

# 多级动态瓦斯地质图与防突预测图在高突矿井中的编制与应用

韩小光

平顶山天安煤业股份有限公司天力工程处 河南 平顶山 467000

**摘要:** 矿井突出问题一直是煤矿安全生产中的重点难题。为了更有效地进行突出预防和控制,本文介绍了多级动态瓦斯地质图与防突预测图在高突矿井中的编制与应用。首先,通过分析高突性煤矿的地质和瓦斯特征,建立了多级动态瓦斯地质图,该图能够动态显示瓦斯含量和压力的变化情况。其次,结合现场实际监测数据,编制了防突预测图,系统集成地质、瓦斯监测、抽采效果等信息,为矿井突出预警提供了科学依据。此外,研究还对预测图的更新周期、精度和应用效果进行了讨论。实际应用表明,该方法能显著提高高突矿井的安全管理水平和突出预防能力。研究结果对于类似煤矿的安全生产具有重要的参考价值和实践意义。

**关键词:** 高突矿井; 瓦斯地质图; 防突预测图; 安全管理; 突出预防

## 引言

高突矿井安全管理复杂多变且起伏明显,需要使用精准实时技术方法控制瓦斯冒出风险。传统瓦斯地质图因静态特性无法匹配不断变化的地质环境实际需要,开发一种能实时更新地质图模型必须且急需。建议使用新颖技术方法,多级实时瓦斯地质图结合防突预测图细致全面构建,显示和预测瓦斯含量及压力的实际变化。实际案例证明,该技术方法能够有效提高矿井安全管理和预防瓦斯冒出风险的现实效果。研究目标是给类似高突性矿区矿井安全生产提供严格且实用价值高的预防工具。

## 1 煤矿突出问题与预防需求

### 1.1 突出问题的严峻性与影响

煤矿瓦斯突出问题干扰安全生产,带来关键危害,阻碍行业全面发展。瓦斯突出危害性体现突发性和破坏力,预测困难,表明矿井生产计划、矿工安全、工作稳固性受到冲击。任何瓦斯突出事件都会造成人员伤亡、设备损坏、生产停滞等结果,引发重大经济损失,破坏企业名誉,引发公众不良反应。瓦斯突出成为煤矿行业必须面对的难题。高突矿井中,瓦斯突出事件发生频率更高,危害性更强,给安全管理带来沉重负担。高突矿井常有复杂地质结构、高瓦斯含量、压力变化大的特性,造成传统瓦斯监测和控制措施无法阻止突出事件,无法确保生产连续进行。多种因素不断积聚,情况紧急必须推出改进方案,以提高矿井安全生产水平。深入研究并完善效果明显的预防策略,变成煤矿行业确保生产安全、减少事故发生率的关键任务。统筹考虑各种因素,采用系统化、多维度的实时监测和图示方法,必定

变成未来煤矿安全生产中不可或缺的探索方向。

### 1.2 高突矿井的特点分析

高突矿井地质构造繁杂,瓦斯含量特点突出,成为煤矿安全生产主要挑战,重要性极高。矿井地质结构表现为断层密集分布,地层变形强烈,导致瓦斯聚集难度大,瓦斯溢出危险性特别高。煤层瓦斯量超高,煤系甲烷排放量超高,突出事故发生可能性恶化,风险特别大。瓦斯压力分布不平衡,局部地区瓦斯聚集情况严重,引发区域性突出事故,危害特别大。开采矿井时,钻孔和爆破活动毁坏原有地质结构,瓦斯的含量与压力的变化下,对预测和控制的工作也有一定的影响,高突矿井的特点是,在地质结构和瓦斯的复杂性下,对安全生产的预测方法的提出有较大困难。

### 1.3 突出预防的现有措施与不足

现在预防方法核心包含瓦斯抽采、通风管理、井下监测和应急预案等具体内容。瓦斯抽采利用减少瓦斯含量方式来降低危险,然而高瓦斯浓度区域效果遭遇较大约束。利用降低瓦斯浓度通风管理方式,矿井地质条件相当繁杂,常常遭遇各种相关制约。井下监测系统能够即时给出瓦斯数据,然而真实数据常常出现延迟,难以实现迅速有效预报。应急预案系统能够在事件出现时削减损害,但核心归于消极处理方法。现在具体方法在准确性、实时性和积极性方面依然具有缺陷,难以完全处理高突矿井繁杂多变真实问题,急需更加尖端和灵活系统解决方案来处理。

