

# 测绘新技术在国土测绘工程中的运用

兰 鹏

北京城建勘测设计研究院有限责任公司 北京 100029

**摘 要：**本文从国土测绘工程出发，探讨了测绘新技术在该领域中的应用及其面临的技术和管理问题，同时分析了测绘新技术的发展趋势和应对挑战的对策。具体而言，本文重点介绍了卫星测绘技术、无人机测绘技术、激光扫描技术和其他测绘新技术的应用领域，并分析了测绘新技术应用的技术问题和管理问题。最后，本文探讨了测绘新技术应用的前景和挑战，并提出了相应的对策。

**关键词：**测绘新技术；在国土；测绘工程中；运用

**引 言：**随着测绘新技术的不断涌现和快速发展，国土测绘工程在采集和处理数据方面已经拥有了更高的效率和精度。测绘新技术的出现，不仅改变了传统测绘的方式，也大大推动了测绘科技的进步，并为国土资源的管理、城市化进程的监测和自然灾害的应急响应等方面提供了有效的手段。然而，新技术应用所带来的技术和管理问题，也需要得到足够的重视和解决。

## 1 测绘新技术的概念和分类

测绘新技术指的是在测绘学领域中，运用新兴的硬件设备、软件工具和算法方法，使得测绘数据采集的效率、准确性和可靠性得到提升。测绘新技术的出现，不仅改变了传统测绘方法，也极大地推动了地理信息科学与技术的发展。根据不同的测绘新技术特点和应用场景，可将其分为以下几类：（1）全站仪：全站仪又称全站仪角度和距离测量仪，是一种测量当前位置、水平角、竖直角和斜距的高精度仪器，可用于地面及建筑物等实体点位和高程的测量及扩展。（2）激光扫描仪：激光扫描仪是一种可以通过无终点直线运动或固定扫描角度的方法获取地表或实体点云数据的设备。相比传统方式，可以更快捕获实物信息，更好地替代较为复杂、耗时、低效的传统方法。（3）卫星遥感技术：卫星遥感技术是一种利用遥感卫星进行地球表面高精度图像、广域和实时监测模式的一种综合性技术。随着遥感数据种类的增多和技术不断提高，卫星遥感技术在地球科学、环境科学、城市和交通管理等领域中得到广泛应用。（4）无人机技术：无人机技术分为多旋翼、固定翼、蜂群等使用各种传感器的航空设备。无人机测绘有着不受地形限制、灵活度高、安全性高、工作流程简单、测量范围大等优点。在比如地形地貌测量、灾后评估、抗灾应急、精细城市信息科技、环境监测等方面都具有广泛的应用前景。（5）GIS和RS技术：地理信息系统（GIS）

和遥感（RS）领域也有新技术的应用，在包括资源利用可持续性评估、热带雨林、湿地和海岸带等地理环境的监测、罕见物种的调查分布、水文过程的研究和行政管理流域的管理等方面，这些工具及技术在数据采集、处理和分析方面起着非常核心的作用。总之，测绘新技术是指测绘科技发展到现在一定阶段后的产物，随着新技术的不断涌现和完善，它带来的潜在影响以及技术对社会、经济、技术和环境等价值的突出表现，将有助于提高测绘宣传的影响力，满足不同领域对测绘数据及信息的日益增长的需求，推动测绘工作的进一步发展和创新。

## 2 测绘新技术在国土测绘工程中的应用

### 2.1 卫星测绘技术的应用

卫星测绘技术是应用于测绘领域的一项重要技术，在国土测绘工程中有着广泛的应用。通过卫星测绘技术，可以实现对地表信息的遥感监测和数据采集，从而帮助测绘人员更加深入、全面地了解地形地貌、道路交通、自然资源和環境等相关信息，有利于国土管理、城市规划和资源开发利用等方面的应用<sup>[1]</sup>。在城市规划和建设领域中，卫星测绘技术的应用可以实现精确的地形地貌测量，为城市规划和建设提供基础地理信息，并可為城市的可持续发展提供支持。同时，卫星测绘技术还可用于城市各类公共基础设施的监测和管理，如路网规划、市政设施的检测和维修等。在资源管理领域，卫星测绘技术可用于森林资源的调查，河流湖泊等水资源的监测以及土地类型和土地利用的调查，有利于更加准确地了解各类资源的分布和变化趋势，为资源管理和开发利用提供指导。在自然灾害应急响应领域，卫星测绘技术也扮演着重要的角色。通过对灾区进行遥感监测和数据采集，在通过数据的分析与处理，可以及时了解灾情变化，为灾区救援和恢复提供及时准确的支持。

