

# 矿井通风系统优化研究

田 璐

永煤集团股份有限公司顺和煤矿 河南 商丘 476600

**摘要:** 随着矿井开采工艺的发展和深度的扩大,以及矿井开采期限的延伸,使国家对矿井的生产安全管理与监督非常重视和严格要求,已经成为所有矿井企业都不能缺少的系统,而矿井通风系统对全国矿井工作也起着很重要的作用,在全国各个矿井单位中,煤矿矿井的通风系统设置是否正确,对保证矿井安全生产及其职工的生命安全等问题有着关键性的影响,是反映矿井设计质量与技术水平的关键问题,因此优化矿井通风系统设计是由许多各种因素所复杂地构成的,要充分考虑多方面的影响,并利用现代科学技术方法实现合理应用的目的。

**关键词:** 矿井;通风系统;优化方法

引言:矿井通风设备,是矿井生产的重要基础构件,其运行安全性对矿井的长期稳定以及最终综合经济效益的实现,都具有着关键性的作用。特别是伴随着井下生产施工的持续开展,矿井通风系统的条件也处于持续变化状态,随着矿井的机械化水平和回采深度的增加,由于井下通风管线的延长,以及瓦斯保护的涌出量和热害提高,井下施工中对通风的需求也将大大地增加;由于井下采矿交替的提高,再加上部分巷道年久老化,渗漏现象严重,导致矿井通风系统的控制复杂性进一步增加。针对矿井通风阻力开展针对性的科学研究,全面了解矿井通风系统工作情况,从而给出调整措施,对矿井的科学、有效工作意义重大。

## 1 通风系统技术概况

在经过反复调整完善后,现阶段的矿井通风设备主要采用“多风机、多级机站”的操作模式,而气井气体和土壤地表空气之间的交互运动也是通过类似接力的方法完成的,从而能够满足井下通气条件并达到较好通气的目标。这种通风装置的风速是绝对可控的,并且安装控制单元,能够根据井下条件合理控制通风设备输出功率,也因此降低了因为恒定功率而造成的风机功率损失。要注意的,以往所提供的通气系统优化通常只是针对于一些特定矿井的工作情况,但是随着矿井作业条件是变化的,井下环境也会发生很大不同,对矿井通气条件也会有不同的要求所以,通风控制系统必须要符合对矿井工作变化的适应能力,以便防止因通气系统变化而干扰矿井作业环境<sup>[1]</sup>。

## 2 对矿井通风系统进行优化的关键性

随着巷道开挖深度的持续扩大,以及开拓深巷的时间不断延长,矿井通风范围也逐步扩大。就当前通风设备工作状况分析,目前主要面临以下困难。首先,由

于现阶段所开采煤层中有一个正在开挖的工作面,一个已准备的工作面,又有另外四个正在挖掘的工作面,所以通风系统总体变化很大。由于通风系统已运转了将近六年,而系统内采用的各种通风装置也都发生了严重的老化现象,导致系统中存在着很多的漏风,通风压力也相应过大。其次,对当前的矿井设备进行了扩能设计,预期可实现400万t/a以上,这就必须对通风设备的通风功能作出更全面的确认。最后,根据当前矿井通风体系的运行现状分析,矿井回风段总的通风压力相对较大,按照估算数据,占全部矿井通风压力的比例已超过百分之六十,矿井通风压力失衡的现象更加明显<sup>[2]</sup>。

## 3 当前矿井通风存在的问题

### 3.1 通风系统管理不善

随着矿井规模不断扩大和科技的进步,现代通风系统变得越来越复杂和自动化,但在通风系统运行过程中,可能会出现部件损坏、运行参数异常等问题,因此必须执行相应的管理制度。在实际运行中,管理人员对通风系统运行还缺乏充分的监管,难以及时发现硬件问题,也没有全面的数据进一步完善通风系统。

### 3.2 通风设备质量问题

通风系统中机械设备较多,机械设备会出现各种问题,影响通风效果。例如,由于各种原因,采购的通风设备质量低劣,缩短了设备的使用寿命,降低了通风系统的运行质量,那么设备也会出现故障,影响通风质量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 资金投入不足

通风设备需要大量资金投入,自动化技术的应用进一步增加了成本。在煤矿企业中,大型企业技术和资金充足,通风系统的现代化和性能水平较高,开采作业的安全性也较高。一些中小型企业,在矿井设备建设上跟不上大型企业的步伐,通风系统的投资资金有限,限制了

