

中国农业绿色发展研究会团体标准  
编制说明

《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感  
监测技术规范》

（征求意见稿）

《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规  
范》编制组

二〇二四年九月

# 目 录

一、团体标准制修订背景、目的和意义 .....	1
二、工作简况.....	1
三、标准编制原则和依据 .....	3
四、标准主要条文或技术内容及其确定依据 .....	6
五、主要试验、验证及试行结果 .....	22
六、采用国际标准的程度及水平说明 .....	37
七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系 .....	37
八、重大分歧或重难点的处理经过和依据 .....	38
九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果 .....	38
十、其他应说明的事项 .....	38

# 《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》

## 一、团体标准制修订背景、目的和意义

我国是食用植物油短缺国，2/3 左右的消费量依赖进口。受中美贸易战和新冠肺炎疫情的影响，花生产业化发展已引起了国家的高度重视。中央一号文件明确指出要多措并举发展油菜、花生等油料作物，这也为扩大花生生产提供了机遇。精准掌握花生种植规模及布局是深化农业供给侧结构性改革、保障我国食用植物油有效供给的必备信息支撑。

遥感技术作为现代信息技术的前沿技术，具有宏观、快速、客观、准确等特点，能够快速获取大面积农作物生长状况的实时信息。目前农作物种植面积遥感监测已广泛应用，并发挥出不可替代的作用，但由于遥感数据源多且传感器特征不一样，加上秋作物种植结构的复杂性，导致多部门花生面积监测结果不一致，监测技术方法不规范，行业应用技术水平落后，急需对花生种植面积遥感监测数据处理技术进行标准化。

## 二、工作简况

### 1. 任务来源

优质花生遥感动态监测及应急技术示范，项目编号：20230203002。本团体标准由中国农业绿色发展研究会归口，立项通知见《中国农业绿色发展研究会关于 2024 年第三批 11 项团体标准

立项的公告》农绿（培）〔2024〕6号，标准名称《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》，项目编号9。

## **2. 主要工作过程**

### **（1）成立标准起草组**

为做好本文件的制定工作，河南省农业科学院农业信息技术研究所、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、河南万粮种业有限公司立即组织相关技术人员联合成立标准起草组，明确了目标、原则，制定了工作计划，确定了起草组成员和任务分工，并安排标准编写进度。

### **（2）制定初稿**

分析汇总技术文档，搜集国内外花生种植面积遥感监测的有关经验，同时参阅大量的技术期刊，并多方借鉴其他标准编制的经验，最终确定标准的主要内容及各项技术指标，广泛开展专家咨询，结合相关项目的研究成果，对拟制定标准所涉及的内容、范围、适用性等内容进行了完善，进一步明确了花生种植面积遥感监测规范的技术内容。于2024年4月形成《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》初稿。

### **（3）立项申请**

标准初稿形成后，标准起草小组初步征求了相关专家意见，同时多次召开内部讨论会，反复论证标准技术指标和逻辑结构等内容，形成了标准初稿，并按照要求提交立项申请。

### **（4）制定标准草案**

标准起草小组结合立项评审的专家意见，对讨论稿进一步修改完善，2024年7月形成了标准草案。

### **3. 主要起草人及其分工**

本文件主要起草人及分工：刘婷、张彦、王来刚为技术总负责；郭燕、刘佳、贺佳、曾凯、王利民、张红利负责收集整理各方意见；杨秀忠、位盼盼、滕飞、范磊、李丹丹、李清杰等按照规程内容对规程提出修订意见。

## **三、标准编制原则和依据**

### **1. 编制原则**

本标准的编制遵循国家现有的农业有关方针、政策和法规，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》及《中国农业绿色发展研究会标准化管理方法》的要求进行编写。

本标准编制遵循科学性、规范性、统一性、协调性等原则。《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》的制定，从数据获取与处理、遥感分类识别、精度验证、面积量算和统计、监测专题图和监测报告编制等环节，均要具有可行性；从要求角度上，应指导中高空间分辨率卫星开展花生种植面积遥感监测工作标准化、统一化、规范化，使得花生种植面积遥感监测工作技术全面、科学合理；从适用范围上，应适用于各尺度的花生种植面积遥感监测工作。

### **2. 编制依据**

本标准依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定起草制定。

依据项目申请单位多年的实际科研工作及应用经验，确保内容的科学性、准确性及适用性。

项目起草单位河南省农业科学院农业信息技术研究所在农业遥感监测、作物生长模型研究等方面处于行业领先地位，所形成的技术和成果辐射黑龙江省、山东省、甘肃等省份；在整合多个农业信息化技术、农业遥感等多个研究方向基础上，建立了全国农业农村信息化示范基地（技术创新型）、农作物种植监测与预警河南省工程实验室、智慧农业工程技术研究中心等平台。团队自 2000 年从事农业遥感研究，在农情遥感监测关键技术研究和应用方面积累了丰富的经验和应用案例，近年主持与参与多项国家研究课题，获得省部级科技进步奖 18 项，制定国家、地方标准 4 项，登记软件著作权 30 余项。

项目起草单位中国农业科学院农业资源与农业区划研究所农业土壤、植物营养与肥料、农业微生物资源与利用、农业生态、农业遥感与信息、农业区域发展为核心研究领域，设有植物营养、肥料及施肥技术、土壤培肥与改良、土壤植物互作、耕地质量保育、面源污染、盐碱地改良、农业布局与区域发展、农业资源利用与区划、农业遥感、草地生态遥感、智慧农业、食用菌遗传育种与栽培、农业微生物资源等 14 个研究方向，按照每个研究方向相应建立了 14 个创新团队。其中，农业遥感室托农业部农业遥感综合性重点实

验室、国家遥感中心农业应用部、农业部遥感应用中心研究部等科研平台，研究室围绕农业生产与科研中对农业空间信息获取、分析、处理与决策的理论和技術需求，开展以地表参数遥感反演陆面蒸散发遥感估算为目的的农业定量遥感，以作物遥感识别算法及模型改进研究、新型作物估产模型、农情监测与预报综合反演系统为主的农情遥感研究，农业灾害遥感，空间分析与模拟，农业空间信息标准与规范等理论和关键技术研究。研究室在农业定量遥感、农情遥感等方面的研究成果总体研究水平与国际先进水平同步，在国内本学科处于领先地位。“十一五”以来，研究室承担国家级项目 32 项。累计获国家及省部级奖 8 项，获授权专利 15 项，发表论文 325 篇，制订标准 26 项

项目起草单位河南万粮种业有限公司是公司成立于 2009 年，位于河南省鹤壁市浚县产业集聚区永济大道东段。公司成立以来，立足善堂花生资源优势，按照做优做强花生产业，创响“善堂花生”区域性农产品品牌，实现通过公司发展带动产业升级、农民致富的发展思路，经过 10 年不断探索，已经发展成为下辖 6 家子公司、3 家专业合作社，拥有固定资产 2.6 亿元，员工 156 人（大专以上 90 人，专业技术人员 46 人，高级职称 9 人）的省级农业产业化龙头企业。依托“浚县优质花生现代农业产业园”，以中国工程院院士、国家花生产业体系首席专家、省农科院院长张新友团队为技术支撑，制定了公司自种与订单种植双线协同的发展模式。采用“统一品种、统一标准、统一农资、统一管理、统一收储、统一销售”的发展战略，

