

Discussion on the technical ways of coal mine gas extraction standard and extraction management

Xiaoyu Li

Shanxi Jinxing Energy Co., Ltd., Lvliang, Shanxi, 033600, China

Abstract

Coal mine gas extraction is related to the safety of the mine and the effective utilization of resources. The progress of coal mining technology, the change of mining depth and complex geological conditions make the difficulty of gas extraction increase. Only by paying attention to scientific gas extraction can we reduce gas accumulation, prevent gas explosion accidents, and improve the economic benefits of coal mines. Therefore, it is necessary to analyze and meet the standard work of gas extraction in the actual production process of the mine. This paper first studies the requirements of coal mine gas extraction, then analyzes the main problems of current coal mine gas extraction, and finally discusses the ways to improve the effect of mine gas extraction. It is hoped that the research in this paper can provide reference opinions for the relevant technical research in the industry.

Keywords

coal mine gas; extraction standard; extraction management technology; approach

煤矿瓦斯抽采达标与抽采管理技术途径探讨

李晓宇

山西锦兴能源有限公司, 中国·山西 吕梁 033600

摘要

煤矿瓦斯抽采关系到矿井的安全性和资源的有效利用。煤矿开采技术的进步, 开采深度和复杂地质条件的变化, 让瓦斯抽采的难度增加。重视科学瓦斯抽采才能减少瓦斯积聚、预防瓦斯爆炸事故, 并提高煤矿的经济效益。因此, 需要分析在矿井的实际生产过程中做好瓦斯抽采达标工作。本文首先研究了煤矿瓦斯抽采达标要求, 然后分析了当前煤矿瓦斯抽采存在的主要问题, 最后探讨了提高矿井瓦斯抽采效果技术的途径。希望通过本文的研究可以为行业内相关技术研究提供参考意见。

关键词

煤矿瓦斯; 抽采达标; 抽采管理技术; 途径

1 引言

煤矿开采深度的增加和煤层地质条件的复杂化, 瓦斯抽采面临的技术挑战越来越突出。有效的瓦斯抽采需要使用合理的抽采技术, 还需要矿井的管理体系、设备运维以及人员操作方面因素的参与。因此, 研究煤矿瓦斯抽采的达标要求、技术途径, 才能提升矿井安全水平。

2 煤矿瓦斯抽采达标要求

2.1 瓦斯抽采的浓度控制要求

根据《煤矿安全规程》及相关国家标准, 煤矿瓦斯抽采浓度要保持一定的安全范围内。具体来说, 工作面瓦斯浓度不得超过国家规定的最高限值。通常煤矿工作面的瓦斯浓度不得超过 1.0%, 让瓦斯气体不在局部区域内积聚而形成

爆炸危险。同时不同的开采阶段, 瓦斯抽采浓度的标准要求有所不同, 尤其是在深部开采或高瓦斯矿井作业中, 瓦斯浓度的控制更为严格^[1]。

2.2 瓦斯抽采率的要求

瓦斯抽采率指的是单位时间内抽采瓦斯的总量与矿井中瓦斯总量的比率, 通常以百分比表示。抽采率的要求与矿井的开采深度、矿井的通风系统以及瓦斯的种类相关, 还与抽采设备的效率、管理制度因素密切相关。高效的瓦斯抽采能减少瓦斯的聚集与逸散, 保证矿井内瓦斯浓度始终控制在安全范围内。

2.3 抽采系统的合理布局

瓦斯抽采系统要注意根据矿井的规模、煤层的特性以及瓦斯浓度的变化规律进行个性化设计, 防止出现瓦斯抽采无效或抽采不到位的情况。瓦斯抽采系统的布局应考虑通风、井下交通因素, 让瓦斯抽采覆盖全面覆盖并做好高效运行。

