

矿井通风安全技术及瓦斯的应用

何厚飞

云南东源恒鼎煤业有限公司 云南曲靖 655500

【摘要】煤矿企业在实际经营与发展期间，矿井通风安全技术及瓦斯应用作为非常关键的内容，对于矿井开采安全、煤矿企业自身经济效益等多个方面都产生很大影响。为了有序开展煤矿矿井工作、保障工作人员的人身安全，需要不断优化矿井通风安全技术以及瓦斯应用方案，可以有效提高矿井开采作业效率与安全管理水平。基于此，本文将以矿井通风特点、瓦斯的概念等作为切入点，并结合矿井具体开采情况，合理提出相关参考性建议。

【关键词】安全技术；矿井通风；瓦斯

煤矿开采过程中，如果发生重大安全事故，会严重威胁工作人员的人身安全并给煤矿企业造成巨大经济损失，对于社会稳定发展造成很多不利影响。因此，煤矿开采安全性受到社会的广泛关注。在实际开展矿井作业期间，应注重提升矿井通风安全技术及瓦斯的应用重视程度，并根据当前煤矿企业自身发展情况、矿井开采要求等多个方面，积极探索完善的矿井通风安全技术及瓦斯的应用方案，能够有效提升矿井整体开采质量、开采安全，从而促进煤矿企业的长期稳定发展。

1 简述矿井通风特点

矿井通风通常是工作人员将清洁空气合理输入矿井中，对矿井内部有毒、有害气体和粉尘起到一个稀释的效果，使矿井内部有毒有害物质的浓度大范围降低，进而保证一个安全的没看开采环境。煤矿企业需要对矿井中数据信息进行全面监控，可以有效提升数据信息的真实性、可靠性，为有序开展施工作业活动打下良好基础。矿井中实施通风系统期间，应确保矿井中保持充足空气。通过对矿井中空气浓度进行科学控制，并结合具体情况做好通风工作^[1]。

2 简述瓦斯的概念

2.1 瓦斯概念

瓦斯是指在井下以甲烷（CH₄）为主的有毒、有害气体的总称，它是一种无色、无味、无臭的气体，对空气的相对密度为0.55，但在煤矿这种空气流动较为不畅的密闭空间，浓度过高时也会引起人窒息死亡。在井下作业过程中由于通风不畅或管道泄漏等原因，瓦斯容易积聚在工作面、巷道等地方而增加爆炸的风险，特别是在存有火源或电气设备不慎触发火花的情况下甚至会引发

火灾和爆炸。另外，如果采空区域内如果存在媒体遗落等现象，在空气或土壤中微生物的作用下也会产生瓦斯气体，因此矿井采空区需要做好相应的密封工作，以降低矿井中瓦斯的释放量。

2.2 瓦斯灾害形成条件

形成瓦斯灾害主要为：瓦斯爆炸与瓦斯突出问题。其中，瓦斯在巷道中在满足瓦斯爆炸条件以后会产生燃烧现象。一般情况下，当空间中出现通风不畅通情况时，容易产生瓦斯灾害，例如：掘进头，由于巷道存在着较小的空间，当产生爆炸情况会造成冲击波比较大情况。一旦瓦斯产生爆炸时，容易产生大量的有害有毒气体，同时会导致温度逐渐升高，严重毁坏大量的设施设备，给企业造成巨大损失。因此，矿井开采作业过程中，工作人员应全面落实通风工作，并在巷道中需要合理减少瓦斯含量，可以为工作人员自身安全提供更多保障。部分研究人员对于煤层中瓦斯的产生与构造煤有直接关系这一观点持肯定态度，主要是因为构造煤的透气性较差，其空隙之处在正常情况下会吸附大量瓦斯，一旦外界情况发生改变又会释放瓦斯进而产生一系列安全问题^[2]。

3 探究矿井通风安全技术应用策略

3.1 气体检测仪表

矿井在进行通风管理期间，需要注重判断、监测内部存在的有毒有害气体浓度。工作人员应结合具体情况，制定完善的矿井通风措施，可以减少有害气体、有毒气体的浓度。企业通过对气体检测仪表进行合理应用，并与智慧化管理系统做好衔接工作，能够对巷道与井下当前有害气体浓度进行及时了解与掌握。工作人员根据计算获取的风阻，明确机电设施具体功率，并选择相应的通风措施。

实施期间,工作人员需要对气体检测技术进行合理使用,通过专业仪器设备开展综合性分析,可以及时对有害气体浓度进行显示。因此,通风安全管控期间,需要工作人员对检测技术、检测仪器等进行合理应用,能够对气体浓度进行科学判断,在基础上选择相应的机电运行功率、通风量,对于矿井开采的安全性、开采作业效率等产生很多积极影响^[3]。

