

# 测绘新技术在工程测量中的运用研究

战晓烨

河北九华勘测测绘有限责任公司, 河北 保定 071051

**摘 要：** 随着科学技术的不断进步，测绘新技术在工程测量领域的应用越来越广泛，成为推动工程建设的重要因素。近年来，诸如 GPS-RTK 等高精度定位技术的引入，使得工程测量数据的获取更加精准，测量效率显著提高。这些新测绘技术的应用不仅改变了传统的测量方式，还增强了测绘数据的可靠性，对工程项目的实施和管理产生了积极影响。为了进一步推动测绘新技术在工程测量中的应用，亟需对这些技术进行深入研究。通过对测绘新技术的系统分析与总结，可以为未来工程测量的实践研究提供理论支持。

**关 键 词：** 测绘新技术；工程测量； 卫星导航技术

## Application of new surveying and mapping technology in engineering survey

Zhan Xiaoye

Hebei Jiuhua surveying and mapping Co., Ltd. Baoding, Hebei 071051

**Abstract：** With the continuous progress of science and technology, the application of new surveying and mapping technology in the field of engineering measurement is more and more widely, and has become an important factor to promote engineering construction. In recent years, the introduction of high-precision positioning technologies such as GPS-RTK has made the acquisition of engineering survey data more accurate and the measurement efficiency significantly improved. The application of these new surveying and mapping technologies not only changed the traditional measurement methods, but also enhanced the reliability of Surveying and mapping data, and had a positive impact on the implementation and management of engineering projects. In order to further promote the application of new surveying and mapping technologies in engineering surveying, it is urgent to conduct in-depth research on these technologies. Through the systematic analysis and summary of the new surveying and mapping technology, it can provide theoretical support for the practical research of future engineering surveying.

**Keywords：** new surveying and mapping technology; engineering survey; satellite navigation technology

## 一、现代测绘新技术的应用价值

### （一）测绘自动化程度高

目前，依托测绘新技术，相关人员能够记载过去很长时间的的数据，将其存储下来。同时，计算机技术还能准确地计算出测绘结果，绘制一份效果图，帮助测绘人员提高效率，减少不必要的人工开支。毫不夸张地说，数字化测绘技术日后必然会成为社会各领域的主流技术，备受行业的青睐、认可<sup>[1]</sup>。

### （二）监测范围广

从测绘工程历年的发展概况分析，对不同类型的项目、范畴，测绘技术得到的结果也会有较大的区别。通常，覆盖越广泛，其监测效果反而就会越差。无人机遥感技术，如今已做到全方位地覆盖与监测，其范围相对宽泛。利用远程监控，还能进一步扩大原始的范围，帮助监测人员掌握检测对象和其他必要的信息。

### （三）图形属性信息丰富

测绘新技术，有助于改善图形信息及其属性，转变以往的手工记录，使数据记录做到智能化。在外业测量的同时，做好内业绘图，促进测绘信息的无缝衔接，在最短的时间里制作成图。关于测绘新技术，需借助计算机来提前对图形符号作出初步的调控、编码，得到一份适用性较高的地形图。该图，能够标注出各个不同的地点，保证测绘成果及其展示的全面性，使图形得到最大程度的使用，从而简化工程测量的整个流程，使其步入规范化。

### （四）信息处理速度快

相较于从前的工程测量，测绘新技术能够很好地储存一些有价值的信息，对信息进行高质量地处理。过去，工程测量基本都是靠人工手绘，要投入不少的资金、人力。有了测绘新技术后，测绘工作更加地智能、自动化。一方面，可以计算出测量项目的各项指标，对数据做好整合分析、智能识别；另一方面，省去了

人为操作，使工作质量得到大幅度的提升，从而防止数据外漏或是中途意外地丢失。除上述外，在信息化技术的加持下，测量数据比原来也要精准的多，测量程序、操作相对规范，这就从根本上提高了信息采集、整理效率。由此，工程测量逐步迈入智能化方向，提高了信息管理的精准、科学性。

## 二、新技术在测绘中的应用前景

新测绘技术在测绘工程中的应用前景广阔，主要体现在以下几个方面。一方面，无人驾驶飞行器（UAV）被广泛应用于地形测绘，结合高分辨率摄像与激光雷达（LiDAR）系统，能够快速获取面积大且复杂地区的地形数据。另一方面，全球导航卫星系统（GNSS）发展迅速，尤其是双频和多频 GNSS 接收系统的应用，使得实时动态测量（RTK）技术实现了厘米级定位精度。各类新型 GNSS 基站和移动测量平台的不断搭建，为资产管理、土地使用、城市规划等提供了精准的数据支持。光学和激光扫描技术的进步也显著提高了三维建模的效率。近些年来，激光扫描仪的扫描范围提升至数百米，扫描点密度可达每平方米数十万点，能够精确捕捉复杂建筑物及环境的三维信息，转化为可视化模型，便于进行分析与决策。此外，区块链技术也有望在测绘数据的安全性和透明度方面提供新思路。总之，新测绘技术在测绘工程领域的整合将不断加速，不仅提升了数据获取的精度与效率，也推动了行业的数字化转型，进一步为各类工程建设、资源开发和环境管理提供强有力的技术支持<sup>[2]</sup>。

