

# 基于面向对象的山东省冬小麦种植面积监测

薛卫宁

(山东省遥感技术应用中心, 山东 济南 250013)

**摘要:**利用遥感技术,使用 eCognition 软件的面向对象分类技术,对 RAPIDEYE 卫星影像进行分类识别,从而快速、准确的监测小麦种植面积,为冬小麦财政补贴提供数据和技术支持。以兖州市为例,行政区面积 6.501 9 万  $\text{hm}^2$ ,小麦监测面积 3.171 5 万  $\text{hm}^2$ ,小麦面积监测精度达到了 90.5%。

**关键词:**冬小麦;种植面积;面向对象;分类识别;山东兖州

中图分类号:S127

文献标识码:B

## 0 引言

山东省是粮食生产大省,其冬小麦种植面积名列国内前茅。尤其是近年,财政对冬小麦种植按面积进行财政补贴。为此快速、准确的确定小麦种植面积,对于财政补贴的按时发放和鼓励农民种粮及国家的粮食安全都具有积极的意义。

按照冬小麦财政补贴的要求,必须在规定的时之前将补贴款足额的发放到农民手中。由于监测的时间短,精度要求高。所以对于大面积的小麦面积监测,只有通过卫星遥感的方式,依靠面向对象的分类技术,才能在规定的时间内完成并把误差控制在一定的范围内。

2012年12月对山东省兖州市进行小麦面积监测。在1个月的时间里,使用 eCognition 软件对 RAPIDEYE 卫星影像进行分类,结合部分人工干预,取得了良好的效果。

## 1 分类技术介绍

### 1.1 基于像素分类技术

传统的遥感信息分类和提取,主要依靠人工,采用目视解译的方法。不仅能效低,而且精度取决于作业员的经验值和倾向性。同一区域的不同地块,因作业员的经验值和倾向性不同,而导致较大的精度差异<sup>[1]</sup>。

山东省农村的种植方式:土地分配至每户耕作,作物种类由农民根据自家情况决定。在小麦主产区,农民普遍种植冬小麦,可见大片的麦田。非小麦主产区,各种作物、裸地混杂。即使种植冬小麦,冬小麦播种时间每户也有差异,土地的肥沃程度也有所不同,这些因素导致年底的冬小麦长势有很大不同。从影像特征来看,长势良好的麦田中的裸地或者其他非小麦用地,其小麦特征要强于裸地中的小块麦田,甚至强于长势较弱的小麦。所以基于像素自身特征的分类方式,在这种种植方式下提取冬小麦是无法保证精度的。

### 1.2 面向对象分类技术的优势

(1)以同质性生成对象,充分利用影像的纹理、结果信息。

(2)信息量大:相对于象元分类,面向对象分类除了具有对象的自身特征(波段值及波段组合),还具有相互特征(邻里关系、父子关系)。

(3)根据对象产生的分类结果可以避免象元分类的“椒盐现象”。

(4)生成的对象可以以矢量的形式导出,在 GIS 中实现多种数据的融合。

(5)相关特征和全局特征的使用可以使分类模拟人工解译,分类精度接近目视判读。因此使用面向对象的分类技术,在自身特征的基础上,考虑父子、邻里关系,才能有效的把种植小麦的地块提取出

收稿日期:2013-05-17;修订日期:2013-10-25;编辑:王秀元

作者简介:薛卫宁(1963—),男,山东济南人,工程师,主要从事遥感技术调查应用工作;E-mail:xwn631226@163.com。

来,从而降低误差,精确确定小麦的种植面积。相对于目视解译,面向对象的分类技术能效更高,适合大面积的冬小麦监测。

### 1.3 eCognition 软件

eCognition 是由德国 definiens 公司开发的,面向对象的图像处理软件。eCognition 软件所诠释的概念是:影像并非是由单个的像素来代表,而是由包含重要语义信息在内的影像对象以及他们之间的相互关系构成<sup>①</sup>。eCognition 软件可以将影像根据同质性原则分割成对象,并形成继承层次结构。可以生成对象的特征属性,并提供多种分类方法。