3.2 矿井通风方法与风阻计算

信息时代背景下,煤矿企业要合理应用信息化技术来做好矿井通风方法和风阻计算工作。矿井通风的主要目的是改善矿井内的空气环境,及时排出有害气体和粉尘,保障矿工的身体健康和生产安全。常见的矿井通风方法包括进风法和自然通风法两种,进风法则是把风机置于采空处或上方,将室外的空气吹入矿井,实现空气的循环,排出矿井内的有害气体。而自然通风法是利用采场外的气流与矿井内的气流作外来的循环来改善矿井的通风,需要满足空气充足且稳定、风机风量足够大以及采空区不受障碍等条件。另外,风阻是指风流在矿井巷道中流动时所遇到的阻力,这一参数会影响整体通风效果。矿井通风阻力计算公式为 $H=RQ^2$,其中H是阻力,R是风阻值,Q是风量,通过这个公式可以计算出矿井通风的总阻力,进而对通风系统的设计与管理工作进行优化与完善。此外,在计算风阻时还需要考虑巷道长度、周长、断面面积等因素,这些因素与摩擦阻力系数共同决定了风阻的大小,因此在矿井通风系统的设计和运行过程中需要充分考虑这些因素,以确保通风系统的有效性和安全性。值得注意的是,矿井通风安全管控期间,需要结合具体情况,注重空间布局管控基础设施,通过风阻计算对适当功率进行科学选择,可以在通风中减少能源消耗^[4]。

3.3 重视优化风量的调节工作

矿井开采过程中,工作人员应参照相关数据科学调控通风量大小。利用风窗和风桥等设备来评估井下的通风环境和通风条件,进而根据评估结果选择适合的机电设施,同时需要在井下采用多种管道设施来对风力进行引入或引出操作。另外,在井下作业过程中开采人员要采用空气循环系统来对通风量进行合理调节,并利用风筒和风扇等设备,确保通风管控工作突出实时性特征,能够在巷道中及时排除相关污染空气。值得注意的是,工作人员需要注重管控通风系统的严密性,防止产生漏风问题。此外,工作人员应合理开展局部的矿井通风管理工作,科学调控矿井的具体通风量,有利于实际满足矿

井通风安全管理相关需求。

3.4 计算矿尘分散度和浓度

工作人员实际管控矿尘分散度期间,通常实施滤膜检测法,并结合具体施工情况,合理应用差异化计算模式。开采人员通常可以选择光散射式或光电式检测设备来分析和检测井下粉尘的浓度和分散度等数值,同时在煤矿开采工作中要注意对相关参数的管理与控制。技术人员可以将水溶剂滴入采集到的样品中然后通过显微镜对其颗粒均匀度等情况进行观测,进而通过相关计算来判断井下矿产的分散度和浓度,从而为粉尘控制工作提供必要的数据库。另外,在井下通风安全工作开展期间,相关人员要做好井下粉尘浓度和分散度的控制工作,并结合具体情况对机电设备工况参数、运行功率、通风量等加以明确^[5]。

3.5 压力测量管控

在自然通风环境下工作面的通风量容易受到气压和气温等因素影响,所以开采人员需要借助相关辅助设备来实现对矿井的整体管控。具体来说,在煤矿通风安全管理过程中,工人们可以根据压力值、压力参数等,对设备的实际操作参数进行调整,从而实现对矿井内有毒有害气体的浓度等进行科学管控。工作人员按照皮托管和压力表对压力进行合理的测定,再利用精密的压力测量仪和空盒子压力表等,有条不紊地进行不规则的检测和测量工作。在实际的测量中要根据开采作业的具体情况科学地使用补偿器,并采用补偿型微量压力计来实现精准的检测工作。测量压力期间,工作人员应注重开展细微控制以及调整工作,可以确保测量的压力突出实时性特征,并能够对具体通风情况进行科学判断。

3.6 注重优化风速测量环节

在煤矿开采期间需要做好井下风速的控制工作,技术人员可以采用杯式风表和叶式风表等一起来对风速的具体参数进行差异化测量,并结合相关固定装置和仪器来科学地分析和测算风速。在具体检测过程中要针对热效元件,科学地测定热量损失,并按顺序进行测试与控制工作。在对风速进行测试时要经过风热线式和热敏电阻,再利用电子元器件、热敏电阻和热电偶等,科学地检测出细微风速的变化,从而实现对矿井内风速的测定和控制。根据实测数据,科学地调整机械设备的操作参数才能达到良好的通风效果^[6]。

