

# 矿山地质测量中的数字化测绘运用及技术分析

史建明 郭富强

陕西长武亭南煤业有限责任公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i1.1645

**[摘要]** 随着科技的不断发展和矿山工程建设的需要,数字化测绘技术在矿山地质测量中得到了广泛应用。本文介绍了数字化测绘技术在矿山安全生产中的应用,包括矿体几何测量、矿山安全生产监测和远程监控技术。数字化测绘技术能够提高数据采集和处理的效率,提供更加准确和可靠的数据支持,为矿山安全生产提供重要的决策支持和技术支持。同时,该技术还可以通过模拟实验和远程控制等手段,提高数据利用效率和安全性,减少人员现场作业的风险和误差。

**[关键词]** 矿山地质测量; 数字化测绘; 技术

中图分类号: P623 文献标识码: A

## Application and technical analysis of digital surveying and mapping in mining geological surveying

Jianming Shi Fuqiang Guo

Shaanxi Changwu Tingnan Coal Industry Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous development of technology and the needs of mining engineering construction, digital surveying and mapping technology has been widely applied in mining geological surveying. This article introduces the application of digital surveying and mapping technology in mine safety production, including ore body geometry measurement, mine safety production monitoring, and remote monitoring technology. Digital surveying and mapping technology can improve the efficiency of data collection and processing, provide more accurate and reliable data support, and provide important decision-making and technical support for mine safety production. At the same time, this technology can also improve data utilization efficiency and safety through simulation experiments and remote control, reducing the risks and errors of personnel on-site operations.

**[Key words]** Mine geological survey; Digital surveying and mapping; technology

### 引言

矿山安全生产是矿山建设和开采过程中的首要任务,然而,矿山安全生产面临着多种挑战,如地质条件复杂、生产环境恶劣、安全隐患难以及时发现和处理等。为了应对这些挑战,数字化测绘技术被广泛应用于矿山安全生产中,以其高精度、高效率、自动化程度高等特点,为矿山安全生产提供可靠的技术支持。通过本文的介绍,读者可以深入了解数字化测绘技术在矿山安全生产中的重要性和应用价值。

### 1 数字化测绘技术概述

数字化测绘技术是一种基于计算机技术、网络通信技术、光电技术和信息科学的高新技术,它通过将地形的测量数据转化为数字化信息,为各行业提供准确的地理信息。这种技术不仅在矿山地质测量中发挥着重要的作用,也在城市规划、交通建设、环境保护等众多领域得到广泛的应用。在传统的测绘技术中,测量师通常使用钢尺、经纬仪等工具进行实地测量,然后通

过手工计算和绘图来处理数据。这种方法的精度和效率较低,而且容易受到人为因素的影响。相比之下,数字化测绘技术利用先进的测量仪器和数据处理软件,能够实现自动化的数据采集、处理和分析,大大提高了测量工作的精度和效率。

数字化测绘技术的核心是利用计算机技术和数字化处理软件对地形测量数据进行处理和分析。通过全站仪、GPS等测量设备获取地形数据后,利用数字化处理软件对这些数据进行处理和分析,生成数字化地形图或其他所需的地理信息。这种数字化的地形图可以方便地进行修改、更新和共享,大大提高了地理信息的应用价值。除了高精度和高效率之外,数字化测绘技术还具有自动化程度高的优点。通过程序化的控制和自动化的数据处理,数字化测绘技术能够减少人为操作误差,提高测量数据的可靠性。

### 2 数字化测绘技术在矿山地质测量中的应用

#### 2.1 矿区地形测量

矿区地形测量是矿山地质测量中的重要环节之一,其目的是通过对矿区地形的精确测量,获取矿区的地貌特征、地形走势等信息,为矿山设计和安全生产提供重要依据。传统的地形测量方法主要采用钢尺、经纬仪等测量工具进行实地测量,数据处理和计算工作量大,精度容易受到人为因素的影响。随着科技的不断进步,数字化测绘技术逐渐应用于矿区地形测量中,大大提高了测量工作的精度和效率。数字化测绘技术是通过全站仪、GPS等先进设备进行数据采集,利用计算机技术和数字化处理软件对测量数据进行处理和分析,最终生成数字化地形图或其他所需的地理信息。在矿区地形测量中,数字化测绘技术可以通过对全站仪和GPS等设备的程序化控制,实现自动化、高精度的数据采集和处理。这些设备能够快速、准确地获取矿区地形的三维坐标和地形特征,并且可以通过数据处理软件进行自动化的数据分析和处理,生成数字化地形图和地貌信息。