【作者简介】李晓宇(1989-), 男, 中国河北张家口人, 本科, 工程师, 从事煤炭工程研究。

2.4 瓦斯抽采与通风配合要求

要求通风可以为瓦斯抽采提供支持,保持矿井的空气流通,还能在出现瓦斯泄漏时及时稀释有害气体浓度,防止危险发生。在高瓦斯矿井中,抽采与通风的协同作用非常重要,合理的通风方案可以提高瓦斯抽采的效果,降低矿井爆炸的风险。

2.5 瓦斯抽采监测与管理

为确保瓦斯抽采达标,必须对抽采过程进行实时监测,现代化的矿井监测系统能监控瓦斯浓度、抽采量的参数,及时发现异常情况并采取措施。同时加强抽采数据的分析与管管理,并建立科学的管理制度,才能让抽采工作始终处于良性循环之中。

3 当前煤矿瓦斯抽采存在的主要问题

3.1 矿井瓦斯抽采设计存在的问题

目前不少煤矿在设计抽采系统时没有考虑矿井的实际条件,所以让抽采系统存在一定的缺陷。例如矿井的通风系统与瓦斯抽采系统未衔接,抽采系统在矿井不同层次的覆盖效果不佳。特别是在深部矿井的开采中,部分煤矿未能根据不同层位的瓦斯含量和气体分布规律,采取有针对性的抽采措施,让瓦斯抽采不全面,所以抽采效果差^[1]。

部分煤矿在设计瓦斯抽采通道时没有考虑到矿井的复杂地质条件,因此让通道的布置存在问题。比如瓦斯抽采通道的布置过于集中或过于分散,不能覆盖整个煤层,让局部区域的瓦斯无法及时抽采,从而增加了瓦斯聚集和爆炸的风险。一些煤矿在通道设计时也没有对矿井的通风系统与瓦斯抽采系统的协同作用进行考虑,因此在抽采过程中通道的通风效果较差,甚至出现空气流动不畅的情况,这就进一步影响瓦斯抽采的效果。

部分煤矿在设备选型时,没有注意根据矿井的实际情况进行科学的选择。一些煤矿在设备选型时过于依赖现有设备标准配置,没能根据矿井瓦斯的具体性质、气体的流动规律及煤层的变化特征,选择适合的设备类型和规格。而且部分煤矿对设备的性能评估不足,容易忽视设备的耐用性和适应性,所以在实际抽采过程中,容易出现设备的工作效率低下甚至发生故障的问题,最终影响整体抽采效果。

3.2 瓦斯抽采过程中的问题分析

尽管煤矿企业投入了大量的资金和技术用于瓦斯抽采,但是实际的抽采效果并不理想。瓦斯抽采的效果容易受到多方面因素的影响,比如抽采设备的性能、抽采管道的布局或是抽采气体的流动特性。然而实际情况是,因为设备老化、维护不足以及矿井的复杂地质条件的因素影响,让瓦斯的抽采无法达到预期效果。尤其是在深部矿井或瓦斯浓度较高的矿井中,抽采效果不佳的问题更为突出,瓦斯无法完全抽采,甚至出现抽采量与实际瓦斯浓度不匹配的情况,这就增加了瓦斯积聚的风险^[1]。

瓦斯抽采设备作为高强度、高负荷的作业设备,长期运行中容易出现各种故障,所以让抽采效率下降。尤其是在采掘面瓦斯浓度较高的情况下,设备故障会导致瓦斯浓度无法及时降低,甚至增加爆炸的危险。部分煤矿企业对设备的维护保养不到位,设备故障没能得到及时修复,这就进一步加剧了抽采效果的降低。

当前很多煤矿的通风系统与瓦斯抽采系统之间的配合存在问题,部分矿井在设计时都不能做到通风与抽采的有效衔接,所以通风效果差,矿井内瓦斯浓度高。即便在瓦斯抽采过程中,通风系统的不足也会让瓦斯无法及时排放,这就回造成局部区域的瓦斯浓度过高,因此让安全风险大大增加。

