

测绘新技术在现代矿山工程测量中的应用研究

韩吉瑞 车畅 沈阳祥瑞麟建设项目管理有限公司

摘要：本文探讨了测绘新技术在现代矿山工程测量中的应用。通过分析现有的测绘新技术及其在矿山工程测量中的实际应用情况，揭示了这些技术在提高测量精度、效率 and 安全性方面的重要作用。本文还对未来测绘新技术在矿山工程测量中的发展趋势进行了展望。

关键词：测绘新技术；矿山工程测量；应用

引言：随着矿山工程的发展和现代科技的进步，测绘新技术在矿山工程测量中的应用日益受到重视。传统的测量方法已经无法满足矿山工程对高精度、高效率和高安全性的需求，因此，引入和应用测绘新技术成为提升矿山工程测量水平的关键。

一、测绘新技术概述

1.1 激光扫描技术

激光扫描技术是近年来迅速发展的一种高精度三维测量技术，其原理是利用激光器产生的激光束对目标进行扫描，通过接收器接收反射回来的激光信号，并通过计算机处理，得到目标物体的三维坐标信息。在矿山工程测量中，激光扫描技术具有诸多优势。首先，它能够实现对矿山现场的快速、全面、高精度的三维数据采集，大大提高了测量效率和准确性。其次，激光扫描技术可以实现对复杂地形和地下巷道等难以测量的区域进行非接触式测量，具有很强的适用性和灵活性。此外，激光扫描技术还能够实现对矿山边坡稳定性、爆破效果等关键参数的实时监测和分析，为矿山安全生产提供了重要支持。

1.2 卫星定位技术

卫星定位技术是利用卫星信号进行位置测量的一种技术，其核心是通过接收来自卫星的信号，利用三角定位原理计算接收点的位置坐标。在矿山工程测量中，卫星定位技术主要应用于矿山地理信息系统（GIS）的建设和矿区边界的界定。通过在矿区周边布设 GPS 接收器，可以实时获取矿区各个位置的经纬度信息，结合地图数据进行综合分析和处理，实现矿山资源的精准管理和监控。此外，卫星

定位技术还可用于矿山车辆的定位与调度、矿山设备的追踪与管理等方面，提高了矿山生产管理的智能化水平。

1.3 无人机测绘技术

无人机测绘技术是利用无人机进行空中摄影测量的一种技术，其优势在于可以实现对矿区的快速、高分辨率的影像采集和地形模型的构建。通过搭载高分辨率摄像头和激光雷达等传感器，无人机可以对矿山进行全方位、多角度的拍摄，获取大量的地表信息和地形数据。这些数据不仅可以用于矿山资源的调查与评估，还可以用于矿山设计的前期规划和方案优化。同时，无人机测绘技术还可以实现对矿山环境的监测和污染源的定位，为矿山环境保护和生态修复提供科学依据。

1.4 全站仪测量技术

全站仪测量技术是一种高精度的光学测量技术，其原理是通过发射一束可见光或红外线，并通过接收器接收回波信号，从而实现对目标物体的距离、方位角和高程等参数的测量。在矿山工程测量中，全站仪常用于矿山地质构造的测量和矿山坡面的变形监测。通过在不同位置设置全站仪，可以实现对矿山地质构造的三维建模和形变分析，为矿山设计和生产提供了重要的技术支持。此外，全站仪还可以与 GPS 等定位设备进行配合使用，实现矿山测量数据的快速传输和共享，提高了测量数据的利用效率和精度。

二、测绘新技术在矿山工程测量中的应用

2.1 地形测量与地质勘查

地形测量与地质勘查是矿山工程测量的首要任务之一，它直接关系到矿区的地质结构、地貌特征以及地下资源的分布情况。传统的地形测量与地质勘查往往依赖于人工测量和手绘，效率低下且容易出现误差。而随着激光雷达技术、卫星遥感技术以及无人机航拍技术的发展，测绘新技术为地形测量与地质勘查提供了全新的解决方案。激光雷达技术能够高效精准地获取地表和地下地形数据，可以实现对矿区地形的三维精确测量，为地质勘查提供了可靠的数据支撑。卫星遥感技术通过卫星对地面进行高分辨率成像，可以快速获取大范围的地形信息，为矿山选址和勘查提供了重要参考。而无人机航拍技术则具有灵活性强、成本低廉等优势，可以实现对矿区地貌的高精度、高分辨率测量，为地质勘查提供了全新的视角。

2.2 矿山开采与设计

矿山开采与设计是矿山工程的核心环节，直接关系到矿山的生产效率、经济效益和安全生产。传统的矿山开采与设计往往依赖于平面图和剖面图，对地质情况和矿床分布的了解有限，容易导致开采方案不合理和安全隐患。而测绘新技术的应用为矿山开采与设计带来了全新的变革。激光扫描技术能够实现对矿山开采面的高精度三维扫描，可以准确获取矿体的形态和分布情况，为开采方案的优化设计提供了可靠的数据支撑。地下雷达技术能够实现对矿体的深部探测，可以帮助矿山工程师更加全面地了解矿体的结构和性质，为合理开采提供了重要参考。虚拟现实技术则可以将矿山开采过程以虚拟的方式呈现出来，帮助工程师更加直观地分析和评估开采方案的可行性和安全性。

