

# Application and Analysis of Modern Surveying and Mapping Technology in Land Surveying and Mapping

Yuxiao Li

Linyi Land and Resources Bureau of Surveying and Mapping, Linyi, Shandong, 276000, China

## Abstract

With the rapid development of science and technology and the continuous innovation of surveying and mapping technology, land surveying and mapping engineering is ushering in unprecedented changes. With its characteristics of high precision, high efficiency and high automation, the new surveying and mapping technology has gradually replaced the traditional surveying and mapping methods and become the new favorite in the field of land surveying and mapping. These new technologies not only greatly improve the efficiency and accuracy of surveying and mapping engineering, but also provide more accurate data support for the planning, management, protection and utilization of land and resources. The process of territorial space planning and management is inseparable from the achievements of surveying and mapping technology. The use of surveying and mapping results can effectively balance the interests of all aspects and promote the overall development of territorial space planning. However, in the specific application process, the procedures are more complicated, only after the end of the preliminary terrain exploration and land project evaluation can be mapping. Starting from the requirements of shortening the construction period and improving the accuracy of surveying and mapping, it is very necessary to introduce and apply the new modern surveying and mapping technology, which can make up for the defects in the traditional surveying and mapping technology, complement the advantages of traditional technology, promote the in-depth development of land surveying and mapping work, and further lay a foundation for the territorial space planning work.

## Keywords

modern surveying and mapping technology; land surveying and mapping; application analysis

## 现代测绘技术在国土测绘中的应用分析

李雨潇

临沂市不动产登记交易中心, 中国·山东 临沂 276000

## 摘要

随着科技的飞速发展和测绘技术的不断创新, 国土测绘工程正迎来前所未有的变革。测绘新技术以其高精度、高效率和高自动化的特点, 逐渐取代传统测绘方法, 成为国土测绘领域的新宠。这些新技术不仅极大地提升了测绘工程的效率和精度, 还为国土资源的规划、管理、保护和利用提供了更为准确的数据支持。国土空间规划和管理的过程离不开测绘技术成果。运用测绘成果, 可以有效均衡各方面利益, 推动国土空间规划的整体发展。但是在具体运用过程当中, 手续比较复杂, 需要在前期地形勘探以及土地项目评价结束之后才可以测绘。从缩短工期、提高测绘精确度等要求出发, 引入并运用现代测绘新技术是非常必要的, 其能够弥补传统测绘技术中存在的缺陷, 与传统技术优势互补, 促进国土测绘工作深入开展, 更进一步为国土空间规划工作奠定了基础。

## 关键词

现代测绘技术; 国土测绘; 应用分析

## 1 引言

现代科技日益进步, 出现了许多新技术、新方法, 国土测绘方面所用的测绘技术也逐渐更新换代, 这样既大幅度提升了国土测绘效果与效率, 还促进了国土管理及经济建设。测绘新技术表现在测绘设备的自动化、信息化以及智能化等方面。而RS技术与GIS技术的进步完善了国土测绘工

作, 所以, 国土测绘方面大力使用测绘新技术, 有助于提高测绘效果, 完善分配使用资源, 对国家测绘行业高质量发展作用显著。

## 2 国土测绘工程概述

国土测绘工程是指对国土空间进行系统、精确的测量和调查, 以获取国土空间的各种信息和数据, 为国土资源的规划、管理、保护和利用提供科学依据。国土测绘工程是国土管理、避免国土纠纷、国土统筹安排等环节不可或缺的。国土测绘工程的主要内容包括: ①地形勘探: 通过地形勘探,

【作者简介】李雨潇(1981-), 女, 中国山东日照人, 本科, 高级工程师, 从事测绘工程研究。

获取地形地貌、地物分布、高程等信息，为国土规划和工程建设提供基础数据。②国土项目评估：对国土空间进行评估，包括土地资源评估、矿产资源评估、生态环境评估等，为国土资源的合理利用和保护提供依据。③测绘工作：包括地图测绘、境界测绘、土地测绘等，为国土管理提供精确的数据支持。④遥感监测：利用遥感技术对国土空间进行监测，包括土地利用变化监测、矿产资源监测、生态环境监测等，为国土管理提供及时、准确的信息。

### 3 现代测绘技术在国土测绘中的应用意义

国土测绘存在一定的专业性、繁琐性与系统性，对测绘方式和人员提出了更高要求。传统测绘方式暴露出了很多弊端，必须增强对测绘新方法及新设备的推广思想与使用力度，体现测绘新技术功能，提升国土测绘处理效率，保障国土测绘内容的真实性与参考意义，不断提高国土资源管理质量。

