

# 中国农业绿色发展研究会团体标准 编制说明

## 《水稻物候期遥感监测技术规范》

（征求意见稿）

《水稻物候期遥感监测技术规范》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 .....	5
五、主要试验、验证及试行结果 .....	6
六、采用国际标准的程度及水平说明 .....	8
七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系 .....	8
八、重大分歧或重难点的处理经过和依据 .....	9
九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果 .....	9
十、其他应说明的事项 .....	9

# 《水稻物候期遥感监测技术规范》

## 一、团体标准制修订背景、目的和意义

随着全球气候变化和农业生产模式的不断变化，精准农业的需求日益增长，尤其是水稻等主要农作物的生长监测和管理。水稻作为全球最重要的粮食作物之一，其种植面积、产量和生长状态直接关系到粮食安全和农民收入。然而，传统的水稻生长监测方式通常依赖地面调查，覆盖范围有限，且周期性较长，难以提供快速、实时的生长状况评估。与此同时，遥感技术凭借其高效、无损、覆盖广泛的特点，逐渐成为水稻物候期监测的重要手段。

遥感技术，特别是卫星遥感，能够通过空间数据高效、定量地反映水稻的生长状况，如植被指数（NDVI）等植被参数，帮助农业管理者进行精准的生长周期监测。然而，在水稻物候期的遥感监测中，仍面临许多挑战，例如数据精度、监测时间节点的选择、遥感模型的构建等问题。因此，制定一套科学的技术规范对提升水稻物候期遥感监测的准确性和广泛应用具有重要意义。通过建立规范化的标准，能够为遥感监测提供科学依据，从而提升监测精度，确保水稻生长周期的精准评估和管理。

本标准的编制旨在填补现有遥感监测技术规范的空白，特别是在水稻物候期监测领域，提供一套系统的技术方法和标准。该规范将帮助农业部门、科研机构和农业生产相关人员实现水稻物候期的精准监测和数据分析，从而促进农业生产管理和决策的科学化、精准化。通过统一的技术要求与操作流程，水稻种植者、农业管理部门以及科研人员将能够更加高效地应用遥感技术，提高水稻的生产效率和质量，同时推动农业科技创新与应用。

本标准的制定不仅有助于提升遥感监测的精确度，还能促进精准农业的推广应用，为农业生产带来更多的智能化管理手段。通过标准化的遥感监测技术，可以实时跟踪水稻的生长状况，及时发现潜在的生长问题，如水稻的生长滞后、病虫害、干旱等，为农业生产管理提供实时数据支持，从而保障粮食的稳定生产。此外，本规范的发布能够进一步提升农业部门在农业资源管理、灌溉水管理、病虫害防治等方面的决策支持能力。

水稻物候期遥感监测技术规范的制定具有重要的战略意义。它将推动农业生产从传统的人工管理模式向更加智能化和高效化的方向发展。水稻作为我国主要的粮食作物，其产量和生产质量直接影响到国家粮食安全。通过遥感技术对水稻生长过程进行全面的监测与评估，

不仅有助于提高水稻的生产效率和质量，还能够在精准农业管理方面发挥重要作用。标准化的遥感监测方法为各级农业管理部门提供了可靠的决策支持数据，特别是在面对气候变化和突发灾害时，为农业生产的应急响应提供了科学依据。

水稻物候期遥感监测技术规范的制定不仅能提升我国农业的现代化水平，还能够国际范围内推动我国农业遥感技术的影响力与应用。随着农业科技的不断进步，遥感技术在全球范围内的应用日益广泛，标准化的水稻遥感监测技术不仅能够促进我国与其他国家和地区在农业监测领域的合作与技术交流，还能够为全球农业生产的可持续发展做出贡献。

水稻物候期遥感监测技术规范的编制标志着我国农业监测技术进入了一个新的阶段。通过这一标准的制定，水稻生产管理将更加精准和高效，粮食安全将得到更好地保障，农业政策的科学性和针对性也将得到提高。未来，随着技术的不断发展和应用推广，本规范将在推动农业生产效率提升、促进农业绿色发展方面发挥更大的作用。

## **二、工作简况**

### **1. 任务来源**

本标准的编制工作由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所提出，旨在解决当前水稻物候期遥感监测领域中存在的技术规范空白问题。随着遥感技术在农业中的应用逐步深入，水稻物候期遥感监测的精度和规范化程度亟待提高。通过系统的遥感数据获取、处理和监测，能够为农业生产提供科学、精确的数据支持。本标准的制定正是响应国家对农业智能化、精准化发展需求的号召，尤其是在精准农业和农业气象监测方面的实际应用。

