

测绘新技术在国土测绘中的运用

韩明辉

内蒙古赤峰市阿鲁科尔沁旗自然资源局 内蒙古 赤峰 025550

摘要: 本文聚焦测绘新技术在国土测绘中的运用。先阐述了国土测绘新技术具有测图精准度高和具备实时监测功能的特点。接着介绍了全球导航卫星系统、遥感技术、地理信息系统等测绘新技术。然后详细探讨了其在国土资源调查与评价、土地资源管理、城乡规划与建设以及灾害监测与评估等方面的具体应用。

关键词: 测绘新技术; 国土测绘; 运用

引言: 随着科技的进步, 测绘领域涌现出诸多新技术。这些新技术的出现, 不仅改变了传统的测绘方式, 还极大地提高了测绘工作的效率和精度。然而, 如何充分发挥这些新技术的优势, 将其更好地应用于国土测绘实践中, 仍需深入探讨和研究。

1 国土测绘新技术的特点

1.1 测图精准度比较高

在传统的国土测绘中, 由于技术手段的限制, 测图的精准度往往难以达到较高的水平。而如今的国土测绘新技术, 凭借先进的仪器设备和科学的测量方法, 极大地提高了测图的精准度。例如, 全球导航卫星系统(GNSS)技术的应用, 能够实现厘米级甚至毫米级的定位精度。通过接收多颗卫星的信号, 结合精密的解算算法, 可以精确确定测量点的位置坐标。在进行土地边界划定、建筑物测绘等工作时, 这种高精度的定位能力能够有效地避免误差的产生, 确保测绘成果的准确性。激光雷达测量技术通过向目标发射激光脉冲, 并接收反射回来的信号, 快速获取目标物体的三维空间信息。无论是复杂的地形地貌, 还是高耸的建筑物, 激光雷达都能够提供细致、精确的测量数据, 为绘制高精度的地图提供了有力保障。此外, 数字化摄影测量技术利用高分辨率的数字相机获取地面影像, 再通过专业的软件进行处理和分析, 可以提取出丰富的地理信息。相比传统的模拟摄影测量, 数字化摄影测量不仅提高了数据的获取效率, 还大大增强了数据的精度和可靠性。

1.2 具备实时监测功能

目前, 借助智能电子技术, 国土测绘技术能够实现对国土资源的在线监控, 深入理解我国国土的地形特征, 并获取更完善的信息资源。数据的更新更加及时, 为国土规划部门的工作顺利进行、城市建设的合理规划提供了更准确的信息, 对社会经济的稳定增长具有重要意义。我国国土面积广大, 资源丰富。但伴随着城市发

展和人口增长, 矿产资源被过度开采, 森林被破坏, 国土越来越贫瘠。一些地区只顾眼前利益, 导致各种纠纷, 对社会发展产生极坏影响。因此, 技术更新和发展迫在眉睫, 需要积极吸引利益相关方参与具体工作, 明确其主体权益, 为国土资源提供更为全面的保护^[1]。

2 测绘新技术的介绍

在当今数字化和信息化的时代, 测绘技术取得了飞速的发展, 一系列创新的测绘新技术不断涌现, 为各个领域提供了更精确、更高效、更全面的地理信息服务。(1) 全球导航卫星系统(GNSS)是现代测绘中至关重要的一项技术。它包括美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、中国的北斗以及欧盟的Galileo等。GNSS通过接收多颗卫星的信号, 能够实现高精度的定位和导航。其应用范围广泛, 从土地测量、工程建设到车辆导航和航空航天等领域。在国土测绘中, GNSS可以快速、准确地确定测量点的位置, 大大提高了工作效率和测量精度。(2) 遥感技术(RS)是另一种具有重要意义测绘新技术。它通过卫星、飞机或无人机等搭载的传感器, 获取大范围的地表信息。这些传感器能够捕捉不同波段的电磁波, 包括可见光、红外线和微波等。根据获取的数据, 可以生成高分辨率的影像, 用于土地利用监测、资源勘查、环境评估等。例如, 通过对不同时期遥感影像的对比分析, 可以清晰地看到城市扩张的进程、森林面积的变化以及农田的分布情况。(3) 地理信息系统(GIS)则是对地理数据进行存储、管理、分析和可视化的强大工具。它将空间数据和属性数据相结合, 能够进行空间查询、分析和建模。GIS不仅可以用于绘制地图和制作专题图, 还可以进行缓冲区分析、叠加分析等复杂的空间操作, 为城市规划、交通管理、灾害预警等提供决策支持。例如, 在城市规划中, GIS可以分析不同规划方案对交通流量、环境质量和公共服务设施覆盖范围的影响, 从而选择最优方案。(4) 无人机测绘技术近年来发展迅猛。无人机具有灵活、便捷、成本低

