

# 三江平原土地利用状况的时空特征分析

陆忠军<sup>1,2</sup>

(1. 东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院 遥感技术中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**黑龙江省三江平原位于黑龙江省东北部,土地总面积 10 万 km<sup>2</sup>,是国家重要的商品粮基地。在我国粮食安全体系建设中,黑龙江省三江平原占有重要地位。及时掌握黑龙江省三江平原地区土地利用状况及其 15 年来的变化趋势,对优化区域土地利用结构和土地资源的可持续利用,全面贯彻统筹区域经济和社会协调发展的战略部署,促进东北区域经济协调发展具有十分重要的意义。以 TM 遥感影像为信息源,运用遥感及地理信息系统技术、数理统计等方法,对黑龙江省三江平原土地利用变化的特征、空间动态变化进行了分析,结果表明:在过去的 15a 里,三江平原耕地面积发生了重大变化,土地利用类型间转换显著,未利用土地向耕地转换是黑龙江省三江平原土地利用转换的一个主要类型。

**关键词:**TM;遥感数据;三江平原;土地利用状况;特征分析

**中图分类号:**TP79

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)06-0131-03

土地资源是重要的生产资料,是人们赖以生存和发展的基础。随着人口数量的急剧增加和科学技术水平的提高,人类正以前所未有的速度和规模改变着自身赖以生存的地球环境,并由此产生了一系列的全球环境变化问题<sup>[1]</sup>。土地利用合理与否直接关系到人类的生活质量、社会环境和生态系统的好坏,也决定着土地利用可持续发展战略是否可行。

土地利用动态变化涉及地球系统科学、全球环境变化及可持续发展,涉及到自然和人文多个方面的问题,在全球环境变化和可持续发展中占有重要的地位。自 20 世纪 90 年代 LUCC(土地利用/土地覆盖变化)研究成为全球环境变化研究的热点领域以来,土地利用变化及其驱动机制就成为 LUCC 研究的焦点<sup>[2]</sup>。1991 年,IGBP 和 IHDP 两大组织组建特别委员会,自然科学家和社会科学家联手进行 LUCC 研究的可行性。自此,土地利用变化研究成为各个领域的科学家协作研究的重大课题。

黑龙江省三江平原位于黑龙江省东北部,土地总面积 10 万 km<sup>2</sup>,是国家重要的商品粮基地。在我国粮食安全体系建设中,黑龙江省三江平原占有重要地位。及时掌握黑龙江省三江平原地区

土地利用状况及其 15 年来的变化趋势,对优化区域土地利用结构和土地资源的可持续利用,全面贯彻统筹区域经济和社会协调发展的战略部署,促进东北区域经济协调发展具有十分重要的意义。

