

# 数字化测量技术在矿山测量的应用分析

张 伟 孟凡锋

济钢集团石门铁矿有限公司 山东 临沂 277700

**摘 要:** 数字化测量技术在现代测量中是一种较为先进且高效的测量方法。数字化测量技术的应用不仅提升了矿山测量的质量和效率,还有效推动了矿山开采和建设的健康、稳定发展。在矿山测量中数字化技术的应用使测量方式取得突破性进展,测量成果更具科学可靠性和实用性,并广泛应用到实践中。本篇论文主要围绕数字化测量技术在矿山测量工作中的应用展开详细剖析,希望能够为广大同行提供一些借鉴作用。

**关键词:** 数字化;测量技术;矿山测量;数字化绘图

引言:在矿山测量中使用数字化测量技术,能够有效提高矿山测量的精确性和准确度。数字化测量技术通常是利用计算机、互联网以及测量仪器展开的测量方法,其中以3S技术和数字化绘图技术的应用最为广泛,将这些数字化技术进行深入应用,能够使矿山测量精度变得更高,也能提高采矿的安全性<sup>[1]</sup>。

## 1 数字化测量技术的概念

矿产资源有限,如何将有限的矿产资源有效利用非常重要,数字化测量技术的应用缓解了这个问题。由于数字化测量技术对地质精确可靠的分析,极大降低了矿山事故的发生率。常见的数字化测量技术有很多,三维数字化软件、数字化成图、光电测距、全自动陀螺全站仪测量以及导线测量技术都是数字化测量技术中的典型。这些技术的应用,可以有效提高矿山测量的精确度,从而降低工作人员的开采难度,同时,保障工作人员的人身安全,降低矿山事故的发生率。运用在矿山测量的数字化测量技术包括5种测量系统,分别专职不同的功能:①采集系统。用以采集和处理矿山测量得到的数据,并且将这些数据数字化处理。②调度系统。具备数据查询、分析空间、构建和维护拓扑、数据访问控制,以及输出、映射等功能。③功能系统。具备AI、SC等一系列关于测量场景模拟以及再分析的功能。④包装系统。根据使用者的需求,分析测量结果,并且将数据整合成3D模型,同时根据用户的需求,对矿山的测量数据进行筛选,包装和再组合。⑤核心系统。这是数字化测量技术的核心模块,测量过程中的行动决策,数据分析,以及资料数据支持都由这个模板决定<sup>[2]</sup>。

## 2 数字化测量技术在矿山测量的应用优势

### 2.1 能够对相关信息高效利用

在矿山开采期间,矿山测量是初期工作,同时也是极为重要的一个环节,对后续工作的进行有很大影响。

但是,由于矿山开采所处环境较为复杂,所以测量过程经常自然、人为等因素干扰。因此,为了能有效对问题加以规避,提升测量的精准性和可靠性,可以加强对数字化测量技术的高效应用,确保测量数据信息能够被高效利用。同时,借助数字化测量技术开展测量工作,各类信息的收集和整理效率会大大提升,数据的统计和分析十分科学,对矿山测量质量的提高有很大帮助。

### 2.2 有利于提高矿山的安全生产

矿山开采具有很多不确定性的安全隐患,为了保障矿山开采中的人身安全,就需要对矿山的相关信息进行及时勘察。而借助数字化测量技术,能够精准的了解矿山的实际情况,使矿山开采中,根据测量的信息数据避开可能存在的安全隐患区域,极大的减少了矿山开采的安全隐患,具有非常良好的应用优势。

### 2.3 测量精度较高

数字化的测量技术所得的数据结果使用范围较大,同时,也有较高的测量精度,可以全天对矿山进行测量勘测,保持了测量的精度,使数据更具可靠性。除此之外,运用数字化测量系统可以构建矿山上缠管理数据库,从而缩短测量数据的传输时间,减少数据传输环节,也保证测量工作的安全性,即使矿山的测量范围持续增加,也会保证测量数据精准度,可以得出数字化测量技术不仅测量范围广,测量精度也高。

## 3 数字化测量技术在矿山测量的应用分析

### 3.1 三维可视化技术的应用

三维可视化技术,是利用三维动画软件将其测量的地面及相关地形、地物描述得立体、生动,是对收集到的相关信息用数字化技术来进行表述、输出。三维可视化技术有着先进的运动匹配与数字化建模等功能,构建出的立体模型更加真实、清晰,还可以更为全面、直观地展示出矿山地质形态及其资源坐标等有关空间数字信

息。在矿山测量作业中应用三维可视化技术的具体操作步骤如下：（1）先是利用三维激光扫描技术，对矿山地形开展全面系统的扫描作业，作业人员从三维扫描所收集到有关信息中，更好地了解和掌握测量区域的开采现况及其周边环境等相关信息。（2）数据信息的处理。科学准确地处理数据信息，可以为后续矿山模型的构建做好相关准备工作，使其更加真实、准确。在进行数据处理时，需要使用专门的软件，实施科学有效地处理工作，如数据拼接、噪点去除以及三维模型对采数据等。（3）构建管理平台。将所有收集到的数据信息展开系统性的分类与归纳，然后将这些信息放置到相应的平台上，以供查阅和使用，让数据成果得到共享。

