

Application of new surveying and mapping technology in geological exploration work

Shuzhi Zhao Xuan Shen Jing Liao Chen Huang Yang Li

The First Geological Brigade of Hubei Geological Bureau, Daye, Hubei, 435100, China

Abstract

With the rapid progress of science and technology, the application of new surveying and mapping technology is becoming increasingly popular in the field of geological exploration, which significantly improves the efficiency and accuracy of the exploration operation. Uav remote sensing technology, 3 D laser scanning technology, global navigation satellite system (GNSS) and geographic information system (GIS) technology contribute more comprehensive, real-time and accurate data data for geological exploration. However, the promotion of new technology has encountered challenges such as high equipment investment, complex data processing and shortage of technical talents. Therefore, it is necessary to improve the level of technical training, improve data processing procedures, promote cross-border cooperation, etc., to promote the in-depth application of frontier surveying and mapping technology in the field of geological exploration, and to provide a scientific basis for promoting the sustainable development and efficient utilization of geological resources.

Keywords

surveying and mapping new technology; geology; exploration; application

测绘新技术在地质勘查工作中的应用

赵书志 沈璇 廖静 黄晨 李洋

湖北省地质局第一地质大队, 中国·湖北 大冶 435100

摘要

随着科技进步日新月异, 测绘新技术的应用在地质勘查领域日渐普及, 显著提高了勘查作业的效能与准确度。无人机遥感技术、三维激光扫描技术、全球导航卫星系统 (GNSS) 及地理信息系统 (GIS) 技术, 为地质勘查贡献了更全面、即时、精准的数据资料。然而, 新技术推广遭遇设备投资高、数据加工复杂、技术人才短缺等挑战。因此, 有必要提升技术培训水平、改进数据处理程序、促进跨界协作等, 促进测绘前沿技术在地质勘查领域的深入应用, 为促进地质资源可持续开发与高效利用提供科学依据。

关键词

测绘新技术; 地质; 勘查; 应用

1 引言

地质勘查活动是矿产开发、工程建设等领域的根本性工作, 其精确性与完整性对后续工作的安全与经济效益至关重要。随着测绘技术持续进步, 无人机遥感技术、三维激光扫描技术及 GIS 技术等的应用, 为地质勘查领域带来了颠覆性变革。本论文将就概述、问题与对策三个维度对测绘新技术的地质勘查应用进行探讨, 研究促进新兴技术广泛应用与进步的策略。

2 测绘新技术在地质勘查工作中的概述

地质勘查需求提升, 传统测绘技术无法适应复杂地形及特殊环境下的勘查需求, 引入测绘领域的新技术, 为地质勘查提供了更为丰富和细致的技术保障, 无人机遥感技术在地质勘查领域的应用显著提升了数据搜集的效能与准确度。在现代地质勘查工作中, 随着科技的不断进步, 测绘新技术的应用为地质勘查提供了更高效、更精准的手段。尤其是无人机技术的引入, 极大地推动了地质勘查工作的创新和发展。通过配备高分辨率的摄像头、红外传感器、激光雷达等先进设备, 无人机可以在广泛的区域内快速采集地形、地貌以及岩层分布的精细图像, 显著提高了地质勘查的效率与准确性。

无人机遥感技术的应用使得地质勘查能够在不易到达的区域进行高精度的测量和数据采集。无人机能够在复杂地

【作者简介】赵书志 (1982-), 男, 中国河北献县人, 本科, 高级工程师, 从事地质测绘、不动产测绘技术研究。

貌区域,尤其是崎岖不平的山区、河流边缘或高风险区域,灵活地进行飞行采集数据。通过高分辨率摄像头,无人机可以拍摄到地表的清晰图像,帮助地质勘查人员进一步精确判断岩层的分布、地质构造以及潜在的矿产资源。与传统的地面测量方法相比,无人机在这些复杂地区的应用,不仅节省了大量的时间和人力,还避免了许多危险情况的发生。

3 测绘新技术应用中的问题分析

3.1 设备成本高,推广难度大

测绘新技术的迅猛进步极大地便利了地质勘查作业,其推广过程中所遇重大挑战之一为设备费用高昂。无论是航拍无人机、红外传感器,还是三维激光扫描仪等新型测绘装备的采购费用普遍偏高。此外,该类设备的保养与维护亦需长期资金投入,尤其是在连续使用期间,设备故障的修复与软硬件升级是一笔相当可观的成本。

以无人机遥感系统为例,一套专业的无人机遥感设备通常包括无人机本体、高精度相机、传感器、数据接收系统等配件,购置费用通常高达数十万元。同时,为确保设施的持续运作,企业需持续执行维护与校准作业,这导致长期使用成本进一步上升。此外,该设备在各类地形与气候环境中的应用,可能受环境影响制约,例如降雨、强劲风力、潮湿环境等,引发设备故障或数据采集异常,进而提升了维护费用。

