

遥感影像地物信息智能提取技术研究及应用

Research and Application of Intelligent Extraction Technology of Remote Sensing Image Ground Object Information

张璇

Xuan Zhang

宁夏回族自治区遥感调查院 中国·宁夏 银川 750021

Ningxia Hui Autonomous Region Remote Sensing Investigation Institute, Yinchuan, Ningxia, 750021, China

摘要: 在自然资源、林业、生态环境等领域高效监测监管的新形势下,根据地物信息快速、智能提取工作的迫切需求,对地物智能提取技术以及在各领域的应用进行探索,为自然资源领域、林业领域、生态环境领域和农业领域的调查业务与监测业务提供服务,为构建流程化、智能化的遥感地物提取体系中提供思路和方法,为全面提升遥感影像地物信息提取能力、信息服务和决策支持能力提供技术支撑。

Abstract: Under the new situation of efficient monitoring and supervision in the fields of natural resources, forestry, ecological environment, etc., according to the urgent needs of rapid and intelligent extraction of ground object information, the intelligent extraction technology of ground objects and its application in various fields are explored, which will provide the foundation for the field of natural resources, Provide services for survey business and monitoring business in the field of forestry, ecological environment and agriculture, provide ideas and methods for building a streamlined and intelligent remote sensing feature extraction system, and comprehensively improve remote sensing image feature information extraction capabilities and information services. and decision support capabilities to provide technical support.

关键词: 遥感影像; 地物信息智能提取; 自然资源; 调查监测

Keywords: remote sensing image; intelligent extraction of ground information; natural resources; investigation and monitoring

DOI: 10.12346/se.v4i3.6748

1 引言

为保证遥感影像地物信息提取的高精度和高现势性要求,在遥感解译时需要在短时间内从海量高精度影像中提取地物,传统的人机交互目视解译工作效率低,且极易受主观条件的影响,已经无法满足当前需求,必须采用计算机技术提取代替人工方式。如何实现高自动化、高精度的智能化地物信息提取是当前的研究重点。

遥感影像地物信息智能提取技术能够从海量数据中高效准确地进行数据的分类和解译,通过机器学习等算法可以减少遥感影像地物信息提取工作中人工辅助工作,提高遥感影像地物信息提取精度和提取效率。近年来,遥感影像地物信

息智能提取技术在自然资源、生态环境、农业等应用领域均得到了应用与验证,为高效快速、智能提取的应用需求提供思路和方法。

2 遥感影像地物信息智能提取技术

结合基础测绘联动更新、自然资源调查监测、耕地保护监督、自然资源督察和执法监督生态环境监测以及农业领域的应用需求,选取合适的多源、多时相遥感数据,进行辐射定标、大气校正、几何校正、影像镶嵌融合等预处理工作,利用机器学习等遥感地物智能提取方法对地物进行分类提取和变化检测,并对分类的结果进行变化监测研究与后处理^[1]。总体技术流程如图1所示。

