

矿井通风技术及通风系统优化设计探讨

李金刚*

陕西鑫元科工贸股份有限公司, 陕西 726000

摘要: 现代社会的飞速发展使得我国的经济水平正在不断提升, 矿产资源作为推进我国经济建设的不可或缺的重要能源, 其受开发力度正在不断增加, 与之相对应的, 矿井的数量也正在不断地增加, 因而这就要求有关单位能够运用更为科学合理的技术, 以此来全面提高生产效率以及生产安全性。本文针对矿井通风技术以及其系统优化设计方式作出了简要探析, 首先针对性地分析了矿井通风技术的概述, 而后简要叙述了矿井通风技术的发展历程, 最后则是简要叙述了有关于矿井通风系统的优化方案以及最终评价结果对比, 以求能够为有关单位提供借鉴作用。

关键词: 矿井通风技术; 通风系统; 发展历程; 优化方案

一、前言

现代社会的飞速发展使得各行业对矿产资源的需要越发提高, 因而使得矿井开采力度不断增加, 在此种崭新的社会背景之下, 矿井通风技术逐渐受到行业内外的广泛重视^[1]。矿井通风技术将会对矿井的正常生产带来不可或缺的影响, 其不仅能够为矿井内部提供大量新鲜的空气, 而且还能行之有效调控矿井内部的温度, 从而有效降低挖矿事故的发生概率, 保障有关矿井作业人员的安全。就目前来看, 我国在矿井通风方面的技术已经越发成熟, 但是在实际操作的过程中却还存有些许不足之处, 仍然需要对整体工作流程作出优化革新处理。

二、矿井通风技术概述

矿井通风技术的主要目标是为矿井内部提供大量新鲜空气并排除矿井内部的废气, 此项技术从属于矿井作业的核心组成部分。矿井通风技术主要依托于计算机技术, 通过科学合理的互联网系统来建设相应的通风工程体系, 而后结合计算机所拥有的优秀效能, 实现对矿井内部的灰尘以及风流的净化, 以此来保障矿井内部拥有大量新鲜空气^[2]。矿井通风技术将会对空气的正常流通以及矿井内部温度控制带来重要影响, 借助于通风系统来将矿井内部的污浊空气全部排出, 同时还需要保持足够稳定的空气供给, 以此来保障矿井内部时刻都有充足的新鲜空气, 行之有效地避免工作人员因空气污浊而中毒的问题的出现。通风系统主要由两部分构成, 分别是通风网络以及通风设计。结合通风的动力的差异来看, 可以将系统区分为机械化通风系统以及自然通风系统, 后者需要良好的外界环境做支撑方可, 同时其稳定性也并不高, 所以并非是通风系统的首选, 也正是因为如此, 现下业界通常使用机械化通风系统^[3]。

(一) 行之有效地推进矿井通风技术的应用必须满足的条件

1. 拥有独立通风系统。
2. 拥有专门工作于井下爆破库的通风系统。
3. 设计回风巷的固定点。

这样便可以构成足够完整的通风系统, 从而为安全施工提供良好的支撑作用。就目前来看, 我国的矿井通风技术已经趋近于成熟, 但是对通风系统的技术应用以及设计尚且存有不足之处, 尤其是在施工过程中, 常常会降低当前矿井可获得经济效益。矿井通风系统的正常运作往往需要大量能源作为支撑方可, 如果通风线路的设计不够合理的话, 那么将会导致风机的工作效率严重降低, 甚至还会间接增加当前矿井的生产成本。

(二) 有关于矿井通风技术的优化的研究主要在于以下几点

1. 有关于矿井降温技术的研究, 此种技术能够提高通风效率, 对调控矿井内部温度而言, 意义非凡。

*通讯作者: 李金刚, 1977年11月, 男, 汉族, 河南濮阳人, 现任陕西鑫元科工贸股份有限公司安全环保健康部经理, 安全工程师, 本科学历无学位。研究方向: 矿山安全、应急救援、安全培训、安全管理及职业卫生培训。

