

# 煤矿瓦斯治理关键技术探讨

岳 巍 胡 博

冀中能源峰峰集团邯郸宝峰公司九龙矿 河北 邯郸 056201

**摘要:** 在煤矿生产中,瓦斯治理是确保安全生产的关键环节。本文深入探讨了煤矿瓦斯治理的关键技术。随着煤矿安全生产要求的提高,瓦斯治理技术成为保障煤矿安全稳定生产的重要措施。文章重点分析了瓦斯监测监控技术、通风技术的智能化与自动化提升,以及高效抽采与利用技术的创新。这些技术的发展不仅提高了瓦斯治理的效率和准确性,还有助于实现煤矿的绿色、环保和可持续发展。通过技术创新和应用,煤矿瓦斯治理将迈向更高效、更安全的新阶段。

**关键词:** 煤矿; 瓦斯治理; 关键技术

引言: 随着煤矿开采深度的增加和开采条件的复杂化,瓦斯问题日益凸显,对煤矿安全生产构成了严重威胁。基于此,探讨煤矿瓦斯治理的关键技术显得尤为重要。通过深入分析当前煤矿瓦斯治理的主要技术,以此为煤矿瓦斯治理提供有效的技术支撑和解决方案,促进煤矿行业的安全、高效和可持续发展。

## 1 煤矿瓦斯治理的重要性

煤矿瓦斯治理的重要性不容忽视,它直接关系到煤矿的安全生产、矿工的生命安全以及矿区的环境保护。第一,煤矿瓦斯治理是确保煤矿安全生产的关键环节。瓦斯是煤矿中最常见的有害气体之一,具有易燃易爆的特性。如果瓦斯积聚到一定程度,遇到火源就可能引发爆炸事故,给煤矿生产带来极大的威胁。因此,通过有效的瓦斯治理措施,如加强通风、抽采瓦斯等,可以降低瓦斯浓度,减少瓦斯爆炸的风险,保障煤矿的安全生产。第二,煤矿瓦斯治理对于保护矿工的生命安全具有重要意义。矿工是煤矿生产的主体,他们的生命是煤矿生产中最重要的问题。瓦斯爆炸事故往往会造成大量的人员伤亡和财产损失。通过加强瓦斯治理,可以减少瓦斯爆炸事故的发生,降低矿工的伤亡风险,保障他们的生命安全。第三,煤矿瓦斯治理还有助于保护矿区的环境<sup>[1]</sup>。瓦斯是一种温室气体,其排放会对环境造成一定的影响。通过瓦斯治理,可以将瓦斯进行回收利用,减少温室气体的排放,降低对环境的污染。同时,瓦斯治理还可以减少煤矸石等废弃物的产生,减轻对环境的压力。在具体实施上,煤矿瓦斯治理需要采取综合性的措施。一方面要加强通风管理,确保矿井内空气流通,降低瓦斯浓度;另一方面要加强瓦斯抽采工作,将积聚的瓦斯抽出并妥善处理;此外还需要加强瓦斯监测和预警系统的建设,及时发现并处理瓦斯积聚的情况。只有

加强瓦斯治理工作,才能确保煤矿的安全生产、保护矿工的生命安全以及保护矿区的环境。

## 2 煤矿瓦斯治理关键技术

### 2.1 瓦斯抽采技术

煤矿瓦斯治理是确保煤矿安全生产的关键环节,其中瓦斯抽采技术作为瓦斯治理的核心技术之一,其重要性不言而喻。瓦斯抽采技术是通过特定的设备和工艺,将煤矿中积聚的瓦斯气体抽出并妥善处理的技术。这一技术的核心在于有效地降低煤矿内部的瓦斯浓度,减少瓦斯爆炸的风险,同时实现瓦斯的资源化利用。一是瓦斯抽采技术可以分为地面瓦斯抽采和井下瓦斯抽采两大类。地面瓦斯抽采主要适用于煤层瓦斯含量较高、地面条件允许的矿井。通过在地面钻孔,利用抽采泵将煤层中的瓦斯气体抽出,再通过管道输送到地面进行处理或利用。这种技术具有投资少、见效快、安全可靠等优点,但需要选择合适的钻孔位置和深度,以确保瓦斯抽采效果。二是井下瓦斯抽采则更加复杂和多样化。根据矿井的具体条件和瓦斯赋存情况,可以采用不同的抽采方法。例如,顶板走向钻孔抽采技术适用于煤层透气性较好的情况,通过在顶板走向上钻孔,利用抽采泵将瓦斯抽出;工作面钻孔抽采技术则适用于采掘工作面瓦斯涌出量较大的情况,通过在采掘工作面上钻孔,将瓦斯抽出并妥善处理。此外,还有顺层钻孔抽采、掘进头埋管抽采、巷帮抽采等多种井下瓦斯抽采技术。三是在瓦斯抽采过程中,关键技术的应用至关重要。首先,需要对煤层瓦斯含量、赋存条件等进行精确的勘探和评估,以确定合理的抽采方案和抽采参数。其次,需要采用高效的抽采设备和先进的抽采工艺,以提高抽采效率和抽采效果。同时,还需要加强瓦斯抽采过程中的监测和预警工作,及时发现并处理抽采过程中的异常情况。

