

测绘新技术在地质测绘工程中的运用

唐 样

天津华北地质勘查局核工业二四七大队 天津 301800

摘要：测绘新技术在地质测绘工程中的运用日益广泛，显著提升了测绘的精度与效率。通过运用遥感技术、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）以及三维激光扫描技术等，我们能够实时获取高精度的地质数据，实现对地质条件的精确测量与分析。这些技术不仅有效减少了人工误差，提高了数据的可靠性，还为地质勘探、矿产资源开发以及工程建设规划等提供了强大的技术支撑，为地质测绘工程领域的发展注入了新的活力。

关键词：测绘新技术；地质测绘工程；运用

引言：随着科技的飞速发展，测绘新技术在地质测绘工程中的运用日益凸显其重要性。这些新技术不仅极大地提高了测绘的精度和效率，还极大地拓宽了地质测绘的应用领域。通过利用遥感、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）以及三维激光扫描等先进技术，我们能够更加全面、准确地获取地质信息，为地质勘探、资源开发和工程建设提供强有力的数据支持。本文旨在探讨测绘新技术在地质测绘工程中的具体应用及其带来的变革。

1 地质测绘工程概述

1.1 地质测绘工程的定义与任务

地质测绘工程就是综合运用地质学、测绘学等多学科知识，通过对特定区域地质条件的详细调查、分析和绘制地图等测绘工作，来获取并表达该区域地质信息的系统工程。其核心任务包括确定地质构造、岩层分布、地形地貌特征、矿产资源赋存状况等地质要素，进而为地质勘探、矿产资源开发、工程建设规划、地质灾害防治等提供科学、准确的地质数据支持。地质测绘工程的具体工作内容十分丰富，包括野外地质调查、地质图绘制、遥感数据解译、地质资料整理与分析等多个环节。在野外地质调查中，地质测绘工程师需要通过实地勘察、采样分析等方法，获取第一手的地质信息；在地质图绘制中，他们则需要运用计算机技术和地理信息系统（GIS）等工具，将收集到的地质数据进行处理、分析，并绘制成图；此外，地质测绘工程师还需要对遥感数据进行解译，提取出与地质信息相关的数据，以及进行地质资料的整理与分析工作。

1.2 地质测绘工程在工程项目中的重要性

地质测绘工程在工程项目中扮演着至关重要的角色。首先，它为工程项目的选址、设计、施工等提供了重要的地质依据。通过对地质条件的详细了解和分析，

可以避免在工程建设过程中遇到不良地质条件带来的风险和损失，确保工程项目的安全稳定。其次，地质测绘工程在矿产资源勘查和开发中发挥着不可替代的作用。通过地质测绘工作，可以确定矿产资源的分布范围、储量、品质等，为矿产资源的开发提供科学指导。最后，地质测绘工程还在地质灾害防治、环境保护等方面具有重要作用。通过对地质环境的详细了解和监测，可以及时发现和预警地质灾害，为灾害防治提供科学依据。

1.3 地质测绘工程的主要技术和方法

地质测绘工程涉及的主要技术和方法包括测量技术、遥感技术、地理信息系统（GIS）等。测量技术是地质测绘工程的基础，它包括地面测量、航空摄影测量、卫星遥感测量等。通过这些测量技术，可以获得高精度、高分辨率的地理空间数据。遥感技术则是地质测绘工程中不可或缺的技术手段，它利用卫星、飞机等遥感平台搭载的传感器，对地表进行远距离探测和数据收集。通过遥感解译，可以提取出与地质信息相关的数据，如地质构造、岩层分布、地表覆盖等。地理信息系统（GIS）则是一种综合性的空间信息技术，它可以对地理空间数据进行采集、管理、分析、输出等操作。在地质测绘工程中，GIS技术主要用于地质数据的存储、管理、分析和可视化表达等方面。随着科学技术的不断发展，地质测绘工程的技术和方法也在不断更新和完善。未来，随着无人机技术、大数据、云计算等新兴技术的发展和應用，地质测绘工程将会更加高效、便捷和智能化。

2 测绘新技术的概念与特点

2.1 测绘新技术的定义与分类

测绘新技术是指在传统的测绘学科基础上，借助现代科学技术的发展，特别是在计算机、信息通信、空间定位以及遥感技术等领域的进步，形成的一系列新兴测绘手段和方法。这些新技术不仅提升了测绘工作的精