等优点,可以在复杂地形和危险环境中进行作业。搭载高精度的相机和传感器,无人机能够获取高分辨率的影像和点云数据,生成高精度的地形模型和地图。在小范围的土地测量、矿山监测、文物保护等领域发挥着独特的作用。

(5) 三维激光扫描技术是一种能够快速获取物体三维空间信息的新技术。它通过向目标发射激光束,并接收反射回来的信号,测量目标点的距离和角度,从而构建出物体的三维模型。在建筑测绘、工业测量、考古发掘等领域,三维激光扫描技术能够精确地记录物体的形状、结构和尺寸,为后续的设计、修复和研究提供详细的数据。

3 测绘新技术在国土测绘中的具体应用

3.1 国土资源调查与评价

3.1.1 土地利用现状图编制

在土地利用现状图的编制过程中,高分辨率遥感影像和GIS技术的结合展现出了强大的优势。高分辨率遥感影像能够提供清晰、详细的地表信息,包括土地的覆盖类型、建筑物分布、道路网络等。通过对这些影像的解译和分析,可以准确地划分出不同的土地利用类型,如耕地、林地、建设用地等。

GIS技术则为数据的处理和管理提供了高效的平台。将遥感解译得到的土地利用信息导入GIS系统,可以进行进一步的编辑、整合和分析。利用GIS的空间叠加功能,可以将不同时期的遥感影像进行对比,从而清晰地监测到土地利用的变化情况。例如,某地区从2010年到2020年,通过对比分析发现耕地面积减少,而建设用地面积显著增加,这可能是由于城市化进程的加速导致的^[2]。这种变化监测为土地规划和管理提供了重要的依据。GIS还可以与其他数据源进行整合,如土地权属数据、地形数据等,以丰富土地利用现状图的内容和信息。通过建立数据库,实现对土地利用数据的动态管理和更新,确保土地利用现状图的时效性和准确性。

3.1.2 矿产资源勘查

遥感技术在矿产资源勘查中发挥着重要作用。它能够通过捕捉地表的光谱特征和纹理信息,识别出与矿化有关的异常区域。例如,某些金属矿物在特定的波段下会呈现出独特的光谱反射特征,遥感影像可以捕捉到这些特征,从而帮助勘查人员圈定潜在的矿化带。

此外,遥感技术还可以用于分析地质构造特征。大型的断裂带、褶皱等地质构造往往与矿产的形成和分布有着密切的关系。通过对遥感影像的解译,可以清晰地识别出这些构造的形态和走向,为矿产勘查提供重要的线索。

结合GIS的空间分析功能,可以对遥感获取的信息进

行更深入的分析 and 评估。例如,可以计算矿化带与已知矿床的距离、分析矿化带与地质构造的空间关系等。利用GIS的缓冲区分析功能,可以确定潜在的勘查区域,并对其矿产潜力进行评估。同时,GIS还可以整合地质、地球物理、地球化学等多源数据,构建综合的矿产勘查数据库。通过对这些数据的综合分析,可以更全面地了解勘查区域的地质背景和矿产分布规律,提高矿产资源勘查的效率和准确性。

3.2 土地资源管理

3.2.1 土地确权登记

土地确权登记是保障土地权益、维护社会稳定的重要工作。GPS和GIS的结合为土地确权登记提供了高精度和高效率的解决方案。GPS能够精确测定土地的界址点坐标,确保土地边界的准确性。在实地测量中,GPS接收机可以快速获取测量点的位置信息,不受地形、通视条件等因素的限制。通过多个界址点的测量,可以精确勾勒出土地的边界范围。GIS则用于管理和展示土地确权登记的数据。将GPS测量得到的界址点坐标导入GIS系统,可以建立土地权属数据库。在数据库中,可以存储土地所有者、土地面积、土地用途等详细信息,并与界址点坐标相关联。

通过GIS的地图绘制功能,可以生成直观的土地权属图,清晰展示土地的边界和权属关系。这不仅便于土地管理部门进行查询和管理,也为土地所有者提供了明确的权益证明。

3.2.2 土地市场监管

GIS可以整合土地供应、土地交易、土地开发等多方面的数据,并将其与地理空间位置相关联。通过建立土地市场数据库,实现对土地市场信息的集中管理和动态更新。利用GIS的空间查询和分析功能,监管部门可以快速获取特定区域的土地市场信息,如土地供应情况、土地成交价格、土地开发进度等。通过对这些信息的分析,可以掌握土地市场的动态变化趋势,及时发现潜在的问题和异常情况。例如,如果某地区的土地供应明显不足,而房价持续上涨,监管部门可以根据GIS分析的结果,及时调整土地供应计划,增加土地供应,以稳定房地产市场。此外,GIS还可以与其他相关系统进行集成,如土地评估系统、土地税收系统等,实现信息的共享和协同工作,提高土地市场监管的效率和效果。

