

煤矿矿井通风及通风系统优化

吴珍锁

冀中能源峰峰集团有限公司通防管理部 河北 邯郸 056000

摘要: 煤矿矿井通风作为保障矿井安全生产的关键环节,其重要性不言而喻。本简要介绍了煤矿矿井通风的重要性,分析了煤矿矿井通风存在的问题,并提出有一些有效的煤矿矿井通风系统优化的措施,以期为煤矿安全生产提供有力的技术支撑。

关键词: 煤矿; 矿井通风; 通风系统优化

引言

煤矿作为我国能源产业的重要组成部分,其安全生产问题一直备受关注。在煤矿生产过程中,矿井通风作为保障矿工生命安全和提高生产效率的关键环节,具有举足轻重的地位。随着煤炭开采技术的不断进步和安全生产要求的日益严格,对矿井通风系统的性能要求也越来越高。因此,研究煤矿矿井通风及通风系统的优化问题,对于提高矿井安全生产水平、推动煤炭行业健康发展具有重要意义。

1 煤矿矿井通风的重要性

煤矿矿井通风作为矿井安全生产的重要组成部分,其重要性不言而喻。通风系统不仅关乎矿井内部空气的质量,更直接关系到矿工的生命安全和生产效率。(1) 矿井通风是保障矿工生命安全的关键措施。在煤矿开采过程中,由于地下空间的封闭性和煤层的自燃性,矿井内部往往会产生大量的有害气体,如一氧化碳、二氧化碳、甲烷等。这些有害气体不仅对人体有害,而且当浓度达到一定程度时,还可能引发爆炸事故。因此,通过通风系统及时将有害气体排出矿井,保持矿井内部空气的清新,是确保矿工生命安全的重要前提。(2) 矿井通风对于提高生产效率也具有重要意义。良好的通风环境可以减少矿工在工作过程中的疲劳感,提高他们的工作效率。同时,通风系统还可以降低矿井内部的温度和湿度,改善工作环境,减少设备故障率,从而提高整体生产效率。(3) 矿井通风也是实现绿色矿山建设的重要一环。随着环保意识的日益增强,绿色矿山建设已成为煤炭行业的重要发展方向。而通风系统作为减少矿井环境污染、改善生态环境的有效手段,对于推动绿色矿山建设具有积极作用。通过优化通风系统,可以降低矿井生产过程中的能耗和排放,减少对周边环境的污染,实现煤炭行业的可持续发展^[1]。(4) 矿井通风对于提高矿井的安全管理水平也具有重要意义。通风系统的稳定运行

需要专业的技术人员进行维护和管理。通过对通风系统的定期检查和维修,可以及时发现并解决潜在的安全隐患,提高矿井的安全管理水平。同时,通风系统的运行数据也可以为矿井的安全管理提供重要参考,帮助管理人员更好地了解矿井的安全状况,制定更加科学合理的安全管理措施。

2 煤矿矿井通风存在的问题

2.1 通风设备老化与性能不足

通风设备,作为煤矿矿井通风系统的核心组成部分,承担着保障矿井空气流通、减少有害气体聚集的重要职责。而在一些矿井中,由于设备老化、维护不当或选型不当等原因,通风设备的性能逐渐下降,无法满足矿井通风的实际需求。这一问题的存在,不仅影响了矿井的正常生产,更对矿工的健康和生命安全构成了严重威胁。第一,通风设备的老化是一个不容忽视的问题。随着时间的推移,通风设备的各部件会逐渐磨损、变形,导致设备性能下降。例如,风机叶片的磨损会导致风量减少,风机的轴承磨损则会引起风压不稳定。此外,电气设备的老化也可能导致设备故障频发,影响通风系统的正常运行。这些老化问题如果得不到及时有效的解决,将严重影响通风设备的性能和使用寿命。第二,维护不当也是导致通风设备性能不足的重要原因。通风设备的正常运行需要定期进行维护和保养,包括清洁、润滑、紧固等工作。但是,在一些矿井中,由于对通风设备维护工作的重视不足,或者维护人员技术水平有限,导致维护工作不到位,设备性能无法得到有效保障。例如,设备内部的积尘和油污如果不及时清理,会影响设备的散热和通风效果;设备的紧固件如果松动,会导致设备振动和噪音增大,甚至引发设备故障。第三,选型不当也是导致通风设备性能不足的一个因素。在选购通风设备时,需要根据矿井的实际情况和通风需求来选择合适的设备型号和规格。然而,一些矿井在选购设备时,

