

测绘与地理信息技术在地质勘查报告编制中的 关键技术与方法研究

黄子林

广西工勘岩土工程有限公司, 广西 桂林 541000

摘要： 测绘以及地理信息技术于地质勘查报告编制中起着关键作用, 可提高数据的准确性、效率以及可视化效果, 本文对传统和现代测绘技术、地理信息技术在地质勘查中的应用做了系统研究, 着重探讨了数据采集与处理、空间分析与建模、可视化与制图以及报告编制与发布等关键技术, 借助案例分析, 归纳了这些技术在实际应用中的优势与挑战, 还给出了优化建议。研究显示, 测绘与地理信息技术的深度融合能给地质勘查报告的编制提供科学依据和技术支撑, 推动地质勘查工作朝着智能化和高效化方向发展。

关键词： 测绘技术; 地理信息技术; 地质勘查; 数据处理

Research on Key Technologies and Methods of Surveying and Geographic Information Technology in the Compilation of Geological Exploration Reports

Huang Zilin

Guangxi Gongkan Geotechnical Engineering Co., Ltd. Guilin, Guangxi 541000

Abstract: Surveying and geographic information technology play a key role in the preparation of geological exploration reports, which can improve the accuracy, efficiency, and visualization effect of data. This article systematically studies the application of traditional and modern surveying and geographic information technology in geological exploration, focusing on key technologies such as data collection and processing, spatial analysis and modeling, visualization and mapping, and report preparation and release. With the help of case analysis, the advantages and challenges of these technologies in practical applications are summarized, and optimization suggestions are also given. Research shows that the deep integration of surveying and geographic information technology can provide scientific basis and technical support for the preparation of geological exploration reports, promoting the development of geological exploration work towards intelligence and efficiency.

Keywords: surveying and mapping technology; geographic information technology; geological exploration; data processing

引言

地质勘查属于矿产资源开发、地质灾害防治以及环境保护的关键基础工作, 其报告编制的准确程度与科学性质直接关联到勘查结果的可靠程度以及应用价值, 随着测绘和地理信息技术迅速发展, 它在数据采集、处理、分析以及可视化等优势渐渐呈现出来, 给地质勘查报告编制给予了强大的技术支撑。传统地质勘查方法存在数据获取效率低、精度欠缺、分析手段单一等状况, 而引入测绘与地理信息技术可有效处理这些状况, 达成多源数据的融合和集成, 提升空间分析的精度与效率, 并且凭借可视化技术直观呈现勘查结果, 本文探讨测绘与地理信息技术在地质勘查报告编制中的关键技术和方法, 为相关领域研究与实践提供参考。^[1]

一、测绘技术在地质勘查中的应用

(一) 传统测绘技术

传统测绘技术于地质勘查而言有着关键的作用, 其主要涉及全站仪测量、GPS 测量以及水准测量, 全站仪测量凭借高精度与

灵活性而闻名, 可精准地获取地物的三维坐标, 特别适用于小范围且高精度要求的地质勘查工作, 像是在矿区勘查的时候, 全站仪可精确测定矿体的边界以及形态, 为后续的资源评估给予可靠的数据。GPS 是测绘地理信息技术获取地表特征、地形地貌的关键技术, RS 是测绘地理信息技术借助遥感设备获取地表特征、地

黄子林 (1993.06-), 男, 汉族, 籍贯: 广西梧州市苍梧县, 本科学历, 工程师, 主要从事测绘、地质与岩土工程、地质灾害等工作。

形地貌空间数据信息并对其展开处理与分析的关键技术，提升了勘查效率，水准测量主要是用于获取高程数据，为地质勘查提供地形方面的基础信息，比如在滑坡监测中，水准测量可以精确获取地表高程的变化，为灾害预警提供数据方面的支撑。不过传统测绘技术在数据获取效率以及处理能力上存在一定的局限，比如全站仪测量需要人工操作，数据采集的速度比较慢，GPS 测量在信号被遮挡的区域精度会下降，水准测量则受到地形和天气条件的限制，这些局限致使传统测绘技术难以契合现代地质勘查对于高效、精确数据的需求^[2]。

（二）现代测绘技术

现代测绘技术不断发展，给地质勘查给予了更为高效且精确的技术手段，遥感技术借助卫星或者航空平台来获取大范围的地表信息，适用于区域地质调查以及矿产资源勘查工作，像多光谱遥感可识别地表矿物的光谱特征，能为矿产资源勘查提供关键线索，激光雷达也就是 LiDAR 可以快速获取高精度的三维地形数据，能为地质灾害风险评估给予支持。比如在滑坡和泥石流监测过程中，LiDAR 可精确获取地表高程变化，可为灾害预警提供数据方面的支持，无人机测绘凭借其灵活性以及高效性，在小范围、地形复杂区域的地质勘查中表现突出，例如在矿区勘查中，无人机可快速获取高分辨率的地形以及地质信息，提高了勘查效率。这些技术不光提高了数据获取的效率，还提升了数据的精度与分辨率，比如遥感技术可获取大范围的地表信息，LiDAR 能获得高精度的三维地形数据，无人机测绘能获得高分辨率的地形和地质信息，这些技术的应用，让地质勘查工作变得更加高效、精确。