## 2.2 瓦斯监测监控技术

煤矿瓦斯治理中,瓦斯监测监控技术通过实时、准确地监测煤矿中的瓦斯浓度,为瓦斯治理提供关键数据支持,确保煤矿的安全生产。瓦斯监测监控技术是利用先进的传感器、数据采集系统和信息处理技术,对煤矿中的瓦斯浓度进行实时监测和预警的技术。该技术能够实现全天候、连续监测,并通过数据处理和分析,提供及时、准确的瓦斯信息。瓦斯监测监控技术依赖于高性能的瓦斯传感器。这些传感器需要具备高灵敏度、高稳定性和长寿命等特点,能够准确测量瓦斯浓度,并将数据传输到数据采集系统。数据采集系统是瓦斯监测监控技术的核心。它能够接收传感器传来的数据,并将其进行处理、存储和传输。数据采集系统需要具备高可靠性、高稳定性和强大的数据处理能力,以确保数据的准确性和实时性。信息处理技术是瓦斯监测监控技术的关键。在煤矿瓦斯治理中,瓦斯监测监控技术得到了广泛应用。例如,在高瓦斯矿井的掘进工作面及采煤工作面回风巷长度大于1000m时,必须在回风巷中部增设甲烷传感器,以实时监测瓦斯浓度。此外,还可以利用瓦斯监测监控技术实现瓦斯抽采效果的评估和优化,提高瓦斯抽采效率。

## 2.3 通风技术

煤矿瓦斯治理关键技术中的通风技术,是确保煤矿安全生产、预防瓦斯积聚和爆炸事故的重要手段。通风技术是通过机械或自然方式,将新鲜空气引入煤矿井下,同时排除井下的污浊空气和瓦斯等有害气体,以保持井下空气的新鲜和适宜,从而预防瓦斯积聚和爆炸事故的发生。通风技术是煤矿瓦斯治理中不可或缺的一环。通风系统的设计需要充分考虑矿井的实际情况,包括矿井的几何形状、煤层赋存情况、瓦斯涌出量等因素。合理的通风系统设计能够确保井下空气流通,防止瓦斯积聚。通风设备是通风技术的核心,包括通风机、风门、风桥等。选择适合矿井实际情况的通风设备,能够确保通风系统的正常运行,提高通风效果。通风量的控制是通风技术的关键。根据矿井的实际情况和瓦斯涌出量的变化,合理调节通风量,可以确保井下空气的新鲜和适宜,防止瓦斯积聚。通风系统的维护是确保其长期稳定运行的重要保障。定期对通风设备进行检查、维修和保养,可以及时发现和解决问题,确保通风系统的正常运行。在采掘工作面等局部区域,通过局部通风机提供新鲜空气,稀释和排除瓦斯等有害气体,确保工作面的安全生产。通过全矿通风系统,将新鲜空气引入矿井的各个区域,同时排除井下的污浊空气和瓦斯等有害

气体,保持整个矿井的空气新鲜和适宜。根据矿井的实际情况和瓦斯涌出量的变化,对通风网络进行优化设计,合理布置通风设备和设施,提高通风效果,降低瓦斯积聚的风险。

## 3 煤矿瓦斯治理关键技术的发展趋势

### 3.1 智能化与自动化水平的提升

煤矿瓦斯治理关键技术正面临智能化与自动化水平显著提升的发展趋势。这一发展趋势不仅源于技术进步和市场需求,也是煤矿安全生产和可持续发展的必然要求。随着我国对煤矿安全生产的重视程度不断提高,出台了一系列相关政策,明确提出了煤矿智能化、自动化发展的方向和目标。这为煤矿瓦斯治理关键技术的智能化、自动化提升提供了强大的政策支持。新一代信息技术如大数据、云计算、人工智能、物联网等的快速发展,为煤矿瓦斯治理关键技术的智能化、自动化提供了强有力的技术支持。通过集成和应用这些技术,可以实现煤矿瓦斯治理的高效、精准和智能化。利用传感器技术、无线通信技术、云计算技术等,实现对煤矿瓦斯浓度的实时监测、数据分析和预警。通过智能算法和模型,可以预测瓦斯积聚的趋势和位置,为瓦斯治理提供决策支持。通过引入智能控制系统、自动调节设备和高效通风设备等,实现通风系统的自动调节和远程控制。系统能够根据瓦斯浓度、矿井温度和湿度等参数,自动调整通风量和风速,确保矿井空气的新鲜和适宜。利用大数据、人工智能等技术,对瓦斯抽采过程进行智能化控制和管理。通过智能算法优化抽采方案、提高抽采效率和抽采质量,减少瓦斯抽采对环境的影响和能源的浪费。集成瓦斯监测、通风、抽采等系统,实现瓦斯事故的预警和应急处理。当瓦斯浓度超过安全阈值时,系统能够自动触发预警机制,并通过智能决策系统提供应急处理方案,降低事故发生的概率和损失。