目前已拥有豫花 76 的全国独家经营权，高油酸花生种植面积已达 5 万亩，成为全国高油酸花生规模化种植的典范。

主要起草人所从事专业涵盖农学、农业遥感与信息技术、地理信息工程、作物栽培等学科，对进行本项目拟开展的研究工作，有较好的研究基础和人才保障。项目申请人一直从事利用遥感技术与近地传感器技术进行农情遥感监测、农业资源监测等方面的研究与应用。目前关于花生种植面积遥感监测方面发表论文 5 篇，并且该技术在区域范围内已经得到了应用。主持有河南省科技攻关项目等 20 余项，参与国家重点研发专项等项目 30 余项。获科技成果奖 5 项，在国内外期刊发表论文 50 余篇，SCI/EI 收录 17 篇，参与制定标准 2 项，参编著作 1 部。

#### **四、标准主要条文或技术内容及其确定依据**

《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》共分 11 章，以及规范性附录。其中，第 1 章是范围，第 2 章是规范性引用文件，第 3 章是术语和定义，第 4 章是缩略语，第 5 章是基本规定，第 6 章是监测流程，第 7 章是数据获取与处理，第 8 章是遥感分类识别，第 9 章是精度验证，第 10 章是面积量算和统计，第 11 章是监测专题图与监测报告，规范性附录 A 是花生种植面积遥感监测最佳时间表，规范性附录 B 是样本数据地面调查表，规范性附录 C 是样本可分性计算方法，规范性附录 D 是遥感分类方法，规范性附录 E 是花生种植面积遥感监测统计表，规范性附录 F 是花生种植面积遥感监测图。标准主要技术内容指标或要求确定的依据说明如



下：

## 1. 范围

本标准立项的初衷是为花生种植面积遥感监测业务提供一个规范性的标准，统一基于中高分辨率遥感数据开展花生种植面积遥感监测的主要技术内容和质量控制方法，同时避免与现行其他国家标准、行业标准内容上的不一致。因此，本标准规定了基于中高空间分辨率卫星数据开展花生种植面积遥感监测的监测流程、技术方法、质量控制以及成果报告编写的基本要求。中高分辨率卫星数据是指空间分辨率优于 16m，具有多光谱谱段的卫星影像数据。

中高分辨率卫星（如国内的 GF-1、GF-6 等卫星及国外的 Sentinel-2、Worldview 系列等卫星）相对以往应用较多的低分辨率卫星（如 MODIS）等，在花生种植面积遥感监测方面其精度可以得到有效提高，监测的尺度范围也可以进一步的细化，对于花生种植面积监测向区域级甚至地块级发展具有重要的意义。卫星遥感监测的成本低、效率高、客观性强，监测的频率相比传统方法也有巨大的优势，利用卫星遥感监测地块、区域乃至全国花生种植面积是可行的，监测精度可以保障。标准内容基于目前已较为成熟可靠的技术方法，既保证了对当前花生种植面积遥感监测业务工作主要监测流程和指标的指导作用，也为今后各类农作物种植面积遥感监测方法的改进保留了充足的余地。

## 2. 规范性引用文件

在充分获取当前国内已有的农业遥感相关标准的基础上，根据

花生种植面积遥感监测的自身特点及技术流程需要，参考了相关领域的标准，包括《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-2012)、《国家基本比例尺地图图式》(GB/T 20257-2017 (所有部分))、《卫星遥感影像植被指数产品规范》(GB/T 30115-2013)、《遥感影像平面图制作规范》(GB/T 15968-2008)等。

其中，《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-2012)主要是参考其基本比例尺的定义及分幅要求。花生种植面积监测的监测区域往往较大，通过参考国家基本比例尺的划分方式，对花生种植面积监测进行分区监测，同时也方便与传统的地形图、正射影像图等资料进行比对分析等。

《国家基本比例尺地图图式》(GB/T 20257-2017 (所有部分))主要用于指导相应比例尺的花生种植面积监测成果的制图工作，对于科学合理地进行花生种植面积遥感监测成果制图具有参考意义。

《卫星遥感影像植被指数产品规范》(GB/T 30115-2013)主要用于在数据预处理时进行 NDVI 指数计算时的技术流程指导，对 NDVI 等花生种植面积监测常用的植被指数计算提供参考。

《遥感影像平面图制作规范》(GB/T 15968-2008)主要用于指导中高分辨率花生种植面积遥感监测结果的专题图制作，该标准对遥感影像的平面图成图的基本要求如影像质量、平面精度、图幅尺寸等以及各不同比例尺遥感影像平面图的图像地面分辨率提出了具体的要求。

### **3. 术语和定义**

术语和定义包含了花生种植面积遥感监测常用到的专业术语，包括花生种植面积、遥感、像元、空间分辨率、阿尔伯斯投影、高斯-克吕格投影、几何校正、辐射定标、大气校正、多时相影像、影像预处理、训练样本、验证样本、监督分类、非监督分类、中高分辨率卫星影像等 20 个专业名词。各名词的定义，对于已存在其他相关国家标准中的定义，则直接进行引用参考，对于部分尚未在其他标准中定义的专业术语，则通过查阅相关专业论文、词典等资料，结合专业知识进行定义，并咨询相关领域的专家最终确定。

#### **4. 缩略语**

本标准给出了 6 个缩略语，包括地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）、J-M 距离（J-M）、最大似然分类（MLC）、支持向量机（SVM）、随机森林（RF），缩略语包括了在标准中出现的，经常用到但是没有明确的专业术语，或者是本行业常用的缩略语，符合专业性、准确性、简洁性的要求。

#### **5. 基本规定**

基本规定的内容规定了花生种植面积遥感监测中对于空间基准、分幅和编号、监测时间等的要求。这些要求是需要花生种植面积遥感监测之前进行明确规定，同时，也是保障不同花生种植面积遥感监测成果之间通用性的重要保证。

##### **5.1 空间基准**

空间基准包括了大地基准、高程基准和投影方式三大类内容。其中大地基准要求采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），

CGCS2000 是测绘编制国家基本比例尺地图的基础。经国务院批准，我国自 2008 年 7 月 1 日起启用 CGCS2000，到 2018 年全面完成 CGCS2000 转换工作，因此中高分辨率卫星花生种植面积遥感监测制图的大地基准应当与 CGCS2000 保持一致，确保成果的空间一致性和通用性。

高程基准要求采用 1985 国家高程基准，根据《国务院关于启用“1985 国家高程基准”的批复》，同意启用新的国家高程基准面数据，即“1985 国家高程基准”，并作为全国新的统一的高程控制系统，中高分辨率卫星花生种植面积遥感监测成果所使用的数字高程模型（DEM）数据等，应当符合国家对高程基准的规定，确保成果的可靠性，同时也与国家基础比例尺的地形图保持一致。

投影方式要求省级及以上尺度宜采用阿尔伯斯投影，省级以下尺度宜采用高斯-克吕格投影。阿尔伯斯投影的特点是，在该投影下，所有地区的面积均与地球上相同地区的面积保持一致，这就保证了大尺度花生种植面积统计时，图上测量面积与地面实际面积无差别，确保面积属性的准确性。如果使用高斯-克吕格投影，在离中央经线较远的地区可能存在较大的变形，造成图上面积的误差。对于省级及以下尺度的花生种植面积监测，则可以采用高斯-克吕格投影，这是由于高斯-克吕格投影无角度变形、图形保持相似，可以在确保图上面积变形较小的前提下，确保图上花生耕地地块等地物与实际的形状保持一致。

## 5.2 分幅与编号

《国家基本比例尺地形图分幅和编号》(GB/T 13989-2012)规定了 1:500、1:1 000、1:2 000、1:5 000、1:10 000、1:25 000、1:50 000、1:100 000、1:200 000、1:500 000、1:1 000 000 共 11 个比例尺的分幅和编号标准，花生种植面积遥感监测成果的制图比例尺应当与国家基本比例尺地图保持一致，确保成果的通用性、准确性。

### 5.3 监测时间

花生种植面积遥感监测一般应在播种后 30 天开始，花生种植地块在遥感影像上应当相比裸地等有可分辨的差异，能实现遥感影像对花生及其同期作物的识别，保证花生种植面积遥感监测的可行性。

