

煤矿通风系统优化研究及应用

孙少杰

河南省正龙煤业有限公司城郊煤矿 河南永城 476600

摘要: 通风系统在煤矿生产系统中是一个非常重要的部分, 通风系统的作用是供给井下足够的新鲜空气, 满足人员对氧气的需要, 稀释并排除井下有毒有害气体和粉尘, 保证安全生产, 调节井下气候, 创造良好的工作环境, 提高矿井的抗灾能力。它是矿井重要的安全保障系统, 通风系统能否正常运转关系到整个矿井的安全生产, 也间接影响着矿井生产系统的整体效率。因此, 煤矿必须要加强通风系统的安全管理, 切实保障通风系统的安全性和可靠性。严格管理好通风系统中的每一个环节, 包括技术、施工及优化事项, 通过对通风系统的不断优化, 最终实现矿井的安全生产。

关键词: 煤矿; 通风系统; 优化; 应用

Study and Application of mine ventilation system optimization

Shaojie Sun

Henan Zhenglong Coal Industry Co., Ltd. suburban coal mine, Henan Yongcheng 476600

Abstract: The ventilation system is a very important part of the coal mine production system. The function of the ventilation system is to supply enough fresh air to meet the needs of personnel for oxygen and to dilute and remove toxic and harmful gases and dust. It can ensure the safety of production, regulate the underground climate, create a good working environment, and improve the disaster resistance of the mine. It is an important safety guarantee system of mine. The normal operation of the ventilation system is related to the safety of the whole mine production, and also indirectly affects the overall efficiency of the mine production system. Therefore, coal mines must strengthen the safety management of ventilation systems, and effectively guarantee safety and reliability of ventilation systems. Strict management of every link in the ventilation system, including technology, construction, and optimization matters, through the continuous optimization of the ventilation system, finally realize the safety of mine production.

Key words: coal mine; Ventilation system; Optimization; application

引言

煤矿通风系统的安全稳定运行, 是煤矿实现安全生产的重要保障。我国很多煤矿开采时间较长, 这些煤矿的通风设备日趋老化, 严重影响着矿井的安全生产,

甚至会出现通风系统无法正常运行而威胁着作业人员生命安全的隐患。为了能有效解决这一技术难题, 针对煤矿通风系统存在的普遍性问题, 必须采取切实可行的改进措施, 并不断优化通风设计方案, 为井下人员提供安全可靠的作业环境, 减少安全事故的发生, 促进煤矿企业安全稳定的发展。

一、工程概况

本文以某煤矿为例, 该煤矿设计年生产能力为 4.2 Mt/a, 主要开采的是 2# 煤层, 还面临着即将进入深部开采的生产形势。煤矿原有的通风系统设计为混合式通风方式。随着开采深度的不断加大, 瓦斯涌出量也不断增

大, 特别是 12 采区投入生产后, 矿井通风路径逐渐加长, 由此带来的通风阻力增大问题也凸现出来。矿井的主要通风机已经出现了明显的负压偏高的现象, 如果继续使用该通风系统, 会导致矿井的通风阻力超过 4 000 Pa, 这样会严重威胁矿井的安全生产。因此, 必须对该矿井原有的通风系统进行全面优化, 以此来增强矿井生产的安全性。在对矿井通风系统实施优化工作中, 创新使用计算机网络解算技术对通风系统优化方案进行全面比选。通过全面比选分析, 从而对影响通风阻力的因素进行剖析, 为整个矿井通风系统的改造升级提供了可靠的技术支撑^[1]。

二、关于煤矿通风系统的安全稳定性

2.1 矿井无可靠的通风系统带来的危害

因为井下要生产就要有人, 人没有氧气就不能生存。其次人们在井下生产过程中不断产生有毒有害气体, 如:

