

# 测绘地理信息对地质调查的重要性探究

潘以业

广西南宁天海测绘科技有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i8.1939

**[摘要]** 本文深入探讨了测绘地理信息在地质调查中的重要性,分析了测绘地理信息的基本概念、特点及其在地质调查中的广泛应用。文章指出,测绘地理信息技术的发展,如高精度定位与导航、遥感技术的多元化与智能化、GIS的集成化与云化等,极大地提升了地质调查的效率、准确性和科学性。本文还展望了测绘地理信息技术的发展趋势,强调了其在地质调查中的广阔应用前景。

**[关键词]** 测绘地理信息; 地质调查; 高精度定位; 遥感技术

中图分类号: P2 文献标识码: A

## Exploration into the Importance of Surveying Geographic Information in Geological Surveys

Yiye Pan

Guangxi Nanning Tianhai Surveying and Mapping Technology Co., Ltd.

**[Abstract]** This article deeply explores the importance of surveying and mapping geographic information in geological surveys, analyzes the basic concepts, characteristics, and wide applications of surveying and mapping geographic information in geological surveys. The article points out that the development of surveying and mapping geographic information technology, such as high-precision positioning and navigation, diversification and intelligence of remote sensing technology, integration and cloudification of GIS, has greatly improved the efficiency, accuracy, and scientificity of geological surveys. The deep integration of big data and artificial intelligence technology provides richer and deeper data support for geological science research. This article also looks forward to the development trend of surveying and mapping geographic information technology, emphasizing its broad application prospects in geological surveys.

**[Key words]** Surveying and mapping geographic information; Geological survey; High precision positioning; remote sensing technique

### 引言

地质调查是揭示地球内部结构和物质组成、研究地质过程和地质现象的重要手段。在地质调查过程中,测绘地理信息发挥着至关重要的作用。它不仅能够为地质调查提供精确的空间定位和地理信息支持,还能够提高地质调查的效率和质量。因此,深入探讨测绘地理信息在地质调查中的重要性,对于推动地质科学研究、促进地质资源的合理开发和利用具有重要意义。

### 1 测绘地理信息的基本概念与特点

测绘地理信息是通过测量、绘图和地理信息系统等技术手段获取、处理和分析地球表面及内部空间分布特征信息的科学。它具有空间性、时间性、动态性和综合性等特点。空间性指的是测绘地理信息能够描述地球表面及内部空间分布特征;时间性指的是测绘地理信息能够反映地质现象随时间的变化;动态性指的是测绘地理信息能够实时监测和更新地质信息;综合性

则指的是测绘地理信息能够整合多种数据源,提供全面的地质信息服务。

### 2 测绘地理信息在地质调查中的应用

#### 2.1 空间定位与地质构造解析

测绘地理信息首先为地质调查提供了精确的空间定位能力。利用GPS技术,地质学家可以准确地标记地质现象的位置,如断层、褶皱、岩浆岩侵入体等,从而构建出地质构造的精细模型。这些模型有助于理解地质构造的形成机制,预测地质灾害的发生概率,以及指导矿产资源的勘探和开发。通过遥感技术(RS)获取的高分辨率影像,可以清晰地展示地表形态、植被覆盖、水系分布等地质信息,为地质构造的解析提供了直观的依据。结合地理信息系统(GIS)的空间分析功能,可以进一步揭示地质构造的空间分布规律,为地质调查提供科学依据。

#### 2.2 地质灾害监测与预警

测绘地理信息在地质灾害监测中发挥着不可替代的作用。通

过监测地表位移、形变等参数,可以及时发现地质灾害的预兆,如滑坡、泥石流、地面塌陷等。结合时间序列分析和空间预测模型,可以预测地质灾害的发展趋势,为防灾减灾提供决策支持。特别地,InSAR(合成孔径雷达干涉测量)技术是近年来发展起来的一种高精度地表形变监测手段。它利用雷达卫星发射和接收的微波信号,通过干涉处理获取地表形变信息,具有高精度、大范围、实时监测的特点。InSAR技术在地质灾害监测中的应用,大大提高了地质灾害预警的准确性和时效性。

