

# 测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨

段廷峰<sup>1</sup> 孙建<sup>2</sup> 巴海峰<sup>2</sup>

1. 郸城县城市管理局 河南 周口 477150

2. 郸城县自然资源局 河南 周口 477150

**摘要:** 随着科技的飞速发展,测绘新技术在市政工程测量中的应用逐渐凸显出其重要性及优势。这些新技术如地面三维激光扫描、无人机遥感测绘以及遥感与GIS集成技术等,以其高精度、高效率、非接触式测量等特点,为市政工程测量带来革命性的变革。它们不仅能够大幅提升测量效率与精度,还能为城市规划、环境监测等多个领域提供有力支持。随着技术不断创新与融合,未来市政工程测量将迎来更加广阔的发展前景。

**关键词:** 测绘新技术; 市政工程测量; 运用

引言: 随着科技的不断进步和创新,市政工程测量面临着日益增长的精度和效率要求。传统的测绘方法已难以适应这些挑战,而测绘新技术的出现为市政工程测量带来了前所未有的机遇。本文将深入探讨地面三维激光扫描、无人机遥感测绘以及遥感与GIS集成技术等测绘新技术在市政工程测量中的应用,分析这些技术所带来的优势和潜力,同时探讨其局限性和方向。

## 1 测绘新技术概述

### 1.1 测绘新技术的概念及分类

测绘新技术,指的是在现代科技驱动下,对传统测绘方法进行创新与升级的一系列技术方法,这些技术以其高精度、高效率、高自动化程度等特点,在多个领域得到了广泛的运用。根据运用领域和技术特点,测绘新技术主要可以分为地面三维激光扫描技术、无人机遥感测绘技术、遥感与GIS集成技术等。(1)地面三维激光扫描技术,通过激光测距原理,实现对地物表面的非接触式三维数据采集,具有数据采集速度快、精度高、无需合作目标等特点。(2)无人机遥感测绘技术,利用无人机搭载的各种传感器,如相机、激光雷达等,对地面进行遥感测绘,具有机动性强、作业效率高、成本低等优势。(3)遥感与GIS集成技术,结合了遥感技术与地理信息系统(GIS)的优势,实现对地理空间数据的高效获取、存储、管理、分析和运用。

### 1.2 测绘新技术的特点与优势

测绘新技术相比传统测绘方法,具有以下特点和优势:(1)高精度:测绘新技术采用先进的传感器和算法,能够获取高精度的地理空间数据。(2)高效率:新技术通常具有自动化程度高、作业效率高特点,能够大幅减少人力物力的投入。(3)非接触式测量:如地面

三维激光扫描技术,可以在不接触目标物体的情况下进行测量,避免了对物体的损坏。(4)实时性:如无人机遥感测绘技术,可以迅速获取现场的地理信息,为决策提供实时数据支持。(5)大范围测量:遥感技术可以实现大范围、快速的数据采集,为大规模工程项目提供了有力的支持。

### 1.3 测绘新技术在国内外的发展现状

近年来,随着科技的快速发展,测绘新技术在国内外部都得到了广泛的关注和运用,在国内,随着城市化的推进和基础设施建设的加速,测绘新技术在市政工程、交通工程、水利工程等领域的运用越来越广泛。政府部门和科研机构也在积极推动测绘新技术的研发和运用,如高分辨率遥感卫星、无人机编队测量等。在国际上,欧美等发达国家在测绘新技术领域的研究和运用较为领先,已经形成了较为成熟的产业体系和技术标准。随着全球定位系统(GNSS)、遥感技术和人工智能等技术的不断发展,测绘新技术在国际上的运用也在不断扩大和深化。

## 2 测绘新技术在市政工程测量中的运用

### 2.1 地面三维激光扫描技术在市政工程测量中的运用

(1)地面三维激光扫描技术原理。地面三维激光扫描技术是一种前沿的非接触式测量技术,其原理基于激光测距,高速激光扫描仪通过快速发射激光束并接收由目标物体表面反射的激光信号,来获取物体表面的精确三维数据。在扫描过程中,激光扫描仪以极高的速度和频率进行测量,能够捕捉到物体表面细微的几何特征,如纹理、凹凸等。此外,通过集成高精度定位系统,激光扫描仪还能实时记录每个扫描点的空间位置,从而构建出目标物体的三维模型。(2)在市政工程测量中的运用实例分析。地面三维激光扫描技术在市政工程中发挥

