

文章编号:1673-8411(2018)03-0053-04

# 基于GF-1的上思县甘蔗种植面积估算与长势监测研究

黄干淇<sup>1</sup>, 王国安<sup>1</sup>, 黄子航<sup>2</sup>, 龚沃超<sup>1</sup>

(1. 上思县气象局, 广西 上思 535599; 2. 广西区气象培训中心, 广西 南宁 532200)

**摘要:**以上思县为研究区,以各个地物光谱特征的差异为着入点,利用GF-1卫星数据资料,采用监督分类和卫星NDVI影像差值的遥感方法,提取研究区的甘蔗种植信息。结果表明:利用卫星遥感技术开展甘蔗种植面积估算和长势监测与实际情况基本相符,面积估算准确率为93%,长势监测与实际生长情况基本一致。

**关键词:** 甘蔗;GF-1;面积估算;长势监测

**中图分类号:** P407

**文献标识码:** A

## The Study of Estimation and Growth Monitoring of Sugarcane Planting Area in Shangsi County Based on GF-1

Huang Ganqi<sup>1</sup>, Wang Guoan<sup>1</sup>, Huang Zihang<sup>2</sup>, Gong Wochao<sup>1</sup>

(1. Shangsi County Meteorological Bureau, Shangsi Guangxi 535599;

2. Guangxi Meteorological Training Center, Nanning Guangxi 530022)

**Abstract:** Shangsi County is taken as the research area in this paper, then taking the differences in spectral characteristics of various features as the entry point, using GF-1 satellite data, supervised classification, and remote sensing method of satellite NDVI image difference to extract sugarcane planting information in Shangsi. The results show that the estimation of sugarcane planting area and monitoring of sugarcane growth by satellite remote sensing technology are basically consistent with the actual situation, the accuracy of area estimation is 93%, and the monitoring of sugarcane growth is basically consistent with the actual situation.

**Keywords:** sugarcane; GF-1; area estimation; growth monitoring

## 1 引言

蔗糖产业是上思县的经济支柱,蔗糖业产值占财政收入的50%~60%,占农民年经济收入的60%~70%。每年上思县甘蔗种植面积约33333.33hm<sup>2</sup>,原料蔗总产量接近3000000t,是广西最大的甘蔗种植县之一。但是当前甘蔗农业观测体系基础薄弱、获取甘蔗生长相关信息手段有限,每年糖业主管部门或企业都投入了大量的人力、物力、财力等对甘蔗生长信息进行调查统计分析,耗时耗财又耗力。利用卫

星遥感技术开展甘蔗种植面积估算和长势监测,能够获取常规方法难以获得的甘蔗生长信息,从而客观地分析甘蔗种植分布和总体长势<sup>[1-5]</sup>。

本文选取上思县为研究区域,采用国产高分一号(GF-1)卫星数据源,运用遥感调查技术方法<sup>[6-12]</sup>对甘蔗种植面积和长势监测进行研究,制作甘蔗种植面积空间分布图和甘蔗长势等级分布图,准确地掌握上思县的甘蔗生长信息,对指导上思县合理安排甘蔗生产、保障上思县农业经济稳定发展具有重大意义。

收稿日期:2018-04-20

基金项目:中国气象局省级气象研究所科技创新发展项目(SSFZ 201817)

作者简介:黄干淇(1992-),男,学士,助理工程师,研究方向:气象服务与气象应用,E-mail:871302275@qq.com。

## 2 资料和方法

### 2.1 研究区域

上思县位于广西南部,十万大山北麓,属亚热带季风气候,年平均气温 21.7℃,年平均降雨量 1217.3mm,年平均日照时数为 1896.1h,年太阳总辐射量达 114.39kCal/cm<sup>2</sup>。气候温和,雨量适中,无霜期长,土层深厚,适宜甘蔗的生长,是广西最大的产糖县之一。

### 2.2 数据资料

#### 2.2.1 卫星数据

高分一号卫星,简称 GF-1 卫星,轨道高度为 645km。其配置了 2 台 2m 分辨率全色/8m 分辨率多光谱相机和 4 台 16m 分辨率多光谱宽幅相机,突破了空间分辨率、多光谱与大覆盖面积相结合的大量关键技术。挑选研究区域上空成像质量好,过境轨道正的 GF-1 卫星数据,本文选取 2017 年 11 月 1 日和 2016 年 10 月 7 日 GF-1 卫星数据资料,对数据进行定标、地理精校正、图像配准等预处理。

