

# 黑龙江省农用地资源遥感监测方法的研究<sup>\*</sup>

刘述彬, 刘 洋, 陆忠军, 张有智, 张秀茵, 付 斌, 刘克宝, 刘艳霞  
(黑龙江省农科院遥感中心, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 介绍了应用遥感技术进行农用地资源监测的技术路线和监测方法, 农用地资源现状及十年的变化, 并对变化原因进行了分析。耕地面积增加原因: ①土地开发; ②农业结构调整, 毁林、毁草开荒; ③土地改良和土地复垦。耕地面积减少原因: ①退耕还林还牧; ②建设占地; ③撂荒、毁地。但总的来说 10 年内耕地面积增加 17.6%; 林地面积减少 4.86%; 牧草地减少 16.22%; 建设和交通用地增加 9.8%; 未利用土地面积减少 21.3%; 水域面积 10 年变化不大。

**关键词:** 农用地; 资源; 遥感监测

中图分类号: S 127      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2005)04-0008-04

## The Study of Method on the Remote Sensing Monitor of Farmland Resources in Heilongjiang Province

LIU Shu bin, LIU Yang, LU Zhong jun, ZHANG You zhi, ZHANG Xiu yin  
FU Bin, LIU Ke bao, LIU Yan xia

(Remote Sensing Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** The article introduced that the technique way and monitor method of farmland resources monitor with remote sensing technique, and introduced the present situation of farmland and its ten years change, the change reasons also been analysed. The increase reasons of farmland were: ①land development, ②the adjust of agricultural structure, ③land reclamation and reformation. The reduction reasons of farmland were: ①returning farmland to of retreat for forest and for pasture, ②the field used in construction, ③the field leaves uncultivated. In a general, the area of farming field increased 17.6% in ten years, the forestry resources reduced 4.86%, the area of pasture reduced 16.22%, the land of traffic and construction increased 9.8%, the unused land reduced 21.3% and the water area hadn't great changes in the ten years.

**Key words:** farmland; resources; remote sensing monitor

黑龙江省是我国最北部边疆省份, 其地理位置为东经 121°13'~135°5', 纵跨 14 个经度, 北纬 43°22'~53°24', 横越 10 个纬度。地形复杂多样, 气候属寒温带季风气候。全省土地面积和耕地面积虽然历年都有统计汇总, 但其数据和实际情况之间往往存在差距, 这一情况不能满足对准确掌握农业生产实际情况和制定科学的宏观调控策略以及科学地指导农业生产的要求。因此, 结合东北老工业基地的调整和改造有必要采用遥感技术手段对黑龙江省农用地资源利用情况作以监测与评价, 以便为政府有关部

门制定政策提供有价值的资料。为东北老工业基地的改造和建设提供科学的依据。

### 1 技术路线和监测方法

#### 1.1 技术路线

本次遥感监测的总体思路是: 采用两个时相图像、全覆盖的方式和人机交互目视解译技术, 完成本次调查监测工作。首先进行第一时相的全幅解译, 生成第一时相地类分布图。然后将第一时相的解译结果, 套合到第二时相的遥感图像上, 进行变化图斑

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2005-04-03

基金项目: 国家农业部发展计划司项目

作者简介: 刘述彬(1963-), 男, 黑龙江省北安市人, 副研究员, 从事农业遥感技术应用研究。

解译,生成第二个时相的变化图斑分布图。将第二时相的变化图斑分布图叠加到第一时相地类分布图上,生成第二时相地类分布图。最后通过 GIS 的叠加分析,按行政单元(县)统计各地地类的前后两个时相的面积及其变化(见图 1)<sup>[1]</sup>。

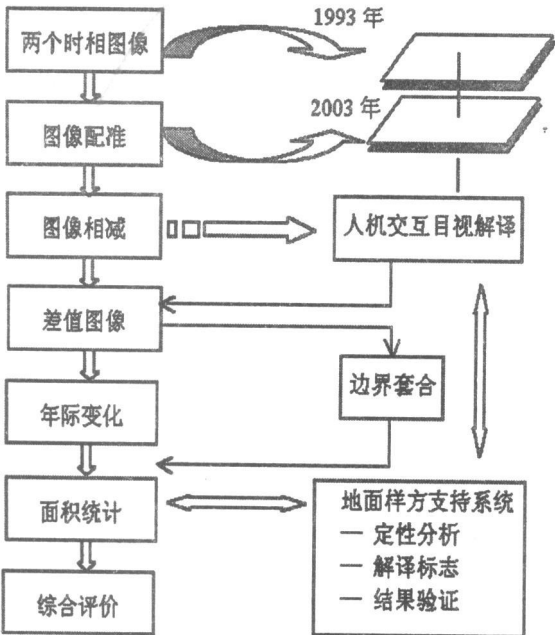


图 1 技术路线流程图

1.2 分类系统

按技术规程要求,本次农用地资源监测采用二级分类系统。一级分 6 大类,二级分 16 亚类<sup>[1]</sup>。

1.3 监测方法<sup>[1]</sup>

1.3.1 图像选择 卫星图像 Landsat TM 影像(由农业部提供),时相为 4~11 月份,波段组合以标准假彩色 453(RGB)为主,兼有 432(RGB)和 471(RGB)为辅。