在花生成熟之后，由于花生的生长已经停滞，遥感影像上已较难反映其生长的最终状态信息，且不同农作物在卫星影像上的差异较小，难以有效进行花生种植面积遥感监测，因此花生种植面积遥感监测的结束时间宜在收获前 30 天结束。一般为开花下针期、结荚期。花生生育期及关键生长期对应时间见表 1。

表 1 花生种植面积遥感监测最佳时间表

区域	地区	生育期	播种出苗期	开花下针期	饱果成熟期	最佳监测时间
黄淮海花生区	山东、河南、河北、江苏、安徽	5-9月	4-5月	7月	9月	6-8月
长江流域花生区	四川、湖南、湖北、江西、浙江、重庆	4-8月	3-4月	6月	8月	5-7月
华南花生产区	广东、广西、福建、海南	2-7月	2-3月	4月	6月	4-6月
东北花生	辽宁、吉林、黑	5-9	4-5月	6月	9月	6-8月

## 6. 监测流程

依据花生种植面积遥感监测工作的多年试验与对比分析，参考相关的科研成果、文献资料等，确定了花生种植面积的遥感监测流程。

花生种植面积遥感监测流程包括遥感数据获取与预处理、花生种植面积地面调查、花生种植面积遥感监测、专题监测图制作与监测报告编写等，技术流程可参照图 1 开展。数据获取与预处理主要包括采用遥感数据计算遥感指数的过程，花生种植面积地面调查主要包括地面样本的获取过程，花生种植面积遥感监测部分规定了依据地面样本调查结果对遥感指数标定及精度验证内容，专题监测图和监测报告编写部分则对报告内容和形式进行了规定。

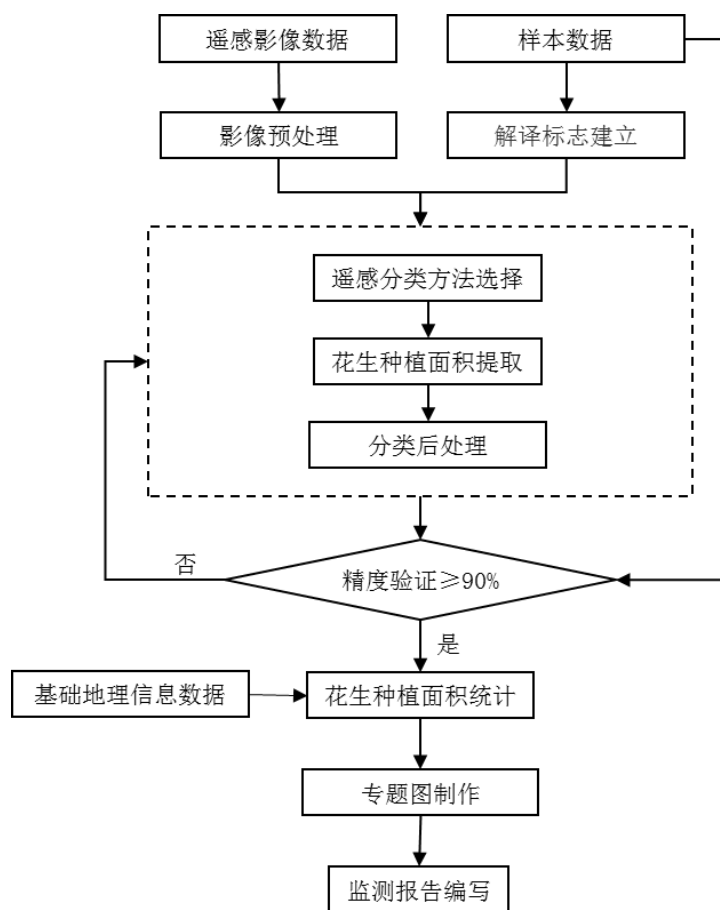


图 1 花生种植面积遥感监测处理流程图

## 7. 数据获取与处理

本标准对遥感数据、其他数据的获取与处理提出了要求。

### 7.1 遥感数据

考虑当前中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测研究的国内外进展和技术成熟度，以及数据的易获取性，本标准将中高空间分辨率的多光谱卫星数据作为花生种植面积遥感监测数据源。标准要求卫星传感器应至少具有 670~760nm 红边波段或 1.1~2.5 μm 短波红外波段。例如 GF-6 WFV、Sentinel-2 A/B、SuperDove、WorldView 等。卫星影像空间分辨率应不低于 16m。云或浓雾覆盖像元的面积占影像总面积的百分比不超过 20%。可以通过相近多时

相影像合成晴空影像数据，以获取云覆盖或浓雾量符合要求的影像数据。卫星影像数据应图面清晰，定位准确，无明显条纹、点状或块状噪声，无数据丢失，无严重畸变。

## 7.2 数据预处理

遥感数据的预处理过程主要包括大气校正、几何校正和裁切掩膜。

大气校正主要目的是提升卫星影像的辐射准确性，根据传感器类型确定影像辐射定标参数，最终获取地表反射率影像，方便后续进行花生种植面积的定量化监测。

几何校正主要目的是提升卫星影像的几何位置的准确性，几何校正的精度要求参考了正射影像图制作相关标准，如《国家基本比例尺地图 1:500 1:1 000 1:2 000 正射影像地图》(GB/T 33175-2016)、《国家基本比例尺地图 1:5 000 1:10 000 正射影像地图》(GB/T 33182-2016)、《国家基本比例尺地图 1:25 000 1:50 000 1:100 000 正射影像地图》(GB/T 33179-2016)、《国家基本比例尺地图 1:250 000 1:500 000 1:1000 000 正射影像地图》(GB/T 33178-2016)，不同比例尺正射影像图的平面位置中误差在平地 and 丘陵不大于 0.6mm，在山地和高山地不大于 0.8mm，且最大中误差为中误差的两倍。根据比例尺的换算，若完全参照这一标准，则正射影像图的点位中误差将达到 6~8 个像元左右，这对于农业遥感监测需要精确相对位置关系而言显然是不够的。而常用的基于多时相遥感影像的农作物监测，一般要求几何配准精度达到亚像元级别，因此，考虑到农业行业应



用的实际需求，要求平地、丘陵地的大地坐标误差 $\leq 0.5$  个像元，山地的大地坐标误差 $\leq 1$  个像元。

影像的裁切掩膜按照监测区范围进行剪裁和掩膜处理，获取监测区域影像。

### 7.3 样本数据

用于花生种植面积识别的样本数据包括训练样本和验证样本数据。获取方式包括：

地面采集：工作人员携带能获得地面样本坐标信息的设备（如GPS手持机），记录样本的坐标信息，并同步采集地物类别、照片等信息。

航拍采集：使用航拍设备采集样本区域高精度航空影像，经过几何校正和拼接，结合地面调查，采用目视判读勾绘地物类别的方式获取样本。

高分辨率卫星影像采集：使用更高空间分辨率的卫星遥感影像，结合实地调查，采用目视判读勾绘地物类别的方式获取样本。

在监测区域范围内选择若干抽样点作为样本数据。样本的类别应当包含监测区域的主要地物类别（如监测目标花生、其他与花生同期的作物类型，以及水体、裸地等）。

所选样本应具有区域代表性，样本在空间上应尽量均匀分布，样本数量应满足统计学的基本要求，每种地物类型的样本数量不少于 30 个。样本数据的采集时间与花生种植面积监测时间应处于同一个农业生产季。

