

测绘新技术在国土测绘工程中的运用

李 欣 吴红红

山东天昀和信息科技有限公司 山东 淄博 255000

摘 要: 测绘新技术, 包括全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)及数字化技术等, 在国土测绘工程中扮演着关键角色。这些技术不仅显著提升了测绘的精度与效率, 还降低了成本, 增强了数据的实时性与可共享性。面对技术推广与应用挑战, 需强化技术研发、人才培养及法规建设, 以确保测绘新技术在国土测绘领域的有效运用与持续发展。

关键词: 测绘新技术; 国土测绘工程; 运用

引言: 随着科技的飞速发展, 测绘领域迎来了前所未有的变革。测绘新技术, 如全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)以及数字化技术等, 正逐步成为国土测绘工程中的核心工具。这些技术的应用不仅极大地提高了测绘的精度与效率, 更为国土资源的合理规划、有效管理及环境保护提供了强有力的技术支撑。本文旨在探讨这些新技术在国土测绘工程中的具体运用及其带来的深远影响。

1 测绘新技术概述

1.1 全球定位系统 (GPS)

(1) 定义与工作原理。GPS是一种利用卫星信号进行精确定位和导航的技术。它通过接收来自多颗GPS卫星发射的信号, 利用三角测量原理, 计算出接收器的三维位置(经度、纬度和高度)和时间。GPS系统主要由空间部分(GPS卫星)、地面控制部分和用户接收机三部分组成。(2) 在国土测绘工程中的应用优势。在国土测绘工程中, GPS技术具有显著的应用优势。它能够提供更精确的地理定位服务, 不受天气和地形条件的限制, 实现实时、连续的定位测量。此外, GPS技术还具有操作简便、自动化程度高等特点, 大大提高了测绘工作的效率和准确性。在国土测绘中, GPS技术被广泛应用于地形测量、工程建设测绘、大地测量控制网点等领域。

1.2 地理信息系统 (GIS)

(1) 定义与功能。GIS是一种专门用于采集、存储、管理、分析和展示地理信息的计算机系统。它能够对各种地理空间数据(如地形地貌、土壤类型、气候条件等)进行集成和分析, 为用户提供决策支持。(2) 数据采集、处理、分析和展示的流程。GIS的数据采集通常通过遥感技术、GPS技术、数字摄影测量技术等多种手段进行。采集到的数据经过预处理后, 输入到GIS数据库中。在GIS系统中, 用户可以对这些数据进行空间分析、属性

查询、网络分析等操作, 以揭示地理现象的空间分布规律和相互关系。最后, GIS可以通过地图、图表、报告等多种形式将分析结果展示给用户^[1]。

1.3 遥感技术 (RS)

(1) 定义与分类。遥感技术是从远距离感知目标反射或自身辐射的电磁波、可见光、红外线等信息, 通过对这些信息的探测和识别, 对目标进行探测和识别的技术。根据传感器类型的不同, 遥感技术可以分为光学遥感、雷达遥感、热红外遥感等多种类型。(2) 数据获取、处理与信息提取的方法。遥感数据通常通过卫星、飞机等飞行平台上的传感器进行采集。采集到的数据经过预处理(如辐射校正、几何校正等)后, 可以进行信息提取。信息提取的方法包括分类、变换、滤波等多种手段, 旨在从遥感图像中提取出有用的地理信息。

1.4 数字化技术

(1) 地图数字化技术、数字摄影测量技术和数字化成图技术。地图数字化技术是将纸质地图转换成计算机可识别的数字地图的过程。数字摄影测量技术是利用数字摄影机获取的数字影像进行测量的技术。数字化成图技术则是利用数字化手段直接生成数字地图的技术。(2) 在国土测绘工程中的应用特点。数字化技术在国土测绘工程中具有广泛的应用特点。它能够大大提高测绘工作的效率和准确性, 降低人力成本。同时, 数字化技术还具有便于数据共享和更新的优势, 为国土测绘工程的持续开展提供了有力支持。在国土测绘中, 数字化技术被广泛应用于地形测量、土地规划、资源调查等领域。