通风系统的现代化和完善程度。通风系统主要实现风量和风向的有效控制,提高操作安全性。

#### 4 煤矿矿井通风技术

##### 4.1 灾变通风技术

在矿井的通风工艺中,灾变通风工艺是一门主要用来产生火灾时的通风工艺,在出现矿井失火或爆破的危险情况下,采用人为调节风流走向的一种工艺手段。可以减少因矿难造成的损失,确保救援路线不受干扰,并减少风对救援任务的影响。在具体的灾变通风工程技术的运用实践中,必须根据矿井现场条件和气体浓度的分布特征,对风速和风量作出合理控制。随着现代科技的日益发达,尤其是计算机的飞速发展,煤矿通风控制逐步趋向信息化、智能化、数字化。将远程监测系统运用到煤矿通风技术中,在原来技术的基础上不断改进提升,通过合理调节煤矿通风速度,减少人力使用,提高控制精度,实时控制通风系统的运行状态,保证矿井通风调整的科学合理,提高矿井生产的安全可靠性<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 均压通风技术

当使用等压通风技术时,应保证机组与风窗间处于均压位置。风机绝对均压被认为是均压通风设计的基石,因为一旦风机无法保证绝对均压,工作面内将涌出大量有害空气,所以在运行过程中应遵守如下规则。首先,在采用停风方案时,应保证绝对均压风机达到停风条件后,保证溜子道等部位的调节阀门能够及时开启,以避免大量的有害空气流入工作面。其次,溜子道的风门一定要达到严丝合缝的高度,这样才能把风对作业面的卸压的影响在最大程度上的发挥出来。溜子的风口与作业面必须保持一定间距,保证风机射流后不致产生有害空气聚集的情况。第四,针对矿井风力必须随时进行准确的调节,如此分压风机才不致出现分压失稳的情况发生。

##### 4.3 B型通风技术

在矿井工业生产环境中,采用矿井通风工艺的最重要目的就在于有效减少矿井内的有害空气,使空气质量条件较差的矿井达到改善矿井空气质量、除尘降温、提高矿井的生产安全。按照矿井通风压力分级,矿井可以分成中压力、低阻力和高压三个类别<sup>[5]</sup>。B型通风方式,在各种的矿井阻力情况下均可以起到良好的作用,是一项综合性的具有多重作用的通风方法,可以在确保矿井工作面内安全通风的情况下,建立了“一进两回一联络”的通风系统,可以高效的运输新鲜空气,减少了工作面、巷道内有毒有害空气的总量和浓度,从而保证了矿井职工的身体康。

#### 5 矿井通风系统优化措施分析

##### 5.1 积极引入通风系统新设备

矿井通风设备是大量装备机械部件组成的,也就是说各个装备机械部分能力的增强,质量的改善,也可以对通风设备的总体质量改善带来正面作用。从这个角度来讲述,要注重引入更加多的通风系统新设备。在实施通风系统优化方案设计的同时,必须把整体的质量,安全的要求考虑其中,把新出现的一些框架机械设备考虑其中,使得实际系统的总体运营效益向着比较理想的方面发挥。再者,关于在煤炭利用过程中所形成的粉尘和瓦斯气体,将其视为关键的安全隐患点。从而使得实际通风控制系统能够充分地发挥其在排除粉尘和瓦斯废气过程中的作用,进而使得实际通风控制系统也能够展现出安全管理的功能。详细的讲,针对中国煤炭公司来说,要根据自身风机的能力状况,考虑深矿井的开发工程对通风的具体需求,必须进一步的加大深煤矿井通风系统设备的优化;另外一方面,高度重视对轴流式通风机和离心式通风器的研究,以充分发挥其在实际风力发电机系统中的效用<sup>[6]</sup>。在设备设计的时候,要确保其占地面积比较小,实际噪音控制到位,并且可以在不同的施工场地运行,展现出良好的适应性和高效率。当新设备新机械引进到现场通风控制系统中以后,就必须确保有对相应的整个系统维护和管理去进行深入了解,并掌握有关新设备新技术的数据,并且进行了备案,以便于对后续整个控制系统的管理和维修工作形成更完备的数据基础,从而使得现场的整个系统管理和维修工作向着更为细致的目标推进。

##### 5.2 提高煤矿通风管理工作

煤炭采矿是一种风险系数很大的作业,矿井内容易发生爆炸事件,导致员工的死亡,财物的损毁。所以,对煤炭的安全开发是十分关键的。在系统开发过程中,各公司负责人都需要增加对通风设备的投资投入,在此时通风工艺和机械设备的重要性就不言而喻。因此技术人员也需要进一步的完善机器设备,以保证整个系统都能够顺畅通风。公司要做的就是对人员定期开展技术培训,使得人员有能力进行通风系统的监管工作,这也可以提高井下工作人员的安全系数。伴随着开采深度的增大,工人会遇到一系列问题,有时候还会威胁到工人的生命安全<sup>[1]</sup>。所以在煤矿安全生产中,通风系统的优化措施是至关重要的,因为经过优化后能够去除井下的有毒气体和灰尘,既能够保障职工的健康,还可以减少了瓦斯保护爆破事故的发生,给职工创造了安全、可靠的施工环境,从而保证了职工的人身安全。

