

局部通风机性能优化与煤矿掘进通风安全保障

陈军伟

淮河能源控股集团顾桥煤矿 安徽淮南 232100

DOI:10.12238/ems.v7i7.14325

[摘要] 本文主要对煤炭开采过程中巷道挖掘中局部通风设备的效能改进和安保问题进行了全面的研究。我们深度剖析了局部通风设备的主要种类、特性以及它们在煤炭开采过程中的重要角色,以此作为进一步提倡效能改良和确保安全的策略的基础。文章分别讨论了风机选择、参数调节、保养管理、智能化控制技术的运用、叶轮和叶片的设计优化、风机基座和安置环境的改造等方面,详尽地提出了局部通风设备效能改进的方法。同时,以大同煤矿的巷道挖掘为例,分析并实行一系列的风力效果改进和安保措施,有效减少了瓦斯过量的情况,从而加快了巷道的挖掘进度并且提高了通风的效果。

[关键词] 局部通风机; 煤矿掘进; 通风安全

引言:

在煤炭挖掘的过程中,钻孔作业是一个关键步骤。随著现代化的煤炭挖掘技术持续进步,保证钻孔作业时的空气流通安全已成为保护矿工健康与提高生产效益的核心难题。局部通风机被视为煤炭挖掘通风体系中最重要装置,它的功能好坏直接决定了挖孔区域的空气质量,并进一步关联到有毒气体如瓦斯的排出及整座矿场的安全生产状况。近年来的情况显示,煤炭工业的安全事故频繁发生,为国家和个人造成了巨大的经济损失,尤其是由空气流通不良引发的瓦斯累积和爆破事件占比较大。

一、局部通风机概述

(一) 局部通风机的常见类型与特点

局部压入式通风机: 利用风筒将新鲜空气从进口推向掘进区域。这种设备的优点是其通风距离较长,能有效地稀释和排放瓦斯等危害性气体,具有良好的通风效果。然而,它需要更大的风筒,因此通风阻力也相对较高。

局部抽风机: 这种设备能够从挖掘工作面抽取污染的空气,然后在大气压力下将新鲜空气引入巷道。它的优势在于能有效地清除工作面上的污染物,提高了通风效率。但是,对于巷道的密封性有较高的要求,如果巷道漏风严重,就会影响到通风的效果。

混合型局部通风设备: 它融合了压入式和抽出式通风机的优势,既可以吸入新鲜空气,也能排除污染物,使得通风效果更为突出,特别适用于通风阻力较大、通风距离较远的挖掘工作区域。然而,这种设备的操作过程相对复杂,成本也相对较高。

(二) 局部通风机在煤矿掘进中的基本作用

供应清新空气: 向采矿作业区域的工人保证充足的氧气供给,以保障他们的健康生活与正常的呼吸需求。因为地下煤矿的空间较为密闭,所以空气里的氧气量是有限的,而通过使用专门的局部通风设备可以连续不断的把地面上的新鲜空气引入到作业区,从而保持了优质的空气环境。

有害气体的稀释和排放: 煤矿井下经常会出现瓦斯、二氧化碳等危险气体。通过局部通风机进行高效的通风,能够迅速将这些有毒气体降至安全浓度以下并将其排放到井外,避免因有毒气体聚集而导致爆炸或中毒等严重事故。

优化工作环境: 挖掘过程中会产生大量的灰尘和热能等,通过部分通风设备可以清除这些粉尘,降低工作区域的温度和湿度。这样做不仅为矿工提供了一个相对舒适的工作场所,也有助于提升他们的工作效率和安全性。

二、局部通风机性能优化策略

(一) 通风机选型优化

对于煤炭开采中的隧道挖掘项目来说,挑选合适的局部通风设备是基于诸如巷道长度、面积尺寸、瓦斯释放程度等多种条件来决定的。采用压力输入式的通风系统比较适宜用于那些通风阻力较大且有很长的隧道施工区域,因为它能够有效的把新鲜空气推进到作业区,同时也能减少瓦斯浓度。然而,这种方式必须配备足够的强力和延伸的风管才行。而使用抽吸型的通风设备更加适应于那些通风阻力相对较低并且隧道长度较短的地方,这样可以迅速地排除掉污染性的气流,但是对隧道的封闭效果有着较高的需求。至于混合类型的通风器则是兼具这两种系统的优点,可以在不同的隧道建设阶段里自由运用。