2 测绘新技术在国土测绘工程中的运用

2.1 GPS技术的运用

(1) 高精度地形测量与三维建模: GPS技术能够精准测量地面点的三维坐标, 结合专业的数据处理软件, 可构建高精度的地形数字高程模型(DEM)和三维地表

模型。这些模型在城市规划、地质勘探、交通线路设计等领域发挥着至关重要的作用,不仅提高了设计的科学性,还降低了工程成本。(2)实时定位与导航在国土资源管理中的应用:GPS实时定位技术为国土资源管理部门提供了便捷的巡查手段。无论是土地执法、矿产资源勘探,还是野生动植物保护,GPS都能实现精准定位,帮助管理人员迅速到达目标区域,提高了工作效率。同时,结合移动通信技术,GPS还能实现远程监控和调度,提升了国土资源管理的智能化水平^[2]。(3)案例分析:在城市规划中,GPS技术结合GIS和遥感技术,能够精确测量城市空间结构,分析城市扩张趋势,为城市规划者提供科学的数据支持。例如,在北京市的城市规划中,GPS技术帮助规划者精确掌握了城市地形和建筑布局,为优化城市空间结构、提升城市品质提供了有力依据。在自然灾害预警方面,GPS技术结合地质构造信息和地球物理探测数据,可以实时监测地壳微小形变,为地震、滑坡等自然灾害的早期预警提供科学依据。

2.2 GIS技术的运用

(1)数据采集与处理在国土测绘中的应用:GIS技术能够高效采集和处理地理空间数据,包括地形地貌、土壤类型、植被覆盖、水文信息等。这些数据是国土资源管理、城市规划、环境监测等工作的基础。GIS技术通过数据清洗、格式转换、投影变换等手段,确保数据的准确性和一致性,为后续的分析和应用奠定基础。(2)空间分析与模拟在国土资源管理中的支持作用:GIS技术的空间分析功能能够揭示地理现象的空间分布规律,预测地理过程的发展趋势。例如,通过叠加分析、缓冲区分析、网络分析等,GIS可以评估不同土地利用方式对生态环境的影响,为土地利用规划提供科学依据。同时,GIS技术还可以构建模拟模型,预测未来土地资源的变化趋势,为国土资源的可持续利用提供决策支持^[3]。(3)地图制作与展示在国土测绘工程中的实现:GIS技术具有强大的地图制作与展示功能,能够根据用户需求,将地理空间数据转化为直观、易读的地图产品。这些地图产品不仅包括基础地形图、行政区划图,还包括各种专题地图,如土地利用现状图、矿产资源分布图、环境监测图等。通过GIS技术,地图产品可以实现动态更新,及时反映地理空间数据的变化,为国土测绘工程提供实时、准确的信息支持。(4)案例分析:在土地利用规划中,GIS技术通过空间分析功能,可以评估不同土地利用方式的生态效应,为土地利用规划提供科学依据。例如,在江苏省的土地利用规划中,GIS技术结合遥感影像和实地调查数据,对土地利用现状进行了详细分析,并提出了

科学的土地利用规划方案。在环境监测方面,GIS技术通过整合遥感影像、水质监测数据等多源信息,构建了环境监测数据库,实现了环境质量的动态监测和预警。例如,在长江流域的水质监测中,GIS技术结合遥感影像和水质监测数据,实时监测了水质变化趋势,为水质保护和污染治理提供了有力支持。

2.3 RS技术的运用

(1)地形高程测量与制图:RS技术通过获取卫星或无人机搭载的高分辨率相机拍摄的影像,结合数字高程模型(DEM)技术,可以实现地形高程的快速测量与制图。这些地形高程数据对于城市规划、交通设计、水资源管理等具有重要意义。(2)土地利用与覆盖分类:RS技术利用多光谱遥感影像,可以实现对地表物体的精确分类与识别。通过提取影像中的光谱信息、纹理信息等,RS技术可以实现对土地利用类型和覆盖状况的快速识别和分类,为土地资源管理提供科学依据。(3)自然灾害监测与预警:RS技术能够快速获取地表信息,通过对比灾害发生前后的遥感影像,可以及时发现灾害迹象,为灾害预警和应急救援提供关键数据支持。例如,在森林火灾监测中,RS技术通过监测火场热辐射信息,可以迅速发现火点并定位火场范围,为灭火行动提供精确指导。(4)案例分析:在森林火灾监测中,RS技术结合无人机巡查和卫星遥感数据,实现了对森林火情的实时监测和预警。例如,在某地区的森林火灾监测中,RS技术通过无人机搭载的红外相机拍摄火场热辐射信息,结合卫星遥感数据对火场进行精确定位和范围划分,为消防部门提供了准确的火情信息。在水资源调查中,RS技术利用多光谱遥感影像和水体提取算法,可以快速识别水体范围和水质状况。例如,在某流域的水资源调查中,RS技术通过提取遥感影像中的水体信息和水质参数,结合GIS技术进行空间分析,评估了水资源的分布状况和利用潜力。

