

## 测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究

胡润勋

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116000

**[摘要]** 测绘工程测量是土地资源管理、城市规划、基础设施建设等领域的重要组成部分。随着科技的不断进步和创新, 测绘领域也涌现出一系列新技术, 如激光扫描、卫星遥感和无人机遥感等。这些新技术为测绘工程测量带来了新的解决方案和方法。传统的测绘方法常常耗时耗力, 而新技术的应用能够极大地提高测量工作的效率, 并且传统的测绘方法常常耗时耗力, 而新技术的应用能够极大地提高测量工作的效率。所以测绘新技术在测绘工程测量中具有广阔的应用前景, 通过激光扫描、卫星遥感和无人机遥感等技术的应用, 能够提高测绘工程的效率和准确性, 并为相关行业的决策和规划提供可靠的数据支持。因此, 文中深入分析当前测绘新技术在测绘工程测量中的应用特点以及具体应用方式。

**[关键词]** 测绘新技术; 测绘工程; 工程测量

DOI: 10.33142/ec.v6i10.9647

中图分类号: P258

文献标识码: A

### Research on the Application of New Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Engineering

HU Runxun

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116000, China

**Abstract:** Surveying and mapping engineering surveying is an important component of land resource management, urban planning, infrastructure construction, and other fields. With the continuous progress and innovation of technology, a series of new technologies have emerged in the field of surveying and mapping, such as laser scanning, satellite remote sensing, and drone remote sensing. These new technologies have brought new solutions and methods to surveying and mapping engineering surveying. Traditional surveying methods are often time-consuming and labor-intensive, while the application of new technologies can greatly improve the efficiency of surveying work. Moreover, traditional surveying methods are often time-consuming and labor-intensive, and the application of new technologies can greatly improve the efficiency of surveying work. New surveying and mapping technologies have broad application prospects in surveying and mapping engineering surveying. Through the application of technologies such as laser scanning, satellite remote sensing, and drone remote sensing, the efficiency and accuracy of surveying and mapping engineering can be improved, and reliable data support can be provided for decision-making and planning in related industries. Therefore, the article deeply analyzes the application characteristics and specific application methods of current surveying and mapping new technologies in surveying and mapping engineering surveying.

**Keywords:** new surveying and mapping technology; surveying and mapping engineering; engineering surveying

### 引言

近年来, 随着科技的不断进步和创新, 测绘技术也呈现出蓬勃发展的势头。传统的测绘方法在面临复杂地形和大范围测量时存在着一些局限性, 如测量精度低、效率低下以及安全风险高等问题。为了解决这些问题, 测绘工程领域不断涌现出一系列新的测绘技术。这些新技术以其高精度、高效率 and 低风险的特点, 为测绘工程带来了新的可能性。本研究旨在探讨测绘新技术在测绘工程测量中的应用。我们将重点介绍几种具有代表性的新技术, 并通过具体的应用案例来展示它们的实际效果。

#### 1 现阶段测绘新技术存在的技术特点

##### 1.1 测绘所得的相关信息量更加丰富立体

无人机遥感技术和卫星遥感技术的快速发展, 使得获取高分辨率的影像数据成为可能, 这些影像数据可以提供详细的地表信息, 如建筑物、道路、植被等, 为城市规划和土地管理等领域提供准确的基础数据。激光扫描测量技术通过发

射激光束并测量其返回时间和强度, 可以生成高精度的地面和物体三维点云数据, 这种技术可以快速获取大范围的地形和建筑物信息, 为城市规划、工程设计和环境监测等提供了高精度的数据支持。新技术的发展拓宽了测绘的区域覆盖能力。无人机遥感技术可以灵活地在小范围内进行快速测绘, 适用于城市更新、建筑监测等项目, 而卫星遥感技术则可以获取大范围的地表信息, 适用于国土资源调查、环境监测等项目。新技术的应用提供了实时监测能力, 无人机和移动测量平台可以在现场进行实时数据采集和处理, 可以及时反馈测量结果, 为工程项目的实施和监测提供及时的支持<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 测绘所得的数据准确度更加精细

