

# 测绘新技术在地质测绘工程中的运用探讨

曹佃龙

中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队

DOI:10.12238/gmsm.v6i5.1584

**[摘要]** 新时期我国科学技术实现了跨越式发展,越来越多的新技术被应用在社会各个领域,极大地促进了社会各领域的发展。地质测绘工程对测绘精度要求较高,在大范围内开展地形图绘制工作难度大、时间长。为确保地质测绘工程效率和质量,诸多新型技术被广泛应用,效率显著提升。各类技术在不同领域中的应用效果、环境需求存在差异,需要进一步探讨新技术的适应性。

**[关键词]** 测绘新技术; 地质测绘工程; 运用

中图分类号: P641.71 文献标识码: A

## Discussion on the Application of New Surveying and Mapping Technology in Geological Surveying and Mapping Engineering

Dianlong Cao

Liaoning Corps of China Building Materials Industrial Geological Exploration Center

**[Abstract]** In the new period, China's science and technology has realized leapfrog development, and more and more new technologies have been applied in various fields of society, greatly promoting the development of all fields of society. Geological surveying and mapping engineering requires high accuracy of surveying and mapping, and it is difficult and long to carry out topographic mapping in a large range. In order to ensure the efficiency and quality of geological surveying and mapping engineering, many new technologies are widely used, and the efficiency has been significantly improved. The application effect and environmental requirements of various technologies in different fields are different, so the adaptability of new technologies needs to be further explored.

**[Key words]** new surveying and mapping technology; geological surveying and mapping engineering; application

### 引言

测绘新技术在地质测绘工程中的运用对于提高效率、提升数据质量和精度、拓展应用领域、支持决策制定和资源管理,以及推动地质科学进步具有重要性。这些新技术的应用对于提高地质测绘工程的效能和水平,促进社会发展和可持续利用地质资源具有积极的作用。

### 1 地质测绘工程的发展特点

地质测绘工程是指通过采用测量方法和技术手段,对地球表面、地下和海底的地质现象、地形地貌、地下资源等进行准确测量和绘制,以获取地质信息和提供地质数据支持的工程领域。地质测绘工程是多学科交叉融合的产物,涉及地质学、测量学、遥感技术、地理信息系统(GIS)等多个学科的知识与技术,并将它们有机地结合起来,在实践中形成了独特的方法和技术体系。随着科学技术的不断进步,地质测绘工程的技术手段也在持续更新。从传统的地面测量到现代的卫星遥感和无人机测绘,

以及激光雷达和高精度全球定位系统(GPS)等先进技术的应用,使地质测绘工程能够更快速、精确地获取地质信息。现如今,地质测绘工程的发展趋势是数据密集化和数字化。通过大规模的数据采集和存储,以及数字化的地理信息系统(GIS)平台,能够更好地管理和应用地质数据,支持决策制定和资源管理。地质测绘工程的应用范围十分广泛,涉及到矿产资源勘查、土地利用规划、环境保护、自然灾害风险评估等领域,在经济建设、环境保护、社会发展等方面起着重要的作用。它为各个行业提供了可靠的地质数据基础,促进了社会的可持续发展。另外,随着社会经济的不断发展,人们对地质信息和空间数据的需求也日益多样化和个性化。地质测绘工程需要根据不同需求提供定制化的解决方案,满足各个行业和领域的要求。总之,地质测绘工程在技术手段更新、数据密集化与数字化、综合应用广泛、多学科交叉融合以及需求多样化和个性化等方面具有明显的发展特点。这些特点推动着地质测绘工程不断发展和创新,为社会的进

步与可持续发展提供了重要支撑<sup>[1]</sup>。

## 2 测绘新技术在地质测绘工程中运用的重要性

新技术的引入可以大大提高地质测绘的效率。例如, 卫星遥感和无人机测绘技术能够快速获取大范围的影像数据, 避免了传统测量所需的人力和时间成本。同时, 数字化技术和地理信息系统(GIS)的应用使数据处理更加便捷和精确, 提高了数据的质量和准确性。新技术的应用还可以提升地质测绘数据的质量和精度。其中包括激光雷达技术, 它能够获得高精度的三维点云数据, 用于地形测量和地貌分析; 高精度全球定位系统(GPS)可以提供准确的空间定位和坐标参考, 消除了传统测量常见的误差。新技术的出现也为地质测绘工程开辟了新的应用领域。例如, 在矿产勘查中, 地球物理测量和地球化学测量技术的发展将有助于寻找矿产资源和矿床的分布规律; 在环境保护中, 遥感和GIS技术可以用于监测和评估环境变化和生态系统健康状态。测绘新技术的应用为决策制定和资源管理提供了强有力的支持。通过高精度和大数据技术, 可以获取全面、准确和实时的地理空间数据, 为政府部门和决策者提供科学依据, 支持合理利用土地资源、保护环境、规划城市等方面的决策。另外, 新技术的不断创新和应用推动了地质科学的发展。地质探测仪器和传感器的进步使得地质勘探和地球物理探测更加高效、深入和准确; 地质信息系统(GIS)和模拟仿真等技术的应用也为地质科学研究提供了新的工具和方法。

