

测绘技术在自然资源确权登记中的应用难点及突破

吴咏梅

广东 广州 510000

DOI:10.61369/ME.2025060006

摘 要： 自然资源确权登记内涵包括确定所有权等权益，外延涵盖多种资源及相关要求。介绍了多种测绘技术对确权登记的支撑，分析了多源数据融合难题、复杂场景困境及相应解决方法，还涉及经济评价模型构建，强调测绘技术创新的意义及未来方向。

关 键 词： 自然资源确权登记；测绘技术；多源数据融合

Difficulties and Breakthroughs in the Application of Remote Sensing Technology in the Registration of Natural Resources Ownership

Wu Yongmei

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： The concept of natural resource registration and certification encompasses the determination of ownership and other rights, with its scope extending to various resources and related requirements. This paper introduces the support provided by various surveying and mapping technologies for registration and certification, analyzes the challenges of multi-source data integration, complex scenarios, and corresponding solutions, and also discusses the construction of economic evaluation models. It emphasizes the significance and future direction of surveying and mapping technology innovation.

Keywords： natural resource registration and certification; surveying and mapping technology; multi-source data integration

引言

自然资源的确权登记是一项复杂且关键的工作，涵盖内涵与外延的多方面内容。其内涵涉及所有权及相关权益确定，需遵循法律法规；外延包括多种资源类型及与空间管理和调查监测标准相关。2019年发布的《自然资源统一确权登记暂行办法》强调了确权登记工作的规范与重要性。在此背景下，测绘技术至关重要。遥感测绘、三维激光扫描等技术为确权登记提供支撑，但也面临多源数据融合难题以及复杂场景困境。针对这些问题，多源数据配准算法优化、动态要素提取技术等不断发展，同时涉及经济评价模型构建等，以提升确权登记的准确性和效率。

一、自然资源确权登记的技术基础

（一）确权登记的内涵与外延

自然资源确权登记具有特定的内涵与外延。从内涵来讲，它是对自然资源的所有权以及相关权益进行确定和记录的过程，这涉及到明确自然资源的归属主体、权利范围等关键要素^[1]。其法律属性决定了这一过程必须遵循相关法律法规，确保确权登记的合法性和权威性。从外延来看，它涵盖了多种自然资源类型，包括土地、矿产、森林、水等。同时，它还与空间管理要求紧密相关，需要明确自然资源在空间上的分布和界限，以实现有效的管理和保护。此外，自然资源调查监测标准的实施规范也是其外延的一部分，准确的调查监测是确权登记的基础，只有依据科学合

理的标准，才能保证确权登记结果的准确性和可靠性。

（二）测绘技术的支撑作用

遥感测绘具有大面积获取数据、快速更新等优势，能清晰呈现自然资源的分布范围及特征，为资源划界提供宏观依据^[2]。三维激光扫描可高精度获取目标物体的三维空间信息，在复杂地形及地物的空间定位中发挥关键作用，准确界定自然资源的边界和形态。GNSS定位技术能够提供精确的地理位置信息，确保自然资源在空间上的准确定位，为确权登记提供可靠的坐标数据。这些测绘技术相互配合，从不同维度为自然资源的确权登记提供了坚实的技术支撑，保障了确权登记工作的科学性和准确性。

二、自然资源确权登记的核心技术难点

（一）多源异构数据融合难题

自然资源确权登记涉及多种数据源，如遥感影像、地籍数据和基础测绘成果等，这些数据在融合过程中面临诸多难题。不同数据源在分辨率上存在差异，例如遥感影像可能具有较高的空间分辨率，而一些地籍数据的分辨率相对较低，这导致在数据整合时难以准确匹配细节信息^[9]。坐标系的不一致也是一个关键问题，各数据可能采用不同的坐标系，使得在统一空间参考下进行数据融合变得复杂。此外，数据的现势性不同，新获取的遥感影像可能反映当前的实际情况，而部分地籍数据可能由于更新不及时，与现状存在偏差，影响了数据融合的准确性和可靠性。

（二）复杂场景确权实现困境

在自然资源确权登记中，复杂场景面临诸多困境。山体交叠区存在空间建模难题，山体的不规则形状和相互交叠的复杂结构，使得准确构建其空间模型困难重重，进而影响权属界定的精确性^[4]。水域移动线方面，由于水位变化、水流冲刷等因素，水域边界处于动态变化中，难以确定固定的权属边界，给确权登记带来极大挑战。地下资源层的情况更为复杂，其隐蔽性导致探测和空间建模难度大，不同层位的资源权属关系错综复杂，难以清晰界定。这些复杂场景下的技术难点严重阻碍了自然资源的确权登记工作。

