

# Research on Land Use Change Based on High-resolution Satellite Images

Bo Jiang

Shandong Provincial Institute of Land and Resources Surveying and Mapping, Jinan, Shandong, 250010, China

## Abstract

With the development of The Times and the progress of science and technology, China's economic construction has made great progress. The rapid development of modern remote sensing technology has provided a strong support for the monitoring of soil and water conservation, so that the dynamic changes of land use can be reflected in time, thus providing an important reference basis for the prevention and control of the effective use of land. By using high-resolution satellite images, we can achieve dynamic monitoring and classification of information. The core of this technology is that by quantifying the category, location, and number of space, time, and spectral domains of multitemporal remote sensing images. Using remote sensing technology, we are able to quickly and extensively understand changing land use conditions, including buildings, farmland, factories, transportation hubs, and rivers.

## Keywords

high resolution film; land use; practical research

# 基于高分辨率卫星的土地利用变化研究

姜波

山东省国土测绘院, 中国·山东 济南 250010

## 摘要

随着时代的发展和科技的进步, 中国的经济建设取得了长足的进步。现代遥感技术的飞速发展, 为水土保持监测提供了强大的支撑, 使得土地利用的动态变化可以及时反映出来, 从而为土地的有效利用的防治提供了重要的参考依据。通过使用高分辨率卫星图像, 我们可以实现动态监测和分类信息。这种技术的核心在于, 通过量化多时相遥感图像的空间、时间、光谱域的相互关联, 我们可以确定土地利用的类别、位置和数量。使用遥感技术, 我们能够迅速、广泛地了解土地使用的变化情况, 包括建筑物、农田、工厂、交通枢纽和河流的变化。

## 关键词

高分辨率卫星; 土地利用; 实践研究

## 1 引言

随着时代的进步, 尤其是城市建设的迅猛发展, 城市土地的使用情况也不断发生巨大的改变。随着土地利用的不断发展, 传统的调查方式已不再能够满足当今快节奏的变化, 因为它们耗费了大量的人力、物力和财力。随着高分辨率卫星遥感技术的发展, 它具有覆盖面广、信息更新迅速、人为干扰因素极小等优势, 已被广泛应用于土地利用变化的动态监测中。能够让传统的土地利用有效提升, 也为中国在土地管理利用方面提供有效举措。

## 2 研究背景和意义

城市化进程的加速, 使城市土地利用发生巨大变化,

这对城市环境和资源产生了深远的影响。因此, 精确有效地监测和分析城市土地的变化, 对于保护生态环境、提高土地利用效率以及城市可持续发展具有重要的意义。而高分辨率卫星遥感技术则成为城市土地利用变化监测的主要手段之一。

## 3 高分辨率卫星研究现状

随着中国城市化进程的加速, 土地利用变化监测和分析也变得越来越重要。目前, 中国的城市土地利用变化研究多以图像处理、分类、变化检测和分析为主。其中, 城市区域的土地利用变化、农业土地利用和生态环境的变化等方面的研究较为广泛。中国相关研究主要利用的是各类卫星影像和无人机影像数据, 通过遥感技术结合地理信息系统(GIS)技术, 对土地利用变化进行研究和实践应用。例如, 有针对广州市、昆明市、张家口市等城市土地利用变化的研究, 分析了不同时间和空间尺度的变化趋势和影响因素等。国际

【作者简介】姜波(1982-), 男, 中国山东济南人, 硕士, 工程师, 从事工程测量和土地卫片执法研究。

上,针对城市土地利用变化的研究也较为广泛。近年来,借助于高分辨率卫星的遥感技术以及人工智能(AI)等技术的发展,城市土地利用变化研究在国际上取得了大量的进展和成果。通过利用 Landsat 卫星数据和高分辨率卫星和无人机影像数据,Sub-I 可以更加全面地监测城市土地利用变化,从而更好地了解城市发展的趋势。

尽管国内外在城市土地利用变化研究方面都取得了一定的进展,但仍然存在一些问题和挑战。其中,数据获取和处理的问题是较为突出的一点,特别是数据的质量、分辨率和时序方面存在限制。此外,也存在土地利用类型分类的标准化和规范化问题,以及算法的可靠性和复杂度等问题。未来的研究中,需要进一步完善数据处理方法、深入探索土地利用变化的规律和影响因素,同时,也需要更广泛的多学科交叉融合,加强国内外合作,共同推动城市土地利用变化研究的发展。

