

及政府部门间的信息互通与共享。平台提供了基于权限的访问控制，保证了数据的安全性与隐私性。在协同工作方面，平台通过实时数据同步与多用户并发操作的技术，支持不同参与者在同一系统中进行同步编辑与数据更新，大大提高了工作效率。数据共享技术确保了历史建筑各项数据（如修复记录、结构评估、材质检测等）的统一标准与及时更新，避免了信息孤岛现象，减少了工作中的重复劳动与信息滞后问题。基于区块链技术的溯源机制，使得数据的真实性与可靠性得到了有效保障，确保历史建筑保护决策基于最精确、最及时的数据进行。

5 历史建筑保护中的数字化测绘技术创新

5.1 增强现实（AR）与虚拟现实（VR）技术在保护中的应用

增强现实（AR）与虚拟现实（VR）技术在历史建筑保护中的创新应用，极大提升了建筑保护的可视化与互动性。AR 技术通过将虚拟信息叠加到现实世界中，使得历史建筑的现状与其数字化重建或修复方案能够实时对比和展示，帮助保护团队在现场进行精确的决策与操作。通过智能眼镜或移动设备，专家可以实时查看建筑的虚拟模型与实际结构的对照，从而精准评估修复效果。虚拟现实（VR）则提供了一个完全沉浸式的虚拟环境，使得用户能够在三维虚拟空间中进行建筑的虚拟漫游、修复演练及历史场景重现。VR 技术的沉浸感不仅帮助修复团队更好地理解建筑结构和修复需求，也为公众教育与文化传承提供了全新的体验方式。结合 AR 与 VR 的应用，历史建筑的保护工作不仅变得更加直观、灵活，同时也能够进行更具前瞻性的虚拟修复和风险评估，推动历史建筑保护的数字化、智能化进程。

5.2 云计算与大数据技术在信息管理中的作用

云计算与大数据技术的引入，为历史建筑信息管理提供了强大的技术支持。通过云计算平台，可以实现大规模的数据存储与处理，所有的建筑信息、历史记录、测绘数据等都能够在云端进行高效管理和共享。这种集中式的管理模式使得历史建筑的各类数据不再孤立，可以跨部门、跨地域地进行协同合作，推动保护工作的高效推进。大数据技术则通过对历史建筑相关数据的分析与挖掘，能够揭示出建筑结构的潜在风险与问题，优化修复方案。例如，通过对建筑历史数据的时序分析，可以预测建筑物在不同环境条件下的变化趋势，从而实现更精确的长期保护规划。大数据技术还能够对修复过程中的各类数据进行实时监控与评估，提升决策过程的科学性与准确性。云计算与大数据的结合，为历史

建筑的全生命周期管理提供了一个系统、精准的数字化解决方案。

5.3 智能化测量与自动化数据处理技术

智能化测量与自动化数据处理技术在历史建筑保护中的应用，显著提升了测量精度与工作效率。通过人工智能与机器学习算法的结合，智能化测量设备能够自主识别建筑物的关键特征，自动进行测量与数据采集。这些设备不仅可以在复杂的建筑环境中精确地进行扫描，还能根据建筑物的实时状态调整测量方案，确保数据的全面性与精确度。自动化数据处理技术使得历史建筑的数字化测绘过程更加高效，传统的手工处理与人工分析流程被自动化算法所替代，从而减少了人为误差与工作时长。通过自动化处理，采集到的大量点云数据、影像数据等能够迅速转化为可用的信息，为三维建模、结构分析和修复规划提供准确支持。智能化测量与自动化数据处理技术不仅推动了历史建筑保护工作的数字化转型，也大大提升了修复项目的效率和精度，减少了成本和时间的浪费。

6 结语

历史建筑保护作为文化遗产传承的重要任务，随着数字化测绘与信息管理技术的不断发展，已经进入了一个全新的时代。三维激光扫描、无人机航拍、BIM 技术等数字化手段，极大提升了保护工作的精度和效率，使得历史建筑的修复与维护能够更加科学、精准。与此同时，AR/VR 技术、云计算、大数据以及智能化测量等创新技术的应用，也为历史建筑保护带来了更多的可能性。这些技术不仅提升了数据采集、分析与处理的能力，还促进了多方协同与信息共享。未来，随着技术的不断进步与优化，历史建筑的保护将更加依赖于数字化、智能化的手段，推动文化遗产的可持续发展与传承。通过持续创新与技术融合，我们有理由相信，历史建筑将在现代科技的帮助下，焕发新的生命力，继续承载着历史与文化的价值。

参考文献

- [1] 陈楠.数字建造技术在历史建筑保护综合改造项目中的应用研究[J].建筑施工,2025,47(01):47-50.
- [2] 丹妮.数字测绘技术精准赋能历史建筑保护修缮——专访上海建工四建集团有限公司总工程师张铭[J].中国测绘,2022,(04):26-29.
- [3] 杨斯.数字技术在历史建筑保护与修复中的应用研究[J].中国房地产,2021,(21):74-79.
- [4] 王娟芬.数字媒体技术在历史建筑保护中的应用[J].住宅科技,2020,40(03):34-36+42.

