

多源遥感数据在黑龙江水稻种植面积本底调查中的应用

陆忠军

(黑龙江省农业科学院 遥感技术中心, 黑龙江 哈尔滨 50086)

摘要: 利用多源遥感数据结合的优势, 在地理信息系统和全球定位系统的支持下, 结合地面调查, 进行水稻种植面积的提取, 从而实现黑龙江水稻种植面积的本底调查。为黑龙江省建立现代农业空间统计技术体系和粮食安全与区域生态保障空间的决策支持系统提供方法研究, 同时也为黑龙江省农业空间统计技术和宏观农业科学决策的现代化进程提供示范。

关键词: 多源遥感数据; 水稻; 种植面积; 遥感监测; 本底调查

中图分类号: S127; S511 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)06-0134-03

Application of Multi-Source Remote Sensing Data in the Background Investigation of Rice Planting Area in Heilongjiang Province

LU Zhong-jun

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

Abstract: Under the GIS and GPS supporting, the subject will make the extraction of rice planting area applying the advantage of multi-source remote sensing data combination, combining land investigation, so as to realize the background investigation of Heilongjiang rice planting area. This subject would provide study methods for the system of modern agricultural spatial statistics technology, grain security and regional ecological protect space. At the same time provide the demonstration for the modernization process of Heilongjiang agriculture spatial statistics technology and macro agricultural science in decision-making.

Key words: multi-source remote sensing data; rice; planting area; remote sensing monitoring; background investigation

黑龙江省作为我国的粮食主要产区, 对主要粮食作物种植面积的准确监测是极其重要的, 同时也对农业部门的宏观调控以及发展方向起到一定的影响作用。水稻作为主要粮食作物之一, 由于在生长期内受多种自然灾害及人为因素的影响, 特别是近年来, 随着我国改革开放的深入, 农业种植结构的调整, 使得水稻在种植面积和产量上经常出现波动现象, 加之传统的统计预报方法难以避免的出现诸如错报、漏报、空报等问题, 所以常规方法已经很难得到精确的水稻种植面积和产量^[1]。

为获得水稻种植面积及产量的准确数据, 更好地指导黑龙江省的农业生产, 农业部发展计划司决定, 利用2007年6~9月的TM、SPOT、QuickBird等多源遥感影像数据, 以3S技术为平台提取水稻种植面积、计

算水稻单产和总产, 并将此系列数据定名为黑龙江2007年水稻本底数据, 作为今后水稻种植面积及产量数据的对比基准。

1 多源遥感数据的结合

随着遥感对地观测技术的发展, 多种不同传感器获取的可见光、红外、微波及其它电磁波的影像数据与日倍增, 这些数据在空间、时间、光谱、方向和极化等方面对于同一区域构成多源数据^[2]。在遥感领域中, 单一传感器影像数据通常不能提供足够的信息来满足应用的需要, 而多传感器遥感影像的结合可以得到更多的信息, 减少理解的模糊性。因此, 此次项目利用TM、SPOT、QuickBird等多源遥感影像数据相结合, 与此同时, 在地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)的支持下, 结合地面调查, 进行水稻种植面积的提取, 以此来提高其目标地物的提取精度。

2 调查的技术方法

采用SPOT和TM卫星图像数据全覆盖的方式,

收稿日期: 2009-04-10
基金项目: 农业部水稻种植面积本底调查项目
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: Lszj@126.com.

人机交互目视解译技术,进行水稻地块遥感图像解译。

对于卫星图像上能够识别但不能依图斑上图的道路、沟渠、林带等线状地物,单独解译成线状地物层,用于面积扣除,其长度通过影像解译确定,宽度通过高精度影像 QuickBird 抽样,并结合实地调查确定;对于图像上不能反映但实际存在、宽度在 2 m 以上的细小地物(如田间小路、沟渠等),通过高精度图像 QuickBird 抽样,结合实地调查确定面积比例,用于面积扣除^[3]。