三、关键技术突破路径

（一）空间数据智能处理方法

1. 多源数据配准算法优化

针对多源数据配准算法优化，可考虑引入深度学习技术。深度学习具有强大的特征学习和模式识别能力，能够自动提取数据中的关键特征。例如，通过构建卷积神经网络（CNN）模型，对多源数据进行特征提取和匹配。CNN可以学习到不同数据源之间的潜在关联和相似性模式，从而提高配准的准确性和效率。同时，结合空间约束和先验知识，进一步优化配准结果。利用地理空间信息的固有特性，如地形地貌、地物分布等，作为约束条件，引导算法更好地进行数据配准。此外，还可以借鉴多模态融合的思想，将不同类型的数据进行融合处理，充分利用各种数据的优势，提高配准算法在复杂环境下的适应性和鲁棒性^[5]。

2. 动态要素提取技术

动态要素提取技术是空间数据智能处理的关键。融合时序InSAR与高光谱分析构建自然资源变化检测体系，可有效提取动态要素。InSAR技术能监测地表微小变形，获取地形变化信息^[6]。通过多时相数据处理，分析不同时间点的干涉相位差，识别地表的动态变化区域。高光谱分析则利用其丰富的光谱信息，区分不同地物类型及其状态变化。将两者结合，可充分发挥各自优势，提高动态要素提取的准确性和完整性。例如，在监测森林资源动态变化时，InSAR可检测树木生长引起的地表微小起伏，高光谱分析可识别树种种类和健康状况变化，从而实现对森林资源动态要素的全面提取。

（二）三维确权登记技术创新

1. 立体界址点智能判定

复杂地形下的多维度界址点自动识别面临诸多挑战。传统方法难以适应三维空间的复杂性，需开发新算法。利用先进的测绘数据采集技术获取高精度地形数据作为基础^[7]。通过深度学习方法挖掘数据特征，构建能够识别不同地形地貌下的界址点模型。该模型需考虑地形的起伏、植被覆盖等多种干扰因素。同时，结合空间分析技术，对识别出的界址点进行空间位置关系的判定，确保其准确性和合理性。在此基础上，不断优化算法的参数和结构，提高其在复杂地形下的适应性和稳定性，实现高效准确的立体界址点智能判定。

2. 三维登记簿构建方法

基于BIM+GIS技术构建三维登记簿，需融合二者优势。BIM提供精确的建筑信息模型，GIS具备强大的空间分析能力。首先整合BIM中的三维建筑模型数据与GIS的地理空间数据，形成统一的三维空间数据框架^[8]。通过对产权体的空间特征进行分析，利用空间算法准确划分三维空间产权体。然后建立与之对应的数据库管理系统，实现对三维产权体数据的高效存储、查询和更新。同时，要考虑数据的兼容性和互操作性，确保不同来源的数据能够在三维登记簿中准确呈现和有效管理，为三维确权登记提供可靠的技术支撑。

四、实践应用验证

（一）山林资源确权实例研究

1. 混合产权界址定位

以某集体林权改革试点为例，研究混合产权界址定位。该区域山林资源丰富，产权情况复杂，包含集体与个人等多种混合形式。采用先进测绘技术进行界址定位，通过高精度GPS定位系统获取山林关键控制点坐标，结合无人机航空摄影测量获取高分辨率影像数据，为界址确定提供详细地形地貌信息。同时，利用地理信息系统（GIS）技术对获取的数据进行整合分析，准确划分不同产权主体的山林范围，解决了混合产权界址模糊的问题，提高了山林资源确权的准确性和科学性，为后续山林资源的合理开发利用与保护提供了可靠依据^[9]。

2. 生态空间交叉管理

在山林资源确权实例研究中，生态空间交叉管理面临诸多挑战。自然保护区与矿业权的空间关系协调便是其中关键问题。需综合考虑多方面因素，例如生态保护的重要性以及矿业开发的经济需求^[10]。一方面要确保生态环境不受破坏，维护自然保护区的完整性和生态功能；另一方面要合理规划矿业权范围，避免对生态敏感区域造成影响。这需要运用先进的测绘技术和地理信息系统，精确界定两者的空间范围，为合理的资源开发和生态保护提供科学依据，实现生态空间交叉管理的优化。

