

现代地质测绘技术在地质测绘中的应用

梅秀萍

重庆市地质矿产勘查开发局205地质队 重庆 401120

摘要: 地质测绘工程指的是利用地质学原理对工程建造的地质情况进行观测和记录,以此来了解那些将要建设和正在建设工程的地质状况。在完成测量工作之后,还可以将获得的地质资料使用不同的颜色绘制出来,形成完整的地质图。地质图中所反映的勘测数据可以成为建筑工程在后期建设的主要依据。将现代化测绘技术应用与地质测绘工作中可有效提升测绘工作的效率和质量,是当前地质测绘行业的主要发展趋势。

关键词: 现代测绘技术;地质测绘;应用

1 地质测绘的背景和发展

1.1 早期地质测绘

地质测绘是一门利用地质、地球物理、地球化学等科学技术手段,研究地球物质及其地质构造和性质的基础科学。在现代发展中,各种先进的技术对测绘的发展起到了重要作用,但在早期,人们使用的都是比较原始的技术手段。在早期地质测绘时期,人们使用的是比较基础和简单的测绘工具,如罗盘、望远镜等,这些工具大大提升了地质勘探的精度和速度。由于技术的限制,工作的速度也比较缓慢,后来引入了地面和空中照相测量等技术,以提高勘探的效率。地质测绘在探矿、挖掘矿藏和油气勘探等方面的应用非常广泛。早期的地质测绘主要是通过人工采样、实地测量等方式进行,这些技术虽然较原始简单,但对于当时探测和勘探来说,都是必需的。在地质测绘领域的发展中,光学仪器的发明和电气技术的进步极大地改进了地质测绘的工作方法,逐渐发展成了一项全球性的科学研究领域^[1]。因此,不断推陈出新、继续发展的技术方法和工具,为地质测绘这一古老领域注入了新的生命力。

1.2 现代测绘技术发展

现代测绘技术是在科学技术不断发展的背景下,对传统测绘技术的全面升级和优化。它以数字化、自动化和高精度为特点,在现代化产业和生活中扮演着越来越重要的角色。下面我们来谈谈现代测绘技术的发展历程。随着计算机技术、卫星技术、激光技术等先进技术的不断发展,测绘技术逐渐实现自动化、数字化、高精度化和高效率化。20世纪70年代,远程传感技术开始得到广泛应用。远程传感器和航天器的发展使得地球表面的物理和化学参数可被收集和处理。这种技术可以通过航天器等设备对地球表面进行精细的测量和图像获取,并实现了地球表面覆盖的细节的多光谱、高分辨率影像

之类的重要数据的获取。在20世纪80年代和90年代,激光扫描技术的发展为现代测绘技术的进一步改进提供了重要的支撑。该技术利用可控的脉冲激光束扫描地面,可通过测量反射光的时间和强度来获取地面地物三维坐标和形状信息,实现了网格化、模型化、数据化的测绘过程。此外,高精度数码摄影和立体成像技术是现代测绘技术中不容忽视^[2]。这种技术优势在于比传统的测量方式更快、更精确、更方便。而由此制作出的高精度数字地图和三维测量结果也更具有代表性和实用性。在新世纪的今天,测绘技术正在做更多的尝试和创新,例如三维重建领域的深度学习技术和传感器设备的发展等。测绘技术的发展变得日趋成熟,为各种领域的应用创造了无限的可能性。

2 地质工程测量中应用测绘新技术的必要性

随着现代科技技术的不断更新和示范作用的增强,测绘技术已经成为地质工程中不可或缺和举足轻重的元素。地质工程测量是预测和评估地表和地下结构、地质测量参数等的重要工作,测绘新技术作为地质工程测量的重要手段,已经成为加快提高测绘效率、提高准确度和精度,降低测量成本的关键因素。首先,测绘新技术可以提高地质工程测量的准确度和精度。传统的地质测量手段存在着观测难度大、量程和精度限制等缺点,因此难以满足高精度地质测量的实际需求。测绘新技术则可以通过高精度、非接触式、自动化和数字化等特点,从而实现准确和精度的提高。例如,激光扫描技术和遥感技术可以获取反映地表特征和地下结构的精细影像和三维数据,减少人为干预和测量误差,提高了测绘数据的可靠性和准确性。其次,测绘新技术可以提高地质工程测量的效率和生产力。地质工程测量往往需要人力和物力投入,而且测量的过程繁琐、大量数据处理和分析更是非常复杂。利用现代测绘技术,大量观测数据的快