## 1 研究方法和技术路线

为了达到既定目标,就该研究以遥感影像为主要信息源,借助于 GIS 空间分析功能,通过野外调查,定量分析和定性分析相结合的方法,来研究三江平原土地利用动态变化。

### 1.1 图像解译与野外调查相结合

以图像解译为基础,结合 GPS 进行野外调查,实地抽样测量线状地物的宽度,以及建立标准样地,记录各地类分布状况。

### 1.2 统计分析,建立基本资料数据库

收集整理研究区的气象和社会经济资料,在野外调查基础上进行统计分析,建立基本资料数据库,为土地利用状况的时空特征分析做准备。

### 1.3 理论分析为主,定性分析和定量分析相结合的方法

该研究把定性分析与定量分析方法有机地结合起来,充分发挥各自的优势,确保得到科学的分析结果。

### 1.4 技术路线

技术路线见图 1。

收稿日期:2011-03-10

作者简介:陆忠军(1975-),男,黑龙江省密山市人,学士,助理研究员,从事遥感技术及其应用研究。E-mail:lszyj@126.com。

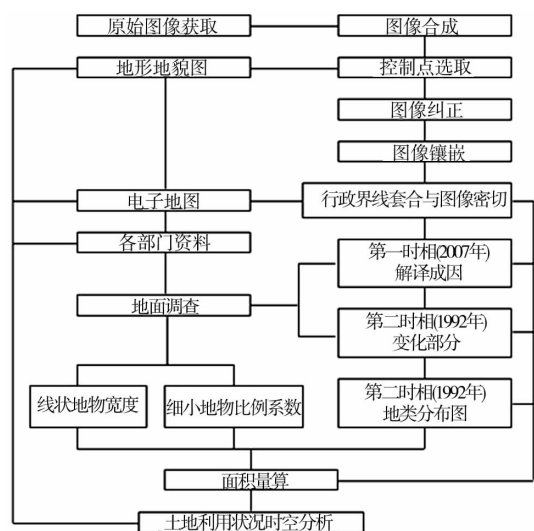


图1 技术路线流程

## 2 数据处理

### 2.1 数据源的选择

选择1992年和2007年美国陆地资源卫星(Landsat5/TM)遥感图像,空间分辨率为30 m。

### 2.2 遥感影像的处理

**2.2.1 遥感影像的精校正** 采用多项式(Polynomial Equation)校正方法,该方法的技术路线是:在被校正图像和校正参考源上,根据控制点的选取原则,选取控制点对,分别读取校正参考源上的坐标( $x_R, y_R$ )和被校正数据上的行列坐标( $X, Y$ ),然后利用控制点坐标按最小二乘法求解出多项式系数,利用求得的系数所确定的坐标换算函数对全部数据进行坐标变换,从而达到校正的目的<sup>[3]</sup>。

**2.2.2 遥感影像的增强处理** 对三江平原1992和2007年2个时相的TM遥感图像分别做线性拉伸处理,然后做R4G5B3假彩色合成,作为遥感图像判读解译和训练样区选取的基础。从增强处理后的图像看,图像解译判读能力明显提高,有利于训练样区的选取和图像分类。

**2.2.3 镶嵌配准与裁切** 因为研究区不是正好在一景图像中,需要把具有地理参考的若干相邻图像合并成一幅大的图像,即图像的镶嵌,然后再把研究区从图像中提取出来,即图像的裁剪。

以县为单位将校正后的TM影像拼接镶嵌。在进行镶嵌处理时,图像景与景之间的接边采用最小灰度差算法,接缝处进行灰度加权平滑处理。

当图像景与景之间出现灰度差异,需要进行灰度调整时,采用直方图匹配方法进行灰度一致化处理。

## 3 三江平原土地利用状况的时空特征分析

从全国的土地利用和土地覆被变化的情况来看,黑龙江省是土地利用发生急剧变化的地区之一,也是人地关系作用最强烈的地区,是中国20世纪90年代毁林开荒最严重的地区<sup>[4]</sup>。研究表明,在1992~2007年期间,林地、草地和湿地面积显著下降,耕地面积急剧增加。

通过对1992年和2007年两期土地利用空间分布数据,进行统计和对比分析获得这15年间黑龙江省三江平原土地利用变化的总体特征。15年间共有247.39万 $\text{hm}^2$ 的土地发生了类型变化,占三江平原总面积的24.63%。

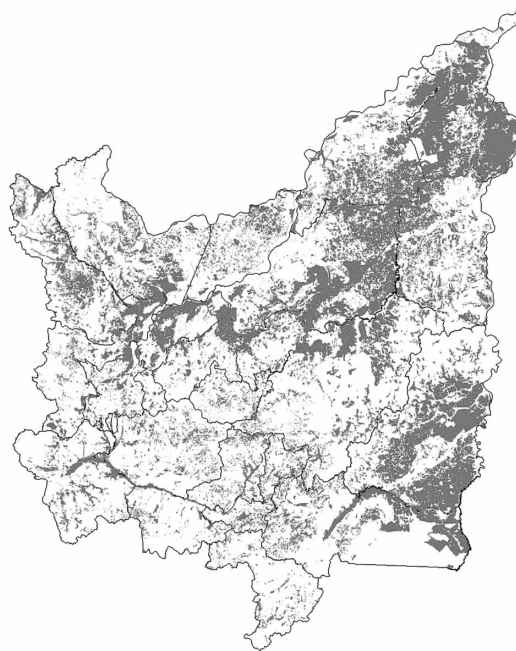


图2 1992~2007年黑龙江省三江平原土地利用变化图斑

从统计结果看出:在整个研究时段,耕地增长明显,增加92.45万 $\text{hm}^2$ ;未利用土地减少显著,15年间减少了49.94万 $\text{hm}^2$ ,占原有未利用土地面积55.231%;林地和牧草地呈减少趋势,分别减少了30.97万 $\text{hm}^2$ 和21.29万 $\text{hm}^2$ ;建设用地15年间增加了8.06万 $\text{hm}^2$ ,占原有建设用地的14.47%。