一方面, 现代测绘仪器的精度和稳定性得到了大幅提升。例如, 全站仪、GPS 测量系统和惯性导航系统等高精度仪器的应用, 可以实现对地面和物体的精确测量, 提供具有亚米甚至亚厘米级精度的测量结果。现阶段测绘利用多源数据进行融合, 如遥感影像、激光扫描点云、GPS 观

测数据等,可以相互校正和补充,提高测绘数据的准确性,通过数据融合技术,可以降低单一数据源带来的误差,获取更加精细和准确的测绘数据。并且现代测绘技术借助先进的数学模型和算法进行数据处理和分析。例如,利用最小二乘法进行数据拟合、样条插值方法进行地形模型重建、大地测量理论的应用等,使得测绘结果更加准确和精细。另一方面,新技术为测绘提供了实时监测能力,特别是在工程施工和变动监测方面。例如,移动测量平台、无人机等的应用,可以实时获取和处理数据,及时反馈监测结果,提高了数据的实时性和准确性。现代测绘技术还注重数据质量控制,通过严格的成果验收和质量评价体系,确保测绘数据的准确性和精细度。例如,进行数据精度检核、误差分析、精度评定等措施,不断提升测绘数据的质量<sup>[2]</sup>。

### 1.3 测绘工作对于计算机技术的应用更加深入

测绘工作对于计算机技术的应用在现阶段得到了更加深入的发展,利用计算机技术,实现测绘工作的自动化和智能化。例如,自动化测量仪器的广泛应用,使得测绘过程更加高效和准确,减少了人为操作的误差。同时,计算机视觉和机器学习等技术的应用,使得测绘过程中的数据处理和分析更加智能化,能够实现自动特征提取、目标识别和三维建模等任务。随着测绘数据量的增加,数据处理和计算需求也在不断增加。现代计算机技术的高性能计算能力和大数据处理能力,为测绘工作提供了强大的支持。例如,利用并行计算和分布式计算技术,能够高效处理大规模的遥感影像、点云数据和地理信息系统(GIS)数据,实现快速、精确的数据处理和分析。测绘工作中传感器技术和物联网的应用也越来越广泛。传感器可以用于实时获取环境数据和测量数据,如气象数据、地形数据、高程数据等。物联网技术能够将多个传感器进行联网,实现数据的实时传输和共享,为测绘工作提供更全面和精细的数据支持。

## 2 新测绘技术的介绍

### 2.1 GPS 技术

GPS(全球定位系统)是一种利用卫星信号进行定位和导航的技术,广泛应用于测绘工作中。GPS系统由一组卫星、地面控制站和接收设备组成。目前,全球有约30颗工作卫星组成GPS系统,它们以不同的轨道高度绕地球运行。这些卫星发射出的信号被接收设备接收到,通过计算信号的传播时间和卫星位置信息,可以确定接收设备的准确位置。GPS技术的主要原理是三角定位。接收设备通过接收多颗卫星发射的信号,测量信号传播的时间差,然后利用这些时间差和卫星位置信息进行三角定位计算。通过至少接收到三颗卫星的信号,就可以确定接收设备的二维位置(经度和纬度),如果接收到更多卫星的信号,还可以确定接收设备的高度信息<sup>[3]</sup>。

### 2.2 GIS 技术

GIS(地理信息系统)是一种将地理空间数据与属性数据相结合,进行存储、管理、分析和展示的技术,它可以将各种地理信息(如地图、卫星影像、地形数据等)和

非地理信息(如人口统计数据、经济数据等)整合在一起,以便进行空间分析、决策支持和地理可视化等操作。GIS技术的核心是地理数据的处理和分析。它可以对地理数据进行收集、存储和管理,包括地图制作、空间数据采集和数据库建立等。同时,GIS还可以进行地理数据的空间分析,如空间查询、缓冲区分析、路径分析等,从而揭示地理现象之间的关系和规律。

