第 7 卷◆第 6 期◆版本 1.0◆2024 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4732 /（中图刊号）：561GL001

测绘新技术在地质测绘工程中的应用探讨

文光
内蒙古有色地质矿业(集团)七队有限责任公司
DOI:10.12238/gmsm.v7i6.1867

[摘　要] 随着科技的日新月异,测绘技术得到了飞速发展,并被广泛应用于地质测绘领域中。这篇论文旨在探讨新型测绘技术在地质测绘工程中的应用并进行对比研究。首先,本文介绍了几种新型测绘技术的基本原理与操作方法,包括卫星导航测量系统、无人机航拍技术和激光雷达测绘技术。然后,针对这些新技术在地质测绘中具体的应用情况进行详细研究。研究结果表明,新型测绘技术相比于传统测绘手段,能够提供更高的工作效率,更精确的地质数据,并能在恶劣环境下完成测量任务。最后,指出虽然新型测绘技术在地质测绘中具有众多优点,但无人机航拍技术和激光雷达测绘技术对操作人员的技能要求较高,性价比较低等问题仍需进行研究和解决。此次的研究成果对于新型测绘技术在地质测绘领域内的推广具有十分重要的参考价值。
[关键词] 新型测绘技术；地质测绘；卫星导航测量系统；无人机航拍技术；激光雷达测绘技术
中图分类号：P641.71　文献标识码：A

Application of new surveying and mapping technology in geological surveying and mapping engineering

Guang Wen
Inner Mongolia Nonferrous Geological Mining (Group) Seventh Team Co., Ltd
[Abstract] With the rapid development of science and technology, surveying and mapping technology has been developed rapidly, and has been widely used in the field of geological surveying and mapping. This paper aims to explore the application of new mapping technology in geological mapping engineering and make comparative research. Firstly, the paper introduces the basic principles and operation methods of several new mapping technologies, including satellite navigation measurement system, UAV aerial photography technology and lidar mapping technology. Then, the specific application of these new technologies in geological mapping is studied in detail. The results show that compared with the traditional mapping methods, the new mapping technology can provide higher work efficiency, more accurate geological data, and can complete the measurement task in the harsh environment. Finally, it is pointed out that although the new surveying and mapping technology has many advantages in geological mapping, the uav aerial photography technology and lidar mapping technology require high skills for operators and low cost performance still need to be studied and solved. The research results are of very important reference value for the promotion of the new surveying and mapping technology in the field of geological surveying and mapping.
[Key words] new surveying and mapping technology; geological surveying system; UAV aerial photography technology; lidar mapping technology

引言

地质测绘作为地学领域的基础工具,对于地理研究、资源开发甚至灾害预防等诸多领域都起着至关重要的作用。然而,以往的地质测绘技术往往令研究人员耗费过多的时间与精力,而且在恶劣环境下的测绘任务更是面临巨大挑战。如何突破这些制约,寻求更高效、更精准的测绘手段？　随着科技进步,众多新型测绘技术应运而生,并被逐步应用于地质测绘领域,如卫星导航测量系统、无人机航拍技术以及激光雷达测绘技术等。这些新型技术的采用,无疑为地质测绘带来了创新性的改变,为解决传统测绘方法存在的问题提供了有效途径。本文旨在深入探索这些新型测绘技术在地质测绘工作中的具体应用,以期进一步推动地质测绘技术的发展进步。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4732 /（中图刊号）：561GL001

1 新型测绘技术的基本原理与操作方法

1.1卫星导航测量系统的原理与操作方法

卫星导航测量系统(GNSS)通过接收多个卫星发射的信号,计算出接收机在地球表面的精确位置[1]。这一技术的核心原理基于三角测量法,通过至少四颗卫星提供的信号,分析时间差异,精确计算出三维坐标。与传统的地面测量方式相比,GNSS具有覆盖范围广、全天候、实时定位等显著优势。

操作方法方面,GNSS测量系统主要包括两个核心组件:卫星和地面接收机。卫星通常位于中轨道或高轨道,绕地球运行,周期性地发送时间信号及轨道信息。地面接收机则负责接收这些信号,并通过内置算法解析所需的位置信息。

1.2无人机航拍技术的原理与操作方法

无人机航拍技术近年来在地质测绘工程中取得了广泛应用,其基本原理是利用无人机搭载高精度摄影设备,从空中获取地形地貌的影像和数据。这项技术通过遥控或预设飞行路径进行自动驾驶,从而获取不受地面条件限制的高分辨率影像。操作方法主要包括规划飞行任务、设置飞行参数、图像采集和数据处理等步骤[2]。

