

矿山测量数字化测量技术研究

普 林

山西北方铜业有限公司 山西 运城 043700

摘 要：矿山测量数字化测量技术是当前矿山行业发展的重要方向。本文深入研究了数字化测量技术在矿山测量中的应用，包括高精度数据获取与处理、自动化与智能化测量、实时动态监测与更新以及数据共享与协同工作等方面。通过数字化测量技术，能够显著提高矿山测量的精度和效率，为矿山生产提供准确可靠的数据支持。同时，该技术还能实现矿山的实时动态监测，保障矿山生产的安全稳定。本研究对于推动矿山行业的可持续发展具有重要意义。

关键词：矿山测量；数字化测量；技术

引言：随着科技的快速发展，矿山测量技术正迎来数字化时代的革新。数字化测量技术以其高精度、高效率及实时动态监测等特点，为矿山生产提供了强有力的技术支持。通过对数字化测量技术的深入研究，期望为矿山行业的可持续发展提供新的思路 and 方向，推动矿山测量技术的不断进步与创新。

1 矿山测量数字化测量的重要性

矿山测量数字化测量在矿山行业中具有极其重要的地位，它不仅是矿山生产安全的基础保障，也是提高矿山生产效率、优化资源利用、实现矿山可持续发展的关键所在。第一，矿山测量数字化测量对于确保矿山生产安全至关重要。在矿山生产过程中，精确地掌握矿山地质构造、岩层分布、矿体形态等信息是预防地质灾害、保障作业人员生命安全的基础。数字化测量技术能够通过高精度的仪器和设备，实现对矿山地质条件的精确探测和测量，为矿山安全生产提供有力的数据支持。第二，数字化测量技术能够显著提高矿山生产效率。传统的矿山测量方法往往依赖于人工操作，不仅工作量大、耗时耗力，而且测量精度也受限于人为因素。而数字化测量技术通过自动化、智能化的测量系统，能够实现快速采集、处理和分析，从而大大提高测量工作的效率和精度。这不仅能够减少人力成本，还能够为矿山生产提供更加准确的数据支持，有助于优化采矿方案、提高采矿效率。第三，数字化测量技术对于优化资源利用、实现矿山可持续发展具有重要意义^[1]。通过数字化测量技术，可以更加精确地掌握矿山的资源分布情况，为合理开采和利用矿产资源提供科学依据。同时，数字化测量技术还可以帮助矿山企业更好地评估矿山的生态环境影响，制定更加环保的采矿方案，实现矿山生产与环境保护的协调发展。

2 数字化测量技术在矿山测量中的应用

2.1 三维激光扫描技术的应用

三维激光扫描技术，作为数字化测量技术的重要组成部分，在矿山测量中发挥着日益重要的作用。这种技术以其高效、精确的特点，为矿山测量带来了革命性的变革。一方面，三维激光扫描技术以其非接触式的测量方式，极大地提高了测量的效率和精度。传统的矿山测量方法往往需要人工操作，不仅工作量大，而且容易受到环境因素的影响，导致测量精度受限。而三维激光扫描技术则可以通过高速旋转的激光扫描仪，对矿山地形进行全方位的快速扫描，获取大量高精度的三维点云数据。这些数据可以精确反映矿山地形的起伏、坡度等特征，为后续的矿山规划和开采提供可靠的数据支持。另一方面，三维激光扫描技术还具有高度的自动化和智能化特点。通过配套的软件系统，可以对扫描得到的三维点云数据进行自动处理和分析，生成三维地形模型、断面图等成果。这些成果不仅可以直观地展示矿山地形的形态和特征，还可以为矿山设计和开采提供精确的几何参数和空间信息。此外，三维激光扫描技术还可以与其他数字化测量技术相结合，如无人机航测、GPS定位等，形成多源数据融合的综合测量体系，进一步提高测量的精度和可靠性。在矿山测量的实际应用中，三维激光扫描技术已经取得了显著的成果。例如，在矿山地形测绘中，可以利用三维激光扫描技术快速获取矿山地形的三维数据，生成高精度的地形模型，为矿山规划和开采提供决策依据。在矿山灾害监测中，可以利用三维激光扫描技术对矿山边坡、采空区等关键区域进行定期扫描和监测，及时发现潜在的安全隐患，为矿山安全生产提供保障。