在这一背景下，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所立足农业科技创新，提出了水稻物候期遥感监测技术规范的编制建议，旨在通过标准化的技术要求和操作流程，利用遥感技术监测水稻生长状况，实现更高效的农业资源利用与灾害预警，本项目应运而生。

### **2. 主要工作过程**

项目组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（培）（2025）2 号）要求提交了立项申请材料。工作启动以来，项目组进行了广泛的技术调研与文献分析，系统总结了国内外在水稻物候期遥感监测领域的相关研究成果与技术进展。通过对现有遥感监测技术、数据处理方法及遥感模型的分析，结合我国农业生产的实际情况，明确了本规范的编制目标和方向

项目组成立了由遥感、农业资源、农学、气象等领域专家组成的技术委员会，专家团队通过多轮讨论和技术交流，形成了初步的编制框架。每个阶段的研究成果都进行了详细的技术审查与讨论，确保规范内容的科学性与可操作性。尤其在确定监测时间节点、遥感数据处理、物候期阈值等关键技术环节时，项目组反复实验验证了相关技术的可行性和准确性。

此外，为了提高标准的适用性和实际操作性，项目组还进行了试点应用，通过选择典型的水稻种植区进行遥感监测试验，验证标准中规定的技术流程和数据处理方法的有效性。在试点过程中，收集了大量的地面观测数据与遥感影像，结合标准中提出的技术要求，对监测结果进行了精度评估，并进行了必要的调整与优化，确保标准内容与农业生产实际需求紧密结合。

经过多次修改和完善，最终形成了符合我国农业生产实际需求的水稻物候期遥感监测技术规范草案，并在专家组和相关部门的审核通过后，完成了标准的最终定稿。

### **3. 主要起草人及其分工**

本标准的编制工作由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所主导，主要起草人及其分工如下：

金云翔：负责组织、协调，确定标准框架。

高懋芳：负责标准文本、编制说明等起草。

王祺智：负责技术内容和指标确定。

李强：负责文献收集与整理、意见征求。

李霄：负责技术内容和指标确定。

## **三、标准编制原则和依据**

### **1. 编制原则**

标准编制原则是标准制定过程中必须遵循的基本指导思想，它不仅确保了标准的科学性和可操作性，也为其实施和推广提供了坚实的基础。

在编制过程中，项目组注重结合最新的遥感技术成果和水稻生产实际情况，确保所制定的技术规范具有科学依据。标准中所涉及的遥感数据处理、物候期划分、监测方法等内容，均经过严格的实验验证和专家评审，确保其符合水稻生长的实际规律。同时，编制工作还注重所提出的技术要求在实际生产中的可操作性，确保规范的实施能够有效推动精准农业的发展。该标准关注遥感数据的采集和处理过程，还涵盖了地面观测、监测结果表达等方面，力求为水稻物候期遥感监测提供全方位的技术支持。因此，在编制过程中，项目组根据水稻生

长的不同阶段，系统性地设计了遥感监测的流程，并详细阐述了每个环节的技术要求，确保各部分内容能够紧密衔接，并形成完整的技术体系。鉴于我国水稻种植的地理分布广泛、环境差异较大，本标准特别强调其可推广性和灵活性。标准的技术要求在适应性方面做了充分的考虑，能够满足不同地区、不同种植模式下的水稻物候期遥感监测需求。标准中的方法与技术可以根据不同的实际情况进行适当调整，确保在不同区域和生产条件下均能取得较好的应用效果。

## **2. 编制依据**

**2.1 以国家标准和管理要求为依据规范制定。**本标准依据国家标准 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。标准文本的编排采用中国标准编写模板 SET 2020 版进行排版，编制说明按照《中国农业绿色发展研究会团体标准暂行管理办法》的要求编写，确保标准文本和编制说明的规范性。

**2.2 以研究成果与实践经验为主要依据制定。**起草工作组成员参与并完成了多项与水稻物候期遥感监测相关的研究项目，如“基于遥感技术的农作物生长监测与精准管理研究”及“农业遥感数据与农田管理决策支持系统开发”等项目，研究形成的遥感数据处理方法、物候期监测模型以及精准农业管理技术，已在多个水稻种植区推广应用，并获得了良好的社会和经济效益。

