

关于新的测绘技术在测绘工程测量中的应用的分析

李学刚

聊城市茌平区建筑市场服务中心

摘要：测绘是历史悠久的领域，一直在为人类提供关于地球表面的重要信息。随着科技的快速进步，新的测绘技术应运而生，不仅提高了测量的精度和效率，更扩大了测绘的应用范围，使得原本难以达到的地区也能得到详尽的测量。本文将探讨这些新技术在测绘工程测量中的应用，并分析其带来的变革和益处。展望技术的进步，测绘工程测量的重要性和应用领域预期会进一步扩大，为人们的持续发展做出更大的贡献。

关键词：测绘技术；工程测量；应用分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.116

一、引言

测绘是一门涉及大地的形状、位置和特征描述的学科，历史上长期依赖于手工或半机械化的工具和方法进行数据采集，多数测绘任务，如三角测量、水准测量和平面图制作需要大量的人工操作和实地工作。由于地形、气候、交通等原因，实地工作通常受到许多限制，导致数据采集过程既费时又费力。在当今的科技进步背景下，测绘工程测量的传统方法已被新的测绘技术所革新，前沿技术不仅赋予了测绘更广阔的视野，还将其塑造成更为多元、细致的领域。

二、新测绘技术的介绍

测绘工程测量在现代社会的建设和发展中扮演着不可或缺的角色。其为各类现代工程项目提供的精确、可靠的测量数据确保了工程的质量和安全性，同时也为地理空间数据的应用和管理提供了坚实的基础。这些前沿新测绘技术也为社会发展做出重要贡献。

（一）遥感技术

遥感技术是利用非接触式传感器从距离目标一定距离的位置对其进行探测和识别的技术，能够获取地球表面的信息，包括但不限于地形、植被、城市建设、水体等，并将这些信息转化为图像或数据，为各种应用提供有价值的输入。遥感技术的基础是基于电磁波的传感

器，可以接收从地面反射、散射或发射的电磁波，形成图像或其他数据类型。根据使用的电磁波的波长，遥感可以分为可见光、红外、微波等不同的类型。每种类型都有其特定的应用和优势，例如，红外遥感可以用于研究植被的健康状况，而微波遥感则适用于云层下的观测。传感器载体的选择也是遥感技术的关键组成部分，常见的载体包括卫星、飞机和无人机。卫星遥感具有覆盖范围广、周期性好的优点，适用于大规模和长时段的监测；而无人机和飞机遥感由于其低空飞行，能够获得更高分辨率的图像，适合于局部和详细的观测。遥感技术的数据处理和分析是确保其应用价值的关键步骤^[1]。通过高级算法和模型，如分类、回归、目标检测等，遥感数据可以被转化为有用的信息和知识，为城市规划、农业、环境监测等领域提供决策支持。

（二）无人机（UAV）测绘

无人机测绘作为测绘领域的创新方向已逐渐成为数据采集和地理信息获取的重要手段。无人机测绘是利用无人机搭载相应的传感器，如摄像头、激光雷达等，从空中对地表进行高精度的数据采集和测量。UAV测绘相较于传统的地面测绘和卫星遥感具有明显的优势，能够进行低空飞行，获取更高分辨率的图像，适应于精细和局部的测绘任务。其飞行高度和路线的灵活性也使其能够针对性地对目标区域进行多角度、多次的观测。UAV测绘在时间效率上具有显著优势，可根据项目需求快速部署，对于突发事件或时效性较高的任务，如灾后评估和施工进度监测，都显示出无可替代的价值，操作成本相对较低，尤其在中小规模的测绘项目中，其经济效益更为明显。然而，UAV测绘也需要配备先进的数据处理和分析技术以确保测量结果的精度和可靠性。图像配准、点云数据处理、数字地形模型生成等算法在此过程中起到关键作用^[2]。随着计算机视觉、机器学习等技术的应用，UAV测绘数据的处理和解析也日益智能化，增强其在各领域的应用价值。