### 2.3 摄影测量与遥感技术

摄影测量是利用相机和测量工具来获取地理空间信息的技术。它通过摄影测量仪器拍摄地面的影像,然后利用测量工具和几何原理对影像进行解析和测量,从而获取地物的空间坐标和形状等信息。摄影测量具有高精度、大范围和高效率的特点,广泛应用于土地管理、城市规划、工程测量等领域。而遥感技术是指利用遥感传感器获取地球表面信息的技术。遥感传感器可以通过感知地球表面反射、辐射和散射的电磁波,获取地表的光谱、热力学和雷达等信息。遥感技术可以获取大范围、多尺度和多时相的地表信息,包括地表覆盖类型、植被状况、地形高程、水体分布等。

### 2.4 无人机测绘技术

无人机测绘技术是近年来测绘领域中崭露头角的一项新兴技术,它利用无人机(无人驾驶飞行器)进行测绘数据的采集和处理,无人机测绘利用搭载在无人机上的测绘仪器(如相机、激光雷达等)对地面进行拍摄或扫描,获取高分辨率、高精度的影像、点云或其他测量数据。与传统的摄影测量技术相比,无人机测绘具有灵活性、可操作性强、成本相对较低等优势。无人机可以在较低的飞行高度下进行测绘,有效避免了遥感卫星和航空摄影的高成本和限制。并且无人机还能够进入复杂地形或狭窄空间,获取传统测绘技术难以获取的数据<sup>[4]</sup>。

## 3 测绘新技术在测绘工程测量中的应用

### 3.1 GPS 技术在测绘工程测量中的应用

GPS技术可以提供准确的地球坐标和高程信息,用于地形的测量和建模,在地面上放置GPS接收器,并接收卫星信号,可以测量地面上不同点的坐标,从而生成地形图和高程模型。在建筑工程中,GPS技术可以用于定位建筑物的位置和平面布置,利用GPS技术确定建筑物的位置和几何形状,可以帮助建筑师和工程师进行规划和设计,确保建筑物符合预期的位置和尺寸要求。并且GPS技术可被用于确定测量控制点的准确位置。在测绘工程中,控制点是用于定位和参考其他测量点的已知点,使用GPS技术,可以在控制点上放置GPS接收器,并测量其准确的地球坐标,从而确定控制点的位置。GPS技术还可以与遥感影像相结合,实现影像的定位和准确配准。通过将GPS接收器与飞机、卫星或无人机等遥感平台结合使用,可以获取影像采集时的精确位置信息,从而实现遥感影像的准确定位和配准<sup>[5]</sup>。

### 3.2 GIS 技术在测绘工程测量中的应用

第一,GIS技术可以用于采集、管理和存储地理空间数据,通过使用GPS和其他遥感技术,可以获取高精度的

地理空间数据,并将其导入GIS系统中进行管理和分析。第二,GIS技术可以对地理数据进行多维分析和空间关系分析,在测绘工程中,可以利用GIS技术分析地理数据的空间分布、相互关系和趋势,从而为工程规划和决策提供支持。第三,GIS技术可以将地理数据以图形、表格、图表等形式展示出来,在测绘工程中,可以利用GIS技术将地理数据可视化,生成地图、图表和报告,以便更直观地分析和传达地理信息。第四,GIS技术可以整合来自不同数据源的地理数据,实现数据的集成和交互分析,在测绘工程中,可以将不同来源的地理数据进行整合,并进行交互式分析,以便更全面地了解地理现象和问题。第四,GIS技术可以建立地理空间模型,模拟和预测地理现象的发展趋势。在测绘工程中,可以利用GIS技术建立地理模型,进行空间决策支持,评估不同规划方案的影响和效果。

### 3.3 摄影测量与遥感技术在测绘工程测量中的应用

摄影测量和遥感技术是测绘工程中常用的新技术,一方面,利用航空摄影机从飞行器上拍摄地面影像,并通过摄影测量方法获取地面上的地理信息,航空摄影测量可以提供大范围的高分辨率影像数据,用于制作数字高程模型、制图和地形分析等。通过在地面上设置控制点,以及使用精密仪器进行测量和定位,对航空或航天摄影影像进行几何校正和定位,以获得准确的地理空间信息。并且能够利用数字影像处理技术对航空或卫星摄影影像进行几何校正、拼接、配准等处理,生成高质量的数字影像产品。另一方面,利用卫星传感器获取地球表面的遥感数据,包括光学数据、雷达数据等。卫星遥感技术可以提供大范围、连续覆盖的地球观测数据,用于地貌分析、土地利用分类、环境监测等。通过使用雷达系统获取地球表面的遥感图像和数据。雷达遥感技术具有全天候性和穿透力强的特点,可用于土壤湿度测量、地形分析和海洋监测等。利用热红外传感器检测地表的热辐射信息,获取地表温度、植被健康状态等信息。热红外遥感技术可用于城市热岛效应分析、农作物生长监测等。

