

矿山通风安全管理及瓦斯防治技术探究

余路路

山西焦煤山煤国际经坊煤业有限公司 山西 长治 047100

摘要：矿山开采作业是一个复杂且危险的过程，其中通风安全管理和瓦斯防治技术至关重要。在矿山的地下作业环境中，通风系统犹如人体的呼吸系统，为井下作业人员提供新鲜空气，同时排出有毒有害气体。而瓦斯作为矿山开采中常见的危险因素，其积聚容易引发爆炸等严重事故，威胁着矿工的生命安全和矿山的正常运营，因此对矿山通风安全管理及瓦斯防治技术的研究迫在眉睫。基于此，以下对矿山通风安全管理及瓦斯防治技术进行了探讨，以供参考。

关键词：矿山通风安全管理；瓦斯防治技术；探究

引言：随着矿山开采深度和规模的不断扩大，通风安全管理的难度与瓦斯防治的挑战日益增加。矿山井下的通风状况直接影响着作业环境的质量，良好的通风是保障矿工健康和基本的安全条件。瓦斯，这种在煤层中广泛存在的气体，具有易燃易爆的特性，一旦瓦斯管理不善，就可能导致灾难性的后果。深入探究矿山通风安全管理及瓦斯防治技术，对于提高矿山安全生产水平，保护矿山资源和人员生命财产安全具有深远意义。

1 通风系统的构成

1.1 通风机

通风机是通风系统的核心动力设备。它通过电机带动叶轮旋转，从而使空气产生流动。通风机分为离心式和轴流式两种主要类型。离心式通风机工作时，气流沿轴向进入叶轮，在叶轮内转为径向流出，具有风压较大、效率较高的特点，适用于较大阻力的通风网络。轴流式通风机则是气流沿轴向进入并沿轴向流出，其流量较大，结构紧凑，常用于通风阻力较小的矿井巷道。通风机的性能参数如风量、风压、功率等直接决定了通风系统的通风能力。合理选择通风机的类型和规格，对于满足矿山井下不同作业区域的通风需求至关重要，它能够有效地将新鲜空气输送到各个工作地点，并排出污浊空气。

1.2 通风管道

通风管道是通风系统中引导气流的通道。它连接着通风机和井下各个作业区域。通风管道的材质多样，常见的有金属材质和塑料材质。金属通风管道强度高、耐用性好，能够承受较大的压力，适用于长距离、大流量的通风需求。塑料通风管道则具有重量轻、安装方便、耐腐蚀的优点，在一些小型矿山或者局部通风系统中应用较广。通风管道的直径、长度和粗糙度等因素会影响

通风阻力。合理设计通风管道的布局，减少不必要的弯头和变径，能够降低通风阻力，提高通风效率，确保新鲜空气能够顺畅地到达井下各个角落，同时也有利于污浊空气的排出。

1.3 通风构筑物

通风构筑物在通风系统中起着调节、引导和控制风流的重要作用。常见的通风构筑物有通风构筑物有密闭墙、风门、风桥等。密闭墙用于隔断风流，防止风流泄漏或短路，它能够将不需要通风的区域与通风系统隔离开来，保证通风系统的有效性。风门则是一种可开启和关闭的通风设施，通过控制风门的开闭状态，可以改变风流的方向和风量分配，例如在不同的作业巷道之间合理设置风门，能够实现按需通风。风桥是用于交叉巷道通风的特殊构筑物，它能够使不同方向的风流互不干扰地通过交叉区域，保证通风系统的连续性和稳定性，这些通风构筑物相互配合，共同维持通风系统的正常运行。

2 矿山通风安全管理的重要性

2.1 保障矿工生命健康

在矿山开采环境中，存在着诸多危害矿工生命健康的因素，而有效的通风安全管理是保障矿工生命健康的关键。矿山井下会产生大量的粉尘，如煤尘、岩尘等，长期吸入这些粉尘会导致矿工患上尘肺病等严重的呼吸系统疾病。通风系统能够通过不断地送入新鲜空气、排出含尘空气，降低井下粉尘浓度。同时，井下还会涌出各种有毒有害气体，像一氧化碳、硫化氢等，这些气体大多具有毒性甚至致命性。通风管理确保这些有害气体及时被稀释并排出，使井下空气质量符合安全标准，为矿工提供可呼吸的安全空气。此外，良好的通风还能调节井下的温度和湿度，避免矿工在高温、高湿或低温环境下作业，减少因恶劣环境条件引发的中暑、冻伤等健