了重要作用，为复杂的测量任务提供了高效、精确的解决方案。1) 道路测量：在道路工程中，该技术被广泛用于道路断面测量、纵横断面测绘以及道路表面纹理分析。通过激光扫描，工程师可以快速获取道路的几何形状、坡度、表面平整度等信息，大大提高了测量效率和精度。此外，扫描得到的高分辨率三维模型还能为道路设计和施工提供直观的视觉参考。2) 桥梁检测：桥梁的安全性和稳定性至关重要，而激光扫描技术为桥梁检测提供了新的手段。通过扫描桥梁的表面和结构，工程师可以及时发现裂缝、锈蚀、变形等问题，并准确评估桥梁的承载能力和安全状况。这些数据为桥梁的维护和加固提供了依据<sup>[1]</sup>。3) 管道铺设：在城市管道工程中，激光扫描技术可以帮助工程师准确获取管道位置、走向、深度等信息，避免在施工中出现碰撞或损伤其他管线的情况。此外，该技术还能快速识别管道周围的障碍物和地形变化，为管道设计和施工提供有力支持。

## 2.2 无人机遥感测绘技术在市政工程测量中的运用

(1) 无人机遥感测绘技术原理。无人机遥感测绘技术是通过无人机平台搭载的高精度传感器来获取地面目标的详细影像和数据信息的一种技术，这些传感器包括高分辨率相机、激光雷达、红外线传感器等，可以实现对地面目标的快速、准确、全面的测量。无人机在空中灵活飞行，可以按照预设的航线或自主飞行模式对目标区域进行遥感测绘，获取高分辨率的影像数据以及高精度的三维地形模型。这些数据为后续的城市规划、工程设计、施工和管理提供了重要的参考依据。(2) 在市政工程测量中的运用实例分析。在市政工程测量中，无人机遥感测绘技术得到了广泛的运用，下面以城市规划和拆迁范围测绘为例进行分析。第一，在城市规划方面，无人机遥感测绘技术发挥了重要作用。传统的城市规划需要大量的人工测绘和调查工作，工作量大、效率低下。而利用无人机遥感测绘技术，可以快速获取城市地表的高分辨率影像数据，实现对城市地形、地貌、建筑等的详细测绘和分析。这些数据为城市规划师提供了丰富的信息支持，有助于他们更好地进行城市规划和设计<sup>[2]</sup>。第二，在拆迁范围测绘方面，无人机遥感测绘技术也发挥了重要的作用。拆迁工作涉及到大量的拆迁范围确定和拆迁量估算工作，传统的测量方法工作量大、效率低。而利用无人机遥感测绘技术，可以快速获取拆迁区域的三维数据，实现对拆迁范围的准确界定和拆迁量的精确估算。这些数据为拆迁方案的制定提供了准确的基础数据，有助于提高拆迁工作的效率和质量。第三，在市政工程的其他方面，如道路测量、桥梁检测、管道铺设等，无人机遥

感测绘技术也可以发挥重要的作用。它可以快速获取目标区域的三维数据，为工程设计和施工提供准确的基础数据支持，提高工作效率和工程质量。

## 2.3 遥感与GIS集成技术在市政工程测量中的运用

(1) 遥感与GIS集成技术原理。遥感与GIS集成技术是现代地理空间信息技术的重要组成部分，遥感技术主要通过卫星、飞机或其他飞行器搭载的传感器获取地表信息，生成高分辨率的遥感影像。而地理信息系统(GIS)则是一个专门用于存储、管理、查询、分析和展示地理空间数据的计算机系统。遥感与GIS集成技术将两者紧密结合，遥感获取的丰富地理空间数据可以被导入到GIS平台中，通过GIS的空间分析功能，实现对数据的深入挖掘和高效利用。这种集成技术不仅提高了数据处理的效率，还扩展了数据的运用范围，为城市规划、环境监测、交通规划等领域提供了有力的技术支撑。(2) 在市政工程测量中的运用实例分析。第一，在城市环境监测方面，遥感技术能够提供大范围、高精度的环境数据，如大气污染、水质变化等。而GIS则可以对这些数据进行空间分析，绘制出污染分布图、变化趋势图等，为城市环境管理提供决策支持。例如，通过遥感与GIS集成技术，可以及时发现污染源，评估污染程度，从而采取有效措施进行治理。这种技术的运用不仅提高了环境监测的效率和准确性，还有助于推动城市环境保护工作的深入开展。第二，在交通规划方面，遥感与GIS集成技术可以提供丰富的交通数据，如道路状况、交通流量等。通过对这些数据进行处理，可以优化交通布局，缓解交通拥堵问题。例如，利用遥感影像可以识别出道路交通瓶颈，而GIS则可以对交通流量进行可视化展示，帮助规划者制定更加合理的交通规划方案。这种技术的运用不仅提高了交通规划的科学性和合理性，还有助于提升城市交通运行效率<sup>[3]</sup>。