## 2 多级动态瓦斯地质图的编制

### 2.1 高突性煤矿的地质与瓦斯特征分析

高突性煤矿的地下地质环境特别繁杂，瓦斯聚集现象很显著，研究地质和瓦斯特点是绘制详尽瓦斯地质变化图的基础。高突性煤矿的断层很常见，褶皱出现很多次，地层厚度变化大，地质构造繁杂程度提高，直接影响瓦斯分布的环境和状态。瓦斯方面，高突性煤矿的瓦斯含量大、压力高，某些区域瓦斯聚集很显著，不同区域的瓦斯分布差别很大。煤层厚度、透气性和开采深度等因素对瓦斯分布和压力有关键影响。瓦斯含量大、压力高时，瓦斯喷出速度迅速、量多，发生突出事故的风险显著提高，必须格外注意安全管理。认真探讨高显著性煤矿地质和瓦斯具体特点，可以给绘制多级动态瓦斯地质图提供十分详尽数据。解析工作辅助精确评估矿井内不同区域显著风险，给合理治理瓦斯和保障矿井安全管理建立稳固基础。

## 2.2 动态瓦斯地质图的构建方法

动态瓦斯地质图的制作方法是先检测高突矿井里瓦斯气体的含量和压力，再把这些数据整合到一起。需要全面研究高突煤矿的地质情况和瓦斯特点，找出矿井里瓦斯分布的规律和变化趋势。具体做法是用上地质勘探的结果、过去的数据和当前的监测信息，搭建一个全面又能随时更新的瓦斯数据基础。用地理信息系统GIS技术来处理瓦斯数据的空间分布，生成一张能清楚看到的瓦斯分布图。使用恰当的插值算法，使数据更加准确，使图像更加清晰。动态瓦斯地质图有着实时更新的优势，对不同区域的瓦斯状态的瞬间变化进行反映，数据的动态集成与更新都需要传感器与数据处理软件的支持，为矿井的安全提供重要的信息参考。

## 2.3 动态更新与信息集成

多级实时瓦斯地质图的制作中，实时刷新和信息整合是为达成图像准确性和实际性的关键步骤。以便应对矿井环境的迅速变动，图像需拥有对于实时数据的吸收功能。借助整合地质调查和现场监测数据，系统可以自行调节体现瓦斯浓度和压力的图示。数据的整合化处理不只保证了信息的一致刷新，也提升了矿井安全风险的预测效能。处于系统设计之中，应当使用适配性高的算法，以便支撑多源数据的整合和实时展示，最后完成矿井安全生产的数字化判断。

## 3 防突预测图的建立与应用

### 3.1 实时监测数据的整合与分析

高突矿井避免瓦斯突出事故的预报工作，重点是采集监测数据并把数据合起来分析。整个过程包含很多种数据来源，比如钻孔数据、瓦斯含量数据、压力监测数据和抽采效果数据。数据集中到数据平台进行处理后，

就能清楚知道瓦斯动态变化的情况。采集到的监测数据可以清楚展示瓦斯现在的状态，也能帮忙研究瓦斯过去的变化趋势，为预报工作提供可靠的基础支撑。在对数据的整合过程中，对数据的精准性与一致性进行保障，使预测结果更叫精准，避免产生误差。采用先进的技术对预测图的编制精度进行提高。数据分析清楚展示瓦斯地质条件的具体变化，精确找出存在可能危险的区域，使用改良的地质模型结构，更新防突预测图提供依据。矿井管理人员能够高效地评估和掌控生产策略，快速采取具体措施降低突出危险。数据驱动的融合和分析方式，明显提高高突矿井的整体更加可靠管理能力，改善矿井整个生产过程的流畅性和稳定性。

### 3.2 防突预测图的编制流程

防突预测图的制定流程目标是把各种数据综合处理，推测矿井可能出现的突出风险。开始时使用实时监测数据，采集瓦斯浓度、压力和抽采效果等重要指标。结合地质特征分析和历史突出事件的总结，构建合适的数据库模型，保证数据非常精确且相互关联。依靠这个基础，动态监测系统连续刷新各项数据，保持预测图时刻更新。使用现有地质图和瓦斯地质图的数据相互验证，对预测模型进行优化，使预测的结果更加科学。等到数据处理后，将各种信息进行集成，进行可视化的展示，形成容易理解的预测图。