通过对数字化地形数据的处理和分析,可以获取矿区的地貌特征、地形走势等信息,为矿山设计和安全生产提供重要依据。例如,通过对地形数据的分析,可以确定矿山的形态、地表结构和岩石性质等特征,为矿山开采方案的设计和 optimization 提供基础资料。同时,数字化地形图还可以为矿山安全生产提供重要保障,例如在矿山开采过程中,可以利用数字化地形图对矿井进行精确的定位和监测,确保矿井的安全生产和开采过程的顺利进行。

## 2.2 矿体几何测量

矿体几何测量是矿山工程建设和开采过程中的关键环节之一,其主要目的是通过对矿体几何参数的精确测量,为矿山设计和安全生产提供可靠依据。在传统的矿体几何测量中,测量师通常采用经纬仪、钢尺等测量工具进行实地测量,数据处理和分析工作量大,效率低下,且容易受到人为因素的影响。随着科技的不断进步,数字化测绘技术逐渐应用于矿体几何测量中,大大提高了测量工作的精度和效率。数字化测绘技术利用三维激光扫描、近景摄影测量等技术对矿体进行精确测量,获取矿体几何参数。这些技术利用先进的仪器设备,能够快速、准确地获取矿体的三维坐标和形态信息,并且可以通过计算机技术和数字化处理软件进行自动化的数据分析和处理。三维激光扫描是一种利用激光束对矿体进行扫描并获取三维坐标信息的技术。该技术能够快速、准确地获取矿体的形态、大小、位置等信息,并且可以通过数据处理软件进行自动化的数据分析和处理,生成数字化矿体模型。近景摄影测量是一种利用摄影设备对矿体进行拍摄并获取图像信息的技术。该技术可以通过对拍摄图像的处理和分析,获取矿体的形态、纹理、结构等信息,并且可以结合三维激光扫描技术进行更加精确的矿体几何测量。

通过对数字化矿体几何数据的处理和分析,可以获取矿体的形态、大小、位置、纹理等参数信息,为矿山设计和安全生产提供重要依据。例如,通过对矿体形态的精确测量,可以确定矿山的开采方式和开采设备的需求;通过对矿体结构的精确分析,可以确定矿山的安全生产和开采过程中的注意事项等。

## 2.3 矿山安全生产监测

矿山安全生产是矿山工程建设和开采过程中的首要任务,是保障员工生命安全和矿山可持续发展的关键。然而,矿山安全生产面临着多种挑战,如地质条件复杂、生产环境恶劣、安全隐患难以及时发现和处理等。因此,安全生产监测成为了保障矿山安全的重要手段。数字化测绘技术在矿山安全生产监测中发挥着越来越重要的作用。通过传感器、监测站等设备,数字化测绘技术可以实现对矿山的地质构造、岩层移动、气体浓度等关键指标的实时监测。这些设备利用先进的传感器技术和数据处理算法,能够自动、连续地获取矿山安全生产的相关数据,并且通过互联网技术和移动通信技术等手段实现数据的实时传输和共享。

数字化测绘技术在矿山安全生产监测中的优势在于其高精度、高效率、自动化程度高等特点。利用传感器和监测站等设备,数字化测绘技术可以实现对矿山地质构造和岩层移动的精确监测,及时发现地质异常和安全隐患。同时,通过自动化数据处理和分析,可以大大提高数据处理的效率和准确性,减少人为操作误差和漏检情况。此外,数字化测绘技术还可以利用三维建模等技术对矿山安全生产进行可视化展示,更加直观地展现矿山的安全状况和风险点。数字化测绘技术在矿山安全生产监测中的应用范围广泛,涵盖了地质灾害监测、矿井安全监测、气体浓度监测等多个方面。例如,在地质灾害监测方面,数字化测绘技术可以通过对地质构造和岩层移动的精确监测,及时发现潜在的地质灾害风险,为预防和应对灾害提供可靠依据。在矿井安全监测方面,数字化测绘技术可以通过对矿井环境、通风系统、排水系统等关键指标的实时监测,确保矿井的安全生产和员工的生命安全。

