

遥感在土地利用动态监测中的方法概述

Remote Sensing Dynamic Monitoring of Land Use in the Method Outlined

王九阳

Wang Jiuyang

(东华理工大学,江西 抚州 344000)

(East China Institute of Technology, Jiangxi Fuzhou 344000)

摘要: 遥感技术为土地利用动态监测提供了大范围、多时相的土地利用信息,利用这些遥感信息可以实时、有效地对土地资源利用进行动态监测,及时掌握土地利用的变化。土地利用动态监测是遥感信息科学的重要研究领域,本文全面阐述了土地利用动态监测的方法,并通过分析一些常见的方法理论,指出这些方法中的有待解决的问题。

关键词: 遥感;动态监测;土地利用;植被指数

中图分类号: TP79

文献标识码: A

文章编号: 1671-4792-(2011)7-0233-03

Abstract: Remote sensing for land use dynamic monitoring to provide a large-scale, multi-temporal land use information, use remote sensing information in real time, efficient utilization of land resources, dynamic monitoring and timely control of land use change. Remote sensing of land use dynamic monitoring is an important research field of information science, this paper describes a comprehensive method of dynamic monitoring of land use, and some common methods by analyzing the theory that these methods in the problems to be solved.

Keywords: Remote Sensing; Dynamic Monitoring; Land Use

0 引言

全国土地资源信息是国家制定国民经济发展计划、进行宏观决策的重要依据,准确、及时地掌握有关土地资源利用信息,关系到国家政策的制订与经济发展规划。因此,人们迫切希望能实时、准确地监测土地利用状况,及时掌握土地变化信息,以实现土地资源科学管理。遥感技术为土地利用动态监测提供了大范围、多时相的土地利用信息,利用这些遥感信息可以实时、有效地对土地资源利用进行动态监测,及时掌握土地利用的变化。

利用遥感技术的土地动态监测近年来取得了较大的进步,监测成果被应用于更多的实际生产,主要体现在以下两个方面:

(1) 遥感数据的多波段、高分辨率化和多源化。从上世纪末以来,随着一系列大型国际遥感计划的实施,卫星遥感获取的数据已从可见光发展到红外、微波,从单波段发展到多波段、多角度,从空间维扩

展到时空维。并且已初步建立了高、中、低轨道结合,大、小、微型协同,粗、细、精分辨率互补的全天候、多层次的全球对地观测体系,能极大地满足不同应用需求、不同精度的土地利用遥感动态监测。

(2) 遥感数据处理技术的优化和改进。针对基于统计方法结合人工解译存在的对解译人员依赖性、重复性差、解译周期长等不足,对遥感分类的新方法进行了探讨,如决策树分类法、神经网络分类法、专家系统分类法等;土地利用变化驱动力模型研究,如 NSTEPHENE 研究了非洲一国家尺度范围内的土地利用变化驱动力模型以及土地利用数据处理和预测预报等方面。如何与技术紧密结合,以加深监测成果和提高数据处理应用深度、广度,也是国内外研究者急于解决的问题。

最为常用的土地利用遥感动态监测方法可以分为两类:一类是逐个像元比较法,这类监测方法是对不同时相的遥感图像像元进行依次比较,从而达到

监测像元是否发生变化的目的;另一类方法是分类后比较,这类方法先对各时相的遥感影像进行单独分类,然后比较分类结果,从而监测土地利用数量、类型与位置的变化。这两类方法在实际的应用中各有利弊,前者虽然方法较为简单,但只能监测出像元变化的情况,不能获得土地变化的具体类型;后者因受两时相数据分类精度的影响,监测精度累计了两次分类的误差,导致监测精度差强人意。在这两类监测方法基础上,研究者们发展了许多实用的监测方法,使遥感监测的精度大为提高。

1 目视解译方法

这是最早的最基本的遥感解译方法。用大比例尺卫片与土地详查成果图两者结合起来,以目视解译为主,计算机识别为辅助,用人机交互式的方法来解译遥感影像,并将多时相的遥感图像进行叠加,最后在地理信息系统软件里进行图件输出和各种分析。

