

# 浅析煤矿安全通风管理及通风事故的防范措施

孙卫宾

陕西富源煤业有限责任公司 陕西 延安 761000

**摘要:**随着我国经济的不断发展,社会各个行业对煤炭资源的需求量也与日俱增,在此背景下,煤炭开采行业也开始受到相关行业人员的高度重视。在开采煤矿过程中,通风安全属于重点关注内容,若没有及时采取有效措施,很容易产生安全事故。因此,从管理人员到井下工作人员都应当提高安全生产意识。基于此,分析矿井通风安全管理中存在的问题,并提出具体解决措施,希望能够为相关人员提供参考。

**关键词:**通风安全管理;通风事故;防范措施

## 引言

矿井通风系统覆盖了井下所有的作业区域,对于生产十分重要。由于各种原因,矿井通风系统会出现一些异常情况,这会导致一些安全事故的发生。随着矿井开采深度的增加,安全事故发生的可能性越来越大,特别是通风安全事故。为此,需采取措施预防通风安全事故。常见的通风安全事故主要有瓦斯超限和气体中毒。本文介绍了矿井通风安全管理的内容,重点分析了矿井通风安全管理存在的不足和预防通风事故的措施。

### 1 煤矿通风的重要性

通风系统主要安装在井下开采工作面及各个巷道中,为地下开采环境提供充足的 $O_2$ ,确保生产人员及生产设备在良好的工作环境中进行正常的生产操作。此外,通风系统还具有净化气体的作用,它能将矿井工作面及巷道内的有毒气体进行疏散,有效降低了有毒气体积聚引发煤矿事故的可能性,很大程度上消除了煤矿生产的安全隐患,为煤矿生产创造了更加有利的环境条件。通风系统的正常运行在一定程度上能减轻事故造成的危害,具有一定的防灾作用。在实际的煤矿生产中,一旦矿井灾害事故发生,通风系统的正常运行可有效降低由事故造成的进风阻力,不仅对通风系统起到一定的保护作用,还能降低井下工作环境中粉尘及有毒气体的浓度,为生产人员的撤离和疏散增加了宝贵的救援时间,降低了工人及企业的损失<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿安全通风管理问题的影响因素

### 2.1 通风设计中的问题

在煤矿矿井内部的通风设计中,往往存在风阻变大、巷道过程影响通风率的问题。在整体的巷道设计中,无论是巷道过窄还是巷道过长都会影响实际的通风效率。因为巷道过窄过长会导致井下内部通风不当,新鲜空气在经历漫长的巷道后无法完全充斥整个巷道中,起不到给煤矿巷道换气通风的实际效果。在这种情况下,

煤矿开采人员在井下施工作业时自身的安全性会受到一定的影响,造成一定的安全隐患。此外,矿井内部多余巷道充斥会大大抵消巷道运送进来的新鲜空气,造成新鲜空气在整个井下内部无法更好的流通,对于施工人员的安全起不到一定的通风保障。

### 2.2 机械基础设备的问题

在整个煤矿开采过程中,造成质量隐患的主要原因在于平常工作中对机械设备的维护不到位,相关检修维护人员的认识不足,导致并没有对机械设备进行定期的检查。此外,在对相关机械设备进行检查、维护时,往往因为操作不当或不谨慎给通风设备造成了一定的损坏,大大影响着巷道内部的通风换气效果<sup>[2]</sup>。

### 2.3 安全意识的不足

为了使矿井通风安全事故管理效果能够得到全面的提高,在安全管理工作中,管理人员需要结合以往工作进行认真分析安全事故的发生原因之后,再按照现场生产情况找到薄弱环节,采取科学的管理措施,从而为各项生产活动的实施提供重要的保障。在当前矿井通风安全事故管理中存在的安全意识较为薄弱的问题,这主要是由于相关企业在组织生产活动时将重点放在如何提高经济效益上,并没有加强对煤矿安全生产管理的重视程度,在此过程中安全事故频发。与此同时在生产活动执行的过程中,企业也并没有融入先进的技术设备来做好安全保障,无法满足客观现实条件的需要。无法推动各项安全管理工作的顺利实施,并且也会增加安全问题的发生概率,影响各项安全管理工作的有序进行。