## 三、测绘新技术在工程测量中的应用分析

### （一）卫星导航技术在测量中的应用

卫星导航技术在测量中的应用已经成为提升测量精度与效率的重要工具。全球定位系统（GPS）作为最为成熟的卫星导航技术，广泛应用于工程测量领域。GPS 系统通过接收至少四颗卫星信号，利用三维定位技术，实现高精度定位，其绝对位置精度可达2-5米，而通过差分 GPS（DGPS）技术，精度可提高至10厘米，个别情况下达到厘米级精度。在土地管理方面，卫星导航技术也同样发挥着关键作用。通过无人机结合 GPS 技术进行航测，可以快速获取大范围土地的信息，图形成图速度提高至每小时数十公里，极大节省了人力与时间成本。另外，卫星导航与地理信息系统（GIS）的深度融合，为城市规划、交通管理等领域提供了新的技术支持。借助卫星导航数据，GIS 能够实现对城市设施的精准定位与动态监测，辅助决策者在城市发展、公共安全等方面作出科学决策<sup>[3]</sup>。

### （二）激光扫描测量技术在测量中的应用

激光扫描测量技术在工程测量中展现出高效、精确的特点，广泛应用于建筑、桥梁、地形等领域。以某城市高层建筑的测量为例，采用了 Leica RTC360 激光扫描仪，其测量精度达到  $\pm 2$  毫米，单次扫描速度可达2百万点每秒。在进行建筑外立面的高效测量时，仪器从多个角度进行扫描，覆盖360度视野，最终生成点

云数据。针对该高层建筑的测量，共进行8次扫描，最大的扫描范围达到80米，创建了高达4亿点的点云模型。通过数据处理软件 Cyclone，进行点云的配准与处理，精确提取出建筑的结构信息和几何特征。总之，通过激光扫描技术，项目团队能够大幅度提升测量效率，减少人力成本，且大幅提高数据的精度和完整性，极大地推动了工程测量工作的智能化进程。在未来的工程应用中，激光扫描测量技术势必将成为重要的标准工具。

### （三）GPS 技术

作为近年盛行起来的测绘技术，GPS 的适用领域、范畴也在持续地扩增中。在石油勘探、通信线路以及变形等领域，该技术已得到推广，同时也为工程测量技术提供强有力的支撑。如变形监测、道路测量、水利工程、地形监测（尤其巷道或是水库容量方面）等一些常见的测量工程中，GPS 定位技术发挥出不可替代的应用。以大坝为例，利用 GPS 来监测坝体的变形情况时，如果选择的是连续监测，则应当考虑平滑滤波，以减小施工中的噪声，对变形信息进行提取。该情况下，得到的平面以及垂直位移精度都会优于  $\pm 1\text{mm}$ 。除上述外，航空摄影同样也是地形图制作的必备方法。在以往的航空摄影模式下，相关人员应当在测量区域中设置若干不同的大地控制点。在部分困难地区，该项工作相当的艰巨。借助遥感卫星来实施监测时，我们也没有办法真正踏上其他国家的土地上，对这些控制点进行现场布测。而将在航测飞机上提前安装一台 GPS 接收机，就能对航空摄影仪在曝光瞬间情况下显示的三维坐标进行测量、记录，将其纳入到附加观测值，以辅助完成空中三角的正常测量。该种做法无需在地面上设置过多的大地控制点，甚至可以完全取消。显然，这对航空摄影测量无疑也是一次历史性的技术革命<sup>[4]</sup>。

### （四）无人机遥感技术

#### 1. 地形测绘

无人机遥感技术在地形测绘中具有显著的应用优势，这主要体现在生成高精度的数字高程模型和数字地形模型方面。具体而言，传统的地形测绘方法通常依赖于地面测量和空中激光扫描，这些方法往往时间消耗大且局限性较强，而无人机遥感技术能够在短时间内覆盖广泛区域，并通过高分辨率传感器获取细致的地面数据。