1.3.2 卫星图像预处理 对照地形图选取图像中和地形图中都清晰可辨的河与河的交叉点、路与河的交叉点以及有明显特征的山脊线、沟谷线等永久地物为控制点,所选取控制点在每个图像上分布保

持均衡,使用图像分析系统对图像进行几何校正和镶嵌处理,实现省界、县界与图像的套合,并按县界裁切,作为基本单元,用于图像解译。几何纠正、图像镶嵌、图像裁切与命名均按规程要求进行。

1.3.3 地面调查 地面调查的目的:一是建立不同类型卫星图像的解译标志供室内解译时使用;二是进行线状地物的实地测量。本次调查全省共建立地面样方 29 个,对照组 32 个。①解译标志建立:选择地物类型较全、解译标志不能完全确定的地域进行室内预判,对照室内预判草图、卫星图像和地形图,实地进行对照分析,建立解译标志;②解译结果的实地验证:确定其解译精度后,根据解译结果,在典型地区设立野外验证样区,以图斑为单位对比验证解译精度。对解译结果进行修正,并标出解译精度(见表 1)。

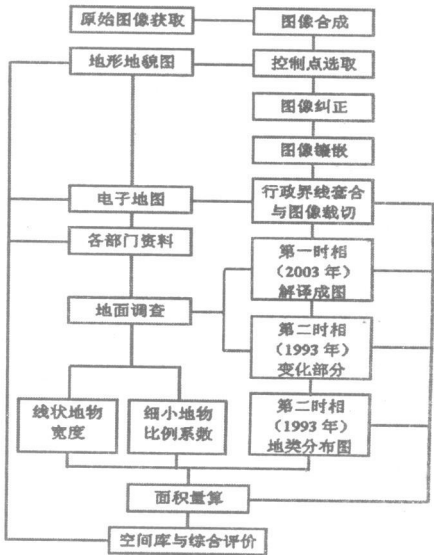


图 2 监测与评估作业流程图

表 1 黑龙江省农用地调查解译精度

地类	耕地	园林与林地	牧草地	建设用地	水域	未利用土地	合计
验证块数	13	12	18	115	15	10	183
错判块数	0	1	1	1	2	0	5
解译地类		林地	天然草地	居民点	坑塘		
实际地类		耕地(大棚)	耕地	坑塘	工矿用地		
判对率(%)	100	91.67	94.44	99.13	86.67	100	97.27

1.3.4 卫星图像解译 ①线状地物解译:对影像上能识别但不能依图斑上图的铁路、公路、河流、沟渠、林带等,单独解译成线状地物层,用于面积量算。其长度由影像解译确定,宽度由实地抽样调查确定;②

影像解译提取面状地物最小为 6×6 个象元。短边最小为 4 个象元,变化图斑提取最小 3×3 个象元。宽度小于 4 个象元的线状地物,单独解译生成线状地物层。

1.3.5 面积量算 面积量算包括第一时相、第二时相和两时相变化面积量算,其中每一部分又包括图斑面积、线状地物和细小面积扣除三部分,全部由计算机完成。

## 2 农用地资源及其利用现状监测结果

### 2.1 1993年农用地面积数量及分布

全省耕地主要分布在松嫩平原(占耕地总面积的56.0%)和三江平原(占耕地总面积的31.4%),两平原耕地占全省耕地面积的87.5%。这里地势平坦、土质肥沃,而且集中连片,便于集约化管理,是本省主要粮食产品和商品粮食基地。林地主要分布在大小兴安岭地区(占林地总面积的51%)和东南部山区(占林地总面积的19.4%),两地区林地面积占全省林地总面积的71%,是全省木材和林产品的主要基地。牧草地主要分布在松嫩平原西部(占66.3%)和三江平原(占31.4%),两平原牧草地面积占全省牧草地总面积的98%以上,松嫩平原盛产羊草(碱草),草质好,适于发展畜牧业,是全国三大优质草原之一。未利用土地多分布在大小兴安岭山间谷地、黑龙江沿岸、松嫩平原西部以及三江平原东部。大小兴安岭未利用土地占全省未利用土地的41.1%,松嫩平原占36.6%,三江平原占20.6%,具有一定的开发潜力。