### 1.4 RAPIDEYE 卫星影像

RAPIDEYE 卫星是德国的商业遥感卫星,有5个光谱波段,空间分辨率为5m。有5颗对地观测卫星,能够在15天内覆盖整个中国<sup>②</sup>。具有覆盖范围广、重访率高、高分辨率、多光谱数据等优点(表1)。非常适合监测植被状况。

表1 RAPIDEYE 卫星波段参数(nm)

波段	蓝	绿	红	红外	近红外
波长	440~510	520~590	630~685	690~730	760~850

冬小麦的提取主要是在耕地上,地物特点相同的农作物具有很好的同质性,不同的农作物之间具有很好的异质性,所以冬小麦的提取对光谱信息量要求较高。按照现在农民的种植方式,必须保证一定的空间分辨率,才能有效提取小麦。RAPIDEYE 卫星影像具有很好的空间分辨率,同时光谱波段数多,植被光谱特征明显,可以有效的分类提取。而且相对于 QuickBird 等更高分辨率的遥感影像,RAPIDEYE 的数据量小,非常适合于大范围的冬小麦分类提取。

## 2 面向对象的冬小麦面积监测

通过外业建立解译标志,利用 eCognition 软件分类,将导出的分类矢量在 ArcMap 中编辑,确定最终的分类结果。具体流程见图1。

### 2.1 确定影像特征

根据影像反映的地物波谱特性和外业实地勘察结果,确定各种地类的特征。其中冬小麦的 ndvi 值较高,但菜地的 ndvi 值比冬小麦大很多。裸地的 SOIL 值比其他地物大,地膜的蓝光波段值比冬小麦

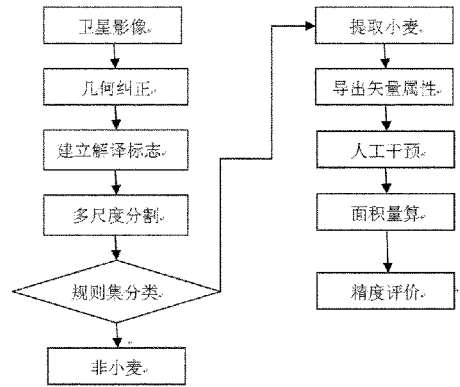


图1 冬小麦面积监测流程图

高,大棚和钢构厂房的蓝光波段值比植被高很多<sup>[2]</sup>。

### 2.2 几何纠正

以山东省影像库的高分辨率影像为底图,投影为 Gauss\_Kruger,坐标系为西安80。使用 ERDAS 的几何校正模型(Set Geometric Model)进行几何纠正<sup>[3]</sup>。图像重采样后 RMS 误差:平原和丘陵地区不超过1个像素,山区不超过2个像素。

### 2.3 影像分割

(1)使用益康软件的多尺度分割功能,分割图像,生成影像对象层。根据影像的相似性,通过设置参数完成分割<sup>[4]</sup>。参数设置包括:分割尺度,各波段在分割时的权重,Color(颜色)和 Shape(形状),紧致度和光滑度<sup>[5]</sup>。

(2)分割尺度:分割尺度设置在20~40之间,在能分割出冬小麦的前提下,尽可能的使用大的尺度,以减少生成的数据量。经过反复测试发现,20~40的尺度均可以把麦田、大蒜、裸地、道路等地类分割开来,而20,30尺度的数据量远大于40尺度,所以选择40的尺度即可。

(3)权重设置:根据地类特性设置权重,蓝光波段、近红外波段的权重较大,红光波段、红外波段其次,绿光波段较小。

(4)Color(颜色)和 Shape(形状):对于冬小麦最重要的信息是光谱信息,应尽量加大颜色的权重比例。形状和均质度对冬小麦面积的影响较小,应

① 北京全景天地科技有限公司, Dddefiniens eCognition Developer8-用户指南, 2010年。  
 ② 北京东方道途信息技术股份有限公司. 数据产品—RapidEye 卫星数据, 2009年。