2.4 数字化技术的运用

(1)数字化绘图与原图处理:数字化绘图技术利用计算机图形处理软件,可以将传统的纸质地图转化为数字格式,便于存储、传输和编辑。同时,通过对原图进行数字化处理,可以消除传统绘图中的误差,提高地图的精度和可读性。这种技术不仅简化了绘图流程,还提高了地图的更新速度,使其能够更好地适应国土资源管理的需求。(2)数字摄影测量技术在工程测量中的应用:数字摄影测量技术通过拍摄地面目标的数字影像,利用计算机视觉和图像处理技术,实现地面目标的精确测量。这种技术具有非接触、高精度、高效率的特点,

特别适用于复杂地形和大型工程的测量工作。在工程测量中,数字摄影测量技术可以用于桥梁、隧道、大坝等建筑物的变形监测和结构分析,为工程安全提供有力保障^[4]。(3)案例分析:在土地调查中,数字化技术通过整合遥感影像、GPS定位数据和GIS空间分析技术,实现了对土地利用现状、土壤类型、土地权属等信息的全面采集和处理。这些信息通过数字化手段存储和管理,为土地资源的规划、利用和保护提供了科学依据。在矿产资源勘查中,数字化技术利用地质勘探数据、遥感影像等多源信息,通过数据挖掘和空间分析技术,可以实现对矿产资源的精确识别和潜力评估。这不仅提高了矿产资源勘查的效率和准确性,还为矿产资源的可持续开发提供了有力支持。

3 测绘新技术在国土测绘工程中面临的挑战与对策

3.1 技术挑战

(1)数据采集与处理的精度与效率问题:测绘新技术在数据采集与处理方面虽然取得了显著进展,但仍面临精度与效率的挑战。随着对测绘数据精度要求的不断提高,如何确保数据采集的全面性、准确性和及时性,以及如何处理海量数据以提取有用信息,成为亟待解决的问题。此外,不同测绘新技术之间可能存在数据格式不兼容、数据处理流程繁琐等问题,也影响了数据处理的效率。(2)测绘新技术的推广与应用难度:尽管测绘新技术具有诸多优势,但其推广与应用仍面临一定难度。一方面,新技术往往伴随着较高的成本投入,包括设备购置、软件开发、人员培训等,这对于资金有限的测绘单位来说是一大障碍。另一方面,新技术的学习曲线较长,需要测绘人员具备一定的专业知识和操作技能,这也在一定程度上限制了新技术的普及。

3.2 对策与建议

(1)加强技术研发与创新,提高测绘新技术的精度与效率:针对数据采集与处理的精度与效率问题,应加强技术研发与创新。通过研发更高效的数据采集设备和方法,提高数据采集的精度和速度。同时,开发数据处理软件和算法,优化数据处理流程,提高数据处理效率

和精度。此外,还应关注不同测绘新技术之间的数据兼容性和互操作性,促进技术之间的融合与协同发展。

(2)加大培训力度,提高测绘人员的专业技能水平:为了克服测绘新技术推广与应用的难度,应加大对测绘人员的培训力度。通过组织专业培训、技能竞赛、在线学习等多种方式,提高测绘人员对新技术的认知水平和操作技能。同时,建立测绘人员继续教育体系,鼓励测绘人员不断更新知识和技能,适应新技术的发展需求。此外,还可以加强与高校、科研机构等的合作,引进高水平人才,提升整个测绘行业的技术水平。(3)完善测绘法规与标准,规范测绘新技术的运用:为了规范测绘新技术的运用,应完善测绘法规与标准体系。制定和修订测绘新技术相关的法规、标准和规范,明确新技术的适用范围、技术要求、数据处理流程等。同时,加强测绘行业的监管和执法力度,确保测绘新技术的合法合规运用。此外,还应鼓励测绘行业内的技术创新和标准制定,推动测绘新技术的标准化和规范化发展。

结束语

综上所述,测绘新技术在国土测绘工程中的运用,不仅大幅提升了测绘工作的精度与效率,更为国土资源的科学规划与管理提供了坚实的数据基础。面对未来,我们应持续探索与创新,进一步推动测绘技术与信息技术的深度融合,不断提升测绘新技术的智能化、自动化水平,为国土测绘工程的可持续发展贡献力量,助力国家空间治理能力与治理体系现代化。

参考文献

- [1]沈林,刘陪峰.浅谈测绘新技术在国土测绘工程中的运用[J].地矿测绘,2021,(13):155-156.
- [2]吕颖霞.测绘新技术在国土测绘工程中的运用研究[J].安防科技,2021,(07):65-66.
- [3]李明圆.测绘新技术在国土测绘工程中的合理应用研究[J].中国科学探险,2022,(02):21-23.
- [4]张鹏程.微探测绘新技术在国土测绘工程中的应用[J].房地产世界,2021,(10):99-100.