

# 煤矿瓦斯治理及防治策略研究

郑前程

山西华宁焦煤有限责任公司 山西 临汾 042102

**摘要：**煤矿瓦斯治理是保障生产安全的关键环节。当前，瓦斯监测系统不完善、通风系统不合理、抽采效果不佳及人员素质差异大等问题凸显。针对这些问题，提出完善瓦斯监测系统、优化通风系统、实施瓦斯预抽及加强人员培训与管理的综合策略，旨在构建高效、安全的煤矿瓦斯治理体系，提升矿井整体安全管理水平，确保煤矿生产持续、稳定、安全进行。

**关键词：**煤矿瓦斯；治理；防治策略

## 引言

煤矿瓦斯作为煤炭开采过程中的主要安全隐患，其有效治理直接关系到矿工生命安全及企业稳定发展。随着开采深度的增加，瓦斯压力与含量不断上升，治理难度也随之加大。当前，煤矿瓦斯治理虽取得一定成效，但仍面临诸多挑战。因此，深入分析瓦斯治理现状，探索科学有效的防治策略，对于促进煤矿安全生产、保障能源供应安全具有重要意义。

### 1 瓦斯治理的必要性

煤矿企业的运作和煤炭开采的进程中，瓦斯治理工作占据着举足轻重的地位，其重要性怎么强调都不为过。这不单是煤炭企业自身应当高度关注并着力完善的关键，还是各省市地区不容忽视的重点问题。各级单位的领导以及广大员工，需全方位、深层次地理解并领悟瓦斯治理工作的必要性和紧迫性。煤炭开采向纵深推进，瓦斯所承受的压力与日俱增。矿井内部地质结构的复杂性，人为因素导致的煤炭开采方式不合理、矿井构建存在缺陷、安全配置严重不足、管理制度不健全完善等一系列状况，都会给煤炭开采带来不利影响，对瓦斯的稳定性构成严重威胁。瓦斯作为煤矿开采中的重大安全隐患，一旦失控，引发极其严重的后果。瓦斯爆炸、瓦斯突出等事故会造成人员伤亡和财产损失，还会给企业的声誉和可持续发展带来沉重打击。从社会层面来看，瓦斯事故导致地区能源供应的不稳定，影响经济的正常运行。无论是从保障员工生命安全、维护企业稳定发展，还是从履行社会责任、保障能源稳定供应的角度出发，完善瓦斯治理工作都是煤矿企业义不容辞的责任和使命。煤矿企业须将瓦斯治理作为安全生产工作的核心要务，加大投入，优化技术，强化管理，确保瓦斯处于可控状态，为煤炭开采创造安全稳定的环境。

## 2 煤矿瓦斯治理及防治中存在的问题

### 2.1 瓦斯监测系统不完善

煤矿瓦斯治理及防治中，存在着显著的问题，其中瓦斯监测系统不完善的状况非常突出。（1）部分煤矿所使用的瓦斯监测设备陈旧老化，这些设备在长期的运行过程中，技术更新换代未能及时跟上，性能逐渐退化，难以满足现代煤矿安全生产对瓦斯监测的高精度要求。（2）精度低下是关键问题。现有监测设备在对瓦斯浓度的检测过程中，容易出现较大的误差，无法精确捕捉瓦斯浓度的细微变化，给瓦斯治理工作带来了不确定性和潜在风险。（3）数据传输的不及时性也严重影响了瓦斯监测的效果。传输技术的滞后或网络设施的不完善，监测到的瓦斯浓度数据不能及时、有效地传递到相关的监控平台和决策部门，导致无法实时掌握瓦斯浓度的动态变化，造成预警的延误。这种延误在关键时刻可能会错失最佳的应急处理时机，增加了瓦斯事故发生的可能性，对煤矿的安全生产构成了严重威胁<sup>[1]</sup>。

### 2.2 通风系统不合理

第一，通风系统设计不合理是导致瓦斯积聚的重要原因。这包括但不限于通风网络布局不科学、风流分配不均、通风阻力过大等问题，使得新鲜空气无法有效送达作业面，含瓦斯的污浊空气难以顺利排出，在井下形成瓦斯积聚的隐患。第二，通风设施不完善加剧了瓦斯治理的难度。这体现在通风设施的质量不达标、安装位置不合理、维护不及时等方面。风门、风桥等关键通风设施若存在漏风、损坏等问题，直接导致风流短路或风量不足，使得瓦斯排放效率大打折扣。第三，通风管理不善也是不可忽视的问题。通风系统的有效运行离不开科学的管理和严格的监督。实际操作中，存在管理制度不健全、执行不力、责任落实不到位等现象。这影响了通风系统的正常运行，使得瓦斯防治工作难以取得实