## 3 数字化测绘的技术要点说明

### 3.1 数据采集和处理技术

数字化测绘技术的基础环节是数据采集和处理技术。该技术主要通过全站仪、GPS等测量设备对地形和矿体进行测量,获取原始数据。全站仪和GPS等设备可以自动、快速地获取和处理测量数据,并且可以通过计算机技术和专业软件对原始数据进行处理和分析,获取有用的信息。在数据采集方面,全站仪和GPS等设备具有高精度、高效率的特点。全站仪可以利用光学技术和电子技术,对目标点进行精确的测量,获取三维坐标信息。GPS则可以利用卫星定位技术,对目标点进行全球定位,获取位置信息。同时,利用计算机技术和专业软件,可以对这些原始数据进行处理和分析,生成数字化地形图或矿体模型等有用的信息。

在数据处理方面,数字化测绘技术可以利用计算机技术和专业软件,对原始数据进行自动化的处理和分析。例如,利用GIS技术可以对地理信息进行空间分析和查询,获取地形和矿体的空间分布特征;利用数据挖掘技术可以对大量数据进行挖掘和分析,获取隐藏在数据中的有用信息;利用专家系统可以对地理信息进行智能化的处理和分析,提供决策支持。数

数字化测绘技术的数据采集和处理技术具有自动化程度高的优点,能够大大提高数据采集和处理的效率。同时,该技术还可以提供多种有用的信息,为矿山建设和开采提供重要的决策支持和技术支持。

### 3.2 三维建模技术

三维建模技术是数字化测绘技术的核心环节之一,它通过利用计算机技术和专业软件,将测量数据转化为三维模型。该技术能够真实地再现矿区的地形和矿体的形态,为矿山设计和安全生产提供更加直观的依据。在三维建模方面,专业软件能够根据测量数据自动生成三维模型。这些软件利用点云数据和三维建模算法,通过对测量数据的处理和分析,生成矿区的地形模型和矿体模型。这些模型能够真实地再现矿区的地形和矿体的形态,提供更加直观的视觉效果,为矿山设计和安全生产提供重要的决策支持和技术支持。三维建模技术不仅可以用于矿区地形和矿体的建模,还可以用于矿山设计和安全评价的模拟实验。利用三维模型,可以模拟矿山建设和开采的过程,对矿山进行虚拟开采和安全评价等模拟实验。这些模拟实验可以为矿山设计和安全生产提供更加可靠的依据,预测和解决潜在的安全隐患和生产问题,提高矿山建设和开采的效率和质量。

### 3.3 远程监控技术

远程监控技术是数字化测绘技术的另一个核心环节之一,它通过传感器、监测站等设备对矿山进行实时监测,能够及时获取矿山的地质构造、岩层移动等信息,为矿山安全生产提供可靠保障。在远程监控方面,传感器和监测站等设备可以实时获取矿山的地质信息、岩层移动信息、气体浓度信息等关键指标,并且通过互联网技术和移动通信技术等手段实现数据的共享和远程控制。这些设备可以部署在矿区的重要位置,对矿山进行全面的

实时监测,及时发现地质异常和安全隐患。同时,远程监控技术还可以通过数据分析技术和预警机制等手段,对获取的数据进行智能化的处理和分析,预测和解决潜在的安全隐患和生产问题。远程监控技术的优点在于其高效率、高精度和安全性。通过实时监测和数据共享,远程监控技术可以大大提高数据利用效率和安全性,减少人员现场作业的风险和误差。同时,远程监控技术还可以提供更加准确和可靠的数据支持,为矿山安全生产提供重要的决策支持和技术支持。随着科技的不断进步,远程监控技术也将不断发展和完善,为各行业提供更加精确、高效、智能的地理信息服务。

## 4 结束语

随着科技的不断发展和矿山工程建设的需要,数字化测绘技术在矿山地质测量中得到了广泛应用。该技术具有精度高、效率高、自动化程度高等优点,能够大大提高数据采集和处理的效率,为矿山设计和安全生产提供更加可靠和直观的依据。未来,数字化测绘技术将会在矿山地质测量中发挥更加重要的作用,为矿山工程建设和开采提供更加安全、高效、智能的保障。

### [参考文献]

- [1] 龚小波. 矿山地质测量中数字化测绘运用及技术分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (04): 181-183.
- [2] 弓晓琦. 矿山地质测量中数字化测绘运用及技术分析[J]. 矿业装备, 2022, (05): 15-17.
- [3] 孙鹏. 矿山地质测量中数字化测绘运用及技术分析[J]. 中国金属通报, 2022, (08): 183-185.
- [4] 付广. 矿山地质测量中数字化测绘运用及技术分析[J]. 建材与装饰, 2020, (18): 239+241.