

煤矿通风安全的制约因素与防范措施

李 敬

济矿鲁能煤电股份有限公司阳城煤矿 山东济宁 272000

摘 要: 煤矿是我国重要的能源产业之一,然而在煤矿开采过程中,通风安全问题一直是工作安全的重中之重。煤矿通风安全一旦出现问题,不仅会影响矿工的身体健康和生命安全,同时也会对煤矿的生产和经济效益造成不良影响。因此,煤矿通风安全问题的研究和防范措施的制定具有极其重要的意义。本文主要将从制约因素和防范措施两个方面,对煤矿通风安全问题进行深入探讨,为煤矿通风安全工作做出贡献。

关键词: 煤矿; 通风安全; 制约因素; 防范措施

The restrictive factors and preventive measures of ventilation safety in coal mine

Jing Li

Luneng Coal Power Co., LTD. Yangcheng Coal Mine Shandong Jining 272000

Abstract: Coal mine is one of the important energy industries in China, but in the process of coal mining, ventilation safety has always been the top priority of work safety. Once the ventilation safety of coal mine occurs, it will not only affect the health and life safety of miners, but also have a bad impact on the production and economic benefits of coal mine. Therefore, the research of coal mine ventilation safety problems and the formulation of preventive measures are of great significance. This paper will mainly discuss the safety of coal mine ventilation from two aspects of restrictive factors and preventive measures, and make contributions to the work of safety of coal mine ventilation.

Keywords: Coal mine; Ventilation safety; Constraints; Preventive measures

引言:

在进行煤炭生产时,内部及外部条件都处在持续变化之中,会在一定程度上影响煤矿通风效果,给煤矿生产带来一系列安全隐患。要想使煤矿生产的安全性得到保证,需要有效调节煤矿风量,强化通风管理工作,使得煤矿通风安全管理的质量能够得到保证,尽可能减少由瓦斯及煤尘带来的安全事故发生概率,使得煤矿在生产过程中的安全性得到保证,为我国煤矿事业的发展打下基础。

一、煤矿通风的重要意义

煤矿通风作为煤矿安全管理的重要环节,具有非常重要的意义。它能够有效地维护煤矿工作区域的安全和健康,保障煤炭生产的正常进行。

首先,煤矿通风可以有效地防止瓦斯、煤尘等有害气体及粉尘的积累,降低了煤矿火灾和瓦斯爆炸等事故的发生概率。在煤矿生产中,瓦斯、煤尘等有害气体及

粉尘是常见的危险因素,它们一旦积累到一定程度就会引发严重的火灾和爆炸事故,威胁矿工的安全和生命。通风系统能够及时将工作区域内的有害气体和粉尘排出,有效降低事故发生概率。

其次,煤矿通风可以提高矿工的工作效率。在煤矿生产中,由于矿井空间狭小,氧气不足、空气污染等因素会影响矿工的工作效率。通风系统能够及时将新鲜空气送入工作区域,保证矿工在一个良好的工作环境中工作,提高了工作效率。

另外,煤矿通风也能够提高煤炭产量和质量。通风系统能够有效控制矿井内部的温度、湿度等因素,保证煤炭的品质,同时通过通风系统将煤炭及时排出,提高了煤炭的产量。

最后,煤矿通风还能够降低生产成本。通风系统能够通过控制空气流动来达到降低矿井内部的温度、湿度等因素的目的,从而降低了矿井内部的能耗,节约了生

产成本。

总的来说,煤矿通风在煤矿生产和管理中具有非常重要的作用。它可以防止煤矿事故的发生,提高矿工工作效率,提高煤炭产量和质量,降低生产成本,保护环境,促进可持续发展。因此,我们应该更加重视煤矿通风的重要性,加强通风系统的建设和运行管理,为煤矿的安全生产和可持续发展做出贡献。