## 7.4 其他数据

其他数据包括了监测区域行政区划图、统计年鉴和历史成果数据资料等。其中，行政区划图主要用来筛选遥感影像数据，明确花生种植面积遥感监测任务区域，用于监测结果的统计等；监测区域统计年鉴和历史成果数据资料主要为了确定花生种植面积遥感监测的业务工作开展时间，保证花生种植面积遥感监测覆盖花生主要生育时期。

## 8. 遥感分类识别

### 8.1 遥感分类体系

基于样本数据获取监测区域的花生、玉米、大豆、其他同期作物、建筑用地、水体、林地等地物的遥感分类参数。样本的可分性是指样本之间的相似度，可用 J-M 距离来评估。计算公式如下：

$$JM = 2(1 - e^{-B}) \quad (1)$$

$$B = \frac{1}{8}(e_1 - e_2)^2 \frac{2}{\delta_1 + \delta_2} + \frac{1}{2} \ln \left( \frac{\delta_1^2 + \delta_2^2}{2\delta_1 \delta_2} \right) \quad (2)$$

式中  $B$  表示某一特征的巴氏距离； $e_1$ 、 $e_2$  表示两个类别特征的均值； $\delta_1$ 、 $\delta_2$  表示两个类别特征的方差。

J-M 距离的数值范围是[0,2]，值越大代表着目标 两种地物之间差异越大，显示的差异性更明显，更加有利于目标地物的分离。

当 J-M=0 时，说明两个类别在某个特征上几乎完全混淆，不具备可分性；

当 J-M=2 时，说明两个类别在某个特征上能够完全分开；

当  $0 \leq J-M < 1$  时，说明两个类别不具备可分性，应该合并；

当  $1 \leq J-M < 1.9$  时，说明两个类别具有一定的可分性，需要对样本进一步筛选；

当  $1.9 \leq J-M \leq 2$  时，说明两个类别可分离性高，样本合格。

## 8.2 遥感分类方法

基于样本数据，可选择较为常见的监督分类方法进行分类，如最大似然分类（MLC）、随机森林（RF）和支持向量机（SVM）等，分类方法的参数及计算步骤如下。

### 8.2.1 最大似然分类

最大似然法是基于概率判别函数和贝叶斯判别规则，将数据假设为符合正态分布，统计并计算遥感影像中待分类区域像元的归属概率，将概率相似度最大的归为一类的分类方法。最大似然法的判别函数为：

$$g_i(x) = \ln a_i - \frac{1}{2} \ln |C_i| - \frac{1}{2} (X - M_i)^T C_i^{-1} (X - M_i) \quad (3)$$

式中： $i = 1, 2, 3, \dots$ ， $m$  为指定的类别，共  $m$  类； $a_i$  是未知像元属于  $i$  类先验概率值； $C_i$  为第  $i$  类的协方差矩阵； $C$  为  $C_i$  的逆矩阵； $X$  为像元特征向量； $M_i$  为第  $i$  类的均值向量。在进行分类统计时利用训练样本光谱特征的均值和协方差来代替  $M_i$  和  $C_i$ 。

分类步骤：

- (a) 确定不同训练样本的类型；
- (b) 利用确定后的训练样本来统计每一类的特征值并输入相应的判别函数；
- (c) 扫描图像上的每一个像元，且把每个像元的值都代入第二步

中的判别函数，从而可以知道每个像元属于每类训练样本的概率，最后将像元归到是最大判别函数的那类。

### 8.2.2 随机森林

随机森林 (Random forest, RF) 是一种使用决策树的集成方法，它通过引入随机性来提高抗过拟合和抗噪声能力。RF 从样本选择和特征选择两个角度表现其随机性。RF 使用 Bootstrap 重采样方法从数据集中抽取样本，并在每个样本的特征中随机选择一部分来生成决策树。决策树的生长通过在随机子集上进行最佳分割来实现，最佳分割根据基尼系数确定，旨在获得最大的类间异质性。在每个样本放回后，这个过程重复进行，逐步构成森林，最终对样本进行预测和分类。

分类步骤：

- (a) 从  $N$  个训练样本中以有放回的抽样方式，抽取  $n$  个样本，得到一个样本子集，抽取的子样本集是原始样本数据集的  $2/3$ ；
- (b) 同上，从  $M$  个特征变量中有放回的随机抽取  $m$  个特征；
- (c) 利用  $m$  个特征结合  $n$  个样本建立分类决策树，生成随机森林；
- (d) 重复上述步骤，最终形成  $N$  棵决策树的随机森林分类模型；
- (e) 构建了随机森林分类模型后，可以通过多数投票的方式对新数据进行预测。当新的样本输入时，每棵决策树都会对其进行分类，最后以得票最多的类别作为该样本的分类结果。

在 RF 算法中有两个重要参数：特征变量的个数 (number of

feature variables,  $M$ ) 和随机森林中分类树个数 (number of trees,  $T$ )。  $T$  为最大迭代次数, 也就是最多允许的决策树的数目, 值过小可能会导致欠拟合, 值过大可能会导致过拟合, 一般 100 比较适合,  $M$  为特征变量个数的平方根。

### 8.2.3 支持向量机

支持向量机 (SVM) 是一种基于统计学习理论的模式识别算法, 能够根据有限的样本信息寻找最优分类结果。SVM 非线性分类的思想是把输入样本经过非线性变换映射到高维核空间, 在高维核空间中寻找最优分类超平面, 将样本集分为两类, 并使两类间隔最大。

设有一个最优超平面能将两个类别分开, 可用下式 (4) 表示:

$$f(x) = w^T \phi(x) + b \quad (4)$$

其中  $w$ 、 $b$  分别为超平面的法向量和截距,  $\phi(x)$  表示将  $x$  映射到更高维空间后的特征向量。为使间隔最大化, 有

$$\max_{w,b} \frac{2}{\|w\|}, s.t. y_i(w^T \phi(x_i) + b) \geq 1 (i = 1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

简化计算, 最大化  $\frac{2}{\|w\|}$  相当于最小化  $\|w\|$ , 于是有

$$\min_{w,b} \frac{1}{2} \|w\|^2, s.t. y_i(w^T \phi(x_i) + b) \geq 1 (i = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

利用核函数  $K(x_i, y_i)$  进行求解,

$$K(x_i, y_i) = \langle \phi(x_i), \phi(y_i) \rangle = \phi(x_i)^T \phi(y_i) \quad (7)$$

即可得到,

$$f(x) = \sum_{i=1}^m a_i y_i K(x_i, y_i) + b \quad (8)$$

常见的核函数包括:

(1) 线性核 (Linear Kernel): 适用于线性可分的数据。

$$K(x_i, x_j) = x_i^T x_j \quad (9)$$

式中:  $T$  为自定义参数。

(2) 多项式核 (Polynomial Kernel): 适用于非线性数据。

$$K(x_i, x_j) = (x_i^T x_j)^d \quad (10)$$

式中:  $d \geq 1$  为多项式阶数。

(3) 径向基函数核 (RBF Kernel): 也称高斯核, 常用于非线性数据。

$$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma \|x_i - x_j\|) \quad (11)$$

式中:  $\gamma = 1/2\sigma^2$ ,  $\sigma$  为核函数宽度。

(4) Sigmoid 核 (Sigmoid Kernel): 模拟神经网络的激活函数。

$$K(x_i, x_j) = \tanh(a(x_i, x_j) + v) \quad (12)$$

式中:  $\tanh$  为双曲正切数,  $a > 0$ ,  $v > 0$ 。

分类步骤:

- (a) 依次把某个类别的样本归为一类, 其他剩余的样本归为另一类;
- (b) 将上述分类结果进行测试, 每个测试都有一个结果, 分类时将未知样本分类为具有最大分类函数值的那类, 于是最终的结果便是测试结果函数值最大的一个作为分类结果。

