

# 中国农业绿色发展研究会团体标准 编制说明

《主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范》

（征求意见稿）

《主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范》编制组

二〇二五年九月

## 目 录

一、团体标准制修订背景、目的和意义 .....	1
二、工作简况 .....	2
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 .....	4
五、主要试验、验证及试行结果 .....	15
六、采用国际标准的程度及水平说明 .....	17
七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系 .....	18
八、重大分歧或重难点的处理经过和依据 .....	19
九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果 .....	19
十、其他应说明的事项 .....	19

# 《主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范》

## 一、团体标准制修订背景、目的和意义

### 1. 标准制定背景

粮食安全是国家安全的重要基石，随着农业现代化与数字化转型加速，高分遥感技术凭借高空间分辨率、高时间分辨率、高光谱分辨率的“三高”优势，已成为主要粮食作物（水稻、玉米、小麦等）全生育期长势动态监测的核心手段，在播种面积核查、生长胁迫预警、产量趋势研判等关键环节发挥着不可替代的作用。但同时，作物长势高分遥感监测也亟须通过统一标准的规范技术流程：

#### （1）技术应用碎片化，缺乏统一操作基准。

不同科研机构、地方农业部门在开展粮食作物长势监测时，数据选择（如高分卫星载荷类型、影像时相）、预处理流程（辐射定标、大气校正参数）、长势指标计算（植被指数选型、归一化方法）等环节存在显著差异。导致同区域、同时段的监测结果缺乏可比性，难以支撑跨区域粮食长势协同研判与国家层面的宏观决策。

#### （2）行业需求升级，技术适配性不足。

近年来，国家大力推进高标准农田建设、东北黑土地保护、南方双季稻稳产等粮食安全战略，对遥感监测的时效性（如关键生育期旬度/周度监测）、精细化（如地块级长势差异识别）、定量化（如生物量反演误差 $\leq 10\%$ ）提出更高要求。但现有技术方案多基于传统中低分辨率遥感数据构建，对高分卫星（如高分2号、高分6号）的多波段特性、高空间细节利用不足，难以适配小地块碎片化种植、作物品种混种等复杂农业场景，技术供给与实际需求存在脱节。

#### （3）成果转化效率低，标准体系缺失。

高分遥感监测成果需对接农业农村部门粮食产能核算、灾害应急响应等业务体系，但由于缺乏统一的专题图制作规范（如制图要素、符号编码）、报告输出格式（如长势等级统计维度、风险预警表述），导致技术成果难以直接服务于基层农业管理实践，“数据-信息-决策”的转化链条断裂，制约了高分技术在粮食生产全链条管理中的价值释

放。

农业农村部“国家农情遥感监测业务运行系统”是从1998年开始运行的业务系统，本标准制定是在其中的主要粮食作物长势高分遥感监测业务运行成果基础上，结合“十二五”国家科技重大专项“高分辨率对地观测系统（民用部分）”中的应用系统项目“高分农业遥感监测与评估示范系统先期攻关”、“高分农业遥感监测与评估示范系统（一期）”、国家重点研发计划课题“作物生长与生产力卫星遥感监测预测”的科研成果，以及粮食作物长势遥感监测相关的科研成果、文献资料、相关国家和行业标准等编制的，旨在整合国内高分遥感应用实践经验，统一技术流程、质量控制、成果输出等关键环节要求，提升监测成果的一致性、可靠性与应用适配性，为政府部门、科研机构、农业企业提供标准化技术工具，助力夯实粮食安全监测预警体系，支撑农业数字化转型与乡村振兴战略实施。

## **2.目的和意义**

本标准规定了主要粮食作物长势高分遥感监测的基本要求、监测流程、数据获取与处理、农作物长势遥感监测以及专题图制作和报告编写等内容，不仅有助于监测指标和方法的统一、监测结果的可比性、监测精度的提高，而且对于主要农作物长势高分遥感监测业务工作起到规范化、标准化的作用。本标准的颁布实施将产生良好的社会效益和经济效益，同时将提升作物长势遥感监测服务保障能力，进而为种植业生产安全和粮食安全做出贡献。

## **二、工作简况**

### **1. 任务来源**

根据中国农业绿色发展研究会下发的《关于2025年第一批七项团体标准立项的公告》（农绿（培）〔2025〕6号）文件，《主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范》团体标准获立项制定，起草单位为中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