二、制约煤矿通风安全的因素

1. 自然环境恶劣,地质条件变化

煤炭开采活动受外部自然环境影响,容易因地质变化、人为生产活动发生停工或矿井垮塌等问题,多数煤矿矿井内部结构复杂,开采流程繁复,开采深度与挖掘方向会随着生产目标的变化而变化,矿井中的瓦斯气体压力逐步增加,一氧化碳等容易对人体产生危害的气体较多。在深度较大的矿井中,地应力高于一般矿井,内部空气温度高达30℃,煤炭挖掘与采集工作会产生大量浮尘与颗粒物,此类有害物质飘浮在矿井空气中,容易被工人吸入肺部,粉尘浓度过高、颗粒物过多会导致空气探测设备失灵,无法探测快速增加的瓦斯气体,在特殊情况下容易引发爆燃或煤炭自燃等灾害,影响生产。煤矿在强降雨与大风天气下会受到影响,生产环境不佳,煤炭开采后,矿井周边岩石承载力下降,出现孔洞与裂缝,具备较高渗水性,雨水可通过此类缝隙进入矿井底部,侵蚀隔水层,导致矿井内部水位上升,侵蚀含有金属元件的甲烷探测器,并导致泥石流、矿井坍塌、岩层下陷等异常问题发生。

2. 安全管理制度漏洞较多

煤矿通风安全的主要影响因素在于管理制度有较多漏洞,如部分管理者观念落后、安全意识薄弱、设备管理保养不当等。个别煤炭企业管理者仅追求短期经济收益,不重视提供稳定、安全的施工环境。为节约生产成本,未及时更换检测设备与长期使用的通风管道、排风系统,带有空气滤网的排风系统在长期使用后,部分孔道会被煤渣或其他类型颗粒物堵住,空气置换速度下降,通风质量不佳,严重影响生产开展。一线生产工人的平均素质不高,没有接受过专业化训练,仅能简单操作采煤设备,未严格遵循安全通风作业规则,如定期查看矿井的空气检测器、通报采煤巷道空气湿度等,在警报器发出报警信息后继续进行生产,并未认识到有害气体给正常生产与身体健康带来的伤害。煤炭企业出台通风安全管理标准的速度较慢,并未系统地评估井下通风条件,现有的安全防护措施与应急管理方法存在漏洞,矿井中

不同深度的作业工人缺乏双向联系,井上井下互动频率较低,在紧急情况发生后无法及时响应。

三、煤矿通风安全问题的防范措施

1. 建立完善事故预防机制

煤矿可逐步建立岗位责任制,合理划分安全管理职责,让不同层级的工人、技术专家负责通风条件检测与设备调试等工作,逐级落实通风安全管理任务,将通风效果控制责任落实到个人,清除煤矿生产中存在的安全轻视行为,推动企业实现安全稳定发展。考虑煤炭矿井的特殊通风要求,应对工作环境进行精确的定性评价,找到潜在的风险节点与导致意外发生的不稳定因素,建立健全安全隐患分析评估制度,逐步进行风险排查工作,调试常用通风设备与空气检测装置,每隔3~5d调试一次通风装置与检测器。工作人员可主动将通风网络图张贴在矿井不同巷道中,让工人熟悉大型通风设备的具体位置与维护方式,使其自行记录矿井中空气温度与湿度等信息。还可根据煤炭开采方式,如持续时间、采煤深度、具体范围,调整排风管道与风扇的运作方式,逐步加快风扇的旋转速度,根据设备使用情况,制订配套的养护方案。在通风管理期间,还应构建通风安全数据库系统,根据煤矿的通风情况构建图库与模型库,实现通风安全管理的现代化,为煤矿通风安全管理工作提供更多的模拟分析依据。根据煤炭矿井安全管理规则,逐步建立测风制度,每周组织一次测量活动,将检测结果记录到告示板中,及时安装通风机、风窗、风幕等装置,扩大采煤层通风横面,调整矿井整体支护形态。