### 8.3 遥感分类

将遥感分类参数、训练样本输入选择的分类方法进行分类, 将分类结果中非花生的地物类型归并为一类, 花生类型保持原类别,

分析得到监测区域内的花生种植面积遥感分类结果。

#### 8.4 分类后处理

分类结果修正：将花生种植面积遥感分类结果与遥感影像叠加，采用人工目视检查，对“错分”“漏分”结果进行判读修改。

结果拼接与修正：将由多幅卫星影像获取的分类结果进行拼接，并消除拼接线两侧分类结果的差异和错误。

#### 9. 精度验证

基于验证样本采用混淆矩阵中的总体精度，作为花生种植面积遥感监测结果精度验证指标。按照式（13）计算总体精度，总体精度应不低于 90%。

$$p_c = \frac{\sum_{i=1}^k p_{ij}}{p} \times 100 \quad (13)$$

式中， $p_c$ 为总体精度，以百分数（%）表示； $k$ 为类别的数量； $p$ 为样本的总数； $p_{ij}$ 为遥感分类为*i*类，而实测类别也为*i*类的样本数目。

#### 10. 面积量算和统计

采用 GIS 软件对监测区域分类的监测花生种植区进行面积量算。依据监测要求和条件，确定需要扣除面积的线状地物类型（如道路、沟渠等）。采用抽样的方式，确定该类线状地物的扣除系数，根据扣除系数计算花生种植面积的实际面积。按照表 2 样式统计面积。

表 2 花生种植面积遥感监测统计表

名称	面积/公顷
乡镇 1	

合计	
----	--

## 11. 监测专题图与监测报告

为了保证花生种植面积遥感监测专题产品的规范性和信息的完整性，地图基本要素的图式参照《国家基本比例尺地图图式》（GB/T 20257-2017（全部））规定的内容完成。在监测报告中，需要描述花生种植面积监测采用的卫星及传感器、影像获取时间、监测时间、样本信息、分类方法、分类精度、花生种植面积等信息等与遥感监测结果的有关信息，统计表格包括根据遥感监测结果获取的分行政区花生种植面积汇总数据。确保花生种植面积监测成果的一致性和规范性，提高产品的共享能力。

### 五、主要试验、验证及试行结果

#### 1. 基于 Sentinel-2 与 GF-6 WFV 数据的花生种植面积提取差异分析

已有研究表明，Sentinel-2 与 GF-6 数据在作物分类中具备较高的精度，均可用于大范围业务化工作。然而，目前国内外有关 Sentinel-2 与 GF-6 WFV 数据对作物识别的精度对比较少，尤其是未有以花生种植面积为提取对象的研究。为此，选取地块细碎、种植结构复杂的河南省许昌市榆林乡为研究区，在 2019 年花生种植面积提取最佳时期各选取 1 景全覆盖的 Sentinel-2 与 GF-6 WFV 影像，采用面向对象的 K 邻近法和基于像元的最大似然分类法提取花生种植面积，通过精度评价及误差分析，对比 2 种数据在提取细碎地块、种植结构复杂的小尺度地区花生种植面积的能力，以期能够为更多



作物识别研究在选择数据源时提供参考。

### 1.1 研究区概况

许昌市榆林乡地理位置处于东经  $113^{\circ} 03' \sim 114^{\circ} 19'$ ，北纬  $33^{\circ} 42' \sim 34^{\circ} 24'$ （图 2a），气候属北暖温带季风气候区，热量资源丰富，雨量充沛，阳光充足，无霜期长。全乡总面积  $73.76 \text{ km}^2$ ，交通发达，地势平坦，水资源丰富，适合小麦、玉米、花生、谷子、辣椒等农作物生长，其中该区花生因优良的品质获得过国家农业博览会金奖，是“许昌土特产”之一。榆林乡花生播种方式以夏直播为主，播种期为每年 6 月中上旬，收获期为 9 月下旬，生育期为 110 d 左右。

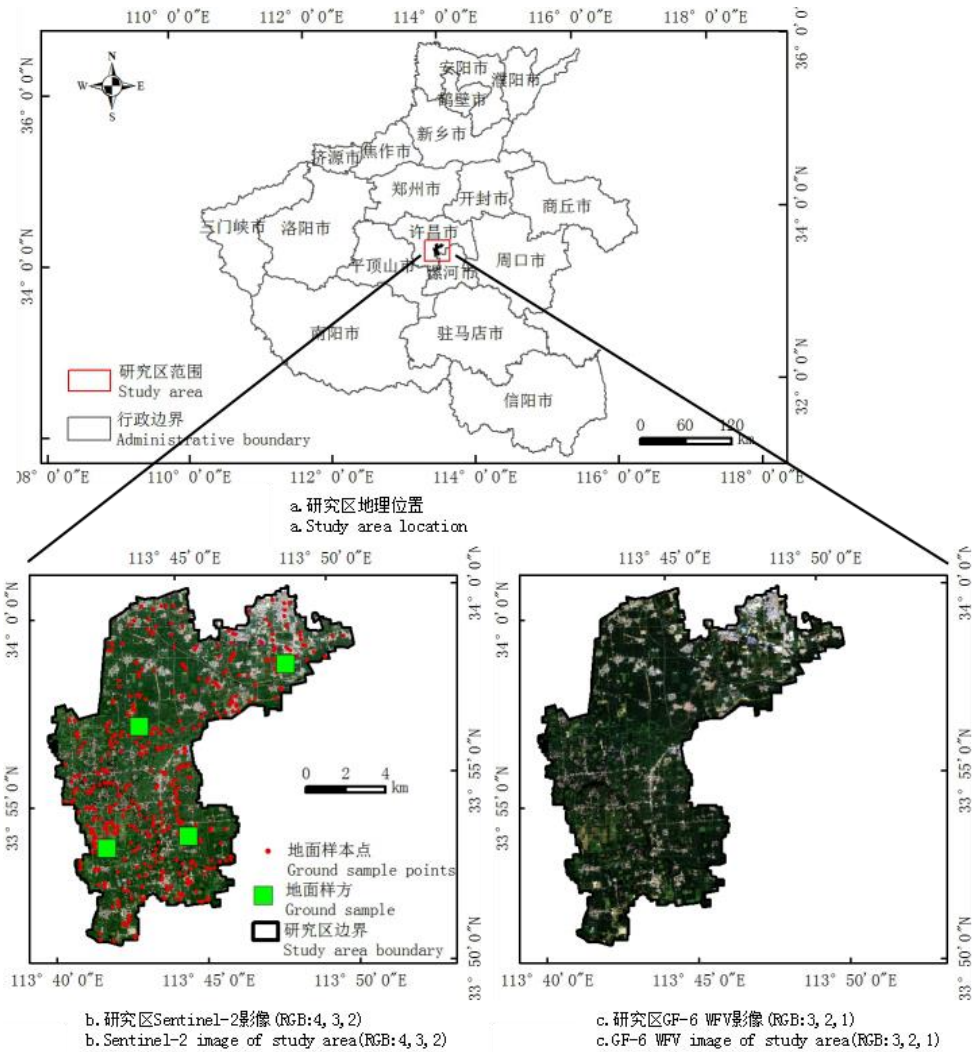


图 2 研究区概况

## 1.2 数据获取与处理

### 1.2.1 遥感数据及处理

根据数据可获得性，选用研究区相同时相（2019年8月16日）的 Sentinel-2（图 2b）与 GF-6 WFV（图 1c）数据各 1 景进行花生种植面积提取，该时相为花生旺盛生长期，云量均低于 5%，影像质量较好。遥感数据分别来自 ESA 数据共享网站（<https://scihub.copernicus.eu/>）和中国资源卫星应用中心（<http://www.cresda.com/CN/>）。Sentinel-2 数据是经过几何精校

