

测绘地理信息技术在国土变更调查中的应用研究

Research on the Application of Surveying and Mapping Geographic Information Technology in Land Change Survey

张波

Bo Zhang

吉林省瑞祥测绘有限责任公司 中国·吉林 长春 130000

Jilin Ruixiang Surveying and Mapping Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

摘要: 全球导航卫星系统作为另一种重要的测绘地理信息技术,也在国土变更调查中发挥着不可或缺的作用。因此,论文还将研究全球导航卫星系统的发展与应用、在国土变更调查中的定位和导航功能以及数据采集和验证技术的应用。

Abstract: As another important surveying and mapping geographic information technology, global navigation satellite systems also play an indispensable role in land change surveys. Therefore, this paper will also study the development and application of global navigation satellite systems, their positioning and navigation functions in land change surveys, and the application of data collection and verification technologies.

关键词: 测绘地理信息技术; 国土变更调查; 地理信息系统; 遥感技术

Keywords: surveying and mapping geographic information technology; land change investigation; geographic information system; remote sensing technology

DOI: 10.12346/se.v5i2.8695

1 引言

随着社会经济的发展和国土使用的变迁,国土变更调查成为保障国土资源合理利用和管理的重要环节。测绘地理信息技术作为一种结合地理学、地图学、遥感学和计算机科学的技术手段,在国土变更调查中发挥着重要作用。地理信息系统、遥感技术和全球导航卫星系统成为支撑国土变更调查的重要工具。

2 地理信息系统在国土变更调查中的应用

2.1 地理信息系统的概念和原理

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 是一种将地理空间数据与属性数据进行整合、存储、管理、分析和展示的技术系统。地理空间数据由几何数据和属性数据组成。几何数据用于描述地物的位置和形状,如点、线、面等;属性数据则记录了地物的属性信息,如人口数、用地性质等。地理信息系统利用这些数据,使得我们能够对地理

现象进行准确描述和分析^[1]。并且数据的获取可以通过现场调查、遥感影像解译、地理定位等手段进行,这些数据来源可以是地面观测、航空遥感、卫星遥感等。而数据的处理则通过数据的录入、编辑、转换、分析等过程进行,以满足用户的需求。数据预处理可以包括数据的空间分析、属性查询、图层叠加等功能,使得我们能够从大量的数据中找到所需的信息。

地理空间数据需要具备空间参考,即将数据与地球表面进行准确的对应。为此,我们需要引入坐标系统来描述地球表面的情况,如经纬度坐标、高程坐标等。通过具备空间参考和坐标系统支持的地理信息系统,能够使得数据在地球表面上精确的定位和分析。地理信息系统可以将处理后的数据以地图形式输出,让用户能够直观地理解和分析地理现象。地图展示可以是二维地图或者三维地图,通过颜色、符号、渐变等手段来表达地理信息。地理信息系统还可以进行空间模拟和动态展示,使得用户能够对地理现象进行模拟、预测

【作者简介】张波 (1988-),女,中国吉林长春人,本科,工程师,从事国土变更研究。

和分析。

2.2 地理信息系统在国土变更调查中的数据收集和整理

卫星遥感影像和航空摄影影像可以提供高分辨率的地表信息,包括地物边界、用地类型等。地面测量则可以提供更加精确的地理空间数据,如地物坐标、地形高程等^[2]。通过综合利用这些数据源,可以获取多尺度、多维度的地理数据,为国土变更调查提供全面的数据基础。在数据整理过程中,地理信息系统可以对不同数据源的数据进行拼接、校正和配准,使其具备一致的空间参考。同时,地理信息系统还可以对数据进行清洗和修复,去除数据中的噪声、错误和缺失,提高数据的准确性和完整性。此外,地理信息系统还支持数据的分类和建模,将数据分为不同的要素类别,并建立数据之间的拓扑关系,以便于后续的分析应用。

在国土变更调查中,往往需要综合利用来自不同数据源和不同时间段的数据,进行综合分析和评估。地理信息系统能够将不同数据源的数据进行融合与集成,以生成一幅全面、一致、精确的地理信息图。而这些地理信息图具备丰富的地物属性和空间关系,为国土变更调查提供了重要的参考依据。并且地理信息系统可以将处理后的数据以地图的形式进行展示,通过颜色、符号、渐变等方式突出地理信息的特点和变化。同时,地理信息系统还支持数据的动态展示,可以根据用户需求进行时间序列、缩放等操作,实现对国土变更的全方位观察和分析。

