

Exploration on the Application of the New Surveying and Mapping Geographic Information Technology in the Annual Land Change Survey

Jian Li

Taiyuan City Planning and Natural Resources Comprehensive Affairs Technical Support Center, Taiyuan, Shanxi, 030009, China

Abstract

With the rapid development of China's social economy, the rational utilization and supervision of land and resources have become particularly important. As the basic work of natural resources management and planning, the authenticity and accuracy of the annual land change survey directly affect the rational allocation and utilization of land resources. The new surveying and mapping geographic information technology plays an important role in the annual land change survey. This paper introduces the unique characteristics of the new surveying and mapping geographic information technology, explores its application in the annual land change survey, analyzes its advantages and challenges, and puts forward the corresponding improvement measures, in order to improve the accuracy and efficiency of the land survey, and better provide a solid basic data support for natural resources management.

Keywords

new surveying and mapping geographic information technology; land change investigation; application exploration

新型测绘地理信息技术在年度国土变更调查中的应用探究

李剑

太原市规划和自然资源综合事务技术保障中心, 中国·山西太原 030009

摘要

随着中国社会经济的快速发展, 国土资源的合理利用与监管变得尤为重要。年度国土变更调查作为自然资源管理和规划的基础性工作, 其真实性和准确性直接影响到土地资源的合理配置和利用。新型测绘地理信息技术以其高精度、高效率、低成本的特点, 在年度国土变更调查中发挥着重要作用。论文介绍了新型测绘地理信息技术的独有特点, 探究其在年度国土变更调查中的应用, 分析其优势和挑战, 并提出相应的改进措施, 以提升国土调查的精确性和效率, 更好地为自然资源管理提供坚实的基础数据支撑。

关键词

新型测绘地理信息技术; 国土变更调查; 应用探究

1 引言

国土变更调查是国土空间规划和管理的的基础性工作, 其目的是通过对国土空间的动态监测, 及时掌握国土空间的变化情况, 为国土空间规划、管理和决策提供科学依据。随着新型测绘地理信息技术的发展, 如遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)和无人机技术等, 这些技术在国土变更调查中的应用越来越广泛, 极大地提高了调查的效率和准确性。论文将对新型测绘地理信息技术在年度国土变更调查中的应用进行深入探究, 分析其优势与挑战, 并提出相应的优化建议。

在自然资源调查领域, 传统方法长期以来一直扮演着重要角色。然而, 随着科技的进步, 这些方法逐渐暴露出一定的局限性。传统方法主要指地面调查, 即工作人员深入实地, 对自然资源进行实地观察、测量和记录。这种方法虽然直观可靠, 但耗时较长, 且在复杂地形和恶劣环境下, 人员安全难以保障, 存在效率低、成本高、时效性差等问题, 而测绘地理信息技术的应用可以有效解决这些问题。

2 年度国土变更调查概述

年度国土变更调查是指对一定时期内土地利用类型、面积、位置等信息的变化进行调查和记录的过程。这项工作对于土地资源的合理配置、城市规划、环境保护等方面具有重要意义。

【作者简介】李剑(1981-), 男, 中国山西太原人, 硕士, 工程师, 从事自然资源调查、测绘及地理信息等研究。

2.1 年度国土变更调查的意义

①掌握土地利用变化情况：通过年度国土变更调查，可以全面了解土地利用的变化情况，包括地类、面积、属性等相关信息的变化，为自然资源管理提供准确的数据支持。

②更新国土资源数据库：调查成果能够实时维护和更新国土资源数据库中的信息，提高数据的准确性和现势性，满足自然资源部门日常工作和数据信息应用的需求。

③支撑自然资源管理：国土变更调查成果是自然资源管理工作的基础，为耕地保护、国土空间规划、生态保护红线划定等提供重要的数据支撑。

④服务社会经济发展：通过统计掌握国土变化的资料数据，为国家社会经济发展提供数据支撑，如粮食安全、城市规划、基础设施建设等。

⑤耕地保护和粮食安全：调查耕地的变更情况，对耕地资源实施有效的监督管理，提高耕地资源的利用效率，保障国家粮食安全。

2.2 年度国土变更调查中存在的问题

年度国土变更调查是一项涉及数据收集整理、数据加工分析和数据判读应用等诸多环节的系统工作，需要确保各个环节之间的协调和衔接，以保证年度国土变更调查成果的真实和可靠。然而，当前土地变更调查工作流程中存在一些不足，主要有以下几点：

