

# 农作物种植面积遥感信息提取研究 综述

齐 丽<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

<sup>2</sup>陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

<sup>3</sup>陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

<sup>4</sup>自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

Email: 420778295@qq.com

收稿日期: 2021年5月21日; 录用日期: 2021年6月17日; 发布日期: 2021年6月25日

---

## 摘 要

近些年来, 由于遥感的高数据量、易获取等特性, 已在农作物种植面积分布情况中, 成为卫星遥感与农业交叉领域的研究重点, 本研究首先对国内外已开展的项目进行概括, 借鉴其研究方法, 为研究目标的实现提供基础理论与方法。

## 关键词

农作物, 遥感, 信息提取

---

# A Review of Research on Remote Sensing Information Extraction of Crop Planting Area

Li Qi<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>3</sup>Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

<sup>4</sup>Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

Email: 420778295@qq.com

Received: May 21<sup>st</sup>, 2021; accepted: Jun. 17<sup>th</sup>, 2021; published: Jun. 25<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

In recent years, due to the high data volume and easy access characteristics of remote sensing, it has become the research focus of the intersection of satellite remote sensing and agriculture in the distribution of crop planting areas. This research first summarizes the projects that have been carried out at home and abroad, learns from its research methods, and provides basic theories and methods for the realization of research goals.

## Keywords

Crops, Remote Sensing, Information Extraction

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 前言

多时相遥感影像农作物种植面积的获取是通过卫星传感器获取地球表面的信息,以农学规律和原理为基础,运用遥感技术、地理信息系统和全球定位系统,将卫星传感器获取的地球表面的物理信息进行数据校正及分类,以此来对农作物种植面积进行分类提取。目前,由于遥感具有高数据量和易获取等特征,已经在农作物种植面积分布情况研究中,成为一个重要的研究领域,本研究首先对国内外已开展的项目进行概括,借鉴其研究方法,为研究目标的实现提供基础理论与方法。

### 1.1. 国外研究现状

美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration)、商业部、农业部(U.S. Department of Commerce, Department of Agriculture)、国家海洋大气管理局(National Oceanic and Atmospheric Administration),在1974~1977年间合作开展了立足于大面积作物产量估算的遥感提取实验(简称LACIE)计划。LACIE计划的主要目的是分析和研究美国所需求的可以用来快速、长期的检测世界粮食生产的技术方法,从而方便美国开展更加便捷与快速的资源管理,同时能够更加全面的掌握全球的作物产量状况的相关信息等。它主要的研究内容包括:应用卫星传感器发回地面的数据,在此基础上开展生长状况与农作物种植面积检测,并利用气象卫星获取的气象数据作为单产估算模型的主要变量。结果表明,利用卫星遥感技术有助于改善作物产量估算和预测,从而提高大面积小麦单产预测的精度[1][2]。1980~1986年,上述部门又合作开展了“农业和资源的空遥感调查计划”,其出发点是研究分析美国所需要的检测全球粮食生产的技术方法,对世界多个国家以及美国的主要粮食作物的单产模型和种植面积进行分析,对作物长势的评估、播种面积估算与产量进行预测,从而达到美国对资源管理和掌握全球作物产量有关信息的要求。之后欧共同体于1987年开始施行MARS计划,该计划利用遥感技术对欧共同体各个国家的耕地、作物种植面积和产量进行监测,并研究出欧共同体内部农业统计体系的新手段,成为能够实际应用的运行系统[3]。

不同作物种类的判别,主要依据两点:一是作物在近红外波段也就是landsat5 TM影像中的第四波段(0.76~0.90 um)这个波段的最小值在0.75 um以上。第四波段可以很好的反映下垫面植被生物量,它对于

判别作物有特比大的助益, 近红外波段的反射主要受植物叶片内部组织结构的影响, 不同种类作物的叶片内部结构也是有一定的区别的, 所以反射的波普也有一定区别; 二是不同类型作物、不同区域间物候的区别, 可利用遥感影像信息的时相变化规律进行不同农作物类型的识别[4] [5]。Naquarmby 等人 1992 年利用混合像元线性解析方法, 并应用 NOAA/AVHRR 气象卫星观测数据进行了农作物种植面积的估测, 已经达到了 89% 的精确度。Adams M L 等 1999 年以作物不同的物候历特征为基础, 利用 9 景 HRVS/POT 影像提取六种不同作物种植模式的 NDVI 特征值的变化情况, 精确提取了不同作物的种植面积[6]。Bannari A 在 2001 年利用多光谱遥感影像与微波遥感影像相结合的方法, 显著提高了农作物种植面积遥感信息提取的精度[7]。S. Fritz, M. Massart 等在 2008 年利用 MODIS-13 影像数据合成了 16D NDVI 特征值, 用来估算五种作物种植面积, 并运用 4 个不同时期的 ETM 影像进行检验, 其结果表明 MODIS-13 影像的 16 天 NDVI 特征值是适合人为大面积选取作物种类, Landsat ETM 影像通过连续的目视解译可以快速有效的剔除农业用地以外的地块, 并分辨出可能在某一时刻被其他作物掩盖的目标作物, 以此来提高农作物识别的精确度。Christopher Conrad, Stefan Dech 等 2014 年 3 月利用 2009 年 RapidEye 影像对西乌兹别克斯坦冬小麦种植面积进行了信息提取, 其通过冬小麦收获前 NDVI 鲜明特点和夏季生长初期 NDVI 特征使用五个时像, 实现了对冬小麦的种植面积的提取, 整体精度为 85.7%, 结果表明详细 NDVI 时间分布可以有效的区分农业生产地区的作物种类。

