

# 探讨数字化测量技术在矿山测量中的应用

张伟斌 (内蒙古金山矿业有限公司, 内蒙古 呼伦贝尔 021300)

**摘要:** 针对数字化测量技术在矿山测量中的应用问题, 本次研究结合数字化测量技术的发展情况, 首先对目前我国矿山测量过程中主要的数字化测量技术进行全面分析, 在此基础上, 对数字测量技术在矿山测量中的主要应用途径进行深入研究, 为推动数字化测量技术的进一步发展奠定基础。研究表明: 目前在进行矿山测量的过程中, 主要的数字化技术可以分为五种类型, 分别是 3S 技术、PTK 技术、测图技术以及三维可视化技术, 矿山地形测量、矿山控制测量、矿山安全管理以及矿山测量结果复核等工作中, 数字化测量技术都可以得到广泛的应用。

**关键词:** 数字化测量技术; 矿山测量; 生产管理; 安全管理; 结果复核

## 0 前言

目前, 我国科学技术的发展速度相对较快, 在矿山测量领域也取得了较大的进步, 同时, 我国在数字化领域已经取得了巨大发展, 将各种类型数字化技术应用到矿山测量领域, 可以推动矿山测量领域的进一步发展, 进而可以使得矿山测量的效率以及质量都取得巨大进步, 所需要的成本费用以及工作强度都会全面下降, 因此, 推动数字化技术在矿山测量领域的应用十分关键<sup>[1]</sup>。本次研究主要是对目前常见的数字化技术进行分析, 并对各项技术在矿山测量领域中的应用进行全面研究, 为推动矿山测量领域的进一步发展奠定基础。

## 1 矿山测量工作中的数字化测量技术分析

### 1.1 3S 技术

在数字化领域快速发展的过程中, 3S 技术的发展相对较为典型, 在矿山测量领域中的应用也相对较为广泛, 主要包括 GPS 技术、GIS 技术和 RS 技术三种类型。GPS 技术是通过卫星定位和导航技术, 并结合现代通讯方法, 可以在一定程度上, 使工程测量地准确性得到提高。通过 GPS 系统, 可以向世界上的所有用户提供精确的二维坐标和速度, 同时还能提供相关的时间等参数信息。GIS 技术也就是常说的地理信息系统。它是一种通过采集、计算、储存和空间地理分布数据的计算机系统。矿山工作人员可以将矿山地质图数据, 地形图数据、土地覆盖数据整合建立数据库。通过 GIS 强大的数据处理与分析能力, 可以为后续的矿山开采工作提供一定的科学基础<sup>[2]</sup>。RS 技术的原理是光照射到物体上面, 会折射出可见光与不可见光, 根据这些光的光谱信息特征, 从而可以对物体的自然、物理、形状和光谱特征等进行探测, 最终能够得到物体信息。在矿山测量中, RS 应用十分广泛, 且很方便, 在很大程度上提升了地物的空间分辨率和时间分辨率。

### 1.2 PTK 技术

所谓的 PTK 技术属于一种动态的时差分技术, 这是一种在 GPS 技术的基础上发展起来的数字化测量技术, 其主要是根据载波相位差的基本原理, 最终实现测点测量的效果。目前, 我国在该方面的发展速度相对较快, 也在矿山测量领域中得到了较为广泛的应用。在使用该

项技术的过程中, 首先需要设置多个基准点, 通过基准点, 对各种类型的数据资料进行全面采集, 然后使用电磁信号的形式, 将数据传送到流动站中, 在流动站对相关的信息数据进行整理以后, 将其发送到处理系统之中, 使用专业化的处理软件, 对数据资料进行全面的处理。目前, 我国该方面的技术已经可以实现对于厘米级别精度的测量, 其精度远远超过了传统的测量技术, 因此, 该项技术在未来矿山测量领域发展的过程中将会有更大的前景。

### 1.3 绘图技术

所谓的绘图技术主要指的是通过使用该种类型的仪器, 对矿山测量作业过程中产生的动态信息进行全面收集, 然后将收集的数据资料传输到专业化的软件之中, 使用专业化的软件对数据进行全面处理, 最终实现地图绘制的功能, 同时, 还可以根据实际的需求, 使用绘图仪器输出专业化的数字地图<sup>[3]</sup>。该项技术的应用, 实现了数据资料向图纸转化的功能, 进而使得矿山测量过程中的测量精度得到提升, 成图的效率得到了提高, 因此, 该项技术的应用价值相对较高。

### 1.4 三维可视化技术

三维可视化技术主要指的是利用三维方面的测量技术, 对矿山所处区域的地形进行全面的测量, 然后使用相关软件使得测量结果可以以立体化的形式进行呈现, 最终可以使用数字建模领域的相关技术, 对测量结果进行合理的表述。在使用该项技术的过程中, 可以构建一种与实际情况相类似的三维立体模型, 同时, 还可以更加直观的了解矿山所处区域的坐标以及地形信息。在使用该项技术的过程中, 工作人员需要佩戴专业化的扫描仪, 以便对矿山所处区域进行全面的扫描, 最终掌握矿山周围区域的相关环境信息。在对地形信息进行扫描以及采集以后, 需要使用专业化的软件对数据进行合理的处理, 进而为构建立体模型奠定基础。在使用软件对数据进行处理的过程中, 软件主要可以发挥去噪、数据对齐以及数据拼接等多方面的作用, 以此保障最终构建模型的准确性。在对模型进行构建以后, 还可以通过使用数字化形式的平台, 对相关数据进行共享, 使得所有工作人员都可以掌握地理信息, 为管理工作的开展奠定数