①技术限制和数据分辨率不足。传统的国土调查主要依赖人工野外调绘和低分辨率的遥感数据，无法满足当今国土变更调查工作的需求。

②数据标准化和统一性问题。不同地市、不同来源、不同格式的基础数据，在上传与叠加使用时，需要确保数据的标准化和统一性，以便于管理和应用。

③数据的现势性和真实性问题。历年来虽然分年度对国土变更调查成果进行逐年变更，但许多县区的土地变更仅停留在数据上，难免出现图件和数据不一致的现象，变更调查成果极易受人为因素干扰，不能真实地反映实际变更状况，影响了变更调查成果数据的现势性和真实性。

3 新型测绘地理信息技术概述

新型测绘地理信息技术是指利用现代信息技术手段，对地理空间信息进行采集、处理、分析和展示的技术。这些技术包括但不限于RS、GIS、GPS和无人机技术等。这些技术在国土变更调查中的应用，能够实现国土空间的快速、准确和实时监测，为国土空间规划和管理提供强有力的技术支持。

3.1 遥感技术 (RS)

遥感技术 (Remote Sensing) 是一种非接触的，远距离的探测技术，通常是通过卫星、飞机等载体搭载的传感器，对地表特征进行远距离感知和监测的技术。按常用的电磁波段不同分为可见光遥感、红外遥感、多波段遥感、紫外遥感和微波遥感。按遥感平台的高度可以分为航天遥感、航空遥

感和地面遥感。其具有以下特点：

①探测范围广、采集数据快。能在较短时间内，从空中乃至宇宙空间对大范围地区进行对地观测，能够覆盖大范围的国土空间，获取高分辨率的影像等遥感数据。

②能动态反映地面事物的变化。周期性、重复地对同一地区进行对地观测，有助于发现并动态地跟踪地球上许多事物的变化。

③获取的数据具有综合性。所获取的数据综合地展现了地表大范围的自然与人文现象，宏观地反映了地表各种事物的形态与分布，能够为国土变更调查提供基础数据支持。

3.2 地理信息系统 (GIS)

GIS是一种用于捕捉、存储、分析和展示地理空间数据的计算机信息系统。GIS可以将地理信息数据进行存储、管理、分析、可视化等操作，能够整合遥感影像、地形图、土地利用图等多源地理空间数据，把地理信息数据与属性数据相结合，通过空间分析和模型模拟，使国土变更调查中的分析决策过程更加直观和高效。其核心特点有：

①数据管理。GIS作为基础的记录系统，能够存储和整合来自不同来源的信息，有效提升数据的适用性。

②制图和可视化。GIS能够将数据通过数字地图、仪表盘、卫星影像、3D数据和实时数据等形式生动地呈现出来。

③空间分析。GIS利用空间分析工具发现数据之间的隐藏关系，真正发挥出地理信息数据的现实价值。

3.3 全球定位系统 (GPS)

GPS是一种基于卫星的定位和导航系统，能够提供高精度的位置信息。在国土变更调查中，GPS技术可以用于实地调查和数据采集，提高调查的准确性和效率。其具有以下几个显著特点：

①提供全球统一的三维地心坐标。GPS定位是在全球统一的WGS-84坐标系统中计算的，可同时精确测定测站平面位置和大地高程，满足四等水准测量的精度。

②实时定位与高精度。GPS系统能够实时确定运动载体的三维坐标和速度矢量，提供连续的三维位置、三维速度和精确的时间信息。利用C/A码的实时定位精度可达20~50m，速度精度为0.1m/s，特殊处理可达0.005m/s，相对定位精度甚至可达毫米级。

③测站无需通视。GPS测量不要求测站之间互相通视，只要求测站上空开阔。这使得选点工作变得灵活，节省了大量的造标费用，也省去了经典测量中的传算点、过渡点的测量工作。

④操作简便与自动化程度高。随着GPS接收机的不断改进，GPS测量的自动化程度越来越高。测量员只需安置仪器、连接电缆线、量取天线高、监视仪器的工作状态，其他观测工作如卫星的捕捉、跟踪观测和记录等均由仪器自动完成。

3.4 无人机技术

无人机技术是一种利用无人机搭载传感器进行地理空间信息采集的技术。无人机具有灵活性高、成本低和操作简

便等优点,能够快速获取地表特征的高分辨率影像数据,为国土变更调查提供实时数据支持。

①多样化的载荷能力。无人机能够搭载多种传感器,如光学相机、红外相机、激光雷达(LiDAR)、合成孔径雷达(SAR)等,使其在地理信息领域发挥了重要作用。

②高机动性与灵活性。无人机不需要专门的起降机场,可以采用多种起降方式,如车载起飞、弹射起飞、滑降、伞降等,作业成本相对较低且高效灵活。

③长续航能力。现代无人机具有长续航能力,能够在不需要频繁更换电池的情况下执行长时间任务,这对于长时间的调查监测任务尤为重要。

4 新型测绘地理信息技术在国土变更调查中的应用

新型测绘地理信息技术在国土变更调查中的应用,主要包括数据采集、数据处理、数据分析和数据展示等环节。这些技术的应用,能够提高国土变更调查的效率和准确性,实现国土空间的精细化管理。