近年来项目组成员参与多个国家自然科学基金项目和农业技术推广项目，积累了大量的水稻物候期遥感监测数据和案例，形成了适用于不同区域和气候条件下的水稻遥感监测技术体系。特别是在水稻物候期的遥感数据获取与处理、模型构建和结果表达方面，项目组通过多年的实践积累，制定了科学的技术方法和标准化的流程。这些研究成果在水稻生产管理和精准农业领域得到了广泛应用，并且对提高水稻生产效率、优化水稻种植模式、提高资源利用效率起到了重要作用。起草工作组成员长期在一线从事水稻遥感监测技术推广和应用工作，具有丰富的生产和推广经验，在遥感数据处理、作物生长监测、精确农业决策等方面也积累了大量的实践经验。通过与地方农业部门、农民合作社及科研机构的紧密合作，项目组多次组织开展了技术培训和现场应用示范，推动了水稻物候期遥感监测技术的实际应用，并取得了显著的推广效果。水稻物候期遥感监测技术规范的编制，充分依托了项目组成员多年来的研究成果与实践经验，结合国内外相关科研进展，旨在为水稻生产管理和精准农业提供标准化的技术支持，推动我国农业生产的现代化和智能化发展。

## 四、标准主要条文或技术内容及其确定依据

### 1. 范围

根据国家标准 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“5.1 按内容划分”的规定，结合本标准的框架结构和内在关系，范围部分涵盖了规范性技术要素，如水稻遥感监测流程、数据获取预处理、地面观测点设置、遥感动态跟踪监测、检测结果表达等内容；不包括规范性一般要素，如标准名称、范围和规范性引用文件等内容。同时，规定标准适用范围为“适用于基于光学遥感卫星数据的水稻物候期监测工作”。

### 2. 规范性引用文件

对于标准框架结构中已有相应的国家标准或行业标准的，直接引用相应的标准。此外，根据本标准内容的规范需要，引用相应的标准。本标准所引用的标准均为国家标准和行业标准，且现行有效。同时，引用要求均符合国家标准 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。

### 3. 术语和定义

行业标准 NY/T 4065-2021《中高分辨率卫星主要农作物产量遥感监测技术规范》中规定基于中高分辨率卫星影像数据开展主要农作物产量遥感监测的基本要求、检测流程、数据获取与处理、农作物地面样方产量测定、模型构建与产量遥感监测、检测结果精度验证、监测专题图制作，适用于采用分辨率不低于 30m 的中高分辨率卫星影像数据开展小麦、玉米、水稻等主要农作物产量遥感监测业务工作。行业标准 NY/T 4618-2025《农作物物候期遥感监测技术规范》中规定农作物物候期遥感监测的基本要求、监测流程、数据获取与处理、植被指数时间序列数据处理、农作物物候期地面调查、农作物物候期遥感监测、监测结果与精度验证、监测专题图制作和报告编写，适用于基于光学遥感卫星数据的大宗农作物物候期监测。

本标准根据水稻物候期实际情况，参考上述 2 个标准的定义和专家意见对水稻物候期遥感监测相关术语进行定义，规定基于光学遥感卫星数据的水稻物候期监测工作的技术流程规范。

### 4. 数据获取与处理

本规范要求遥感数据选择应至少包括蓝波段、绿波段、红波段和近红外波段，这一要求主要依据 NY/T 3527-2019《农作物种植面积遥感监测规范》，确保获取的数据能准确地反映水稻作物的光谱特征。

同时，对遥感数据质量提出明确要求，如影像应无云、浓雾覆盖，无严重噪声干扰，依据 NY/T 3526《遥感影像预处理规范》执行预处理，以保障影像的质量。

## **5 地面监测的实施**

地面监测点设置遵循区域代表性原则，确保数据反映真实的水稻物候状况。依据 NY/T 4618-2025《农作物物候期遥感监测技术规范》，结合近 3 年~5 年水稻 NDVI 时间序列数据确定区域内物候差异情况，针对差异较大的区域实行分区布设调查点和观测点，并明确调查点位置应远离建筑物，保证水稻种植条件稳定，以便提供精准可靠的地面参照数据。同时，调查点数量的确定应具有统计学意义，省级以下尺度不少于 30 个调查点。这 30 个调查点的确定应综合考虑区域水稻种植面积、地形地貌、栽培模式、气候条件和品种分布的差异，运用空间分层抽样或随机抽样方法进行布设，以确保调查点能够充分代表监测区域内水稻物候期特征的多样性。

## **6 遥感监测技术**

根据水稻的生长规律，规范确定了插秧期、孕穗期、灌浆期、成熟期等四个典型物候期作为遥感监测节点，参考依据 NY/T 4618 中规定的监测节点和水稻生长特性相关研究成果。同时，采用 NDVI 阈值法作为遥感监测的重要手段，依据 GB/T 30115《卫星遥感影像植被指数产品规范》要求，构建 NDVI 时间序列数据，以实现精确的物候期动态监测。