（二）水域资源登记模式探索

1. 岸线动态监测应用

岸线动态监测应用是水域资源登记模式探索中的重要环节。

通过先进的测绘技术和监测手段，能够实时获取岸线的动态变化信息。例如，利用卫星遥感技术可以大面积、周期性地监测岸线的位置移动和形态改变，其高分辨率影像能够清晰呈现岸线的细节特征。同时，结合无人机航测，可以对重点区域进行更精细的监测，获取更准确的岸线数据。这些动态监测数据对于水域资源登记具有关键意义，能够及时更新登记信息，确保登记的准确性和时效性，为水域资源的合理开发、利用和保护提供科学依据。

2. 水下地形测绘突破

多波束测深系统在水域权属界址划定中具有创新性应用。该系统通过发射和接收多个波束，能够获取高精度的水下地形数据。在水域资源登记中，其可清晰描绘出不同权属区域的边界。通过对水下地形的精确测绘，确定水底地貌特征，如山脉、沟壑等，这些特征可作为自然的权属界址标识。同时，多波束测深系统能有效克服传统测绘方法在水域环境中面临的诸多困难，如水流干扰、水体浑浊等问题，提高了界址划定的准确性和可靠性，为水域资源的确权登记提供了有力的技术支撑。

（三）系统集成应用成效

1. 登记效率提升分析

测绘技术在自然资源确权登记中的系统集成应用成效显著，尤其是在登记效率提升方面。通过新技术与传统方法的定量对比可知，在工作周期上，传统方法往往因测量手段局限、数据处理复杂等因素导致耗时较长。而新技术凭借其先进的测量设备和高效的数据处理算法，大大缩短了工作周期。例如，无人机测绘技术能快速获取大面积的地理信息数据，且精度较高。在精度指标方面，传统方法可能因人为误差和工具精度限制，难以满足高精

度要求。新技术则利用卫星定位系统、激光雷达等先进技术，有效提高了测量精度，从而提升了自然资源确权登记的准确性和效率。

2. 成本效益评估

构建包含设备投入、人力成本、维护费用的综合经济评价模型是评估测绘技术在自然资源确权登记中成本效益的关键。设备投入涵盖了高精度测量仪器、数据采集设备等的购置费用，其成本高低影响着整体投入。人力成本包括专业测绘人员的薪酬、培训费用等，专业人员的素质和数量决定了人力成本的规模。维护费用涉及设备的定期维护、软件的更新升级等方面的支出。通过综合考虑这些因素，建立的经济评价模型能够准确评估测绘技术应用的成本效益，为合理配置资源、提高应用成效提供科学依据。

五、总结

测绘技术的创新对自然资源确权登记具有重要意义。在精度提升方面，先进的测绘技术能够更准确地确定资源边界和属性，减少误差。在流程优化上，它可提高工作效率，加速确权登记进程。建立空地一体化监测体系是未来发展的关键，通过整合空中遥感和地面监测技术，实现对自然资源的全方位动态监测，确保数据的及时性和准确性。同时，新型传感器集成与区块链存证技术的结合具有很大潜力。传感器能获取更丰富的数据，区块链则可保障数据的真实性和不可篡改，为确权登记提供更可靠的技术支撑，这将是后续研究的重要方向。

参考文献

[1] 赵静. 基于 GIS 的自然资源统一确权登记关键技术研究 [D]. 长江大学, 2022.
[2] 黄伊铃. 水资源确权登记制度研究 [D]. 重庆大学, 2021.
[3] 马泽宇. 基于渲染过程分析的网页页面资源依赖性测绘技术研究 [D]. 中国科学院大学, 2022.
[4] 兰琰茜. 夜光遥感技术在新冠肺炎疫情期间的应用研究 [D]. 湖北工业大学, 2023.
[5] 曾祥飞. RTK 测绘技术在定向运动地图制作中的应用效果评估 [D]. 四川师范大学, 2021.
[6] 卢振国. 测绘技术在自然资源确权登记工作中的应用探究 [J]. 砖瓦世界, 2021(15): 140, 142.
[7] 刘剑. 测绘技术在自然资源确权登记中的应用 [J]. 智能城市, 2024, 10(1): 59-61.
[8] 王福莲. 测绘技术在自然资源确权登记工作中的应用 [J]. 新疆有色金属, 2024, 47(2): 60-61.
[9] 付红波. 自然资源确权水流登记单元调查重难点分析 [J]. 现代测绘, 2023, 46(2): 39-42.
[10] 吴松. 自然资源统一确权登记有关问题的思考 [J]. 安徽农学通报, 2022, 28(2): 145-146, 178.