2. 动态网络优化技术, 通过此种技术的不断优化, 结合当前矿井的具体工作情况, 有针对性地调整矿井内部的网络分布情况。

3. 关于降低通风系统的经济成本的有关研究, 用以利用最少的资金来达到最好的效果。

三、矿井通风系统设计的特征以及其发展

(一) 矿井通风系统设计的特征

矿井通风系统的设计优劣将会直接关系到矿井内部的安全生产状况, 从属于矿山正常工作的核心特征^[4]。矿井通风系统的核心功能是将各种新鲜空气输送到相应的矿井内部, 用以排除各种有毒、有害的危险气体, 全面保障矿井内部的安全生产。矿井通风系统的设计将会为矿井中提供大量质量良好的空气, 同时还能够提供更为干净的生产环境, 可以保证工作人员的生命安全以及生产安全。由此可见, 全面推进矿井通风系统的建设的重要性, 其需要符合安全性、经济性、简单性以及先进性等重要特征。

随着各种科学技术的不断进步, 矿井通风系统也受到了不断地优化革新。由于矿物资源逐渐趋于枯竭状态, 因此金属物的地下采矿资源变得越发稀缺, 各种采掘范围正在不断扩大, 始终保持在地下通道之中, 随着开发范围的不断增加, 相应的开垦地将会被废止, 随之而来的就是现有通风系统的废止。如此就会导致矿井内部的工作人员的生命健康受到影响, 甚至还会严重威胁隧道内部的采矿工作的正常运作。

(二) 矿井通风技术的发展

现如今, 我国矿井技术的发展已经趋于成熟, 其发展历程主要可以被概括为以下两个阶段: 首先, 传统的通风系统的作业阶段, 此阶段的通风系统主要将大风扇作为核心通风工具, 并结合不同矿井的物资开采情况来设计出完全不同的分区通风系统, 主要可以被分为统一以及分区通风这两大重要体系^[5]。

前者主要利用在非煤矿井的开采中国, 对于开采范围相对较小并且深度较大的矿井来讲, 此种方法显然是极为重要的, 系统将会更为有效地集中风力, 降低通风系统的管理难度, 提高整体管理水准。

分区通风系统主要用于矿井作业点相对分散的区域之中, 其应用将会使得矿井内部的通风系统更为分散, 将通风系统设置在各个区域之中, 避免通风阻力过大的问题出现, 切实有效地降低系统的运行成本, 提高当前矿井内部的各个分散作业区的通风水准。在20世纪80年代, 我国矿井普遍采用此种通风技术, 但是由于其无法随时停止, 因此往往会产生诸多资源浪费问题^[6]。

由此可见, 传统的矿井通风系统并不适用所有形态的矿井作业, 随着社会的发展, 我国对于矿产资源的开发越发增强, 矿井通风系统获得崭新的发展, 离心式通风机便是最具代表性的通风技术, 其能够行之有效地控制矿井内部的通风系统, 低负荷时的高效运作将会切实降低所需要投入的经济成本。结合煤矿井的实际通风需求, 轴流式扇风机开始被广泛应用其中, 其不仅仅占据空间小, 而且还具有较高的经济效益, 此种通风设备还融合相应的德国轴承监控系统, 其为我国煤矿开采与生产工作带来了巨大的帮助。

四、矿井通风系统的优化设计

(一) 某矿井通风系统评价

本地区某矿井所使用的通风系统为抽出式矿井通风系统(如下图1), 本文主要选取8项评价指标作分析, 主要包含此矿井的三个生产中断以及开拓中段, 最终获得的调查结果如表1所示。根据表格数据结果来看, 此矿井的通风系统主要包含下列不足之处:

1. 本矿井通风系统的主要风扇的工作效率明显地下, 因而导致风机装置难以和相应的通风网络做匹配, 严重影响矿井内部的正常生产。

2. 本矿井的进风量为 $25.5 \text{ m}^3/\text{s}$, 和实际的通风量需求并不相同, 矿井内部的废气难以被有效排出, 严重影响工作人员的安全。