## 3 传统测绘技术的局限及测绘技术的整体发展情况

### 3.1 传统测绘技术的局限

传统测绘技术在地质测绘工程中有一些局限性。传统测绘技术的测量精度相对较低。例如, 传统的地面测量方法可能受到地形复杂、测量仪器质量和人为误差等因素的影响, 造成测量结果的不准确性。传统测绘技术通常需要大量的人力投入, 包括测量员的劳动和时间成本。人工测量需要耗费大量的人力资源, 并且对测量员的技术水平和经验要求较高。由于传统测绘技术的操作较为繁琐, 时间成本较高<sup>[2]</sup>。比如, 在大范围的地质测绘中, 传统的地面测量需要逐点进行测量, 并且还需要数据的后期处理和整理, 耗费大量的时间。传统测绘技术往往只能应用于较小范围的测绘工作。例如, 地面测量通常受到地形的限制, 难以获取陡峭或不可达地区的数据。传统的测绘数据通常以纸质图件或平面表格的形式进行存储和传递, 需要进行手工整理和解译。这种方式在数据管理、维护和共享方面存在一定的困难。另外, 传统测绘技术需要进行多步操作和后期处理, 导致数据的获取和分析不够实时。在紧急情况下, 传统测绘技术可能无法及时提供准确的地理信息。因此, 传统测绘技术在地质测绘工程中存在精度受限、人力成本高、时间消耗长、范围受限、数据处理困难、实时性不高等局限性。随着科学技术的进步, 新的测绘技术的引入可以弥补传统技术的不足, 并提高地质测绘的效率和精度。

### 3.2 测绘技术的整体发展情况

测绘技术在过去几十年中取得了显著的发展, 现如今正处

于快速演进和创新的阶段。全球卫星导航系统(GNSS)的发展推动了高精度定位技术的应用。GPS等卫星导航系统的提供了全球范围内的高精度定位服务, 使得测绘工作更加准确和可靠。另外, 遥感技术在测绘中的应用领域不断扩大, 从传统的遥感影像获取到高分辨率、多光谱、高时空分辨率等多种形式的遥感数据。该技术的发展使得能够通过卫星、无人机等从远距离获取地球表面和地质信息, 并广泛应用于环境监测、资源调查、城市规划等领域。同时, GIS技术的进步和普及使得地理空间数据的存储、管理、分析和可视化更加方便和高效。该技术已广泛应用于地图制作、资源调查、城市规划、环境保护等各个领域。现如今, 人工智能、机器学习和自动化技术的应用在测绘领域逐渐成熟。例如, 自动驾驶航空器和航行器的出现使得无人机测绘更加普遍和高效。同时, 针对测绘数据的处理和解译, 自动化算法和机器学习模型可以提供更快速、准确的分析和识别。总之, 测绘技术在高精度定位、遥感、3D测绘、GIS、大数据和自动化等诸多领域取得了显著进展。这些技术的不断创新和应用推动了测绘工作的高效性、精准性和智能化发展。随着科技的进一步演进和相关领域的不断深入研究, 将有更多新的测绘技术和方法的涌现, 为地理信息的获取和应用提供更多有力的支持<sup>[3]</sup>。

## 4 测绘新技术在地质测绘工程中的运用

### 4.1 应用GPS技术

GPS技术在地质测绘工程中的运用非常广泛, 对于地质测量和研究提供了高精度的定位和导航能力。GPS作为一种全球定位系统, 可以提供高精度、实时的定位服务, 为地质勘探和测量提供准确的空间坐标参考。地质工作者可以使用GPS接收器获取野外点位的经纬度信息, 辅助确定野外地质样品位置、结构构造的几何特征等。GPS技术结合遥感数据和数字地形模型(DTM)等地理数据, 可以进行地貌测量和地形分析。通过在地表和高程点上放置GPS接收器, 可以实现大范围地表变动的监测, 如地壳运动、地震活动和山脉悬崖等。另外, GPS网络结合地震仪器, 用于监测地震活动和构造断层的位移。准确测量地震引起的地壳变形, 有助于分析地震危险性和预测地震事件。同时, GPS技术可用于定位断层线和测量断层的滑移速率, 有助于了解构造活动以及相关的地质灾害。GPS技术还可以通过接收卫星信号获取当前位置和海拔高度等空间信息, 并结合地磁测量仪器进行地磁异常分析。这对于矿产勘查、地下水资源调查和地质地球物理勘探等都具有重要作用。另外, GPS技术可应用于导航和路线规划, 为野外地质调查员提供精确的导航支持。测绘人员可以使用GPS设备导航到目标点, 并记录有效的地质信息和样本采集位置。这使得地质数据的采集和整理更加准确、高效。与此同时, 利用GPS技术对构造带和断层进行精确测量和建模, 可以探索隐蔽地质构造的特征、深部活动和构造破裂机制。这对于油气勘探、地热资源开发等具有重要意义。因此, GPS技术在地质测绘工程中的应用十分重要。它不仅提供了高精度的定位和导航能力, 也为地质测量、研究和资源勘探提供了有效的数据收集和分析手段。

