

# 浅谈现代自动化测绘技术在工程测量中的应用

金杰 李明

湖州诚建联合测绘有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i2.1333

**[摘要]** 工程建设中的地形、位置等信息的测量对于其规划建设具有重要意义。然而随着现阶段工程技术的复杂化趋势给测绘工作带来了一定的挑战。为了促进工程测量技术的发展,创新测绘技术的应用模式,本文就自动化测绘技术的意义与应用进行了分析,以期对测绘技术的发展与工程建设的质量与效率的提升提供参考。

**[关键词]** 自动化; 测绘技术; 激光扫描; 三维信息

**中图分类号:** P234.4 **文献标识码:** A

## Brief Discussion on the Application of Modern Automatic Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying

Jie Jin Ming Li

Huzhou Chengjian United Surveying and Mapping Co., Ltd

**[Abstract]** The measurement of terrain, location and other information in engineering construction is of great significance for its planning and construction. However, the complicated trend of engineering technology at this stage has brought certain challenges to the surveying and mapping work. In order to promote the development of engineering surveying technology and innovate the application mode of surveying and mapping technology, this paper analyzes the significance and application of automatic surveying and mapping technology, in order to provide reference for the development of surveying and mapping technology and the improvement of the quality and efficiency of engineering construction.

**[Key words]** automation; surveying and mapping technology; laser scanning; three-dimensional information

### 引言

测绘技术与我国工程发展和社会建设密切相关。随着经济与科技的不断进步,测绘技术的不断创新,极大地促进了工程的发展。要把自动化技术创新合理应用于测绘工作中,需要提高现代化信息技术的利用效率,以传统为基础、以创新为动力。积极引进国内外先进的自动化测绘技术与设备,从经济效益和社会效益的角度最大限度地优化工程测量技术。保证我国工程进步与技术创新的统一步伐,推动生产新技术的应用和发展,进一步提升工程测绘技术的精确性与时效性,有效促进测绘技术的创新发展。

#### 1 自动化测绘技术的优势

1.1有利于工程测量的精确性

测绘技术是对工程场地、空间、形状、距离等一系列数据的测量。因此,为了获取工程相关的详细资料,制定准确的施工计划与方案,就需要确保测绘数据的精确性与有效性。然而,由于人力资源的限制,传统工程测绘方法的精度不高,且一些传统测绘工具设备也对测绘数据产生了一定的影响,测绘数据难以表达实际数据信息。现代自动化测绘技术的应用很好地解决了传统的测绘中出现的问题。基于信息技术、先进的测绘技术和智能化的测绘方法,可以使工程测量更加精确,为工程建设提供理论数据依据。

1.2有利于工程测量的效率提升

在现代化信息技术不发达的时代,人工测量是工程数据获取的重要方式,

传统的工程测绘需要动用大量的人力资源与机械设备,这一测绘方式不仅耗时耗力,其数据的准确性也较低,在重复测量过程中各种数据之间的误差更是大大降低了测量效率。测量完成后的制图过程也十分缓慢。自动化测绘技术的应用,使数据获取更加便捷快速,且智能化数据分析系统可以快速对测绘数据进行处理,从而提升了工程测量效率。

1.3有利于测量数据的表达

数据的处理与表达式测绘的最终目标。在工程测量中,数据的构成十分复杂,包括地形地貌、既有建筑、形状大小等。获取的数据需要根据比例进行绘图建模,以顺利完成工程设计规划工作。自动化测绘技术可以通过互联网快速获取数据,再由计算机系统对数据进行识别、分类、