### 2.3 地质资源勘探与开发

测绘地理信息在地质资源勘探中同样具有重要地位。通过整合和分析地质、矿产、水文等多源数据,可以构建出地质资源的分布模型,为矿产资源的勘探和开发提供科学依据。在矿产资源勘探中,测绘地理信息可以辅助地质学家识别有利成矿带和矿化点,提高勘探的效率和成功率。通过监测地下水位、水质等参数,可以评估矿产资源的开采条件,为矿产资源的可持续开发提供技术支持。

### 2.4 地质环境保护与治理

地质环境保护与治理是地质调查的重要任务之一。测绘地理信息在地质环境保护中发挥着重要作用。通过监测地表植被覆盖、土壤侵蚀等参数,可以评估地质环境的健康状况,为制定地质环境保护措施提供科学依据。结合GIS的空间分析功能,可以模拟和预测地质环境变化趋势,为地质环境治理提供决策支持。测绘地理信息还可以用于地质遗迹的保护和管理。通过精确测量和定位地质遗迹的位置和范围,可以制定针对性的保护措施,确保地质遗迹的完整性和真实性。

## 3 测绘地理信息对地质调查的重要性分析

### 3.1 技术革新与地质调查效率的提升

测绘地理信息的引入,为地质调查带来了革命性的技术革新。传统地质调查依赖于野外实地观测和手工绘图,不仅耗时费力,且易受人为因素影响,导致数据精度和可靠性受限。而测绘地理信息的应用,如GPS定位、遥感影像处理、GIS空间分析等,极大地提高了地质调查的效率和质量。这些技术能够迅速获取大量、准确的地质信息,实现数据的实时更新和共享,为地质学家提供了更为丰富、直观的研究资料。测绘地理信息的自动化和智能化发展,如机器学习、深度学习等人工智能技术的应用,进一步提升了地质调查的效率。通过算法模型对地质数据的自动解析和分类,地质学家可以更快地识别地质现象,预测地质过程,从而加速地质科学研究的进程。

### 3.2 地质构造解析与地质灾害预警的精准性

测绘地理信息在地质构造解析和地质灾害预警中发挥着关键作用。通过精确测量和定位地质构造特征,如断层、褶皱、岩浆岩等,地质学家可以构建出地质构造的三维模型,揭示地球内部的结构和物质组成。这些模型不仅有助于理解地质构造的演化历史,还能为地质灾害的预警提供科学依据。在地质灾害预警方面,测绘地理信息能够实时监测地表位移、形变等参数,及时发现地质灾害的预兆。结合时间序列分析和空间预测模型,可以

预测地质灾害的发展趋势和潜在风险区域,为防灾减灾提供决策支持。这种基于数据的预警方式,相比传统的经验判断和实地观测,具有更高的准确性和时效性。

### 3.3 地质资源勘探与开发的智能化与可持续化

测绘地理信息在地质资源勘探和开发中的应用,推动了地质资源勘探的智能化和可持续化。通过整合和分析地质、矿产、水文等多源数据,可以构建出地质资源的分布模型,为矿产资源的勘探和开发提供科学依据。这些模型能够揭示地质资源的空间分布规律,指导勘探工作的部署,提高勘探的效率和成功率。测绘地理信息还能够监测地下水位、水质等参数,评估矿产资源的开采条件和环境影响。通过实时监测和数据分析,可以及时发现和解决地质资源开发过程中的环境问题,确保地质资源的可持续利用。这种基于数据的决策方式,有助于实现地质资源开发与环境保护的协调发展。

### 3.4 地质环境保护与治理的科学化与精细化

测绘地理信息在地质环境保护和治理中发挥着重要作用。通过监测地表植被覆盖、土壤侵蚀等参数,可以评估地质环境的健康状况和变化趋势。结合GIS的空间分析功能,可以模拟和预测地质环境的变化趋势,为制定地质环境保护措施提供科学依据。在地质环境治理方面,测绘地理信息能够精确测量和定位地质环境问题,如滑坡、泥石流、地面塌陷等。通过实时监测和数据分析,可以及时发现和解决地质环境问题,确保地质环境的稳定和安全。同时,测绘地理信息还能够为地质遗迹的保护和管理提供技术支持,确保地质遗迹的完整性和真实性。