【作者简介】张璇(1989-),男,中国宁夏隆德人,本科,注册测绘师、工程师,从事摄影测量与遥感研究。

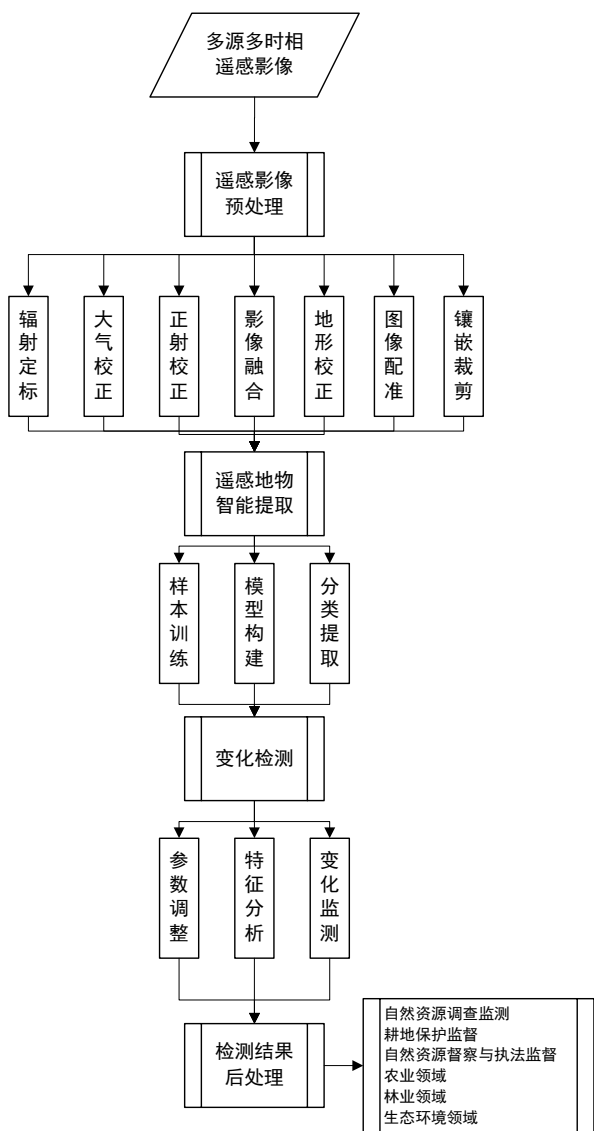


图 1 遥感地物智能提取技术路线

3 应用领域研究

3.1 自然资源领域

3.1.1 基础测绘联动更新

省、市、县基础测绘联动更新及时在变化信息采集或收集时，兼顾三级基础测绘、地理国情监测和面向政府与公众服务的信息需求，采用同步、联动更新，基于同数据源，联动生产与更新序列比例尺数据库，形成多尺度纵向立体式管理和资源利用高度集约化的模式^[2]。

遥感影像地物信息智能提取的变化发现与分析是省市县联动更新的关键技术之一。收集不同时相的遥感影像数据、最新测绘成果和历史资料，基于不同时相的遥感影像进行地物智能提取和变化发现，结合最新测绘成果和历史资料进行对比，通过半自动或全自动方式识别出疑似变化要素，通过外业核查确定变化内容和变化情况，作为基础测绘联动更新

的基础数据。

3.1.2 自然资源调查监测

在土地资源、水资源、矿产资源、森林草地资源、海洋资源等自然资源调查监测中，大多采用可连续观测的卫星遥感监测为主、以高空间分辨率的无人机航空摄影测量为辅的技术手段，收集不同时相不同分辨率的影像，采用深度学习等机器学习算法自动提取出影像上的研究对象图斑，经过处理得出现状信息；对不同时相的遥感影像直接比对或者是自动分类后的结果进行比对，自动分析对比出变化监测结果；与影像数据叠加进行图斑现状分析，得出自然资源变化图斑的压占耕地、与规划相符性等信息。

运用遥感信息智能提取技术可快速、准确地提供监测结果，保障监测结果达到快速响应、及时处理、过程监控、统一管理的目的，大大提高自然资源调查的效率。

3.1.3 耕地保护监督

当前，对于永久基本农田的保护存在不同程度的非农建设占用、撂荒和非粮化，景观破碎化严重等问题。对永久基本农田利用进行有效监测，能够及时发现永久基本农田保护存在的问题，对于落实优质耕地的永久性保护、维持区域土地可持续发展具有重要意义。

在耕地保护监督业务中，完成所有影像预处理后，利用其无缝快速的数据处理能力实现大范围的影像分类：通过解译标志目视选取样本数据或以历史数据作为输入样本以用于训练和验证。将构建好的多维数据集应用于分类器，设定分类器各参数，利用训练样本进行训练。对分类结果进行目视判读，再通过验证样本进行精度验证。重复对样本进行改进或者增减直到精度达到要求，得到多时相的耕地提取产品，计算年际变化信息。在历史影像或历史资料的帮助下，选取典型的变化区域，对检测结果进行验证。

运用遥感信息智能提取技术可敏感地发现耕地作物和耕地功能的变化，可以及时反映耕地的种植情况，可以进行耕地作物种植统计、研究，协助指导耕地的科学利用。

3.1.4 自然资源督察与执法监督

构建“天上看、空中探、地下查、网上管”为一体的综合自然资源督察技术体系，要求进一步提升自动化信息管理、智能化知识服务能力。在卫片执法监管等业务中，根据自然资源督察及执法监督的数据特点和业务要求，遥感影像地物智能提取技术主要用于地物快速识别和变化发现。将问题地块或人工解释成果整理后形成样本库，通过机器学习等智能提取技术识别出研究区域内的土地利用疑似问题地块，进行外业核查核实确认问题地块，如新增建设用地情况、违法用地等，并依据相关法律法规和规章制度开展警示约谈和相关问责，贯彻“源头严防、过程严管、后果严惩”的工作