据支持。

## 2 数字化测量技术在矿山测量中的重要性

### 2.1 提高矿山测量的作业精度

随着经济和社会的快速发展,人们对矿产资源的需  
求逐年增加,对矿山开采也提出了新的要求,要不断地  
提升矿山测量的准确性。只有这样,矿山企业才能够获  
得准确的数据,才能更好地对矿山进行开采工作,充分  
保障矿山开采施工等方面的工作安全。通过应用数字化  
测量技术,例如数字化的软件技术与图形处理技术,不  
仅可以对矿山实施精确的测绘,同时,可以降低在矿山  
测量时投入的人力和物力等。

### 2.2 工作效率得到有效提升

在矿山测量作业中应用数字化测量技术,可以开展  
实时有效地监测。在进行矿山测量系统设计工作时,需  
要先开展实地测量工作,测量要求及条件均符合相关标  
准,再根据测量成果设计图纸,为矿山安全生产工作提  
供有力参考依据;另外,数字化测量技术是以计算机与  
现代信息技术为依托,在进行全局应用及干预时进行丰  
富多彩的设计,更好地适应系统设计总体性需求。

## 3 矿山测量需要坚持的原则

### 3.1 因地制宜的原则

在进行矿山测量时,往往会受到地质地形等环境因  
素的影响,在具体测量环节,要求相关作业人员不但要  
具有专业的矿山测量知识技能,同时还需要可以结合实  
际环境情况来采用相应的测量方式,做到因地制宜。测  
绘人员应该设计出最为合理的测量方案,更好地获取最  
为准确、科学的数据。

### 3.2 经济合理性原则

在开展矿山测量工作时,通常需要投入费用较为高  
昂的高科技仪器设备,但是当前该类设备并未在我国大  
量生产,实际测绘工作中所需的大部分仪器设备均是由  
国外买入或从测绘仪器公司租用,在维护与保养设备过  
程中,又需要投入大量资金来聘请专业人员来进行指导  
、维修,所以开展矿山测量工作需要投入的资金较为巨  
大,而实际效益并不能立刻展现。在开展矿山测量时,应  
该最大程度降低成本,使用科学的测绘方式和方法。

## 4 数字化测量技术在矿山测量中的应用

### 4.1 矿山地形测量中的应用

在将数字化技术引入到矿上测量工作以后,可以使  
得测量的精度以及效率都得到大幅提升。首先,使用可  
视化领域的相关技术,工作人员就可以对矿山周围的三  
维坐标进行合理的采集,可以对数据进行自动化的分析,  
最终得到三维立体模型,通过对三维立体模型进行合理  
的分析,工作人员可以直观的了解矿山的相关信息。在  
使用全站仪等设备的过程中,可以使得矿山的测量效率  
以及测量的质量得到全面的提升。目前,我国在测量技  
术领域的发展速度相对较快,可以使用的动态测量技术  
也不断的增加,这是测量精度以及效率可以得到提升的  
重要原因,有助于推动我国矿山开发领域的进一步发

展。

### 4.2 矿山控制测量中的应用

在使用数字化技术以后,可以使得矿山开发过程中  
的控制效果得到提升。在对矿山高程进行控制测量的过  
程中,需要使用相对较为先进的数字水平仪,各种类型  
的仪器可以对高程数据进行测量以及记录,然后通过使  
用专业化的软件,可以对数据进行处理,进而使得高程  
数据更加的准确,降低人为因素对于测量结果的干扰。  
同时,通过使用静态 GPS 技术,可以对平面测量过程中  
的测量效果进行有效控制,通过使用专业化的软件,可  
以实现模型构建的功能,最终确保模型构建的精度。

### 4.3 矿山安全管理中的应用

数字化技术也可以在矿上安全管理的过程中得到充  
分的利用,其主要可以对各种类型的工作进行实时监控,  
然后通过使用相关的共享平台,向相关工作人员传输数  
据资料,工作人员通过及时了解数据信息,可以对管理  
内容进行合理的调整,同时,还可以对管理过程中的安  
全隐患问题进行全面识别,以便工作人员可以提前制定  
合理的措施,防止出现安全风险问题。在另一方面,通  
过使用数字化形式的技术,还可以构建一个庞大的矿山  
数据库,定期对数据库进行更新,为安全管理提供数据  
支持。

### 4.4 矿山测量结果复核中的应用

在进行矿山测量的过程中,结果复核属于最后一项  
内容,由于单一技术在使用过程中会出现误差,通过使  
用多种类型的技术,并对结果进行合理的对比,就可以  
发现测量过程中是否存在较大的误差,如果测量的误差  
相对较大,则工作人员可以通过查找原因的方式,对测  
量的结果进行合理的纠正,以此保障测量结果的准确性。  
我国相关企业需要根据自身的实际情况,进一步推广使  
用数字化的测量技术,充分发挥这些技术的应用优势,  
进而使得测量结果更加准确。

## 5 结束语

目前,我国数字化测量技术的发展速度相对较快,  
如果可以将这些技术合理的应用到矿山测量工作之中,  
必然会使得测量效果以及测量效率得到大幅提升,因  
此,对于相关企业而言,需要根据自身的实际情况,引  
进大量的数字化技术,并将技术应用到各项工作之中,  
推动我国矿山测量工作的进一步发展。

### 参考文献:

- [1] 熊健杰. 现阶段数字化测绘技术在矿山测量中的应用  
探讨 [J]. 环球市场, 2018(34):389.
- [2] 周宁. 矿山测量技术的创新分析 [J]. 能源与节能, 2018  
(04):134-135.
- [3] 李琦芳. 数字化测绘技术及其在矿山土地测量中的应  
用探讨 [J]. 名城绘, 2019(02):1.

### 作者简介:

张伟斌(1983-),男,甘肃天水人,从事矿山测量工  
作。