速读取和处理, 并进行分析和解读, 大大提高了测绘的效率和生产力。例如, 三维激光扫描技术可以在短时间内获取大量数据, 同时也可以通过云服务的方式将数据远程传输和共享, 极大地降低了数据采集和共享的时间和成本^[3]。最后, 测绘新技术可以扩大地质工程测量的应用范围和深度。地质工程测量处理较为复杂, 较难获取目标信息。在传统的地质测量中利用单一手段的解决方法, 容易出现数据不足或不准确的问题, 难以建立完整、真实的地学模型。而测绘新技术可以突破传统测量和数据处理的瓶颈, 快速、准确地获取空间和地区的特征, 比如地下水位、断层和构造特征, 从而更好地实现针对深层地质结构分析, 更有效的科学推论结论。

3 地质调查技术现状

地质调查技术是指对地质结构、矿产资源、水文水资源、地震等自然灾害状况进行采集、加工分析和评估的技术。随着科学技术的不断发展, 地质调查技术也在不断更新迭代。现状主要表现在以下几个方面: (1) 三维可视化技术: 随着地质调查的深入和钻孔设备的精良开发, 三维可视化技术成为地质调查的重要技术手段。三维可视化技术具有直观性强、精度高、易操作等优点。(2) 无人机技术的应用: 无人机技术的不断发展, 为地质调查提供了全新的手段。传统地质调查主要依靠人工巡视和地面掘检, 而通过无人机遥感技术, 可以快速地获取遥远或难以到达的区域的三维地质信息, 提高了调查效率和质量。(3) 超大数据处理技术: 大数据处理技术的出现, 使得海量数据的处理分析变得更加容易。在地质调查中, 通过收集各种地质数据, 采用大数据处理技术, 可以更好的刻画出地质结构、特征和矿藏等信息。(4) 物联网技术的应用: 物联网技术在地质调查中的应用, 主要表现在传感器的应用、数据的联合处理、设备联网等方面^[4]。例如, 在地震监测中, 通过传感器和控制中心的联动, 可以充分了解和分析地震数据和发生原因。

4 现代测绘技术在地质测绘中的应用

4.1 全球定位系统测绘技术在地质测绘中的应用

全球定位系统(GPS)是一种卫星导航系统, 可用于测量地球表面的各种对象, 包括地球形状、高度、位置、速度等参数。在地质测绘中, GPS技术被广泛应用, 以实现更加精确和高效的地质数据采集和处理。以下是GPS测绘技术在地质测绘中的应用。(1) 地质资产探查和测量: GPS测绘技术可以用于石油、天然气、金属、矿物和水等地质资产的定位和监控, 通过系统的测量和分析, 可以更加准确的确定地质资产的位置、范围、质量

等信息。(2) 地震相关应用: 地震是地质灾害的一种, 通过GPS技术可以实现地震数据的实时监测和快速评估。这种技术的使用可以通过地震的测量数据分析等, 支持自然灾害应急预测和防范措施的实施。(3) 地质灾害监测: GPS技术可以通过计算地质物体的位置、形状和运动状态, 实现对于滑坡、泥石流、崩塌、地面隆起和下陷等地质灾害的实时监测和警报。(4) 矿山开发和深部勘探: GPS技术在矿山勘探和开发中发挥重要作用。通过GPS测量, 可以确定矿藏的位置、范围和类型, 以及地下洞穴和岩层等的位置和形状。这种技术应用可以提高开采效率, 减少浪费和对环境的贡献^[5]。

4.2 影像定位技术在地质测绘技术中的应用

影像定位技术在地质测绘技术中的应用主要包括摄影测量和遥感图像测量。这些技术可以随时捕捉地表和地下结构的图像和数据, 并将它们转化为地图、图表和数字模型等形式, 以更好地理解地球表面和地下结构的特征和变化。(1) 矿产勘探: 影像定位技术可以帮助确定矿产资产的位置、分布和特征。摄影测量和遥感图像测量技术可以用于测量矿区的大小和形状, 并确定地下矿藏的类型和分布。(2) 地质研究: 影像定位技术可以用于采集和分析地球表面的地形、地貌、水文、生态、植被和土壤等测量数据。这些数据可以帮助地质学家研究地质过程和自然灾害等。(3) 建设规划: 影像定位技术可以用于生成高精度拓扑图和建筑物测量数据, 以支持城市规划、互联网搜索和物流等方案的设计和建设。(4) 环境监测: 影像定位技术可以用于监测大气、水和土壤污染。通过使用遥感图像测量、卫星图像和空拍图像等技术, 可以快速测量常规的大气污染、水质问题、地表和地下物质的变化, 以及其他自然现象的发生。