同时, GPS技术在地震监测、隐蔽构造研究等方面具有重要意义, 并为地质灾害预警和保护提供了技术支持。

#### 4.2 数字化绘图技术

数字化绘图技术在地质测绘工程中的应用具有重要意义, 可以大大提高绘图效率和精度。数字化绘图技术可以将现场采集的数据(如地形地貌数据、地层记录、孔隙数据等)以电子形式进行存储和处理。通过使用数字化仪器和软件, 可以直接在野外实时记录数据, 并将其转换为数字格式, 减少了传统手工绘图的时间和劳动成本。同时, 数字化绘图技术可快速制作高精度的地质平面图和剖面图。通过使用地理信息系统(GIS)软件或专业的地质绘图软件, 可以实现地质数据的可视化、编辑和整合, 生成清晰、准确的地质图件。另外, 数字化绘图技术可以辅助地质分析和解译过程。通过在地质图像上添加或叠加不同类型的数据, 如遥感影像、地球物理数据等, 可以帮助地质学家更好地理解地质构造、找出地质异常等。与此同时, 数字化绘图技术提供了高效的地质信息管理和共享平台。通过将地质数据和绘图结果存储为电子文件, 可以方便追溯和管理地质数据的历史记录, 使得后续的更新和共享更加方便和有效。将数字化绘图技术与三维模型软件结合, 可以实现地质数据的三维建模与可视化。通过将地质赋存信息转化为虚拟三维模型, 地质学家和决策者可以更好理解地下地质结构, 做出更准确的预测和决策。最后, 数字化绘图技术使得地质图件的共享变得更加容易。地质数据和图像可以通过网络平台进行在线共享, 促进了地质研究与交流的便捷性和效率性。总之, 数字化绘图技术在地质测绘工程中的运用能够提高数据处理和绘图效率, 提供高精度和清晰度的图件, 并提供了更好的地质数据管理和共享方式。这有助于地质学家和相关从业人员更好地分析和解释地质数据, 做出科学决策, 并为地质研究与资源勘探提供更全面准确的支持<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 地理信息系统

地理信息系统在地质测绘工程中的运用非常广泛, 它能够集成、管理和分析地理数据, 并以空间化的方式展示地球表面的特征和相关信息。GIS提供了一个高效的地理数据管理平台, 可

以存储和组织各种地质数据, 例如地形地貌、构造、岩性、矿产资源等信息。通过在GIS系统中建立数据库, 地质工作者可以方便地存储、查询和更新地质数据。GIS还提供了丰富的空间分析工具和模型构建功能, 可以对地质数据进行复杂的空间分析和统计分析。例如, 在构造地质研究中, 可以使用GIS来进行断层线的提取、滑动补偿运算和三维构造模型的创建等。同时GIS可以用于生成地质图件, 如地质平面图、剖面图、地质井曲线图等。通过将地质数据与地图底图结合, GIS能够自动生成并符号化地质图像, 从而提供清晰而具有表达力的图件。总的来说, GIS在地质测绘工程中的应用能够有效整合、管理和分析大量的地理信息, 提供专业的空间分析工具和模型构建功能, 以便更好地理解地质信息、预测地质事件和支持地质决策。通过GIS的运用, 地质工作者可以更好地利用地理数据, 提高工作效率, 为地质研究和资源勘探提供科学可靠的支持。

#### 5 结束语

综上所述, 测绘新技术在地质工作中扮演着举足轻重的角色, 尤其是在地质测绘等方面发挥了巨大作用, 而随着科学技术的发展, 测绘新技术将会不断的完善和发展, 从而更好的运用于地质工作。并且加强对测绘新技术的研究和应用, 能够提升工作效率以及提高测绘工作的准确性和质量。

#### [参考文献]

- [1]高威. 测绘新技术在矿山地质测绘工程中的应用[J]. 世界有色金属, 2022, (15): 13-15.
- [2]陈明. 测绘新技术在地质测绘工程中的应用研究[J]. 西部资源, 2022, (01): 92-94.
- [3]陈斌. 测绘新技术在地质测绘工程中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2022, (02): 170-172.
- [4]褚喆. 智能新技术在地质测绘工程中的应用[J]. 电子技术, 2022, 51(01): 212-213.

#### 作者简介:

曹佃龙(1983--), 男, 汉族, 山东临沂人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 测绘工程。