## 3 测绘新技术在市政工程测量中的优势与局限性

### 3.1 优势分析

测绘新技术在市政工程测量中的运用，带来了显著的优势和变革。(1) 高效率。相较于传统的测量方法，测绘新技术如地面三维激光扫描、无人机遥感测绘等，具有极高的测量效率。例如，利用无人机进行城市区域的遥感测绘，可以在短时间内获取大范围的高分辨率影像，大大提高了测量速度。(2) 高精度。新技术的引入使得测量精度得到了显著提升。例如，地面三维激光扫描技术可以通过非接触式测量获取目标物体表面的精确三维坐标，为后续的工程设计和施工提供了更为准确的数据支持。(3) 广泛适用性。测绘新技术不仅适用于传

统的道路、桥梁测量,还广泛运用于城市规划、环境监测、交通规划等多个领域。这种广泛的适用性使得市政工程的测量工作更为全面和细致。(4)数据可视化与信息化。结合GIS技术,可以实现测量数据的空间分析和可视化展示,为决策者提供直观的参考依据。同时,数据的信息化处理有助于实现数据共享和高效管理<sup>[4]</sup>。

### 3.2 局限性分析

虽然测绘新技术带来了诸多优势,但在实际运用中也存在一定的局限性。(1)成本较高。相较于传统的测量方法,新技术的引入往往需要投入更多的资金购买设备和培训人员,这使得测量成本增加。(2)受天气和环境影响。例如,无人机遥感测绘在恶劣天气或复杂地形条件下可能会受到限制,影响测量效果。(3)数据处理和分析能力有待提高。虽然新技术提供了大量的测量数据,但对于数据的深入处理和分析还需要进一步加强,以更好地服务于工程实践。

### 3.3 如何克服局限性,提高市政工程测量质量

针对上述局限性,可以采取以下措施来提高市政工程测量质量:(1)合理规划资金和资源。在预算范围内合理分配资金,购买适合市政工程需要的设备和软件,避免盲目追求高端设备。(2)强化技术培训和人才队伍建设。提高测量人员的专业技能和数据处理能力,确保新技术得到充分利用。(3)建立完善的数据处理和分析体系。对测量数据进行深入处理和分析,提取有价值的信息,为工程决策提供更为准确和全面的数据支持。

## 4 测绘新技术在市政工程测量中的未来发展趋势

### 4.1 技术创新与融合发展

随着科技的不断进步,测绘新技术在市政工程测量领域也将持续进行技术创新与融合发展,传统的测量技术与现代遥感、地理信息系统、人工智能等技术相结合,将诞生更多高效、智能的测量方法。例如,地面三维激光扫描技术与无人机遥感测绘的结合,可以实现更快速、更全面的数据采集。同时,随着5G、物联网等新技术的普及,测绘数据的传输与处理速度将得到大幅提升,进一步提升市政工程测量的效率和质量。

### 4.2 智能化、自动化技术的运用

未来,智能化、自动化技术将成为市政工程测量的重要发展方向,通过引入机器学习、深度学习等人工智能技术,测绘仪器将具备更强的自主性和智能化水平。例如,无人机可以实现在复杂环境下的自主飞行和数据采集,而无需过多的人工干预。同时,通过自动化处理和分析测量数据,可以减少人为错误,提高数据处理的准确性和效率。这种智能化、自动化的测量方式将极大地降低市政工程测量的工作强度,提高测量的精度和效率。

### 4.3 数据处理与分析能力的提升

随着测量数据的不断增多,数据处理与分析能力将成为未来市政工程测量的关键,借助云计算、大数据等技术,可以实现海量测量数据的快速存储和处理。同时,通过数据挖掘和模式识别等技术,可以从数据中提取出更多有价值的信息,为市政工程的决策提供更为全面和准确的支持。此外,随着数据可视化技术的发展,测量数据可以以更加直观、生动的方式呈现,方便决策者更好地理解和使用数据。

### 结束语

在本文的探讨中,我们深入了解了测绘新技术在市政工程测量中的广泛运用及其带来的显著成效。这些新技术不仅提高了测量的精度和效率,还推动了市政工程建设向更加智能化、精准化的方向发展。展望未来,随着技术的不断革新,我们相信测绘新技术将在市政工程测量领域发挥更加重要的作用。让我们共同期待这一领域的持续发展与进步,为城市基础设施建设提供更加坚实的技术支撑。

### 参考文献

- [1]张超.测绘新技术在测绘工程测量中的应用[J].住宅与房地产,2020(06):206.
- [2]陈荣.测绘新技术在建筑工程测量中的应用[J].江西建材,2020(08):55-56.
- [3]汤琦.测绘新技术在国土测绘工程中的运用研究[J].城市建设理论研究,2020(20):79-80.
- [4]张春华.测绘新技术在工程测量中的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(12):124-125.