往往只考虑价格因素，忽视了设备的性能和质量。这样的设备虽然初期投资较少，但在运行过程中往往难以满足矿井的通风需求，甚至可能引发安全事故。

2.2 通风网络布局不合理

在实际操作中，一些矿井的通风网络布局存在诸多不合理之处，这些问题不仅影响了通风系统的正常运行，还可能对矿井的安全生产带来潜在威胁。首先，巷道弯曲过多是通风网络布局不合理的常见问题之一。在矿井中，巷道的走向往往受到地质条件、开采方式等多种因素的影响，导致巷道弯曲频繁。过多的弯曲不仅增加了风流在巷道中流动的阻力，使得风流难以顺畅地到达各个区域，还可能导致风流在弯曲处产生涡流，降低通风效果。其次，分支过多也是通风网络布局不合理的表现^[2]。在矿井通风系统中，分支巷道的设置是为了满足不同区域的通风需求。但是，如果分支过多且设计不合理，就会导致风流在分支处分散，难以形成有效的通风回路。这不仅降低了通风效率，还可能使得某些区域的通风量不足，影响矿工的工作环境和安全。最后，通风构筑物设置不当也是通风网络布局不合理的重要原因。通风构筑物如风门、风窗、风桥等，在通风系统中起着调节风流、控制风量的重要作用^[2]。然而，如果通风构筑物的位置、数量或尺寸设置不当，就会导致风流在通过时受到阻碍或分流，影响通风效果。例如，风门设置过于密集或位置不当，可能导致风流在通过时受到较大阻力；风窗尺寸不合适，则可能使得风流在通过时发生分流或涡流。

2.3 通风系统管理不到位

通风系统是煤矿矿井安全生产的核心组成部分，其稳定运行直接关系到矿工的生命安全和矿井的正常生产秩序。然而，一些矿井在通风系统管理上却存在不到位的情况，这不仅影响了通风系统的正常功能，还可能给矿井带来严重的安全隐患。（1）通风设备维护不及时是通风系统管理不到位的一个突出问题。通风设备作为通风系统的硬件基础，其运行状态直接影响到通风效果。然而，一些矿井在设备维护方面存在疏忽，未能按照规定的周期进行设备检查、保养和维修，导致设备在运行过程中出现各种故障。这些故障不仅影响了通风设备的性能，还可能引发更严重的安全事故。（2）通风系统监测不到位也是通风系统管理的一个薄弱环节。通风系统监测是了解通风系统运行状况、及时发现并解决问题的关键手段。然而，一些矿井在通风系统监测方面存在不足，监测设备陈旧、监测点设置不合理、监测数据不准确等问题时有发生。这导致矿井无法及时了解通风系统

的运行状态，无法对潜在的安全隐患进行预警和处理，从而增加了安全事故的风险。（3）通风构筑物损坏未及时修复也是通风系统管理不到位的一个表现。通风构筑物如风门、风窗、密闭墙等，在通风系统中起着调节风流、控制风量的重要作用。然而，一些矿井在通风构筑物的维护和管理方面存在疏忽，构筑物损坏后未能及时修复，导致风流在矿井内部无法正常流动，影响了通风效果。这不仅降低了矿井的工作环境质量，还可能对矿工的健康和安全造成威胁。（4）除了上述具体问题外，一些矿井在通风管理上还缺乏科学性和系统性。通风管理应该是一个系统化、规范化的过程，需要建立完善的管理制度、操作规程和应急预案。但一些矿井在通风管理方面缺乏科学指导，未能形成有效的管理制度和操作规程，导致通风系统管理混乱、操作不规范。这不仅影响了通风系统的正常运行，也增加了安全事故的风险。

3 煤矿矿井通风系统优化

3.1 优化巷道布局

巷道布局作为矿井通风系统的基础架构，其合理性直接关系到通风效果的好坏和矿井的安全生产。因此，优化巷道布局是提升通风系统性能、降低通风阻力、提高风压有效利用率的关键措施。第一，在矿井设计和建设过程中，应充分考虑地质条件、开采方式等因素，合理规划巷道的走向和布局^[3]。通过减少不必要的弯曲和分支，可以显著降低风流在流动过程中的阻力，提高通风效率。同时，保持巷道的直线性也有助于风流的均匀分布，确保矿井内部各个区域的通风需求得到满足。第二，降低巷道的粗糙度也是优化巷道布局的重要方面。巷道壁面的粗糙度会增加风流与巷道壁面的摩擦阻力，从而影响通风效果。因此，我们应选用光滑壁面的巷道材料，减少巷道表面的凹凸不平。同时，定期对巷道进行清理和维护，保持巷道壁面的清洁和平整，也是降低巷道粗糙度的有效手段。第三，优化巷道断面形状和尺寸也是提升通风效果的重要途径。通过合理设计巷道断面形状和尺寸，可以减小风流在巷道中的涡流和湍流，降低能量损失。同时，根据矿井的实际情况和通风需求，选择合适的巷道断面尺寸，可以确保风流在巷道中的流速和流量达到最佳状态，提高通风效率。第四，在优化巷道布局的过程中，我们还应注重通风构筑物的合理设置。通过合理设置通风构筑物的位置和数量，可以实现对风流的有效控制，确保通风系统的稳定运行。同时，定期对通风构筑物进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态，也是保障通风系统正常运行的关键措施。