### **2. 主要工作过程**

2024年3月-8月，编制组收集分析了国内外相关标准规范以及科研文献，起草了标准草稿。2024年9月-12月，根据农业农村部遥

感应用中心开展的主要粮食作物长势高分遥感监测业务运行工作，经反复论证、分析和验证，多次修改，形成了标准初稿。

2025 年 3 月，按照中国农业绿色发展研究会《关于征集 2025 年中国农业绿色发展研究会团体标准项目的通知》（农绿（秘）〔2025〕2 号）要求，项目组了解并掌握中国农业绿色发展研究会团体标准研制、编写规则，熟悉团体标准制修订程序和各阶段审定要求，并结合本单位申报项目，适时进行修改完善，提交了立项申请材料。

2025 年 4 月-6 月，编制组根据中国农业绿色发展研究会团体标准研制、编写规则对之前形成的标准初稿进行了多次较为充分的沟通和讨论，对标准的内容架构及适用范围等做了细致的研究，修改并完善了标准初稿。2025 年 6 月 12 日中国农业绿色发展研究会组织召开了标准立项论证会，参会专家对标准的必要性、可行性进行了讨论，一致同意该标准立项。会后根据专家意见对标准文本进行详细的梳理和修改，形成标准征求意见稿。

3. 主要起草人及其分工

该标准规范的主要编写人员，编制组主要人员组成及分工见表 1。

表 1 编制组人员分工

序号	姓名	单位	任务分工	备注
1	王利民	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	本标准主编。负责组织标准编制大纲、主要内容及征集意见的讨论、修改，以及标准文本的统稿、定稿等工作。	
2	季富华	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准的业务运行测试工作，并参与标准修改讨论。	
3	杨福刚	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准的业务运行测试工作，并参与标准修改讨论。	
4	姚保民	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准主要内容的编写，参与修改，并负责起草标准编制说明。	
5	滕飞	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准的业务运行测试工作，并参与标准修改讨论。	
6	刘佳	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	负责标准主要内容的编写，参与修改，并负责起草标准编制说明。	

三、标准编制原则和依据

## 1. 编制原则

遵循 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》的规定和要求，开展本标准的编制。标准编制原则包括以下几个方面：

参考 GB/T 30115-2013《卫星遥感影像植被指数产品规范》、GB/T 15968-2008《遥感影像平面图制作规范》、GB/T 13989-2012《国家基本比例尺地形图分幅和编号》、GB/T 20257-2017《国家基本比例尺地图图式》等标准的相关内容，遵从科学性、针对性、适用性、可行性的原则，形成了《主要粮食作物长势高分遥感监测技术标准》团体标准征求意见稿。

## 2. 编制依据

2.1 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。

2.2 依据农业农村部遥感应用中心开展的主要粮食作物长势高分遥感监测业务运行工作，结合“十二五”国家科技重大专项“高分分辨率对地观测系统（民用部分）”中的应用系统项目“高分农业遥感监测与评估示范系统先期攻关”、“高分农业遥感监测与评估示范系统（一期）”、国家重点研发计划课题“作物生长与生产力卫星遥感监测预测”的科研成果，以及粮食作物长势遥感监测相关的科研成果、文献资料、相关国家和行业标准等编制的。

## 四、标准主要条文或技术内容及其确定依据

《主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范》共分 9 章正文和附录，包括第 1 章范围、第 2 章规范性引用文件、第 3 章术语和定义、第 4 章缩略语、第 5 章基本要求、第 6 章监测流程、第 7 章数据获取与处理、第 8 章农作物长势遥感监测、第 9 章专题图制作和报告编写以及附录 A、附录 B。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

本文件规定了主要粮食作物长势高分遥感监测的基本要求、监测流程、数据获取与处理、农作物长势遥感监测以及专题图制作和报告

编写。

本文件适用于基于高分数据开展的水稻、玉米、小麦等主要粮食作物,大豆、油菜、棉花等主要经济作物的长势监测工作可参照执行。

高分数据指的是以国内的 GF-1、GF-6 等高分系列卫星数据、HJ-2AB 等环境系列卫星数据、ZY-3 等资源系列卫星数据为主,以国外的 Sentinel-2 等卫星数据为辅,主要为高空间分辨率卫星数据。高分卫星相对以往应用较多的低分辨率卫星(如 MODIS)等,具有更高的分辨率,监测的精度可以得到有效提高,监测的尺度范围也可以进一步的降低细化,对于长势监测向区域级甚至地块级发展具有重要的意义。通过规范高分卫星数据的作物长势监测技术流程,可以为我国农业的可持续、现代化发展提供有效的支持。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、区域乃至全国作物长势是可行的,监测精度可以保障。标准起草组在试验研究、专家意见征求的基础上,确定了利用高分卫星数据及遥感技术手段监测作物长势遥感监测的主要技术流程和指标,标准内容基于目前已较为成熟可靠的技术方法,既保证了对当前作物长势遥感监测业务工作主要流程和指标的指导作用,也为今后各类作物长势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,根据作物长势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《GB/T 13989-2012 国家基本比例尺地形图分幅和编号》、《GB/T 14950-2009 摄影测量与遥感术语》、《GB/T 30115-2013 卫星遥感影像植被指数产品规范》、《GB/T 32453-2015 卫星对地观测数据产品分类分级规则》、《NY/T 3526-2019 农情监测遥感数据预处理技术规范》、《NY/T 3527-2019 农作物种植面积遥感监测规范》、《NY/T 4150-2022 农业遥感监测专题制图技术规范》等。