(二) 参数优化调整

对局部通风机的运作特性, 比如速度、流量与压力等方面有着重要的影响力。为了适应挖掘区域空气流通的需求变动, 我们需要持续监控并调节通风设备的状态, 以达到最优的风量及风压水平。举例来说, 利用变频调控技术可以依据实时的瓦斯含量和巷道的呼吸阻力, 灵活地调整通风设备的速度, 使得它能在符合通风标准的同时, 保持高效运转, 这不仅有助于迅速排放有毒气体, 也能防止由于风量过多而导致的资源消耗和风管损坏加重。此外, 改善通风设备的角度和方位设置, 降低了呼吸阻力, 提升了通风效果。经过适当的参数调整, 无论是在何种环境中, 都可以让局部通风机充分发挥出最大的功能, 确保煤炭开采区段的安全通风。

(三) 维护管理优化

定期的设备维修与故障检测对于保持局部通风机的高效运转至关重要。我们需要构建并执行一套完整的维护管理系统, 包括详尽的维护方案及操作流程, 明晰负责人员的工作责任。需定时审查通风机的核心组件如叶轮、轴承、电机的磨损状况及其运作表现, 一旦发现有任问题应立即替换受损部分以保证通风机的顺畅运行。与此同时, 我们要强化对维护人员的训练, 提升他们的技能水准和故障识别技巧, 以便能迅速且精确地判别出通风机所遇到的问题, 从而降低停工的时间。另外, 要注重通风机的日常清扫任务, 避免因灰尘或其他杂质阻塞了通风机的进气孔而导致通风效率下降。经过这样的优化维护管理工作, 我们可以有效延长通风机的使用年限, 维持其高效功能, 为我们煤炭开采中的通风安全提供了坚实的支持。

(四) 智能控制技术应用

随着科学技术的持续发展, 智能化控制技巧已逐渐被运用到局部通风机的效能提升中。透过引进智能感知元件、操控单元及监视体系, 可以达到通风机的自动化运作与智慧调节。在采矿作业区内装置高精度的瓦斯检测仪、空气流动检测仪器及气压测量工具等设备, 实时的收集通风参数及其周边环境的信息, 并将这些资料传递给地面的指挥中心。使用智能化操控器来解析通风机的运转参数并在其上执行即时计算与处置, 依据设定好的控制规则和优化策略, 自主调校通风机的旋转速度、流量及气压等指标, 以保证通风机一直保持在最优区域。与此同时, 智能化操控系统也具有故障识别和警示特性, 能在第一时间察觉到通风机的潜在问题, 并且发送警告信号提醒工作人员进行修理, 这有助于降低机器停止时间及保养费用。

(五) 叶轮与叶片优化设计

关键组件包括叶轮与叶片的局部通风机的设计对其功能及效能有显著的影响。利用创新性的计算流体动力学 (CFD) 模拟工具, 深入解析了风扇内的空气运动模式, 并探讨了气体在叶轮与叶片中的流动特性, 压强分布及其能量耗损状况。依据模拟数据, 我们调整了叶轮和叶片的几何结构, 大小, 角度等等参数, 旨在提升风扇的气动特性和效益。比如, 使用前掠型叶片可以减小气体的分裂和涡旋消耗, 从而增强风扇的效率和稳健性; 改良风扇入口和出口的角度和直径, 使得风扇能在各种工作条件下都表现出良好的通风效果。与此同时, 我们在叶轮和叶片的选择中采用了抗冲击, 防腐, 耐磨的高品质材质, 提高了零部件的持久力和可靠性。另外, 我们可以借助叶片表面的处理方法, 像喷漆, 打磨等方式来降低叶片表面的粗糙度, 进而减轻气体的摩擦阻力, 进一步强化风扇的功能。

(六) 通风机基础与安装环境改善

基座与设备安置的环境对于机械的风能表现及运作安定度具有关键性的作用。我们需要保证机器被置放在牢靠且稳定的平台上, 防止因为地面的摇晃而导致震荡或是嘈杂声响的问题出现。为了提升装置的基本结构的设计质量并增强其强度, 我们可以选择优质的地板材质并且运用高标准的建筑技术来完成这项工作。与此同时, 我们也应该改善装备放置的空间条件, 让它拥有足够大的空余区域以便气体能够顺畅流动并在其中散发热量。我们要尽量避免湿气过大或者灰土堆积过多或者是含有酸碱物质的地方去设置这些设施, 如果实在不能够躲闪的话就必须实施一些保护手段比如防水防火抗氧化等等以此方式可以有效增加器械的使用期限。另外一种方法就是合理的安排好吸入排出的通道位置以免造成回流气的产生从而提高了抽取效果的能力。

四、通风安全保障措施

(一) 通风管理

构建健全的空气流通管控体系: 编写详尽的空气流动控制规则, 明晰各个部门及员工在空气流动监控任务中所承担的责任与权力, 以保证空气流控工作能够遵循规定流程。强化对空气流动活动的统筹指挥, 设置独立的空气流动监管单位或者配置专职工作人员, 全权负责空气流控系统的一日巡查、保养和运营。