### 3.2 3S 技术的应用

在矿山测量中，使用 3S 数字化测量技术，主要是指利用 GPS、GIS 以及 RS 这三种技术对矿山进行测量。这三种技术中，GPS 是借助卫星定位系统以及现代通讯手段，实现对矿山信息的勘测而得到精准的数据信息，这也使得 GPS 具有静态观测和动态观测的功能，借助 GPS 技术可以做到对观测仪器坐标的有效分析，使整个数字化测量工作得以有效开展。而 GIS 技术指的是地理信息系统，借助计算机系统实现采集、计算、储存和空间地理分布数据的方式建立矿山地质图数据库和地形图数据库，与此同时，GIS 技术还具有非常强大的数据分析处理能力，能够给矿山开采工作提供足够的科学基础并减少冗余数据采集的情况发生。RS 技术主要是利用光的特点，和其他技术方法不同，RS 不需要接触物体，就能获得相关物体的信息和特征，并根据光谱的实际特征进行勘探时得到物体的详细信息。而通常情况下，在矿区使用无人机的方式勘探矿区时，无人机可以搭载雷达进行数据的采集，有利于确保 RS 技术对矿山的有效测量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 一体化测图技术的应用

所谓一体化测图技术也就是通过数字技术自动记录矿山外业测量中所采集的各项数据信息，并将记录的数据信息发送给内业数据处理系统，利用专业测图软件自动对测量数据进行处理分析以及编辑，并完成数字地图的绘制，之后可以根据实际需要通过对绘图仪等连接设备输出数字地图。内外业一体化数字测图技术的应用实现了测量数据的数字化转化，并使矿山测量结果的精度以及成图的质量效率都得到了明显的提升，具有较高的应用价值。

### 3.4 数据资料的数字化处理技术应用

在矿山测量作业中，数据收集及管控是不容忽视的重要内容。对数据的处理机制及其执行和落实也是至关

重要的，相关技术人员不断增强管制机制，提高管理工作的有效性，积极构建完善的数据收集与处理手段。在应用数字化处理技术时，技术人员需综合有效地对数据资料展开分析，最大限度地开发利用基础数据信息。进行数据资料数字化处理就是综合有效地分析电子图表并绘出相关图件，再借用转化技术实现图形、文字的完整表达输出，有效提高数字化技术的应用效率需要科学的手段和高科技的投入。在矿山生产中，结合开采建设实际需要，有效增强软件结构和硬件设备，不断提升测量机制应用效果，满足矿山科学开采的需求。

## 4 在矿山测量中数字化测量技术的实际应用分析

### 4.1 对矿山地形的测量

在矿山地形测量中，运用数字化测量技术能够准确、高效完成矿山测量工作。三维可视化采集的立体坐标数据经过后续处理可以准确生成立体图像，突破了“可望而不可即”的障碍，确保了测量人员的人身安全；数字型全站仪的“免棱镜”观测模式也成为矿山地形测量的常态化手段；GPS-RTK 技术的实时、动态测量，消除了传统测量对“可视化”的依赖<sup>[4]</sup>；全自动陀螺全站仪的投入使用极大程度地控制了井下测量的方向误差。数字化测量技术的应用，解决了矿山测量的诸多难题，有效地促进了矿山科学发展。

### 4.2 对矿区地面的测量

通常情况下，在矿山测量中应用数字化测量技术时，需要控制矿区地面测量，而控制矿区地面的测量方法通常有以下两种方式，分别是平面控制测量和高程控制测量。使用平面控制测量时，借助 GPS 静态观测技术的方式，能够对有效控制和测量精准的平差模型数据，而使用高程控制测量时，借助全新的电子水准仪对其进行测量，并将测量的相关数据进行记录。在对矿山测量时，只有在严格的测量要求和测量条件下，才能实现测量数据具有足够的精准度，防止矿山测量数据出现误差。

### 4.3 对矿山布局规划的应用

通过数字测量技术的应用可以提高矿山布局规划的科学性和合理性。采用数字测量技术后，由于其对施测过程中的气候环境以及通视条件的要求相对较低，测量操作更加便捷，因此不仅可以准确测定传统测量技术难以准确地勘测区域的三维坐标，同时还可以对矿区周边环境的地形地貌特点等进行更加全面详细的测量，因此能够为矿山规划设计提供准确可靠的参考数据。

### 4.4 对矿区地面控制测量

一般来说，矿区地面控制测量的内容有平面控制测

量和高程控制测量。平面控制测量可以利用GPS静态观测技术,利用相关解算软件通过精确的平差模型得到准确的控制数据。高程控制测量一般通过水准测量完成,新型的电子水准仪可以自动记录解算数据,在严格执行观测条件的要求下,观测数据通过相关软件平差计算可以得到准确的高程数据,避免返工。

结束语:随着社会的进步,数字化测量技术不断发展,矿山测量技术也向着高科技的方向发展,对数据的精准性要求也逐渐提升。在实际的运用中,数字化测量信息技术应用范围广,测量数据准确,还保证了实际操作的安全与便捷,也提高了数据安全性,并且极大的提

升了测量效率,也逐渐带动整体的经济效益。

#### 参考文献:

[1]张明明.数字化测量技术在矿山测量中的应用[J].化工中间体,2020(9):87.

[2]武壮,辛承峰.数字化测量技术在矿山测量中的应用研究[J].城镇建设,2019(11):24.

[3]周国彪.分析数字化测量技术在矿山测量的应用[J].地矿测绘,2021(2):2.

[4]周瑜.数字化测量信息技术在矿山测量中的应用分析[J].中国资源综合利用,2021,37(10):194.