

降,从而影响数据的可靠性。例如,传感器可能出现漂移,导致持续性的测量误差,影响水质数据的准确性与长期稳定性。因此,为了保障监测数据的质量,必须定期对设备进行校准和维护,及时更换老化部件,确保设备能够维持最佳工作状态。同时,定期进行设备性能检测与维护工作,有助于提高设备的稳定性,减少因设备故障或性能退化导致的监测误差。通过定期的校准与维护,能够确保长期稳定的监测数据,并为水环境质量评估提供更高的可靠性。

4.3 新技术应用中的不确定性因素

随着在线监测与智能监测技术的不断发展,水环境监测的效率和实时性得到显著提升,但新技术在复杂环境中的适应性仍面临诸多挑战。例如,部分新型传感器对水体中的浑浊物、微生物附着等因素敏感,容易受到环境变化的干扰,从而影响监测数据的稳定性。在浑浊水域或富含生物附着的水体中,传感器可能受到颗粒物或微生物的影响,导致数据误差。例如,浑浊物可能阻挡传感器的信号传递,影响测量的准确性,这种干扰在环境条件复杂的情况下更为常见。因此,这些技术的不确定性因素必须在实践中得到充分验证与优化。为了解决这些问题,可以通过改进传感器的抗干扰能力、提高数据处理算法的精确度等方法,减少技术带来的不确定性因素。这将有助于提升水环境监测数据的可靠性和适用性,为水质监测与管理提供更加精准的支持。

5 监测过程控制与数据管理对精准性的影响

5.1 采样环节对监测数据的影响

采样环节是水环境监测中的基础环节,采样的代表性与规范性直接影响数据的准确性与全面性。采样点位的选择应充分考虑水体特征及监测目的,避免因选点不当导致数据失真。若采样点位未能有效覆盖水体的空间和时间变化,监测数据将难以真实反映水体的整体状况,可能导致重要污染源或变化趋势被忽视。此外,采样频次的设定也至关重要。过低的采样频率可能无法捕捉水质的短期波动,影响数据的时效性和完整性。采样方式的规范性同样重要,如未遵循标准化操作程序,采样过程中可能引入污染或误差。因此,采样环节的优化需要结合水体特点与监测需求,制定合理的采样计划,确保数据具有代表性和可比性,从而为后续分析提供可靠基础。

5.2 实验分析与质量控制问题

实验室分析的准确性是水环境监测数据精准性的关键因素。样品保存条件、分析人员的操作水平以及试剂质量等都可能影响最终的分析结果。例如,样品的保存不当可能导致水样中成分变化,影响分析结果的准确性;分析人员操作

的差异性也可能引入人为误差;试剂质量不稳定则可能导致检测结果的不一致。为了提高数据精准性,必须建立完善的质量控制体系,规范实验操作流程,加强对样品存储、分析过程及人员培训的管理。定期开展质量审核与比对实验,确保分析结果的可重复性和一致性,进一步提升监测数据的可靠性。

5.3 数据处理与结果表达的影响

监测数据的处理与结果表达对数据精准性和科学性具有重要影响。在数据处理过程中,合理的统计方法、数据修正与异常数据剔除至关重要。若使用不当的处理方法,可能导致数据失真或偏差,影响结论的准确性。例如,异常值未能及时识别和剔除,可能导致整体数据分析结果的偏差。因此,科学的数据管理与严格的处理规范显得尤为重要。对于监测结果的表达,应确保其具备清晰、准确的呈现方式,避免过度简化或过度解读。通过规范的结果表达方式,可以提高数据的可比性和透明度,为水环境管理与决策提供可靠的依据。

6 结语

水环境监测数据的精准性是环境管理科学决策的重要基础,其准确性直接关系到水资源管理、水污染防治以及生态环境保护的效果。水环境监测数据的形成过程涉及多个环节,包括监测对象的特性、技术设备的性能、操作流程的规范性及数据处理与管理的系统性。研究表明,监测数据的偏差往往不是由单一因素造成的,而是多种因素叠加作用的结果。例如,环境的自然条件复杂性、设备性能的波动、操作人员的技术水平及数据管理的不完善等,都可能影响数据的准确性。因此,提升水环境监测数据精准性,需要从多方面入手。一方面,要优化监测技术与方法,提升设备运行和维护效率;另一方面,必须严格控制监测过程中的质量管理,确保各环节协调运作。此外,完善的数据管理体系和数据处理技术也能有效减少偏差,提升数据的可靠性。通过技术与管理的协同提升,能够增强水环境监测数据的科学性与可信度,为水环境保护与可持续管理提供更加稳固的数据支撑。

参考文献

- [1] 刘利,高升.人工智能在环境监测与保护中的应用研究进展[J/OL].三峡生态环境监测,1-18[2025-12-13].
- [2] 杨剑峰.典型村镇水环境监测预警体系构建及其应用对策研究[D].湖南工业大学,2022.
- [3] 纪颖.水环境监测质量控制及强化途径探讨[J].清洗世界,2025,41(03):157-159.
- [4] 白中钦,李梦超.水环境监测技术与监测质量控制要点研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(20):39-41.