康问题,从而切实保障矿工的生命健康权益。

2.2 预防瓦斯爆炸事故

瓦斯是矿山井下常见且危险的气体,主要成分为甲烷,具有易燃易爆的特性,通风安全管理在预防瓦斯爆炸事故方面有着不可替代的作用。在正常情况下,瓦斯均匀地混合在空气中,但当瓦斯浓度达到一定范围(5%-16%)时,遇到火源就会发生爆炸。通风系统能够持续不断地将新鲜空气送入井下,稀释瓦斯浓度,使其始终保持在安全范围以内。通过合理的通风布局和风量调节,可以确保瓦斯不会在局部区域积聚。例如,在瓦斯涌出量较大的采掘工作面,适当增加通风量能够有效防止瓦斯浓度超标。而且,通风还能带走可能存在的火源产生的热量,降低井下环境的温度,减少因高温引发瓦斯爆炸的风险,从而为矿山安全生产保驾护航,避免因瓦斯爆炸带来的巨大人员伤亡和财产损失。

2.3 确保矿山正常生产运营

矿山通风安全管理对于确保矿山正常生产运营有着至关重要的意义。从生产效率的角度来看,良好的通风环境能够为矿工提供舒适的作业条件,使矿工能够更加高效地进行采掘、运输等各项工作。如果通风不畅,矿工可能会因为缺氧、高温或者有害气体的影响而降低工作效率,甚至无法正常工作。在设备运行方面,许多矿山设备对工作环境的温度、湿度和空气质量有一定要求。通风系统可以调节井下环境,防止设备因过热、受潮或者腐蚀而过早损坏,延长设备的使用寿命,降低设备维修成本。同时,通风安全管理的有效实施有助于维持矿山井下巷道的稳定性。通风能够调节巷道内的气压,避免因气压差过大导致的巷道变形、垮塌等问题,从而保障矿山生产活动的顺利进行,确保矿山企业的正常运营和经济效益的实现。

3 矿山通风安全管理的措施

3.1 通风设备的维护与检测

通风设备是矿山通风系统的核心组成部分,对其进行维护与检测至关重要。要制定详细的维护计划,定期对通风设备进行全面检查。对于通风机,需检查叶轮的磨损情况,因为叶轮在长期高速旋转过程中,容易受到气流中的颗粒物撞击而磨损,磨损严重会影响通风机的风量和风压。要检查电机的运行状况,包括电机的绝缘性能、轴承的润滑情况等,电机绝缘性能下降可能导致漏电事故,轴承缺乏润滑则会增加摩擦,降低电机效率甚至引发故障。在检测方面,要运用专业的检测工具和技术。例如,采用振动检测仪器监测通风设备的振动情况,异常的振动可能预示着设备内部存在不平衡、不对

中或者零部件松动等问题。定期对通风设备进行性能测试,准确测量风量、风压等参数,确保其满足矿山通风需求。此外,对通风设备的维护与检测工作要有详细记录,以便跟踪设备的运行状态变化趋势,及时发现潜在问题并采取有效的解决措施,保证通风设备的稳定运行。

3.2 通风系统的日常监测

通风系统的日常监测是确保矿山通风安全的重要手段。日常监测内容涵盖多个方面,对风量的监测。在矿山的不同巷道和作业区域,需要根据设计要求保证足够的风量供应。通过在关键位置安装风量传感器,实时监测风量的大小和变化情况,一旦发现风量低于规定值,可能是通风管道堵塞、通风机故障或者通风构筑物损坏等原因造成的,需要及时排查。对风流方向的监测。风流方向对于防止瓦斯积聚和有毒有害气体扩散有着重要意义。利用风向传感器监测风流方向,确保风流按照预定的路线流动,避免出现风流短路或紊乱的情况。还要监测井下空气的质量,包括粉尘浓度、有害气体浓度等。采用粉尘采样器和气体检测仪定期进行检测,当粉尘或有害气体浓度超标时,要及时调整通风系统,如增加通风量或者改善通风方式,以保障井下空气的清洁和安全,为矿工创造良好的作业环境。

3.3 通风管理制度的建立与执行

通风管理制度的建立与执行是矿山通风安全管理的根本保障。要建立完善的通风设备管理制度。明确通风设备的选型、安装、调试、维护和报废等各个环节的标准和流程。要建立通风系统运行管理制度。规定通风系统的日常运行参数,如风量、风压的控制范围,以及通风机的开停时间等。要明确通风系统故障应急处理流程,当通风系统出现故障时,确保能够迅速采取有效的措施恢复通风。建立通风安全责任制度,将通风安全管理的各项任务分解到具体的部门和人员,明确各自的责任,使每个员工都清楚自己在通风安全管理中的责任。并且,要严格执行通风管理制度,通过定期检查和不定期抽查相结合的方式,对制度的执行情况进行监督,对于违反制度的行为要进行严肃处理,从而保证通风管理制度的有效性。

4 矿山瓦斯防治技术探究

4.1 瓦斯的监测技术

瓦斯的监测技术是矿山瓦斯防治的重要环节。传感器技术在瓦斯监测中发挥着关键作用。这种传感器具有响应速度快、精度较高的特点,能够实时监测井下瓦斯浓度的变化情况。光学瓦斯检测仪也是常用的监测设备,它基于瓦斯对特定波长光线的吸收特性来测定瓦斯

