

# 数字化测绘技术在地质工程测量中的运用

王富平

宁夏回族自治区水文环境地质调查院

DOI:10.12238/jpm.v3i9.5299

**[摘要]** 随着我国信息化程度的提高,我国的地质勘探和测绘技术的运用也不断提高,常规的测绘技术逐渐由数字技术逐渐代替,从而极大的提高了我国的地质工作的质量和工作效率,并可有效降低成本。地质工程勘察是工程施工中的一个关键环节,它直接关系到整个地质工程的施工。因此,本文通过对数字测绘技术在地质工程中的应用进行了深入的探讨和分析,以期提高其勘察工作的水平和提高其在实际工作中的运用,为此类工程提供参考价值。

**[关键词]** 数字化; 测绘技术; 地质工程; 测量

**中图分类号:** P2 **文献标识码:** A

## The Application of Digital surveying and mapping technology in Geological engineering survey

Fuping Wang

Ningxia Hui Autonomous Region Hydroenvironment Geological Survey Institute

**[Abstract]** With the improvement of China's informatization degree, the application of geological exploration and surveying and mapping technology in China is also constantly improving, and the conventional surveying and mapping technology is gradually replaced by digital technology, which greatly improves the quality and work efficiency of China's geological work in China, and can effectively reduce the cost. Geological engineering survey is a key link in engineering construction, which is directly related to the construction of the whole geological engineering. Therefore, this paper deeply discusses and analyzes the application of digital surveying and mapping technology in geological engineering, in order to improve the level of its investigation work and improve its application in practical work, to provide reference value for such projects.

**[Key words]** digital; mapping technology; geological engineering; measurement

## 引言

随着我国经济的迅速发展,我国大型的高层建筑像雨后的春笋般的出现。与以前的结构相比,大型建筑物因其自身重量大、承载力复杂、耐久性高等特点,对地基的要求更加苛刻。因此,地质测量的工作就显得尤为重要,地质工程测绘是对建设区域内的地形地貌信息进行测绘和收集,其中包括区域高程、地质信息、关键点位置等。地质工程测绘要应用地质理论和方法,对地层自然露头和人工地质点(勘探点)进行观测,并根据相应的比例和精度要求,采用相应的符号、线条和颜色,将地层、标志层和构造线等绘制到地图上,形成不同的地质图件<sup>[1-2]</sup>。

需要说明的是,地质工程测量是一个非常繁重的工作,不仅工作量大,而且对相关技术人员的能力都有很高的要求<sup>[3]</sup>。因此,如何有效的提升地质工程的检测工作,已成为许多科研工作者所关注的课题。在科技进步的今天,数字测绘技术已日趋完善。数字测绘技术的关键在于将被测地区的地貌数据采集、处理,并将其转化为数据,与传统的测量方法相比,具有更高的精度。

其最突出的特征是对人力、物力的要求较少,无需大量的测量设备和专业技术人员,可以有效地节约投资,提高测绘精度,提高测绘工作的效能<sup>[4-5]</sup>。在大规模建设项目的涌现下,数字测绘技术已被大量运用于地质工程测量,并推动了其技术的发展。

## 1 数字化测绘技术

### 1.1 技术概述

数字测绘技术作为一种新兴的技术,与常规的测绘技术相比,具有许多独特的优越性。由于其测量精度高、工作效率高和自动化程度高、图形信息丰富、储存便捷等特点,不仅适用于准确的野外地质勘测,而且还可以与高精度的测绘仪器相结合,以便于更好的服务于地质勘探工作。随着数字测绘技术的不断发展,数据处理技术、计算机技术和测绘技术的融合,使测绘技术有了质的飞跃。随着测量仪器智能化、计算机和网络的普及,数字测绘技术应运而生,借助于全站仪、GPS等现代智能化测量设备和ArcGIS、AutoCAD、CASS等智能化绘图软件,并利用数字技术对其进行加工,从而实现一种全新的数字化地图,解决了大