3.2 数据处理复杂,精度难以保障

测绘新方法在地质勘查领域得到广泛应用,随之而来的是数据处理的复杂性挑战。测绘领域的新技术往往导致大量高精度数据的产生,例如无人机采集的遥感影像、三维激光扫描产生的点云数据、空间定位坐标数据等。这些数据类型繁多、规模庞大,需依赖高性能计算资源及专用软件进行数据加工,否则将可能导致数据缺失、精度降低等问题,地质勘查作业的精确性与科学性受影响。利用测绘新技术产生的数据规模庞大,对数据处理的软硬件设施及计算效能设定了较高标准。

不同测绘技术之间的数据格式不统一,给数据的整合和分析带来了难度。测绘领域的新技术通常需要多种设备和系统的协作运行,各设备产出数据格式各异。例如无人机遥感影像、点云信息、空间定位数据等,该数据在合并过程中,若缺少统一规范,易产生数据不一致、定位偏差等现象,对最终勘查成果的制约。此外,数据加工工具的效能与适配性亦呈现多样性,软件版本间或品牌间可能存在数据互联互通的障碍,数据处理的复杂性得以提升。为确保数据加工的精确度,技术人员需拥有较高的专业技能及充沛的实践经验。然而,在实务操作中,众多地质勘查机构缺少此类专业技术人员,引发数据加工困难或分析结果不准确等现象。

3.3 技术人才不足,应用效果有限

测绘新技术的应用需要具备专业技能的技术人员,但

目前许多地质勘查单位在技术人才储备方面存在严重不足,导致新技术的应用效果不理想。尤其在我国的边远地区,技术教育资源短缺,限制了测绘新技术的普及与应用。测绘新技术涵盖众多学科知识,如三维激光雷达技术、摄影测量技术、遥感技术、三维建模、空间数据分析等,对技术人员综合素质要求较高。传统测绘从业者通常具备基本的数据采集与数据分析能力,对无人机操控、激光点云数据整理、GIS数据解析等新兴技术的熟悉度不足。

测绘技术革新迅速,对技术人员的学习及适应能力设定了更高标准。然而,众多地质勘查机构缺少完善的培训体系,技术人员难以迅速获得前沿的技术理论与实操技巧,新技术的推广受阻。此外,某些机构受制于经费与物资,无法及时举办技术培训或参与测绘行业论坛,技术人员的专业发展受到制约。

4 推动测绘新技术在地质勘查中应用的策略

4.1 加大资金投入,优化设备配置

测绘新技术的应用在地质勘查工作中起到了重要的推动作用,但由于设备成本高、维护费用大,许多地质勘查单位在推广新技术时面临较大的资金压力。因此,提高资金支持、完善设备配置是促进测绘领域新技术推广与实行的关键举措,测绘领域新型仪器设备种类繁多,涵盖无人机、红外传感器、高分辨率相机、激光雷达、GNSS接收机及数据处理软件等,其采购成本普遍偏高。例如,构建一个完备的无人机遥感技术体系需投入数十万元人民币,三维激光扫描仪的成本动辄上百万乃至更高。此类高额的设备投入使得诸多中小企业及地方项目踌躇不前,显著制约了新技术的普及与实施。因此,政府及相关部门需增强财政扶持强度,借助专项基金、津贴、低息信贷等手段,减轻企业及机构财务负担,减少设备投资与更新费用^[1]。

设备保养与更新亦是一笔可观成本。测绘新技术设备在长期应用中可能遭遇故障或性能衰减,应实施周期性保养与修订。然而,鉴于经费约束,某些机构常忽略对设施的维护与更新,引起设备退化、功能减弱,对测绘作业的准确性与效能产生了影响。因此,地质勘查机构在采购装备过程中,不仅需重视设备首期投资,还应将后续的运维、更新成本纳入预算,合理资金调配,保障设备持久可靠运作,防止设备老化引发的工作故障或数据损毁。

此外,政府还可以通过建设区域性的测绘服务中心,推动设备共享模式的发展。众多地域性项目的地质调查活动呈现周期性特征,无需持续频繁运用测量工具。因此,可借助构建共享平台,实现设备资源的高效运用,降低测绘单位成本。例如,地方政府可投资设立测绘仪器租赁平台,提供设备租赁解决方案。这种模式有助于减轻企业财务负担,可进一步提升设备使用效能,降低资源闲置与浪费程度。