### 2.2 无人机测绘技术的应用

无人机测绘技术是测绘领域的一种新型高精度测绘技术,具有数据采集快速、数据精度高、应用灵活等优点。在国土测绘工程中,无人机测绘技术已经得到了广泛的应用。无人机测绘技术的灵活性使其可以应用于许多领域,包括城市规划、农业资源监测、矿区勘察、景区维护等。在城市规划领域中,无人机测绘技术的应用可以实现精确的城市地形地貌趋势图、城市建设用地调查及管线检测等数据的采集,并可以帮助规划人员制定更为科学的城市规划。同时,无人机的飞行高度可达几十甚至上百米,无人机搭载的传感器也可以实现高精度的数据采集,有很大的应用空间。在农业领域中,无人机测绘技术的应用可以实时采集精细化的监测数据,如植被指数、光谱信息等,这些数据有利于农业资源的保护和管理,减少浪费和廉价产品的出现。在矿区勘察领域中,无人机测绘技术可以应用于开采工艺、勘探及矿区布局等方面,可以更加精确地了解矿区情况,有利于矿区资源的开发<sup>[2]</sup>。在旅游景区维护领域中,无人机测绘技术的应用可以实现对全景、自然景观、人文景观及其周边区域等数据的采集,为景区维护和管理提供精细基础数据。总之,无人机测绘技术因其快速、灵活、高精度等优势,在国土测绘工程中的应用前景极为广阔。未来,随着无人机测绘技术的进一步发展和应用,它的应用范围还将更为广泛、更加细致和精确。

### 2.3 激光扫描技术的应用

激光扫描技术(也称为激光雷达技术)是一种非接触式光电技术,通过高频率的脉冲激光发射器和高效的光学接收器,在短时间内快速地扫描目标表面,并将探测数据转化成由大量三维点云构成的数据集。在国土测绘工程中,激光扫描技术可用于地形地貌测量、建筑物模型重建、地下管网的探测等方面的应用。在地形地貌测量中,激光扫描技术能够实现高精度的三维点云数据采集,其数据精度达到了亚米至厘米级水平,可以为测绘人员提供高质量的地形地貌数据,并可以为城市规划和资源管理部门提供高精度数据支持。此外,激光扫描技术还可以用于地质灾害预警和信号传输等领域。在建筑物模型重建中,激光扫描技术可将建筑物外部与内部的立体结构以三维点云数据形式呈现,可为建筑物维护、修缮和遗产保护等方面提供数据支持。同时,基于多方位激光扫描图像的建筑物模型制作,也为渲染、VR视觉效果制作等应用铺设了道路。在地下管网探测领域中,激光扫描技术可对地下管网进行高精度的三维建模,减少国土工程施工中地下管网给工程带来的缺陷和不确定性,为国土管理和城市开发提供了精细数据支

持。总体而言,激光扫描技术通过非接触式测量,实现了高精度三维数据的采集和处理,并且具有数据获取速度快和数据准确性高等优势,在国土测绘工程中应用广泛。未来,激光扫描技术还有望在智能交通、机器人感知、遥感监测和航空航天等领域得到更为激烈的拓展和应用。

## 3 测绘新技术应用的前景和挑战

### 3.1 测绘新技术的发展趋势

测绘新技术应用的前景非常广阔,可以为国土建设、资源开发和城市规划与管理等领域提供强有力的支持和保障。从测绘技术的趋势来看,在数字科技和信息技术的影响下,测绘新技术的发展将呈现以下几个趋势:首先,测绘技术将向多元化和全面化方向发展。随着科技的不断发展,测绘技术出现出更加多元化和全面化的趋势。例如,在测绘手段上将会发展出更多的高精度遥感卫星和地面东西联合测绘方法,同时新的传感器、大数据平台、人工智能等新技术的应用,也将为测绘技术带来更多的发展空间。其次,测绘技术将向智能化和自动化方向发展。通过人工智能、自动控制、机器视觉等新技术的融合,在测绘工作中将逐步实现智能化和自动化,提高工作效率,降低人为操作误差,实现测绘领域的数字化、智能化和科技化。第三,测绘技术将向“人机协同”方向发展。在测绘工作中,将会出现越来越多智能化设备,例如新一代测量设备、无人机、无人航空器、智能移动式扫描车、智能配件等,与测绘专业人员紧密协作,共同完成测绘任务<sup>[3]</sup>。最后,测绘技术将面临一些新的挑战。例如,数据安全问题、数据共享和交流问题、数据处理和管理问题等都是测绘技术在使用过程中需要不断解决的问题。同时,测绘技术的应用范围也将不断拓展,对测绘工作的精度、效率和能力都提出了更高的要求。