其中《GB/T 13989-2012 国家基本比例尺地形图分幅和编号》主要是参考其基本比例尺的定义及分幅要求。农业遥感作物长势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,对作物长势监测进行分区监测,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。

《GB/T 14950-2009 摄影测量与遥感术语》主要用于指导相应术语的定义，能够对相关的遥感术语更好地理解。

《GB/T 30115-2013 卫星遥感影像植被指数产品规范》主要用于在数据预处理时进行 NDVI 等指数计算时的技术流程指导。NDVI 等指数是植被特征的集中反映，可以为作物长势遥感指数提供重要的参考，而参照已有的植被指数的国家标准，可以对 NDVI 等作物长势监测常用的植被指数计算提供参考。

《GB/T 32453-2015 卫星对地观测数据产品分类分级规则》主要用于指导主要粮食作物长势高分遥感监测过程中指数产品分类分级规则的制定，该标准对卫星对地观测数据产品分类分级提出了具体的规则要求。

《NY/T 3526-2019 农情监测遥感数据预处理技术规范》主要用于指导高分数据的预处理，该标准对遥感数据预处理包括辐射定标、大气校正和几何校正等进行了规范。

《NY/T 3527-2019 农作物种植面积遥感监测规范》主要用于指导主要粮食作物面积的提取，包括分类参数的选择、分类体系的建立、分类方法的选择、农作物遥感分类及分类后处理等。

《NY/T 4150-2022 农业遥感监测专题制图技术规范》主要用于指导主要粮食作物长势高分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**

术语和定义包含了作物长势遥感监测常用到的专业术语，包括作物长势、高分遥感、像元、空间分辨率、归一化差值植被指数、多年 NDVI 归一化指数等共 6 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，并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**



缩略语包括了在标准中出现的，常用的一些专业术语缩略词，包括 2000 国家大地坐标系、通用横轴墨卡托投影等名词，这些名词都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. 基本要求**

基本要求规定了作物长势高分遥感监测中对于空间基准、分幅和编号、监测时间等的要求。这些要求需要在作物长势遥感监测之前进行明确规定，同时，也是保障不同作物长势遥感监测成果之间通用性的重要保证。

### **(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，因此高分卫星作物长势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，高分卫星作物长势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。阿尔波斯投影的特点是，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，这就保证了大尺度作物长势情况面积统计时，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作物长势监测，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，确保图上作物耕地地块等地物与实际的形状保持一致。

### **(2) 分幅与编号**

GB/T 13989-2012《国家基本比例尺地形图分幅和编号》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，作物长势高分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。

### **(3) 监测时间**

在作物的长势监测一般应在出苗后或移栽后半个月开始，作物地块在遥感影像上应当相比裸地等有可分辨的差异，即能实现遥感影像对作物的识别，保证遥感长势监测的可行性。

同时，在作物成熟之后，由于作物的生长已经停滞，遥感影像上已较难反映其生长的最终状态信息，且不同长势的作物在卫星影像上的差异较小，难以有效进行作物长势分级监测，因此长势遥感监测的结束时间宜在作物收获前半个月结束。

## **6. 监测流程**

由于本标准是为主要粮食作物长势高分遥感监测业务工作提供规范化指南，因此在确定监测处理流程时主要考虑长势监测方法的可行性和成熟度，并已试验运行多年，经实践检验可行。主要粮食作物长势高分遥感监测处理流程主要包括数据获取与处理、农作物长势遥感监测、专题监测图制作与报告编写等3个步骤，其监测的过程是，首先对数据进行筛选，获取满足要求的遥感数据，经过预处理后，进行作物面积提取、植被指数插值，然后开展农作物长势遥感监测结果计算，并对其进行长势等级分级，统计长势遥感监测结果，制作农作物长势遥感监测专题图。