浓度。其优点是稳定性好,不受其他气体干扰。还有红外瓦斯传感器,通过检测瓦斯对红外光的吸收来实现浓度监测,具有寿命长、抗中毒能力强等优势。除了传感器技术,监测系统的构建也至关重要。现代矿山瓦斯监测系统采用分布式架构,在井下各个关键位置,如采掘工作面、回风巷等设置监测点。这些监测点将采集到的瓦斯浓度数据通过信号线或无线传输方式传送到地面监控中心。监控中心可以对整个矿山的瓦斯浓度分布进行实时显示、分析和报警。一旦瓦斯浓度超过设定的安全阈值,系统会立即发出警报,提醒相关人员采取措施,如加强通风、停止作业等,从而有效预防瓦斯事故的发生。

4.2 瓦斯抽放技术

瓦斯抽放技术是降低矿山瓦斯含量、消除瓦斯威胁的有效手段。瓦斯抽放技术主要分为本煤层抽放、邻近层抽放和采空区抽放等类型。本煤层抽放是在煤层开采之前或开采过程中对煤层自身所含瓦斯进行抽放。预抽本煤层瓦斯可以降低煤层中的瓦斯压力和瓦斯含量,减少开采时瓦斯涌出量。钻孔是本煤层抽放的主要方式,通过在煤层中施工密集的钻孔,形成瓦斯流动通道,然后利用抽放泵将瓦斯抽出。在钻孔布置方面,要根据煤层的透气性、瓦斯赋存情况等因素进行合理规划,以提高抽放效果。邻近层抽放适用于开采煤层上方或下方存在瓦斯含量较高的邻近煤层的情况。当开采煤层时,由于采动影响,邻近煤层的瓦斯会向开采层涌出。通过在开采层与邻近层之间布置抽放钻孔或专用抽放巷道,将邻近层的瓦斯抽出,可有效防止邻近层瓦斯涌入开采层工作面。采空区抽放则是针对采空区内积聚的瓦斯进行抽放。采空区往往是瓦斯积聚的重要场所,利用抽放管道将采空区内的瓦斯抽出,可以避免瓦斯从采空区向工作面或巷道泄漏。

4.3 火源的管控技术

火源的管控技术在矿山瓦斯防治中具有不可忽视的重要性。电气设备火源的管控是关键部分。矿山井下使用大量的电气设备,如采煤机、输送机、照明设备等,这些设备在运行过程中可能产生电火花。为了防止电火

花引发瓦斯爆炸,必须采用防爆型电气设备。防爆电气设备在结构和性能上经过特殊设计,能够有效防止内部产生的电火花泄漏到周围环境中。要对电气设备进行定期检查和维护,确保其防爆性能始终良好。爆破作业火源的管控也至关重要。在矿山开采过程中,爆破是常见的作业方式,但爆破作业容易产生明火和高温。因此,在爆破作业时,要严格选用符合安全规定的爆破器材,如煤矿许用炸药和雷管。这些爆破器材具有较低的爆温、爆热和爆速,能够减少产生明火的可能性。要规范爆破作业流程,如在装药、连线、起爆等环节严格遵守操作规程,确保爆破作业安全进行。防止摩擦和撞击产生火源也是火源管控的重要内容。在井下运输、设备安装和拆卸等过程中,要避免金属部件之间的剧烈摩擦和撞击。

结束语

矿山通风安全管理与瓦斯防治技术是矿山安全生产的关键要素。有效的通风安全管理能改善井下作业环境,瓦斯防治技术则可避免瓦斯事故的发生。随着科技的不断发展,应持续探索创新,提高这两方面的管理和技术水平,从而保障矿山的可持续、安全开采。

参考文献

- [1]翟壮,赵洋,王睿,等.煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术的研究[J].内蒙古煤炭经济,2024,(18):109-111.
- [2]路学通,李洪龙,傅鑫.煤矿瓦斯防治技术的发展与应用[J].内蒙古煤炭经济,2024,(15):163-165.
- [3]程瑞.煤矿瓦斯防治技术的现状与存在的问题[J].现代盐化工,2024,51(04):72-74.
- [4]魏沛兴,杨杰.煤矿通风安全事故防范探讨[J].内蒙古煤炭经济,2024,(10):102-104.
- [5]韩海亭,郎进,郑洪献.通风安全管理与通风事故防范分析[J].内蒙古煤炭经济,2024,(07):94-96.
- [6]石志芳.煤矿矿井工作中瓦斯防治技术及通风安全管理措施探究[J].山西化工,2024,44(02):174-175+183.
- [7]李少锋,别小辉.煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术[J].内蒙古煤炭经济,2023,(24):109-111.