

遥感影像解译在土地利用现状调查中的应用

张志达

内蒙古赤峰市巴林右旗宝日勿苏镇会综合行政执法队 025159

摘要:土地利用现状调查是国土空间规划、耕地保护、生态治理的基础性工作,传统人工实地调查模式存在效率低、成本高、时效性差、覆盖面有限等短板,难以适配新时代国土精细化管理需求。遥感影像解译技术凭借大范围、高效率、全天候、动态化的技术优势,成为土地利用现状调查的核心技术手段。本文简述遥感影像解译的核心原理与常用技术方法,系统阐述其在土地利用分类、动态监测、数据更新、资源核查中的应用流程与实践价值,分析当前影像解译在土地调查应用中存在的精度误差、解译难点、数据适配性不足等问题,并提出针对性优化对策,为提升土地利用现状调查的智能化、精准化水平提供技术参考。

关键词:遥感影像;影像解译;土地利用;现状调查;国土测绘

一、引言

随着我国国土空间治理体系不断完善,耕地红线保护、土地资源集约利用、城乡建设用地管控、生态用地修复等工作持续推进,对土地利用现状数据的真实性、时效性、精准性提出了更高要求。土地利用现状调查需要全面查清区域内土地类型、分布范围、面积数量、利用状态,为国土规划、执法监察、资源统计提供核心数据支撑。

传统土地调查以人工实地勘测、图纸标注、台账统计为主,作业周期长、人力物力消耗大,对于山地、水域、偏远牧区等复杂区域存在调查盲区,且数据更新滞后,无法实时反映土地利用动态变化。遥感技术依托卫星、无人机等遥感平台获取地表影像数据,通过专业解译技术提取地表土地利用信息,突破了传统调查模式的时空限制,具备宏观观测、快速成图、动态监测的显著优势。目前,遥感影像解译已广泛应用于第三次、第四次全国国土调查、土地变更监测、自然资源审计等工作,成为现代国土测绘与土地管理不可或缺的关键技术。因此,深入探究遥感影像解译的应用方法、现存问题及优化路径,对提升土地利用现状调查质量、助力国土精细化管理具有重要现实意义。

二、遥感影像解译核心技术概述

遥感影像解译是依托遥感传感器获取的地表光谱、纹理、空间特征数据,结合地物光谱特性、目视特征及算法模型,识别、区分、提取各类土地利用类型的技术过程,是连接遥感原始数据与土地利用成果数据的核心环节。当前土地利用调查中常用的解译技术主要分为目视解译、计算机自动解译、人机交互解译三类。

目视解译是传统基础解译方法,技术人员依据耕地、林地、建设用地、水域等地物的色彩、纹理、形状、阴影等目视特征,结合区域地形资料、实地经验完成影像判读分类。该方法灵活性强、误判可控,但高度依赖人员专业经验,作业效率低,仅适用于小范围、高精度核查工作。

计算机自动解译是依托 ENVI、ArcGIS 等专业软件,通过算法实现影像批量分类提取,主要包括监督分类、非监督分类、面向对象分类等方法。监督分类通过建立训练样本、构建分类规则,实现耕地、建筑、草地等土地类型的自动划分,标准化、高效率优势突出;非监督分类依靠算法自主聚类区分地物,适用于土地类型简单区域的初步解译;面向对象分类突破传统像素分类局限,结合影像纹理、形状、尺度特征,可有效区分细碎地物、混合地物,大幅提升复杂地貌区域的解译精度,是当前大规模土地调查的主流技术。

人机交互解译结合人工目视校核与计算机算法高效处理的双重优势,先通过计算机完成批量初步解译,再由技术人员对错分、漏分区域、模糊边界进行人工修正,兼顾作业效率与成果精度,适配绝大多数区域的土地利用现状调查工作。

三、遥感影像解译在土地利用现状调查中的具体应用

（一）土地利用类型精准分类

土地利用分类是现状调查的核心基础工作，依据国土土地利用分类标准，需精准区分耕地、园地、林地、草地、建设用地、水域、未利用地等各类用地。通过预处理后的高分辨率遥感影像，结合光谱特征与解译算法，可快速识别不同地物的分布范围与边界。

不同土地利用类型的光谱反射特性存在显著差异，耕地植被季相变化规律明显、纹理均匀，建设用地光谱稳定、形状规整，水域色调均匀、反射率低，林地纹理密集、色彩统一。依托面向对象解译技术，可精准提取各类地物信息，自动统计各类土地面积、分布范围，形成标准化土地利用分类成果图，替代传统人工丈量统计模式，大幅提升分类效率与数据客观性。

（二）土地利用动态变化监测

土地利用状态处于动态变化中，城乡建设扩张、耕地流转、生态修复、土地撂荒等变化频繁，传统年度台账更新模式无法实现动态监管。遥感影像可实现月度、季度、年度周期性获取，通过不同时相影像的对比解译，能够精准识别土地利用类型的增减、转换、边界变动情况。