2.2 无人机遥感技术的应用

无人机遥感技术，作为数字化测量技术的重要分支，近年来在矿山测量领域得到了广泛的应用。这种技术的出现，不仅极大地提高了矿山测量的效率和精度，

还为矿山的安全生产和可持续发展提供了有力的技术支持。(1) 无人机遥感技术以其高效、灵活的特点,为矿山测量带来了极大的便利。相比传统的测量方法,无人机遥感技术可以迅速部署到矿山现场,通过搭载的传感器和设备,对矿山地形、地貌、植被等进行全方位的快速扫描和测量。这不仅大大缩短了测量周期,还降低了人力成本,提高了测量效率。(2) 无人机遥感技术具有高精度和高分辨率的测量能力。通过搭载高精度相机、激光雷达等传感器,无人机可以获取矿山地形的详细数据,包括地形起伏、坡度变化、裂缝分布等。这些数据可以精确反映矿山的实际状况,为矿山的规划和开采提供准确的数据支持。同时,高分辨率的图像数据还可以用于矿山的环境监测和灾害预警,及时发现潜在的安全隐患。(3) 无人机遥感技术还具有广泛的应用范围。在矿山测量中,它不仅可以用于地形测绘和地质勘探,还可以用于矿山的生态恢复和环境监测。通过定期对矿山进行无人机遥感测量,可以实时监测矿山的生态恢复情况和环境变化,为矿山的可持续发展提供科学依据。(4) 无人机遥感技术还具有良好的适应性和可扩展性。无论是高山峡谷还是平原丘陵,无人机都可以轻松应对,完成测量任务。

2.3 GPS定位技术的应用

GPS定位技术作为数字化测量技术的重要一环,在矿山测量中的应用日益广泛。这种技术以其高效、精确的定位能力,为矿山测量工作带来了革命性的改变。一是GPS定位技术提供了全天候、高精度的定位服务,传统的矿山测量方法往往受到天气、地形等多种因素的限制,而GPS定位技术则能够突破这些限制,实现全天候、实时性的测量。通过接收卫星信号,GPS系统能够精确计算出测点的三维坐标,为矿山测量提供了准确可靠的数据支持。二是GPS定位技术具有高效率、高自动化的特点,在矿山测量中,往往需要处理大量的数据和信息,而GPS技术可以通过自动化处理,大大减轻工作人员的劳动强度,提高测量效率。同时,GPS定位技术还可以与其他数字化测量技术相结合,如无人机遥感、三维激光扫描等,形成综合测量体系,进一步提高测量精度和效率^[2]。三是GPS定位技术在矿山测量中的应用还体现在多个方面,例如,在矿山地形测绘中,可以利用GPS技术快速获取地形点的坐标信息,生成高精度的地形图;在矿山资源勘查中,可以利用GPS技术进行矿体定位和资源量估算;在矿山灾害监测中,可以利用GPS技术对矿山边坡、采空区等进行变形监测和预警。

2.4 数字化成图技术的应用

数字化成图技术在矿山测量中的应用,无疑是矿山测量技术的一大进步。这种技术不仅极大地提高了成图的效率,同时也显著提升了测量的精度,为矿山的生产决策和应急预警提供了重要的数据支持。在矿山测量中,大量的地形、地貌、地质等数据需要被精确记录和处理。数字化成图技术通过先进的测量设备和软件,能够自动记录测量点的坐标、高程等信息,并快速生成数字地图。这一过程极大地减少了人工操作的繁琐和误差,提高了测量的准确性和效率。另外,随着矿山生产的进行,地形、地貌等环境因素会不断发生变化。传统的测量方法往往需要定期更新地图,而数字化成图技术则可以根据新的测量数据实时更新地图信息,确保地图的准确性和时效性。最后,数字化成图技术还可以与其他数字化测量技术相结合,形成综合测量体系。例如,可以与无人机遥感技术相结合,通过无人机获取的高分辨率图像数据,对矿山地形进行更精确的分析和测量;也可以与三维激光扫描技术相结合,获取矿山的三维地形数据,为矿山的立体规划和开采提供数据支持。

3 数字化测量技术的精度与效率分析

3.1 高精度数据获取与处理

在数据获取方面,数字化测量技术采用了多种先进的传感器和测量设备,如高精度GPS定位仪、激光雷达扫描仪等。这些设备能够实时采集地形、地貌、地质等详细信息,并将数据以数字形式进行记录。与传统的测量方式相比,数字化测量技术具有更高的测量精度和更广的测量范围,能够捕捉到更多细微的地质特征和环境变化。另外,在数据处理方面,数字化测量技术采用了先进的算法和软件工具,对采集到的原始数据进行自动筛选、分类、计算和分析。这些工具能够迅速识别出数据中的有用信息,并剔除无效或干扰数据,从而提高数据的准确性和可靠性。高精度数据获取与处理的优势在于能够为矿山生产提供更加准确、全面的数据支持。通过数字化测量技术,矿山企业可以更加精确地了解矿山的地形地貌、资源分布和开采条件,从而制定出更加科学合理的开采方案。

