

矿井通风技术及通风系统优化设计探讨

张田隆

(太原东山东兴煤业有限公司, 山西 太原 030009)

摘要 随着我国社会经济的不断发展与进步, 生产行业的规模也在不断地壮大, 因此社会生产对能源的需求也在不断地增加。煤炭资源作为我国主要的基础资源, 其需求量巨大。不仅如此, 在我国现阶段的生产中, 煤炭资源还存在着很大的缺口, 因此煤炭矿井的生产力需要进一步提高。矿井的通风系统是保证矿井生产的关键所在, 需要采用科学合理的通风技术来提高矿井生产的稳定性。本文首先从矿井通风技术的发展历程及现状出发, 对矿井通风技术及通风系统优化设计的重要意义进行了分析, 通过对矿井通风技术和通风系统分析, 提出了矿井通风系统优化设计所面临的技术问题, 紧接着对矿井通风节能技术进行了研究, 并对矿井通风系统优化设计进行了探讨, 提出了一些科学合理的建议和措施, 希望能够对当前的通风系统进行改善和优化, 进一步提高矿井生产的稳定性。

关键词 煤炭矿井 通风技术 通风系统 节能技术

中图分类号: TE22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0097-03

在煤炭矿井的生产过程中, 井下通风系统是关乎矿井生产的重中之重, 通风系统的设计是否具有科学性、合理性直接关乎矿井的生产和国民经济的稳定发展, 因此我们要不断地对矿井的通风系统进行优化。随着经济的发展和科学技术的进步, 通风系统也引进了先进的技术设备, 为矿井的稳定生产提供了更高的保障。矿井通风系统所涵盖的范围比较广, 涉及矿井生产的各个区域, 因此只有对通风系统进行科学合理的设计, 才能够保证通风效果。

1 我国矿井通风技术的发展历程及现状

1.1 我国矿井通风技术的发展历程

煤炭矿井的通风技术在我国具有悠久的历史, 可以追溯到先秦时期。在六七十年代, 我国的煤炭矿井通风技术得到了快速的发展, 在八十年代走上了节能环保的道路, 直至如今的矿井通风系统。我国通风系统的理论研究主要是参照国外的通风技术, 再根据科学理论制定适合于我国实际情况的通风技术和工艺。随着信息科学技术的不断发展, 通风系统通过计算机网络技术逐步建立了计算机设计方法, 并利用计算机辅助技术建立了详细的通风模型, 通过模拟分析数据结果对一些灾害事故进行分析和研究。^[1]

1.2 我国矿井通风技术的发展现状

目前我国正处于矿井通风技术的高速发展阶段, 并取得了很多的研究成果, 包括对通风机械设备进行科学检测、推广应用高效、可靠的节能型风机、利用

信息技术研制模拟软件进行防灾减灾工作等等, 为矿井的正常稳定生产提供更多的保障。尽管我们在矿井的通风技术方面取得了不错的进步, 但是目前我国煤炭矿井通风系统的可靠性和环保节能性都还欠缺。尤其是目前大量使用的综采放顶的方法, 虽然提高了生产效率, 但是因所需通风量较大, 且矿井内的瓦斯溢出量较大, 使得传统的通风设备并不能够满足这种生产方式, 导致生产事故的发生, 因此我们要对煤炭矿井通风技术和通风系统进行优化设计和改进。

2 矿井通风技术及通风系统优化设计的重要意义

煤炭矿井的通风技术是为矿井内的各个用风场所提供新鲜足够的空气, 来保证矿井工作人员的工作空气条件, 减低矿井内的有毒、有害物质对井下工作者的身体造成危害。另外矿井的通风系统还直接影响着矿井的稳定生产, 稳定的生产能够给矿井带来稳定的经济收益, 一旦出现生产事故不仅会造成人员和设备的损伤, 还会延误生产工期, 造成更大的经济损失。因此我们要定期地对矿井通风系统的稳定性和可靠性进行检查, 建立完善的煤炭矿井通风系统监测机制, 来保证矿井的顺利开采和生产。在当前我国煤炭矿井常用的通风系统检测中, 主要是对矿井井下瓦斯、粉尘和热量进行测定, 并根据一定的标准对这些数据进行判断, 来确定通风系统的工作效能。通风系统的设计对煤炭矿井的整体设计有着至关重要的作用, 它直

