

Application Analysis of Remote Sensing Images in the Non-agriculturalization and Non-grainization of Cultivated Land

Ying Nie Yu Chen Qun Di Xuan Li

Jiangsu Institute of Geological Survey, Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract

The behavior of “non-agricultural, non-grain” in cultivated land seriously threatens the national food security. Remote sensing of arable land change has become an important task for the investigation and monitoring of natural resources. This article combines the current situation of resources survey and monitoring in Jiangsu Province, selects different regions in Jiangsu Province as experimental areas, and studies the ability of remote sensing images with different resolutions to detect in “non-agricultural, non-grain” in cultivated land, explores the interpretation and recognition method of cultivated land converted into woodland types, and improves the ability monitor changes in “non-agricultural, non-grain” in cultivated land. It is effective to guarantee the application of natural resources survey and monitoring in the system of land protection.

Keywords

“non-agriculturalization”; “non-grain growing”; land change survey; natural resources survey and monitoring

遥感影像在耕地非农化、非粮化的应用分析

聂瑛 陈越 狄群 李旋

江苏省地质调查研究院, 中国·江苏 南京 210018

摘要

耕地的“非农化、非粮化”行为严重威胁国家粮食安全, 坚决制止各类违规占用耕地行为。耕地变化遥感解译成为自然资源调查监测的重要任务。本文结合江苏省自然资源调查监测现状, 选取江苏省不同区域作为试验区, 对不同分辨率遥感影像在耕地“非农化、非粮化”的变化检测能力进行研究, 探索耕地转为林地类型的判读识别方法, 提升耕地“非农化、非粮化”变化监测能力, 有效保障自然资源调查监测在耕地保护制度上的应用。

关键词

“非农化”; “非粮化”; 国土变更调查; 自然资源调查监测

1 耕地“非农化”行为

近年来, 一些地方仍存在违规占用耕地开展非农建设的行为、有的违规占用永久基本农田绿化造林, 有的在高速铁路、国道省道(含高速公路)、河道两侧违规占用耕地超标准建设绿化带, 有的大规模挖湖造景, 对国家粮食安全构成威胁。

国办发明电[2020]24号《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》明确要求, 严禁违规占用耕地绿化造林、严禁超标准建设绿色通道、严禁违规占用耕地挖湖造景、严禁占用永久基本农田扩大自然保护地、严禁违规占用耕地从事非农建设、严禁违法违规批地用地、全面开展耕地保护检查、严格落实耕地保护责任。

2 耕地“非粮化”行为

近年来, 一些地方把农业结构调整简单理解为压减粮食生产, 一些经营主体违规在永久基本农田上种树挖塘, 一些工商资本大规模流转耕地改种非粮作物等。

国办发[2020]44号《国务院办公厅关于防止耕地“非粮化”稳定粮食生产的意见》明确要求, 认真落实党中央、国务院决策部署, 采取有力举措防止耕地“非粮化”, 切实稳定粮食生产, 牢牢守住国家粮食安全生命线。严禁违规占用永久基本农田种树挖塘, 各地区要综合运用卫星遥感等现代信息技术开展耕地种粮情况的动态监测评价。

3 自然资源调查监测现状

国土变更调查作为年度自然资源调查监测的重要手段, 是以国家、省、地方遥感监测图斑为调查范围, 通过县级实地调查举证, 省市级检查、国家级核查, 掌握年度国土利用变化情况, 更新县级国土调查数据库^[1]。2025年, 自然资

【作者简介】聂瑛(1987-), 女, 中国江西宜春人, 工程师, 从事遥感监测研究。

源部调整优化工作流程，不再集中下发疑似变化图斑。支持地方把调查工作做在日常，通过日常变更渠道处理地类变化，缓解年底集中调查的工作压力。江苏省自然资源厅开展的国土变更调查机制研究试点工作，开发了“省市县三级在线核查系统^[2]”，实现地方与省级实时联动，及时将数据报送自然资源部审批入库，逐步建立“随报随审”的工作机制。

为提高图斑变化提取精准度和图斑利用效率，我省对照自然资源部自然资源调查监测司关于印发《2025年自然资源监测技术方案》的通知，同步开展了2025年度第三季度和第四季度的遥感影像收集和图斑变化监测工作，以达到省级层面自然资源调查监测、耕地保护、执法监督等部门协同高效利用，真正实现一监多用的目的^[1]。

4 遥感监测技术的应用

本文以2米、0.8米和0.5米三种不同分辨率的卫星影像为研究对象，从影像的色调、形状、结构和空间分布等解译特征入手，系统分析试验区耕地转为林地（新增）的遥感判读精度。研究首先对不同分辨率影像的布局、形状、纹理、阴影等关键信息进行对比分析，并结合实地调查照片，建立耕地和林地（新增）的目视判读解译标志，确保解译标准的科学性和可操作性。在此基础上，选取试验区内的16个典型特征影像样本，分别对三种分辨率影像的可识别度进行定量评估，探讨不同分辨率对耕地转林地判读精度的影响。