### 2.2 2003年农用地面积数量及分布

2003年全省耕地面积占全省总面积的32.7%,林地面积占全省总面积的45.3%,牧草地占全省总面积的5.3%,水域面积占全省总面积的3.6%,未利用土地占全省总面积的7.6%,2003年各类土地利用类型分布与1993年基本一致,只是在数量上有增有减。86.6%的耕地分布在松嫩平原和三江平原;72.4%的林地分布在大小兴安岭和东南部山区;有近97%的牧草地分布在松嫩平原西部和三江平原;有44.3%的水域分布在松嫩平原;37.3%的水域分布在三江平原;未利用土地有34.1%分布在松嫩平原;11.7%分布在三江平原;有52.4%分布在大小兴安岭地区<sup>[3]</sup>。

### 2.3 农用地1993~2003年十年变化

全省耕地总面积十年增加17.6%,平均每年增加1.76%;林地面积十年减少4.86%,平均每年减少0.48%;牧草地十年减少16.22%,平均每年减少1.6%;建设和交通用地面积增加,十年增加9.8%,平均每年增加0.98%;未利用土地面积十年减少21.3%,平均每年减少2.1%;水域面积10年来变化不大。

### 2.4 各类农用地变化原因分析<sup>[3]</sup>

2.4.1 新增耕地原因分析 耕地增加的主要原因有:①土地开发:在三江平原和松嫩平原中的沼泽和荒草地有大约60万 $\text{hm}^2$ 的未利用土地被开垦;大小兴安岭和东南部地区中有近5万 $\text{hm}^2$ 荒草地被开垦成耕地。②由于农业结构调整,部分林地、天然草地毁林、毁草开荒:在大小兴安岭和东南部山地有40万 $\text{hm}^2$ 林地被开荒成耕地,三江平原和松嫩平原有近60万 $\text{hm}^2$ 林地和13.3万 $\text{hm}^2$ 天然草地被开垦成耕地。③土壤改良和土地复垦:10年中有0.48万 $\text{hm}^2$ 的盐碱地和0.477万 $\text{hm}^2$ 的裸土地被改良为耕地,有0.28万 $\text{hm}^2$ 建设用地被复耕重新变为耕地。

2.4.2 原有耕地减少情况分析 10年中本省原有耕地也有减少,其减少原因是:①生态退耕还林、还牧,10年全省共退耕还林、还牧8.87万 $\text{hm}^2$ ,其中还林5.4万 $\text{hm}^2$ ,还牧3.4万 $\text{hm}^2$ 。主要分布在松嫩平原和三江平原;②建筑用地:建筑用地占用耕地近3.3万 $\text{hm}^2$ ,其中交通占用耕地1.3万 $\text{hm}^2$ ,主要分布在松嫩平原、三江平原、大小兴安岭和东南部山地。修建水利工程占用耕地2.67万 $\text{hm}^2$ ,主要在三江平原和松嫩平原;③撂荒、毁地:全省10年内撂荒盐碱地和沙化耕地近1.3万 $\text{hm}^2$ 。其主要原因,一是松嫩平原的西部地区,由于盲目开发水田,造成水田返盐严重,产生盐渍化并伴有沙化,使部分土地撂荒;二是前几年盲目上马开发五荒项目,有些不宜开垦的土地(如坡地)被开垦成耕地,受地理环境和土层薄等原因影响,耕种几年后,山石裸露地面,无法继续耕种,不得不撂荒;三是由于种植田间防护林,田边歇荫地增加,不适合作物生长,部分耕地撂荒。虽然原有耕地有减少,但耕地总量仍在增加。

2.4.3 林地面积变化原因分析<sup>[4]</sup> 1993年林地面积占全省总面积的47.6%,2003年林地面积占全省总面积的45.3%,10年林地面积有增有减,但总的趋势是减少。林地面积减少的主要原因有以下几点:①开垦成耕地,由于种植结构调整,把部分林地改种成经济效益较高的农作物,如种植大豆等;②由于滥砍滥伐和过渡采伐,部分林地、疏林地变成荒草地,地势低洼部分林地变成沼泽湿地;③由于新种植的一些树木、林带较小,在影像上没有明显显示出来;一些工矿和交通建设也占用了一部分林地。原有林地面积中也有增加,其主要原因是退耕还林,全省10年共退耕还林4.67万 $\text{hm}^2$ ,以松嫩平原和三江平原区域较多。

2.4.4 牧草地的变化及其变化原因分析 ①由于农业用地结构调整,将部分牧草地开垦为耕地;②由于天然草地长期粗放经营,过渡放牧,加之干旱,导致草场严重退化,变成盐碱地、荒草地;③为改变西部风沙大,风蚀严重局面,实施的生态工程占用了部分牧草地;④建筑用地如交通用地、城镇居民点扩建、引嫩工程等都使现有草地面积减少,10年减少草地面积占现有草地面积的16.2%。主要集中在松嫩平原西部。

