

# 浅析测绘新技术在地质工程测量中的应用

向 斌

四川南充水利电力建筑勘察设计研究院 四川 南充 637000

**摘 要：**本文浅析测绘新技术在地质工程测量中的应用。随着科技的进步，测绘新技术如高精度定位技术、摄影测量技术、激光扫描技术和卫星遥感技术等地质工程测量中发挥着越来越重要的作用。这些新技术不仅提高数据精度和准确性，还显著提升工作效率和效果。文章通过探讨这些新技术在地质灾害监测、地质勘探、地质地表变化监测和地质勘测与地图制图中的应用，展示测绘新技术为地质工程测量带来的革新和进步。

**关键词：**测绘新技术；地质工程；应用

## 1 地质工程测量中的测绘新技术概述

随着科技的不断进步，地质工程测量领域也迎来了革命性的变革。传统的测绘方法逐渐被更高效、更精准的新型测绘技术所取代。这些新技术不仅极大地提高了测量的效率和准确性，也为地质工程的设计、施工和监测提供了强有力的技术支撑。新型测绘技术主要涵盖了遥感技术（RS）、全球定位技术（GPS）、地理信息技术（GIS）以及激光雷达技术等多个方面。遥感技术通过卫星或飞机等遥感平台，对地球表面进行远距离的探测和感知，能够快速获取大面积的地质信息，为地质工程的宏观规划和决策提供支持。全球定位技术则通过卫星导航系统，实现了对地面目标的高精度定位，在地质工程测量中，GPS技术被广泛应用于控制测量、地形测量、变形监测等方面，其高精度和实时性为工程测量的准确性和效率提供了有力保障。地理信息技术则是以地理空间数据为基础，采用地理模型分析方法，为地理研究和地理决策服务的综合性技术。在地质工程测量中，GIS技术能够实现对地质信息的数字化管理、空间分析和可视化表达，为地质工程的规划、设计和管理提供了强大的技术支持<sup>[1]</sup>。激光雷达技术也以其独特的优势在地质工程测量中发挥着重要作用。激光雷达通过发射激光束并记录其被地面和物体所反射的时间来测量目标物体的距离和三维坐标，具有测量速度快、精度高、无需接触目标、适应性强等优点。在地质勘察中，激光雷达技术可以对地表的地形进行快速的、高精度的测量，为工程设计提供了重要的数据支持。

## 2 测绘新技术在地质工程测量中的优势

随着测绘技术的不断进步与创新，新型测绘技术在地质工程测量中展现出了显著的优势。测绘新技术具有高精度和高可靠性的特点，例如，全球定位技术（GPS）能够实现厘米级甚至毫米级的定位精度，为地质工程测

量提供了前所未有的准确性。激光雷达技术通过激光束的发射和接收，能够精确测量地表形态和物体三维坐标，极大地提升了测量的精细度和可靠性。测绘新技术具有高效性和快速性的特点，遥感技术能够在短时间内覆盖大面积区域，快速获取地质信息，为地质工程的规划和决策提供快速响应。无人机技术也被广泛应用于地质工程测量中，其高效率的飞行能力和灵活的操作使得测量工作更加迅速和便捷。测绘新技术具有智能化和自动化的特点，地理信息技术（GIS）通过集成各种地质信息数据，能够实现对地质信息的智能化管理和分析。自动化测量设备的应用也减少了人工操作的繁琐和误差，提高了测量的自动化水平和效率。测绘新技术还具有强大的数据处理和分析能力，通过先进的数据处理软件和分析工具，可以对测量数据进行深入挖掘和分析，提取出有价值的地质信息，为地质工程的设计和施工提供科学依据。

## 3 测绘新技术在地质工程测量中的具体应用

### 3.1 高精度定位技术在地质灾害监测中的应用

高精度定位技术，特别是全球定位系统（GPS）及其后续发展的北斗卫星导航系统（BDS），在地质灾害监测中发挥着至关重要的作用。地质灾害，如滑坡、泥石流、地面沉降等，对人类社会造成了巨大的威胁。对地质灾害的实时监测和预警至关重要。在地质灾害监测中，高精度定位技术被用于建立地质灾害监测网，通过在潜在地质灾害区域设置GPS或BDS接收机，可以实时监测这些区域的地表位移变化。通过收集和分析这些位移数据，可以预测地质灾害的发生可能性和趋势，为相关部门提供决策支持。高精度定位技术还可以用于地质灾害应急响应，在地质灾害发生后，通过快速部署GPS或BDS接收机，可以迅速确定灾害发生的位置和范围，为救援人员提供准确的导航和定位服务，提高救援效率<sup>[2]</sup>。