4.1 数据采集

新型测绘地理信息技术能够实现国土空间的快速、全面和高精度的数据采集。遥感技术可以覆盖大范围的国土空间,获取高分辨率的影像数据;GIS可以整合多源数据,提供全面的数据支持;GPS和无人机技术可以用于实地调查和数据采集,提高调查的准确性和效率。

4.2 数据处理

新型测绘地理信息技术能够对采集的数据进行高效的分析和处理。GIS可以对遥感影像进行分类、分割和提取,提取出土地利用、土地覆盖等信息;GPS和无人机技术可以对实地调查数据进行定位和校正,提高数据的准确性。

4.3 数据分析

新型测绘地理信息技术能够对处理后的数据进行深入的分析和挖掘。GIS可以进行空间分析和模型模拟,分析国土空间的变化趋势和规律;遥感技术可以对影像数据进行变化检测,识别国土空间的变化情况。

4.4 成果展示

新型测绘地理信息技术能够对分析结果进行直观的展示和解释。GIS可以生成地图和图表,直观展示国土空间的变化情况;遥感技术和无人机技术可以生成高分辨率的影像数据,直观展示地表特征的变化情况。

5 新型测绘地理信息技术在国土变更调查中的优势与挑战

5.1 具有的优势

①提高调查效率。遥感技术和无人机技术可以快速覆盖大范围的国土空间,提高调查的效率。

②提高调查准确性。GPS和无人机技术可以提供高精度的位置信息,提高调查的准确性。

③实现实时监测。遥感技术和无人机技术可以实时获取地表特征的影像数据,实现国土空间的实时监测。

5.2 面临的挑战

①数据质量控制的问题。遥感影像和无人机数据的质量受多种因素影响,需要进行严格的质量控制。

②数据融合与集成的问题。多源数据的融合与集成是国土变更调查中的一个难点,需要进行深入的研究和探索。

③技术培训与普及的问题。新型测绘地理信息技术的应用需要专业的技术培训和普及,以提高调查人员的技术能力。

6 优化建议

针对新型测绘地理信息技术在国土变更调查中的应用,提出以下优化建议:

①推动数据融合与集成。多源异构数据融合是一个复杂的技术挑战,尤其是当涉及大量的数据时,统一数据文件格式成为实现多源数据融合的关键环节。可以通过克服数据类型、分辨率和覆盖范围上的差异,整合卫星遥感、地面测绘、无人机等多种数据源,以获取土地属性的协同信息。

②加强数据质量控制。建立严格的数据质量控制体系,确保遥感影像和无人机数据的质量,提高国土变更调查的准确性和效率。

③加强技术培训与推广。加强新型测绘地理信息技术的培训和推广普及,提高调查人员的技术能力,可以进一步推动新型测绘地理信息技术的普及应用与产业融合,为全面摸清自然资源家底,服务政府决策奠定坚实基础。

7 结论

新型测绘地理信息技术在年度国土变更调查中的应用,能够有效提升国土变更调查的质量和效率,对于实现国土空间的精细化管理具有重要意义。下一步,随着信息技术的不断发展和完善,新型测绘地理信息技术将在国土变更调查中发挥出更加重要的作用。

参考文献

- [1] 雷国静.赣州市龙南地区稀土矿矿山开采现状与动态监测遥感研究[D].北京:中国地质大学(北京),2006.
- [2] 李弘薪.县域环保地理信息系统设计及实现[D].哈尔滨:哈尔滨师范大学,2012.
- [3] 李东海.GPS测量技术在工程测绘中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2014(9):95-96.
- [4] 杜芳华.GPS测量技术在工程测绘中的应用及特点[J].交通建设,2013,13(7):113.
- [5] 贺洪雷.GPS在道路测量中的应用[J].民营科技,2014(3):42-43.
- [6] 阮俊杰.基于RS的上海市滩涂湿地动态变化及其生态系统服务价值的研究[D].上海:东华大学,2011.
- [7] 刘立国,朱聪明.第三次全国国土调查后年度国土变更调查的技术流程和方法探讨[J].自然资源信息化,2022(1):7-11.