3. 矿井通风系统优较不稳定, 此矿井内部的通风装置的完善程度明显不高, 因此导致风流波动频繁, 甚至还频频出现漏风问题, 无法满足整体生产需求^[7]。

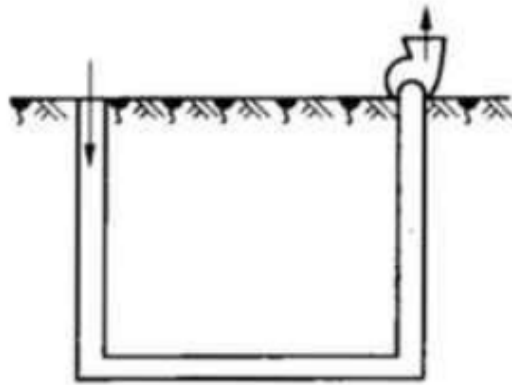


图1 抽出式通风

表1 某矿井通风系统的评价结果

评价指标	评价结果
风速合格率	29.8%
有效风量率	48.4%
风机装置效率	50.3%
综合指标	52.7%
单位有效风量所需功率	0.66 kW/m ³ /s*百米
单位挖掘煤矿的通风费用	4.6元/t
年产万吨煤矿供风量	2.24 m ³ /万t
单位裁决煤矿量的通风消耗	1.9度/t

(二) 矿井通风系统的优化方案

在设计矿井通风系统的优化方案的过程中，需要深度切合当前矿井工程内部的通风系统所存有的问题，需要严格按照经济性、安全性以及稳定性的原则来进行改造优化^[8]。现将矿井内部的通风系统的作出如下改造：

1. 按照矿井内部的开采情况来选取中央边界式通风系统以及两翼对角式通风系统。
2. 增添相应的回风巷，以此来完成分区通风工作，全面提高风流的稳定性，按照矿井的实际工作需要来控制风量，以此来解决生产过程中通风不畅的问题。
3. 采取局部通风设备，以此来完成通风工作，契合反向风门手段，全面提高现下矿井开采安全度。

(三) 矿井通风系统的优化方案的实际效果

在针对性地对矿井通风系统做改造处理后，明显发现此矿井有效解决了以往回风巷内部堆积石块的问题，更换的主要风扇则是能够有效满足矿井内部风力系统的实际需求，在辅助风扇的帮助下，矿井内部的风流量逐渐趋于平稳状态，使得矿井内部的通风网络系统更为稳定，具体的应用效果如表2所示。

表2 矿井通风系统优化后的评价结果

评价指标	评价结果	评价指标	评价结果
网速合格率	82.6%	风机装置效率	65.7%
风质合格率	76.9%	风量供需比	0.8
有效风量率	62.3%	综合指标	75.6%

五、结束语

总之，矿井通风的核心任务为“三防”，只有采用最为科学合理的通风方案，才能够持续为矿井内部提供新鲜空气，尽可能地避免出现井内事故问题。在最近几年，随着我国对矿产资源的需求的不断提升，矿井作业安全受到了业

内外的广泛重视,针对此种社会现象,矿井通风技术正在受到不断优化与改进。通过对矿井通风系统的优化以及工作形式的改善处理,能够极为有效地提高内部工作效率以及安全性,以更短时间缔造出更多经济效益。

参考文献:

- [1]常兆韦.矿井通风系统安全评价体系构建原则及危险因素分析[J].能源与节能,2018(12):18-19+25.
- [2]余岚.基于均衡通风原理的改扩建矿井通风系统评价及优化[J].煤,2018,27(12):18-22.
- [3]闫卫宏.矿井通风阻力系统误差分析法在香港煤业的运用[J].江西煤炭科技,2018(04):154-155+162.
- [4]张琛.基于数值仿真模拟的矿井通风系统优化设计研究[J].机械管理开发,2018,33(10):22-24.
- [5]常建国.新增主扇在多主扇联合运转矿井通风系统的稳定性研究[J].能源技术与管理,2016,41(06):127-128+192.
- [6]王玉剑,郑凌霄,刘红威.矿井通风系统评价指标权重确定方法对比研究[J].山西煤炭,2016,36(06):52-57.
- [7]尹士兵,舒荣华,张鸣鲁.基于最小能量原理的平衡图调节法在矿井通风系统优化中的应用[J].安全与环境学报,2016,16(05):120-124.
- [8]康雪,韩文骥,梁军,姚亚虎.矿井通风在线监测及动态分析预警系统在打通一矿的应用[J].山东科技大学学报(自然科学版),2015,34(06):52-57.