当前不少煤矿在瓦斯抽采过程中都没能实施全面、实时的瓦斯浓度监测,在许多矿井中,瓦斯浓度的监测仅限于一些重点区域,或监测设备的准确性较差,所以让一些偏远区域的瓦斯浓度变化无法得到及时反馈,给煤矿的安全管理带来很大的隐患。而且部分煤矿对瓦斯抽采的监测数据分析不到位,不能及时发现抽采过程中出现的异常问题,这就错失了最佳的调整时机。

4 提高矿井瓦斯抽采效果技术的途径

4.1 提高编制瓦斯抽采专项设计的针对性

设计要注意根据矿井的地质条件、煤层特点以及瓦斯含量等基础数据进行精确分析。在编制专项设计时注意了解矿井的具体地质条件,通过地质勘探与采样分析,让设计人员能准确掌握瓦斯的富集区及其气体的流动规律,从而制定出与矿井条件相匹配的瓦斯抽采方案。在矿井的不同开采阶段,初期开采时的瓦斯集中在某些高压区域,随着开采的深入,瓦斯的流动性和分布规律也会发生改变。因此瓦斯抽采专项设计应该根据矿井的开采进程进行动态调整。针对这一点,设计人员可以建立矿井瓦斯流动模型,预测不同开采阶段的瓦斯浓度变化趋势,合理规划抽采设施和设备的布置。在早期阶段,设计要注意做好抽采钻孔和通风设备,做好对瓦斯的快速排除,而在后期阶段,随着煤层的逐步开采,瓦斯的压力降低,抽采的重点就要注意转向优化通风系统,从而让瓦斯排放更加均衡。在此基础上,编制针对性的瓦斯抽采专项设计还要考虑到矿井的安全管理需求。设计必须预见到矿井安全防护的需求,让瓦斯抽采过程中不出现安全隐患。为了做到这一点,设计人员要结合矿井的安全要求合理安排抽采设备的布局和通风系统的配合,例如对于瓦斯积聚区的识别和预警系统的布置,设计时就要注意与矿井的安全管理系统无缝对接,使得一旦发生瓦斯泄漏等异常情况,就可以迅速采取措施进行应对^[4]。

4.2 确定煤层预抽瓦斯时间

每个煤层的瓦斯含量不同,瓦斯的释放速度也各不相同。因此在确定预抽瓦斯的时间时,要对煤层进行瓦斯含量

和释放速率分析。瓦斯含量越高,释放速度越快,说明煤层内的瓦斯积聚程度较高,抽采的难度也较大。相反,瓦斯含量较低的煤层,其释放速率相对较慢,预抽瓦斯的时间可以适当缩短。一般来说,煤层的瓦斯释放速率要通过长期的监测数据来分析和评估,这些数据可以帮助设计人员判断不同煤层在开采前的瓦斯释放量并合理安排预抽瓦斯的时间,在高瓦斯含量的区域,预抽瓦斯时间应相对较长,以便在采掘作业开始之前降低瓦斯浓度,进而减少作业过程中瓦斯泄漏的风险。同时,预抽瓦斯的时间要结合煤层的构造特点来进行调整,对于一些存在大规模断层或褶皱的矿井,瓦斯会沿着断层线和裂隙进行集中积聚,这时就要针对这些特殊区域进行长时间的预抽,让瓦斯能被充分抽取出来,防止采掘过程中瓦斯突然爆发。在较为平缓的煤层中,预抽瓦斯时间则可以适当缩短,因为瓦斯的积聚较为均匀,让整体抽采效果较好。高压力的煤层瓦斯释放更加剧烈,预抽瓦斯的时间要相应延长,以便在作业开始前达到理想的瓦斯抽采效果^[5]。