规模的野外工作工作量,减少了测量费用。

### 1.2应用优势

数字化测绘技术与常规测绘技术相比,具有以下优势:(1)提高绘图准确性。在运用数字测绘技术时,将采集到的数据资料转换成数字数据,并据此构造出相应的3D图形。利用数字地图技术可以将错误机率降到最低,从而使数据的精度大幅提升;(2)储存安全性高。通过数字测绘技术,借助于互联网可以将大量的数据安全地存储,并对相关的数据进行快速存储,并可以让多个用户共享数据,从而弥补以前存在的种种不足,确保数据的安全性;(3)提升自动化程度。在运用数字测绘技术的同时,利用计算机技术实现了地图绘制的自动控制。随着网络技术的普及,可以取代传统的绘图工作,利用大数据技术和云计算技术将以前手工完成的工作全部实现自动化。

## 2 数字化测绘技术在地质工程测量中的有效应用

### 2.1地理信息技术的应用

将地理信息技术引入到地质工程测绘中,在使用GIS平台进行大量的数据采集时,测绘人员可根据掌握的区域地理信息数据作出选择,对数据进行针对性的筛选,以避免不必要的干扰和重复采集工作。GIS技术可以使数据库和电脑系统有机结合,使数据的科学性和准确性达到最大化。近年来,随着GIS的智能化、自动化和多样化,应用范围越来越广,资源、林业、国防、电信等领域也得到了越来越多的应用。GIS技术利用三维坐标来定义空间目标,方便快捷,能够有效的解决地质勘探中的诸多问题,进而实现动态勘查,为今后的地质工程测量工作提供更多的时间和空间<sup>[6]</sup>。

### 2.2影像定位技术的应用

影像定位技术具有特殊性和方便的特点,能够使测绘工作者全面认识到实际的地质状况。在勘察工程中,勘察工作需要采用图像、数字化等方法对勘察结果进行图像化和数字化处理,从而得到最终测量结果,通过将图像与卫星图像的技术相结合,可以准确的进行图像的精确定位,从而使勘探后的地质状况得到较好的反映,使测绘人员对勘探后的地质现状有了全新的认识。

### 2.3 GPS测绘技术的应用

GPS定位技术在地质测绘中的运用,可以实现对各种情况下的实时监测,为各种施工作业提供精确可靠的测量资料。

GPS技术在现场勘测期间,可以对地质勘察项目进行360度全方位的测绘,并将所获得的数据实时传输到计算机上,为技术工作者提供必要的辅助工具,可大大提高测绘项目的进度,提高勘察工作的准确性。GPS测绘技术具有测量精度高、测量时间短、效率高、测量结果准确、及时等特点,能够快速准确地对工程对象进行实时的定位、实时获取和存储有关资料,充分运用GPS技术提高了工程建设的整体效益,加速了地质工程建设的进程。

### 2.4原图数字化处理技术的应用

在某些项目的测量中,往往需要对已有的图纸进行数字化处理,其中包括两种方式:手动跟踪和矢量扫描。在实际的测量中,采用原始的图纸作为参照依据,可以保证测量的精度,然后

用数字方法进行绘图,可以提高测绘精度。利用扫描矢量化技术对原始图纸进行处理,可以获得较好的效果,提高了测量的效率。但由于受到原图精度的影响因素,一般认为原图纸的精度较高,扫描矢量化获取数据精度就高而且被很好的利用;当原图纸的质量较低,扫描矢量化的数据有可能不被使用,对扫描数据处理过程中也会产生很多误差。采用此技术不能很好的反映地貌和地物,而且会出现不同程度的缺失现象,这种技术一般在测绘工作紧急情况下使用的一种应急措施,在使用该测绘技术过程中,为了避免扫描矢量化过程中因原图精度低造成扫描栅格数据的精准性降低,可以采取修测和补测技术等辅助技术来有效的提高数字地图的精度,使其更好地符合数字地图绘制的需要。采用手工追踪的数字化方式对原始图纸进行处理,可以将工程地质资料和地表资料进行更深层次的综合与解析,将基准工程资料与原始资料进行最大限度的还原,从而提高原始资料的准确性,并对地图的坐标进行校正。通过使用相应的测绘仪器,可以对地图上的控制点和重要的地形目标进行精确的控制,通常偏差不大于5厘米。