Analysis of surveying and mapping technology application in land change survey

Hailong Yuwen Dongshen Zhang*

Inner Mongolia Autonomous Region Surveying and Mapping Geographic Information Center, Hohhot, Inner Mongolia, 010000, China

Abstract

The National Land Change Survey, a crucial annual assessment of China's land resources and development status, focuses on accurately tracking changes in land use patterns nationwide while maintaining data currency. To fulfill its objectives, the survey employs geomatics technologies to generate precise survey data, providing essential references for policy-making and resource allocation. This study provides an overview of the survey's implementation framework, analyzes the advantages of geomatics applications, and explores practical implementation strategies to serve as a reference for stakeholders.

Keywords

land change survey; surveying and mapping technology; application

试析国土变更调查中的测绘技术应用

宇文海龙 张东申*

内蒙古自治区测绘地理信息中心，中国·内蒙古 呼和浩特 010000

摘要

国土变更调查是一项年度性的重大国情国力调查，核心任务是准确掌握全国土地利用现状的变化情况，保持国土调查数据的现势性。而为了满足国土变更调查工作的各项要求，应用测绘技术进行有效支撑，获得更加精准的调查数据。为各项工作提供依据。鉴于此，开展本文的研究工作，简单概述国土变更调查的具体情况，分析测绘技术的应用优势，并探究测绘技术的具体应用，以供相关人员参考。

关键词

国土变更调查；测绘技术；应用

1 引言

国土变更调查主要是指基层国土资源管理部门以上级部门下发的工作要求与相关国家政策为基础，利用各项技术和工具开展的土地资源应用变更情况调查工作，包括行政区划变化、土地权属变化、土地利用现状变化等多个方面。在调查工作中，应用测绘技术，例如遥感技术、GIS 技术、航空摄影测量技术等，可以获得更加精准的测量成果，为土地资源管理和决策提供强有力的技术支撑。

【作者简介】宇文海龙（1977-），男，中国内蒙古呼和浩特人，本科，副高级工程师，从事城市空间监测核查与年度国土变更核查研究。

【通讯作者】张东申（1980-），男，中国内蒙古呼和浩特人，本科，工程师，从事城市空间监测核查与年度国土变更核查研究。

2 国土变更调查概述

国土变更调查是对国土利用现状变化的更新调查，保持国土调查成果的现势性和准确性。通过实地调查举证和数据分析，及时掌握土地利用、土地权属以及行政区划等方面的变化情况。通过开展国土变更调查工作，进一步了解土地资源的应用状况，把握用地性质，得到准确的统计信息，为决策者提供精确及时的土地变化信息，帮助他们制定更加科学合理的策略^[1]。同时也能开展对土地资源的合理规划与管理，最大化地实现土地的经济社会和生态效益，从而促进可持续性发展。而且，开展国土变更调查，获取详细全面的数据，揭示土地使用的历史和现状，预测未来土地的使用趋势，避免盲目决策，确保土地政策的科学性和有效性。国土变更调查可以为国家提供有关土地资源配置、利用效率以及潜在风险的详细数据，保障国土资源的权益，避免资源争端，维护国家的经济安全和社会稳定。

3 国土变更调查中测绘技术的应用优势

3.1 数据获取范围更广、精度更高

国土变更调查工作中,应用测绘技术可以充分发挥技术优势,获得范围更广、精度更高的数据。应用全球导航卫星系统技术,实现厘米级甚至毫米级定位,精准地获取地块边界、权属拐点等关键信息,避免人工丈量的误差^[2]。而通过遥感技术的应用,能够快速覆盖全域,捕捉耕地、建设用地等土地类型的变化,无需逐地块人工巡查。应用无人机航测技术,灵活深入山区、城乡结合部等一些复杂区域,获取高分辨率影像,清晰识别房屋新建、道路拓宽等一些细微的变更情况。

3.2 数据处理效率快

测绘技术应用于国土变更调查工作中,可以进一步提升数据处理的效率。AI 技术的遥感影像解译系统的应用,可以自动识别土地利用类型变化情况,初步筛选出变更图斑,替代传统的人工判读,效率提升数倍。地理信息系统可将遥感影像、权属资料等有效整合,构建国土变更调查数据库,实现数据的统一管理、查询与分析,避免数据分散混乱。而且通过测绘技术的标准化流程,例如影像校正、坐标转换等,可以有效控制数据误差,确保不同批次、不同区域的调查数据具有一致性,便于全国范围内的汇总和对比,从而提高数据处理的效率。