### 3.2 绿色环保与可持续发展理念的融入

煤矿瓦斯治理关键技术的发展趋势正日益融入绿色环保与可持续发展理念,这一趋势不仅符合全球环境保护的潮流,也是煤矿行业实现长期、稳定、健康发展的必由之路。随着全球气候变化和环境问题的日益严重,绿色环保与可持续发展已成为全球共识。煤矿作为能源产业的重要组成部分,其瓦斯治理技术的绿色环保与可持续发展水平,直接关系到煤矿行业的可持续发展和环境保护。因此,将绿色环保与可持续发展理念融入煤矿瓦斯治理关键技术中,已成为行业发展的必然趋势。瓦斯抽采技术不仅能够有效降低煤矿瓦斯浓度,减少瓦斯爆炸的风险,还能将抽采出的瓦斯进行资源化利用,如

用于发电、化工原料等。这既减少了瓦斯对环境的污染，又实现了能源的循环利用，符合绿色环保与可持续发展的要求。高效通风技术通过优化通风系统设计和设备选型，提高了通风效率，降低了能耗<sup>[1]</sup>。同时，通过减少通风设备的噪音和废气排放，降低了对环境的污染。这种技术既保证了煤矿的安全生产，又实现了节能减排的目标。智能化监测监控技术通过实时监测煤矿瓦斯浓度、风速、温度等参数，为瓦斯治理提供准确的数据支持。同时，通过智能分析和预警系统，能够及时发现和处理瓦斯异常情况，降低瓦斯事故的风险。这种技术不仅提高了煤矿的安全生产水平，也体现了绿色环保与可持续发展的理念。

### 3.3 高效抽采与利用技术的创新

煤矿瓦斯治理关键技术的发展趋势中，高效抽采与利用技术的创新尤为关键。随着科技的进步和环保要求的提高，煤矿瓦斯治理正朝着更高效、更环保的方向发展。（1）在瓦斯抽采技术方面，未来的发展趋势主要体现在技术创新和效率提升上。通过引入新型瓦斯抽采装备和工艺，如高效能的风机和排放设备、压力差驱动瓦斯流动系统等，可以显著提高瓦斯抽采的效率和效果。这些新型装备和工艺不仅提高了抽采速度，还降低了能耗和噪音污染，符合绿色环保的要求。（2）智能化技术的应用将进一步推动瓦斯抽采技术的发展。通过集成人工智能、大数据、物联网等技术，可以实现瓦斯抽采过程的实时监测、数据分析和智能控制。这种智能化的瓦斯抽采系统能够根据矿井的实际情况和瓦斯赋存条件，自动调整抽采参数和方案，实现抽采效果的最优化。（3）在瓦斯利用方面，未来的发展趋势将更加注重瓦斯的高效利用和环保治理。通过发展新型的瓦斯发电技

术，如利用太阳能和风能发电的经验，开发适用于瓦斯的新型发电设备，可以提高瓦斯的能源利用效率。这种技术不仅可以将瓦斯转化为清洁能源，还可以实现能源的互补和优势互补，推动煤矿行业的可持续发展。（4）瓦斯液化和瓦斯化学品生产技术的创新也将为瓦斯的高效利用提供新的途径。瓦斯液化技术可以将瓦斯转化为液化石油气（LPG），用于燃料和化学品生产；而瓦斯化学品生产则可以利用瓦斯中的甲烷、乙烷等成分生产合成气体、液化石油气和化学品等。这些技术不仅实现了瓦斯的资源化利用，还减少了瓦斯对环境的污染和排放。

### 结语

总之，煤矿瓦斯治理关键技术的探讨，对于提升煤矿安全生产水平具有重要意义。通过深入分析瓦斯监测监控、通风系统优化以及高效抽采与利用等关键技术，我们不难发现，技术创新是推动煤矿瓦斯治理进步的核心动力。展望未来，随着科技的不断发展，煤矿瓦斯治理技术将持续优化和升级，为实现煤矿安全生产、环保治理和可持续发展奠定坚实基础。我们期待煤矿瓦斯治理关键技术能够不断创新，为煤矿行业的安全发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]易国晶.水力压裂技术在煤矿瓦斯治理中的应用研究[J].化工管理,2020,(6):133-134.
- [2]梅洋洋.浅论高瓦斯煤矿采掘工程中的瓦斯防治治理技术[J].内蒙古煤炭经济,2020,(13):153-154.
- [3]谈国文.煤矿瓦斯治理“先抽后采”的实践与作用[J].工程建设与设计,2020,(15):126-127,133.
- [4]吴博.关于煤矿瓦斯治理及防治措施的探讨[J].中国化工贸易,2020,12(21):249-250.