通过叠加往期土地调查成果数据与当期遥感解译成果，可自动筛查土地变更区域，精准定位违规占地、耕地非农化、生态用地破坏等问题，为自然资源执法监察、土地变更统计、国土动态管控提供精准依据，实现从“事后核查”向“动态监测”的转变。

（三）调查数据更新与成果核查

国土调查成果需要持续动态更新，保障数据与实地现状一致。遥感影像解译可快速完成全域土地数据批量更新，修正老旧数据中的偏差与错漏，完善土地利用数据库。同时，在国土调查成果验收阶段，可利用高分辨率遥感影像对人工调查成果进行全覆盖核查，比对实地地物与台账数据的一致性，排查边界偏移、类型错分、面积统计误差等问题，保障调查成果的真实性与准确性。

（四）复杂区域土地调查补测

针对山区、牧区、沼泽、偏远荒野等人工实地勘测难度大、危险性高的区域，遥感影像解译可实现无接触、全覆盖调查，有效消除调查盲区。结合无人机低空遥感影像与卫星遥感影像融合技术，可提升复杂地形区域的影像分辨率，精准提取细碎用地、零散地块信息，弥补传统实地调查的短板，实现全域土地利用现状的完整查清。

四、遥感影像解译应用中的现存问题

（一）影像质量与解译精度受限

天气云雾遮挡、大气辐射干扰、传感器拍摄角度偏差，会导致遥感影像出现模糊、失真、阴影等问题，直接降低解译精度。同时，部分细碎地物、混合地物存在光谱混淆问题，例如草地与撂荒耕地、城乡交错带零散建设用地光谱特征相近，算法自动解译易出现错分、漏分现象，影响分类准确性。

（二）自动化解译智能化水平不足

当前通用解译算法对地形复杂、用地类型破碎的区域适配性较差，过度依赖人工干预。批量自动解译后仍需大量人工修正，不仅增加作业量，还会因人员经验差异导致解译标准不统一，成果一致性难以保障，制约大规模土地调查的作业效率。

（三）数据预处理流程繁琐

遥感原始影像存在辐射畸变、几何畸变、尺度偏差等问题，应用前必须完成辐射定标、大气校正、几何校正、影像裁剪、拼接等预处理工作，流程繁琐、技术门槛高，耗费大量作业时间，影响土地调查工作的整体进度。

五、提升遥感影像解译应用效果的优化对策

（一）优化影像预处理与数据融合

针对影像质量缺陷, 优先选取晴朗无云、高分辨率的时相影像, 通过专业软件完成精细化校正处理, 消除畸变与噪声干扰。结合卫星遥感大范围优势与无人机遥感高精度优势, 实现多源影像数据融合, 提升复杂区域、细碎地块的影像清晰度, 减少光谱混淆带来的解译误差。

(二) 优化解译算法与分类规则

针对不同区域地貌特征、土地利用特点, 定制差异化解译分类规则。在平原规整区域采用高效自动解译算法, 在山地、城乡交错带等复杂区域优先采用面向对象解译技术, 结合纹理、形状、季相特征提升地物区分精度。同时引入人工智能深度学习算法, 优化样本训练模型, 提升系统自动识别能力, 减少人工干预比例。

(三) 规范作业流程与人员技术培训

建立标准化的遥感解译作业规范, 统一地物判读、边界提取、分类统计标准, 规避人为操作偏差。定期开展技术人员专业培训, 强化解译算法操作、地物特征识别、复杂问题处理能力, 提升人机交互解译的作业质量与效率, 保障调查成果标准化、精准化。

六、结论

遥感影像解译技术彻底革新了传统土地利用现状调查模式, 凭借高效、精准、全域、动态的技术优势, 有效解决了人工调查效率低、盲区多、更新慢的难题, 为国土空间规划、耕地保护、自然资源监管提供了坚实的技术支撑, 是现代测绘与国土管理数字化转型的核心技术。

当前遥感影像解译在实际应用中仍存在影像质量受限、算法智能化不足、复杂地物解译精度偏低等问题。通过优化影像预处理、升级智能解译算法、规范作业流程、强化技术培训等优化措施, 可有效提升解译精度与作业效率。未来, 随着人工智能、大数据与遥感技术的深度融合, 遥感影像解译将向智能化、自动化、高精度化方向持续发展, 进一步提升土地利用现状调查的科学性与规范性, 为国土资源集约利用、生态保护、区域高质量发展提供更有力的技术保障。

参考文献

- [1] 陈述彭, 童庆禧, 郭华东. 遥感信息机理研究[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [2] 张增祥, 赵晓丽. 土地利用遥感监测技术与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2020.
- [3] 王磊. 面向对象遥感解译技术在土地利用调查中的应用研究[J]. 测绘通报, 2021(05): 112-116.
- [4] 李建伟, 刘鑫. 多源遥感影像融合及土地利用分类精度分析[J]. 国土资源遥感, 2022, 34(02): 134-140.