4.3 扫描数字化地质测量

扫描数字化地质测量是一种将纸质或其他材质的地质测量数据进行高速扫描并转换成数字化格式的技术。这项技术可以使用专业的扫描仪、数字化仪或摄影机等设备, 通过扫描纸质地质测量数据并将它们转换为数字, 提高了地质测量数据收集的效率和准确性。(1) 地质调查: 扫描数字化地质测量可以帮助地质调查工作者更快速、准确地获取各种地质数据。地质测量数据扫描转换成数字化格式可以更好地记录不同地质特征和地质事件的时空变化, 方便后期分析和比对^[1]。(2) 地震监测: 扫描数字化地质数据可以实时地监测地震的影响。通过扫描地震监测数据并将它们转换为数字化格式, 可以更清楚地了解震级、震源、震深和震源垂直移动等数据。(3) 环境地质: 扫描数字化地质测量可用于地质

hazards和不同环境因素的评估。通过扫描地质地图和遥感图像并将它们转换为数字,可以更准确地评估地质灾害发生风险、几个岩层的地质结构及潜在环境污染源。

(4) 地理信息系统(GIS)分析:通过扫描数字化地质测量数据、遥感图像等,可以得到更精确的地理信息系统数据,支持GIS数据的分析,可在不同行业、各地区的决策制定和管理中应用。

4.4 遥感技术在地质测绘中的运用

遥感技术是使用各种设备从空间中收集地物信息的一种技术,包括摄影仪、卫星等的高分辨率成像,可以获取更广阔区域和更详细地理信息。这种技术在地质测绘中的运用广泛,可以获得全局和局部的地质信息。

(1) 地质勘查:遥感技术可以用来为地质勘探提供高分辨率的地图和遥感影像。通过遥感技术获得地球表面信息,可以推测不同地区的地质特征并帮助寻找潜在的矿产资源。(2) 地质灾害监测:遥感技术可以用来监测地质灾害,如山体滑坡、泥石流、河流侵蚀等。通过监测地表地形变化和覆盖物,可以及早发现和预测地质灾害,有针对性的防范和增加应对能力。(3) 地形测绘:地表形态对地质勘查有非常重要的影响。地形测绘可以用来获取全球很准确的地形信息,包括山脉、谷地等地形特征。这种遥感技术可以帮助地质学家更好地研究各种地质结构及其地貌特征^[2]。(4) 矿产资源管理:遥感技术可以帮助地质工程师、矿产公司和资源管理者更好地管理矿产资源。通过遥感获得的影像,可以获得更多的信息,比如地表覆盖物,石油和天然气等地下资源分布,通过分析及时准确地应用资源。

5 现代测绘技术在地质调查中的应用趋势

第一,全球导航卫星系统(GNSS)已经普及应用于地质调查。利用半球面上的多颗全球定位系统卫星,GNSS技术能够实时测量和记录地质数据。GNSS技术可以非常精确地确定点的位置和高程,为地质调查提供了高精度的空间定位信息,大大提高了地质数据的准确性和工作效率。

第二,航空摄影测量技术也在地质调查中被广泛应用。这项技术可以利用航空摄影机拍摄地面照片,并使用计算机软件将数百万张照片拼接成连续的地图。这种技术可以高效地获取大面积的地质数据,例如地形、地貌、岩层分布等,可用于绘制地质图、掌握地貌特征等等。

第三,地质遥感技术的应用也在不断增强。利用遥感技术,可以获取地表特征和地下结构的信息,从而更好地理解地球表面的地貌,以及地下地层的特点和变化。遥感技术可以解决传统地质测量过程中所遇到的一些困难,比如难以进入山区、人力成本高等,同时提高了数百倍的照片采集和地图制作速度^[3]。

第四,激光测量技术的发展也给地质调查提供了更多的机会。这项技术可以通过激光雷达精准地测量地面地貌和建筑物高度等参数,并在地形和地貌分析中发挥重要作用。这项技术的应用还可以帮助研究地震活动和地下水域等。

结束语

总体而言,现代地质测绘技术为地质学家们提供了更为准确、高效的数据收集和分析工具。不断发展的技术将为地质测绘领域的研究和应用带来新的机遇和挑战,相信这些技术将在未来更为广泛地应用于地质测绘领域。

参考文献

- [1]刘琨,邹俊华.测绘新技术在地质测绘工程中的运用探讨[J].世界有色金属,2020(22):198-199.
- [2]蔡云亮.关于测绘新技术在地质测绘工程中的应用探讨[J].中国金属通报,2020(10):241-242.
- [3]姚迎彬.测绘新技术在地质测绘中的应用探析[J].现代物业(中旬刊),2018(07):63.
- [4]姜自健,赵家齐,田博文,赵紫依,宋泳润.微析测绘新技术在地质测绘工程中的应用[J].居业,2021(02):5-6.
- [5]文志军.现代测绘技术在地质矿产测绘中的应用探究[J].世界有色金属,2019(15):25-26.