（三）激光雷达（LiDAR）测绘

LiDAR是通过发射激光脉冲并接收其从地物表面反射回来的信号，利用光速恒定的特性计算脉冲往返的时间，精确确定地物的位置和高程信息。LiDAR测绘的优势在于其高精度和高分辨率，与传统的摄影测量和雷达测绘相比，LiDAR能够提供更精确的三维坐标信息，特别是在复杂的地形和植被覆盖区域。其测量结果常常表现为高密度的点云数据，这些数据不仅描述了地形，还可以用于提取建筑、道路、树木等多种地物的形态特征。此外，LiDAR测绘具有较强的透视能力，即使在浓密的植被下也能有效地获取地表的信息，这对于森林资源调查、河流和湖泊的测绘等领域具有特殊的价值。同时，LiDAR测绘不受光照和天气的限制，可以进行全天候的测量，这在某些特定的应用场景，如夜间或恶劣天气条件下的任务中，显得尤为重要。随着技术的进步，激光雷达系统已经从最初的航空激光雷达逐步发展到无人机和地面移动激光雷达，为各种尺度和精度的测绘任务提供了广泛的应用选择，伴随着计算机技术和大数据处理方法的进步，LiDAR数据的处理、解析和应用也越来越高效和智能化。^[3]

（四）地理信息系统（GIS）与三维建模

地理信息系统（GIS）已逐步发展为现代测绘和地理信息科学中的核心技术。GIS不仅是数据存储和查询工具，更是综合的空间数据分析平台，随着计算机图形学和三维建模技术的融合，GIS的应用领域得到了进一步的扩展和深化。传统意义上，GIS主要处理二维的空间数据，如地图、遥感图像和统计数据。但随着技术的进步，三维建模已经成为GIS的重要组成部分，使得GIS不再局限于平面的空间分析，而是能够为用户提供真实、动态的三维空间视角，描述和模拟真实世界的复杂性。三维建模在GIS中的应用主要体现在城市规划、灾害管理、资源调查等领域。例如，城市规划者可以利用GIS进行城市的三维可视化，模拟不同的规划方案对城市形态、交通、环境等因素的影响，为决策提供有力支持。在灾害管理中，通过GIS的三维建模，可以对洪水、滑坡等灾害进行模拟和预测，及时采取防范措施^[4]。

（五）卫星定位系统

卫星定位系统，尤其是全球导航卫星系统（GNSS），已成为现代测绘和许多其他领域的关键技术。GNSS是包括多颗卫星、地面控制站和用户接收设备的复杂系统，旨在为全球用户提供高精度的位置、速度和时间信息。其工作原理基于卫星与接收器之间信号传输的时间差，利用此信息确定接收器的确切位置。GNSS的主要优势在于其全球覆盖性、高精度和实时性。与传统的地基导航和定位系统相比，GNSS能够在任何天气、任何时间、任何地点为用户提供可靠的定位服务，在测绘、交通、农业、军事和许多其他领域都得到了广泛应用。在测绘领域，GNSS技术被用于控制测量和地块定界。其高精度和实时性使得测绘师能够迅速准确地完成任务，提高工作效率。此外，与其他现代测绘技术，如无人机和激光雷达相结合，GNSS可以为各种复杂的测绘应用提供完整的解决方案。值得注意的是，GNSS并不只是单一的系统，实际上是由多个卫星导航系统组成的，如美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、欧洲的Galileo和中国的北斗。这些系统的共同运作增加了卫星的数量和覆盖范围，为定位提供更高精度和可靠性^[5]。

三、新测绘技术在测绘工程测量中的应用

（一）无人机在土木工程中的应用

对于桥梁、公路、大坝等大型工程项目，前期地形地貌调查是至关重要的一步，直接影响到后续设计、施工以及项目成本的估算。传统的地质勘查方法往往耗时长、成本高并受到地理环境的限制。然而，通过无人机技术，工程师可以迅速获得高分辨率的地形图像，这些图像能够清晰地呈现出地形的细微特点、植被覆盖以及其他地貌特征。结合其他现代测绘技术，如激光雷达（LiDAR），这些图像可以进一步转化为精确的三维地形模型，为工程设计和施工提供精准的数据支持。此外，工地进度的实时监控对于项目管理具有关键性的意义，能确保项目按计划进行，还可以及时发现和纠正任何偏差，避免潜在的延误和额外成本。通过部署无人机，项目经理可以实时获得工地的详细图像，清晰地观察到每一个施工环节的进展情况。相比于传统的人工巡查，无人机提供了更高效、更全面和更实时的监控手