3.2 自动化与智能化测量

数字化测量技术的精度与效率分析中的自动化与智能化测量,是矿山测量领域的重要发展方向。(1) 自动化测量是数字化测量技术的重要体现。通过引入先进的测量仪器和自动化系统,可以实现测量过程的自动控制和数据处理。例如,利用自动全站仪、GPS定位仪等设备,可以实现对矿山地形、地貌、矿体等关键要素的快速、准确测量。(2) 智能化测量则是数字化测量技

术的更高层次应用。通过引入人工智能、机器学习等先进技术,可以实现对测量数据的智能分析和处理。智能化测量系统可以根据历史数据和实时数据,自动识别和预测矿山地质条件的变化,为矿山生产提供决策支持。此外,智能化测量还可以实现测量设备的自动校准和维护,进一步提高测量的精度和可靠性。(3)自动化与智能化测量的应用,为矿山测量带来了显著的精度提升。通过自动化测量,可以减少人为因素导致的误差,提高测量的准确性。而智能化测量则可以通过数据分析和预测,实现对矿山地质条件的精确掌握,为矿山生产提供更加可靠的数据支持。(4)自动化与智能化测量也大大提高了矿山测量的效率。传统的测量方式需要耗费大量的人力和时间,而自动化与智能化测量则可以实现快速、高效的测量。这不仅缩短了测量周期,还降低了测量成本,为矿山企业的生产运营提供了有力支持。

3.3 实时动态监测与更新

数字化测量技术的精度与效率分析中,实时动态监测与更新不仅为矿山测量带来了革命性的变革,还极大地提升了矿山生产的安全性和效率。传统的矿山测量方法往往只能提供静态的测量数据,难以反映矿山地形的实时变化。而实时动态监测技术则能够通过先进的传感器和监测设备,对矿山地形、矿体位移、地表沉降等关键要素进行实时跟踪和测量。这种技术能够捕捉到矿山地质条件的微小变化,为矿山生产提供及时、准确的预警信息。通过高速的数据传输网络,测量数据可以迅速被传输到数据中心或监测平台,由专业的软件系统进行实时分析和处理^[3]。这使得矿山企业能够随时了解矿山的生产状态和安全状况,及时发现潜在的安全隐患并采取相应的措施。另外,与实时动态监测相配套的是测量数据的实时更新。数字化测量技术则能够实现测量数据的实时更新,确保测量数据的时效性和准确性。通过定期或实时的数据更新,矿山企业可以保持对矿山地质条件的最新了解,为生产决策提供有力支持。

3.4 数据共享与协同工作

在矿山测量领域,数据共享与协同工作不仅有助于实现信息的快速流通和整合,还能有效促进各方协同合作,提升整个矿山测量的效率和精度。(1)数据共享是数字化测量技术的重要特征之一。通过数字化手段,测量数据可以轻松地实现跨部门、跨地域的共享。这种共享机制打破了传统测量数据孤岛化的困境,使得各方能够实时获取到最新的测量数据,从而做出更加准确和及时的决策。在矿山测量中,数据共享有助于不同部门之间更好地协作,共同应对矿山生产中的各种挑战。(2)协同工作是数字化测量技术提升精度与效率的又一关键。在数字化测量技术的支持下,不同部门、不同专业的人员可以通过网络平台进行实时交流和协作。这种协同工作模式打破了传统测量工作中信息沟通不畅、协作困难的局面,使得各方能够共同参与到测量数据的处理和分析中,从而提升测量的精度和效率。(3)数据共享与协同工作还有助于减少测量工作中的重复劳动和资源浪费。通过共享测量数据,不同部门可以避免重复进行相同的测量工作,从而节省人力、物力和时间成本。

结语

综上所述,矿山测量数字化测量技术的研究与应用,不仅显著提升了矿山测量的精度和效率,更推动了矿山行业的科技进步与创新。研究深入探讨了数字化测量技术在矿山测量中的应用,展示了其在高精度数据获取、自动化与智能化测量、实时动态监测以及数据共享与协同工作等方面的优势。展望未来,数字化测量技术将继续在矿山测量领域发挥重要作用,为矿山行业的安全生产和可持续发展提供坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]陈川.数字化测量技术在矿山测量中的应用分析[J].华北国土资源,2019,01:80-81.
- [2]陶伟.数字化测量技术在矿山测量的应用[J].企业技术开发,2019,13:66-67.
- [3]黄迅.新型数字化测绘技术在矿山地质测量工作中的应用要点[J].中国金属通报,2020(07):21-22.