减少形状的权重比例,形状标准的权重太高会降低分割结果的质量。

## 2.4 建立解译标志

将分割后的各个子类的矢量及卫星影像导入GPS,外业实地精确定位、确认,形成子类 and 实地地物的对应关系。合理的设定外业的点数和分布,形成完整的解译标志。

## 2.5 规则集分类

打开 eCognition 的进程树模块,使用 eCognition 语言创建规则集。规则集包括:影像分割,层设定,类和子类的设定,函数的设定。最后根据解译标志提取影像对象的特征和相关特征,设定算法和阈值条件分类。

## 2.6 人工干预

在提取的冬小麦中会有一些和小麦特征相似的非小麦,如池塘中的浮萍、厂区中的草坪等。可以采用人工干预的方法,在 ArcMap 里删除,以提高最终的精度。

## 2.7 面积测算汇总

将生成的小麦矢量导入 ArcMap,按照行政界限切出单位行政区内的小麦矢量。计算行政区内的矢量面积并汇总,生成单位行政区的冬小麦面积。

## 3 精度分析

混淆矩阵既可计算出总精度(Overall accuracy)、Kappa 指数等表示分类总的精度情况的指标,又可计算出生产者精度(Producer's accuracy)、用户精度(User's accuracy)等表示单个类别分类情况的指标,并且混淆矩阵又可作为许多高级统计技术的输入,

因此被建议作为遥感分类精度检验的标准方法,矢量图-分类混淆矩阵(Kappa 系数)的优点在于它已经包含了丢失误差和包含误差,所以采用矢量图-分类混淆矩阵作为精度分析算法<sup>[6]</sup>。

经分析,兖州市行政区面积 6.5019 万  $\text{hm}^2$ ,小麦监测面积 3.1715 万  $\text{hm}^2$ ,小麦面积监测精度达到了 90.5%,符合省财政的要求。

## 4 结语

基于像素的分类方式,只考虑像素的自身特征,分类精度较低。利用面向对象的分类方法监测冬小麦面积,既使用对象的自身特征,又考虑了对象的相关特征和全局特征。相对于有经验作业员的目视解译,面向对象的分类方法对自身特征的分辨程度高于目视解译,对相关特征和全局特征的判断相当于目视解译,但能效大幅提高。所以利用遥感技术,使用面向对象的分类方法监测冬小麦面积,其精度可以满足要求,其能效也适合于大范围的冬小麦面积监测。

## 参考文献:

- [1] 王文宇,李博.基于 eCognition 的高分辨率遥感图像的自动识别分类技术[J].北京建筑工程学院学报,2006,22(4):26-29.
- [2] 孙即祥.现代模式识别[M].长沙:国防科技大学出版社,2001:190-239.
- [3] 张春鹏,郭雅芬,过仲阳.高分辨率遥感影像几何校正正在 ERDAS IMAGE 中的实现[J].测绘与空间地理信息,2007,30(6):44-46.
- [4] 章毓晋.图像分割[M].北京:科学出版社,2001:2-5.
- [5] 蔡银桥,毛政元.基于多特征对象的高分辨率遥感影像分类方法及其应用[J].国土资源遥感,2007,71(1):77-81.
- [6] 闫永忠,万余庆.高光谱图像模糊识别及其精度评价[J].地球信息科学,2005,7(4):20-23.

# Monitoring of Winter Wheat Planting Area in Shandong Province Based on Object-oriented

XUE Weining

(Shandong Application Center of Remote Sensing Technology, Shandong Jinan 250013, China)

**Abstract:** Using remote sensing technology and object-oriented software eCognition classification techniques, RAPIDEYE satellite images classification has been carried out. Thus, winter wheat area can be monitored quickly and accurately. It will provide data and technical support for financial subsidy of winter wheat. Administrative area in Yanzhou city is  $6.5019 \times 10^4 \text{hm}^2$ , monitoring area of winter wheat is  $3.1715 \times 10^4 \text{hm}^2$ , and monitoring accuracy has reached 90.5%.

**Key words:** Winter wheat; planting area; object-oriented; classification; Yanzhou city in Shandong province