4.3 使用合适本矿井的瓦斯抽采方法以及工艺

每个煤层的瓦斯含量、瓦斯压力以及瓦斯释放的规律各不相同,因此必须根据矿井的具体情况来选择合适的抽采方法。在高瓦斯含量的煤层中,需要采用预抽瓦斯技术或者综合瓦斯抽采技术。预抽瓦斯技术在使用时,需要在矿井开采之前就利用钻孔进行瓦斯抽采,以此降低煤层中的瓦斯浓度,从而保证采掘作业的安全性。在高瓦斯矿井中,瓦斯积聚非常严重,单纯依靠通风系统和局部的抽采措施不能消除瓦斯的危险,因此采用预抽技术能减少瓦斯的积聚,提高作业面的安全性。对于瓦斯含量较低的煤层,就要注意选择常规的局部瓦斯抽采或瓦斯抽采井方式,这些方法成本较低且能满足一般矿井的抽采要求。在一些复杂地质条件下就需要采用综合抽采工艺,做好矿井内瓦斯的有效抽取,这一工艺会多个抽采手段相互配合来大大提高瓦斯抽采效率,尤其是在复杂地质环境和高瓦斯矿井中,能克服传统抽采方式无法解决的问题。例如在煤层的上部和下部分别设置抽采钻孔和抽采井,利用不同深度的抽采方式让瓦斯能从煤层中被抽出。在这种工艺下,抽采钻孔的设计要根据瓦斯分布规律进行优化,从而让每个区域的瓦斯都能排放,进而达到最佳的抽采效果。

4.4 加强抽采系统管理

随着自动化技术的发展,现代化的瓦斯抽采系统已无法做好远程监控和实时数据传输。矿井管理人员可以建立数

据采集系统,对瓦斯浓度、气体流动速率、压力变化等关键参数进行实时监测,这些数据能为抽采系统的优化提供依据。在实际管理过程中,系统可以对数据的实时分析,快速发现的瓦斯积聚区域或抽采效果不理想的部位,从而及时调整抽采方案,达到更高效的抽采效果。同时数据的自动化处理也减少了人为操作的错误,这可以让瓦斯抽采过程更精确。此外,矿井管理人员还要注意定期对抽采系统中的各类设备进行检查和保养,让其在最佳状态下运行。具体来说,对于抽采泵、风机、管道、钻孔设备等关键部件要根据设备使用周期和工作负荷进行定期检查,及时更换损坏或老化的部件,从而保障抽采系统持续稳定地工作。在此基础上,抽采系统的管理要注重操作人员的培训与技术提升,让操作人员可以及时掌握现代化的瓦斯抽采技术、设备操作规范,培训时需要保障操作人员能熟练使用抽采设备,并在出现异常情况时迅速采取正确的措施。同时要通过定期的技术交流考核来提升操作人员的技术素养,使其能根据矿井的具体情况灵活调整抽采方案,以便最大程度地提升抽采效果^[6]。

5 结语

综上所述,煤矿瓦斯抽采可以保障矿井安全,也能提高资源利用率、减少环境污染。矿井开采深度的加深及地质条件的复杂化,瓦斯抽采技术的挑战愈加严峻。实现瓦斯抽采达标需要结合科学合理的抽采方案设计以及精准的监测与管理系统,还需要高效的设备维护并加强人员培训,注重持续优化技术途径并完善管理机制,矿井才能提升瓦斯抽采效果,降低事故风险,确保生产得到可持续发展。

参考文献

- [1] 陈孟长.煤矿开采中不同钻孔角度对瓦斯抽采效果的影响研究[J].内蒙古煤炭经济,2024,(20):34-36.
- [2] 杨亮煜,李敏,王坤,孟志刚,程仁辉.压降法在瓦斯抽采钻孔有效抽采半径的应用研究[J].煤炭科技,2024,45(05):122-126.
- [3] 唐隽.高效低成本煤矿瓦斯抽采技术创新[J].内蒙古煤炭经济,2024,(18):61-63.
- [4] 邢文彦.深部煤层瓦斯抽采高位钻孔参数优化及应用[J].黑龙江科技大学学报,2024,34(05):667-673.
- [5] 管德应.煤矿瓦斯治理及防突对策分析[J].能源与节能,2024,(06):209-211.
- [6] 戴露.煤矿瓦斯抽采系统的节能与环保技术研究[J].矿业装备,2024,(06):102-104.