯治理探讨

张海亮

河北冀中邯峰矿业有限公司万年矿 河北 邯郸 056300

**摘要：**矿井通风与瓦斯治理，是煤矿安全生产的重中之重。通风不畅、瓦斯积聚，都可能引发严重的安全事故。当前，部分矿井仍存在通风系统设计不合理、瓦斯抽采效率低下等问题。为确保矿工生命安全，我们必须从通风系统的设计与优化着手，着力提升瓦斯抽采技术，同时，建立完善的瓦斯监测预警体系，并加强员工培训，多管齐下，筑牢矿井安全生产的坚固防线。

**关键词：**矿井通风；瓦斯治理；通风系统设计；瓦斯抽采；安全管理

## 引言

矿井通风与瓦斯治理，如同矿山的生命线，守护着每一位矿工的安全。在新时代的采矿技术浪潮下，这项任务愈发显得艰巨而重要。面对通风不畅、瓦斯超标等难题，我们亟需审视现状，寻找破局之道。本文深入剖析了矿井通风与瓦斯治理的现存问题，并探索切实有效的改进措施，以期为矿山的安全生产保驾护航，实现矿井作业的高效与稳健。

### 1 矿井通风与瓦斯治理的必要性

矿井通风和瓦斯治理在矿山安全生产中占据着举足轻重的地位，这两者不仅关乎矿工的生命安全，而且是维护矿井正常生产的基石。首先，矿井通风系统的设计和运行至关重要。矿井下环境封闭，空气流通不畅，加上采矿作业过程中产生的粉尘、有毒有害气体等，若无良好的通风系统，这些有害物质将不断积聚，直接威胁矿工的健康甚至生命。通风系统的有效运行，可以确保新鲜空气源源不断地输送到矿井深处，及时替换掉污浊的空气，为矿工创造一个相对安全、健康的工作环境。其次，瓦斯治理更是矿山安全中不可或缺的一环。瓦斯是一种无色、无味、易燃易爆的气体，一旦积聚到一定浓度，遇到火源就可能引发爆炸，后果不堪设想。所以，有效的瓦斯抽采技术能够持续降低矿井内的瓦斯浓度，将其控制在安全范围内，瓦斯监测与预警系统的建立和完善也至关重要。这类系统能够实时监测瓦斯浓度，一旦超标，立即发出警报，提醒矿工及时撤离，从而避免潜在的安全事故。总的来说，矿井通风与瓦斯治理的必要性不仅体现在保障矿工的生命安全上，还体现在确保矿井生产的连续性和稳定性上，这两者相辅相成，共同构成了矿山安全生产的重要防线。因此，我们必须高度重视矿井通风与瓦斯治理工作，不断完善相关技术和措施，为矿工创造一个更加安全、健康的工作环境<sup>[1]</sup>。

## 2 矿井通风与瓦斯治理现存的主要问题

### 2.1 通风系统设计不合理

(1) 部分矿井的通风巷道布局不科学，可能存在过多的弯道和分支，增加了风阻，降低了通风效率。这样的设计使得新鲜空气难以顺畅地流通到矿井的每个角落，尤其是在深部的工作面，通风效果更差。(2) 通风设备的选型与配置也可能存在问题。如果风机功率不足或数量不够，就无法产生足够的风量和风压，以满足矿井通风的需求；如果风门、风窗等调节设施设置不当，也会导致风流短路或风量分配不均。(3) 缺乏对矿井通风系统的动态监测和调整机制。矿井内的气候条件、工作面的布局以及采矿活动的变化都会影响通风效果，如果没有及时的监测和调整，通风系统可能无法适应这些变化，从而导致通风效果不佳。

### 2.2 瓦斯抽采效率低下

(1) 现有的瓦斯抽采技术与方法相对落后，无法高效地将瓦斯从煤层中抽出。部分矿井仍在使用传统的抽采方式，这些方法往往耗能高、效果差，难以适应现代矿井高效、安全的生产需求。(2) 瓦斯抽采设备的性能也是影响抽采效率的关键因素。一些矿井的抽采设备老化、性能不佳，导致抽采速度缓慢，无法及时降低瓦斯浓度；还有设备的维护和保养不到位也会进一步降低其抽采效率。(3) 瓦斯抽采过程中的管理问题也不容忽视。如果抽采作业缺乏科学的计划和组织，或者操作人员技能水平不高，都可能导致抽采效率低下。例如，抽采钻孔的布局不合理、钻孔深度不够或封孔质量差等，都会影响瓦斯的抽采效果<sup>[2]</sup>。