在此基础上,通过 GIS 的叠加分析,以县为单元,按行政单元统计水稻种植面积。

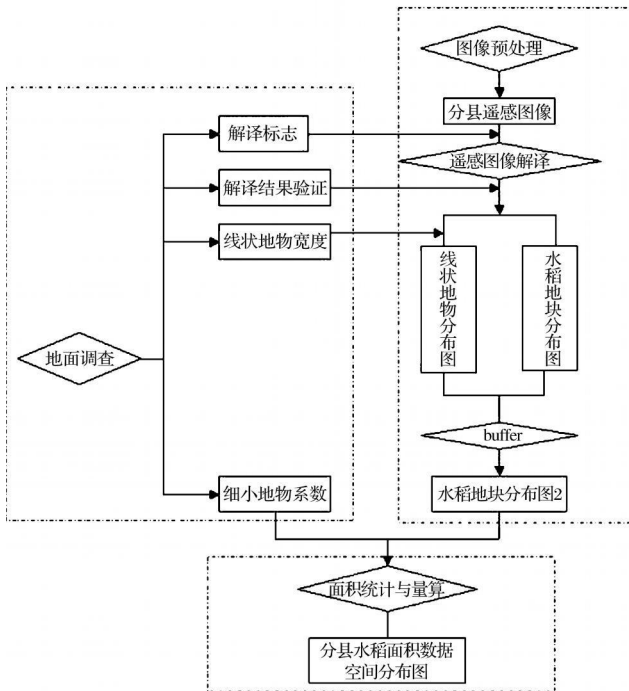


图 1 技术路线

3 监测方法

3.1 遥感影像

本次调查采用的图像包括全覆盖水稻地块解译和典型抽样两种类型。

全覆盖解译以 SPOT 2.4 和 TM 为主要数据源,以 IRS P6、CBERS 等遥感影像补充,空间分辨率为 20~30 m。为保证全覆盖影像的获取及数据的实效性,采用 SPOT 编程方法,数据时相为 2007 年 6~9 月。

典型抽样采用 QuickBird 影像数据,用于全覆盖遥感解译中小地物扣除,空间分辨率为 0.61 m,数据时相为 2007 年 6~9 月。

3.2 影像预处理

选取 1:5 万地形图作为影像配准的基准图像,通过对扫描的区域 1:5 万地形图进行几何校正后,在 ERDAS 遥感图像处理软件下进行影像对影像的几何精校正。

3.2.1 控制点的选取

选取图像和地形图、GPS

TRACK 点中清晰可辨的河与河的交叉点、路与河的交叉点、路与路的交叉点以及可选取的有明显特征的山脊线、沟谷线等永久地物作为控制点,所选取控制点在每景图像上的分布保持均衡。平原地区每景图像的控制点数应在 20 个以上,图像配准的中误差控制在 0.5 个像元之内。山区每景图像的控制点数应在 30 个以上,图像配准的中误差控制在 1 个像元之内。

3.2.2 几何纠正

几何纠正的校正系统采用最小二乘法计算。校正方程根据控制点选取情况采用二次多项式进行。像元重采样采用双线性插值法。遥感图像与解译图层均采用正轴等面积双标准纬线割圆锥投影。

3.3 遥感图像信息提取

3.3.1 解译标志的建立

选择地物类型较全、解译标志不能完全确定的区域进行室内预判。对照室内预判草图、卫星图像和地形图在实地进行对照分析,建立解译标志。

3.3.2 解译方法的确定

遥感图像解译是从遥感图像上获取目标地物信息的过程。解译方法可分为两种:目视解译和遥感计算机图像解译。目视解译为一种最基本的解译方法,是遥感图像计算机解译发展的基础和起始点。计算机解译由于对于水稻的自动识别未能达到所需要的水平,且需光谱库的辅助,因此,采用目视解译方法对水稻种植面积本底调查的识别。该方法充分发挥计算机与人的优势,能更有效、更准确地对遥感图像进行分析。

3.3.3 卫星影像解译

卫星影像解译包括线状地物解译和面状地物解译两部分^[4]。

面状地物解译:面状地物指水稻地块,图像解译时提取面状地物的最小单元为 4×4 像元,短边宽最小为 4 个像元。

线状地物解译:线状地物指图像上能够识别但宽度小于 4 个像元,不能依图斑上图的道路、沟渠、林带等,单独解译成线状地物扣除层,用于面积量算。其长度通过影像解译确定,宽度通过高精度图像抽样和实地调查确定。

3.4 高精度影像抽样

在全覆盖遥感图像区域内,选择典型地区,采用高精度影像解译,结合实地调查确定线状地物宽度和细小地物扣除系数。

3.5 面积量算与统计

面积量算在 GIS 系统中完成,包括线状地物图层与面状图层叠加、面积量算、细小地物面积扣除、面积统计等多个步骤。

4 结论

从此次项目的监测结果来看,2007 年全省的水稻

种植比例方面,三江平原占的份额最大为 54%,东部山地占 14%,松嫩平原占 23%,松花江中游沿岸占 9%(见表 1)。

表 1 各地区水稻种植比例

地区名称	所占百分比/ %	地区名称	所占百分比/ %
绥化地区	10.04	伊春地区	1.52
黑河地区	0.33	双鸭山地区	8.58
牡丹江地区	2.08	鹤岗地区	5.53
七台河地区	0.85	鸡西地区	14.68
佳木斯地区	25.85	齐齐哈尔地区	8.12
大庆地区	2.42	哈尔滨地区	20.02