## 1.2. 国内研究现状

我国在 1979 年由陈述彭先生开始倡导遥感估产, 关于植被遥感最佳时相的选择, 黎泽文和汪逢熙等人提取各个品种棉花生育期中不同的农作物光谱曲线, 选择了河南省北、中部棉花遥感识别的最佳时相和地面模式的建立方法, 结果表明选用六月底或七月上旬的陆地卫星 TM 资料, 可以检测棉花[8]。2003 年潘志强等选取了 3 个不同时像的 TM 影像, 计算不同时像的 NDVI 特征值, 根据不同作物在不同时像上 NDVI 的变化, 提取出了黄河三角洲地区作物的种植分布区域[9] [10] [11]。根据 MODIS 数据红外和近红外波段对农作物进行动态检测, 根据不同作物具有的不同的生育期, NDVI 特征值的时序变化规律提取了冬小麦、春玉米、夏玉米、大豆等作物的种植面积, 总体精度达到 95% 以上[12]。利用 3 景不同时像的 TM 影像, 提取 NDVI 作为一个新的光谱特征波段, 设计了决策树分类算法, 结合辅助背景数据和专家知识, 成功提取黑龙江军川农场的大豆、玉米和水稻的种植信息, 总体分类精度达到 85.87% [11]。基于 TM/ETM+遥感影像数据和 13 幅时间序列的 MODISEVI 遥感影像数据, 采用生态分类法的监督分类与决策树分类相结合的人机交互解译方法, 进行了棉花、玉米、小麦、蔬菜 4 类作物种植面积的提取[13] [14] [15]。

## 2. 结论

遥感影像的信息提取是一门综合性的学科, 目前正在快速的发展中, 是遥感应用领域中数据挖掘与应用的前沿, 研究高分辨率的遥感影像的信息提取, 可谓任重而道远[16] [17]。

## 参考文献

- [1] Baker, D.N., Smike, D.E., Black, A.L., *et al.* (1981) Winter Wheat: A Model for the Simulation of Growth and Yield in Winter Wheat. AGRISTARS: A Joint Program for Agriculture and Resources Inventory Surveys through Aerospace Remote Sensing, Johnson Space Center, Lyndon B. Houston.
- [2] Ban, Y. (2003) Synergy of Multitemporal ERS-1 SAR and Landsat TM Data for Classification of Agricultural Crops. *Canadian Journal of Remote Sensing*, **29**, 518 -526. <https://doi.org/10.5589/m03-014>
- [3] 王志华, 杨晓梅, 周成虎. 面向遥感大数据的地理知识图谱构想[J]. 地球信息科学学报, 2021, 23(1): 16-28.
- [4] 刘巍, 吴志峰, 骆剑承, 孙营伟, 吴田军, 周楠, 胡晓东, 王玲玉, 周忠发. 深度学习支持下的丘陵山区耕地高分

- 辨率遥感信息分区分层提取方法[J]. 测绘学报, 2021, 50(1): 105-116.
- [5] 董金玮, 吴文斌, 黄健熙, 尤南山, 何盈利, 闫慧敏. 农业土地利用遥感信息提取的研究进展与展望[J]. 地球信息科学学报, 2020, 22(4): 772-783.
- [6] Adams, M.L., Philpot, W.D. and Norvell, W.A. (1999) Yellowness Index: An Applicator of Spectral Spring Derivatives to Estimate Chlorosis of Leaves in Stressed Vegetation. *International Journal of Remote Sensing*, **20**, 3663-3675. <https://doi.org/10.1080/014311699211264>
- [7] Bannari, A., Asalhi, H. and Teillet, P.M. (2002) Transformed Difference Vegetation Index (TDVI) for Vegetation Cover Mapping. 2002 *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Toronto, 24-28 June 2002, 3053-3055. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2002.1026867>
- [8] 黎泽文, 姜栋, 张桂芝. 棉花种植面积监测方法的研究[M]//徐希孺. 环境监测与作物估产的遥感研究论文集. 北京: 北京大学出版社, 1991: 92-98.
- [9] 潘志强, 刘高焕, 周成虎. 黄河三角洲农作物种植分区的遥感研究[J]. 地理研究, 2003, 22(6): 799-806.
- [10] 张成业. 铜胁迫下的植被高光谱特性与遥感信息提取研究[J]. 地理与地理信息科学, 2020, 36(1): 143.
- [11] 韩乐乐, 丁伟翠, 陈宣华, 刘美玲, 王叶, 徐盛林, 张达, 崔艳军. 西准噶尔地区多源遥感信息的线性构造提取与定量分析[J]. 中国地质, 2019, 46(5): 1209-1223.
- [12] 陈超, 何新月, 傅姣琪, 褚衍丽. 基于缨帽变换的农田洪水淹没范围遥感信息提取[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2019, 44(10): 1560-1566.
- [13] 唐璎, 刘正军, 杨树文. 基于三指数合成影像的西北地区城市建筑用地遥感信息提取研究[J]. 地球信息科学学报, 2019, 21(9): 1455-1466.
- [14] 于新洋, 赵庚星, 常春艳, 袁秀杰, 王卓然. 随机森林遥感信息提取研究进展及应用展望[J]. 遥感信息, 2019, 34(2): 8-14.
- [15] 张正明, 张志勋, 常永青, 王春. 土地利用遥感信息提取关键技术探讨[J]. 测绘通报, 2018(5): 97-101+156.
- [16] 栗云峰, 甘乐, 林聪, 梁昊, 王欣, 杜培军. 一种基于多源多时相遥感信息的城市水稻田分布提取方法[J]. 地理与地理信息科学, 2018, 34(3): 47-53.
- [17] 杨伟, 姜晓丽. 森林火灾火烧迹地遥感信息提取及应用[J]. 林业科学, 2018, 54(5): 135-142.