#### 2.2.2 地理数据

对研究区域进行野外调查,获得研究区域的地形地貌、作物种植结构、甘蔗种植信息、地理特征数据和经纬度样点资料。

#### 2.2.3 甘蔗数据

上思县糖业生产管理局、广西上上糖业有限公司和广西农垦国有昌菱农场为本次研究提供了上思县甘蔗种植面积数据和长势数据,为后期订正研究数据提供参考基础。

### 2.3 技术方法

#### 2.3.1 光谱特征分析

遥感影像上选择城镇、道路、裸地、森林、甘蔗、水稻、水体、白云等各种地物的样本特征点,提取各地物的光谱特征信息。根据光谱分析结果可知:城镇、道路、水体、裸地、白云之间的光谱区别明显,且植被覆盖率指数常年均非常低,很容易与甘蔗区分开来;森林植被覆盖率指数一年四季保持在较高的数值,而在 11 月份甘蔗会有一个衰减的趋势,林地能与甘蔗较好区分;水稻与甘蔗在 11 月份的光谱特征区别不明显,植被覆盖率指数相近,可以通过对研究区作物种植分布的了解和 Google Earth 地图逐一对比分析辨别;其他作物如玉米、香蕉、瓜果蔬菜等在研究区只有零星种植,对本次统计甘蔗种植面积影响不大,可忽略不计。

#### 2.3.2 甘蔗种植区域提取和面积统计

选取 2017 年 11 月 1 日 GF-1 卫星上思县数据图像资料,通过对数据图像进行预处理,从预处理过的数据图像中分别选取多个不同地物的小样本,并用不同颜色标记,再把它们全部设定为感兴趣区,采用监督分类最大似然法<sup>[13]</sup>对数据图像进行计算,获得研究区各地物的区域分布情况和面积数据,从而得出甘蔗种植分布矢量文件。

#### 2.3.3 甘蔗长势监测

在农作物长势监测中,归一化植被指数(NDVI)被公认的能够反映作物生长状况的指标<sup>[14]</sup>。选取 2016 年 10 月 7 日和 2017 年 11 月 1 日 GF-1 上思县卫星数据图像资料,对两个时段的卫星数据图像进行 NDVI 反演处理,紧接着对反演处理过的两个时段的卫星数据图像进行配准,从而计算出两个时段研究区的甘蔗 NDVI 差值影像,根据 NDVI 统计值将研究区甘蔗划分为好中差三个等级,最后经过密度分割得到研究区甘蔗长势等级划分矢量文件。

#### 2.3.4 专题图制作

运用 ArcGIS10.2 平台,制作出 2017 年上思县甘蔗种植面积空间分布图(图 1)和 2017 年上思县甘蔗长势等级分布图(图 2)。

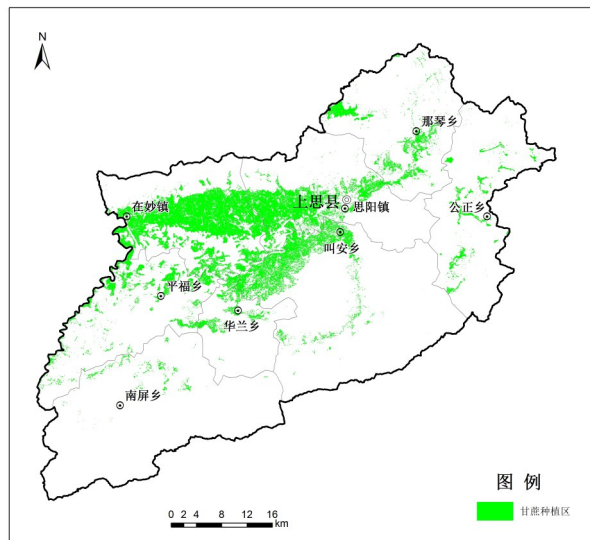


图 1 2017 年上思县甘蔗种植面积空间分布图

## 3 结果与分析

### 3.1 遥感估算面积与实际面积对比

研究计算结果显示,2017 年上思县甘蔗种植面积遥感估算为 32806hm<sup>2</sup>,其中在妙镇甘蔗种植面积

最大为 12440hm<sup>2</sup>, 思阳镇甘蔗种植面积为 6120hm<sup>2</sup>, 叫安镇甘蔗种植面积为 5720hm<sup>2</sup>, 余下 5 个乡镇均有种植分布; 上思县糖业生产管理局提供的甘蔗种植面积数据为: 在妙镇 11747hm<sup>2</sup>、思阳镇 5693hm<sup>2</sup>、叫安镇 5253hm<sup>2</sup>、平福乡 2647 hm<sup>2</sup>、华兰镇 2527hm<sup>2</sup>、那琴乡 1087hm<sup>2</sup>、南屏乡 893hm<sup>2</sup>、公正乡 660hm<sup>2</sup>, 总面积为 30507hm<sup>2</sup>。将两组数据对比分析得出, 遥感估算值比实际面积偏多, 误差率为 7%, 特别是在其他作物混种和地势起伏大地地区, 遥感估算值比实际面积统计值偏差稍大。具体对比数据见表 1。