表 1 黑龙江省三江平原土地利用面积变化  
万 hm<sup>2</sup>

土地利用类型	1992 年	2007 年	面积变化	变化百分率/%
耕地	396.37	488.82	92.45	23.32
林地	312.03	281.06	-30.97	-9.93
牧草地	91.47	70.18	-21.29	-23.28
建设用地	55.71	63.77	8.06	14.47
水域	58.52	60.21	1.69	2.89
未利用土地	90.43	40.49	-49.94	-55.23

利用两时期土地利用空间分布数据,分别统计不同土地利用类型之间的转变。结果表明,在耕地与其它土地利用类型之间的转换中,数量相对较大的是耕地与林地以及耕地、牧草地和未利用土地之间的转变,其中有 26.57 万 hm<sup>2</sup> 林地转变为耕地,同时又有 3 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为林地;有 43.66 万 hm<sup>2</sup> 未利用土地转变为耕地,同时有 1.03 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为未利用土地;有 38.43 万 hm<sup>2</sup> 牧草地转变为耕地,同时有 1.27 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为牧草地。说明这 15 年间黑龙江省三江平原耕地出现大幅度的净增长,其中,耕地与未利用土地之间的转变,表现为未利用土地被大面积开垦,绝大部分为荒草地和沼泽湿地。

未利用土地向耕地转换是黑龙江省三江平原土地利用转换的一个主要类型,其空间格局转换主要集中在黑龙江省三江平原北部地区,分布在佳木斯和鹤岗所辖市、县。牧草地向耕地转换;主要集中在鸡西所辖市、县。另外,在抚远县也有较多牧草地向耕地转换。林地向耕地转换主要集中在黑龙江省三江平原的七台河、鸡西和双鸭山所辖市、县。

表 2 1992~2007 年三江平原土地  
利用类型间的转变 万 hm<sup>2</sup>

1992	2007					
	耕地	林地	牧草地	建设用地	水域	未利用土地
耕地	435.36	3.00	1.27	0.95	0.96	1.03
林地	26.57	273.04	1.07	0.18	0.13	11.04
牧草地	38.43	2.17	45.02	0.18	0.63	1.28
建设用地	0.08	0.02	0.02	27.14	0.12	0.01
水域	1.69	0.08	2.16	0.20	40.32	0.18
未利用土地	43.66	2.75	16.01	0.19	0.91	26.68

4 结论

通过对黑龙江省三江平原土地利用状况的时空特征研究结果表明:

三江平原在过去的 15 a 里,耕地面积发生了

重大变化,耕地面积由 1992 年的 396.37 万 hm<sup>2</sup> 发展到 2007 年的 488.82 万 hm<sup>2</sup>,耕地面积增加了 23.32%;耕地面积的变化在过去 15 a 的变化有其空间特征,同时也存在时间上的差异。可以看出,三江平原土地利用的直接表现形式是耕地面积的快速扩展,进而引起湿地面积急剧减少,林地退缩,草地几乎被农田所代替,说明三江平原土地利用方式的变化最直接的因素是农田开垦。而农田开垦一方面是国家对粮食需求的结果;另一方面是由于人口数量的快速增加、外来人口的涌入,人口增加是三江平原耕地面积增加的最为直接、最为主要的因素。

三江平原土地利用类型间转换显著,在耕地与其它土地利用类型之间的转换中,数量相对较大的是耕地与林地以及耕地、牧草地和未利用土地之间的转变,其中有 26.57 万 hm<sup>2</sup> 林地转变为耕地,同时又有 3 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为林地;有 43.66 万 hm<sup>2</sup> 未利用土地转变为耕地,同时有 1.03 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为未利用土地;有 38.43 万 hm<sup>2</sup> 牧草地转变为耕地,同时有 1.27 万 hm<sup>2</sup> 耕地转变为牧草地,说明这 15 年间黑龙江省三江平原耕地出现大幅度的净增长。其中,耕地与未利用土地之间的转变,表现为未利用土地被大面积开垦,绝大部分为荒草地和沼泽湿地。

黑龙江省三江平原土地利用类型较大规模的转换从时空分布看,未利用土地向耕地转换是黑龙江省三江平原土地利用转换的一个主要类型,其空间格局转换主要集中在黑龙江省三江平原北部地区,分布在佳木斯和鹤岗所辖市、县;牧草地向耕地转换较大规模的转换主要集中在鸡西所辖市、县,另外,在抚远县也有较多牧草地向耕地转换;林地向耕地转换主要集中在黑龙江省三江平原的七台河、鸡西和双鸭山所辖市、县。

参考文献:

[1] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6): 553-557.