测绘新技术对国土空间规划具有决定性影响。伴随着科技的持续发展，如全球卫星导航系统、遥感技术、激光测绘技术和三维可视化技术等新兴测绘技术在国土空间规划领域的应用变得越来越普遍。测绘新技术可以提供高精度和高时效性地理数据，从而为国土空间规划奠定精确的空间信息基础。利用卫星导航系统可获得准确的地理坐标并与遥感技术相结合可获得大面积地表覆盖，地形地貌信息，从而为规划编制及空间分析提供大量数据支撑。

测绘新技术能够加快自然资源调查与监测的速度以及提高调查的效率。引进激光测绘技术后，地形的测量变得更为精确和高效，这极大地减少了数字高程模型的创建时间；三维可视化技术可以直观地显示地形地貌的变化情况，从而为规划决策的制定提供直观的参考。另外测绘新技术可以为国土空间规划信息化建设、规划数据数字化管理与共享利用提供支撑。如通过构建地理信息数据库来集成存储多源测绘数据，从而达到统一管理自然资源，土地利用及其他数据并进行查询与分析，为科学决策空间规划提供有力技术支撑。

### 4 现代测绘技术在国土测绘中的常见问题

相较于传统测绘方式来说，测绘新技术可以实时监控国土状态，并实时了解地质变化，按照监测结果合理调整测量信息，保证国土规划具备最新资讯、最符合现实的信息结果。调研国土资源使用率时，测绘新方式的实时监测作用可以让从业者更仔细核实相关内容，保证可持续发展项目有序进行。对于资源匮乏造成的国土纠纷事件，国土权属、范围判定方面测绘新技术起到了显著作用，防止由于权属模糊造成的不必要冲突。

在国土测绘工程中，数据共性差是一个显著的问题。由于测绘新技术的多样性和快速发展，不同的测绘方法往往产生不同格式和标准的数据。这种数据格式的不统一，导致了在数据整合、交换和共享过程中的困难。具体来说，当使

用不同技术进行测绘时，如全球定位系统、遥感技术或地理信息系统，每种技术生成的数据都有其独特的结构和编码方式。这种差异不仅增加了数据处理的复杂性，而且降低了数据之间的互操作性。因此，当需要综合利用这些数据时，就会面临数据转换和标准化的问题，这无疑增加了工作量和时间成本，同时也可能影响数据的准确性和完整性。

## 5 现代测绘技术在国土测绘中的应用策略

### 5.1 地理信息系统（GIS）技术的应用

传统国土测绘技术智能化水平偏低，技术操作主要依靠于技术人员，实际的技术应用容易出现人为操作失误，进而导致实际国土资源测绘结果存在较大偏差，不利于为国土资源规划方案的制定提供可靠信息，加之传统测绘技术具有不稳定性特点，实际应用易受测量环境影响，测量结果的精准性偏低。测绘新技术，是传统测绘技术的优化与升级版，不仅测量与绘制功能齐全，且技术应用较为稳定，不易受人为操作以及测量环境的影响，实际测绘结果可信度以及真实性较高。

利用地理信息系统（GIS）技术，并结合各种测绘数据进行综合分析，能够为国土空间规划的决策支持系统的建设提供有力支持，进而在信息化规划和建设过程中起到至关重要的作用。这一集成能力帮助规划者更深刻地认识复杂国土空间关系，指导规划实践和对公众参与规划过程进行直观展现。GIS采用地理空间数据来存储、管理、分析与显示，可以集成各种源的地理数据包括卫星影像，地形图和土地利用数据，提供多角度，多尺度国土空间综合呈现。它对规划者充分了解自然资源空间分布，地形地貌和土地利用现状信息具有重要意义。

GIS技术可以整合和分析各种测绘数据，辅助规划者找出资源分布规律，环境和生态关联及城乡土地利用状况的重要信息，从而辅助科学规划。同时GIS也能实现可视化展示，把繁杂的地理数据变成直观的地图和图表，帮助规划者对国土空间的有关信息有一个直观了解。通过将地理信息系统与决策支持系统融合，我们成功地创建了一个专为国土空间规划设计的信息化平台。该系统可为规划者在进行规划决策时提供空间分析工具，模型运算功能及其他辅助定量分析与评估，从而使得规划决策更具有科学性与准确性。通过应用地理信息系统技术，信息化规划建设为国土空间规划提供了强有力的工具支持。其不仅将各种测绘数据进行有效集成，而且给规划者以直观展示形式，帮助规划者深入了解国土空间中错综复杂的关系，从而指导规划实践、提升规划效率与质量。