正的大气表观反射率数据，在预处理过程中，仅需对其进行大气校正，得到地表反射率即可。本研究利用欧洲航天局的 SNAP 软件对 Sentinel-2 数据进行大气校正。GF-6 WFV 数据是通过 ENVI5.3 软件进行辐射定标和大气校正，然后以 Sentinel-2 影像为参考影像进行几何校正，误差控制在 0.5 个象元内；最后利用榆林乡的边界矢量数据裁剪 Sentinel-2 和 GF-6 WFV 数据。为比较不同数据对花生种植面积提取的差异，本研究通过波段筛选，保留 2 种数据源相同波段参与分类，即蓝、绿、红、近红外、红边 1 和红边 2。

### **1.2.2 野外调查数据**

1.2.2.1 地面样本点数据 2019 年 7 月 23 日、2019 年 8 月 18 日在研究区开展野外调查，样本点分为 6 种类型，分别为花生、其他作物、裸地、林地、水体和建设用地。利用手持 GPS (Global positioning system) 获得样本点 1 407 个，空间分布如图 1b 所示，其中 50%作为训练样本，50%作为验证样本，用于各地类的识别和分类后精度评价。

#### **1.2.2.2 地面样方数据**

在研究区内布设地面样方 4 个，用于花生种植面积提取的误差分析，空间分布如图 1b 所示。样方实测总面积为 91.77 hm<sup>2</sup>，其中花生、其他作物、林地、建筑用地占比分别为 50.08%、38.29%、7.50% 和 4.13%。

### **1.3 研究方法**

本研究采用面向对象的 K 邻近法和基于象元的最大似然法对

Sentinel-2 与 GF-6 WFV 数据进行花生种植面积提取。

### 1.3.1 K 邻近法

K 邻近法 (K nearest neighbor, KNN), 在 N 维空间的欧几里德距离中, 依据待分类的数据和训练区的训练样本元素来对图像进行分类, N 由分类时目标物的属性数目来确定。相对于传统的最邻近方法而言, K 邻近法能产生更小的敏感异常和噪声数据集, 继而得到更为比较准确的分类结果。其公式如下:

$$d = \sqrt{\sum_f \left| \frac{v_f^s - v_f^o}{\delta_f} \right|^2}$$

其中:  $d$  为样本对象  $s$  与图像对象  $o$  之间的距离;  $v_f^s$  是样本对象  $s$  的特征  $f$  的特征值;  $v_f^o$  是图像对象  $o$  的特征  $f$  的特征值;  $\delta_f$  是特征  $f$  的标准差。

### 1.3.2 最大似然法

最大似然法 (Maximum likelihood classification, MLC), 是监督分类方法中使用较多的分类方法之一, 与其他非参数方法相比较, 它具有清晰的参数解释能力、易于与先验知识融合和算法简单而易于实施等优点。该算法通过对遥感影像多个波段像元统计分析, 假定各类地物均符合正态分布, 通过训练样本, 根据判决准则构建非线性判别函数, 通过判定每个像元对各类别的归属度, 把各像元分配到相应地物中。

### 1.3.3 精度验证

分类结果精度验证采用基于样本点的混淆矩阵法，研究选取野外调查采集的 703 个样本点数据对分类结果进行精度评价，包括制图精度、用户精度、总体精度和 Kappa 系数 4 个指标。

花生种植面积提取误差通过计算样方内花生种植面积提取结果与样方内花生种植面积实测结果之间的相对误差，从而分析花生种植面积提取结果与实际情况的误差。

## 1.4 结果与分析

### 1.4.1 分类结果精度评价

在 ENVI5.3 中构建混淆矩阵，精度评价结果如表 3 所示。基于最大似然法对 Sentinel-2 和 GF-6 WFV 的地类信息提取总体精度分别为 86.36%和 87.01%，Kappa 系数分别为 0.83 和 0.84；花生种植面积提取的制图精度分别为 93.44%和 94.61%，用户精度分别为 85.28%和 86.56%。基于 K 邻近法对 Sentinel-2 和 GF-6 WFV 的地类信息提取总体精度分别为 96.10%和 94.81%，Kappa 系数分别为 0.95 和 0.94；花生种植面积提取的制图精度分别为 97.48%和 95.91%，用户精度分别为 94.10%和 91.77%。2 种方法对 2 种数据源的总体精度和 Kappa 系数均超过 85%和 0.8，花生种植面积提取的制图精度和用户精度均优于 85%，说明分类结果整体较好，能够满足实际研究需要。

表3 2种分类方法的分类精度评价结果 %

地物 类型	最大似然法 MLC				K 邻近法 KNN			
	Sentinel-2		GF-6 WFV		Sentinel-2		GF-6 WFV	
	制图 精度	用户 精度	制图 精度	用户 精度	制图 精度	用户 精度	制图 精度	用户 精度

								精度
花生	93.4 4	85.2 8	94.6 1	86.5 6	97.4 8	94.1 0	95.9 1	91 .7 7
其他 作物	94.6 5	88.8 9	88.6 9	87.1 8	90.9 1	95.7 4	95.0 8	95 .0 8
裸地	95.7 7	94.4 4	97.1 8	92.0 0	98.5 9	95.8 9	97.1 8	98 .5 7
林地	97.0 6	92.9 6	97.0 6	91.6 7	98.5 3	98.5 3	95.0 5	94 .1 2
建筑 用地	89.1 1	93.7 5	90.1 0	94.7 9	99.0 1	97.0 9	94.1 2	91 .4 3
水域	87.1 0	83.0 8	91.9 4	91.9 4	95.1 6	97.5 2	98.3 9	96 .8 3
总体 精度 /%	86.36		87.01		96.10		94.81	
Kappa 系数	0.83		0.84		0.95		0.94	

#### 1.4.2 花生种植面积提取结果误差分析

地面样方内花生种植面积提取结果与花生种植面积实测结果的相对误差如表 4 所示。可以看出，采用 K 邻近法提取 Sentinel-2 影像所得花生种植面积的相对误差值最小，为 2.22%；而采用最大似然法提取该影像所得花生种植面积的相对误差值最大，为 7.69%。

2 种分类方法提取的花生种植面积相对误差均小于 10%，说明提

取效果较好。基于象元的最大似然法提取的花生种植面积相对误差较大，说明错分现象明显，可能与研究区内秋季作物种植结构复杂，影响了提取精度；而面向对象的 K 近邻法分类结果相对误差较小，说明错分现象较少，相对于最大似然法，该法提取精度更高，这得益于面向对象方法充分利用多光谱影像的地物光谱特征及纹理特征。

表4 花生种植面积提取相对误差统计

分类方法	数据源	提取结果 /hm <sup>2</sup>	实测结果 /hm <sup>2</sup>	相对误差 /%
MLC	Sentinel-2	49.49	45.96	7.69
	GF-6 WFV	48.74		6.06
KNN	Sentinel-2	46.98		2.22
	GF-6 WFV	47.78		3.95

### 1.4.3 数据源差异分析

对比表 3、表 4 中采用同方法不同数据源得到的花生种植面积提取精度，发现采用基于象元的最大似然分类法时，GF-6 WFV 数据的提取精度稍高于 Sentinel-2 数据，而采用面向对象的 K 邻近法时，GF-6 WFV 数据的提取精度则不如 Sentinel-2 数据。其中，采用最大似然法分类时，GF-6 WFV 数据的制图精度、用户精度高于 Sentinel-2，且相对误差低于 Sentinel-2，其差值分别为 1.17、1.28、1.63 个百分点。采用 K 邻近法提取花生种植面积时，GF-6 WFV 数据的制图精度、用户精度低于 Sentinel-2，且相对误差高于 Sentinel-2，其差值分别为 1.57、2.33、1.73 个百分点。这可能与波段数相同情况下，GF-6 WFV 的空间分辨率为 16 m，低于 10 m 的