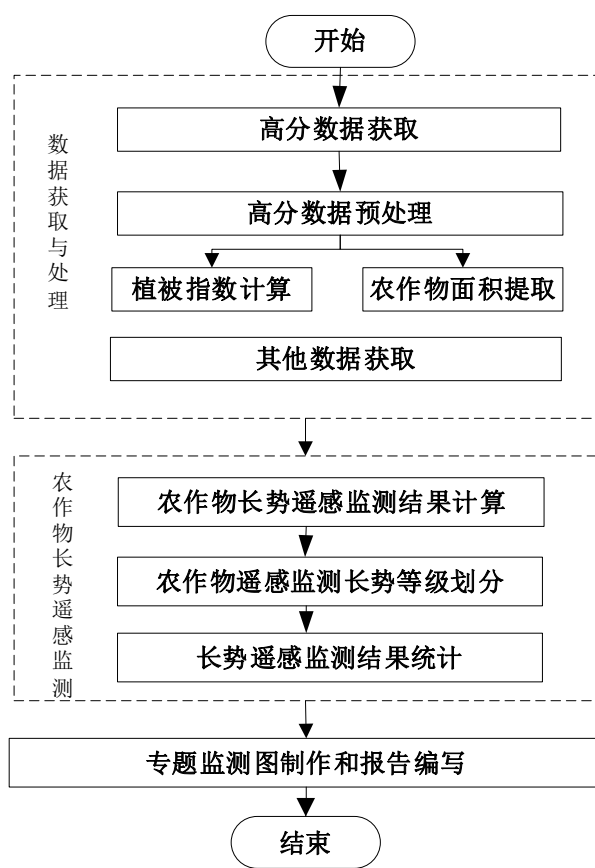


图 1 主要粮食作物长势高分遥感监测技术流程

## 7. 数据获取与处理

本标准对高分数据、其他数据的获取与处理、农作物面积提取、植被指数计算等提出了要求。

### (1) 高分数据

考虑当前主要粮食作物长势高分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，本标准将高分卫星数据作为主要的作物长势遥感监测数据源。

高分遥感数据选择的要求：收集监测区域目标作物生育期内的有效的高分辨率遥感影像数据，若使用多时相合成技术，则多时相影像应处于同一作物生育期内。应至少具有红光波段（620nm~760nm）和近红外波段（760nm~1250nm）的高分影像；卫星影像数据空间分辨率应优于 30m。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%。可以通过邻近多时相影像合成晴空影像数据，以生成某一时

相云覆盖或浓雾量符合要求的影像数据；高分数据应图面清晰，定位准确，无明显条纹、点状和块状噪声，无数据丢失，无严重畸变。高分数据部分像元存在缺失时，可使用临近像元或时相数据进行修补，修补后数据应与实际无显著差异；影像数据存在像元缺失或质量不佳时，因将缺失或质量不佳像元在最终结果中进行

高分数据的前处理要求主要是几何校正和大气校正。几何校正主要是保证卫星影像的几何位置的准确性，而大气校正则主要是获取地表反射率影像，方便后续进行作物长势的定量化监测。其中，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正射影像图（GB/T 33175-2016《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 33182-2016《国家基本比例尺地图 1:5 000 1:10 000 正射影像地图》、GB/T 33179-2016《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 33178-2016《国家基本比例尺地图 1:250 000 1:500 000 1:1000 000 正射影像地图》），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，由于作物主要种植在平原区域，因此要求平地、丘陵地的大地坐标误差 $\leq 1$  个像元，山地、高山地的大地坐标误差 $\leq 2$  个像元。

## (2) 其他数据

其他数据包括监测区的监测区域作物种植区空间分布图或者耕地分布图、监测区域行政区划图、监测区域作物不同生育时期资料等。其中，行政区划图主要用来筛选遥感影像数据、明确长势监测任务区域、用于长势监测结果的统计等；耕地分布图则主要用于进行作物区域的掩模识别，提出非长势监测区域；监测区域作物不同生育期资料则主要为了确定长势遥感监测的业务工作开展时间，保证长势遥感监

测覆盖作物的主要生育期。

### (3) 农作物面积提取

农作物面积提取包括高分遥感分类参数的选择、遥感分类体系的建立、遥感分类方法的选择、农作物遥感分类、分类后处理等步骤，其逻辑是首先明确遥感分类的输入参数及分类的体系（监测作物、背景地物、样本构建等），然后选择适当的遥感分类算法，进行农作物的遥感分类识别，分类完成后根据实际情况进行分类的后处理，获得准确的农作物分类结果。