### 2.3 瓦斯监测与预警系统不完善

(1) 监测盲区。部分矿井的瓦斯监测系统布置不够全面，导致某些关键区域或潜在的高风险区域未被有效覆盖，形成监测盲区。这些盲区内的瓦斯浓度无法得到

实时监控,一旦瓦斯积聚超标,可能无法及时发现,从而增加了事故发生的风险。(2)设备老化与故障。一些矿井的瓦斯监测设备由于长时间使用或缺乏有效维护,出现老化、故障等问题;这些故障可能导致数据读取不准确、传输延迟或完全失效,使得预警系统无法正常工作,在紧急情况下难以及时响应。(3)预警阈值设置不合理。部分矿井在设定瓦斯监测预警阈值时,可能未充分考虑矿井的实际情况和瓦斯涌出的动态变化;预警阈值设置过高可能导致实际瓦斯浓度已超标但系统未发出预警,而设置过低则可能频繁触发误报,影响矿井的正常生产。(4)数据传输与处理能力不足。在一些矿井中,瓦斯监测数据的数据传输和处理能力可能无法满足实时监控的需求;数据传输延迟、处理速度慢等问题会导致预警系统无法及时作出反应,从而影响安全决策的时效性。

### 3 矿井通风与瓦斯治理的改进措施与建议

#### 3.1 加强通风系统的设计与优化

(1)通风系统的设计需充分考虑矿井的复杂性和多变性。不同矿井因其地质条件和采矿方式的不同,对通风系统的需求也会有所差异;设计人员需具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,以便能够因地制宜地设计出符合矿井实际需求的通风系统。(2)在通风系统的优化方面,我们应注重提高通风效率,确保新鲜空气能够顺畅地流通到矿井的各个角落。这涉及到巷道布局的优化、通风设备的合理配置以及风流调控技术的运用等多个方面;例如,通过减少巷道的弯曲和分支,降低风阻,提高通风效率;选用高效、节能的通风设备,确保风量和风压满足矿井通风的需求;利用先进的风流调控技术,实现风量的合理分配和有效利用。(3)通风系统的设计与优化还需与矿井的整体规划和发展战略相协调。随着矿井开采深度的增加和采矿活动的不断推进,通风系统也需要随之进行调整和优化;设计人员需保持与时俱进的态度,不断学习和掌握新的技术和方法,以便能够根据矿井的实际情况和发展需求,对通风系统进行适时的改进和优化。(4)通过这些措施,可以构建一个高效、稳定、安全的矿井通风系统,为矿工创造一个良好的工作环境,确保矿山的安全生产。这也有助于提高矿山的生产效率和经济效益,实现矿业的可持续发展;通风系统的设计与优化是一个持续不断的过程,需要设计人员、矿山管理人员以及矿工的共同努力和协作,以确保通风系统的性能达到最佳状态<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 提高瓦斯抽采效率的技术与方法

(1)在瓦斯抽采技术的选择上,应注重技术的先进性和适用性。目前国内外已经涌现出多种高效的瓦斯抽

采技术,如高压水射流割缝技术、深孔预裂爆破技术等;这些技术能够有效增加煤层的透气性,提高瓦斯的解吸和扩散速度,从而提升瓦斯抽采效率;应结合矿井的实际情况,选择最适合的技术进行应用。(2)还应优化瓦斯抽采方法。传统的瓦斯抽采方法可能存在着抽采不均匀、效率低下等问题;所以,需要对抽采钻孔的布局、钻孔深度、封孔质量等进行精细化设计和管理;通过科学合理的钻孔布局,确保每个钻孔都能有效覆盖到瓦斯富集的区域,提高瓦斯的抽出率;加强钻孔的封孔质量,防止瓦斯泄漏,保证抽采系统的密封性。(3)还应加强瓦斯抽采设备的维护和保养。设备性能的好坏直接影响到抽采效率的高低,于是应定期对抽采设备进行检修和保养,确保其处于良好的工作状态;且加强对操作人员的培训和管理,提高他们的技能水平和责任意识,确保他们能够熟练操作和维护设备。(4)在提高瓦斯抽采效率的过程中,还应注重数据的收集和分析。通过对瓦斯抽采数据的实时监控和分析,可以及时发现并解决抽采过程中出现的问题,不断优化抽采方案,提高抽采效率。