## 4 研究思路和方法

采取高分辨率卫星遥感技术,结合图像处理技术和空间分析方法,建立基于监测的土地利用变化模型,并开展城市土地利用变化实证研究。在研究中,选择特定的城市及周边地区为研究对象,收集高分辨率卫星数据,识别和分类各类土地利用类型,并分析各类型的空间分布和变化情况,探究土地利用变化的主要影响因素及其动态变化规律,为定量监测和精准管理提供科学依据和技术支持。

### 4.1 高分辨率卫星土地利用变化检测方法

高分辨率卫星的土地利用变化检测有多种方法,包括基于变化向量的变化检测方法、基于遥感图像差异的变化检测方法、基于对象的变化检测方法等。其中,基于对象的变化检测方法最为常见,其将同一地物划分成不同对象,通过比对不同时间点的对象是否发生变化来检测土地利用变化。

### 4.2 卫星的分辨率融合

分辨率融合(Resolution Merge)是对不同空间分辨率遥感图像的融合处理,使处理后的遥感图像既具有较好的空间分辨率,又具有多光谱性,从而达到图像增强的目的。图像分辨率融合的关键是融合前两幅图像的配准以及处理过程中融合方法的选择,只有将不同空间分辨率的图像精确地进行配准,才能得到满意的融合效果;而对于融合方法的选择,则取决于被融图像的特征以及融合的目的,同时需要对融合方法的原理有正确的认识。

### 4.3 遥感影像的监测技术

基于高分辨率卫星的城市土地利用变化监测,主要涉及监测技术、分类方法和变化分析方法。其中,监测技术是实现土地利用变化监测的基础,能否准确获取影像信息,直接影响着后续的分类和分析工作。目前,常用的影像监测技术有基于差异像元的监测法、基于面向对象的监测法等。

### 4.4 土地利用类型分类方法

针对城市土地利用类型的分类问题,常用的分类方法包括像元分类和目标或面向对象分类。其中,像元分类是将影像以像元为单位,归为不同的土地利用类型。而面向对象分类则是以实体为单位,利用图像的空间关系和各种特征信息进行分类,实现更为精确的土地利用类型分类。

### 4.5 土地利用变化分析方法

土地利用变化分析方法主要涉及如何基于遥感数据进行土地利用变化定量分析。其中,主要包括土地利用变化监测、变化检测和变化分析。其中,土地利用变化监测是对土地利用变化的范围和形态进行监测;变化检测是对变化前后的影像像元进行差异分析,并提取变化像元;变化分析是将变化像元与各类土地类型进行交叉统计和分析,以揭示土地利用变化的主要影响因素。

## 5 高分辨率卫星的图像处理的关键技术

### 5.1 高分辨率卫星的图像获取与存储

高分辨率卫星的图像获取是土地利用变化监测研究中的关键一步。现如今,高分辨率卫星影像数据已广泛应用于土地利用、城市规划等领域。目前,常用的获取方式有两种:一种是使用卫星获取,另一种是使用无人机获取。无论是使用卫星还是无人机获取影像,必须大量存储数据。对于大规模数据的存储和管理,可以利用云存储、数据库等技术手段进行处理。

### 5.2 图像去噪和增强技术

高分辨率卫星影像往往存在一些噪声和灰度不均衡的问题。因此,对图像进行去噪和增强处理,可以提高土地利用变化监测的精度。目前,图像去噪技术主要包括中值滤波和小波变换等方法;而图像增强技术则包括直方图均衡化、自适应直方图均衡化、小波变换等方法。

### 5.3 图像配准和对齐技术

高分辨率卫星影像需要实现对图像的配准和对齐处理。配准处理,是将同一区域的多幅遥感影像进行像控点匹配,以实现不同时间、不同仪器及不同角度的影像统一坐标系下的叠加。而对齐处理,是指将多张影像按不同时间、频率、视角等合并成一幅单一影像。

### 5.4 图像融合

通过将多种光谱图像融合在一起,我们能够创造出一张拥有更加精细的空间分辨率的彩色多光谱图像,从而更好地展示地物的特征和特征。随着高精度卫星图像的普及,将不同尺寸的图像进行融合已经变得越来越受到关注。融合技术是一种多功能的处理方法,它可以将多种图像元素融合在一起,包括 Brobey 变换、CN 乘积运算、主分量变换法、小波融合、Gram-schmidt 融合法(GS 融合法)等,它具有良好的保真度,能够准确地捕捉图像的纹理和光谱信息,并且可以满足多种图像融合需求,特别是在遥感动态监测中,