度和效率，还拓展了测绘领域的应用范围。测绘新技术按照其技术特点和应用方向，大致可以分为以下几类：

(1) 遥感技术 (RS)：遥感技术利用传感器从远距离对目标进行探测和数据收集，无需与目标进行直接接触。通过卫星、飞机等平台搭载的传感器，可以获取大范围、高精度的地表信息，为地质测绘、环境监测等领域提供重要支持。(2) 全球定位系统 (GPS)：GPS技术通过卫星定位和信号传输，实现对地球表面任一点的精确测量。它不仅在地质测绘中被广泛应用，还在车辆导航、精确农业等领域发挥着重要作用。(3) 地理信息系统 (GIS)：GIS技术是集计算机科学、地理学、测绘学等多学科于一体的综合性技术。它通过计算机硬件、软件的支持，对空间数据进行采集、管理、分析、输出等，广泛应用于城市规划、资源管理、环境监测等领域^[1]。

(4) 数字化测绘技术：数字化测绘技术利用数字摄影测量、激光扫描、数字地图等技术手段，将传统测绘中的手工绘图、测量等操作转化为数字形式，大大提高了测绘工作的效率和精度。(5) 三维测绘技术：随着计算机图形学、虚拟现实等技术的发展，三维测绘技术逐渐成熟并应用于实际测绘工作中。它可以通过激光扫描、立体摄影测量等方式获取三维空间信息，为地质测绘、城市规划等提供更直观、更全面的空间数据。

2.2 测绘新技术的特点与优势

测绘新技术相较于传统测绘技术，具有以下显著的特点和优势：(1) 自动化程度高：测绘新技术采用了大量的自动化设备和软件，能够自动完成数据采集、处理、分析和输出等工作，减少了人工干预，提高了工作效率和准确性。(2) 精确度高：随着卫星定位、激光扫描等技术的应用，测绘新技术的精度不断提高。在地质测绘中，这些新技术能够获取到高精度的空间数据，为地质分析和研究提供了可靠的基础。(3) 图形编辑数字化：测绘新技术通过数字化手段进行图形编辑和处理，可以方便地对测绘数据进行编辑、修改和输出。数字化图形具有易于存储、传输和共享的特点，使得测绘数据的管理和使用更加便捷。(4) 测绘资源丰富：测绘新技术能够获取到海量的空间数据资源，包括地形地貌、地表覆盖、地质构造等多种类型的数据。这些数据资源为地质测绘、城市规划等提供了丰富的信息支持，有助于更好地了解地球表面的自然和人文环境^[2]。测绘新技术作为现代科学技术发展的重要产物，具有自动化程度高、精确度高、图形编辑数字化和测绘资源丰富等特点和优势。这些新技术不仅推动了测绘学科的快速发展，也为地质测绘、城市规划等领域提供了更加可靠的技术支

持。随着技术的不断进步和创新，测绘新技术将在未来发挥更加重要的作用。

3 测绘新技术在地质测绘工程中的具体运用

3.1 遥感技术在地质测绘中的应用

(1) 遥感影像的获取与处理。遥感技术通过搭载在卫星、飞机等平台上的传感器，能够大范围、快速地获取地面信息。在地质测绘工程中，遥感影像的获取是首要步骤。通过选择不同的传感器和波段，可以获取到不同分辨率和类型的遥感影像，包括可见光、红外、微波等。这些影像经过预处理，包括辐射定标、几何校正、图像增强等操作，能够去除噪声、提高影像质量，为后续的地质分析提供基础数据。(2) 地质地貌的识别与分析。在获取到高质量的遥感影像后，可以通过图像解译和模式识别等技术，对地质地貌进行识别和分析。通过对比不同时期的遥感影像，可以揭示地质地貌的演变过程，如河流改道、山体滑坡等。同时，结合地质学知识，可以对影像中的地质构造、岩石类型、地层序列等进行判读，为地质图的绘制提供重要依据^[3]。(3) 水文工程地质勘察。遥感技术在水文工程地质勘察中也发挥着重要作用。通过遥感影像分析，可以了解水文地质条件，如地下水位、含水层分布、水文地质结构等。同时，结合地质测绘数据，可以对地下水资源进行评价和预测，为水资源开发和管理提供科学依据。

