

测量技术在煤矿安全管理中的多维应用探索

张亚洲

华亭煤业集团陈家沟煤矿

DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1733

[摘要] 为了提高煤矿安全管理的效能和效率,本研究深入探讨了测量技术在煤矿安全管理中的多维应用。通过分析测量技术在资源开发、生产均衡、资源利用监督、工程施工监督指导以及安全生产指导等方面的作用,结果表明,测量技术不仅显著提升了监测的效率和准确性,优化了资源配置和作业规划,还强化了事故应急响应能力,确保了煤矿的安全与高效运行。

[关键词] 测量技术; 煤矿安全; 灾害管理; 资源优化

中图分类号: X752 文献标识码: A

Exploration of multi-dimensional application of measurement technology in coal mine safety management

Yazhou Zhang

Huating Coal Industry Group Chenjiagou Coal Mine

[Abstract] In order to improve the efficiency and efficiency of coal mine safety management, this study deeply discusses the multidimensional application of measurement technology in coal mine safety management. Through the analysis of measurement technology in resource development, production balance, resource utilization supervision, engineering construction supervision and the role of production safety guidance, the results show that measurement technology not only significantly improve the efficiency and accuracy of monitoring, optimize the allocation of resources and operation planning, also strengthened the accident emergency response ability, to ensure the safe and efficient operation of coal mine.

[Key words] Measurement technology; Coal mine safety; Disaster management; Resource optimization

引言

煤矿安全管理是矿业领域面临的一项主要挑战,尤其在频发事故的背景下,如何有效提高安全水平成为研究的重点。传统的安全监测方法因技术限制,常常难以满足现代矿业对效率和精确性的高标准需求。鉴于此,本文探讨了现代测量技术在煤矿安全管理中的应用,分析其在提高监测效率、优化资源配置,以及强化事故应急响应等方面的作用。期望能为煤矿安全管理提供科学、系统的改进方案,从而有效降低事故发生率,保障矿工安全与生产的持续稳定。

1 测量技术与煤矿安全管理概述

测量技术是煤矿安全管理中不可或缺的组成部分,其作用在于通过精确的数据收集与分析,确保矿区安全生产。随着技术的发展,尤其是数字化和自动化技术的应用,测量技术从简单的手工测量发展到使用高精度的传感器、无人机、激光扫描和实时监控系统的。这些先进的测量工具能够提供实时数据,帮助矿山管理者实时了解矿井的结构稳定性、气体浓度、温湿度等关键安全参数。而且测量技术还能够对煤矿内的环境变化进行持续

跟踪,及时发现潜在的安全隐患,如瓦斯积聚或水害等。通过对这些数据的分析,煤矿管理者可以做出更加科学的决策,比如优化通风系统,调整作业计划,或是实施紧急撤离。

2 煤矿安全管理应用测量技术的优势

2.1 提高监测效率和准确性

在煤矿安全管理中,测量技术的运用极大地提高了监测的效率与准确性。传统的煤矿监测方法依赖于人工检测和简单的机械设备,不仅耗时长,而且难以达到高精度,尤其是在复杂和危险的地下环境中。现代测量技术,如激光扫描、无人机航拍、3D地质建模和实时传感器网络,为煤矿提供了全面的数据收集和和处理能力^[1]。这些技术能够自动化地监测矿区的地质动态,实时记录煤层的厚度、瓦斯浓度、温湿度变化等关键参数,大幅提升了数据的收集速度和测量的精度。例如,激光扫描技术可以在短时间内生成煤矿隧道的高精度三维模型,这对于监测矿山结构的稳定性和预防坍塌事故至关重要。实时传感器网络不仅可以监测煤矿内部的气体成分和浓度,避免瓦斯爆炸等危险情况,还可以通过数据分析预测潜在的风险区域,让矿工可以提前

采取措施避免或减少事故发生的风险。这种技术的应用不仅限于事故预防,同样在日常维护和检查中发挥着重要作用。通过高效的数据收集和处理,矿区管理者可以更精确地了解矿场的运行状况,及时发现设备故障或性能下降,从而做出快速反应,确保矿场的持续安全运行。总体来说,现代测量技术通过提高监测的效率和精度,极大地增强了煤矿安全管理的科学性和系统性。