3.3 实现动态监测

在测绘技术的支持下,可以开展长期动态的国土变化监测工作,为国土空间监管提供重要依据。应用高时间分辨率的遥感卫星技术,定期获取同一区域的影像,结合 GIS 的叠加分析功能,可以快速发现土地利用的实施变更情况,及时掌握违法占地等情况^[3]。通过存储不同时期的测绘数据,可追溯土地利用的历史变化轨迹,为国土规划和生态保护等提供数据支撑。

4 国土变更调查中测绘技术的具体应用

4.1 卫星遥感技术的应用

遥感技术是国土变更调查最基础、最先导的技术手段。它可以利用高分辨率的卫星影像和航空影像,获取全覆盖、多时相的遥感数据。该技术覆盖范围广,获取速度快,不受地面条件限制。在国土变更调查中,遥感技术可进行大规模观察,具有一定的应用优点,兼具时效性、合理性和综合性。通过多光谱 HD 高清航拍,对指定区域进行测量获取比例图,展开分析工作。卫星遥感技术可进行连续的大范围的地表覆盖监测工作,定期获取卫星遥感影像,对比不同时期的地表覆盖情况,识别出土地利用类型的变化,例如耕地转为建设用地、林地退化等基本情况,可以为政府制定土地利用规则和规划提供科学依据^[4]。卫星遥感技术在土地矿产资源监测中发挥重要作用,勘察矿产开采情况,及时发现并处理非法采矿的行为,保护国家资产安全。卫星遥感技术应用会受到

天气、云层等自然条件的限制,因此在应用该技术时需要充分考虑这些因素,优化选择。

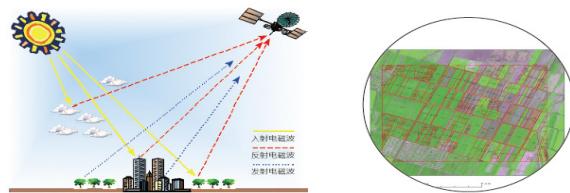


图 1 遥感技术及遥感图斑

4.2 航空摄影测量技术的应用

航空摄影测量技术是一种高效准确的地面信息采集技术,在国土变更调查中的应用效果显著。航空摄影测量技术可以提供高分辨率的影像数据,清晰地展示地表细节和特征,对于识别土地类型、划定土地边界有着十分重要的意义。而且基于高分辨率影像数据,还可以制作数字正射影像图和数字高程模型,为土地规划设计提供依据^[5]。无人机搭载多镜头相机从垂直和倾斜多个角度采集影像,能够快速获取复杂区域的详细数据,不会受到现场环境的影响。生成的实景三维模型可以量测长度、面积、体积,地物属性一目了然,便于顺利开展内业判读和外业复核。而且该技术可获取厘米级精度的三维数据,适用于违法用地监测、建设用地审批等多个场景中。而对于单体复杂建筑或地形,可应用三维激光扫描技术进行超高精度的三维数字化存档。在一些特定需求下,该技术是无法替代的。例如古建筑保护区的变更调查。该技术还可以与 GIS 等技术相结合,实现数据的自动处理和分析,提高工作的效率。

4.3 GIS 技术的应用

GIS 技术指的是地理信息系统技术,是一种集空间数据采集存储管理分析和可视化于一体的综合性技术。在 GIS 平台中包含了遥感影像、无人机三维模型、GNSS 测量的图斑等各类数据。工作人员可在 GIS 软件中直接进行遥感解译、图斑边界勾绘、属性录入和拓扑关系检查。在 GIS 空间分析功能的支持下,可进行数据逻辑一致性检查、变化流量分析等各项工作,确保最终成果的质量。最后生成国家要求的各种统计报表、专题图鉴和数据库成果,从而为国土空间规划等提供数据支持。

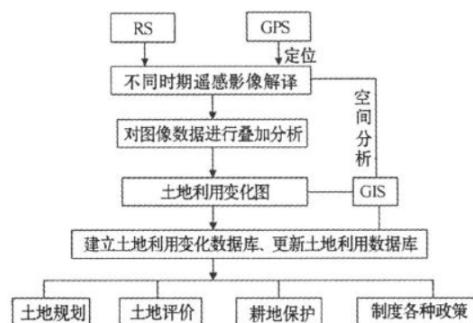


图 2 GIS 技术与 RS、GPS 技术的结合应用流程