3.2 全球定位系统 (GPS) 在地质测绘中的应用

(1) GPS定位原理与精度。GPS系统通过测量卫星到用户接收机之间的距离，并结合卫星的轨道信息，实现用户的三维定位。GPS定位技术具有高精度、高效率、全天候等优点，在地质测绘中得到了广泛应用。通过GPS测量，可以获取到高精度的大地测量数据，为地质图的绘制和地质测量点的确定提供重要依据。(2) 地质测量点的快速定位。在地质测绘中，经常需要对地质测量点进行快速定位。传统的测量方法需要人工设置标志并进行测量，工作量大且易受环境因素影响。而GPS定位技术可以快速准确地定位地质测量点，提高了工作效率和数据质量。通过GPS测量，可以快速获取到测量点的经纬度坐标和高程信息，为地质图的绘制提供准确的空间位置信息。(3) 地质位移监测。在地质灾害预防和监测中，地质位移的监测是非常重要的一环。GPS技术通过连续观测地质体上测点的位置变化，可以实时获取到地质体的位移情况。通过对这些位移数据的分析和处理，可以了解地质体的运动趋势和变形规律，为地质灾害的预防和治理提供科学依据^[4]。

3.3 地理信息系统 (GIS) 在地质测绘中的应用

(1) GIS数据管理与可视化。GIS技术是一种基于计算机的空间信息系统，它可以对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化表达。在地质测绘中，GIS技术可以通过建立地质数据库，对地质信息进行存储和管理。同时，GIS软件还可以将地质信息以图表、图像等形式进行可视化表达，方便用户进行查询和分析。

(2) 地质信息的整合与分析。GIS技术可以将不同来源、不同格式的地质信息进行整合和融合，形成更加全面和深入的地质空间数据库。通过GIS软件的空间分析功能，可以对地质信息进行叠加分析、缓冲区分析、网络分析等操作，揭示地质信息之间的内在关联和规律。这些分析结果可以为地质图的绘制和地质资源的开发提供科学依据^[5]。(3) 地质资源评价与管理。GIS技术还可以用于地质资源的评价和管理。通过对地质空间数据库中的数据进行挖掘和分析，可以了解地质资源的分布情况、储量情况和开发潜力。同时，GIS技术还可以将地质资源与经济发展、环境保护等因素进行综合考虑，为地质资源的合理开发和管理提供科学指导。

3.4 三维激光扫描技术在地质测绘中的应用

(1) 三维激光扫描原理与技术。三维激光扫描技术是一种非接触式的测量技术，它利用激光扫描仪发射激光束并接收反射信号，通过计算激光束往返时间、角度和强度等参数，获取目标物体的三维空间信息。三维激光扫描技术具有高效率、高精度、高分辨率等特点，能够快速生成被测物体的三维模型。在地质测绘中，三维激光扫描技术可以广泛应用于地形地貌测量、地质体结构分析、地质灾害监测等领域。通过激光扫描仪对目标区域进行扫描，可以获取到大量、高密度的三维点云数据，为地质测绘提供丰富的空间信息。(2) 地质体三维建模。基于三维激光扫描获取的点云数据，可以利用专业软件进行地质体的三维建模。首先，对点云数据进行滤波和配准，消除噪声和冗余数据，提高数据的质量和

精度。然后，通过构建三角网格或进行体素化等方式，生成地质体的三维模型。这些模型可以真实反映地质体的形态特征和结构细节，为地质测绘提供更加直观和全面的空间信息。(3) 地质体变形监测。三维激光扫描技术还可以用于地质体的变形监测。通过对不同时间节点的地质体进行扫描，获取多个时间点的三维模型，并对这些模型进行对比分析，可以监测到地质体的变形情况。例如，在滑坡监测中，可以利用三维激光扫描技术对滑坡体进行定期扫描，通过分析不同时间点的三维模型数据，了解滑坡体的变形趋势和速度，为滑坡灾害的预警和防治提供科学依据。

结束语

测绘新技术在地质测绘工程中的运用展现了其独特的优势和潜力，不仅极大提升了测绘工作的精准度和效率，也为地质研究和资源勘查提供了强有力的技术支撑。展望未来，随着科技的不断发展，我们有理由相信，测绘新技术将在地质测绘工程中发挥更加重要的作用，推动行业向更加智能化、数字化的方向发展。让我们共同期待测绘新技术为地质测绘工程带来更多的创新与突破，为地质科学和社会的发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]尚泽,翟兵新.测绘新技术在地质测绘工程中的运用[J].建筑工程技术与设计,2020,(28):43-44.
- [2]范瑞福.测绘新技术在地质测绘工程中的运用研究[J].建筑工程技术与设计,2020,(19):84-85.
- [3]何振飞.测绘新技术在地质工程勘察中的运用[J].建筑工程技术与设计,2020,03(21)88-89.
- [4]毛院林,张明.测绘新技术在地质工程测量中的运用分析[J].冶金与材料,2020,40(3):106-108.
- [5]申颖.测绘新技术在地质工程勘察中的运用[J].建筑工程技术与设计,2019,(06):61-62.