### 3.2 摄影测量技术在地质勘探中的应用

摄影测量技术,包括无人机摄影测量和地面摄影测量,在地质勘探中发挥着越来越重要的作用。地质勘探是地质工程的重要环节,旨在查明地质构造、岩石性质、矿产资源等地质信息,为地质工程的设计和施工提供依据。在地质勘探中,摄影测量技术被用于获取高分辨率的地质影像数据,无人机摄影测量技术通过搭载高分辨率相机和传感器,可以实现对地质区域的快速、全面、高精度的影像获取。地面摄影测量技术则通过在地面上设置摄影站点,利用专业相机和测量设备获取地质影像数据。这些影像数据经过处理和分析后,可以提取出地质构造、岩石性质、地貌特征等地质信息。这些信息对于地质勘探的准确性和效率至关重要。通过摄影测量技术获取的地质影像数据,可以直观地展示地质区域的地形地貌、岩石分布、断裂构造等特征,为地质勘探提供重要的参考依据。摄影测量技术还可以用于地质勘探中的三维建模和可视化分析。通过将多张影像数据进行拼接和融合,可以构建出地质区域的三维模型。这些模型可以直观地展示地质区域的空间结构和地质特征,为地质勘探提供更加全面和深入的分析手段。

### 3.3 激光扫描技术在地质地表变化监测中的应用

激光扫描技术,特别是激光雷达(LiDAR)技术,在地质地表变化监测中发挥着重要作用。地质地表变化监测是地质工程中的重要环节,旨在监测地表形态、地貌特征等的变化情况,为地质工程的设计和施工提供依据。在地质地表变化监测中,激光扫描技术被用于获取高精度的地表数据。激光雷达通过发射激光束并接收其反射信号,可以测量出地表上每个点的三维坐标。这些坐标数据经过处理和分析后,可以生成高精度的地表数字高程模型(DEM)和三维点云数据。这些地表数据可以用于监测地表形态和地貌特征的变化情况,通过对比不同时间点的地表数据,可以分析出地表形态和地貌特征的变化趋势和速度。这些信息对于地质工程的设计和施工至关重要,可以帮助工程师更好地了解地质环境的变化情况,为工程设计和施工提供更加准确的依据<sup>[3]</sup>。激光扫描技术还可以用于地质地表变化的快速响应和灾害评估,在地质灾害发生后,通过快速部署激光雷达设备,可以迅速获取灾害区域的地表数据,为救援人员提供准确的导航和定位服务,同时为灾害评估提供重要的数据支持。

### 3.4 卫星遥感技术在地质勘测与地图制图中的应用

卫星遥感技术,作为一种大范围、高分辨率的地表信息获取手段,在地质勘测与地图制图领域具有广泛的

应用。通过卫星搭载的各类传感器,可以获取地表的光谱、热红外、雷达等多种信息,为地质勘测和地图制图提供丰富的数据源。在地质勘测中,卫星遥感技术被用于识别和划分不同类型的地质体,通过分析遥感影像中的光谱信息和纹理特征,可以区分出不同的岩石类型、地层结构和地质构造。这些信息对于地质资源的勘探和开发具有重要意义。卫星遥感技术还可以用于地质环境监测和灾害预警。通过定期获取遥感影像数据,可以监测地质环境的变化情况,如地表覆盖变化、地下水位变化等。结合其他气象和环境数据,可以预测地质灾害的发生可能性和趋势,为灾害预警和防治提供科学依据。在地图制图方面,卫星遥感技术为地图制作提供了丰富的数据源。通过获取遥感影像数据并进行处理和分析,可以提取出地形地貌、水系、交通、居民地等多种地理要素信息。这些信息可以直接用于地图制作和更新,提高地图的现势性和准确性。

## 4 地质工程测量中测绘新技术的优势及效果评估

### 4.1 测绘新技术在提高数据精度和准确性方面的优势

在地质工程测量中,数据精度和准确性是至关重要的。测绘新技术的引入,为地质工程数据的获取和处理带来了革命性的改变,显著提高了数据的精度和准确性。高精度定位技术,如GPS和BDS,通过卫星信号的接收和处理,能够实现厘米级甚至毫米级的定位精度。这种高精度的定位能力使得地质工程测量中的控制点、地形地貌等数据的获取更加精确可靠。与传统的测量方法相比,测绘新技术不仅减少人为误差,还能够在复杂地形和恶劣环境下进行高精度测量,为地质工程的设计和施工提供了更加准确的数据支持<sup>[4]</sup>。摄影测量技术和激光扫描技术也为数据精度和准确性的提升做出了重要贡献,摄影测量技术通过获取高分辨率的影像数据,可以直观地展示地质区域的地形地貌、岩石分布等特征。而激光扫描技术则通过发射激光束并接收其反射信号,获取地表每个点的三维坐标信息,生成高精度的地表数字高程模型(DEM)和三维点云数据。这些数据不仅具有高精度,还保留了地表的真实形态和纹理信息,为地质工程的分析 and 决策提供了更加全面和准确的数据支持。测绘新技术还通过数据融合和处理技术,进一步提高了数据的精度和准确性。例如,通过遥感影像与地面测量数据的融合处理,可以获取更加全面和准确的地质信息;通过激光扫描数据与摄影测量数据的融合处理,可以生成更加精细和真实的三维地质模型。这些技术的应用不仅提高了数据的精度和准确性,还为地质工程的设计和施工提供了更加可靠的依据。