### 5.2 PTK 技术的应用

PTK的技术原理是以多源数据的融合传送和GPS技术为依据，并与载波相位相结合，实现地面观测。PTK技术可以使GPS技术实时战略目标得以实现，并且可以完成象

控点的测量、界址点的实时测量以及管线、地形、水域等测量。PTK 技术不需层布放控制点,只需在测区内设定参考站即可迅速得到象控点的高度和平面坐标。通过对界址位置的测定,可以清楚地标明土地的用途和边界,并可以迅速地推算出土地的面积。在管线、地形及水体等方面的测量中,可以使用较少的参考点,对所测对象进行直接测量,从而达到数字化绘制的目的,并与专业的测图软件相结合,可以迅速地绘制出动态操作,从而提高绘制的效率,使用 PTK 技术可以将地图绘制到一公分以内。在国土测绘工程中运用该方法,可有效提高工作的准确性。通过与参考站点的已有资料进行比对,可以迅速地得到观测值进行解析,从而达到对流动站的精确定位和立体坐标的精确定位,从而达到高品质的陆地测量和定界。

PTK 的技术原理是以多源数据的融合传送和 GPS 技术为依据,并与载波相位相结合,实现地面观测。PTK 技术可以使 GPS 技术实时战略目标得以实现,并且可以完成象控点的测量、界址点的实时测量以及管线、地形、水域等测量。PTK 技术不需层布放控制点,只需在测区内设定参考站即可迅速得到象控点的高度和平面坐标。通过对界址位置的测定,可以清楚地标明土地的用途和边界,并可以迅速地推算出土地的面积。在管线、地形及水体等方面的测量中,可以使用较少的参考点,对所测对象进行直接测量,从而达到数字化绘制的目的,并与专业的测图软件相结合,可以迅速地绘制出动态操作,从而提高绘制的效率,使用 PTK 技术可以将地图绘制到 1cm 以内。在国土测绘工程中运用该方法,可有效提高工作的准确性。通过与参考站点的已有资料进行比对,可以迅速地得到观测值进行解析,从而达到对流动站的精确定位和立体坐标的精确定位,从而达到高品质的陆地测量和定界。

### 5.3 摄影测量技术的应用

摄影测量技术是新时代科学技术和设备的重要产物,其主要借助摄影设备实现对地面信息的获取,然后结合信息进行精准测绘与分析,进而支持城市建设、土地规划等工作开展。摄影测量技术应用于国土测绘工程当中,凸显了诸多的优势,如操作便捷高效、分辨率和画质高、地理信息获取精准等,能够在一定程度上满足当前国土测绘工作需求。摄影测量技术应用时搭配无人机可取得更加理想的效果,可从垂直、倾斜以及水平等多个角度成像,通过对国土资源多角

度、多尺度的摄影,获得高分辨率的纹理图像,能够有效解决国土测绘工作被建筑物、树木、山川遮挡的问题,进而绘制出更加精准的地形图。

### 5.4 遥感技术的应用

新时代的测绘技术,如全站仪、GPS 定位等,已经实现了测量数据的自动化采集与处理。此外,借助人工智能和大数据技术,测绘数据可以进行快速分析和决策支持,使得国土测绘工程在规划与管理方面更加智能化。遥感技术是通过不同类型的传感器从远处获取地球表面信息的技术。它能够提供大范围、多时相、多波段的地球表面数据,对于快速获取国土信息、资源调查、环境监测等方面具有重要意义。在国土测绘中,遥感技术可用于土地覆盖分类、变化监测、地形分析等。

## 6 结语

现代测绘技术的运用给国土测绘工作带来了巨大的变革。数据采集与处理技术、卫星遥感技术和无人机测绘技术的发展为国土测绘提供了更高精度、更广覆盖的数据源。然而,数据安全和隐私问题也随之而来,需要制定有效的措施加以解决。通过合理运用现代测绘技术,我们可以更好地了解和管理国家的土地资源,为未来的规划和发展提供有力支持。

### 参考文献

- [1] 李明圆.测绘新技术在国土测绘工程中的合理应用研究[J].中国科学探险,2022(2):121-123.
- [2] 于鲁东,姚隽.测绘新技术在国土测绘工程中的应用阐述[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2022(11):3.
- [3] 雷辉.测绘新技术在国土测绘工程中的应用阐述[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(3).
- [4] 徐福林.测绘新技术在国土测绘工程中的应用研究[J].科技资讯,2023,21(23):159-161.
- [5] 李虎.国土测绘工程中的测绘新技术应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(26):178-180.
- [6] 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(1):64-66.
- [7] 张鹏程.微探测新技术在国土测绘工程中的应用[J].房地产世界,2021(18):99-101.
- [8] 张冬菊.测绘新技术在国土测绘工程中的使用分析[J].经纬天地,2021(4):65-68.