效。通风系统不合理、通风设施不完善以及通风管理不善等问题,在煤矿瓦斯治理及防治中成了严峻挑战。不合理的通风布局导致风流不畅,增加了瓦斯积聚的风险;设施的老化与维护不足,削弱了通风效能;而管理上的疏忽,使既有措施形同虚设。优化通风设计、强化设施维护、提升管理水平,是破解这一难题、保障煤矿安全生产的必由之路。

### 2.3 瓦斯抽采效果不佳

煤矿瓦斯治理及防治中,瓦斯抽采效果不佳是突出的问题。(1)瓦斯抽采技术的落后严重制约了抽采工作的成效。当前部分煤矿所采用的抽采技术未能跟上行业发展的步伐,无法适应复杂的煤层地质条件和瓦斯赋存状况,导致抽采效率低下,很难达到预期的抽采目标。

(2)抽采设备的不足也是关键因素。缺乏足够数量和先进性能的抽采设备,使煤矿在面对大量瓦斯涌出时,无法进行有效的抽采作业。设备的老化和维护不当,进而降低了其工作效率和可靠性,无法满足高强度、大规模的瓦斯抽采需求。(3)抽采钻孔布置的不合理极大地影响了瓦斯抽采效果。对煤层瓦斯分布规律的认识不足,钻孔的位置、间距、深度等参数设计不够科学,导致瓦斯抽采覆盖范围有限,无法充分抽取煤层中的瓦斯,使得瓦斯抽采率偏低,难以从根本上降低煤层瓦斯含量,给煤矿的安全生产带来了重大隐患<sup>[2]</sup>。

### 2.4 人员素质参差不齐

(1)煤矿从业人员的文化水平偏低,直接限制了他们对瓦斯治理及防治专业知识的理解与掌握。专业知识的匮乏使他们在面对复杂的瓦斯治理任务时,难以做出科学、合理的判断与决策,增加了瓦斯事故的风险。

(2)安全意识淡薄是另一个亟待解决的问题。部分煤矿工人对瓦斯灾害的严重性认识不足,缺乏必要的警惕性和预防意识。日常工作中,他们可能忽视安全规程,进行违规操作,如未佩戴防护装备、擅自进入瓦斯浓度超标区域等,这些行为都极大地增加了瓦斯爆炸或中毒事故的可能性。(3)操作技能不熟练也是影响瓦斯治理效果的重要因素。煤矿作业环境复杂多变,要求工人具备高超的操作技能和丰富的实践经验。培训不足或实践经验欠缺,部分工人在面对紧急情况时,无法迅速、准确地采取应对措施,延误了瓦斯治理的最佳时机。煤矿从业人员在文化水平、安全意识和操作技能方面的不足,共同构成了瓦斯治理及防治中的障碍。这些问题影响了瓦斯治理工作的有效开展,还严重威胁着煤矿的安全生产。提升煤矿从业人员的整体素质,加强安全教育和技能培训,是改善瓦斯治理现状、保障煤矿安全生产的必

由之路<sup>[3]</sup>。

## 3 煤矿瓦斯治理及防治策略

### 3.1 完善瓦斯监测系统

煤矿瓦斯治理中,完善瓦斯监测系统是关键。通过引入高精度传感器、智能分析软件及远程监控技术,实现瓦斯浓度实时监测与预警,为安全决策提供及时准确数据,有效预防瓦斯灾害。第一,精心选用先进且可靠的瓦斯监测设备。先进的监测设备采用了最新的传感器技术和智能化算法,能够更敏锐地感知瓦斯浓度的细微变化,大幅提高监测精度。可靠的设备具备良好的稳定性,在复杂的煤矿井下环境中持续稳定运行,减少因设备故障导致的监测中断。第二,建立实时数据传输网络意义重大。通过高速、稳定的网络架构,确保监测数据能够迅速、准确地传输到监控中心。实时传输能够让监控人员及时获取最新的瓦斯浓度信息,以便在瓦斯浓度异常时迅速做出反应。为实现这个目标,要采用先进的通信技术,5G网络、工业以太网等,加强网络的维护和优化,确保数据传输的畅通无阻。第三,加强对监测设备的维护和管理不可或缺。定期对监测设备进行校准和检测,保证其测量结果的准确性和可靠性。建立完善的设备维护制度,包括定期巡检、及时更换易损部件、做好设备的清洁和防护等工作。通过有效的维护和管理,能够延长设备的使用寿命,降低设备故障率,还能确保设备始终处于正常运行状态,为瓦斯监测工作提供坚实的保障。

