

煤矿瓦斯治理及防突问题应对措施

张海亮

河北冀中邯峰矿业有限公司万年矿 河北 邯郸 056300

摘要: 煤矿瓦斯治理及防突问题是煤矿安全生产的重要环节。本文概述了煤矿瓦斯的特点,分析了瓦斯事故频发的原因和防突问题引发的原因,包括甲烷爆炸、瓦斯累积以及采煤方式不正规等。针对这些问题,本文提出了有效的应对措施,包括控制瓦斯反应条件、完善矿井通风工作、实施局部瓦斯防突对策以及建立监控体系。这些措施的实施,将有助于提高煤矿安全生产水平,减少瓦斯事故的发生。

关键词: 煤矿; 瓦斯治理; 防突问题; 措施

引言

煤矿瓦斯治理及防突问题一直是煤矿安全生产领域的重要议题。随着煤炭资源的深入开采,瓦斯事故频频发生,给煤矿生产带来了极大的威胁。瓦斯作为一种易燃易爆的气体,其爆炸威力巨大,一旦发生事故,后果不堪设想。所以,研究煤矿瓦斯治理及防突问题,制定有效的应对措施,对于保障煤矿安全生产具有重要意义。

1 煤矿瓦斯概述

煤矿瓦斯,作为一种常见的地下气体资源,在煤炭开采过程中,随着煤层的开采和破坏,原本被煤体吸附或储存在煤层裂隙中的瓦斯会释放出来,形成煤矿中的瓦斯气体。首先,从资源的角度来看,瓦斯主要由甲烷构成,这种无色、无味、无臭的气体,具有高热值,是一种优质的清洁能源。随着环保意识日益增强,瓦斯的开发利用对于煤矿企业实现绿色、可持续发展具有重要意义。通过先进的瓦斯抽采技术,可以将煤层中的瓦斯提取出来,用于发电、供热等领域,有效减少煤炭的直接燃烧,降低温室气体排放,实现煤炭资源的清洁利用。但瓦斯的存​​在也给煤矿安全生产带来了极大的挑战。瓦斯是一种易燃易爆的气体,其爆炸极限范围较宽,一旦瓦斯浓度达到爆炸极限,并且存在点火源,就可能引发严重的瓦斯爆炸事故。这种事故不仅会造成设备的损坏和资源的浪费,更会对矿工的生命安全构成严重威胁^[1]。

2 煤矿瓦斯事故频频发生的原因

2.1 甲烷爆炸

(1) 从物理层面来看,当煤矿中的甲烷浓度达到一定的阈值(5%至15%的体积浓度),这种气体便具备了爆炸的潜在条件。甲烷的易燃性使得它一旦与空气中的氧气混合,并在适当的浓度范围内,便能形成极易被点燃的混合气体。甲烷的积聚并不是一蹴而就的,它往往

需要一定的时间和条件。(2) 矿井通风系统的不完善或失效。通风系统的主要作用是将矿井内的有害气体及时排出,保持空气的流通和新鲜。当通风系统存在设计缺陷、设备故障或维护不当等问题时,其效能便会大打折扣,导致甲烷无法被有效排出,从而在矿井内部形成积聚。(3) 电气设备的安全管理。矿井内的电气设备在运行过程中可能会产生火花或高温,这些火源一旦与积聚的甲烷相遇,便会触发爆炸。而设备老化、线路短路、违规操作等问题都可能成为火源产生的隐患。例如,老化的设备可能存在绝缘层破损、接触不良等问题,这些问题都可能导致设备在运行过程中产生火花;而线路短路则可能直接引发电火花,成为点燃甲烷的导火索。

(4) 人为因素。矿工在矿井内违规吸烟、使用明火等行为都可能成为点燃甲烷的火源。这些行为不仅违反了安全规定,也严重威胁着矿井的安全生产。

2.2 瓦斯累积

第一,在煤炭开采过程中,随着煤层的不断开采和破坏,原本被煤体紧密吸附或储存在煤层裂隙中的瓦斯会逐步释放出来。当矿井的通风系统存在不完善或失效的情况时,瓦斯气体的排出便受到了严重的阻碍。通风系统的不完善可能源于设计阶段的考虑不周,导致通风设施的配置无法满足实际生产的需求;或者是在使用过程中,由于通风设备的老化、损坏或维护不当,导致通风效率降低,无法有效地将瓦斯气体排出矿井。第二,除了通风系统的问题外,煤层的特性也是导致瓦斯累积的重要因素之一。当煤层的瓦斯含量较高时,释放出的瓦斯气体量也会相应增加,如果煤层的透气性较差,瓦斯气体在释放后难以迅速扩散到矿井的其他区域,从而在局部形成高浓度的积聚。这种情况下,即使通风系统正常运行,也难以完全消除瓦斯积聚的风险。