#### 1) 遥感分类参数的选择

遥感分类参数指的是输入到遥感分类模型中进行识别的分类特征参数，应包括光谱反射率特征，也可以包括由光谱反射率衍生计算的植被指数特征，如归一化差值植被指数（NDVI）等。如果采用面向对象分类方法，应对卫星影像数据进行适度的尺度分割，并计算分割单元内的纹理特征等。分类特征应当对于农作物具有明确的划分能力，保证一定的数量，但是同时也要防止特征冗余的现象出现。农作物的 NDVI 值及其时序特征对于农作物分类也有着重要的作用。在高分辨率卫星影像分类中，面向对象方法也是一种常用方法，其主要通过获取地块对象级别的特征如形状、纹理等辅助光谱特征进行分类。

#### 2) 遥感分类体系的建立

遥感分类体系的建立主要是通过对样本数据的分析，获取分类模型的主要分类参数，同时利用空间距离分析方法对遥感影像不同特征识别能力进行分析，去除无效冗余的特征，同时还需要考虑到在遥感影像中目标地物与背景地物等之间的可分离性。J-M 距离是空间距离分析方法之一，被认为更适合于表达类别的可分性。它是根据条件概率理论的影像可分性指标，其值大小的范围是 0~2。当其值在 0~1 之间时，表明类别在该影像上不具有光谱的可分离性；当其值在 1~1.8 之间时，表明类别具有一定的可分性，但存在很大程度的重叠和混淆；而当 J-M 值大于 1.8 时，可以认为不同类别在该影像上具有很好的可分离性。因此，本标准选择将 J-M 分离度值设置为 1.8 以上。

本标准规定了“针对高分数据空间分辨率，选择能够达到预期识别精度的农作物、其他地物类型建立农作物遥感分类体系，进行后续

分类处理”，目的是从遥感数据空间分辨率出发，建立适合于该空间分辨率遥感数据的待识别作物分类体系，达到预期的精度要求，避免由于遥感数据与分类体系不匹配造成精度不能满足要求。

3) 遥感分类方法的选择及分类

农作物遥感分类方法比较成熟的有监督分类、非监督分类、面向对象分类、目视解译等，且分类算法不断改进，因此，本标准未对农作物种植面积遥感监测的具体分类方法进行规定，仅推荐采用当前成熟可靠的分类算法。

4) 农作物遥感分类后处理说明

计算得到农作物遥感分类初步结果后，由于当前计算机自动分类技术水平的限制，会存在错分、漏分等问题，监测区域内监测结果来自不同的遥感数据造成的误差等等，通常需要采用人工目视的方式检查修正以提高并达到要求的精度。本标准将这一过程作为约束性的步骤，是符合当前遥感技术的发展现状的。

(4) 植被指数计算

本标准建议使用归一化差值植被指数（NDVI）作为遥感长势指数，公式如下所示：

$$NDVI = (R_{nir} - R_{red}) / (R_{nir} + R_{red}) \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- $R_{nir}$ ——近红外波段反射率；
- $R_{red}$ ——红波段反射率。

采用这一指数作为遥感长势指数计算，是由于 NDVI 指数是当前应用最为广泛普遍的植被指数，基于 NDVI 的作物长势遥感监测技术目前已相当成熟，覆盖了从高分辨率到中分辨率、低分辨率各个卫星分辨率尺度的作物长势监测，具有较强的适用性。此外，NDVI 指数的计算仅需要近红外波段和红光波段即可，目前绝大部分的高分卫星都包含这两个波段，且计算简便，原理清晰。

单期植被指数质量不佳时，可进行植被指数合成，应按 GB/T 30115 执行。植被指数合成的数据成像日期应处于农作物同一生育时期内。

(5) 植被指数插值

植被指数插值要求收集监测区域目标作物关键生育期内历年归一化差值植被指数，确认历年归一化差值植被指数在监测期缺失情况，通过线性插值方法对历年归一化差值植被指数进行插值，获得缺失的归一化差值植被指数。

线性插值是时间维度的插值方法，可以填补时序空缺，保留生长趋势，能够维持植被生长的自然节律。线性插值计算简单、运算效率高，无需额外参数，适用于业务化运行的需求。

## 8. 农作物长势遥感监测

### (1) 农作物多年 NDVI 归一化计算

农作物多年 NDVI 归一化指数（MNDVI）应根据多年 NDVI 数据最大值和最小值，按公式（2）计算：

$$MNDVI_i = \frac{NDVI_i - NDVI_{min}}{NDVI_{max}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$MNDVI_i$  ——第 i 年监测期 NDVI 归一化指数；