### 3.2 通风系统优化

(1)科学规划通风量配置是优化通风系统的基础。通过精确计算并合理配置通风量,在确保工作区域获得持续、适量的新鲜空气供应,以满足人员呼吸及稀释瓦斯的需求。此过程中,须综合考虑多种因素,矿井的气象条件、工作面的瓦斯与二氧化碳涌出量、作业人员的数量、炸药使用量等,严格遵循《煤矿安全规程》中关于风速的最低与最高限制要求,对井下各巷道位置的风速进行细致校验与调整。此举能有效提升通风效率,还有效避免风速过大带来的粉尘问题及采空区漏风风险的增加。(2)针对采空区漏风问题,我们采取针对性措施以减少其对瓦斯治理的不利影响。在进风隅角设置并妥善维护风障,可以阻断或减少漏风通道,防止高浓度瓦斯气流从回风隅角涌出。结合超前回收顺槽支护材料的策略,促使采空区顶板及时垮落,压缩瓦斯积聚的空间,进而降低瓦斯积聚的风险。(3)从根本上改善通风效果,我们关注并减小通风压差。通过在回风顺槽合理设置调压风门,能显著提升风门迎风侧的通风阻力,调

节并优化工作面及其周边区域的空气压力分布。此举保障了工作面获得稳定且充足的通风量，还有效抑制了采空区瓦斯向工作面的异常流动，为煤矿的安全生产筑起了坚实的防线<sup>[4]</sup>。

### 3.3 瓦斯预抽

煤矿瓦斯治理中，瓦斯预抽是至关重要的，策略与实施步骤需精心规划。（1）瓦斯预抽技术需根据煤矿的具体条件灵活选择。这包括分析矿井的地质结构、煤层赋存状态以及开采计划，以最合适的抽采方式。开采层瓦斯预抽、邻近层卸压抽采、采空区及围岩瓦斯抽采等方法各有优势，可单独或组合使用。区分地面与井下的抽采位置，采取不同的技术手段，地面钻井预抽与井下穿层、顺层钻孔预抽等，确保瓦斯抽采的全面性和高效性。（2）增强煤层的透气性是提高瓦斯抽采效率的关键。引入水力增透割裂技术，水力深孔压缩预裂、水力脉冲割裂等，通过物理或化学手段改变煤层的微观结构，增加孔隙度和连通性，提高瓦斯流动的通畅性。这些技术操作灵活，还能降低抽采成本，提升抽采效果。

（3）实施瓦斯预抽策略需注重综合管理与持续优化。建立完善的瓦斯抽采系统，加强监测与数据分析，及时调整抽采参数和方案。加强员工培训，提高操作技能和安全意识，确保瓦斯预抽工作的顺利进行。通过不断优化和完善瓦斯预抽策略，为煤矿生产提供坚实的安全保障，推动煤矿行业的可持续发展。

### 3.4 加强人员培训和管理

第一，定期对煤矿从业人员开展瓦斯治理及防治知识的培训是基础。通过专业化、系统化且具有针对性的培训课程，让从业人员深入学习瓦斯的生成原理、物理化学特性、潜在危害以及先进的治理和防治技术。培训过程中，要注重理论知识的传授，更要通过实际案例分析、模拟场景演练等方式，让从业人员直观地感受瓦斯事故的严重性，切实提高其安全意识。借助实操培训，使他们熟练掌握瓦斯检测设备的使用、应急处置流程等操作技能，确保在实际工作中能够准确判断瓦斯浓度变化，迅速、有效地采取应对措施，将潜在的瓦斯风险降

至最低。第二，建立健全安全生产责任制是核心。要明确从煤矿企业高层领导到基层一线员工，包括瓦斯治理技术人员、安全监察人员、采掘作业人员等各级人员在瓦斯治理及防治工作中的具体职责。制定详细的工作流程和标准，将瓦斯治理的目标和任务分解到每个岗位和个人，形成环环相扣、紧密相连的责任体系。这样在瓦斯治理工作中，各级人员能够清楚知晓自己的责任边界，做到各司其职、协同工作，避免出现责任空白和推诿扯皮的现象，确保瓦斯治理工作的每个环节都有专人负责，每项任务都可以得到有效落实。第三，加强对从业人员的监督和管理是重要保障。严格依照相关法律法规和企业内部规章制度，对从业人员在瓦斯治理工作中的行为进行全方位、全过程的监督。通过日常巡查、定期检查、专项督查等多种方式，及时发现并纠正从业人员的违规操作行为。对于那些明知故犯、屡教不改的违规行为，要严格按照规定进行严肃查处，加大处罚力度，形成强大的警示效应。

### 结束语

综上所述，煤矿瓦斯治理及防治是一项系统工程，需从监测、通风、抽采及人员管理等多方面入手，形成协同作用。通过完善瓦斯监测系统，确保数据准确可靠；优化通风系统，提升通风效率与安全性；实施瓦斯预抽，降低作业面瓦斯浓度；加强人员培训与管理，提升队伍整体素质。这些措施的实施，将有效提升煤矿瓦斯治理水平，为煤矿安全生产提供坚实保障。

### 参考文献

- [1]李雪琴.煤矿瓦斯治理及防治策略分析[J].当代化工研究,2021(11):47-48.
- [2]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,(06):133-134.
- [3]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.
- [4]秦艳红.浅析煤矿矿井通风和瓦斯防治[J].石化技术,2020,27(02):297-298.