通过此次研究可以看到,遥感技术和地理信息系统的引入,为明确黑龙江省水稻种植面积提供了有效手段。它不仅可以通过遥感图像及时获取水稻分布信息,还可以同往年的种植情况作比较,达到动态监测水稻面积的目的。在以后的工作中,将逐步完成大豆、玉米、小麦等大宗作物种植面积的本底监测,为建立现代农业空间统计技术体系和粮食安全与区域生态保障空间的决策支持系统提供方法研究,同时也为农业空间统计技术和宏观农业科学决策的现代化进程提供示范。

与此同时,通过与往年的遥感监测数据相对比,近几年来,黑龙江省的水稻种植面积一直呈增加趋势,分析其原因,主要有 4 个方面:

4.1 政策推动

国家实行的粮食直补政策、水稻良种补贴、免收农业税,对水田平均补贴 225 元 hm⁻²左右等优惠政策极

大地调动了农民种植水稻的积极性。

4.2 市场拉动

自 2003 年 10 月以来,稻米价格上涨,稻谷价格也较前几年有较大幅度增长。由于大米价格的不断提高,使得黑龙江一部分地区出现大面积旱田改成水田的现象,尤其在农垦系统范围内,这种现象尤为突出。使得全省水稻面积有较大幅度的增加。

4.3 技术支撑作用明显

推广普及的水稻综合增产技术取得了较好的效果。各地充分挖掘和科学利用水源,广大农民积极应用优良品种,实施标准化作业,通过各种措施提高水稻的产量和品质,促进增收。

4.4 项目扶持

“水土资源”成为振兴老工业基地的新视角。在这一项目中,对于东北三省的可实施建议中包括:通过农业和水利措施,改造中低产田,发展灌溉面积,增加水稻种植面积,提高粮食单位面积的产量,可以建成我国最大的优质商品粮生产基地。

参考文献:

[1] 焦险峰. 基于分层抽样的中国水稻种植面积遥感调查方法研究[J]. 农业工程学报, 2006(5): 105-106.

[2] 周清波. 国内外农情遥感现状与发展趋势[J]. 中国农业资源与区划, 2004, 25(5): 9-14.

[3] 全国农业区划办公室. 农业部规划设计院. 东北水稻种植面积本底调查技术方案[R]. 北京: 农业部规划设计院, 2007.

[4] 刘述彬. 黑龙江省农用地资源遥感监测方法的研究[J]. 黑龙江农业科学, 2005(4): 8-11.

(上接第 129 页)

即传统热水法提取丹皮多糖最佳提取条件为: 80℃、提取 90 min、料液比 1 : 35。采用该条件分别对 3 份样品进行提取, 提取率分别为 9.21%、9.33%、9.40%。平均值为 9.31%, RSD 为 1.03%。平均得率高于正交实验中任何一组, 且相对标准偏差不大, 说明

该实验是可靠的。

2.5 超声波法与传统热水法提取丹皮多糖实验结果比较

根据超声波法和传统热水法的正交实验验证结果, 将 2 种方法进行对比(见表 3)。

从表 3 可得出, 超声波法的多糖提取率高于传统

表 3 2 种方法提取效果比较

方法	条 件	得率/ %
超声波法	80℃、时间 25 min、料液比 1 : 25、功率 200W、物料粉碎粒度 160 目	13.6%
传统水提	80℃、提取 90 min、料液比 1 : 35	9.31%

热水法, 浸提剂用量少, 提取时间缩短将近 2/3, 多糖提取率提高 46%以上。超声波更有利于丹皮多糖的提取, 与传统方法相比具有省时高效的优点。

3 结 论

通过实验得到传统热水提取法的最佳工艺条件为浸提温度 80℃、提取时间 90 min、料液比 1 : 35; 超声波法最佳的提取条件为: 温度 80℃、超声波提取时间 25 min、料液比 1 : 25、超声功率 200 W、物料粉碎粒度 160 目, 多糖得率 13.6%。其得率明显高于传统热水提取法多糖得率 9.31%。超声提取法能明显提高丹皮粗多糖

的得率, 缩短提取时间, 具有省时、高效、节省资源等优点, 从而降低提取成本, 优于传统的提取方法。

参考文献:

[1] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990: 256.

[2] 莫玉兰, 叶玉仙. 丹皮多糖药理作用研究进展[J]. 内科, 2009(2): 301-302.

[3] 胡斌杰, 陈金锋, 王宫南. 超声波法与传统热水法提取灵芝多糖的比较研究[J]. 食品工业科技, 2007, 28(2): 190-192.

[4] 刘春泉, 李大婧, 刘荣. 蒽酮-硫酸法测定北冬虫夏草多糖含量[J]. 江苏农业科学, 2006(2): 122-124.