

RapidEye 卫星红边波段对农作物面积提取精度的影响

刘 佳,王利民,滕 飞,杨玲波,高建孟,姚保民,杨福刚

(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所,北京 100081)

摘 要 在传统的可见光与红外波段基础上增加红边波段(690~730 nm)是当前高分辨卫星传感器研制的明显趋势。德国 RapidEye 卫星携带有红边波段传感器,该文基于黑龙江省北安市东胜乡 2014 年 7 月 27 日的 RapidEye 遥感数据,采用监督分类的方法,通过计算有红边参与条件下、无红边参与条件下,玉米、大豆及其他 3 种地物类型的可分性测度、分类精度及景观破碎度等指标,比较分析了 2 种波段组合方式下的红边波段对农作物面积提取精度的影响。其中,监督分类的训练样本是以覆盖研究区的 2 km×2 km 格网为基本单元,在玉米和大豆面积比例等概率原则下,选取了 10 个网格作为训练样本,样方内作物的识别采用目视解译的方式完成。精度验证是采用覆盖研究区的农作物面积本底调查结果评价的,本底调查数据是在 5 m 空间分辨率 Rapideye 数据初步分类基础上,根据多时相 Landsat-8/OLI(Operational Land Imager)数据季节变化规律,结合地面调查,采用目视修正的方法完成。结果表明,有红边参与的玉米、大豆和其他 3 种地物类型识别的总体精度为 88.4%,Kappa 系数为 0.81,玉米、大豆和其他 3 种地物类型的制图精度分别为 93.1%、86.0%和 87.3%;没有红边参与的 3 种地物识别的总体精度为 81.7%,Kappa 系数为 0.71,玉米、大豆和其他 3 种地区类型的制图精度分别为 83.9%、73.4%和 84.6%。通过引入红边波段,3 种地物的总体识别精度提高了 6.7 个百分点,玉米、大豆和其他 3 种地物类型的识别精度分别提高了 9.2 个百分点、12.6 个百分点和 2.7 个百分点。利用 Jeffries-Matusita 方法计算了 3 种地物的可分性测度,玉米-大豆、玉米-其他、大豆-其他的可分性测度分别由 0.84 变为 1.73、1.37 变为 1.81、1.27 变为 1.29;采用破碎度指数计算了景观破碎度,地块数量减少了 69.2%,平均地块面积增加了 2.2 倍,平均地块周长增加了 60.50%,地块面积与周长比增加了 1.0 倍。由上述研究结果可以看出,通过红边波段的引入,增加了地物间的可分性测度,减少了“椒盐”效应造成的景观破碎度的增加,农作物面积识别整体精度得到了提高。目前搭载红边波段的卫星载荷越来越多,即将发射的国产卫星也拟增加红边波段提高作物识别能力,该文研究结果将为国产红边卫星数据在农业上的应用提供参考。

关键词 农作物;遥感;卫星;红边;面积提取

doi :10.11975/j.issn.1002-6819.2016.13.020

中图分类号 S127;TP79

文献标志码 A

文章编号 :1002-6819(2016)-13-0140-09

刘 佳,王利民,滕 飞,杨玲波,高建孟,姚保民,杨福刚. RapidEye 卫星红边波段对农作物面积提取精度的影响[J]. 农业工程学报, 2016, 32(13): 140-148. doi :10.11975/j.issn.1002-6819.2016.13.020 http://www.tcsae.org

Liu Jia, Wang Limin, Teng Fei, Yang Lingbo, Gao Jianmeng, Yao Baomin, Yang Fugang. Impact of red-edge waveband of RapidEye satellite on estimation accuracy of crop planting area [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2016, 32(13): 140-148. (in Chinese with English abstract) doi :10.11975/j.issn.1002-6819.2016.13.020 http://www.tcsae.org

0 引 言

遥感技术具有时效性、客观性和可视性特点,且逐步与统计调查相融合,在农作物种植面积监测中发挥着越来越重要的作用,逐步成为农作物面积信息获取的重要途径^[1-2]。采用多时相数据^[3-5]和增加敏感波段^[6-8]的方法,是提高农作物面积识别精度的 2 个主要方面。其中敏感波段的增加,可以在客观上增加单一时相影像所包含的有效信息量,有助于增强地类的可分性。传统可见光波段的可见光谱卫星载荷一般以蓝(450~520 nm)、绿(520~590 nm)、红(630~690 nm)和近红外(770~890 nm)波段为主^[9]。红边波

段是介于红光波段和近红外波段之间的波段,波段范围为 690~730 nm,植被叶片反射率在这个范围会发生突变,对胁迫胁迫也较为敏感,且受背景信息影响较小,是定量遥感分析的理论基础^[10-13]。随着遥感技术的发展,越来越多的卫星载荷已经开始通过增加多光谱波段来提高卫星应用能力,如德国 RapidEye AG 公司 RapidEye 卫星^[14],美国 Digital globe 公司 Worldview-2 卫星^[15],ESA(European Space Agency,欧洲航天局)的 Sentinel-2 卫星^[16],都包含红边波段传感器,为红边波段作物遥感监测提供了数据保障^[17-20]。从已有研究报道分析,红边遥感监测应用主要集中在地表类型识别、作物参数计算、作物养分含量、作物病害或环境胁迫监测等方面。

大宗农作物^[21]、湿地^[22]、林地^[23]、地表覆盖^[24-25]等内容的分类研究,都不同程度说明了红边波段在面积识别中的作用。如 Kim 等利用 RapidEye 影像对韩国水稻均匀种植区进行了识别研究,通过由红边波段和近红外波段数据构建的 edgNDVI 指数实现了对早熟、中熟和晚熟 3 类不

收稿日期 2015-12-09 修订日期 2016-04-25

基金项目 高分辨率对地观测系统重大专项“高分农业遥感监测与评价示范系统(一期)”

作者简介 刘 佳,女,汉族,湖南人,副研究员,主要从事农业遥感监测业务运行研究。北京,中国农业科学院农业资源与农业区划研究所,100081。Email: liujia06@caas.cn