一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、甲烷等，如果稀释不到规定的浓度范围人们也无法生产。井下由于受地温等因素的影响需要对井下恶劣气候条件进行调节。若矿井中无安全的通风系统，有毒有害气体就无法及时排出，井下作业人员长时间接触这些有毒有害气体，会造成人员缺氧，或者由于有毒有害气体的积累而出现不适的症状。此时地面新鲜空气无法及时输送到井下，井下作业人员会发生因缺氧晕倒现象。若是晕倒的作业人员是负责操作重要设备或是正在进行设备调试，极有可能发生事故，晕倒的作业人员以及其他人员都可能受到人身伤害，甚至可能发生更加严重的后果。综上所述，矿井通风系统的安全稳定运行是保障矿井安全生产的重要因素。

2.2 保证煤矿通风系统安全性的意义

在煤矿通风系统实际运行过程中，必须要保证通风系统的安全性，在此基础上才能够使相关工作得以更好的开展，使煤矿作业人员的人身安全得到保障，而煤矿通风系统在这一方面发挥着十分重要的作用。在煤矿通风系统实际运行中，为能够使系统功能更好实现，需要对系统进行优化，所以相关工作人员应当对煤矿通风系统加强认识，并且通过采取有效的方式方法对通风系统进行优化，以保证通风系统更好的运行。一旦通风系统无法正常工作或是安全性不好，都可能带来严重的后果^[2]。

三、煤矿常见的通风事故隐患

3.1 设施管理不到位

因受生产资金、人员管理意识等多方面因素影响，部分煤矿企业并未按照规定配备通风设施，导致矿井通风系统的运行不正常，如出现测风员数量不足、不按规定测风；测风员思想和素质不高，责任心不强，出现虚假测风现象；又如局部通风机随意停开，不按需要配风，巷道冒落堵塞，风流短路，风筒脱节、漏风，风筒出口距掘进工作面迎头太远，风量过小、风速低等一系列隐患。此时，当煤巷掘进工作面的甲烷浓度达到断电值后，却因风电、甲烷电闭锁装置的缺失、假接、出现故障或不调校，而无法自动切断局部供风范围内的电气设备和电源，再加上局部通风机的风速达不到规定值，导致煤矿通风管理存在漏洞，极易引发严重的通风事故^[3]。

3.2 设施及设备存在问题

①该煤矿使用的主要通风机是两组不同型号的通风机。工作通风机是BDK节能反向旋转主要通风机。备用主要通风机是一对过时的BDKNo20轴流通风机，它们在运行期间会出现喘振现象，并且效率相对较低。②矿井通风不良。矿井两个通风口的防爆门密封性比较差，漏风严重。风硐门采用单个起飞门。闸门与轨道之间的间隙较大，会导致严重的风流泄漏，而吸风隧道是混合石料结构，会导致隧道壁中的风流泄漏。

3.3 通风管理体系不够完善

煤矿通风管理系统是一个较为系统、连贯的系统，所有环节的连接较为紧密，需要从技术和管理两个层面进行统筹分析。特别是该煤矿通风系统不够完善，随着煤矿开采范围等方面的不断变化，在很多方面已经出现了较大的变化，通风系统已经出现了较大的更新，这就需要通风管理体系与制度进行针对性的完善，但是从具体通风管理系统更新情况来看，并没有及时根据煤矿实际变化进行调整，具体通风安全工作的开展表现出明显的“经验主义”，影响到煤矿通风工作的实际开展的效果。此外，随着浅部煤炭资源的开采殆尽，进入到深部开采之后，整体的地质环境更为复杂，地温增加、瓦斯赋存量提升等方面的问题更为尖锐，这需要煤矿对自身通风系统及相关的管理制度进行完善，但是从实际情况来看，煤矿企业在这个方面的敏感性相对较差，影响到通风工作开展实效。

四、煤矿通风系统优化研究及应用

4.1 对矿井通风设施及附属设备进行有效的维护

在矿井通风网络系统中，需要有效的加强对矿井通风设施及附属设备的维修、维护工作。为了有效的控制矿井风量大小及矿井井下通风线路的风流方向，在矿井实际的运用过程中，经常性的使用各种通风设施，例如挡风墙、风桥等通风设施，在矿井的采空区范围内应当使用合理有效的通风构筑物，并且保证这些通风构筑物的合理、有效且处于稳定状态，只有这样才能使这些构筑物或者通风设施处于合理的状态，保证矿井安全生产^[4]。