## 4 测绘地理信息在地质调查中的发展趋势

### 4.1 高精度定位与导航技术的革新

高精度定位与导航技术是测绘地理信息领域的核心之一。近年来,随着北斗卫星导航系统的不断完善和全球导航卫星系统(GNSS)技术的不断进步,定位精度已从米级提升至厘米级甚至毫米级。这一技术革新为地质调查提供了前所未有的精度保障,使得地质学家能够更准确地定位地质构造、矿产资源及地质灾害点,极大提升了地质调查的科学性和准确性。随着量子导航、激光测距等前沿技术的研发与应用,定位与导航技术将进一步向超高精度、全天候、实时化方向发展,为地质调查提供更加精细、可靠的空间数据支持。

### 4.2 遥感技术的多元化与智能化

遥感技术作为获取地球表面信息的重要手段,正朝着高分辨率、多光谱、雷达干涉测量(InSAR)、激光雷达(LiDAR)等多元化方向发展。这些技术的融合应用,不仅提高了地质信息的获取效率,还实现了对地表形态、地质构造、植被覆盖、水文环境等多维度信息的精准捕捉。智能化是遥感技术发展的另一大趋势。通过引入人工智能算法,如深度学习、卷积神经网络等,遥感图像的自动解译和分类能力显著增强,能够实现复杂地质现象的快速识别和分析。这将极大提升地质调查的效率,降低人工判读的错误率,为地质科学研究提供更加丰富的数据资源。

#### 4.3 地理信息系统(GIS)的集成化与云化

GIS作为测绘地理信息的核心平台,正逐步向集成化、云化方向发展。集成化GIS通过整合遥感、定位、数据库等多种技术,实现了空间数据的无缝集成与高效管理,为地质调查提供了强大的数据分析和可视化工具。云GIS则利用云计算技术,实现了空间数据的云端存储、处理和共享,打破了地域限制,提高了数据处理的灵活性和可扩展性。随着5G、物联网等技术的普及,GIS将进一步向智能化、实时化方向发展,为地质调查提供更加高效、便捷的数据处理和服务。

#### 4.4 大数据与人工智能技术的深度融合

大数据与人工智能技术的快速发展,为测绘地理信息领域带来了前所未有的机遇。通过大数据分析,可以挖掘出地质信息中的隐藏规律和模式,为地质调查提供更加深入的洞察。而人工智能技术的引入,则能够实现地质数据的智能识别、分类和预测,提高地质调查的科学性和预见性。随着机器学习、深度学习等技术的不断成熟,大数据与人工智能将在地质调查中发挥更加重要的作用,推动地质科学研究向更高层次发展。

#### 4.5 测绘地理信息技术的标准化与国际化

随着全球信息化进程的加速,测绘地理信息技术的标准化与国际化成为必然趋势。通过制定统一的数据格式、传输协议和服务标准,可以促进不同国家和地区之间的数据共享与交流,推动全球地质调查合作。同时随着“一带一路”等国际合作的深入,测绘地理信息技术将在国际地质调查项目中发挥更加重要的作用,为全球地质科学研究和资源勘探提供有力支持。

### 5 结论

测绘地理信息作为地质调查的关键支撑,其重要性日益凸显。通过精确的测量与详尽的信息采集,测绘地理信息技术为地质科学研究提供了坚实的基础,成为揭示地球奥秘、探索地质规律的重要工具。随着技术的持续进步与创新,测绘地理信息将在地质调查领域发挥更加广泛和深入的作用。它不仅将推动地质调查向更高精度、更深层次发展,还将为地质灾害预警、矿产资源勘探、地质环境保护等提供强有力的技术支持。测绘地理信息技术与大数据、人工智能等前沿技术的深度融合,将进一步提升地质调查的效率与智能化水平。这将为地质科学研究和地质环境保护事业注入新的活力,助力我们在探索地球奥秘、保护地质环境的道路上取得更加显著的成就。

#### [参考文献]

- [1]赵晓琳,屈慧慧,路洋洋.测绘地理信息技术在地质工程测绘中的应用探讨[J].西部探矿工程,2024,36(09):196-198.
- [2]钟沁.探析测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用[J].世界有色金属,2024,(15):136-138.
- [3]鲁超.矿山地质勘查工作中测绘地理信息技术运用分析[J].中国金属通报,2024,(04):161-163.
- [4]朱琳,王悦.测绘地理信息技术在矿产地质勘查工作中的应用[J].中国金属通报,2023,(10):110-112.
- [5]刘雯雯.探析测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用[J].世界有色金属,2023,(17):88-90.

#### 作者简介:

潘以业(1988--),男,壮族,广西南宁人,本科,研究方向:测绘与地质。