企业自身也应积极拓展融资渠道,寻求多元化的资金

支持。除了依赖政府资助与信贷,企业还可以通过联合科研机构与投资实体以实现合作,构建社会网络,促进测绘领域新技术的融合与发展。此外,某些大型企业可借助内部资金调度、收益再投入等手段,持续增强对测绘领域新技术的资金支持,保障设备配置的改进提升。加大资金支持、完善设备配置对促进测绘技术新进展具有关键作用。唯有攻克设备成本高昂的难题,方能让更多地质勘查机构受惠于新技术的运用,进而增强地质勘查作业的效能与准确度,为资源开发与生态保护等领域提供更坚实的科技助力。

4.2 加强技术培训,提升从业人员能力

测绘新技术的推广和应用不仅依赖于先进的设备,还需要专业技能过硬的技术人员。因此,加强技术培训、提升从业人员的综合能力,是确保测绘新技术顺利应用的重要措施。然而,当前许多地质勘查单位在技术人才的培养和储备方面存在不足,影响了新技术的实际应用效果。因此,加大技术人员培训力度势在必行,保障从业者熟练掌握新型设备操作方法与数据处理技能。

伴随着测绘领域新技术的迅猛进步,技术革新迭代步伐持续加速,从业者若未能在第一时间了解新兴技术趋势,易引发“技术滞后、应用迟缓”的后果^[2]。因此,技术培训需重视基础技能的锻造,需重视从业者持续学习与知识更新能力。例如,可借助内培外送等途径,使技术工作者掌握测绘领域新兴技术进展及实际应用实例,增强其专业技能与创新能力。

针对偏远地域技术人才短缺状况,地质勘查机构可运用网络技术,实施网络教学、远程教育等学习项目。这不仅能够解决技术培训资源不均衡的问题,还可以大大降低培训的时间成本和经济成本,让更多的从业人员有机会接受专业的技术培训。为了提升技术培训的效果,地质勘查机构尚可与高等院校、科研组织协作,协同培育专业技术人才。借助校企合作,将最新学术成果与产业需求相融合,向企业输送契合实际应用需求的技术人才。此外,构建技术培训中心,持续举办专业技能训练活动,增强从业人员的综合素质。

4.3 促进跨界协作,提升数据共享与应用水平

在测绘技术革新应用实践中,数据共享与融合极为关键。然而,鉴于测绘数据来源多元、格式各异等问题,诸多地质勘查机构面临数据加工与利用的困境。因此,促进多边

协作,增强数据共享与利用能力,是发挥测绘新技术最大效用的关键路径,测绘领域新技术的数据类型丰富,数据量十分庞大。因此,地质勘查机构须与行政机构、科研组织、企业等多元主体协作,构建一体化的数据规范与共享系统,实现跨单位、跨系统数据互联互通。例如,构建地域性地理资讯库,对各部门收集的信息实施统一处理与共享,增强数据应用效能。

数据共享发展亟须健全的政策扶持与法律防护。目前,我国地理信息数据管理相关法规尚待健全,数据共享界限与权限界定模糊,引发部分机构基于数据保护及商业利益考量的行为,数据共享意愿不足^[3]。因此,政府机构需健全相关法律政策,数据共享职责与义务的界定,保障数据共享的法律支持。同时,还应强化数据安全防护,确立严谨的数据应用与安全保障机制,保障数据共享的安全性及隐私保护,多边协作亦能增强数据应用效能,实现数据的跨场景应用^[4]。例如,基于资源开发、地质灾害监控、城市布局规划、生态保护等范畴,测绘数据的互通与运用有助于各机构更优决策与管理。通过构建跨部门、跨行业的资源共享体系,可充分防止数据冗余收集与资源消耗,增强测绘数据效用^[5]。

5 结语

测绘新技术为地质勘查工作提供了更加精准、高效的技术支持,但在实际应用中仍面临设备成本高、数据处理难度大、技术人才缺乏等问题。未来,应通过加大资金投入、加强技术培训和推动多方合作等措施,进一步推动测绘新技术在地质勘查中的应用,提升勘查工作的科学性和可靠性,为地质资源的合理开发与利用提供有力保障。

参考文献

- [1] 尹建军.论地质测绘工程中测绘新技术的运用[J].大众标准化,2023,(16):156-158.
- [2] 江萌,黄华.测绘新技术在地质工程勘察中的运用探究[J].世界有色金属,2021,(21):142-143.
- [3] 尹晓峰.测绘地理信息技术在地质勘察工作中的应用探讨[J].中国金属通报,2021,(05):160-161.
- [4] 罗新建,李松,张晓.测绘地理信息技术在矿山地质勘查工作中的应用发展[J].中国金属通报,2024,(02):10-12.
- [5] 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.