#### 3.3 完善瓦斯监测与预警系统

一个健全的瓦斯监测与预警系统能够全面覆盖矿井的各个角落,实时监控瓦斯浓度,及时发现并处理瓦斯超标等异常情况,从而为矿工的生命安全提供坚实的保障。(1)要实现全面覆盖,需要在矿井的关键区域和潜在风险点合理布置瓦斯传感器。这些传感器能够持续监测瓦斯浓度,并将数据传输到中央控制系统;通过科学合理的布局,可以确保整个矿井的瓦斯情况都在我们的监控之下,避免出现监测盲区。(2)实时监控是瓦斯监测与预警系统的核心功能。为了确保数据的准确性和及时性,需要采用高灵敏度的瓦斯传感器,并配备稳定可靠的数据传输系统;这样一来,一旦瓦斯浓度发生变化,系统就能立即捕捉到这一信息,并通过预警系统向管理人员和操作人员发出警报。(3)瓦斯超标等异常情况的及时处理也是至关重要的。当预警系统发出警报时,矿井管理人员应迅速响应,采取必要的措施来降低瓦斯浓度,如启动通风系统、关闭危险区域的电源等。并且,预警系统还应具备自动记录和分析数据的功能,以便管理人员能够准确判断瓦斯超标的趋势和原因,从而制定更有效的应对措施。(4)除了以上基本功能外,一个完善的瓦斯监测与预警系统还应具备可扩展性和可维护性。随着矿井开采活动的不断推进,我们可能需要根据实际情况对系统进行扩展和调整;因而,系统应设计得足够灵活,以便能够适应矿井的变化;并且,定期

的维护和校准也是确保系统长期稳定运行的关键<sup>[4]</sup>。

### 3.4 加强人员培训与安全管理

(1) 针对矿工的安全培训应该全面且系统。培训内容不仅包括基础的安全知识和操作规程,更应涵盖应急处理、自救互救等实用技能;通过模拟演练、案例分析等多样化培训方式,提升矿工在实际操作中应对风险的能力;另外,定期的安全复训也是必不可少的,它能够确保矿工时刻保持高度的安全警觉性,并更新安全知识,以适应矿井作业环境的不断变化。(2) 除了培训,严格执行安全管理制度同样重要。安全管理制度不应仅仅停留在纸面上,而应转化为每个矿工的自觉行动;这需要管理层以身作则,带头遵守安全规定,并通过日常监督、考核奖惩等措施,确保各项安全措施得到有效落实。在实际操作中,要强调安全操作规程的严格执行,严禁违章作业和冒险蛮干;并且,建立安全隐患排查整改机制,鼓励矿工主动发现和报告安全隐患,及时消除事故苗头。(3) 加强安全文化建设也是提升安全管理水平的有效途径。通过宣传安全理念、开展安全活动等方式,营造浓厚的安全氛围,使矿工从思想上重视安全,行动上践行安全;这种潜移默化的影响,往往比单纯的培训和制度约束更为深远。(4) 在加强人员培训与安全管理的过程中,还应注重信息化建设。利用现代信息技术手段,如安全管理系统、智能监控等,提高安全管理的效率和准确性;这些技术不仅可以帮助管理层实时掌握矿井的安全状况,还能为矿工提供更加便捷的安全学习和操作平台。

### 3.5 建立应急预案与响应机制

(1) 应急预案的制定必须全面且细致。它应涵盖从事故发生、报警、人员疏散到事故处理的全过程;预案中应明确各级应急响应的职责和程序,确保在紧急情况下能够迅速启动应急响应,有效地控制事态的发展;预

案还应包括应急救援资源的调配方案,如救援队伍的组织、救援物资的储备与运输等,以保障救援工作的顺利进行。(2) 响应机制的建立则是应急预案得以有效实施的关键。响应机制应确保在接到紧急报警后,能够迅速调动各方资源,形成统一的指挥和协调;这要求矿井必须建立完善的通讯网络,确保信息畅通无阻。此外,定期的应急演练也是检验响应机制有效性的重要手段,通过演练,我们可以发现并修正预案中存在的问题,提高应急救援队伍的实际操作能力。(3) 在制定应急预案与响应机制时,还应充分考虑矿井的实际情况。不同矿井的地质条件、采矿方式、通风系统等都存在差异,这些因素都会对应急预案的制定产生影响;于是,需要在深入了解矿井实际情况的基础上,制定出切实可行的应急预案与响应机制。

### 结语

矿井通风与瓦斯治理,是守护矿山安全的关键所在。本文通过对现存问题的深入剖析,以及针对性改进策略的详尽探讨,旨在为这一领域贡献有价值的见解与建议。展望未来,我们将持续关注科技创新的脉搏,积极拥抱新技术与新方法,力求在矿井通风与瓦斯治理上不断取得新突破,为矿山安全生产筑起更为坚实的屏障,确保每一位矿工的安全与健康。

### 参考文献

- [1]班耀武.煤矿井下通风机变频调控方案的应用研究[J].机械管理开发,2020,35(07):247-248
- [2]贾琼.矿井通风以及瓦斯治理探讨[J].能源与节能,2020(07):17-18+108
- [3]时迎华.浅析煤矿矿井通风和瓦斯防治[J].内蒙古煤炭经济,2020(13):116-117
- [4]刘燕强.井工煤矿开采通风安全技术分析[J].中国设备工程,2020(13):200-201.