4.2 主要通风机的优化与调整

主要通风机作为调节煤矿井下供风量的重要通风设备，其能够调节风量，并且能够根据风量的大小，有效的进行优化，满足煤矿对通风的各项需求，而且在调节主要通风机能力的过程中，需要分析传统优化调节方法存在的不足，确保能够合理的利用先进工艺进行调节，改变通风机叶片安装的角度，更换老旧的主要通风机，避免受多种因素影响而导致的供风量优化不够的不利局面出现。为了能够有效解决传统通风存在的弊端，还需要注重电能使用量的控制，尤其针对部件更换较为复杂的主要通风机，必须要进行优化，而且还需要合理的将先进的主要通风机投入到煤矿通风系统使用当中，同时需要明确并健全安全管理制度，优化通风系统的管理，并制定专业的监管机构，保证在工作期间，井下能够正常通风，严格把控每一个环节，以确保整个通风系统的科学优化。

4.3 优化通风系统，对影响通风的巷道采取扩巷和补掘措施

在该矿井的西部，存在着两个并行的轨道下山，这两个下山是矿井的主要回风通道。此外，还专门设计了

一条回风联巷,可与两条轨道下山相联通。在矿井的东部,有一条专用的回风巷,可以通到回风井。为解决矿井通风阻力大、风量供给不足的瓶颈问题,克服矿井因煤层倾角大,施工巷道困难的现状,经过优化设计,在矿区回风巷道的横门位置施工了一个专用回风通道,此回风通道与矿井相关回风巷联通。另外,还必须对影响通风的狭窄巷道进行扩修,扩修后使有效通风面积不少于 6m^2 。^[5]与此同时,还需对变电站深水平的通风系统进行优化设计,使其形成独立的通风系统。总的工程量为:施工一条1345m的巷道,扩建一条150m的巷道,打通6个专用的回风孔。

4.4 选择科学的风量调节方法

优化矿井通风系统,还可以采取对矿井风量进行调节的方式,可以采用局部风量调节或总风量调节两种调节方法。矿井总风量调节可以有效降低矿井通风阻力,以达到减少风阻的效果;矿井总风量调节的方法是:改变主要通风机的通风特性,如改变通风机转动速度,调整通风机叶片的安设角度等方法,采用不同的风量调节方法会有不同的通风特征。

五、结束语

矿井通风系统是煤矿开采中的一个重要组成部分,是矿井安全生产的基本保障。它的作用是在矿井生产过程中,必须源源不断地将地面空气输送到井下各个作业

地点,供给人员呼吸,并稀释和排除井下各种有毒、有害气体和矿尘,创造良好的工作环境,保障井下作业人员身体健康和安全。本文主要分析了通风设备老化和出现故障以及巷道断面狭窄、通风系统不完善等一系列影响矿井通风系统的因素,提出了改善通风系统阻力及通风网络等方面进行优化设计,并制定了有针对性的措施方案,从而解决了通风系统存在的影响矿井安全生产的突出问题。通过对矿井通风系统的不断优化,使矿井通风系统达到了安全运转、可靠使用,确保井下作业人员的安全和矿井的安全生产。

参考文献:

- [1] 龚向楠. 煤矿通风系统优化研究及应用 [J]. 机械管理开发, 2020, 33(7): 165-166.
- [2] 翟高峰. 矿井通风系统优化改造三维动态模拟实验研究及应用 [J]. 煤炭与化工, 2020, 41(8): 25-28.
- [3] 高通. 矿井通风系统优化研究及应用 [J]. 内蒙古石油化工, 2020, 45(4): 30-31
- [4] 王明喜, 胡聪, 刘朋. 煤矿通风系统的优化改造 [J]. 能源与节能, 2020(09): 132-133.
- [5] 毛红卫. 煤矿自动化通风控制系统优化设计改造 [J]. 机械研究与应用, 2020, 33(04): 146-147+150.
- [6] 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(03): 58-60.