#### 2. 土地利用调查

在土地利用调查的过程中，无人机遥感技术为土地变化的监测和管理提供了强有力的数据支持。传统的土地利用调查方法依赖于地面勘测和定期空中影像，虽然能够提供一定的土地信息，但通常无法实时获取大范围、高精度的土地利用数据。而无人机通过搭载多光谱传感器，能够以较高的分辨率获取土地覆盖和土地利用的信息。例如，无人机通过捕捉不同波段的光谱信息，可以识别和分类各种土地利用类型，包括农田、林地、城市建筑、道路等，这种数据采集方式不仅提高了调查效率，还保证了数据的全面性和准确性。与此同时，无人机遥感在土地利用变化监测中的应用尤为突出，通过定期或不定期的飞行，无人机能够实时捕捉土地利用的变化情况，如城市扩展、农业用地转变、森林砍伐等，这为政府和相关部门提供了即时有效的数据信息，从而帮

助管理者制定更加科学的土地管理政策”。此外，通过无人机遥感技术，相关部门可以在变化发生的第一时间就采取应对措施，这样能够有效避免经济损失。除此之外，土地利用调查中的数据分

#### （五）RS 技术

RS 又叫遥感技术，在多个工程领域中均已得到应用，其收效十分确切，可达到较高的测绘精度。RS 技术能够对大面积区域，做到同步地观测，保证数据的一致性。同时，该技术能够对城市、农村区域的土地做到动态性监控，以了解不同区块的地形情况，得到地物方面的影像数据。其监测数据，在完整性、可靠性上均有大幅度的改进。工程测量中，相关人员需将该技术统筹于行业中的计算机软件。在测绘行业，无人机航拍能够精准地对比例尺较大的地形图影像进行采集，制作一个三维模型，为信息数据库的创建提供必要的指导，降低出错率，以保证测绘结果的精准性。依托新型技术，适应数据传输、分析方面的自动化需求，注重外业核查。应用遥感技术时，前提是对设备的行走路线做好规划。测绘人员应当接收无人机传递、加载的各类数据，利用 GPS 来构建一个坐标系统，结合其中的功能来对拍摄下来的画面作出模拟分析，得到工程图像的相关数据。同时，从不同的视角上进行监测，对各个测绘环节加以优化，确保测绘结果、过程完全地互联，增强测绘辨识、清晰度，防止图像意外地重叠，确保测绘的可靠性。在应用方面，需要将遥感测绘和全球定位系统加以统筹，以便对数据进行智能地传输、存储，明确控制面上的具体位置，得到一份准确度较高的测量图，减小测量难度，适应测绘行业的需求。对城市地形图来说，RS 技术提供了技术方面的支撑，能够对工程资料进行全力地监控，确保工作的有序性。

#### （六）信息化测绘技术

伴随信息化的增长，测绘技术迎来空前的发展。创新测绘技

术，成为测绘行业的重中之重。在任何的空间、地点，信息地图技术均可得到地理方面的信息，提高测量质量、效率。信息化测绘技术，指的是 RTK、坐标数据构造技术等。将这些技术引入至工程测量中，有助于提高测量精度。在生态领域，同样也在推广该类信息技术，带来不错的社会、经济效益，对经济增长也有一定的推动意义。

### 四、测绘新技术的优化策略

测绘新技术的优化策略主要体现在数据采集、处理和应用三个方面。首先，从数据采集技术来看，采用高精度的 GNSS（全球导航卫星系统）和 LiDAR（激光雷达）技术，能够大幅提高测量精度。其中，GNSS 的水平定位精度可达到 5mm，垂直定位精度在 10mm 以内，LiDAR 能提供高达百万点每秒的点云数据，有效提升地形的细节捕捉能力。此外，结合多频 GNSS 技术，提升抗干扰能力，使得在城市高楼环境中仍能保持较高的精度和可靠性。其次，在数据处理阶段，利用先进的算法，可以有效提高大数据量的处理效率。例如，应用向量机 (SVM) 和卷积神经网络 (CNN) 等模型，对复杂环境下的测量数据进行快速分类和分析，预计可以将数据处理时间缩短至原来的 30%。此外，利用云计算平台，可以有效地扩展处理能力，支持海量数据处理的同时，从而达到提升决策效率的目标。最后，应用层面的优化则体现在与 GIS（地理信息系统）技术的深度融合。通过将实地测量数据与 GIS 数据库整合，实现动态更新和实时监控，能够在项目管理和风险评估过程中提供更为精准的数据支持，确保工程决策的科学性和合理性。通过上述多方面的优化策略，促进测绘新技术在工程测量中的应用效果，提升整体工作效率和安全保障水平。

### 参考文献

- [1] 陈少桃. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023,(08):101-103.
- [2] 陶茜. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析 [J]. 工程与建设, 2024(38): 57-59.
- [3] 陈少桃. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用研究 [J]. 城市建设理论研究, 2023(08):101-103.
- [4] 蔡莉. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析 [J]. 建筑与预算, 2022(01):64-66.