Sentinel-2 融合数据，在对花生地块的形状、纹理、大小等特征的表现有一定的局限性。

#### **1.4.4 分类方法差异分析**

从表 3、表 4 可以看出，Sentinel-2 与 GF-6 WFV 数据利用 K 邻近法得到的分类精度均高于最大似然分类法。对于 Sentinel-2 数据，K 邻近法提取花生种植面积的制图精度、用户精度比最大似然分类法分别高 4.04、8.82 个百分点，相对误差低 5.47 个百分点；对于 GF-6 WFV 数据，采用 K 邻近法提取花生种植面积的制图精度、用户精度比最大似然分类法分别高 1.30、5.21 个百分点，相对误差低 2.11 个百分点。

#### **1.4.5 花生种植面积空间分布**

本研究所提取的花生种植面积精度较高，可满足实际需要，故对分类结果做进一步分析，根据花生种植面积提取结果得到空间分布图（图 3），其中，西北部和东南部地区土壤肥沃，耕地集中连片，适宜花生种植，花生种植面积分布较为集中；东北部地区为城镇所在地，耕地较少，花生种植面积也少；西南部地区作物种植结构复杂，花生并非主要农作物，花生种植面积较少且分布零星。



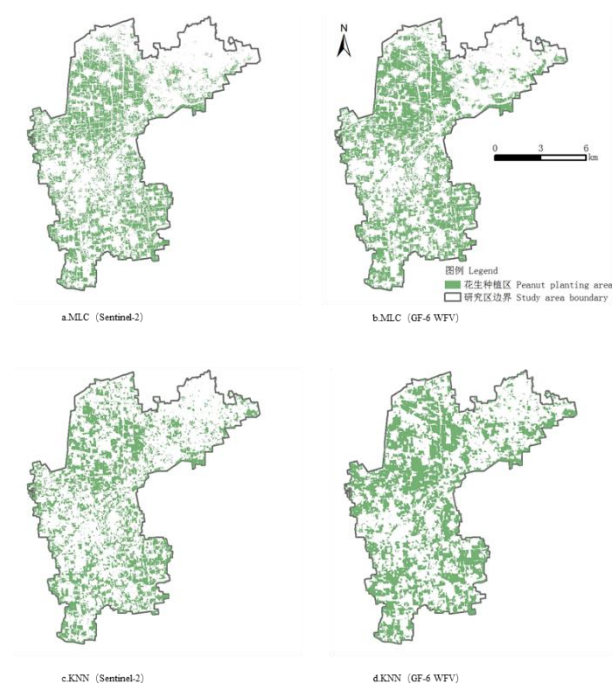


图 3 花生种植面积空间分布图

### 1.5 结论与讨论

在作物识别过程中，加入红边波段可提高分类精度<sup>[28]</sup>。GF-6卫星作为我国首颗设置红边谱段的多光谱遥感卫星<sup>[29]</sup>，与在轨的高分一号卫星组网运行可大幅提高农情监测能力，为农业农村发展、生态文明建设等重大需求提供有力的遥感数据支撑<sup>[30]</sup>。Sentinel-2与GF-6 WFV数据具有分辨率高，免费、易获取的特点，为比较2种数据对作物面积提取的差异，本研究以Sentinel-2和GF-6 WFV影像为遥感数据源，采用K邻近法和最大似然法提取2019年许昌市榆林乡花生种植面积，得出以下结论。

利用K邻近法和最大似然法对Sentinel-2和GF-6 WFV进行小尺度的作物信息提取，总体分类精度均超过85%。花生种植面积的制图精度和用户精度均大于85%，相对误差小于10%；对比2种方法的分类精

度，发现采用面向对象的K邻近法在总体精度、Kappa系数以及花生种植面积的制图精度、用户精度和相对误差等方面，均优于传统基于像元的最大似然法；在2种数据参与分类的波段数相同的情况下，由于Sentinel-2数据融合后的空间分辨为10 m，高于空间分辨率为16 m的GF-6 WFV数据，对细节的表达效果更佳；最大似然法对Sentinel-2的花生种植面积提取精度低于GF-6 WFV，K邻近法对Sentinel-2的花生种植面积提取精度高于GF-6 WFV。

利用 Sentinel-2 与 GF-6 WFV 数据提取的花生种植面积精度较高，能够满足小尺度作物种植面积提取的实际需要，但也存在一定局限性。红边波段作为 Sentinel-2 与 GF-6 WFV 的特色波段，本研究未对红边波段相关的植被指数进行研究，下一步将考虑红边植被指数，结合作物在不同时期的光谱差异进行作物种植面积提取。

## **2. 基于中高空间分辨率卫星监测 2023 年浚县花生种植面积**

### **2.1 数据源及预处理**

#### **2.1.1 遥感数据**

浚县秋季作物种植结构复杂，在花生生育期内，玉米、大豆、红薯等作物，易对花生的识别造成干扰。拥有红边波段的卫星传感器可提高复杂农作物种植区花生识别精度，因此，本次监测优先使用分辨率高且具有红边波段的 Sentinel-2 影像进行花生面积的精准识别。项目执行过程中对花生生育最佳监测时段进行卫星数据筛选，用于面积提取、解译标志野外调查和精度验证。其中 7 月 26 日和 8 月 30 日的 Sentinel-2 影像为花生面积的精准识别数据。影像质量较

高，清晰无云。图 4 为 2023 年浚县花生种植面积监测影像覆盖范围

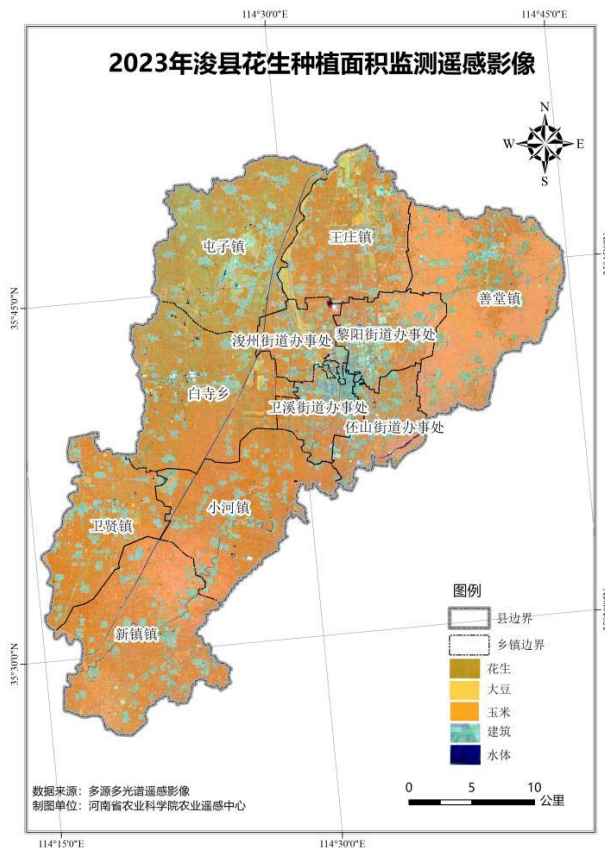



图 4 2023 年浚县花生种植面积监测影像覆盖范围

### 2.1.2 样本数据

项目组于 2023 年 7-9 月在浚县多次展开花生地面解译标志调查，结合遥感影像共建立 251 个标志点，包含花生、大豆、玉米、建筑、水体等。其中 50%用于面积提取，50%用于精度验证。解译标志建立情况见表 5。