它可以有效地实现多种成像条件下的图像融合。

## 5.5 大气校正

通过使用多时相遥感技术,我们可以观察到,即使是一个固定的物体,其在不同时间段内的辐射值也可能存在显著的差异。通过辐射校正,我们能够有效地抑制非地物因素导致的图像辐射值变化,这种方法可以分为两种:一种是绝对辐射校正,另一种是相对辐射校正。通过绝对辐射校正,我们可以将遥感图像中的数字值转换为真实地表反射率,从而提高测量精度;通过相对辐射校正,可以将多时相遥感图像中的地物名称与其参考图像(或基准)图像的DN值进行比较,从而实现光谱归一化,从而使地物名称与参考图像相同。在动态监测中,使用大气校准的情况仍然很常见。相对大气校正常见的方法有基于统计的不变目标法、直方图匹配法等。

## 6 遥感分类方法及其应用

土地利用类型的分类是土地利用变化研究的基础,传统的分类方法主要依靠经验分析、人工判读等方式获得,效率低、覆盖范围小、精度有限。因此,基于遥感影像的土地利用分类技术能够有效地解决传统分类方法存在的问题,将空间和光谱信息结合起来进行自动分类,提高分类精度和效率。

遥感分类方法是实现土地利用变化监测的基础。遥感分类主要分为三类:基于统计学的分类(如最大似然分类、支持向量机分类等)、基于人工神经网络的分类和基于决策树的分类。其中,最大似然分类被广泛应用于土地利用变化监测中,以支持向量机和神经网络为代表的分类方法在近年来也得到了较为广泛的应用。通过这些的图像处理,可以更加准确地识别和分类各类土地利用类型,进而分析土地利用变化的空间和时间等特征,为城市土地利用变化的监测和分析提供基础和保障。

## 7 高分辨率卫片土地利用变化研究分析

### 7.1 高分辨率卫片影像获取和预处理

在利用高分辨率卫片图像进行土地利用变化监测前,需要对图像进行预处理。预处理主要包括影像去噪、配准和对齐等方面。此外,还需要采用合适的算法进行影像的分类和变化检测。

### 7.2 局部土地利用变化研究分析

通过对研究区域内不同土地利用类型的识别和分类,

可以实现对局部土地利用变化的监测和分析。在此基础上,可以利用各类分析方法,如变化矩阵、变化向量和变化概率等方法,计算不同区域内土地利用类型的面积、变化率等指标,并初步探索土地利用变化的主要影响因素。针对土地利用变化的原因,通过比较两个时间点的影像数据,可以初步探索土地利用变化的原因。同时,还可以结合研究区域的经济社会发展、自然环境等方面因素,进行更为深刻的原因分析,并为城市土地利用管理提供科学依据和决策支持。

通过以上研究,可以得出不同地区的土地利用变化状况和变化趋势,并且初步分析出土地利用变化的主要影响因素。这为下一步的城市土地利用管理和规划提供了重要的科学依据。

## 8 结语

基于高分辨率卫片遥感技术的城市土地利用变化研究,可以实现高精度、高效率 and 全方位的土地利用变化监测和分析。本文从高分辨率卫片的图像处理技术、城市土地利用变化监测方法以及实证研究案例分析等方面,系统分析了城市土地利用变化监测研究的重要性和现状,探讨了高分辨率卫片遥感技术在城市土地利用变化研究中的应用。通过对研究区域内不同土地利用类型的识别和分类,并结合图像处理技术和空间分析方法,可以实现对局部土地利用变化的监测和分析,并初步探索土地利用变化的主要影响因素。同时,对土地利用变化的原因进行分析,可以为城市土地利用管理提供科学依据和策略支持。

总之,城市土地利用变化研究是实现城市可持续发展的重要一环,而高分辨率卫片遥感技术则为实现城市土地利用变化监测和分析提供了重要的技术手段。因此,在未来的研究中,应持续深入探索土地利用变化监测和分析的新方法和新技术,提高分析精度和效率,同时结合城市规划和管理,实现城市土地利用的合理规划和可持续发展。

## 参考文献

- [1] 牛崇桓,季玲玲.新时期水土保持监督管理的重点任务和措施[J].中国水土保持,2016(4):5-8.
- [2] 牛崇桓,季玲玲.新时期水土保持监督管理的重点任务和措施[J].中国水土保持,2016(4):5-8.
- [3] 张雅文,许文盛,韩培,等.无人机遥感技术在生产建设项目水土保持监测中的应用——以鄂北水资源配置工程为例[J].中国水土保持科学,2017,15(2):132-139.