3.2 选用高效、节能的通风设备

在矿井通风系统中,通风设备的性能直接影响着风压的控制和通风效果的好坏。所以,选用高效、节能的通风设备对于提升矿井通风系统的整体性能具有重要意义。(1)通风设备作为产生风压的关键装置,其性能优劣直接关系到风压的大小和稳定性。高效、节能的通风设备往往具有更高的风量和风压输出,能够满足矿井内部不同区域的通风需求。同时,这些设备在运行过程中能够保持稳定的性能,确保风压的持续稳定,为矿井的安全生产提供有力保障。(2)在矿井通风系统中,通风设备的能耗占据了相当大的一部分。选用高效、节能的设备,可以显著降低通风系统的能耗,减少运营成本。同时,这些设备在运行过程中能够保持较高的能量转化效率,减少能量的浪费,提高能源利用效率。(3)高效、节能的通风设备还具有较高的可靠性和稳定性。这些设备通常采用先进的技术和材料制造,具有较高的质量保障。在运行过程中,这些设备能够抵御各种不利因素的影响,保持稳定的运行状态。即使出现故障,也能够快速进行维修和更换,确保通风系统的连续稳定运行。(4)除了选用高效、节能的通风设备外,我们还应注重设备的合理使用和维护保养。在使用过程中,要根据矿井的实际情况和通风需求,合理调整设备的运行参数,确保设备处于最佳运行状态。

3.3 风流调节设施的应用

在矿井通风系统中,风流调节设施是不可或缺的重要组成部分,它们对于风压的有效控制、风流的合理分配以及通风效果的优化具有至关重要的作用。这些设施主要包括风门、风窗、风桥等,它们通过调节风流的方向、速度和分配,实现对矿井通风系统的精准调控。首先,风门作为一种常见的风流调节设施,其在通风系统中的作用不可忽视。风门主要用于控制巷道的通风量,通过调整风门的开度,可以实现对风流大小的精确调节。在矿井中,根据实际需要,可以在不同的巷道或关键位置设置风门,以确保风流能够按照预定的路线流动,满足各区域的通风需求^[4]。同时,风门的设计也需要考虑其稳定性和可靠性,确保其能够在恶劣的矿井环

境下长期稳定运行。其次,风窗也是风流调节的重要设施之一。与风门不同,风窗主要通过改变风流的截面积来调节风流速度。在矿井通风系统中,风窗的设置可以有效降低风流在巷道中的速度,减少风流对巷道壁面的冲击和磨损,同时也有助于降低通风阻力,提高通风效率。此外,风窗还可以根据需要进行局部调节,以满足不同区域的通风需求。另外,风桥在通风系统中也扮演着重要的角色。风桥主要用于引导风流跨越障碍物或改变风流方向,从而实现对风流的有效调控。在矿井中,由于地形复杂、巷道交错,风流往往难以按照预定的路线流动。此时,通过设置风桥,可以引导风流绕过障碍物或改变流动方向,确保风流能够顺利到达需要通风的区域。风桥的设计需要考虑其结构强度、稳定性和通风性能,以确保其能够在矿井环境中安全、有效地运行。而除了上述常见的风流调节设施外,还有一些其他辅助设施如挡风墙、调节风帘等,它们也可以在一定程度上帮助调节风流。这些设施的选择和应用需要根据矿井的具体情况 and 通风需求来确定。

结语

综上所述,煤矿矿井通风及通风系统优化是一个持续发展的过程,随着科技的进步和煤炭行业的不断发展,未来的通风系统将更加智能、高效和环保。本文通过对煤矿矿井通风及通风系统优化的研究,为煤矿安全生产提供了有力的技术支撑。未来,我们将继续关注通风技术的最新发展,结合煤矿生产实际,不断推动通风系统的优化升级,为煤矿安全生产保驾护航。

参考文献

- [1]宋彩军,侯海东.煤矿矿井通风系统优化措施探讨[J].当代化工研究,2020,(3):226-227.
- [2]张润琦.煤矿矿井通风技术及通风系统优化设计研究[J].石化技术,2020,27(9):188-189.
- [3]丁尧.杨柳煤矿中央风井风机停运通风系统优化改造及结果分析[J].能源技术与管理,2020,45(3):56-57.
- [4]王耿.矿井通风管理分析及通风安全事故防范标准分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019,(13):7-8.