2.3 采煤方式不正规

(1) 不正规的采煤方式,如过度开采和乱采滥挖,会极大地破坏煤层的自然结构和稳定性。在开采过程中,煤层的结构受到破坏,原有的应力平衡被打破,这会增加煤与瓦斯突出的风险。突出是煤矿瓦斯事故的一种常见形式,其发生往往伴随着大量的瓦斯和煤粉的突然释放,对矿井的安全构成严重威胁。(2) 不正规的采煤方式还可能导致巷道支护不到位和顶板管理不善等问题。巷道是煤矿开采的主要通道,其稳定性直接关系到矿井的安全。如果采煤方式不正规,巷道的支护可能无法得到有效的保障,导致巷道变形、垮塌等问题的发生。而且,顶板管理不善也可能导致顶板冒落等事故,进一步加剧煤矿瓦斯事故的风险^[2]。(3) 采煤方式的不正规还可能反映出煤矿在管理和监督方面的不足。一些煤矿为了追求产量和经济效益,往往忽视了安全生产的重要性,对矿工的安全培训不到位,安全操作规程执行不严格。

3 防突问题引发的原因

3.1 煤矿地质条件的多变性与不确定性

由于地球内部构造的复杂性和多变性,煤层的瓦斯含量、透气性、应力状态等参数往往存在显著的差异性和不确定性。这使得对煤与瓦斯突出的预测变得异常困难。即使采用了先进的探测和监测技术,也难以完全准确地预测煤与瓦斯突出的具体时间和地点。

3.2 防突技术局限性与不足

尽管煤矿防突技术在一定程度上取得了进展,但仍存在一些明显的局限性和不足。(1) 预测方法的准确性有待提高。现有的预测方法往往基于历史数据和经验公式,难以准确反映煤层的实际情况和动态变化。(2) 防治技术的有效性需要增强。一些防治技术虽然能够降低突出事故的风险,但往往存在成本高、操作复杂、效果不稳定等问题。(3) 煤矿防突技术的研发和应用也需要不断跟进科技发展的步伐,以满足煤矿安全生产的需要^[3]。

3.3 煤矿安全管理上的疏漏与漏洞

一些煤矿在安全管理上存在制度不完善、监管不到位等问题。例如,安全管理制度可能缺乏针对性和可操作性,导致矿工在执行过程中难以遵循;安全监管可能存在盲区或死角,使得一些潜在的安全隐患无法及时发现和整改。还有一些矿工的安全意识淡薄,对防突工作的重要性认识不足,也增加了煤与瓦斯突出的风险。

4 煤矿瓦斯治理及防突问题处理的有效措施

4.1 控制瓦斯反应条件

首先,针对瓦斯浓度的控制,煤矿需要实施有效的瓦斯抽采和排放策略。通过加强瓦斯抽采工作,可以有

效地降低矿井内瓦斯的积聚,进而降低瓦斯爆炸的风险。结合瓦斯排放技术,确保抽采出的瓦斯能够安全、高效地排放到大气中,防止瓦斯积聚对矿井安全造成威胁。其次,对于火源的控制,煤矿应加强对电气设备的检查和维护。电气设备是矿井内潜在的火源之一,设备老化、短路等问题都可能引发火灾。煤矿应定期对电气设备进行巡检,及时发现并处理潜在的安全隐患,还应加强对矿工的安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能,防止因违规操作而引发火灾。最后,关于氧气浓度的控制,虽然氧气是维持矿工生命活动所必需的,但过高的氧气浓度也会增加瓦斯爆炸的风险。煤矿需要通过合理设计通风系统,确保矿井内有足够的氧气供应,但又不至于使瓦斯浓度过高。这需要对通风系统进行精确的计算和调试,以确保风流稳定、风量充足,满足矿工的安全和生产需求。在实施这些措施时,煤矿需要建立完善的监测和预警系统,实时监测瓦斯浓度、火源和氧气浓度等关键参数。一旦发现异常情况,应立即启动应急预案,采取相应措施进行处理,确保矿井的安全生产。

4.2 完善并落实矿井通风工作

第一,通风设施是通风系统的基石,必须得到定期的检查和维修。这包括检查风门、风窗、风机等关键设备的运行状态,确保其能够按照设计要求正常运作。任何故障或损坏都应及时修复,以避免影响通风系统的整体效能。第二,通风系统的设计至关重要。我们应根据矿井的实际情况,如地质条件、瓦斯涌出量等,合理设计通风系统。通过精确的计算和模拟,确保风流稳定、风量充足,能够将瓦斯及时稀释并排出矿井。通风系统应具备良好的抗灾变能力,以应对可能出现的突发情况。第三,除了设计上的考量,通风管理也是确保通风系统高效运行的关键。我们应制定并执行严格的通风计划和制度,明确通风系统的运行方式、风量分配等细节。还要加强通风人员的培训和管理,提高他们的专业技能和责任意识,确保通风系统能够按照计划高效运行。第四,针对高瓦斯区域,我们需要采取更为严格的措施。这包括增加通风设施、提高通风能力等,以确保瓦斯浓度始终保持在安全范围内。我们还应加强瓦斯监测和预警系统的建设,实时监测瓦斯浓度变化,一旦发现异常情况,能够迅速采取措施进行处理。第五,我们应注重通风系统的智能化和信息化建设。通过引入先进的技术和设备,如自动化控制系统、远程监测系统等,提高通风系统的智能化水平,使其能够更加精准地控制风流和风量,提高通风效率。通过信息化手段,实