接关系到矿井的建设时长、投产时间、资金投入和矿井后期的生产效能和经济效益,因此矿井通风系统的优化设计对矿井具有十分重要的意义。^[2]随着煤炭矿井的不断开采,我们要对煤炭矿井的通风系统进行不断地改造与优化,以适应矿井生产环境的变化和自然条件的改变,因此我们说矿井通风系统的优化也是煤炭矿井改造的重要条件之一。

3 矿井通风技术和通风系统分析

在我国当前的煤炭矿井的开采工作中,通风系统主要的作用是向井下输送新鲜空气,同时对井下的有毒有害气体进行稀释,例如稀释瓦斯、减低粉尘浓度等,新鲜的空气输送至煤炭矿井之中还能够对矿井内的温度进行调节,来保障井下作业者的工作环境,使他们处于稳定的环境之中,来保障生产效率。矿井的通风技术主要包括以下几种:

3.1 中央式通风

在矿井之中设置进风井和回风井,并将二者设立在不同的位置,一般为中央边界式和中央并列式两种。中央边界式的通风方式主要适用于井内瓦斯气体较多,且煤层和地表水平面的距离较近的矿井之中。中央并列式的通风方式主要适用于井内瓦斯气体较少,煤层与地表水平面的距离较大或者角度较大的矿井之中。在我国大多数的矿井都是选用的中央式的通风方式,根据实际情况进行中央边界式和中央并列式的选择,这样的通风方式通风效果很好。

3.2 对角式通风

与中央式通风方式相比,对角式的通风方式只是在进风井和回风井的位置上有所不同,它主要分为两翼对角式和分区对角式两种。两翼对角式的通风方式主要适用于径向距离较大的井田,这种井田容易产生瓦斯和火灾灾害。分区对角式的通风方式主要适用于埋藏较浅的煤矿,这种煤矿的地表滚动较大,更容易进行分区。

3.3 混合式通风

在一些地质环境复杂,矿井内瓦斯浓度非常高,且需要进行大量、长时间开采的矿井中,需要将中央式通风和对角式通风进行混合应用,利用各种通风方式的优点,来弥补各自的不足,因此混合式通风方式的效果十分不错,并得到了广泛的应用。^[3]

3.4 通风系统

在我国煤炭矿井的通风系统中,主要使用的有自然分风网络优化和控制分风网络优化两种,同时我国

也在不断地对这两种通风系统进行针对性的研究,因为它们不仅能够降低能耗和成本,还能够对矿井的生产效能进行优化。但是随着矿井生产的不断进行,自然分风和控制分风的通风系统都只能是进行静态化的研究,因此不适应矿井的动态化生产,所以必须要对通风系统进行动态化的设计。

4 矿井通风系统优化设计所面临的技术问题

矿井通风系统在优化设计的过程中主面临两个方面的技术问题:首先是矿井内的空巷道较多,通风系统主要是通过通风设备对井下环境进行新鲜空气的补充和有毒有害气体的稀释,同时对设备的动力、巷道的风流进行监测和控制。当煤矿开采的某一阶段完成时,会留下许多的空巷道,但是并没有对空巷道进行封闭处理,这就导致通风系统输送的新鲜空气在空巷道中存留,浪费了大量的空气资源和通风效能,在一定程度上严重影响了通风系统的效果。其次在煤炭深井开采中,通风系统的设计不合格。在煤炭深井的开采中,其工作环境更为恶劣,表现为空气稀薄、瓦斯浓度高、粉尘浓度超标等,对深井开采工作者的身体健康造成了极大的危害,因此需要更为科学先进的通风技术来满足深井生产的需要。^[4]我们要根据深井生产的特点,利用先进的通风技术,构建科学合理的通风系统,来完成对深井开采环境的优化,降低风险,保障深井作业人员的工作环境。

5 矿井通风节能技术研究

5.1 多风机多级基站技术

随着我国煤炭的大规模开采,通风技术的研究也在不断地进行,多风机多级基站技术不仅能够提高井下作业的工作效率,还能够有效地节省电能的消耗,因此得到了大范围地推广和使用。多风机多级基站技术指的是由二级及以上风基站将地表的新鲜空气输送至井下,同时将井下的污染空气排放至地表。这种技术的风量是通过风机进行调节的,相比较于传统风窗调节的方式,其稳定性和可靠性都增加了很多,它能够保证矿井通风系统的稳定性,能够准时、按时进行通风;同时具有节能的优点,符合当前对节能环保建设的要求。在多风机多级基站技术中,风机的功率和风量是一致的,风机的通风量小,它的功率就小,因此对能源的消耗就会降低。