表 5 解译标志建立情况统计表

序号	地类	解译标志	解译标志特征描述	所用影像	波段组合 (R/G/B)
1	花生		呈深橘色，纹理细腻	Sentinel2 A/B	7/9/2

2	红薯		呈亮橘黄色，纹理细腻	Sentinel2 A/B	7/9/2
3	玉米		呈暗橘黄色，纹理细腻	Sentinel2 A/B	7/9/2
4	其他作物		呈暗黄绿色，纹理粗糙	Sentinel2 A/B	7/9/2
5	林地		呈棕色，纹理粗糙	Sentinel2 A/B	7/9/2
6	大棚		呈暗棕色，纹理细腻	Sentinel2 A/B	7/9/2
7	水体		呈蓝黑色，纹理细腻	Sentinel2 A/B	7/9/2
8	建筑		呈亮白或亮绿色，纹理粗糙	Sentinel2 A/B	7/9/2

### 2.1.3 其他数据

其他数据包括县级行政区划、乡镇级行政区划数据、花生种植面积遥感监测历史成果数据等。

## 2.2. 监测流程

浚县花生面积监测工作主要分为解译标志建立、数据预处理、花生提取和精度验证等阶段，具体工作流程见图 5。根据地面解译标志，对遥感影像进行分类解译，提取浚县花生种植面积。依据地面调查结果对花生监测结果修正，综合评价花生空间分布与面积，提高遥感监测的准确性、可靠性。

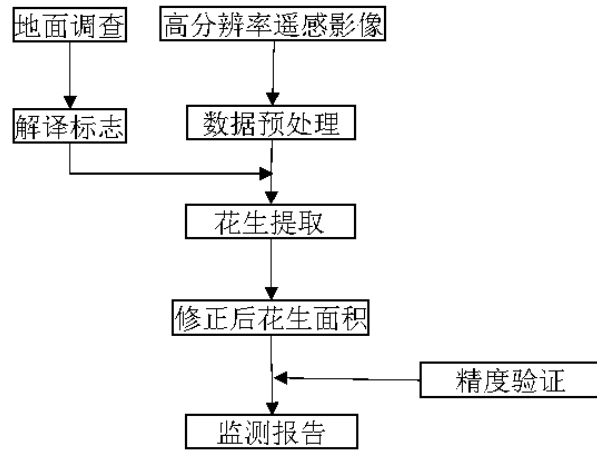


图 5 2023 年浚县花生面积监测工作流程

### 2.3 分类及精度分析

采用随机森林分类法进行 2023 年浚县花生面积遥感监测工作。利用调查样本对花生识别结果进行精度验证，结果表明，基于哨兵二号卫星数据获得的花生面积识别精度整体较好，总体精度在 91.00% 以上，可准确反映出浚县花生面积分布情况。

### 2.4 花生种植面积监测结果

根据 2023 年 7 月 26 日和 8 月 30 日过境浚县的卫星遥感影像数据，结合地面花生实地调查数据进行修正，得到 2023 年浚县各个乡镇花生种植面积约为 19.57 万亩，监测结果空间分布详见图 6。

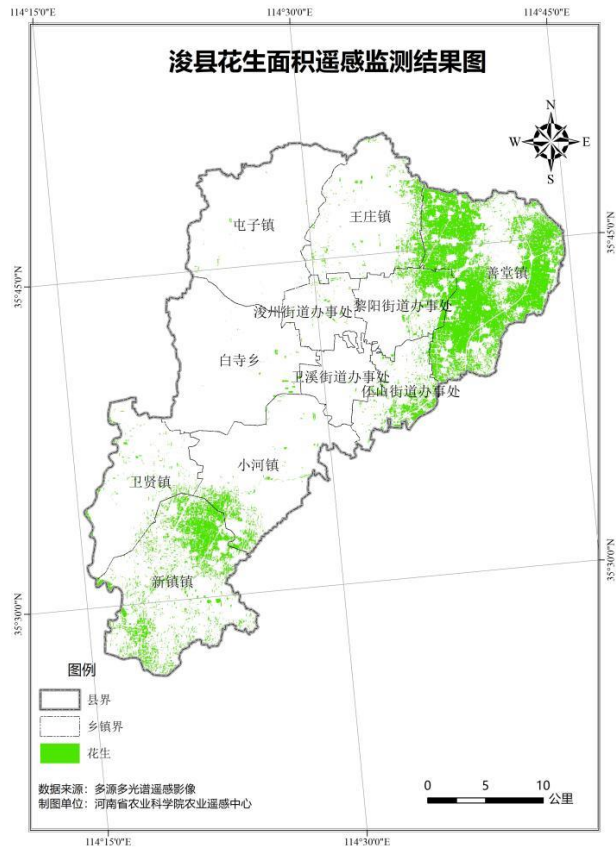


图 6 2023 年浚县花生种植面积监测结果

由图 6 可以看出，浚县花生主要集中分布在东北部的善堂镇、南部的新镇镇、小河镇及其周边乡镇，其他乡镇仅有较少分布。各乡镇花生种植面积详见表 6。

表 6 2023 年浚县各乡镇花生种植面积统计表

乡镇名称	2022 年花生面积 (亩)	2023 年花生面积 (亩)	面积变化 (亩)
小河镇	758.59	8589.74	7831.15
卫溪街道办事处	275.47	464.88	189.41
浚州街道办事处	578.99	785.87	206.88
卫贤镇	1162.88	3414.43	2251.55
白寺乡	321.25	767.85	446.60
新镇镇	7089.19	38891.55	31820.36

屯子镇	526.40	340.50	-185.90
亓山街道办事处	12899.76	8559.47	-4340.29
王庄镇	10979.39	8778.02	-2201.37
黎阳街道办事处	16370.29	12842.60	-3527.69
善堂镇	115201.65	112233.19	-2968.46
<b>合计</b>	<b>166163.84</b>	<b>195668.10</b>	<b>29504.26</b>

## 2.5 与上一年结果分析

2023 年浚县花生种植面积约为 19.57 万亩，较 2022 年（16.62 万亩）增加了 2.95 万亩，增加约 17.76%。增加面积较大的乡镇为小河镇、新镇镇、卫贤镇，将玉米、辣椒等作物改种为花生。

## 六、采用国际标准的程度及水平说明

目前国际上没有花生种植面积遥感监测相关标准。本标准的制定，填补了农业管理部门开展花生种植面积遥感监测的空白，有利于指导农业管理部门掌握花生种植面积信息与空间分布状况。本标准从数据获取与处理、遥感分类识别、精度验证、面积量算和统计、监测专题图和监测报告编制等方面进行了详细规范，确保本标准的可操作性。在制定过程中，充分考虑了花生种植面积遥感监测过程中存在的问题，技术方法合理、先进。

本标准未采用国际标准或国外先进标准。与国内同类标准相比，具有较高的一致性，无冲突。

## 七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系

为了规范花生种植面积遥感监测技术流程，推动花生种植面积信息获取的及时性、客观性和准确性，起草组根据相关项目研究成

果、案例实证分析、多年花生种植面积遥感监测经验总结，制定了《中高空间分辨率卫星花生种植面积遥感监测技术规范》。目前，尚无有关花生种植面积遥感监测技术的相关标准，本标准与现行法律、法规和相关标准相协调，无冲突。

#### **八、重大分歧或重难点的处理经过和依据**

无重大分歧的意见。

#### **九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果**

本标准符合当前技术发展，将会对基于中高分辨率卫星遥感数据开展的花生种植面积遥感监测业务化工作起到积极的推进和完善作用。因此建议本标准颁布以后，能够组织有关农业生产技术管理部门及单位进行学习和宣传贯彻，以便提升花生种植面积遥感监测的规范化水平。同时，有关单位应对本标准推行后发现的问题进行跟踪、了解和总结，以便今后的修改和调整。

#### **十、其他应说明的事项**