3.3 城乡规划与建设

3.3.1 城市空间结构分析

在城市规划中,GIS的空间分析工具为分析城市空间结构提供了有力支持。通过GIS的缓冲区分析功能,可

以确定城市中心、商业区、工业区等不同功能区的影响范围。例如，以城市中心为原点，设置一定的缓冲区半径，可以分析缓冲区范围内的人口密度、土地利用类型等，从而评估城市中心的辐射能力和影响力。利用网络分析功能，可以对城市的交通网络进行优化设计。分析不同道路的交通流量、通行能力等，找出交通拥堵的节点和路段，并提出改进方案，如增加道路宽度、建设新的道路等，以提高城市交通的运行效率。叠加分析功能可以将不同的城市要素进行叠加，分析它们之间的空间关系^[3]。例如，将城市的土地利用规划图与交通规划图进行叠加，可以评估交通设施与土地利用的匹配程度，确保交通设施能够满足土地利用的需求。通过这些空间分析功能，规划师可以更深入地了解城市空间结构的特点和问题，提出更科学合理的规划方案，优化城市的功能布局 and 空间组织。

3.3.2 乡村规划与土地整治

遥感影像可以提供乡村地区的实时、宏观的信息。通过对遥感影像的解译，可以获得乡村的土地利用现状、地形地貌、植被覆盖等信息。这有助于规划师全面了解乡村的自然环境和土地利用情况，为规划和整治工作提供基础数据。例如，在进行土地整治时，遥感影像可以帮助识别出低效利用的土地、闲置土地和破碎的耕地等。根据这些信息，可以制定合理的整治方案，如进行土地平整、归并零散耕地等，提高土地的利用效率。同时，遥感影像还可以用于监测乡村建设项目的实施进度和效果。通过对比不同时期的遥感影像，可以评估乡村基础设施建设、生态环境改善等方面的进展情况，及时发现问题并进行调整。

3.4 灾害监测与评估

3.4.1 地质灾害监测

地质灾害如滑坡、崩塌、泥石流等对人民生命财产安全构成严重威胁。遥感技术在地质灾害监测中具有独特的优势。

通过高分辨率遥感影像，可以及时发现地表的形变迹象。例如，滑坡体的前缘出现裂缝、崩塌体的岩石松动等，这些细微的变化在遥感影像上能够清晰地显示出

来。利用干涉合成孔径雷达（InSAR）技术，可以实现对地表形变的高精度监测。InSAR通过比较不同时期雷达影像的相位差，能够测量出毫米级甚至亚毫米级的地表形变。这对于早期发现潜在的地质灾害隐患、评估灾害的发展趋势具有重要意义。

3.4.2 洪水灾害损失评估

在洪水灾害发生后，快速准确地评估损失程度对于救援和恢复工作至关重要。遥感影像可以快速获取洪水淹没的范围和水深信息。通过对多光谱遥感影像的分析，可以区分出洪水淹没区域和未淹没区域，并根据影像的灰度值或反射率估算水深。GIS技术则用于将遥感获取的洪水信息与土地利用、建筑物分布等数据进行整合和分析。利用空间叠加和统计分析功能，可以计算出洪水淹没区内的农田面积、房屋数量、道路长度等，从而评估灾害造成的直接经济损失。同时，GIS还可以模拟不同洪水情景下的损失情况，为制定防洪规划和应急预案提供参考。通过建立洪水灾害评估模型，输入洪水量、水位等参数，预测洪水可能造成的影响范围和损失程度，提前做好防范和应对措施。

结束语：测绘新技术在国土测绘中的应用已取得显著成效。它们提高了测图精度，实现了实时监测，为国土资源的各个方面提供了准确而及时的数据支持。但技术的发展永无止境，未来仍需不断创新和完善。我们应加强技术研发和人才培养，进一步推动测绘新技术与其他领域的融合，以更好地服务于国土测绘工作，实现国土资源的可持续利用和国家的可持续发展。

参考文献

- [1]李欣乐,刘毅,张涵等.基于改进YOLOv5的国土空间规划监督无人机航拍图像地块提取方法[J].武汉大学学报(信息科学版),2023,48(10):1594-1604.
- [2]王映桥,李晶,杜华强等.实景三维在自然资源和国土空间规划中的应用探索[J].城市规划,2023,47(09):85-93.
- [3]李荣发,许素芳,李升发等.基于“双评价”的国土空间开发保护现状评估与格局优化——以福州市域为例[J].经济地理,2023,43(08):159-168.