存储、绘图、建模,顺利完成测量数据的表达工作。除此以外,自动化测绘技术还可以利用软件将图形进行二次编辑与调整,实现更直观的数据表达。

## 2 自动化测绘设备应用

### 2.1 全站仪

全站式测绘自动化技术主要由全站仪的使用来实现,其测量目标主要针对工程中的角度测量,具有精度高、易读取、操作简便的优势。是测绘自动化发展过程中的重要成果。现阶段,全站仪测绘自动化技术已广泛应用于工程测量中,并取得了良好的效果。在该技术的实际应用中,为了进一步提高测量精度,有必要合理探索和应用光电测量技术和精密仪器设备,以保证该技术的应用效果得到充分发挥。除此之外,考虑到距离、角度等基本参数,可以更好地发挥测量技术的灵活性,通过存储卡等存储设备提高测绘设备的存储容量。全站仪的合理应用不仅能满足工程测绘的需要,而且能有效地扩大覆盖范围。相关计算机技术的综合应用可以有效提高数据采集和整理的效率,进一步完善工程测量数据库的功能,不仅提高测绘数据及相关资源的利用率,同时为工程测量和后期工程管理提供强有力的数据基础,提升测绘质量。

### 2.2 惯性测量单元

惯性测量单元是一种采用定位导航系统的测绘技术。其是一种更全面、更灵活的现代测绘工具,可以对移动物体的角速度与加速度进行测量,弥补静态测绘设备的不足之处。然而惯性测量单元现阶段还具有一定的局限性,容易受到环境的影响,导致测量误差的出现。因此,在测绘过程中,有必要联合其他仪器设备进行联合测绘。提高控制点的精度和科学性,充分发挥了惯性测绘技术的优势。例如:在应用原有技术的基础上,结合GPS技术和惯性测绘技术,实现了测量结果的三维显示,推动现代自动化测绘技术的发展。

### 2.3 三维激光扫描仪

三维激光扫描仪的实际原理就是通过激光进行测量工作,是三维激光扫描

系统的主要主城部分。是对传统单点测量方法的突破,在效率和精度方面具有独特的优势。三维激光扫描技术可以提供被扫描物体表面的三维点云数据,从而获得高精度、高分辨率的数字工程数据模型。高速激光扫描法可以快速获得大面积、高分辨率的三维坐标数据。它可以快速采集大量的空间点信息,为快速建立物体的三维图像模型提供了一种新技术。其具体操作过程是利用软件系统控制三维激光扫描仪对目标进行扫描测量,获得相应的数据。数据处理分为两个阶段。首先是数据预处理。在获得坐标和相关三维信息后,系统对获得的数据进行预处理,以消除原始误差。为了保证三维模型的准确性和可靠性,必须对获得的图像数据进行几何校正。第二,数据汇编和记录。经过数据预处理后,需要对点云数据进行拼接组合,得到完整的数据文件。其主要原理是通过比较基准点和目标点的高度,将点云数据与图像数据进行匹配,并在同一坐标系中表示所有数据。最后是三维建模。软件系统根据点云数据库处理后建立目标物体的三维模型,对模型装配等细节进行处理和优化,并根据工程施工的工程测量需要生成不同形式的数

## 3 自动化测绘技术应用分析

### 3.1 GIS技术

工程测量中对地形、距离、大小等基本数据的掌握必不可少,GIS技术的应用可以快速、便捷地获取相关定位信息,对一些动态的数据监测具有重要意义。因此,自动化测绘技术的发展离不开GIS技术的应用。GIS技术的应用可以减少自然环境对测绘工作精度的影响,例如:气象、时间等变化,有效地保证了技术应用后测绘技术自动化的发展与数据精确性的提升。除此之外,通过各种信息技术的集成和应用,不仅可以有效地保证数据处理的准确性,还可以进一步提高数据处理的效率。

### 3.2 GPS技术

GPS技术的应用可以更轻松的对移动数据进行采集,给测量人员带来了极大的便利。只要测量人员将移动GPS设备

放置在需要放置的位置,就可以准确地测量工程数据。GPS系统的运用为实际测量工作提供了有效的定位,减少测量时间,获取高度准确的位置信息。相较于传统的测绘基础产生的误差更小。现阶段GPS测绘系统装置还可以持续测量角度倾斜,对倾斜进行补偿,如果测量数据与实际有明显偏差,还可以进行自动化报警。同时,通过系统设置,GPS技术可以在测量完一个点之后自动进行下一个点的测量,为实现自动化测绘技术的提升提供了基础。