2.3 地理信息系统在国土变更调查中的数据分析和可视化呈现

利用地理信息系统的空间分析功能,可以进行地理要素的关联、统计和空间模式分析等操作。例如,可以利用地理信息系统进行地区的土地利用变化分析,通过对不同时间段的地表影像数据进行比较,了解土地利用变化的情况^[3]。另外,地理信息系统还可以进行缓冲区分析、路径分析、空间插值等操作,帮助用户分析和理解国土变更调查中的空间关系和趋势。

地理信息系统具有强大的制图和图像处理功能,可以将分析结果以地图的形式展示出来。通过选择合适的地图样式、颜色编码和符号,地理信息系统可以直观地表现各种数据要素和变化情况。例如,可以利用地理信息系统绘制土地利用类型分布地图,将不同类型的土地用不同的颜色或符号进行标识,使得变更调查结果一目了然。同时,地理信息系统还支持地图的互动操作,用户可以对地图进行放大、缩小、漫游等操作,以便更好地观察分析结果。地理信息系统可以将国土变更调查数据与地理空间数据库、人口统计数据、经济数据等进行关联和集成,从而提供更加全面的信息分析。通过地理信息系统的数据集成功能,用户可以进行多维度的分析和比较,揭示国土变更调查的影响因素和趋势,为规划和决策提供科学依据。

3 测绘地理信息技术在国土变更调查中的内业处理与分析

3.1 地籍数据更新与维护

地籍数据是国土管理的基础信息,准确、全面的地籍数据对于国土规划、土地使用、土地交易等各项活动具有重要意义。在测绘地理信息技术的应用下,地籍数据的更新与维护工作得到了显著的改进和提高。传统地籍数据更新往往需要人工逐户调查,耗时费力且容易出现错误。而现代测绘技术,如全站仪、高精度GPS等设备的应用,可以实现快速的地籍测量和数据采集,大幅缩短了更新周期。同时,地理信息系统的使用使得数据处理和整合更加便捷,减少了数据冗余和错误。

此外,测绘地理信息技术为地籍数据的维护提供了强有力的支持。随着城市发展和土地利用的变化,地籍数据需要定期维护以保持其时效性和可用性。测绘地理信息技术可以对地籍数据进行定期更新和检查,及时发现并纠正数据中的问题,确保数据的准确性。

最后,测绘地理信息技术还为地籍数据的利用提供了更多可能。通过地理信息系统的分析功能,可以对地籍数据进行空间分析、模拟和预测,为土地规划和土地管理决策提供科学依据。同时,地理信息系统的可视化功能,使得地籍数据更加直观,方便相关部门和公众了解土地利用情况。

3.2 地图制图与更新技术

通过全球卫星定位系统(GNSS)、遥感影像、激光雷达等先进技术,可以获取高精度的地理数据。这些数据可以用于绘制高精度的地图,减少了传统测绘方法中可能出现的误差和偏差,提高了地图的准确性。国土变更调查中,土地利用、地貌等地理信息可能会发生变化,因此地图需要进行定期更新以反映最新的地理情况。现代测绘地理信息技术可以实时获取和处理地理数据,及时更新地图信息,使得地图始终保持最新状态,为国土管理和规划提供及时有效的数据支持。

此外,地图制图与更新技术也加强了对地理信息的分析和整合能力。通过地理信息系统(GIS)等技术,可以对地图数据进行空间分析、叠加分析等处理,从而得出更加综合和深入的地理信息。这些分析结果可以为国土变更调查和土地规划提供重要参考,促进国土资源的合理利用和保护。

在国土变更调查中,地图制图与更新技术的应用不仅提高了地图的精度和时效性,同时也提升了地理信息的整合和分析能力。这些技术的不断发展和创新将进一步推动国土变更调查的科学化、精准化和智能化发展,为国土管理和规划带来更大的便利和效益。

3.3 地理信息系统在国土变更内业处理中的应用

GIS是一种集成数据采集、管理、分析、展示于一体的技术系统,通过将地理空间信息与属性信息相结合,实现对地理现象和问题的综合分析和决策支持。在国土变更调查

中, GIS 应用可为内业处理提供高效、精确、智能的解决方案。调查过程中收集的各种空间数据(如土地界址点、地块边界等)可以通过 GIS 进行数字化存储和管理。GIS 可以有效组织和管理海量的地理数据, 确保数据的完整性和准确性, 并提供数据共享和共同编辑的平台, 方便不同部门之间的数据交流和更新。

此外, GIS 支持对国土变更数据进行空间分析和模拟。通过 GIS 工具和算法, 可以对地理数据进行空间叠加、缓冲区分析、空间关系分析等, 得出空间分布规律和趋势, 为国土规划和变更提供科学依据。同时, GIS 还可以模拟不同规划方案的实施效果, 帮助决策者评估方案的可行性和影响。