5.2 矿井通风网络动态优化技术

在我国矿井通风网络动态优化技术还不成熟,正处于研究探索阶段,但是其研究的目的是为了对矿

井的通风系统进行动态化的管理,对矿井各个时期的通风技术进行优化设计,以此来满足煤炭矿井的生产需求。^[5]对矿井的通风系统进行动态化的优化设计能够在很大程度上提高矿井通风系统的质量。

6 矿井通风系统优化设计探讨

在煤炭矿井的开采工作中,通风系统是关键所在,对矿井的生产环境,稳定生产都具有直接的重要影响,因此想要促进煤炭矿井的稳定、可靠发展就必须采用科学合理的通风技术对通风系统进行不断地优化,以促进煤炭矿井的生产。以下我们将通过三个方面对矿井通风系统的优化设计进行探讨。

6.1 准确把握不同通风方式的优缺点,对已有的通风系统进行优化

任何的通风方式都存在一定的优缺点,我们要对这些优缺点进行科学合理的分析,并对其进行利用,来实现优化通风系统的设计效果。针对中央式通风方式,我们通过分析研究得出其优点是:通风方式简单、建设周期较短、工程成本较低。其缺点是:利用中央式通风的方式会在过程中产生风流折返的问题,因此导致矿井底部出现漏风的情况,且容易将送入井内的新鲜空气污染。针对对角式通风方式,我们得知其优点为:风流线路短、阻力小、安全出口设置随意,在生产的过程中,巷道的风量可以进行有效的调节,因此保障了风压的稳定性。缺点是安全系数较低、投资成本较大、通风风量大等。通过对不同通风方式优缺点的分析,我们能够根据实际情况对现有的通风系统进行优化,来提高通风系统的实效性和节能性。

6.2 提高通风设备的整体性能

在整个煤炭矿井的通风系统中,通风设备是基础的组成部分,为了保证矿井的作业深度,必须要提高通风系统设备的整体性能。首先要对老旧的通风设备进行更换或者技术升级改造,因为深井作业中,瓦斯气体和粉尘以及火花都是影响生产的重要因素,高效的通风系统能够在很大程度上解决这些问题。其次选用适应性强的新设备,深井作业需要大量的通风量,传统的自然通风和机械通风的方式没有办法满足对通风量的需求,因此我们选择适应性强的新设备,例如对旋式轴流通风机和轴流式通风机,它们具有高效率、小体积、噪声低和适应性强的优点,非常适用于深井煤炭作业对通风量的要求。

6.3 提高通风系统运行的实效性

对通风系统的结构进行优化设计,同时将空巷道

进行封闭处理,避免因过多新鲜空气进入空巷道而导致作业区空气不足的问题。随着开采深度的不断加深,会需要越来越多的通风量,这时在巷道内增加一些调节的措施,对通风路径进行调节,使空气更大限度地进入到工作生产区域,降低通风量的浪费,进而提高通风系统运行的实效性。同时还要结合矿井内巷道的实际特点,选择具有针对性的措施,来对通风系统进行优化调整。

6.4 加强对矿井通风系统的监管

通风系统不仅会受到通风设备、系统设计、矿井实际情况等因素的影响,同时还会受到监管体系的影响,设计科学合理的通风系统能够保障其高效运行,严格完善的监管制度能够提高监管人员的专业能力,进而提高通风系统的实效性,保证其工作的稳定性和高效性。^[6]

7 结语

综上所述,我们不难看出通风技术和通风系统对矿井作业的重要性,通过对各种通风技术和通风系统模式的研究,我们遇到了一些技术难题,但是相信利用通风节能技术,对通风系统不断地进行各种优化,一定能够解决这些难题,实现煤炭矿井生产的稳定性和可靠性。

参考文献:

- [1] 张国胜,苏成哲.基于Ventsim的小柳沟钨矿井通风系统优化设计[J].甘肃冶金,2017,39(02):1-3,65.
- [2] 程健维,陈祖云,郑万成,等.智能矿井通风调节演示实验系统的设计与实验研究[J].中国现代教育装备,2021(15):20-23,34.
- [3] 李玉鹏,任万兴,李洪杰.高效节能动叶可调轴流式主通风机在通风系统改造中的应用[J].能源技术与管理,2021,46(03):136-137.
- [4] 刘福新.矿井通风与安全生产的关系及优化分析[J].广州化工,2021,49(08):220-221.
- [5] 胡晨飞.煤矿通风系统自动化技术的研究与应用[J].山西煤炭,2020,40(04):62-65.
- [6] 刘靖.矿井通风技术标准及通风系统优化设计要点分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):121-123.