现通风数据的实时共享和分析,为煤矿瓦斯治理及防突工作提供有力支持。

4.3 局部瓦斯防突对策的详细实施

对于局部瓦斯积聚的区域,我们应加大瓦斯抽采和排放的力度。医方面,通过采用先进的瓦斯抽采技术和设备,如钻孔抽采、管道抽采等,将积聚的瓦斯迅速排出,从而降低该区域的瓦斯浓度,也要确保排放系统的高效运行,避免瓦斯在排放过程中发生泄漏或积聚。另一方面,在采煤过程中,我们应采取合理的采煤工艺和支护方式。这包括采用长壁采煤法、放顶煤采煤法等先进的采煤工艺,以减少对煤层的破坏和扰动。在采煤过程中加强支护工作,如使用锚杆、锚索等支护材料,确保采煤工作面的稳定和安全。这些措施有助于减少瓦斯突出的风险。

对于已经发生瓦斯突出的区域,我们需要迅速采取应对措施。首先,要立即启动应急预案,疏散该区域的人员,确保人员的安全。其次,可以采用注浆、填充等措施对突出区域进行封闭和隔离。注浆是通过向突出区域注入高浓度的浆液,使其与周围煤岩体紧密结合,形成一个稳定的隔离层,防止瓦斯进一步扩散和积聚。填充则是使用沙、石等材料对突出区域进行填充,以消除其内部的空洞和缝隙,减少瓦斯积聚的空间。最后,我们还应加强瓦斯监测和预警系统的建设。通过安装瓦斯监测传感器和监控设备,实时监测突出区域的瓦斯浓度变化。一旦发现瓦斯浓度异常升高或出现其他预警信号,应立即采取措施进行处理,防止瓦斯突出事故的发生^[4]。

4.4 建立并完善煤矿瓦斯监控体系

第一,我们需要在矿井内的关键区域和潜在风险点安装瓦斯监测传感器和监控设备。这些设备能够实时监测矿井内的瓦斯浓度、风速、温度等关键参数。通过不间断的监测,我们可以及时发现异常情况,如瓦斯浓度超标、风速异常等,从而迅速采取措施进行处理,避免

瓦斯积聚和突出事故的发生。第二,为了充分利用监测数据,我们需要建立数据分析系统。这一系统能够对收集到的数据进行处理和分析,通过算法和模型预测瓦斯突出的风险。这不仅可以帮助我们提前发现潜在的安全隐患,还能为煤矿的安全生产提供科学依据。数据分析系统还能够对煤矿的生产过程进行优化,提高生产效率和质量。第三,除了技术层面的建设外,我们还需要加强人员培训和技能提升。通过定期的培训和实践操作,我们可以提高员工对监控系统的使用和维护能力。这不仅可以确保监控系统的正常运行和有效性,还能让员工更加熟悉和掌握瓦斯治理和防突的知识和技能。第四,我们还需要建立完善的应急响应机制。在发现异常情况时,我们需要迅速启动应急预案,组织专业人员进行处置,还需要加强与相关部门的沟通和协作,共同应对煤矿瓦斯治理和防突问题。

结语

煤矿瓦斯治理及防突问题是一个复杂的系统工程,需要多方面的努力才能取得显著成效。通过控制瓦斯反应条件、完善矿井通风工作、实施局部瓦斯防突对策以及建立监控体系等有效措施,我们可以有效降低瓦斯事故的发生率,提高煤矿生产的安全性和稳定性。未来,我们还应继续加强研究和实践,不断完善煤矿瓦斯治理及防突工作的技术和方法。

参考文献

- [1]吴振芳.浅析突出矿井建设安全管理与事故预防(事故规律研究)[J].西部探矿工程,2020,32(12):186-188.
- [2]叶兰.我国瓦斯事故规律及预防措施研究[J].中国煤层气,2020,17(4):44-47.
- [3]张杰斌.煤矿综掘工作面防突预测与治理措施研究[J].山东煤炭科技,2020,38(5):110-112.
- [4]穆江山.探究煤炭沟低瓦斯隧道施工技术及防治对策[J].居业,2021(4):96-97.