### 2.4 对通风系统的安全监管工作质量较差

采矿企业为了扩展自身的利益空间,减少了在通风安全管理中的资金投入力度,并未积极引进先进的通风设备及施工工艺,对通风系统的安全性能产生了不利影响。同时,监督管理单位并未严格落实矿井通风安全检查工作,执法力度较弱,并没有整顿违规企业的生

产过程。调查显示，矿井生产中存在着大量的一氧化碳及粉尘等有害物质，需要相关法律制度约束，有效降低空气污染物含量，提高安全监管水平<sup>[3]</sup>。

### 3 预防通风事故的措施

#### 3.1 优化矿井通风网络

矿井通风管理的一个重要任务是做好风量分配。在实际生产中，矿井风量分配受到矿井通风阻力的影响。在矿井生产期间虽然已对风量进行了分配，但是随着采掘的进行，矿井通风阻力发生变化，导致巷道风量发生变化。通常情况下，随着开采的进行，矿井通风阻力是逐渐增加的。为此，需要优化矿井通风网络，降低通风阻力，从而保证风量的稳定分配。图1为优化前后2种通风方式示意图。

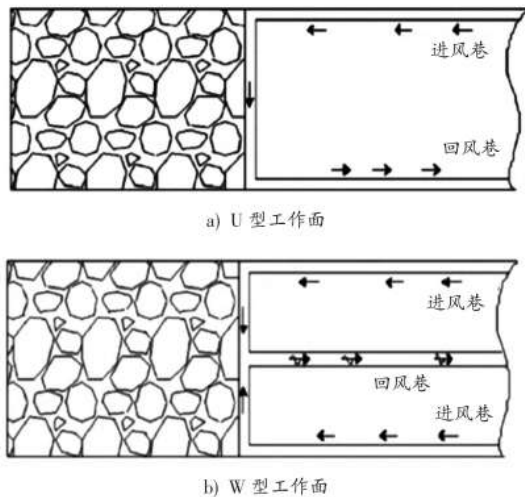


图1 优化前后2种通风方式示意图

#### 3.2 加大对通风系统的监督管理强度

第一，为了确保煤矿通风系统安全运行，企业需要及时地发现各类安全隐患，做好系统化管理工作，充分发挥出监督管理系统的作用与价值，对系统添加强有力约束。第二，在建设井下通风网络时，需要严格遵守标准化布置方法，使得通风系统充分发挥出自身的价值。第三，煤矿采煤工作面及掘进面需要设置独立的通风机制，避免通风效果受到其他关联系统的影响。第四，为了提高易燃易爆区域的安全性，确保采煤区域的整体安全，有效降低爆炸问题发生的概率，需要根据实际情况设置独立的通风与进风系统。第五，为了提高系统整体的通风能力，需要综合运用相关技术设置风机，确保其科学性与合理性，使其满足相关标准与规范，充分发挥出通风管理系统的作用<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 矿井通风方法与风阻计算

随着信息技术的快速发展，我国很多矿区都在使用电子计算机优选通风系统。常见的矿井通风方法为自然通

风以及机械通风两种，一般出现矿井自然通风的主要原因在于矿井回风量的禁止空气单位面积以及最低水平进的的压力不一样，这些差压被称为矿井自然风压，主要靠接气温的差异所产生。由于矿井的类型与规模有所不同，所产生的总风量也有所不同，每分钟几百或者几万立方米都比较常见。我国计算矿井总风量的主要依据为炸药的使用量、人的额定风量、内燃机马力数以及排尘风速等。此外，作业地点的气温、有毒害气体以及风速应符合相关规定。若是矿井含有铀，则必须确保井下空气中的氡的浓度满足规定要求。井巷通风的阻力主要为局部阻力以及摩擦阻力两种，一般使用公式 $h=RQ^2$ 来表示井巷的通风阻力 $h$ ，式中 $R$ 为井巷风阻，风量是 $Q$ 。有时会用通风等级孔来表示矿井的总体风阻，使用一个与风阻值相差无几的假想孔面积 $A$ ，来区别矿井通风的困难程度。