最后, GIS 可辅助制定国土变更调查方案和优化方案。在国土变更调查中, 需要根据实际情况确定调查范围和内容以及优化方案的制定。GIS 可以提供空间数据的可视化展示, 帮助决策者直观了解地理信息, 更好地制定调查和规划方案, 并评估不同方案的风险和利益。

4 全球导航卫星系统在国土变更调查中的应用

4.1 全球导航卫星系统的发展与应用

目前, 最为广泛应用的全球导航卫星系统是美国的 GPS 系统, 该系统由一组卫星组成, 在全球范围内提供高精度的定位和导航服务。其他国家也在逐步建设自己的全球导航卫星系统, 例如俄罗斯的 GLONASS 系统和中国的北斗卫星导航系统。通过接收全球导航卫星系统的信号, 调查人员可以获得精确的位置信息。这对于国土变更调查中涉及地物位置和边界的确定至关重要。在测量方面, 全球导航卫星系统可以提供测量工具的位置和姿态信息, 从而支持地理信息数据的采集和校正。此外, 全球导航卫星系统还可以为国土变更调查提供导航服务, 指导人员准确到达目标地点。

利用全球导航卫星系统的定位功能, 可以在实地采集数据时记录数据点的准确位置。这样可以确保采集的数据与地理坐标系相匹配, 提高数据的精度和可靠性。同时, 通过利用全球导航卫星系统的导航功能, 可以制定调查路径和规划采样点, 优化数据采集过程。对于大规模的国土调查, 全球导航卫星系统还可以支持数据处理和分析, 使数据的处理过程更加高效和准确。

4.2 全球导航卫星系统在国土变更调查中的定位和导航功能

在国土变更调查中, 调查人员可以利用全球导航卫星系统的定位功能准确获取目标地点的地理坐标。这对于国土变更调查中需要确定地物位置和边界的工作至关重要。不论是确定一处土地的准确位置还是确认两地之间的距离, 全球导航卫星系统的定位功能都可以提供精确的坐标信息。在实地调查过程中, 导航功能可以指导调查人员准确到达目标地

点, 尤其是在复杂地形或无人区域中。通过全球导航卫星系统的导航功能, 调查人员可以获得实时导航信息, 包括行程规划、航向指示和预计到达时间等。这样可以优化调查路径, 提高工作效率, 并减少误差和时间成本。

利用全球导航卫星系统的定位和导航功能, 调查人员可以实时记录测量仪器的位置和姿态信息。这对于在实地采集数据时, 确保数据采集点的准确位置和方向非常重要。通过全球导航卫星系统的测量功能, 可以提高数据的精度和可靠性, 并为后续的数据处理和分析提供良好的基准。此外, 全球导航卫星系统还能够支持多种测量方法的应用, 如差分 GPS 技术和实时运动定位。差分 GPS 技术通过同时接收参考站和移动站的信号, 消除大气延迟和钟差等误差, 提高测量精度。实时运动定位则可以捕捉动态的目标位置, 为国土变更调查提供更全面的数据支持。

4.3 全球导航卫星系统在国土变更调查中的数据收集和验证技术

调查人员可以携带便携式 GNSS 接收器, 通过接收卫星信号来获取当前位置的坐标。这种实时数据采集的方式能够提供高精度的地理位置信息。利用 GNSS 进行实时数据采集能够准确地记录下每个数据点的位置, 从而确保数据的精度和可靠性。除了静态数据采集外, GNSS 可以在移动中实时获取地理位置信息。这对于需要捕捉测量对象的运动轨迹以及动态特征的调查非常重要。调查人员可以通过携带 GNSS 接收器在实地采集数据时, 获取移动对象的位置信息, 进而绘制其运动轨迹、分析其路径和速度等动态特征。通过与其他数据源进行对比, 可以验证采集数据的准确性和一致性。在国土变更调查中, 调查人员可以利用 GNSS 数据与其他地理信息数据进行对比, 如地理信息系统(GIS)数据、遥感数据等。通过数据对比分析, 可以发现可能的错误和矛盾之处, 确保数据的可靠性和一致性。

5 结语

综上所述, 随着经济的发展和社会的进步, 国土资源的有效管理和规划变得日益重要。在国土变更调查中, 准确获取和分析地理信息是至关重要的。测绘地理信息技术以其高效、精准的特点, 成为国土变更调查的有力工具。其中, 地理信息系统作为核心技术之一, 通过整合各种空间数据和属性数据, 为国土变更调查提供了全面的解决方案。

参考文献

- [1] 杨青岗,陈永立,付利钊.测绘地理信息技术服务自然资源管理的探索与研究[J].智能建筑与智慧城市,2023(7):16-18.
- [2] 侯立媛.测绘地理信息技术在城市规划管理中的重要意义和应用分析[J].科技风,2023(19):58-60.
- [3] 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(4):21-22.