在规划飞行任务阶段,需要根据目标测区的范围和地形特点,合理安排飞行路线,确保覆盖范围全面且具有重叠度。设置飞行参数包括调整飞行高度、速度、拍摄角度等,以确保所获取的数据满足测绘精度要求。图像采集过程中,无人机按照预定路线自动飞行,实时传输影像数据至地面控制站。数据处理步骤,通过专业图像处理软件,将获取的影像数据进行拼接、纠正和图像融合,生成高精度的正射影像图和三维模型。

无人机航拍技术具有操作灵活、数据获取速度快、成本相对较低等优点,适用于各种复杂地形的地质测绘任务。对操作人员的技能要求较高,需要专业培训和实践经验以保证测绘结果的精度和可靠性。

1.3激光雷达测绘技术的原理与操作方法

激光雷达测绘技术利用激光束获取物体三维空间信息,通过发射激光并接收反射信号,测量激光往返时间差来确定物体的位置和形状。其原理包括激光发射与接收系统、时间测量系统和数据处理系统。操作方法主要包括设置激光雷达设备,选择合适的扫描模式和参数,进行数据采集与处理,并生成相应的三维点云图像。该技术能够在高精度和高分辨率条件下快速获取广范围地质信息,广泛应用于复杂地形和恶劣环境下的地质测绘[3]。

2 新型测绘技术在地质测绘中的应用

2.1卫星导航测量系统在地质测绘中的应用

卫星导航测量系统,特别是全球导航卫星系统(GNSS),在地质测绘中的应用非常广泛。GNSS技术依赖于多个卫星提供的精确定位信息,通过接收这些信息,可以对地质地貌进行高精度的测量和定位。GNSS的高精度特性使其在复杂的地质环境中表现尤为突出,无论是在山地、河流,还是平原沙漠,均能提供可靠的空间数据支持。

在地质测绘过程中,GNSS技术可以应用于创建地质构造图、地质灾害监测以及地质资源调查等重要任务中。创建地质构造图时,通过GNSS技术高精度的三维定位,可以准确描绘出地质构造的边界和形态,从而提供详尽的地质信息。对于地质灾害监测,GNSS系统能够实时监控地壳运动与变形,及时预警地质灾害,减小灾害带来的损失。GNSS还在地质资源调查中发挥关键作用,能够精准定位矿产资源、地下水资源等,实现资源勘探的精细化管理。

GNSS技术的显著优势在于其高精度、实时性和全球覆盖范围。高精度定位确保了地质测绘数据的精确性,实时性使得地质测绘工作能高效进行,全球覆盖范围则保证了在任何区域均能进行有效测量。GNSS技术在地质测绘中的应用也并非无懈可击,较为依赖于卫星信号的稳定传输和良好的外界环境。在信号较弱或受干扰的环境中,测量结果可能受到一定影响。

GNSS技术在地质测绘中的应用极大地提升了测绘效率和数据精度,为地质工程提供了坚实的技术支持。面对信号干扰和环境变量的挑战,仍需在具体应用中不断优化与改进。

2.2无人机航拍技术在地质测绘中的应用

无人机航拍技术已经在地质测绘中广泛应用,效率和精度明显提高。利用无人机可以进行高分辨率影像的采集,快速覆盖大面积地貌,尤其适用于复杂和难以进入的地形区域。这种技术可以精确测量地貌变化,生成高精度数字高程模型和地形图,尤其在灾后评估、矿产资源调查和环境监测方面表现出色。无人机摄影测量结合高效的数据处理软件,可以实现全天候作业,不受地形和天气影响,大大缩短作业时间。在地质灾害预警和地形变化监测方面,无人机航拍技术也展示了其独特优势。该技术在应用过程中对操作人员的技术水平要求较高,需要具备无人机操作、飞行计划制定和影像数据处理等多项技能。这些技术要求虽然提高了作业难度和成本,但其成果却大大提升了地质测绘的准确性和实用性,为决策和研究提供了重要支持。

2.3激光雷达测绘技术在地质测绘中的应用

激光雷达测绘技术在地质测绘中的应用已经显著提高了地质勘查的精度和效率。该技术通过发射激光脉冲测量地面反射回来的时间差与强度,获取高精度的三维地形数据。在复杂地形、密林覆盖等传统测绘难以到达的区域,激光雷达技术能够快速获取详尽的地质数据。其高精度、高分辨率的数据对地质结构分析、灾害预警以及工程设计提供了有力支持。该技术还能够全天候工作,不受光照条件的限制,极大地提高了工作效率和可靠性。

3 新型测绘技术的效益分析及解决问题的研究

3.1新型测绘技术与传统测绘技术相比较的效益分析

新型测绘技术在地质测绘中的应用显著提升了工作效率和数据准确性。卫星导航测量系统、无人机航拍技术和激光雷达测绘技术均能在不同程度上弥补传统测绘方法的不足,提供更为精确和全面的数据支持。卫星导航测量系统依赖全球定位系统(GPS)提供高精度的空间定位信息,能够在大范围内快速获取