#### 3.4 气体的检测仪表

检测气体时可以在井下直接使用检定管进行检测，也可以将井下提取的气体样本送到化验室借助专业的气体分析仪进行测定。检定管中不同的化学指示剂，可以检测多种不同的有害气体。按照其他在检定管在检测后指示剂的变色情况或者长度，来确定井下气体的实际浓度。若是想要检测矿井中 $CH_4$ ，可以使用热导式检测仪、光学或者热催化进行检测。光学甲烷鉴定器是依照光干涉原理而设计，当将具有 $CH_4$ 进入鉴定器中，光程差会根据其浓度而出现变化，使用移位量的大小以及干涉条纹的移动来表明 $CH_4$ 的浓度。除此之外，还可以使用火焰安全等来检测 $CH_4$ 的浓度，按照火焰长度的变化来判断其浓度，不过火焰安全灯只能检测浓度范围在4.5%左右的 $CH_4$ 。在玻璃灯罩上设置两层金属纱网，当 $CH_4$ 在安全灯中燃烧时，若是缺氧灯会熄灭，若是含有氧气火焰也不会跑出灯外<sup>[5]</sup>。

#### 3.5 健全安全生产责任机制

在健全安全生产责任机制时，需要先按照现场的生产要求进行科学化的安全监督，需要将安全工作落实到不同的工作环节，及时地发现在其中所存在的隐患，在发现问题时要提出有效的整改意见，从而保证各项安全监督工作的顺利进行。在后续工作中相关安检部门应用新型的技术模式，更加客观和科学地执行本身的监督职能，这样一来才可以预防矿井通风中的安全问题，满足整体的生产要求。在后续工作中还需要强化矿井通风安全的整改力度，有效地剔除在以往通风环节中存在的落后性因素之后，再按照新时期下的发展方向，利用新型的技术模式，防止对通风安全管理造成较为严重的影响。各个管理人员需要通过定期和不定期的检查，确保整个生产安全技术使用效果能够得到充分的提升，并且还需要在部门内部贯彻落实责

任机制, 逐渐提高岗位人员的工作积极性, 在内部形成完整的凝聚力, 保障安全生产管理的效果。

### 3.6 加强技术性的创新

随着信息技术智能化的发展, 在煤矿生产过程中已经得到了广泛的应用。技术的创新能够帮助煤矿企业在通风工作中降低安全事故发生的概率, 所以煤矿企业要加强通风系统设备的创新。利用创新型技术实现监测、计算、调控流程的一体化, 利用风速传感器、风压传感器以及甲烷传感器进行通风状况的监测和监控。利用计算机进行数据的综合分析, 通过控制系统对各个子系统进行矿井大气各种参数的收集, 对各个系统发出具体的指令, 帮助煤矿企业实现风机的自动控制运转。当某个工作面中的瓦斯含量达到一定的程度时, 系统便能够发出具体的指令, 根据变化的异常特点进行具体的分析, 进行风量增加或者停电撤人的方式进行事故的避免。在此过程中, 控制系统通过输入井下各个巷道内部的用风情况和相关规定, 进行在工作面、井道等地方的风量配备, 智能系统的方式实时掌握着矿井内部的通风情况, 并将具体的信息发给相关的管理人员, 让管理人员能够在第一时间掌握巷道的具体情况。针对通风系统环境的复杂化、设备繁琐等情况, 设备检测人员往往可以利用互联网平台来构建在线检测系统, 结合在线监测对通风系统进行24 h不间断监测, 借此来提升通风系统工作效率的提升和安全性。