2.4.5 未利用土地变化及其原因分析 本省1993年末未利用土地占全省总面积的9.7%,到2003年减少到7.65%。其变化原因是:①被开垦成农田,10年内有约1万 $\text{hm}^2$ 荒草地被开垦成农田;②荒草地上植树造林,10年共造林20.4万 $\text{hm}^2$ ;③荒草地改造成牧草地,10年约有3.3万 $\text{hm}^2$ 荒草地改良成牧草地,有近0.87万 $\text{hm}^2$ 变成沼泽湿地;④建设用地、土地盐碱化、沙化也是荒草地减少不可忽视的原因。

### 3 结语

根据本次调查与监测结果可以看出:

3.1 耕地面积增加较多。由于近些年来,黑龙江省进行经济结构调整,各地对一些荒地进行较大规模的开垦,因此,使耕地面积迅速增加,新增耕地面积占原耕地面积的17.6%。

3.2 在种植结构调整中,各地在进行还林还牧的同时,也有部分林地和牧草地开垦成耕地,这在山区和

牧区表现的较为严重。

3.3 三江平原可开垦的荒草地,已大部分被开垦。现有的荒草地,开垦难度越来越大。现存的部分沼泽地,根据国家沼泽湿地保护规定,一律停止开垦。今后三江平原的开发,应以治理和提高土地生产力为主。

3.4 大小兴安岭地区,现有荒草地面积较多,但大兴安岭地区因气候寒冷,无霜期短,加之实施天然林保护工程,不宜开垦。小兴安岭地区尚有较多的荒草地资源,是开发潜力较大的区域。

3.5 本次遥感调查与监测精度耕地为100%,园地及林地为91.67%,牧草地为94.44%,建设用地为99.13%,水域为86.67%,未利用土地为100%,总精度为97.27%<sup>[5]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 全国农业区划办公室,农业部规划设计院.东北农用地资源监测和评价技术方案.北京:农业部规划设计院,2003.
- [2] 张新长.土地利用动态变化的空间测算模型研究[J].地理信息世界,2004(6):14-20.
- [3] 黑龙江省国土资源厅,国土资源勘测规划院.黑龙江省耕地后备资源调查评价报告[R].北京:国土资源勘测规划院,2002.
- [4] 蔡登遵.再生资源遥感研究[J].北京:中国林业出版社,1991.85-91.
- [5] 刘纪远.中国资源环境遥感宏观调查与动态研究[M].北京:中国科学技术出版社,1996.158-188.

(上接第50页)

### 4 移栽育苗

当秧苗长至2.5~3.1片叶时,移入大棚苗床上继续育苗。第二积温带在4月15日,第三积温带在4月20日进行第一次移栽,方法是把钵体秧盘(352孔)直接摆放于大棚苗床内,每穴栽2株,然后洒满配制好的苗床土。

### 5 壮秧技术

通过两段育苗,秧苗素质好,比普通大棚苗秧龄长20~25 d,叶龄大2~2.5片叶,茎粗增加0.2 mm,地上百株干重增加0.5~2 g,带蘖率100%,平均带3~4个蘖。

### 6 插秧密度

插秧规格为行距3.3~4 cm,穴距0.16~1 cm,每穴二株秧苗(即一个钵体)。此时一般秧苗带2~3个蘖,为充分利用这些早期低位分蘖,插秧时注意浅插,钵体表面与泥面持平即可,插深不能超过2 cm。

### 7 施肥技术

要重施农肥,施农肥在30 $\text{m}^3/\text{hm}^2$ 以上,其他

采取常规管理措施。

### 8 产量及米质

两段育苗比大棚育苗增产约30%,稻谷成熟度好,千粒重增加,提高了稻米品质。

据省农委、省农科院、省农业技术推广站专家对水稻两段式育苗超高产栽培技术进行测产评估,水稻两段式育苗与常规育苗相比,增产30%,可增产稻谷2200 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,增收3000元 $/\text{hm}^2$ 。扣除第一阶段育苗取暖、分苗等增加的费用需700元 $/\text{hm}^2$ ,可实现纯增收2700元 $/\text{hm}^2$ (水稻按1.50元 $/\text{kg}$ 计算)。至目前为止,庆安县应用此项技术达2000 $\text{hm}^2$ ,可增收500万元。

采用两段式育苗技术,不但可提高产量,增加收入,还能提高米质,促进优质米的发展。同时,此项技术的推广,还将有力推动我县稻区育苗技术向工厂化、集约化、标准化、规范化、优质化方向快速发展,具有显著的社会效益。