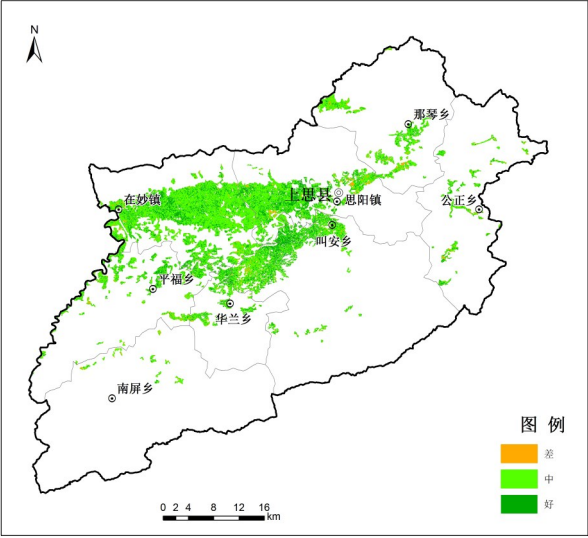


图2 2017 年上思县甘蔗长势等级分布图

表1 2017 年上思县甘蔗种植面积遥感估算与实际数据对比  
(单位: hm<sup>2</sup>)

乡镇名称	估算面积	实际面积	误差率
在妙镇	12440	11747	5.57%
思阳镇	6120	5693	6.97%
叫安镇	5720	5253	8.16%
平福乡	2913	2647	9.13%
华兰镇	2787	2527	9.33%
那琴乡	1280	1087	15.08%
公正乡	793	660	16.77%
南屏乡	753	893	18.59%
合计	32806	30507	7%

3.2 甘蔗种植面积空间分布情况

由图 1 可知, 上思县甘蔗种植空间分布不均匀, 种植区主要分布在上思县盆地, 其中在妙镇、思阳镇、叫安镇种植面积较大, 连片种植区域多; 其他乡镇受地形地貌和土壤养分影响只有零星甘蔗种植, 且分布不均匀, 产量低。

3.3 甘蔗长势等级监测情况

由图 2 知, 2017 年上思县甘蔗长势总体较好, 长势良好的甘蔗占种植总面积的 30.36%, 中等占 52.88%, 差等只占 16.76%。其中, 在妙镇、思阳镇、叫安镇为甘蔗长势良好集中区域, 与上思县糖业管理局提供的官方数据较为一致。

4 结论与讨论

本研究采用 GF-1 卫星数据资料, 以各个地物光谱特征的差异为着入点, 运用监督分类的综合分类方法提取 2017 年上思县甘蔗种植分布和面积数据; 长势监测分析抓住归一化植被指数值 (NDVI) 能够反映作物生长状况的特点, 利用两个时段卫星数据图像的 NDVI 影像差值, 根据 NDVI 统计值划定生长状况等级, 方法简单、操作便捷。经与上思县糖业管理局提供的数据对比验证, 遥感估算甘蔗种植面积的准确度为 93%, 长势监测分析与实际生长情况基本一致。基本满足了地方政府和制糖企业对统计准确度的要求, 较以往人工统计的方法能节约出大量的人力、物力、财力。下一步应考虑在地方推广应用, 为地方政府决策、制糖企业经营管理提供技术参考和数据支撑。

但本研究方法还存在以下问题, 今后将进一步加强研究改进: 一是地理环境的影响。丘陵地带地势起伏大, 容易给遥感估算面积带来误差, 造成估算结果偏差较大; 地势平坦地带的遥感估算面积与实际面积较为接近。二是物种种植繁杂的影响。实际表明, 物种种植繁杂的地区, 在用最大似然法计算面积时, 会将其他作物混进甘蔗种植区, 造成遥感估算面积比实际面积偏大。三是天气影响。5~8 月为甘蔗生长旺盛季节, 但在气候上属于主汛期, 天气变化大, 获取晴空数据量很少, 难以获得该时段成像质量高的卫星数据图像进行甘蔗种植面积和长势遥感监测, 造成 11 月份开展成熟期甘蔗种植面积和长势遥感监测时无数据参考与订正。

参考文献:

[1] 丁美花, 谭宗琨, 李辉, 等. 基于 HJ-1 卫星数据的甘蔗种植面积调查方法探讨[J]. 中国农业气象, 2012, 33(2): 265-270.  
[2] 黄敏堂, 陈燕丽, 王国安, 等. HJ-1 星上思甘蔗工艺成熟期长势多年对比监测[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(36): 129-131.  
[3] 谭宗琨, 吴良林, 丁美花, 等. EOS/MODIS 数据在广西甘蔗

- 种植信息提取及面积估算的应用[J]. 气象, 2008, 33(11): 76-81.
- [4] 丁美花, 钟仕全, 谭宗琨, 等. MODIS 与 ETM 数据在甘蔗长势遥感监测中的应用[J]. 中国农业气象, 2007, 28(2): 195-197.
- [5] 丁美花, 谭宗琨, 熊文兵, 等. 基于 MODIS 数据提取广西甘蔗信息技术初步研究[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2008, 30(9): 94-100.
- [6] 钟仕全, 莫建飞, 莫伟华, 等. 广西遥感本底信息提取方法与成果应用[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(3): 44-49.
- [7] 钟仕全, 莫建飞, 罗永明, 等. 基于 GF-1 遥感数据监测的岩溶洼地洪涝灾害特征分析[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(1): 83-87.
- [8] 钟仕全, 莫建飞, 陈燕丽, 等. 基于 HJ-1B 卫星遥感数据的水稻识别技术研究[J]. 遥感技术与应用, 2010, 25(4): 464-468.
- [9] 黄永璘, 农明强, 孙涵, 等. 基于 FY-3A/MERSI 的洪涝灾害遥感监测初探[J]. 气象研究与应用, 2009, 30(2): 59-62.
- [10] 孙明, 钟仕全, 莫建飞, 等. 基于高分卫星遥感数据的广西中小流域地表植被特征分析[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(1): 79-82.
- [11] 黄永璘, 王志怡, 农民强, 等. GIS 在广西山洪灾害预警中的应用[J]. 气象研究与应用, 2007, 28(3): 30-32.
- [12] 刘爱霞, 王长耀, 刘正军, 等. 基于 RS 与 GIS 的干旱区棉花信息提取及长势监测[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(4): 101-104.
- [13] 王增林, 朱大明. 基于遥感影像的最大似然分类算法的探讨[J]. 河南科学, 2010, 28(11): 1458-1461.
- [14] 张焕雪, 曹新, 李强子, 等. 基于多时环境星 NDVI 时间序列的农作物分类研究[J]. 气象遥感技术与应用, 2015, 30(2): 304-311.

(上接第 37 页)

- and western North Pacific typhoon activity from an observational perspective. J Climate, 2004, 17(12): 4590-602.
- [3] 陈世荣. 西北太平洋的热带风暴源地[J]. 气象, 1990, 16(2): 23-26.
- [4] 陈敏, 郑永光, 陶祖钰. 近 50 年(1949—1996)西北太平洋热带气旋气候特征的再分析[J]. 热带气象学报, 1999, 15(1): 10-16.
- [5] 陈光华, 黄荣辉. 西北太平洋热带气旋和台风活动若干气候问题的研究[J]. 地球科学进展, 2006, 21(6): 610-616.
- [6] 陈光华, 黄荣辉. 西北太平洋暖池热状态对热带气旋活动的影响[J]. 热带气象学报, 2006, 22(6): 527-532.
- [7] 黄荣辉, 陈光华. 西北太平洋热带气旋移动路径的年际变化及其机理研究[J]. 气象学报, 2007, 65(5): 683-694.
- [8] 于玉斌, 姚秀萍. 西北太平洋热带气旋强度变化的统计特征[J]. 热带气象学报, 2006, 22(6): 521-526.
- [9] Webster P J, Holland G J, Curry A, et al. Change in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment. Science, 2005, 309(5742): 1844-1846.
- [10] 曹楚, 彭加毅, 余锦华. 全球气候变暖背景下登陆我国台风特征的分析[J]. 南京气象学院学报, 2006, 29(4): 455-461.
- [11] 黄敏辉, 陈嘉玲, 吴晓芳. 登陆广东台风的路径、强度和移速特征与广州降水关系分析[J]. 广东气象, 2000, 33(3): 5-8.
- [12] 贺海燕, 简茂球, 宋丽莉, 等. 近 50 a 广东登陆热带气旋的若干气候特征[J]. 气象科学, 2003, 23(4): 401-409.
- [13] 吴慧. 影响海南的热带气旋气候特征及其与 ENSO 的关系[J]. 气象, 2005, 31(12): 61-64.