2.3 安全监测与预警

安全监测与预警是矿山工程中的重要环节，直接关系到矿山的安全生产和人员的生命财产安全。传统的安全监测与预警往往依赖于人工巡检和传感器监测，存在监测盲区和预警延迟的问题。而测绘新技术的应用为安全监测与预警提供了全新的解决方案。地下水位监测技术能够实时监测矿井中的地下水位，及时预警地质灾害和水患风险。高精度全站仪技术能够实时监测矿山开采面的变形情况，及时预警地质灾害和岩层移动风险。智能传感器网络技术则可以实现对矿山各个环节的实时监测和数据采集，为安全预警提供了可靠的数据支撑。

2.4 环境保护与治理

环境保护与治理是矿山工程中的重要任务之一，直接关系到矿山周边的生态环境和人民群众的生活质量。传统的环境保护与治理往往依赖于人工监测和治理措施，存在监测盲区和治理不及时的问题。而测绘新技术的应用为环境保护与治理提供了全新的解决方案。卫星遥感技术能够实现对矿区周边环境的高分辨率成像，可以及时监测环境污染和生态破坏情况。无人机航拍技术能够实现对矿区周边植被覆盖和水资源分布的高精度测量，为环境保护提供了重要数据支撑。智能监测网络技术则可以实现对矿区周边环境的实时监测和数据采集，为环境治理提供了可靠的技术支撑。

三、测绘新技术的优势与挑战

3.1 优势：提高测量精度和效率；降低测量成本；增强安全性

测绘新技术的广泛应用为现代矿山工程测量带来了诸多优势。首先，新技术的采用显著提高了测量精度和效率。传统测量方法可能受到天气、地形以及设备等因素的限制，而新技术能够通过先进的定位和测绘手段，实现对矿山工程的高精度测量，大大提升了测量结果的准确性和稳定性。其次，测绘新技术的运用也在很大程度上降低了测量成本。相比传统测量方法，新技术的采用不仅节约了人力物力资源，还减少了测量过程中的错误率，从而降低了整体成本。此外，这些新技术还可以有效增强安全性。通过自动化测绘设备和智能化测量系统，可以避免人员在复杂、危险的环境下进行测量工作，减少了意外事故的发生概率，保障了矿山工程测量的安全进行。

3.2 挑战：技术更新换代快；设备成本高；数据处理与管理复杂

尽管测绘新技术为矿山工程测量带来了众多益处，但同时也面临着一些挑战。首先，技术的更新换代速度较快，这要求从业人员不断跟进最新的测绘技术和设备，不断学习和适应新的工作方法和工具。这对于一些传统测绘从业者来说可能是一个挑战。其次，设备成本较高也是一个现实存在的挑战。高新技术设备的投入需要巨大的资金支持，这对于一些中小型矿山企业来说可能是一项重大负担。再者，数据处理与管理方面的复杂性也是一个挑战。新技术所产生的海量数据需要进行有效的整理和管理，以便更好地应用于矿山工程测量之中。因此，如何有效处理这些数据、并能够充分发挥数据的价值，是摆在测绘行业面前的一项重要挑战。

四、未来发展趋势

4.1 多传感器融合技术

随着传感器技术的不断进步和发展，各种类型的传感器在矿山工程测量中得到了广泛应用。然而，单一传感器的局限性也日益显现，因此多传感器融合技术成为未来的发展方向。通过融合多个传感器的数据，可以提高数据的精度和可靠性，同时实现对复杂环境下目标对象的准确识别和定位。在未来的矿山工程测量中，多传感器融合技术将发挥越来越重要的作用，为工程测量提供更加全面、准确的信息支持。

4.2 人工智能与大数据应用

人工智能和大数据技术的迅猛发展对矿山工程测量领域产生了深远影响。未

来，人工智能将在矿山工程测量中发挥重要作用，传感器数据的智能处理和分析能力将被大大提升。同时，大数据技术的应用将为工程测量提供更加丰富的数据支持，从而实现对复杂矿山环境的深度理解和精准测量。人工智能与大数据应用的结合，将为矿山工程测量带来全新的发展机遇和挑战，推动整个行业向着智能化、数字化迈进。

4.3 室内定位技术发展

尽管矿山工程测量主要发生在户外环境，但室内定位技术的发展同样是未来的重要趋势之一。随着矿山井下作业的增加和复杂化，对于室内定位技术的需求也日益增长。未来，室内定位技术将在矿山工程测量中发挥关键作用，为矿山井下空间的测量和监控提供更加有效的技术支持。不仅如此，室内定位技术的发展还将为矿山工程测量提供更加全面的解决方案，为矿山安全生产和高效管理提供更加完备的技术支撑。

结束语：

测绘新技术的不断发展与应用为现代矿山工程测量带来了新的机遇和挑战。通过持续的技术创新和应用，可以进一步提升矿山工程测量的精度、效率和安全性，推动矿山工程领域的可持续发展。

参考文献：

- [1]王树三. 测绘新技术在矿山测量中的应用[J]. 城市建设理论研究, 2014, (15).
- [2]柴旺. 测绘新技术在矿山测量中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015, (13): 2531-2532.
- [3]王永存. 测绘新技术在矿山测量中的应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2017, (26): 236-236.
- [4]刘伟. 关于测绘新技术在矿山测量中的应用[J]. 科技创新与应用, 2016, (20): 297.