### 3.4 无人机测绘技术在测绘工程测量中的应用

无人机测绘技术是一种新兴的测绘技术,其应用给测绘工程测量带来了诸多优势和便利。无人机搭载精密的GPS、惯性导航系统和激光雷达等设备,能够进行地形测量和三维重建。通过航空摄影测量和激光扫描技术,无人机能够获取高分辨率的地形数据,用于数字高程模型(DEM)和数字地面模型(DTM)的生成。无人机可以在建筑物和基础设施的建造、检测和维护过程中提供帮助。无人机可以通过航拍和激光扫描技术,生成建筑物的三维模型、测量建筑物尺寸和形状,以及检测结构变形、裂缝和缺陷等。并且无人机可以获取大范围的高分辨率地理影像数据,用于土地利用规划和管理,通过图像处理和分析技术,可以进行土地利用分类、环境监测、农作物生长监测等。无人机还可以用于管道和电力线路的巡检和监测,通过无人机

航拍的方式,可以实时监测管道和线路的状况,检测泄漏、破损和设备故障等,并及时采取措施进行修复和维护。

### 3.5 在测绘技术中进行地理信息系统技术的运用

GIS技术在测绘工程测量中起着重要的作用。GIS是一种用于捕获、存储、管理、分析和展示地理空间数据的技术和工具。GIS可以用于采集不同来源的地理数据,如卫星遥感影像、GPS测量数据、地形数据等,这些数据可以进行整合和管理,形成一个统一的地理数据库,供后续的测绘工作使用。GIS可以对测绘数据进行空间分析和建模,通过GIS软件,可以对地理数据进行查询、分析和处理,如空间查询、缓冲区分析、叠置分析等。同时,GIS还可以进行地理建模,例如生成地图、制作等高线、生成地形模型等。GIS可以结合GPS技术,实现精确的地理定位和导航。通过在地图上显示GPS定位信息,可以帮助测绘人员准确定位和导航到具体的测量点。不仅如此,GIS可以将地理数据转化为可视化的地图或图表形式,以便更直观地展示和传达地理信息。这有助于测绘人员对地理数据进行分析 and 解读,并向其他相关人员传达测绘结果。

## 4 结语

综上所述,测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究为测绘领域带来了革命性的变化。无人机遥感技术、激光扫描测量技术和地面移动平台测量技术等新技术的出现,极大地提高了测绘工程的测量精度、效率和安全性。这些技术的广泛应用不仅为建筑、交通、环境等领域的工程项目提供了可靠的数据支持,也为城市规划、资源管理和灾害监测等方面提供了强有力的工具。然而,尽管测绘新技术有着巨大的潜力,但也面临着一些挑战和问题。数据处理的复杂性,设备成本的高昂以及法律法规的限制等都需要我们不断努力和探索解决方案。因此,应当继续关注和研究测绘新技术的发展动态,加强与相关领域的合作和交流,促进技术的进一步创新和应用。

### [参考文献]

- [1] 厉争艳. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策分析[J]. 西部资源, 2023(3): 166-168.
  - [2] 高家胜. 测绘工程技术在地籍测量中的应用研究[J]. 工程与建设, 2023, 37(3): 843-844.
  - [3] 邱进义. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 大众标准化, 2023(8): 193-195.
  - [4] 陈辉中, 陆晓燕, 童建. 测绘工程技术在不动产测量中的实践应用研究[J]. 智能城市, 2023, 9(3): 67-69.
  - [5] 黄勇, 张勇. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探析[J]. 电子技术与软件工程, 2023(1): 214-219.
- 作者简介: 胡润勋(1997.7—), 毕业院校: 山东农业工程学院, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 职务: 技术人员, 职称级别: 助理工程师。