研究表明，影像分辨率对地类判读精度具有显著影响。2米分辨率影像在宏观尺度上可识别大范围耕地和林地分布，但难以准确区分细碎地块；0.8米分辨率影像在纹理和边界识别上表现更优，可提高小面积新增林地的判读精度；而0.5米高分辨率影像在细节表达上更具优势，能够清晰呈现林地的树冠结构、阴影分布等特征，显著提升判读准确性。此外，研究还发现，结合实地调查数据可有效降低误判率，尤其是在复杂地形和混合地类区域。本研究为不同分辨率遥感影像在土地利用变化监测中的应用提供了科学依据，对优化遥感调查方法、提高判读精度具有重要参考价值。

4.1 耕地遥感影像特征

耕地影像特征颜色相对色调均一，旱地色调多呈蓝青、白绿，水浇地色调多呈淡红、淡粉；形态相对规则、平整分布，相对呈较大斑块状、宽长条形和条带状结构集中分布；纹理光滑均匀细腻、相对无颗粒感。不同季节影像色调有差异，但形态、纹理变化不大，在2米、0.8米和0.5米分辨率影像上易于识别，分辨率越高地块边界越清晰、纹理细节越明显详见下表1。

4.2 其他林地遥感影像特征

其他林地中的疏林地、未成林地和苗圃，有较粗糙的斑点状影纹、整体呈块状分布，人工新造林地块有明显修整痕迹，树苗规则分布，树间距均匀^[3]。分辨率越高地块边界越清晰、纹理细节更明显，详见下表2。

表1 不同分辨率下耕地遥感影像特征





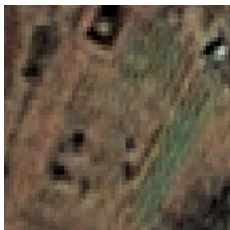



影像分辨率			实地照片
2m	0.8m	0.5m	
			

表2 不同分辨率下其他林地遥感影像特征

影像分辨率			实地照片
2m	0.8m	0.5m	
			

4.3 不同分辨率卫星影像判读结果分析

依据判读结果(表3,表4),16个2米分辨率遥感影像仅判读出林地5个,正确率31%,林地二级类无法判读;16个0.8米分辨率遥感影像判读出林地14个,正确率87%,林地二级类判读出7个,正确率44%;16个0.5米分辨率遥感影像判读出林地15个,正确率94%,林地二级类判读出7个,正确率44%。

通过数据分析发现,2米分辨率遥感影像林地可辨识程度较低,与亚米以上分辨率遥感影像差距较大;亚米以上分辨率遥感影像林地可辨识程度相当,在林地二级类辨识程度上0.8米分辨率遥感影像精度相对较低,而0.5米分辨率遥

感影像可辨识程度最好。但针对人工新增林地,0.8米分辨率遥感影像辨识的准确度与0.5米分辨率遥感影像,如果多期0.8米分辨率遥感影像对比,辨识地物的准确度还将会有所提高。

表3 卫星影像判读结果分析统计表

序号	分辨率	正确数量		正确率	
		一级类	二级类	一级类	二级类
1	2.0米	5	0	31%	0
2	0.8米	14	7	87%	44%
3	0.5米	15	7	94%	44%

表4 不同空间分辨率卫星影像解译标志

序号	不同空间分辨率影像			地类	实地照片
	2米分辨率	0.8米分辨率	0.5米分辨率		
1				乔木林	
2				其他林地	

5 结论与建议

在耕地"非农化、非粮化"遥感图斑监测工作中,不同地类转换的识别精度与遥感影像分辨率密切相关。研究表明,当耕地转为坑塘、建筑物、道路等明显人工地物时,由于这些地类与耕地在光谱特征、纹理结构和空间形态上存在显著差异,即使是2米分辨率的公益卫星影像也能实现较高精度的识别,完全满足常规监测需求。然而,当耕地转为林地时,情况则较为复杂。由于植被覆盖的连续性特征,2米分辨率影像往往难以准确区分耕地与林地,特别是对于早期生长阶段的幼林或疏林地。

通过对比分析发现,0.8米和0.5米分辨率的亚米级影像在林地识别方面表现出明显优势。0.8米分辨率影像能够识别出大部分林地转换图斑,但在林地二级分类(如区分经济林、生态林等)方面仍存在一定局限。而0.5米分辨率影像则能更清晰地呈现树冠结构、阴影分布等细节特征,显著提升林地类型判读的准确性。值得注意的是,在南方丘陵山

区等复杂地形区域,由于地块破碎、植被类型多样,对影像分辨率的要求更高。

基于上述研究结果,建议在开展耕地"非农化、非粮化"监测时,应根据监测目标和区域特点合理选择遥感数据来源。对于一般性监测,2米分辨率影像即可满足需求;而对于重点区域特别是涉及林地转换的监测,则应优先选用优于1米的高分辨率卫星影像,以确保监测结果的准确性和可靠性。同时,建议结合多时相影像对比分析和实地验证,进一步提高监测精度。

参考文献

- [1] 李旋.日常国土变更调查的应用研究—以金坛区为例[J].现代测绘,2024,3(47):22-27.
- [2] 刘立国,梁子亮,彭惠,等.江苏省国土调查日常变更工作机制与技术方法创新实践[J].上海国土资源,2022,43(4):116-120.
- [3] 李旋,王玉军,李世波,等.高分-1号遥感影像在林业二类调查中的应用研究[J].工程勘察,2019,9(47):51-51.