### 3.3 应用案例和效果评价

实际应用案例中，高突矿井使用防突预测图，提高安全管理具体效果。系统整合地质信息、瓦斯监测数据和抽采效果数据，保证预测结果具体准确。比对预警信息和实际发生突出事件，察觉预测图能辨别可能存在潜在危险区域，降低突出事故发生具体频率。管理员在预测图的指导下，对抽采的方案进行了优化，对瓦斯抽采的效率与安全措施进行了增强你。经过评价后显示，这个方法对矿井的预警的精度和及时性有显著的提升，对矿井的安全有较高的保障，具有推广的价值。

## 4 结论与实际意义

### 4.1 实现的突出预防效果总结

制作和使用多级动态瓦斯地质图以及防突预测图，高突矿井防止瓦斯突出的效果大幅提高。新颖工具提供瓦斯地质的动态信息和预警功能，矿井管理人员可以快速发现并处理可能出现的重大危险。图表系统大大降低瓦斯突出事故的发生概率，有效提高矿井生产的安全水平。依靠这些方法，降低事故风险获得了很好控制，不仅保障了工人生命安全，还改进了资源分配，提升了矿井经济效益。这些技术和经验对高突矿井安全管理有重要指导意

义,慢慢变成煤矿行业重要部分。显示这个系统可以广泛使用在同类矿井,对行业安全运营有深远影响。

#### 4.2 方法的普遍适用性及推广价值

技术开发出多层动态瓦斯地质图和防突预判图,高突矿井安全管理中表现出强大普遍适配能力。技术拥有很高精确度和适配能力,轻松适配煤层地质条件复杂多样各种矿井环境。结合地质信息、实时瓦斯监控数据和提取效果内容,技术快速更新数据,精准预判瓦斯突出潜在风险,应用场景和使用可能性相当普遍。技术不仅提高安全管理水平,还完善资源分配,减少突发事故发生概率,更加明显提升煤矿作业效率。技术适配不同类型矿井能力,为煤矿安全生产提供坚实科技支持,行业中树立优秀应用榜样,具体地促进其他矿区技术革新、普遍应用和科技进步。推广技术提升整个煤矿行业安全标准拥有重要作用。

#### 4.3 对未来安全管理的建议

提升高突矿井安全管理的水平,未来需要强化监测技术跟智能分析系统的结合,全面提高监测数据的精确程度和实时效果。推动矿井的智能化建设工作,应用物联网技术来完成瓦斯数据的自动采集和分析处理,优化预测和预警的效率还有精确程度。定期开展专项培训活动,提高矿工跟管理人员的风险防范意识和应对突发情况的能力。增加对防突技术研究和资金的投入力度,改进防突措施的适用性和稳定性,保证矿井长期安全管理能取得稳固的支持保障。

#### 结束语

针对高突性煤矿的地下地质和瓦斯情况进行详细研究,创建了多级动态瓦斯地质图,结合现场的实际监测数据制作了防突预测图。这些图的创建和使用为矿井防止突出事故提供了严谨科学的依据,对矿井的安全与预防的能力有提高的作用。但是本次研究也有一定的不足,在预测图的更新与精度上还需要进一步的改进。针对其他相似的地质环境下的煤矿,亦能够思考把此方法运用到现实生产之中,用以更进一步提升安全生产管理水平。本研究需深入和扩展,自多种角度和层次对于高突性煤矿的动态管理开展研究,例如瓦斯抽采效果的增强、监测设备的精选及运用、突出预告及紧急处置的相关性分析等等,期望为提升煤矿安全生产水平给予更加详尽和完备的支持。

#### 参考文献

- [1]李杏龙,文广超,谢洪波.矿井瓦斯地质图辅助编图方法研究[J].煤炭技术,2022,41(02):117-120.
- [2]朱海印.高突矿井瓦斯抽采防突评价体系的构建及应用[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022,(04).
- [3]石岚.矿井动态瓦斯地质图系统的开发与研究[J].自动化应用,2021,(03):138-139.
- [4]邵海,李春香,蒋星星,陈豪.矿井瓦斯地质图自动生成方法研究[J].煤炭技术,2020,39(02):46-48.
- [5]王彬.矿井瓦斯治理分析与防突[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023,(07):0056-0059.