该方法优点是判读精度比较高,但缺点是工作十分繁琐,并且需要解译人员有较高的遥感解译知识与经验。

2 分类后对比法

分类后对比法是先对不同时相遥感图像分别进行分类,对分类结果进行比较分析,获取土地利用变化信息,这是在目前一种最为常用的方法,很多学者对于该方法进行了许多的研究。唐伶俐、戴昌达应用北京地区1987年到1992年4景TM影像,获取试验区8年间的城镇土地利用等方面的动态变化状况,并快速制出城市扩展变化的系列图件;范作江等以北京十年城市扩展为例,采用地理信息系统和遥感相结合的技术方法,研究城市扩展,采用分类后对比法,获得城市实体扩展的范围,并与同时期的城市专题图像叠加,研究了不同时间的城市扩展特点;沙晋明等在对绍兴市城镇用地扩展的研究中,针对不同城区,采用不同的图像处理技术,获取不同时期的城镇边界范围,从而监测了1989年到1996年城镇用地扩展情况;汪小钦等同样利用分类后对比法,并与GIS结合,采用1991、1994和1996年的TM影像,对福清市城市时空扩展进行了遥感监测,结果表明使用这种方法可以快速地追踪、监测和分析城市变化的动态过程。

这种方法优点在于变化区域的土地利用类型与范围用分类后对比法可以被直观的监测出,缺点在

于多次单独分类难以避免形成累积误差,使监测总精度受到一定程度的影响。

3 影像比值、差值法

影像比值、差值法就是对不同年份、时相相近的影像经过几何匹配后,用年份相近的一份遥感影像某一段像元,除以或者减去年份较远的遥感影像相对应波段的相应像元。当影像表现为正常的色调纹理,则表示土地利用类型未发生变化;当影像表现为较为突兀的色调与纹理,与周围的地物极为不协调时,表明土地利用类型发生变化,我们可以由此判断变化信息,该方法可以快速进行土地利用动态监测。

比值法和差值法操作简单,拥有一定的实际应用价值,是一种典型的逐个像元比较方法。但该方法要求数据源在同一季节,否则会造成同物异谱现象,从而影响监测精度。

4 主成分分析法

主成分分析法是对不同时相的数据做主分量变换,以压缩数据,突出主要的信息部分,提取变化信息,它将多光谱图像中各个波段那些高度相关的信息集中到少数的几个波段,并且尽可能的保证这些波段的信息互不相干,即用几个综合性波段代表多波段的原图像,使处理的数据量减少。其中主要方法有差异主成分法、主成分差异法、多波段主成分变换等方法。

利用两个时相的遥感影像,珠江三角洲城市采用主成分分析方法对用地扩张进行遥感监测。经过试验,黎夏等提出使用主成分将全色SPOT影像与具有1米分辨率的多光谱IKNOS影像叠加作主分量变换,然后选取适宜的特征分量进行假彩色合成的方法,来生成光谱特征变异影像以突出变化信息,充分展示了IKNOS影像的应用巨大潜力。该组合方法不仅能保持原有影像的丰富信息,而且可突出变化信息。主成分分析法可以有效压缩数据,从而达到信息综合与增强的目的,使变化信息提取速度提高。

5 影像融合法

影像融合法主要是通过两个不同时相数据进行融合,发现其变化特征。在两个不同源的数据中,同一地面位置对应相同的地面目标,反映出相似的光谱特征,表明属于融合图像中的相同地物;当两个不同源数据受到实际土地利用变化影响,不同时相的影像在相同的位置则对应不同的地面目标,从而导

致光谱特征不一致,使该处的融合影像上出现光谱突变,并与周围的地物在光谱上失去协调性,从而检测出土地变化信息。

影像融合法是一种建立在图像融合技术基础上的变化信息提取方法,利用不同时相、不同数据源的遥感融合影像,能直接确定土地利用变化的位置和范围。但是缺点在于此类方法,只有融合相近季相的遥感影像才能够准确判断出变化的区域,不然,不同季相间相物异谱现象将导致监测误差的大量出现。

6 植被指数法

植被指数法是综合利用植被在近红外部分的强反射和红光的强吸收的特点,进行土地利用变化研究。常见的有归一化植被指数(NDVI)、比值植被指数、变换植被指数、垂直植被指数。根据对归一化植被指数的深入研究,发展出归一化建筑指数(NDBI)用于对城市用地专题信息的提取,归一化建筑指数能快速、有效地提取城市边界。