$NDVI_i$  ——第 i 年监测期 NDVI；

$NDVI_{max}$  ——监测期近 5 年 NDVI 最大值，可根据多年 NDVI 计算获得；

$NDVI_{min}$  ——监测期近 5 年 NDVI 最小值，可根据多年 NDVI 计算获得。

### (2) 农作物长势遥感监测结果计算

基于农作物多年 NDVI 归一化指数（MNDVI）的作物长势监测结果评价，以长势遥感监测区域多年平均 MNDVI 为基准，通过计算当年同类同期作物 MNDVI 与多年年平均值之间的差异程度得到长势遥感监测结果。

多年平均 MNDVI 按公式（3）计算：

$$\overline{MNDVI} = \frac{\sum_{i=1}^n MNDVI_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\overline{MNDVI}$ ——为监测期近 5 年 NDVI 归一化指数的平均值；

$MNDVI_i$  —— 为第 i 年监测期 NDVI 归一化指数；

n——为生产 MNDVI 数据年份，一般为 5 年；

i——为年份序号。

MNDVI 距平为监测区目标监测年份与 5 年 NDVI 归一化指数的平均值的差异，按公式（4）计算：

$$\Delta MNDVI = MNDVI - \overline{MNDVI} \cdots \cdots \cdots (4)$$

$\Delta MNDVI$  —— 为 MNDVI 距平；

MNDVI —— 为监测年 NDVI 归一化指数（MNDVI）；

$\overline{MNDVI}$  —— 为多年 MNDVI 均值。

MNDVI 标准差为监测区目标监测年份与 5 年的 NDVI 归一化指数的平均值的标准偏差，按公式（5）计算：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (MNDVI_i - \overline{MNDVI})^2}{n}} \cdots \cdots \cdots (5)$$

$\sigma$  —— 为 MNDVI 标准差；

n —— 为统计年份，一般为与监测年份最近的 5 年；

$MNDVI_i$  —— 为第 i 年监测期 NDVI 归一化指数；

$\overline{MNDVI}$  —— 为监测期近 5 年 NDVI 归一化指数的平均值。

### (3) 农作物遥感监测长势等级划分

根据农作物距平 NDVI 归一化指数计算结果，按照 MNDVI 的距平和标准差划分农作物长势等级（见表 2），获得农作物遥感长势等级数据。以近 5 年  $\overline{MNDVI}$  为常年水平，监测期数据与常年同期数据相比较，农作物长势等级可划分为 3 级，即长势好于常年（1 级）、长势与常年持平（2 级）、长势差于常年（3 级）。

表 2 农作物长势等级划分表

农作物长势等级	长势好于常年（1 级）	长势与常年持平（2 级）	长势差于常年（3 级）
$\sigma$ 区间	$\Delta MNDVI \geq \sigma$	$-\sigma \leq \Delta MNDVI < \sigma$	$\Delta MNDVI < -\sigma$

### (4) 长势遥感监测结果统计

按照农作物种类分析长势等级及其比例、不同长势等级的面积及



其比例等有关信息。统计表格包括根据遥感监测结果获取各类农作物长势分布范围、等级面积及比例等信息。

## **9. 专题监测图制作和报告的编写**

### **(1) 专题图制作**

为了保证主要粮食作物长势高分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 GB/T 20257—2017（所有部分）《国家基本比例尺地图图式》规定的内容完成，专题图制作应按 NY/T 4150 制作完成。其中，

- a) 制图版式设计：农作物长势遥感监测专题图中应包括图名、图例、比例尺、指北针、外图廓、内图廓、制图单位和制图时间等制图要素及排版模式；
- b) 地理底图设计：专题图地图底图需基于最新国家数据，包括必要元素并协调专题内容；
- c) 专题要素设计：通过颜色或花纹区分农作物分布，确保醒目协调；
- d) 地图整饰设计：地图整饰应包括图名、图例、图框、指北针和比例尺等元素；
- e) 地图编辑与制作：调整专题图版式，整合制图元素和数据形成最终产品；
- f) 质量检查：输出后进行自检和终检，确保内容准确完整；
- g) 地图输出：根据需求确定分辨率和格式，满足专题图用途；
- h) 地图审核：内部使用需内部审核，公开使用需报送相关部门审核并取得审图号。

### **(2) 报告编写**

主要粮食作物长势高分遥感监测报告内容应包括描述长势监测时间范围、高分卫星数据及其传感器，并按农作物类型分析长势等级及其比例、不同长势等级的面积及其比例等有关信息。统计表格应包括根据遥感监测结果获取长势分布范围、等级面积及比例等信息。图片信息应包括说明长势信息的照片信息。确保作物长势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**