### 3.3 遥感技术

近年来,遥感技术在自动化测绘发展中也是必不可少的技术环节,极大地推动了自动化测绘技术的突破。该技术是利用不同物质具有的电磁波特性进行数据采集,通过卫星或其他飞行器携带传感器进行测试。传感器是安装在遥感平台上用于探测物体电磁波的仪器。为了探测和接收来自不同应用和不同频段物体的电磁辐射。传感器根据一定的规则将这些电磁辐射转换成原始图像。地面站接收到原始图像后,需要进行一系列复杂的处理,并将其提供给不同的用户。用户可以将处理后的图像用于自己的工作。遥感在环境工程测绘中具有突出优势因此,更先进的传感器和图像处理技术正在发展,使遥感能够在更测绘领域发挥更大的作用。

### 3.4 无人机摄影技术



图1 无人机测绘示意图

自动化测绘技术中无人机技术领域具有稳定、简易、方便携带、处理能力强等优势。这种测量技术可以获得更准确的技术数据,常被用来测量工程概况。该技术包括航测影像处理、控点测量、立体测图系统以及视通三维虚拟实

现、整个测绘过程由无人机飞行平台、数码相机、导航控制系统、地面站和数据处理系统进行控制。获取相关数据后又航测数据处理系统进行分析,充分实现自动化自测绘技术,减少人力成本。如图1所示:

### 3.5 技术集成

在实际工程测绘任务中,一些大型的工程项目或者复杂的环境场地需要各种技术相互集成应用。以便实现工程施工过程的实时动态测绘,满足不同工程测量的实际需要。此外,基于直观、实时的技术特点,进一步加强了项目现场相关管理人员的了解,有利于后续项目的科学组织和管理。结合GPS测量精度误差表,对重复采集的数据进行分析,充分利用GIS技术的计算和建模功能,对获取的数据进行集成和处理,有效提高数据精度,进一步保证工程测量质量。

### 4 优化自动化测绘技术应用措施

在工程测量中,自动化测绘技术体

系的建立不仅可以提高技术服务水平和能力,而且可以提高现代自动化测绘技术的应用效果,为了优化自动化测绘技术应用效果,必须根据工程测绘的实际情况,运用相应的技术形式。这也就要求建立完善的技术应用体系,加强信息技术和测绘技术的综合应用,从测绘流程、技术水平、数据整理和应用等方面不断优化测绘服务水平,进一步促进工程测量的可持续发展。在实际操作过程中,充分考虑数据采集的效率和准确性,利用计算机及相关技术建立相应的测绘参考系统。在实际的系统建设中,必须充分考虑数据的有效性和可行性,确保数据标准的制定能够满足当前工程图纸的要求。

### 5 总结

在互联网和信息技术的支持和帮助下,现代自动测绘技需要进一步保证测绘精度以及测绘效率。因此,针对现阶段先进的测绘设备与技术进行分析,从而不断优化测绘设备的使用效率,降低工程测绘中出现的误差,并且通过计算机

网络模型对数据进行快速分析,为确保测绘工作信息化体系建设完善,明确相应测绘基准提供数据支撑,使工程测量水平得到进一步提升。

### [参考文献]

- [1]秦盛伟.地形测量中现代自动化测绘技术的应用分析[J].中国金属通报,2019,(4):241,243.
- [2]崔文化.现代自动化测绘技术在工程测量中的应用关键探索[J].中国设备工程,2020,(20):195-197
- [3]陈银.现代自动化地形测量测绘技术的运用[J].中国金属通报,2021,(9):142-143.
- [4]王军.测绘技术自动化在地形测量中的应用与发展[J].环球市场信息导报,2015,(34):54-55.
- [5]冯谨松.测绘技术中的数字测绘研究[J].世界有色金属,2020,(9):2.
- [6]俞志峰.试论测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用[J].决策探索(中),2020,(02):87.

### 中国知网数据库简介:

#### CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

#### CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

#### CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。