The Application and Optimization of Geological Mapping Technology in Mineral Geological Exploration

Jianxiang Guo

Guangxi Zhuang Autonomous Region Fourth Geology Team, Nanning, Guangxi, 530031, China

Abstract

Geologic mapping technology is the core technology in mineral geological exploration, which can systematically collect and process geological information in the exploration area and draw standardized maps, providing important basis for identifying mineralization clues, discovering mineralization patterns, and arranging exploration projects. The application quality of this technology will determine the efficiency and accuracy of mineral resource exploration. Based on this, this paper will, based on the practical needs of mineral geological exploration, analyze the application value, specific application process, existing problems in the application, and propose targeted optimization strategies. This is to enhance the integration depth of geologic mapping technology with modern information technology and improve the digital level of mineral geological exploration.

Keywords

Mineral geological exploration; Geological mapping technology; Optimization strategies

矿产地质勘查中地质填图技术的应用与优化

郭建祥

广西壮族自治区第四地质队, 中国 · 广西 南宁 530031

摘 要

地质填图技术是矿产地质勘查的核心技术, 可系统采集、处理勘查区地质信息并绘制成标准化图件, 为识别矿化线索、寻找成矿规律、布置勘探工程提供重要依据。其应用质量将决定矿产资源勘探的效率和精度。基于此, 本文将基于矿产地质勘查实践需求, 分析地质填图技术的应用价值、具体应用流程、应用过程中存在的问题并提出针对性优化策略。以便加强地质填图技术与现代信息技术的融合深度, 提升矿产地质勘查的数字化水平。

关键词

矿产地质勘查; 地质填图技术; 优化策略

1 引言

近些年, 我国自主研发的数字地质调查信息系统经过多次升级迭代, 已成为矿产地质勘查的主流技术。在野外数据采集、处理、成果输出等各流程均已实现信息化应用, 有效提升了勘查工作效率和数据精准度。但在具体应用时仍存在着数字化融合深度不足、数据标准不统一、系统功能和设备配套滞后等问题。为了解决上述问题, 加快矿产地质勘查技术升级步伐、提升资源勘探质量。本文进行矿产地质勘查中地质填图技术的应用与优化探究是非常有必要的。

2 矿产地质勘查中地质填图技术的应用价值

地质填图技术是基于地质学理论, 借助现代信息技术进行野外实地调查、地质现象观测、样品采集测试和室内综

合分析后, 把勘查区的地层岩性、地质构造等地质要素按照规定的比例尺和技术规范绘制成地质图的综合性技术体系。其核心目标是: 通过系统性整合多源地质信息, 揭示勘查区的地质演化规律和矿产分布特征, 为后续的矿产地质勘查工作提供科学依据。

地质填图技术的应用价值如下:

第一, 提升勘查效率和精度。地质填图技术应用了 GPS、RS 影像等多种数字采集工具, 引入了 PRB 标准化操作流程, 可缩短野外数据采集时间、减少人工误差, 将地质点定位精度控制在米级以内。这有利于提升勘查效率、保证数据可靠性。

第二, 实现数据标准化、共享化。地质填图技术以标准化数据库为载体, 可将多源地质数据进行规范化整合, 统一地质数据格式。这为跨区域、跨项目地质资料共享提供了便利。

第三, 降低勘查工作强度。地质填图技术简化了野外

【作者简介】郭建祥 (1972—), 男, 中国广西南宁人, 本科, 高级工程师, 从事地质矿产勘查研究。

记录和室内整理流程,可利用移动采集设备实时录入数据、通过软件自动生成图件。这可以减轻地质工作人员的工作强度,以便于专注开展地质现象分析工作。

第四,便于动态勘查与决策。地质填图成果能够通过数据库实时更新,打造动态更新的地质信息库。这能够为勘查过程中的方案调整和决策提供最新的数据。非常适用于长期和大规模的矿产勘查项目。

第五,助力多学科融合应用。地质填图技术构建了多源数据融合平台,能够整合地质、矿产、水文等各种信息,为地质学、矿产学等多学科的综合分析提供信息支持。

3 矿产地质勘查中地质填图技术的具体应用

矿产地质勘查过程中,地质填图技术贯穿预查、普查、详查全流程,具体应用流程(如图1所示)如下:



图1 地质填图技术全流程逻辑关系的应用流程图

3.1 数据收集与基础构建

数据采集和基础构建是地质填图工作的基础,会直接影响后续工作质量。一方面,地质工作人员需全面收集勘查区的基础资料,包括:地形、水文、矿产等勘查报告以及高分辨率遥感影像、InSAR 地表形变数据等。利用大数据智能检索与融合技术对各时期、不同格式的资料做好统一化预处理。还要将非 2000 国家大地坐标系的空间数据进行坐标转换,以确保数据空间位置的一致性;另一方面,勘查单位需建立专项数据库,基于勘查区地质特征建立智能 PRB 字典库。地质工作人员要规范记录描述术语,以保证原始数据的准确性。这个过程勘查单位不仅要配备传统的地质工具,还要引入无人机航测系统、北斗高精度手持采集仪等智能化设备。地质工作人员需提前测试设备软硬件环境,以便于在野外稳定开展各项工作。同时,要做好 DGInfo 桌面系统工作区的搭建、背景图层导入和北斗导航精准校准工作,为野外精准作业做好准备。

3.2 野外数据采集

野外数据采集是地质填图工作的核心,其数据质量会影响到填图成果的可靠性。该环节需利用 RGMap 数字填图系统、引入 PRB 标准化流程、应用无人机航测和北斗定位等新技术,才能保证数据采集的精度。一方面,地质工作人员要进行地面精准采集。利用北斗高精度采集仪进行地质点

(P) 精准定位,并录入地质界线、构造特征等信息。利用便携式岩矿分析仪快速识别现场岩性、初步检测其元素含量,这些数据会实时同步给采集仪。地质工作人员在分段线路(R) 勘测和点间界线(B) 描述时,需利用语音智能录入技术做好记录。这样技能降低工作强度又能够保证信息的精确性;另一方面,地质工作人员要进行空中补充探测。对于深山、峡谷等较为复杂的地质区域,可应用无人机航测和 LiDAR 三维扫描技术进行全覆盖航测。这样能够精准识别地表微地貌、矿化蚀变带等。^[1]

3.3 室内数据处理和智能分析建模

室内数据处理需要将野外采集到的原始数据转变为标准化地质数据,并以此建立三维地质模型。首先,地质工作人员要进行数据核查和清洗工作,借助 DGss 系统、Python 大数据分析工具开发自动化数据校验模块,批量检测光谱数据、PRB 数据等,自动识别格式错误、定位偏差的数据。并通过数据关联算法匹配多源数据间的逻辑关系,快速清除无效和错误的数据;其次,地质工作人员要进行多源数据融合和专业分析。要将已处理到的地面数据、无人机航测数据、物探化探数据导入 GIS 平台,利用空间数据融合技术完成多源数据的无缝对接。引入 AI 矿化异常智能识别算法提取地球化学数据、高光谱数据的特征,自动标注矿化蚀变异常区。并基于地质学理论分析异常区和地质构造的空间关联,为解读成矿规律奠定基础;最后,地质工作人员要建立三维地质模型。可应用 Surpac 软件将标准化地质数据转化为三维模型,直观呈现勘查区地层岩性、矿体产状的空间分布特征。这能为后续的精准勘探提供依据。

3.4 图件智能编制与云端数据库建设

图件智能编制需要进行实际材料图、编稿原图和成果地质图的编制,并基于这些成果建立数据库。首先,地质工作人员要进行智能图件编制。利用 DGSS 和 GIS 的智能制图模块,基于标准化数据生成实际材料图、编稿原图和成果地质图。还要自动匹配综合地层柱状图、剖面图等。编制图件过程中还要引入数字签名和溯源技术,为后续的追溯提供便利;其次,勘查单位要建设云端一体化数据库。利用地质云平台建立勘查项目专属成果数据库,整合样品测试库、材料图库以及三维地质模型库等,实现地质信息的高效共享管理。数据库要做好本地和云端备份,并应用区块链技术和分级权限技术保证数据的安全性;最后,地质工作人员要进行成果可视化展示。可将已编制好的图件和三维地质模型导入可视化展示平台,方便后续利用移动终端查看勘查成果、调取三维模型。为精准定位地质矿点和矿化异常区提供便利。

4 矿产地质勘查中地质填图技术的应用问题及优化策略

4.1 应用问题

第一,新技术融合深度不足,智能化勘查体系未成型。部分勘查单位认为无人机航测、高光谱遥感等技术只是辅助