空气流通系统的规划及提升: 依据采矿挖掘的地形特征、瓦斯排放水平、通道布局等多方面要素, 实施合理且科学的

空气流通体系构建。挑选适宜的空气流动模式和风路结构,保证空气流通系统稳固并可信赖,能完全符合挖掘区域的需求。定时对空气流通系统进行评价和改进,适时调节空气流量和设备设置,以便应对挖掘过程中可能出现的变动。

(二) 通风监测与预警

配置空气流通检测装置:于采矿作业区域与通气通道中,安置了瓦斯探测仪、风流测量仪器、压力计量工具、一氧化碳侦察器等多种空气流动监控装备,持续追踪空气质量数据并记录有毒物质含量。保证这些检测器的精确度和稳定性能,定期的校对和维修是必要的。

构建空气流通警报机制:通过分析空气流动检测信息,我们创建了空气流动警报模式与警报标准框架。设置合适的警报界限,一旦空气流速或者有毒气体的含量超越该界限,我们的系统会立即发送警告提示,通知相关的工作人员采取相应的行动。这有助于实现在线跟踪并提前警示空气流动情况,以确保能迅速识别及解决可能出现的空气流动问题,从而避免发生意外事件。

信息纪录及解析:持续追踪并储存空气流通检测的数据,定时地对其进行解读和处置。透过这些信息的解读,我们能掌握到空气流通设备的运作情况及其演变趋向,从而为其改进和运营策略制定参考。此外,我们也针对风流故障事件进行了实例研究,以汲取经验教训,进一步提升风流警报系统的质量。

(三) 安全防护设施与应急救援

安装了安全保障设备:为煤矿的挖掘区域提供了呼吸机、防尘口罩、消防器材、空气压力救援系统等多种安全保障装备,以确保当突发事件发生时,工人能利用这些设备来实施自我防御与撤离。定时地对这些安全保障设备进行检测和保养,保持它们的功能稳定且可操作。

创建突发事件应对计划:依据煤炭开采中的挖掘通风可能会遇到的风险种类及其影响范围,设定合理且科学的紧急情况处理方案。明晰应变措施的管理结构、任务分配、救灾流程及策略,以保证当危机出现时能立即并高效地开展救助行动。定期的举行应急模拟活动,提升了急救团队的专业技能与员工的自我保护技巧。

(四) 通风协作与沟通

跨部门合作及交流:构建有效的通风管理机构和其他各

部门间的协同工作流程,强化信息交换与调配。比如,配合生产部门制定合理的采掘计划并使用合适的通风设备;联合安全监管部门对通风安全实施更严格的监控审查;同时,也需与机械电气部门紧密联系,以保证通风设备的高效运转及其保养维修。借助各部间的合作与交流,实现力量整合,齐心协力保护煤炭开采中的通风安全。

资讯交流及回馈:创建了空气流通信息的分享网络,实时传输包括空气流动检测数值、空气流动设备的运作状态、空气流动管理的详情等的信息。各相关单位和个人可以迅速掌握这些空气流通信息,作为生产决定、安全控制等方面工作的参考资料。此外,我们还设立了一个信息反馈系统,对于在空气流通管理过程中出现的问题或风险能立即做出反应并加以解决,从而保证空气流通体系的平稳运转。

结束语:

本文针对煤炭开采过程的局部通风设备效能改善及安 problems 做了深入探讨,提出了一系列改进方案并在实践中得到证实。我们采取合适的型号选择、参数调节、保养管理等方式,有效地提高了风机的效果和通风安全的保护程度。预计将来,随著智能科技的不断进步和运用,局部通风设备的效能改良将会变得更具智慧性和精确度。此外,强化整个通风系统的综合优化、增强员工的安全认识和操作技巧,也将是推进煤炭挖掘过程中通风安全的关键路径。

[参考文献]

- [1]尹晓义.煤矿掘进工作面局部通风机安全管理措施研究[J].能源技术与管理,2017,42(4):3. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9943.2017.04.054.
 - [2]刘仁爱.煤矿井下局部通风机供电安全可靠改造方案探讨[J].电子乐园,2019(5):0309-0309.
 - [3]焦志远,郝海清,刘心广,等.掘进工作面超长距离通风安全保障技术研究[J].矿山机械,2019(5):5. DOI: CNKI: SUN: KSJX.0.2019-05-004.
 - [4]刘超.煤矿掘进工作面局部通风机安全管理[J].矿业装备,2022(002):000.
 - [5]梁建辉.煤矿掘进工作面局部通风机安全管理对策[J].能源与节能,2022(12):207-209.
- 作者简介:陈军伟,1987.12,男,汉族,本科,河南漯河,工程师,通风安全。