3.7 均压通风技术

矿井开采作业期间,均压通风技术作为比较常见的技术之一,通过风窗、风机等可以确保内部的压力呈现出均衡

型特征。实际进行生产管理期间,一旦没有确保均压,容易导致工作面产生大量有毒有害气体。面对这个问题,工作人员应通过风机、风窗等,做好科学管控工作。第一,停工状态下,合理应用均压风机,并确保随时可以打开巷道调量门,能够避免在工作面上涌入大量瓦斯。第二,结合矿井具体情况,做好优化设计工作,防止风机射流过程中产生瓦斯自燃问题。在应用均压通风技术期间,需要对风窗面积进行科学设置,防止产生分压不均匀问题,并实时计算与分析矿井风量,使均压风机在风压上突出稳定性特征,不仅提升矿井通风安全管理水平,同时有利于高效开展矿井开采作业活动^[7]。

4 探究瓦斯的应用策略

矿井中在应用瓦斯过程中,呈现出危险性很高的特征,同时会对当地环境造成比较严重的污染,甚至会引发爆炸,严重威胁人们的生命安全。因此,瓦斯在具体应用期间,应结合相关规定,需要对瓦斯的应用开展科学管理。在应用瓦斯期间,需要避免威胁工作人员的人身安全。当产生瓦斯泄漏的现象,工作人员应结合具体情况及时进行处理,防止人员出现伤亡情况。在实施矿井通风系统过程中,煤矿企业应注重提升整体技术水平与管理力度,可以确保矿井通风系统稳定运行。矿井开采期间,工作人员需要结合煤层结构,制定完善的开采程序,有序实施动态管控结构空间布局,然后高效化、精细化分析瓦斯主要来源。在瓦斯应用时,合理实施矿井瓦斯抽采作业模式,当煤岩层存在较差的透气性以及瓦斯的浓度比较高等情况,会产生较大危险系数,需要工作人员合理应用预压抽采方式。瓦斯抽取期间,需要科学控制各项参数,并结合具体情况,合理设置钻孔长度、钻孔搭接长度、钻场规格、钻场间距等相关规格,能够对不同数量钻孔进行科学设置,并可以形成扇形结构。对于钻孔的直径而言,应合理

控制在一定范围内,通常在85mm,将金属管道合理插入钻孔中。设置抽采系统期间,工作人员应注重设置移动抽水泵,做好泵体的连接工作。通过200mm口径金属管,合理抽取瓦斯,然后在对应风道中进行合理导入。施工作业过程中,工作人员需要科学管控抽采量、抽采速度等,有效提升钻孔整体应用效率。通常情况下,对于抽采量应合理控制到 $10\text{m}^3/\text{min}$,能够提升钻孔整体利用率,在此基础上将瓦斯浓度在42%左右做好抽取工作,可以减少矿井中的瓦斯浓度。在进行瓦斯应用时,应突出合理、高效的特征。此外,工作人员结合抽采过程,制定完善的控制措施,并根据通风结构条件,实施相应的抽采作业模式,有利于逐渐提升瓦斯整体利用率^[8]。

5 结束语

综上所述,煤矿企业在实际发展过程中,应明确意识到矿井通风安全对于矿井开采作业效率、人员安全等多个方面产生的影响。因此,工作人员需要注重矿井通风安全技术的应用。结合矿井实际开采作业情况,采用多种方式,为矿井作业安全提供更多保障,可以减少矿井中存在的有害气体,并采用通风量调节的方式,对矿井中的有害气体、矿尘浓度等进行科学控制。同时,矿企业需要注重优化瓦斯应用方案,合理应用多种方式,充分展现出瓦斯应用价值,在保障开采安全基础上,有利于逐渐提高煤炭整体开采量,从而促进煤矿企业的长期稳定发展。

参考文献:

- [1] 李少锋, 别小辉. 煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (24): 109-111.
- [2] 张露, 肖剑. 煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J]. 当代化工研究, 2023, (19): 146-148.
- [3] 王永. 保障煤矿井下通风安全技术的应用研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (18): 112-114.
- [4] 周连松. 煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术[J]. 矿业装备, 2023, (09): 111-113.
- [5] 申飞. 煤矿开采通风技术与安全技术研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (15): 106-108.
- [6] 常沛. 煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术研究[J]. 矿业装备, 2023, (08): 108-110.
- [7] 张敏. 煤矿矿井通风安全管理及瓦斯防治技术探析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (14): 101-103.
- [8] 张宏伟. 煤矿矿井通风安全管理[J]. 自动化应用, 2023, 64 (S1): 198-200.



图1 为矿井瓦斯抽采工艺实施现场