[2] 李平, 李秀斌, 刘学军. 我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J]. 地理研究, 2001, 20(2): 129-138.

[3] 赵锐. 遥感数字制图原理与方法[M]. 北京: 测绘出版社, 1990.

[4] 高志强. 中国土地利用/土地覆被时空变化及成因综合分析[D]. 北京: 中国科学院地理科学与资源研究所, 2000.

[5] 刘彦随, 陈百明. 中国可持续发展问题与土地利用/覆被变化研究[J]. 地理研究, 2002, 21(3): 324-329.

## 利用遥感解译大豆种植面积精度的研究

付 斌<sup>1,2</sup>, 杨凤海<sup>1,2</sup>, 吕志群<sup>2</sup>, 辛 蕊<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院 遥感技术中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**选取同一地区的 TM、SPOT5(2.5 m)和 SPOT5(10.0 m)3 种不同数据源,利用目视解译的方法来解译大豆种植面积,以 GPS 实测面积为真值,通过对比 3 种数据源大豆解译面积与实测面积的误差,来计算不同数据源的解译精度。结果表明:3 种数据源相比较,SPOT5(2.5 m)无论是在单个样地解译误差率还是总误差率上都最有优势,但考虑价格及应用因素,在保证精度的前提下,TM 数据更有实用价值。

**关键词:**大豆种植面积;遥感解译;GPS

**中图分类号:**S565.1;S127

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)06-0134-04

遥感识别的精度是衡量遥感图像判读正确情况的指标,是图像解译的关键问题,只有保证了精度才能保证遥感监测的准确性,才能使遥感解译更有应用价值<sup>[1]</sup>。自 2002 年起黑龙江省开始了

大豆种植面积遥感解译工作,在工作中应用过 TM、SPOT2、SPOT4 等数据源。但还没有比较过这些数据源的解译精度,由于不同数据源价格差异巨大,因此需要了解不同数据源的面积解译精度,为更精确的解译大豆种植面积提供依据和保证。同时,通过比较不同数据源之间的解译误差,对各种数据源会有更深刻的认识,可为将来不同范围内的大豆面积解译选择更经济实用的数据源,为将来的遥感工作积累宝贵经验。

收稿日期:2011-03-10

**第一作者简介:**付斌(1981-),男,黑龙江省佳木斯市人,学士,助理研究员,从事农业遥感研究。E-mail: fubin\_819@163.com。

## Space-time Characteristic Analysis of the Land Use Status in the Sanjiang Plain

LU Zhong-jun<sup>1,2</sup>

(1. Resources and Environment Science College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Remote Sensing Technology Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** Sanjiang Plain is located in the northeast of Heilongjiang province, and its total land area is 1000 000 km<sup>2</sup>, it is the important commodity grain base of the country. Sanjiang Plain has occupied the important position in the construction of China's food security system. Timely grasp the land use status in the Sanjiang Plain and the trend of changes in the Sanjiang Plain during fifteen years, this has very important significance on the structure of optimizing regional land use and the sustainable utilization of land resource, general implementation of the overall development of regional economy and the strategic deployment of coordinating social development, promoting the coordinated development of northeastern regional economy. This paper selected TM image, and be used as information source, applying remote sensing and the technology of GIS and application of mathematical statistics methods, and analyzing the character of the change of land use and space-time dynamic change in the Sanjiang Plain. The results showed that cultivated area of Sanjiang plain had great changes, land use types conversion was significant, unutilized land was to convert cultivated land, which was a major type of land use conversion in the Sanjiang Plain of Heilongjiang province.

**Key words:** TM ; remote sensing data; Sanjiang Plain; the land use status; characteristic analysis