（三）数据处理与分析

数据处理以及分析属于测绘技术应用里的关键部分，数据采集和预处理涉及了对原始数据展开清洗、格式转换以及坐标系统一，比如在遥感数据处理时，要针对原始图像实施辐射校正与几何校正，以此提升数据的精度以及一致性，数据融合和集成借助多源数据的结合，提高数据的完整性与一致性。比如在矿产资源勘查过程中，可把遥感数据、地质调查数据以及地球物理数据进行融合，提高勘查的精度与效率，精度控制和误差分析是保障数据质量的关键举措，依靠误差模型以及精度评估方法，保证数据结果的可靠性，例如在 GPS 测量当中，可借助差分 GPS 技术提升测量精度，借助误差模型评估测量结果的可靠性。这些步骤为后续的空间分析以及报告编制提供了高质量的数据基础，比如在矿产资源评估时，可凭借数据处理与分析技术，获取高质量的地质数据，为资源评估提供可靠的数据支持。

二、地理信息技术在地质勘查中的应用

（一）地理信息系统（GIS）

GIS 于地质勘查里起着关键作用，主要运用于空间数据管理、空间分析与建模以及可视化与制图这几方面，空间数据管理覆盖了对地质数据的存储、查询以及更新等工作，就好比在矿产资源勘查期间，GIS 可以对大量地质数据给予存储和管理，为后续的勘

查工作给予数据方面的支持。空间分析与建模借助叠加分析、缓冲区分析等手段，去揭示地质现象的分布规律以及相互之间的关系，比如在矿产资源勘查过程中，可运用叠加分析技术，把地质调查数据、遥感数据以及地球物理数据进行叠加处理，以此来揭示矿产资源的分布规律，可视化与制图技术可将繁杂的地质数据以直观的图形和地图形式呈现出来，为决策给予支撑。例如在矿产资源评估当中，借助 GIS 技术，可把地质数据以直观的图形和地图形式呈现，为决策提供帮助^[3]。

（二）全球定位系统（GPS）

GPS 技术于勘查里主要用于实时定位以及导航、数据采集并传输，以及精度与评估方面，其定位与导航功能可指引勘查人员迅速抵达目标区域，像是在矿产资源勘查时，GPS 可引导勘查人员快速到达目标矿区，提升勘查效率，数据采集与传输功能提升了数据获取的效率以及准确性。比如在矿产资源勘查中，GPS 可以快速获取矿区的地形以及地质信息，以此提高数据获取的效率与准确性，精度与可靠性评估借助差分 GPS 以及实时定位技术，保障结果有高精度，例如在矿产资源勘查里，可凭借 GPS 技术，提升测量精度，保证数据结果可靠。

（三）遥感技术

遥感技术用于地质勘查时的应用主要有这几种，有多光谱与高光谱遥感、红外遥感以及雷达遥感，多光谱与高光谱遥感可分辨地物的光谱特性，适用于矿产资源勘查工作，比如在矿产资源勘查里，多光谱遥感可识别地表矿物的光谱特征，能为矿产资源勘查给出关键线索，红外遥感凭借探测地表温度的变化，来揭示地下热源的分布情况。就像在地热资源勘查中，红外遥感可探测地表温度变化，揭示地下热源分布，雷达遥感利用微波信号穿透云层和植被，获取地表和地下的相关信息，例如在矿产资源勘查过程中，雷达遥感可以穿透云层和植被，获取地表和地下信息，给矿产资源勘查提供关键线索^[4]。

（四）大数据与云计算

大数据以及云计算技术赋予了地质勘查强有力的数据处理和存储能力，数据存储跟管理技术可有效地处理海量的地质数据，比如说，在矿产资源勘查这个领域当中，大数据技术可高效地处理大量的地质数据，为后续的勘查工作给予数据方面的支持，数据分析与挖掘技术借助机器学习算法，去揭示数据里面潜藏的规律。例如在矿产资源勘查过程中，可凭借机器学习算法，揭示地质数据中的潜在规律，以此为矿产资源勘查提供关键的线索，云计算平台的运用达成了数据的远程访问以及协同工作，提升了勘查工作的效率与灵活性，比如在矿产资源勘查里面，云计算平台可实现数据的远程访问以及协同工作，提升勘查工作的效率与灵活性^[5]。

三、测绘与地理信息技术在地质勘查报告编制中的关键技术

（一）数据采集与处理技术

在地质勘查报告的编制工作里，数据采集以及处理技术属于

基础部分,对勘查结果的准确程度与可靠程度有着直接的影响,多源数据融合技术是其中的关键所在,它借助整合不同来源的数据,像是遥感数据、地质调查数据以及地球物理数据,形成一个综合性的数据集,这种技术可弥补单一数据源的欠缺之处,还可以提升数据的完整程度与一致程度。举例来说,在矿产资源勘查过程中,遥感数据可提供大范围的地表信息,地质调查数据能提供详细的地质结构信息,地球物理数据则可以揭示地下矿体的分布状况,凭借融合这些数据,勘查人员可更全面地知晓矿区的地质特征,提高勘查的精确程度与效率,数据质量控制技术是保证数据可靠性的关键方式。在数据采集阶段,因为设备误差、人为操作失误等因素,数据有可能存在偏差或者错误,依靠误差分析以及精度评估,可以识别并纠正这些问题,比如在矿产资源勘查中,凭借对比不同来源的数据,可以发现其中的不一致性,并且依靠统计分析确定数据的误差范围,以此保证数据的可靠性^[6]。