总要求,着力提升自然资源督察与执法监督工作效能^[3]。

3.2 林业领域

在林业领域,目前林地信息提取和变化检测多以人工外业调查和目视解译为主,效率低成本低周期长且无法保证精度,部分山区或偏远地区外业调查较为困难,不利于林地年度变更调查和林地监测业务的开展。使用不同分辨率和不同时相的多源遥感影像进行林地信息智能提取和变化发现,采用机器学习等智能提取技术对两个时相的遥感影像进行对比,利用地物的光谱特性、几何特征等提取所需信息,综合研究区的季相和物候特性,配合林业系统历史资料,如矢量数据、各年度林业统计数据等,分析得到林地分布位置、面积、变化情况等内容,可极大地提升林地信息提取的效率和准确率,并可实现动态变化监测^[4]。

3.3 生态环境领域

近年来,随着遥感技术和地理信息系统技术的快速发展,生态环境质量评价研究也进入了高速发展时期,现阶段主要采用遥感和地理信息系统两种技术结合的方式来开展生态环境质量评价。在生态环境质量监测中,通常使用生态环境质量指数来反映生态环境质量。生态环境质量指数集合了大量遥感信息,包括绿度、湿度、热度、干度等不同指标。选择合适的遥感数据源,结合历史资料构建生态环境指数模型,结合机器学习等算法通过遥感反演得到绿度、湿度、热度、干度等指标,用于计算生态环境指数、定量评估生态环境治理状况^[5]。将各时间段的生态环境指数进行对比分析,完成生态环境质量评价。

3.4 农业领域

在农业领域,水稻作为中国重要的粮食作物一直备受关注。近年来得益于卫星遥感的迅速发展使得水稻种植面积的大范围提取成为可能,借助现代化农业遥感手段、卫星影像数据对全国水稻总产量进行提前估算能够在一定程度上提前应对粮食生产量的变化对粮食安全所带来的影响,通过采取粮食进出口等策略缓和粮食储备压力并进一步维护国家

粮食安全。目前最主要的大面积水稻产量估测方法主要是借助现代农业的遥感监测平台,通过大面积遥感影像数据来反演水稻生长状况并进行水稻估产研究。

在水稻估产中,通过获取的成像高光谱数据结合无人机影像开展多生育期水稻估产研究,采用机器学习等方法对研究范围内的中稻进行提取,结合传统经验统计模型和实地样方数据采集完成水稻估产^[6]。

4 结语

随着遥感技术的突飞猛进,遥感影像在光谱分辨率、空间分辨率和时间分辨率上均有了大幅度提升,对地观测能力已经达到了空前未有的水平,为遥感影像地物信息智能提取打好了数据基础。机器学习等算法在人工智能领域兴起,能够从海量数据中提取高级特征,高效准确地进行数据的分类和解译,为实现智能化和自动化的遥感图像处理提供了科学依据。遥感影像地物信息智能提取技术在自然资源领域、林业领域、生态环境领域和农业领域均可以提供有力的支撑,为提升各领域治理水平的现代化打下坚实基础。

参考文献

- [1] 张志刚,尤春芳.基于3S技术的自然资源一体化监测调查体系探索[J].北京测绘,2019,33(4):476-479.
- [2] 葛婷婷.省、市、县基础测绘联动更新技术研究[J].测绘地理信息,2020,45(3):81-83.
- [3] 王宁娜,杨如军,李双青,等.国产高分辨率卫星影像在省级国土监察中的应用研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(4):80-83+89.
- [4] 尚夏明.基于多源遥感影像的林地动态变化自动检测算法研究与实现[D].西安:西安科技大学,2020.
- [5] 辛文杰,马姜明,王永琪.基于遥感生态指数的桂林市生态环境质量评价[J].广西师范大学学报(自然科学版),2020(8):1-14.
- [6] 吴晗.基于时序可见光无人机遥感影像的水稻估产研究[D].武汉:武汉大学,2019.