2.2 优化资源配置和作业规划

煤矿安全管理中应用测量技术的另一个重要优势是优化资源配置和作业规划。煤矿作业涉及复杂的地质条件和变化多端的工作环境,传统的作业规划往往依赖经验判断,这不仅效率低下,而且难以适应快速变化的矿场条件。现代测量技术,如地下雷达探测、地质电磁测量和GIS(地理信息系统)技术的引入,为矿场的资源管理和作业规划提供了科学的数据支持。这些测量技术可以精确地描绘出煤层分布、地下水位、岩石层硬度等关键信息,帮助矿场管理者做出更为科学的开采决策^[2]。例如,通过3D地质建模,管理者不仅可以清晰地看到煤层的三维分布,还能根据煤层的厚度和质量,优化开采顺序和方法,有效提升煤炭的采出率 and 安全性。测量技术还能帮助矿场优化人力资源和机械设备的分配。通过实时监测技术,管理者能够实时掌握每个作业面的工作进度和设备状态,及时调整作业计划和资源分配,以应对突发事件或达到更高的生产效率。这种优化提升了资源的使用效率,也保证了煤矿作业连续性和经济性,减少了资源浪费和操作风险。

2.3 强化事故应急响应能力

应用测量技术还显著强化了煤矿安全管理中的事故应急响应能力。在煤矿事故应对中,快速准确的信息是关键。现代测量技术如紧急定位系统和实时监控传感器,能在事故发生时迅速提供矿工的具体位置和受影响区域的详细情况。这对于救援队伍迅速定位事故现场、评估事故规模和制定有效的救援计划至关重要。例如,在发生瓦斯超限或地下水突破等紧急情况时,实时监测系统能立即报警并指出具体的危险区域,救援团队可以利用这些信息快速响应,准确地进行人员疏散和紧急救援。这些测量设备还可以在非事故状态下模拟紧急情况,帮助矿工进行事故应对训练,提升整个矿区的安全防范能力和应急反应速度。通过综合利用这些先进的测量技术,煤矿能够建立一个全面的事事故预警和应对系统,在事故发生时提供快速反应,还可以在事故发生前进行有效的预防和准备。这种系统的建立显著提升了煤矿安全管理的整体水平,为矿工的生命安全和矿场的稳定运行提供了强有力的保障。

3 测量技术在煤矿安全管理中的多维应用

3.1 在资源开发中起先锋作用

在煤矿资源开发中,测量技术起到了关键的先锋作用,特别是在确保煤炭资源的精准开采与环境保护方面。通过高精度的地质测绘技术,如地震探测、电磁测量和地质雷达,工程师能够深入地下数百米甚至更深的地层,准确描绘出煤层的位置、形态

和厚度。这些详细的地质数据对于确定最佳的开采点和开采方法至关重要,能够显著减少盲目开采带来的资源浪费和环境破坏。测量技术还能评估煤矿开采过程中可能遇到的地质障碍,如断层和水文地质条件,这些都是传统方法难以精确掌握的。通过实时监测地下的压力和其他地质活动,测量技术可以帮助预防地面塌陷和其他地质灾害,保护地表建筑和水体不受矿区活动的影响。在资源优化方面,测量技术让矿区可以基于实时数据制定更加科学的开采计划。例如,通过分析煤层气的赋存条件和分布特征,矿业公司可以优化煤层气的提取过程,有效提高能源回收率,同时减少环境污染。这种技术的应用不仅提高了资源开发的经济效益,同时也符合可持续发展的需求^[3]。

3.2 在均衡生产中起保证作用

在煤矿生产管理中,均衡生产是保持高效率和高安全标准的关键。通过引入先进的测量技术,煤矿可以实现生产过程的精细管理和动态调整,从而确保生产的平衡和持续性。这些技术包括实时监控系统和自动化控制设备,能够对煤矿的生产活动进行全面的监控,实时收集关于设备性能、工作效率和安全状况的数据。例如,通过安装在输送带系统和开采机械上的传感器,管理团队可以即时获得关于煤炭产量、设备运行状态和潜在故障的详细信息。这些数据帮助决策者及时调整设备负载,合理安排人力资源以及优化生产计划,确保各个作业点的协调运作,从而提高整体生产效率。测量技术在均衡生产中的应用还包括数据分析和预测。通过对历史生产数据的深入分析,可以预测未来的生产趋势和可能的问题点,为管理层提供科学的决策支持,让生产调度更加合理化和科学化。