(二) 空间分析与建模技术

空间分析与建模技术对于地质勘查报告编制而言起着关键作用,可勘查人员对地质结构以及矿体分布有更深入的理解,三维地质建模技术属于其中一项核心技术,它可将地下地质结构直观呈现出来,为矿产资源评估给予支持,借助三维地质建模,勘查人员可清楚地看到矿体的形态、规模以及分布状况,更为精准地评估矿产资源的储量以及开采价值。比如在矿产资源评估时,运用三维地质建模技术,可构建出矿区的三维地质模型,直观呈现地下矿体的分布情形,为后续的矿产资源评估以及开采规划提供科学依据,地质统计分析技术是揭示地质数据分布规律的关键方式,依靠统计手段,可以对地质数据的空间分布特征展开分析,辨别出矿体的富集区域与贫瘠区域。例如在矿产资源勘查过程中,运用地质统计分析技术,可分析出矿体的品位分布规律,为矿产资源的评估以及开采提供科学依据^[7]。

(三) 可视化与制图技术

可视化以及制图技术对于地质勘查报告的编制有着关键意义,可以把繁杂的地质数据借助直观的图形方式呈现出来,提升数据的可理解程度与可操作程度,地质图件制作技术属于其中一项核心技术,它可将复杂的地质数据利用直观的图形形式呈现出来,

比如,在矿产资源评估里,运用地质图件制作技术,可将矿区的地质结构、矿体分布等信息以图形形式呈现,为矿产资源的评估以及开采给予直观的参考。地质图件可以展示地表的地质特征,还可呈现地下地质结构,为矿产资源的勘查和评估提供全面的信息,三维可视化技术是借助虚拟现实技术达成地质结构的立体展示,借助三维可视化技术,勘查人员可直观地看到矿体的形态、规模和分布状况,更准确地评估矿产资源的储量以及开采价值^[8]。

(四) 报告编制与发布技术

报告编制以及发布技术对于地质勘查报告编制而言有着意义,可提升报告的编制效率以及发布效果,自动化报告生成技术属于其中的一项核心技术,借助模板以及算法,迅速生成标准化的地质勘查报告,比如在矿产资源评估里,运用自动化报告生成技术,可快速生成标准化的地质勘查报告,提升报告的编制效率与质量。自动化报告生成技术可以减少人为干预,还可保证报告的一致性与规范性,提高报告的可读性和可理解程度,数据共享与发布技术是依靠互联网和云平台来达成数据的远程访问以及协同工作,例如在矿产资源评估中,依靠数据共享与发布技术,可实现数据的远程访问和协同工作,提高数据的利用效率以及协同工作效率^[9]。

四、结论

测绘与地理信息技术运用于地质勘查报告编制,使得数据的准确性、效率以及可视化效果都有了提升,借助多源数据融合、空间分析与建模、可视化预制图、自动化报告生成等关键技术,可为地质勘查提供科学依据与技术支持,今后测绘地理信息技术凭借其精度高、数据实时性、信息集成性、自动化程度高、可操作性等特点被广泛应用在矿产资源勘探、地质资源综合评价、找矿、矿区环境监测等方面。随着技术持续发展,测绘与地理信息技术在地质勘查里的应用会变得日益广泛且深入,推动地质勘查工作朝着智能化与高效化方向发展^[10]。

参考文献

- [1] 陈佑明. 测绘地理信息技术在地质勘查中的应用[J]. 信息系统工程, 2023,(10):47-50.
- [2] 王国鹏. 测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展探讨[J]. 新疆有色金属, 2023,46(04):21-22.
- [3] 王朝妮. 试述测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展[J]. 中国金属通报, 2023,(05):228-230.
- [4] 陈伟. 关于测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展[J]. 世界有色金属, 2023,(08):174-176.
- [5] 郭君红. 测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展探讨[J]. 现代盐化工, 2022,49(03):86-88.
- [6] 钟秀燕, 蔡有兄, 陈艳等. 论测绘地理信息技术在地质勘查中的应用发展[J]. 有色金属设计, 2022,49(01):85-86+89.
- [7] 王琳琳. 测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用[J]. 世界有色金属, 2020(11):191-192.
- [8] 喻智华. 测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用[J]. 住宅与房地产, 2019(33):153.
- [9] 潘际帆, 王伟, 薛栓甫. 测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展研究[J]. 低碳世界, 2019,9(10):129-130.
- [10] 孙祥畅, 李正忠, 魏冠楠, 等. 论测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展[J]. 冶金管理, 2019(11):93.