煤矿可聘请素质较高的大学生担任安全管理员,前往井下一线,负责通风系统调节管控与设备维护工作,从而减少人力资源消耗,可以利用传感器与探测装置对通风条件进行全天候检测,在中心控制室安装大型全景式显示平台,及时汇总并标出事故或故障通风设备在矿井中的具体位置,精确定位发生事故地点。工作人员可利用调节系统,调控通风系统中出风与进风设备运作功率、风力大小,将有害气体及时排出,消除风道中潜在的阻力,避免出现瓦斯气体回流等问题,减少通风系统对电能的消耗,让设备维持在低能耗状态。为降低排风管道阻力,可搭建临时支护结构,调整管道朝向与角度,改善排风条件。管理人员必须细化通风条件指标,明确火灾气体最大安全含量与浓度,根据具体要求,严格检测矿井中的风量与风速,评估通风质量。管理员可根据矿井作业需求,进行风量调节,改变通风系统中风扇转速与风道压力,在合理位置安装通风机,正确区分

上行风与下行风,让上行风和瓦斯气体流动方向保持一致,使之带走更多有害气体,可将风速控制在 $3 \sim 4\text{ m/s}$,还应定期检测瓦斯浓度,及时发现通风系统存在的问题。

2. 强化人员管理力度,做好监督控制工作

我国多数煤矿一线工人并未接受过系统性安全培训,无法对瓦斯泄漏、矿井坍塌等危险情况做出正确反应,安全意识薄弱。为实现安全生产目标,改善矿井内部通风条件,应加大对井下作业监督控制力度,定期派遣一线工人参加集体培训,让专业人员负责讲解,如正确查看甲烷探测器读数、空气中含氧量发生变化时征兆等重要安全常识。在井下作业中,接受专业培训的工人能够及时发现通风条件的波动,使用工具测量瓦斯含量。管理人员应建立入职考核制度,让井下工作人员在上岗前参加安全技能考核活动,将考核成绩和劳动绩效挂钩,使其能够形成安全至上的管理理念,间接地提升煤矿生产安全性。煤炭企业应按照行业要求,为不同类型矿井配备素质较高的安全检测员,使之负责通风系统管理与设备维护整修工作。根据煤炭开采活动所处的矿井深度,调整排风系统的空气置换功率,精确检测矿井不同区段通风管道的空气输送速度、径流量与气压,根据生产作业情况,提前建立应急事故处理预案。

3. 采用层级化安全治理方法

工作面通风是预防煤炭矿井瓦斯事故的可行措施之一,在工作面进行煤炭采掘作业的过程中,应主动加强通风管理,确保工作面在生产过程中无瓦斯爆炸隐患。工作面通风包括工作面通风、巷道通风、巷内通风、矿压自燃发火通风、井下空气自燃发火通风。对瓦斯储量较高的矿井,可于固定时段、限定地点快速排放定量甲烷,以此保证矿井内部瓦斯浓度处于绝对安全范围内。对常见的煤尘爆炸问题,矿井需要适当排放一定浓度($20 \sim 50\text{ mg/m}^3$)的煤尘作为辅助通风,控制煤尘浓度,避免出现煤与瓦斯突出事故。另外,在瓦斯矿井中,必须配备通风管理人员、专业救护人员进行观测。在井下任何地点进行机械通风都必须配备合理可靠的机械设备,保证需要送的风是有效的,必须有充足的风。专业化机械通风设备有井筒机、通风设备。井筒机械包括井下直接供风通风设备,如安装在采风区的抽放风筒、风门、风机等。通风设备有瓦斯抽放机、气体净化设备等。