以河南省封丘县 2025 年 4 月下旬冬小麦长势高分遥感监测为应用示例

**(1) 遥感数据获取**

选择河南省封丘县作为研究区,选择 GF-1/WFV 数据作为冬小麦长势高分遥感监测的影像,影像获取时间为 2021 年 4 月下旬-2025 年 4 月下旬。

**(2) 遥感数据预处理**

图 2 为几何校正、大气校正等预处理后的河南省封丘县的 GF-1 WFV 影像,用以进行冬小麦作物的长势遥感监测。

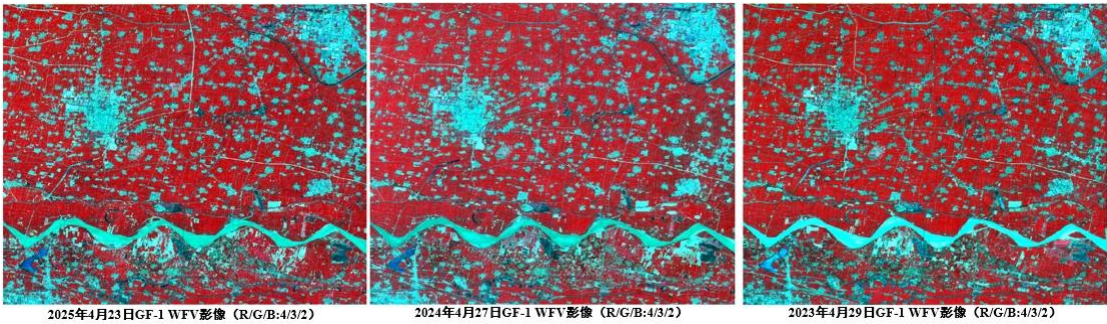


图 2 河南省封丘县 GF-1 WFV 影像

**(3) 冬小麦面积提取和植被指数计算**

使用归一化植被指数 (NDVI) 作为遥感长势指数, 公式如下所示:

$$NDVI = (R_{nir} - R_{red}) / (R_{nir} + R_{red}) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$R_{nir}$ ——近红外波段反射率;

$R_{red}$ ——红波段反射率。

采用这一指数作为遥感长势指数计算,是由于 NDVI 指数是当前应用最为广泛普遍的植被指数,基于 NDVI 的作物长势遥感监测技术目前已相当成熟,覆盖了从高分辨率到中分辨率、低分辨率各个卫星分辨率尺度的作物长势监测,具有较强的适用性。此外,NDVI 指数的计算仅需要近红外波段和红光波段即可,目前绝大部分的高分卫星都包含这两个波段,且计算简便,原理清晰。河南省封丘县 NDVI 分布图如下所示,为了便于运算,所有 NDVI 数值统一扩大了一万倍。