### 3.2 测绘新技术应用面临的挑战和问题

测绘新技术应用在发展中面临着各种挑战和问题。其中,技术方面的挑战包括数据精度、数据质量、设备故障等问题。管理问题则包括数据安全、数据质量的管理、数据共享和整合等方面。除此以外,测绘新技术应用还需要面对以下挑战和问题:第一,人才缺口和人才培养的问题。现有的测绘人才数量不足,加之测绘新技术的发展迅速,对测绘人才的综合素质和能力提出了更高的要求。因此,需要加强人才培养,培养具备测绘专业知识和技能,能够适应不断变化的测绘环境和技术要求的高素质测绘人才。第二,数据安全和隐私保护的问题。测绘数据具有重要的保密性和隐私性,管理方面需

要完善相应的管理制度和安全保障措施,包括数据备份和恢复机制、数据加密机制、访问权限控制和数据访问备案等措施。第三,现场环境复杂的问题。测绘新技术应用通常在野外环境下进行,受到现场环境的复杂性制约,遇到天气不稳定、复杂地形、地貌变化等因素,会对数据的准确度和精度等造成影响。因此,需要针对不同环境条件和任务特点,选择合适的测绘设备和测绘方法,提高设备的抗干扰性和适应性,保证数据的准确性和稳定性。第四,技术标准的不统一问题。不同国家和地区的技术标准不同,数据处理和管理标准不统一,会带来数据交换和共享的问题。为了加强国际合作,需要进一步推进标准化工作,以便各国间数据交换和共享更加顺畅。解决这些问题需要加强对测绘新技术应用的研究和创新,加强人才培养,完善管理制度和技术标准,进一步提高设备精度和数据质量,从而推动测绘新技术应用不断向前发展。

### 3.3 提高测绘新技术应用效率和精度的对策

随着科学技术的不断发展,测绘新技术应用具有广阔的前景。其中,高精度遥感卫星和地面东西联合测绘、新的传感器、大数据平台、人工智能等新技术的应用,将极大地推动测绘新技术应用的发展。同时,测绘新技术应用也将面临新的挑战和问题,例如数据安全问题、数据共享和交流问题、数据处理和管理问题等。因此,提高测绘新技术应用的工作效率和精度,需要采取以下对策:首先,改进测量仪器和设备。通过应用更先进的测量仪器和设备,可以大大提高现场工作效率,减少人为误差的发生。例如,需要应用先进的RTK全站仪、航空航天技术、无人机等设备,提高测绘数据的精度和准确度。其次,加强数据质量的管理。采用质量管理体系标准进行数据的详细记录和分类,制定数据质量评价标准和检验方法,以实现数据质量的控制和管理,提高数据质量的稳定性和准确性。第三,制定标准规程

和技术指南。制定全面详实的测绘标准规程和技术指南,针对测绘新技术应用中出现的技术问题和管理问题,提出有针对性的解决方案,统一测绘从业人员的作业方式和工作流程,提高工作效率,减少人为出错的可能性。最后,建立数据共享平台。建设测绘数据共享和交流平台,使得不同单位的测绘数据能够共享和交流,加强与其它行业、领域的合作与交流,增加数据资源的共享性和使用效率,提高测绘新技术的效率和精度,更好地满足实际的需求<sup>[4]</sup>。总之,提高测绘新技术应用的工作效率和精度,需要在测量设备、数据管理、标准规程和数据共享等方面采取有针对性的措施,并通过科学合理的工作流程和管理方式,有效地实现测绘工作的质量提升和效率提升,以实现更好的测绘产业发展和服务社会的目标。

结束语:本文从国土测绘工程出发,探讨了测绘新技术在该领域中的应用及其面临的技术和管理问题,然而,在新技术应用中,数据管理和处理等方面的问题也需要得到解决。在未来,随着测绘新技术不断发展,其应用前景也将更为广阔,同时也需要面对诸多挑战。因此,相关部门和企业需要继续加强技术创新和管理,不断提高测绘新技术在国土测绘领域的应用效率和精度。

### 参考文献

- [1]张建成,肖波,陈艳艳.基于无人机和激光雷达的国土测绘工程应用研究.测绘科学,2020.45(5),96-103.
- [2]杨文杰,刘强,黄彦斌.地理信息系统在国土测绘工程中的应用探索与实践.测绘科学技术学报,2020.37(3),291-296.
- [3]王晓林,彭辉,沈伟.高分辨率遥感影像在国土测绘工程中的应用研究.测绘地理信息技术,2021.44(2),87-93.
- [4]胡守华,石志强,陈龙.激光雷达数据处理在国土测绘工程中的应用研究.测绘与空间地理信息,2019.42(5),81-85.