段。结合现代的数据分析和可视化技术，实时图像进一步转化为直观的进度报告和预测模型，为项目管理提供有力的决策支持^[6]。

（二）LiDAR 在建筑工程中的使用

激光雷达，简称LiDAR，已经在建筑工程领域中得到了广泛的应用，迅速扫描建筑物的外观和室内空间，生成高密度、高精度的点云数据，转化为详细的三维模型为建筑师、工程师和施工团队提供了真实、详细的视图，助力于设计、施工和维护过程。特别是在为建筑信息模型（BIM）提供数据时，LiDAR测量的结果成了连接现实与数字双重世界的桥梁。BIM是三维设计工具，还集成了与建筑项目相关的所有信息，从设计到施工、再到运营。利用LiDAR为BIM提供的数据，确保模型的准确性和可靠性，为项目的所有阶段提供有力支持。对于地下设施如隧道、基础等的精确测量，LiDAR同样展现出了其无可替代的优势。地下工程往往面临着复杂的地质条件和狭窄的空间，传统的测量方法在这些条件下可能面临巨大的挑战^[7]。但LiDAR可以在狭窄、复杂的空间中进行快速、高精度的测量，确保地下设施的施工质量和安全性。无论是隧道的横断面测量，还是基础的深度和位置确定，LiDAR都提供了高效、准确的解决方案。

由此可见，测绘领域，技术与实践相结合，深化专业知识和提升业务能力至关重要，也是本人一直以来的工作理念，是在行业内取得一系列成果的基石。首先，深知技术研究对于持续发展的价值，曾作为主要起草人编写了《房地产经济与房地产开发管理》，全面探析房地产业的持续发展动力，尤其注重房地产项目的环境友好性和可持续性。此外，还取得了与房产测绘相关的国家专利，并在各大期刊发表了论文，着重探讨工程测量在工程建设中的重要性及房产测绘技术的质量控制。2021年，绿色建筑理念在房地产建筑中的应用项目中被中国科学技术协会评为国家科技成果一等奖，这无疑为本人多年的努力获得高度的认可。但仅有理论研究是不够的。实际的工程测量工作经验对于测绘专家来说同样至关重要。在任职期间，参与了多个大型工程项目，如前曹回迁实测项目、周楼回迁实测项目等，熟练运用现代化测量设备，致力于与项目团队中的工程师、设计师

进行深入的沟通与协调，确保测量工作的高质量完成。例如，在湖西畔景实测项目中，充分发挥专业技术能力，确保测量数据的准确性和可靠性；在正泰一诺小区实测项目中，建立了合理的控制网和基准点，保证工程测量的准确性和一致性^[8]。

结语

这些变革不仅仅是技术上的跃升，更是对测绘行业持续贡献的体现。随着未来技术的进一步创新，测绘工程测量有望达到前所未有的高度，为全球的可持续发展和城市化进程提供更为精准的数据支撑。

参考文献

- [1] 刘华峰. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2022, 12 (17): 185-188.
- [2] 段伟. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用策略[J]. 信息记录材料, 2022, 23 (07): 71-73.
- [3] 李荣. 测绘工程中测量技术的应用与发展[J]. 科技创新与应用, 2022, 12 (24): 162-165.
- [4] 谭正文. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题探究与讨论[J]. 世界有色金属, 2023, (11): 130-132.
- [5] 姜有亮. GPS定位技术在测绘工程中的运用[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (14): 207-209.
- [6] 张铮. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策分析[J]. 低碳世界, 2022, 12 (03): 41-43.
- [7] 王俊. 测绘新技术在测绘工程测量中的运用探析[J]. 工程建设与设计, 2022, (05): 111-113.
- [8] 郭磊, 白文洪, 黄焱. 刍议无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 世界有色金属, 2021 (15): 188-189.
- [9] 谭正文. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题探究与讨论[J]. 世界有色金属, 2023, (11): 130-132.
- [10] 姜有亮. GPS定位技术在测绘工程中的运用[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (14): 207-209.
- [11] 张铮. 测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题及对策分析[J]. 低碳世界, 2022, 12 (03): 41-43.