### 5.3 优化矿井通风设备性能

机械设备也是矿井通风设备的重要部分,为提高通风系统的效能和采矿工作的安全稳定性,就一定要加大对机械设备的配套,以进一步提高机械设备的工作效能和先进性。比如,如果通风系统所采用的机械通风机装置的功率比较低,不能达到大深度矿井操作所要求的最大通气率等,将会产生很大的安全事故或者粉尘污染事故,所以就对机械进行更新和提升。几个类型风机都能适应我国煤矿井下的通风要求,并具备了风机效率高、对场地的适应能力好、占地面积少和噪声较低等优点<sup>[2]</sup>。

### 5.4 健全矿井通风监管体系

除了从技术人员与设备角度之外,通风工作监督对确保通风系统效率与安全性也起到了很大影响,通过构建科学健全的通风监管系统,能更有效维护通风安全稳定性。现阶段的煤矿管理中,对通风作业监管工作确实已经有了一些进展,不过由于监管还不够深入而且对通风工作并没有动态监测的能力,这也将导致对通风作业监管工作缺乏成效。所以,通风监督管理责任岗的设置非常有必要,通过科学合理地建立通风监督管理职责机制,规范通风监督管理活动,强化对通风系统操作监控,以增强对通风系统管理人员作业活动的规范化。同时,有监督就有惩罚,要完善通风监督管理的奖惩制度,以激励通风系统管理工作人员责任意识,为通风安全提供有效监督工作。

### 5.5 智能通风系统

系统中的各个功能模块可以独立运行,在各个环节中出现的情况也不会对其他各个环节产生不良影响,控制系统的可靠性、稳定性提高;系统传输主要通过工业以太网和CAN总线两个途径,工业以太网主要用于现场控制PC和远程控制PC之间的数据通讯;而CAN总线则主要用来在现场监控PC,并进行对通风设备的监测。所采用的数据交互方式,确保了控制系统的及时反应功能;同时因为在工作环境中所面临的各种不利因素限制,因此为了确保智能通风控制器工作稳定性,该型智能通风控制器采用冗余方法研制并配备了冗余系统,冗余系统可以

在通风构筑物、等通风设备发生意外突发故障后进行正确、快速地反应,以保证了矿井通风的工作稳定性<sup>[1]</sup>。所使用的智能通风控制器,可以对矿井的情况、建筑物的数据等通风数据做出更加准确实在的控制,同时具备了大量控制信息的分类整理能力,通过智能算法编制更为合理的控制指令,远程控制的方式对作业情况进行控制,掌握了不同通气阶段的工作情况,从而达到了井底合理通气。

### 结语

综上所述,煤炭公司的建设应当以矿井的稳定为前提,进一步提升煤炭生产能力,实现效益提升。。由于煤矿矿井作业条件确定了通风设备的重要性,只有保证井下气体的流动,才能防止由于通气不畅造成的事故,所以通风控制系统的设计十分重要。在矿井工作中,要以矿井生产规模为基础,适当调节通风气量,同时也要做好通风系统管理与监控,以便有效保障通风系统安全。另外对通风设备操作技术人员的技术培训教育也非常重要,促进职工通风意识的增强,以便保障好通风系统的工作安全性与运行稳定性,从而产生更大的矿井生产经济效益。

### 参考文献

- [1]杨会明,谢贤平,陈一洲,杨时业.矿井通风系统优化设计计算机系统[J].金属矿井,2019(06):149-152.
- [2]陈赞.基于层次分析法的矿井通风系统优化评价指标体系研究[J].煤矿现代化,2019(02):142-144+148.
- [3]高明松.两淮矿区煤矿通风系统现状分析及优化建议[J].科学技术创新,2019(23):188-189.
- [4]王耿.矿井通风管理分析及通风安全事故防范标准分析[J].中国石油和化工标准与质量,2019(13):7-8.
- [5]李治纬,孙凯,孔祥堂,刘遵利.古城煤矿矿井通风系统改造可行性研究[J].煤炭技术,2019,38(03):104-105.
- [6]李治纬,孙凯,孔祥堂,刘遵利.古城煤矿矿井通风系统改造可行性研究[J].煤炭技术,2019,38(03):104-105.