3.3 在资源利用中起监督作用

在煤矿资源利用中,测量技术的应用提供了有效的监督机制,确保资源的合理开采和有效管理。通过使用地质测绘和传感器数据,矿场管理者可以精确了解煤层的具体位置和质量,以及相关的开采条件,如气体浓度和地下水位。这些信息对于制定合理的开采策略至关重要,可以最大程度地减少资源浪费,同时避免因开采不当导致的环境破坏。例如,通过实时监测煤矿开采区的瓦斯水平,可以有效预防瓦斯爆炸事故,提高矿工的安全性。测量技术还让矿场能够对资源利用效率进行定量分析。通过收集和分析从采矿、运输到加工的各个阶段的数据,管理者能够识别资源利用中的低效环节,优化作业流程和设备配置。提高资源的使用效率,降低能源消耗和运营成本。更重要的是,这些技术支持的监督系统能够生成详细的报告和预警,为管理层提供决策支持,帮助及时调整资源管理策略,应对市场变化和环保法规的要求^[4]。

3.4 在工程施工中起监督和指导作用

在煤矿工程施工领域,测量技术发挥着至关重要的监督和指导作用,从而确保施工安全和工程质量。先进的测量技术如地面穿透雷达、激光扫描和无人机航拍,提供了精确的地质数据和实时的施工进度图像,使工程师能够在施工前和施工过程中做出科学的决策和调整。通过这些技术,工程团队能详细了解地下

的地质结构,预测可能的地质障碍,如不稳定的岩层或未映射的水道,从而规避可能的风险。例如,地面穿透雷达可以探测到埋藏在地下的空洞或其他隐蔽结构,这对于规划安全的挖掘路径和支撑结构至关重要。在施工过程中,实时监测技术可以持续跟踪施工质量和进度,及时发现问题并进行调整。

3.5在安全生产方面起指导作用

在煤矿的安全生产领域,测量技术通过提供综合的数据分析和实时反馈机制,极大地提升了煤矿的安全管理水平。这些技术共同构建了全面的安全监测和预警系统,能实时监测煤矿内的关键安全指标,如瓦斯浓度、煤尘水平、温度和机械设备的运行状态。利用这些系统,煤矿管理者能够对潜在的安全隐患进行早期识别,比如通过瓦斯检测系统及时发现瓦斯超标的情况,立即采取通风或瓦斯抽放措施,防止瓦斯爆炸事故的发生。同时,温度监测可以防止因设备过热引发的火灾,煤尘监测则是预防粉尘爆炸的重要手段。这些技术还能对员工的行为进行监督,通过安装的摄像头和移动传感器,管理层能够确保所有员工都遵守安全规程,如正确穿戴个人防护装备和遵守作业区域的安全操作规定。这种监督减少了因人为失误导致的事故,也强化了安全文化,提升员工的安全意识。在紧急情况处理方面,测量技

术还能提供快速准确的事故分析,支持决策制定和应急响应。

4 结语

通过引入现代测量技术,煤矿安全管理得到显著提升,实现了资源开发的精准化、生产过程的均衡化以及安全措施的系统化。未来继续探索这些技术的深入应用与优化,将进一步提高煤矿的生产安全与效率。

[参考文献]

[1]张翔.安全技术 在煤矿安全管理中的应用[J].技术与市场,2017,24(07):361+363.

[2]孙振华.安全技术 在煤矿安全管理中的应用[J].水力采煤与管道运输,2019,(01):116-117.

[3]李光达.基于认知科学的煤矿安全可视化管理效应研究[D].中国矿业大学(北京),2017.

[4]董小平.探究测量技术在煤矿安全生产中的应用[J].科技资讯,2016,14(05):46+48.

作者简介:

张亚洲(1990--),男,汉族,甘肃人,本科,工程师,研究方向:煤矿掘进。