长时间以来,大区域范围内的植被监测手段都是用植被指数法。近年来,这种方法被研究者们逐步引入到城市遥感中,利用大比例尺遥感影像对城市土地利用进行动态监测,并不断根据城市自身的特点加以改善,取得了不错的效果。城区扩展的研究使用单纯的遥感方法已经做出了许多成果,与此同时,城区动态监测技术由于其它交叉学科的加入使其更加完善和成熟。由此可见,相关学科与遥感的融会是遥感科学的发展趋势。

7 现存问题

土地利用动态监测经过近年来的实践和探索,已形成一套比较成熟的技术体系,取得了一定的效益和成绩,但监测体系仍待完善。这个体系的发展目标还需进一步明确和研究,应分步骤有计划地建立一个应用现代遥感技术,严密组织运行,进行科学管理的信息服务系统,对我国土地利用变化情况进行长期监测,以满足国家对土地信息的需求。

(1) 土地利用动态遥感监测的技术方法还需进一步完善,如建立控制点影像库的几何纠正,变化信息的提取,不同分辨率数据的融合等。

(2) 遥感技术在土地利用变化的监测上有一定的适用性,在现阶段条件下有些地面覆盖能监测到,而有一些还难以监测到,应在现有的土地利用分类体系基础上进一步研究完善适用于土地利用遥感监测的技术指标体系和分类体系。

(3) 采用何种先进的分类方法,如何提高分类精度使遥感技术在土地利用变化监测实践中更加适

用,也是专家学者需要解决的难题。

8 结束语

遥感技术实现了对土地利用变化状况进行动态监测,迅速掌握重点区的新增建设用地和占用耕地的数量、位置、类型等,为对基本农田保护情况和土地利用总体规划执行情况的检查提供了有力的依据。但现在的方法都有局限性,对于土地资源的合理利用开发和管理,不但需要先进的理论,更迫切需要探讨新的方法、新的技术并将其应用于土地动态监测中。

参考文献

- [1] 戴昌达,胡得永. TM 数据的信息特征[J]. 遥感信息, 1987 (2) : 5-8.
- [2] 戴昌达,雷莉萍. TM 图像的光谱信息特征与最佳波段组合[J]. 环境遥感, 1989 A(4) : 282-192.
- [3] 戴昌达,唐伶俐,等. 卫星遥感监测城市扩展与环境变化的研究[J]. 环境遥感, 1995 (1) : 1-7.
- [4] 范作江,承继成,李琦. 遥感与地理信息系统相结合的城市扩展研究[J]. 遥感信息, 1997(3) : 12-16.
- [5] 房世波,潘剑君,陈彩虹. 利用 TM 和 SPOT 遥感影像对南京市城镇用地扩展的监测[J]. 南京农业大学学报, 2000, 23(3) : 49-52.
- [6] 房世波,潘剑君,陈巍,姜小三. 利用遥感和 GIS 技术监测城镇用地的扩展 [J]. 江苏农业学报, 2001, 17(2) : 115-118.
- [7] 甘淑,何大明. NDVI 在澜沧江流域山区林地覆盖遥感监测中的应用研究[J]. 林业科学, 2001, (4) : 134-136.
- [8] 高志强,刘纪远,庄大方. 基于遥感和 GIS 的中国土地利用土地覆盖的现状研究[J]. 遥感学报, 1999, (2) : 134-138.
- [9] 顾朝林. 北京土地利用 / 覆盖变化机制研究 [J]. 自然资源学报, 1999, 4 : 307-312.
- [10] 何流,崔功豪. 南京城市空间扩展特征与机制[J]. 城市规划汇刊, 2000, (6) : 56-60.
- [11] 黄杏元,徐寿成. GIS 动态缓冲带分析模型及其应用[J]. 中国图象图形学报, 1998, (10) : 871-873.
- [12] 江涛,张传霞. 城市扩展动态变化的遥感研究[J]. 遥感信息, 1999, (4) : 50-53.

作者简介

王九阳,男,江西抚州人,硕士,主要研究方向:土地利用动态监测。