#### 4.2 测绘新技术在提高工作效率和效果方面的优势

在地质工程测量中,测绘新技术的引入不仅提高了数据精度和准确性,还显著提高了工作效率和效果。测绘新技术具有高效性和快速性的特点,遥感技术能够在短时间内覆盖大面积区域,快速获取地质信息;无人机摄影测量技术则能够实现地质区域的快速、全面、高精度的影像获取。这些技术的应用大大减少传统测量方法中需要大量人力和时间进行外业测量的工作量,提高测量效率。测绘新技术具有自动化和智能化的特点,高精度定位技术、摄影测量技术和激光扫描技术等都能够实现自动化测量和数据采集,减少人工操作的繁琐和误差。地理信息技术(GIS)等技术的应用还能够对测量数据进行智能化处理和分析,提取有价值的地质信息,为地质工程的设计和施工提供科学依据。这些技术的应用不仅提高了工作效率,还使得测量结果更加准确可靠。测绘新技术还具有灵活性和可扩展性的特点,不同的测绘技术可以根据实际需要进行组合和应用,以满足不同地质工程测量项目的需求<sup>[5]</sup>。随着技术的不断发展和更新,测绘新技术也在不断扩展和完善其功能和性能,为地质工程测量提供更加全面和高效的技术支持。

#### 4.3 测绘新技术在地质工程管理和决策中的应用效果评估

测绘新技术在地质工程管理和决策中的应用效果评估是评估这些技术实际效益的重要环节。首先,在地质工程管理方面,测绘新技术为工程管理提供了更加全面和准确的数据支持,通过获取高精度、高分辨率的地质信息数据,管理人员可以更加准确地了解工程区域的地质情况和地质风险。测绘新技术还能够实现对工程区域的实时监测和预警,及时发现和处理地质变化和地质灾害等问题,为工程管理提供及时有效的技术支持。其次,在地质工程决策方面,测绘新技术为决策者提供了更加科学、可靠的依据,通过对测量数据的分析和处理,可以提取出有价值的地质信息,为工程设计和施工

提供科学依据。测绘新技术还能够模拟和预测地质环境的变化趋势和地质灾害的发生可能性,为决策者提供更加全面和深入的分析结果和决策建议。在实际应用中,许多地质工程项目已经成功应用了测绘新技术,并取得了显著的效果。例如,在地质勘探项目中,通过应用无人机摄影测量技术和激光扫描技术,可以快速获取高精度、高分辨率的地质影像数据和地表三维模型,为勘探人员提供准确的勘探目标和路径。在地质灾害监测项目中,通过应用高精度定位技术和遥感技术,可以实时监测地质灾害的发生情况和变化趋势,为救援人员提供准确的灾害位置和范围信息,提高救援效率。测绘新技术在地质工程管理和决策中的应用效果评估表明,这些技术能够为地质工程提供全面、准确、高效的技术支持,为工程管理和决策提供科学、可靠的依据。

#### 结束语

测绘新技术在地质工程测量中的应用,为地质工程领域带来了革命性的变化。从高精度定位到遥感技术,这些新技术的应用不仅提高了测量精度和效率,还拓展了地质工程测量的应用领域。未来,随着技术的不断进步和创新,测绘新技术将在地质工程测量中发挥更加重要的作用,为地质工程的发展提供强有力的技术支持。

#### 参考文献

- [1]徐思奇,黄先锋,张帆,等.倾斜摄影测量技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].测绘通报.2018(2):111-115.
- [2]鲁鹏,黄声享,何海清,等.无人机测绘技术在砂船量方中的应用[J].测绘通报.2018(1):59-61.
- [3]李涛,袁中朝,沈彪群,等.无人机影像匹配点云技术在道路测设中的应用[J].测绘通报.2018(6):156-159.
- [4]朱春国.测绘新技术在测绘工程测量中的应用探究[J].电子元器件与信息技术.2021.5(5):75-76.
- [5]杨宇青,杨秀锋,杨莎莎.测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].科技风.2021(7):100-101.