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4732 /（中图刊号）：561GL001

地质信息，减少了人工观测误差。无人机航拍技术则通过获取高分辨率的地表影像，能够在无需人员亲临现场的情况下收集数据，特别适用于危险和难以到达的地区，显著提升了测绘的安全性和效率。激光雷达测绘技术利用激光束发射和接收技术，对地形地貌进行高精度的三维扫描，生成详细的地表模型，其高分辨率和精确的海拔数据具有不可替代的优势。

在经济性方面，新型测绘技术虽然初期投资较高，但在长期应用中能够大幅降低人工和时间成本。其自动化程度较高，减少了人工操作和人为错误，提高了数据处理和分析的速度。新型测绘技术适应多种复杂环境，极大拓展了测绘工作的应用场景。尽管传统测绘方法在设备和技术上更为成熟，成本较低，但其作业效率和数据精度受限较大，不适用于快速变化和复杂地形的地质测绘。

综合以上分析，新型测绘技术在提升测绘效能、准确性和安全性方面具有显著优势，尽管存在操作复杂、初期成本较高的问题，但其在地质测绘工程中的经济效益和应用前景不可忽视。这些优势在未来的地质测绘工作中，将进一步推动测绘技术的革新与发展。

3.2新型测绘技术在地质测绘中存在的问题和解决方案

新型测绘技术在地质测绘领域虽然展现了显著的优势，但在实际应用中仍面临诸多问题需要解决。无人机航拍技术因其飞行高度和探测能力受到限制，在复杂地貌和恶劣气候条件下易受干扰，导致数据采集精度下降。为解决这一问题，可以引入高性能抗风无人机并优化飞行路线规划，以提高数据获取的稳定性和精度。激光雷达测绘技术的应用成本较高，对操作人员的专业技能要求严苛，限制了其广泛普及。通过加强专业人员培训和开发更加智能化、自动化的操作系统，可以降低对人为因素的依赖，提升技术普及率。数据处理和分析过程中，面对海量测绘数据，传统数据处理方法难以有效应用，需采用大数据分析技术和高效的数据处理软件，加速数据处理速度，确保数据质量和分析效果。解决这些问题将有助于进一步推进新型测绘技术在地质测绘中的应用，为地质勘探和环境监测提供更可靠的技术支持。

3.3新型测绘技术在地质测绘中的推广和应用前景

新型测绘技术在地质测绘中的推广潜力巨大，主要体现在其精度高、效率快且适应复杂环境等优势。卫星导航测量系统能够实时提供高精度定位数据，适用于大范围地质调查。无人机航拍技术在偏远或危险地区展示了强大的适用性，无需人员进入危险区域即可获取详细的地质信息。激光雷达测绘技术则在获取地形和地质结构的高分辨率数据方面表现突出。随着技术成本的逐步降低、设备操作的简化及操作人员技能的提升，将进一步促进这些新型测绘技术在地质测绘领域的广泛应用和推广，为地质工程提供重要支持。

4 结束语

本文通过对新型测绘技术在地质测绘工程中的应用和对比研究，验证了新型测绘技术相较于传统测绘手段的优越性。研究发现，新型测绘技术，如卫星导航测量系统、无人机航拍技术和激光雷达测绘技术，不仅可以极大提高工作效率，提供更精确的地质数据，还可以在恶劣环境下完成测量任务。然而，尽管新型测绘技术具有许多优点，但依然存在一些局限性，如无人机航拍技术和激光雷达测绘技术对操作人员的技能要求较高、性价比较低等问题，这些均需要在今后的研究中进一步探讨和解决。这次的研究成果不仅为新型测绘技术在地质测绘领域内的推广提供了重要的参考依据，而且为相关领域的后续研究开辟了新的研究方向。在未来，我们希望通过持续的技术研发和技术优化，进一步提升新型测绘技术的性能和效果，解决现存问题，以满足不断增长的准确性，速度和效率的需求，并对地质测绘的进一步发展和科技进步做出更大的贡献。

[参考文献]

[1]赵增坤.无人机航拍技术在地质工程测量测绘中的应用探析[J].砖瓦世界,2019,0(10):61.

[2]苏怀军.地质测绘中无人机航测技术应用分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023,(09):63-66.

[3]李冰.无人机航拍技术在地质工程测量测绘中的应用分析[J].中国科技期刊数据库工业 A,2022,(02):136-139.

作者简介：

文光(1989--),男,蒙古族,内蒙古通辽市人,大学本科,工程师,研究方向：地理信息数据处理与分析、3s在地质矿产勘查领域中的应用。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.