### 2.5数字化测绘技术在实际中应用

#### 2.5.1动态控制系统应用

在地质工程勘察工作中,对地质区域进行实时的控制,是国内所有的分级管理工作的首要目标,可以在地理信息采集的区域内调整其动态监测等级,进而进行与矿产、地质工程相关的测绘工作。在勘察过程中,测量员面对的是一个非常复杂和变化的环境,会极大的干扰工作的精确度,通过数字动态测量技术引入,可以缩短实时定位时间,可以实现现在测绘条件极差的情况下能远距离操作测量设备,使测量误差降到最低,从而在最短的时间内得到相应的测绘成果。

#### 2.5.2工程测量数据处理应用

在进行工程测量资料的处理过程中,可以运用数字测绘技术进行工程测量,简化以前繁琐的工作程序,实现项目资料的精确集成。在数字测绘技术的具体运用中,为把采集到的数据进行单位分割和后续的数据加工工作做好了准备。通过计算机辅助设计,可以将数据信息转化为比较直观的DWG格式,便于查询和保存,而用户可以逐渐将MAP文件的图形文件转化为点线等形式,从而使制图工作更为方便。采用数字测绘技术,将采集到的数据信息与图表中的属性标记进行关联,获取相应的数据后,再进行相应的测量图形的加工。另外,测绘人员可利用数字化测绘技术将处理后所获得的图样输入到测量数据库中,以便于测绘人员进行查阅与应用。

#### 2.5.3地质勘探工作应用

目前,随着地质勘探项目的增多,地质勘探的工作量和任务需求越来越大,这就需要借助于高精度的测量设备来完成地质勘察工作,地质勘察工作开展期间,测绘工作人员需要到勘察区域进行野外实地踏勘,对整个勘察区域进行全面分析需要采用哪种仪器合适,因为沉重的测量工具以及落后的测量设备将会影响测量进度。

由于外部的测量条件比较复杂,使得测绘者的工作比较困难,进而加大了工作人员的工作负担。利用数字测绘技术,可以提高测绘工作的工作效能,有效地克服了过去测绘人员过多、设备繁杂等问题,节约了大量的资源和人力。网络RTK技术是近几年在常规RTK和差分GPS的基础上建立起来的一种新兴测绘技术,它是多种先进技术的融合体,用户不需架设基站,利用CORS系统,使用户与基准站的有效观测距离可扩充到上百公里,还可以减少误差源。在实际工作中,需要测量的工程点通过网络RTK进行测量,实时得到相应的测量成果,并对其进行三维空间的优化。

网络RTK技术自身具有便捷性、全天候、覆盖范围广、无盲点、定位精度高、结果可靠等优点,利用网络RTK技术可以大大提高了野外工作效率,节约了大量的人力、物力、财力,使数字测绘技术更上一个层次,大大提高了数据采集的精度,使测绘成果更加准确可靠。

### 3 结论

随着科技水平的不断提高和测绘技术的不断的更新,传统的测量方法逐步向数字化方向发展,使数字测绘技术应用的领域越来越广泛。数字测绘技术的概念与发展趋势,并根据数字技术的特征,给出了“人工测量”与“数字测绘”相融合的方法,并给出了如下的结论:

(1) 数字测绘技术具有精度高、自动化程度高、使用方便等优点,可以极大的加快地质工作的速度,节约人工、材料费用。

(2) 利用数字绘图技术在测量绘图精度、存储安全性等方面的应用,可以有效减轻测量工作人员的工作压力,减少地质测量工作人员的外业工作量,大大降低地质测量成本,保障测绘数据的准确性,为以地质工程为基础的地质工程建设提供准确可靠的基础资料,以便更好的为地质事业服务。

### [参考文献]

[1] 阮迎贺. 数字化测绘技术在地质工程测量中的应用[J]. 江西建材, 2022, (04): 49-50.

[2] 陈青娘. 地质工程测量中数字化测绘技术的运用[J]. 工程建设与设计, 2022, (07): 135-137.

[3] 陈子江, 姜亚飞. 数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用效果分析[J]. 世界有色金属, 2021, (13): 32-33.

[4] 孙志明. 试论数字化测绘技术在地质工程测量中的应用分析[J]. 价值工程, 2019, 38(30): 239-240.

[5] 李增会. 数字化测绘技术在地质工程测量中的应用分析探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (16): 91.

[6] 林波凤. 新型数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2017, (24): 38-39.