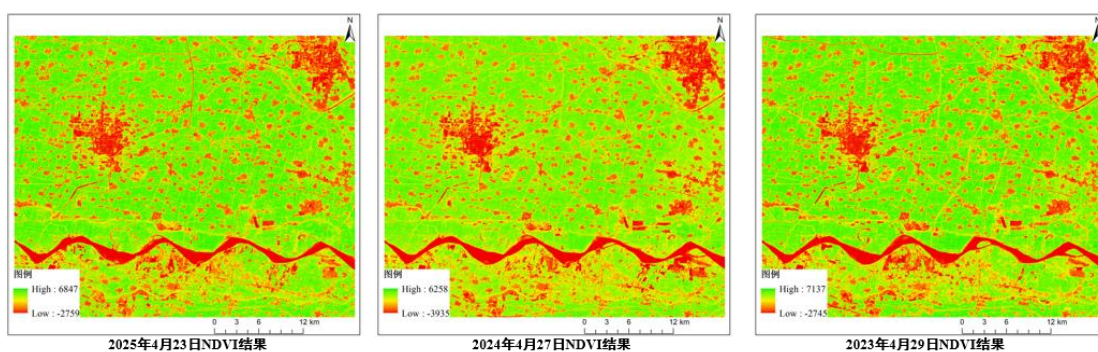


图 3 河南封丘 NDVI 指数

#### (4) 冬小麦长势监测结果计算

农作物多年 NDVI 归一化计算：根据多年 NDVI 数据最大值和最小值计算冬小麦多年 NDVI 归一化指数（MNDVI）。

农作物长势遥感监测结果计算：计算 5 年平均 MNDVI；计算长势遥感监测结果；冬小麦长势等级划分。

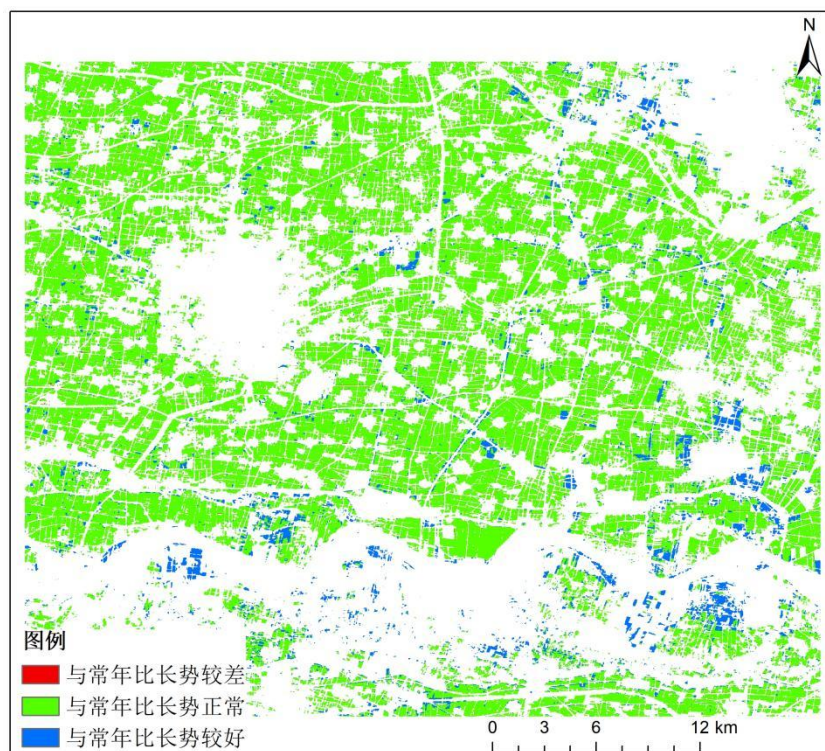


图 4 河南封丘 2025 年 4 月下旬冬小麦长势高分遥感监测结果

## 六、采用国际标准的程度及水平说明

利用来自不同卫星、无人机和地面观测系统的光学影像、雷达数据等多源数据，通过融合不同数据源的信息，利用各种遥感指数（如归一化植被指数、差值植被指数等）和生长模型（如 CROPSYST、

DSSAT 等农业生态系统模型) 进行农作物长势动态监测和分析, 提高监测的自动化程度和准确性。

目前国家上偏向科学研究性质, 未形成国际标准, 技术发展迅速以及不同区域农业生产的特殊需求, 仍存在标准不统一、方法不规范的问题。制定本标准不仅能填补国内在这一领域的标准空白, 还可以借鉴国际先进经验, 提升我国农作物物候期监测的科学性和实用性, 为农业生产提供有力支持。

七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系

本标准的编制以现有相关法律、法规、国家或标准和文件为依据, 符合国家有关政策、法令和法规。编制格式符合 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》中的要求, 与相关的国家标准和行业标准协调一致。标准的内容均与已有法律、法规和标准相衔接。

农业农村部“国家农情遥感监测业务运行系统”是从 1998 年开始运行的业务系统, 本标准制定是在其中的作物种植面积遥感监测业务运行成果基础上, 结合“十二五”国家科技重大专项“高分辨率对地观测系统(民用部分)”中的应用系统项目“高分农业遥感监测与评估示范系统先期攻关”、“高分农业遥感监测与评估示范系统(一期)”、国家重点研发计划课题“作物生长与生产力卫星遥感监测预测”的科研成果, 以及农业资源遥感监测相关的科研成果、文献资料、相关国家和行业标准等编制的。

现行的作物长势遥感监测方面的标准仅有 2 项气象行业的针对冬小麦和甘蔗两种作物的长势遥感监测相关标准, 以及针对小麦长势遥感监测的 2 个地方标准(表 2), 不足以对全国及农业行业资源、农情遥感监测业务形成规范性的参考。

表 2 现行的作物长势遥感监测标准

标准编号	标准名称	发布部门	实施日期	状态
QX/T 364-2016	卫星遥感冬小麦长势监测图形产品制作规范	中国气象局	2017/05/01	现行
QX/T 284-2015	甘蔗长势卫星遥感评估技术规范	中国气象局	2015/12/01	现行
DB37/T 2888-2016	中分辨率成像光谱仪(MODIS)遥感影像小	山东省质量技术监督局	2017/01/09	现行

	麦长势监测技术规程			
DB32/T 2430-2013	大田小麦长势遥感监测操作规范	江苏省质量技术监督局	2014/01/20	现行

## 八、重大分歧或重难点的处理经过和依据

无

## 九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果

本标准颁布实施后，编制组将积极做好标准的宣贯培训等工作。为发挥本标准的作用，建议今后有关国家标准、行业标准制修订时，认真做好与本标准之间的协调。

## 十、其他应说明的事项

无