### 3.7 加强煤矿瓦斯检查

矿井通风管理的任务是防止风流中的瓦斯超限和瓦斯积聚。为此, 应加强煤矿瓦斯检查。对于风流中的瓦斯超限, 应寻找具体原因。若发现是风速较低导致瓦斯超限, 则应适当提高风速, 加快瓦斯的排出; 若发现是矿井瓦斯涌出量增加导致瓦斯超限, 则应采取瓦斯治理措施, 例如加大瓦斯抽采力度、控制煤层回采速度。在风流发生突变的区域, 很容易出现瓦斯积聚的情况。应采用手持式瓦斯检测仪对风流突变区域进行瓦斯检查, 例如巷道拐角处、上隅角处及采空区密闭墙的边缘等。对于出现的瓦斯积聚问题, 应采取相应的措施, 并要做好相应的记录<sup>[6]</sup>。

### 3.8 充分结合现代信息化先进技术

信息技术的普及和推广已经对各个行业的发展带来了质的飞跃, 煤矿开采过程中也应当有效借助现代化信息技术, 不断优化和改善矿井的通风系统, 可以减少工作人员的工作量, 并且提高通风系统的管理效率和运转效率。第一, 管理人员应当安排专业通风设计人员, 对所有关于矿井通风的资料进行收集, 再借助信息技术的数据处理系统, 数据挖掘技术等对资料进行分类、整理、归纳等, 制

定出合理的通风系统。第二, 通过构建通风网络管理系统, 实现同步管理的目的。例如报表管理系统、火区管理系统、瓦斯管理系统等都可以由通风网络管理进行监督, 这样能够借助信息共享, 使专业人员及时把控矿井下的作业情况, 出现问题也能第一时间得到解决。

### 3.9 调节通风量

调节通风量时应明确矿井中通风设施的使用, 含有风窗、风桥以及风障等需根据不同的额需求, 选择材料以及结构, 把风引入到矿井中, 将类型各不相同的风使用不同的管道进行引出或者引入。例如, 引入外部空气并排除矿井内的污风, 可以使用通风设备改变风的流向、流速以及风量。调节通风量时还可进行挖掘通风, 使用风筒、风扇等设备, 跟随挖掘的井道通入新鲜的空气, 并把污染空气从固定的巷道中进行排除。不过需注意在使用该方法时, 应保证风筒的严密性, 切忌不可出现丝毫漏风的现象。除此之外, 还可局部来进行通风管理。调节矿井的整体通风量非常重要, 但调节矿井局部的通风量也很重要, 应设置专业的人士定期检查每个部位的通风量, 保证每个部位都可以顺利通风。

## 4 结束语

随着社会的进步及科学技术的迅猛发展, 人们对安全生产的要求越来越严格, 尤其是在生产体系较为复杂的煤炭行业。探讨了矿井通风技术的应用及其管理措施体系的建立。矿井通风技术的良好运行与矿井的正常生产及工作人员的生命财产安全有着直接的联系。因此, 煤矿企业应重点关注矿井通风的相关内容, 包括通风技术的升级优化、通风管理措施及通风设施的完善等, 使煤矿通风系统具有科学健全的运行流程, 助力煤矿安全生产目标更好更快实现。

## 参考文献

- [1]郝耐红.煤矿通风安全管理及事故预防措施[J].矿业装备, 2020(3): 120-121.
- [2]明建卿.煤矿通风安全管理及事故预防研究[J].江西化工, 2020, 36(2): 352-353.
- [3]刘靖.煤矿通风安全管理及通风事故的防范策略分析[J].我国石油和化工标准与质量, 2021, 41(7): 63-64.
- [4]王登峰.煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施探究[J].当代化工研究, 2020(16): 41-42.
- [5]李占博, 曹义强.加强选煤厂机电设备状态检修工作的几点建议[J].科技创新与应用, 2019(27): 97-98.
- [6]赵昕, 马仲涛, 徐岩.选煤厂应用变频调速技术实现机电设备一体化[J].煤炭技术, 2019, 28(6): 114-115.