管理人员应集中技术资源,建立完善的通风管理系统,将多种空气探测设备的信息汇总在一起,对矿井通

风情况进行评估,实时监控一氧化碳、甲烷等特殊类型气体的浓度,评估不同深度采煤巷道中空气的湿度、干度、密度与风速。一般来说,煤炭矿井冬季温度升高,夏季温度下降,空气湿度普遍较大。在较常见的抽出式通风系统中,绝对压力变小,风速在巷道与采煤区会因阻力不同而增加或减少。可基于瓦斯爆炸原理对矿井的瓦斯含量进行连续监控,进行选择性抽样检测与定期全面取样检测,在矿井内部安装气体检测系统,该系统主要包含红外线气体检测设备、电化学取样装置等,可支持工作人员利用色谱法对空气中的有害气体含量进行解析。该系统还具备分级检测、智能识别、自动取样等功能,可长期低成本运行,一旦发现空气中出现瓦斯气体浓度上升、风速下降等异常现象,可立刻发出报警信号并采取泡沫治理技术或喷洒吸收液等有效措施进行有效防治,自动将矿井系统空气环境变化数据传送到数据库中,以供事后进行查询分析。

4. 优化煤矿安全设备

要想对通风安全问题进行有效的防范,采取有效手段对其进行监控十分必要。因此,煤矿在组织生产过程中,要有意识地融入新型安全设备,并在井下构建具有较高完善度的安全作业监控系统,要求监测工作者严格依照制度规定,对井下的作业情况进行仔细检查。如果发现井下存在安全问题或潜在安全隐患,则需要如实上报,有意识地对煤矿通风系统进行调整,并主动加大和井下作业人员的联系力度,及时把握井下情况,确保能最大限度地发挥通风安全系统的作用。总之,煤矿要想保证生产安全,引入新型的煤矿安全设备是提高通风安全质量最重要的保障条件,要持续对通风系统进行优化,不断促进矿井安全设备应用水平提升,使得通风系统能保证正常运转,充分发挥维护井下作业安全的作用。在煤炭生产时,还要结合生产需求做好局部通风工作,借助瓦斯传感器监控井下瓦斯含量,如果发现井下瓦斯含量超过规定,则需要及时切断电源,最大限度地维护生产安全。

5. 构建完善的安全管理体系

在煤矿生产过程中,能否最大限度地保证安全与安全管理体系的健全程度密不可分,构建较高完善度的安全管理体系有现实价值,能在最大限度上保证通风安全质量,确保作业人员在工作过程中有更明确的制度,一旦发生问题,需要依托制度予以解决。煤矿要在充分考虑现实情况的基础上,结合通风安全保障需求,构建较高完善度的安全管理体系。

四、结束语

通过对煤矿通风安全制约因素和防范措施的研究,我们可以深刻认识到通风安全问题对煤矿生产和矿工生命安全的重要性。在煤矿通风安全方面,我们需要采取科学的措施加以防范和解决,比如建立完善事故预防机制、强化人员管理力度,做好监督控制工作和优化煤矿安全设备等措施。只有这样,才能有效地避免通风安全问题,保障煤矿生产的安全、稳定和可持续性发展。需要指出的是,煤矿通风安全工作是一个不断探究和创新的过程,希望我们可以乘势前行,不断深化煤矿通风安全研究,为煤炭产业的健康发展做出更大贡献。

参考文献:

[1]王智超.煤矿通风安全的制约因素与防范措施[J].

矿业装备, 2022 (04): 126-127.

[2]茹晋峰.煤矿通风安全预警系统研究[J].机械管理开发, 2022, 37 (07): 203-205.

[3]赫佳荣.关于加强煤矿通风安全管理的研究[J].能源与节能, 2022 (07): 183-185.

[4]王加康.煤矿通风安全技术分析及预防措施[J].内蒙古煤炭经济, 2022 (09): 100-102.

[5]李国庆, 田涛, 王杰.煤炭通风安全质量的制约因素及防范措施研究[J].内蒙古煤炭经济, 2022 (01): 99-101.

[6]徐建国.浅谈煤炭通风安全质量的制约因素及防范措施[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (22): 12-14.