## **7 物候期模型的建立**

采用非对称高斯函数或双 Logistic 函数进行 NDVI 时间序列数据曲线拟合，是当前国际遥感监测领域的主流方法。依据 NY/T 4618 中规定的物候期遥感监测建模技术，通过大量试验和实践验证，确定了曲线拟合技术的适用性和精确性，并明确了模型应用中 NDVI 极值点的选取原则，以提高模型预测的准确度。

## **8 监测结果的校准与验证**

本标准明确了遥感监测结果需与地面观测数据进行校准和验证，采用均方根误差（RMSE）作为误差评价指标，参考 GB/T 20257《国家基本比例尺地图图式》和 NY/T 4065《中高分辨率卫星主要农作物产量遥感监测技术规范》中的精度要求，明确了各物候期监测结果的允许误差范围，确保遥感监测结果满足农业生产管理的实际需求。

## **9 监测成果的表达与应用**

监测结果通过专题图形式直观表达，规范了专题图制作标准，参考 GB/T 20257 和 NY/T 3527 对地图符号、注记及要素配置的要求，确保成果表达规范统一。同时，监测报告内容明确规定应涵盖区域概



况、遥感数据使用情况、监测流程、地面调查数据分布、精度验证结果和时空变化规律等信息，为农业管理和决策提供全面、系统的数据支撑。

## 五、主要试验、验证及试行结果

为了验证水稻物候期遥感监测技术规范的可行情性和准确性，针对不同地理区域和气候条件进行了多项试验。试验的目标是确保遥感技术能够准确、有效地识别和监测水稻的各个物候期，并能与传统的地面观测数据相结合，提供高精度的监测结果。

试验区域的选择主要依据水稻种植的分布情况，并结合不同地区的气候特征进行划分。选择了东南沿海、长江中下游、黄淮海等典型的水稻主产区，确保覆盖不同气候带、不同水稻品种和不同耕作模式的区域。在每个区域内，根据近 3 到 5 年内的水稻 NDVI 时间序列数据，确定了具有代表性的监测区块，并根据这些区块进行详细的地面调查点设置。每个试验区至少设置 30 个地面调查点，以确保数据的统计学意义。调查点的选择严格遵循水稻的生长规律，确保涵盖不同生育时期的不同生长阶段。此外，为了确保监测结果的准确性，调查点的选择还考虑了水稻品种、播种日期及其空间分布情况，避免因品种差异或环境因素造成的数据偏差。

遥感数据的采集主要依赖光学遥感卫星的数据，尤其是具有高分辨率的遥感影像，确保能够精确地反映水稻的生长状况。采集的遥感数据包括蓝波段、绿波段、红波段和近红外波段的多光谱数据，这些数据将作为后续物候期反演的基础。

在数据预处理过程中，严格按照 NY/T 3527 的规定进行影像的云雾剔除、几何校正和辐射校正。针对影像质量较差或受云层影响的影像，采用邻近时相的影像进行替代，确保监测结果的时效性和准确性。所有影像的空间分辨率不低于 10 米，以保证物候期反演的精度。

在每个监测区域，按照规范设置的物候期观测节点，进行定期的地面观测。主要通过目视调查和定量记录每个地面调查点上水稻的物候期特征，如插秧期、分蘖期、孕穗期等。地面观测数据采用每 10% 为一个物候期的标准，详细记录每个观测点水稻的生育进程。

在获取地面调查数据后，与同期的遥感影像进行比对。通过将遥感影像的 NDVI 时间序列数据与地面调查点的物候期记录相结合，反演出遥感监测的物候期，并通过误差分析确定遥感监测结果的准确性。为了进行准确性评估，使用 RMSE（均方根误差）作为误差指标，并根据水稻各物候期的特性设定误差范围，如分蘖拔节期误差不超过 8 天，孕穗抽穗期误差不超过 5 天等。

在试验过程中，采用 NDVI 阈值法进行物候期反演。通过对水稻

生长过程中 NDVI 值的波动特征进行分析，确定不同物候期对应的 NDVI 阈值。在每个物候期的 NDVI 时间序列中，选择极大值和极小值之间的数据，通过非对称数学函数进行曲线拟合，生成 DOY-NDVI 对应曲线。对比地面调查点的实际物候期 DOY 与遥感监测结果，通过计算 NDVI 曲线上的阈值点，确定每个像元的物候期。通过大规模地面调查点数据验证，评估 NDVI 阈值法在不同水稻品种、不同生长环境下的适应性与精度，确保其在各类监测区域的广泛适用性。

遥感监测结果的精度评估是验证过程的重点。通过对比遥感监测结果与地面调查数据，计算出每个物候期的 RMSE，并对结果进行评价。在所有试验区域中，物候期的 RMSE 均未超过预定的误差范围，且误差分布呈现规律性，验证了该技术规范的可靠性和实用性。

## 六、采用国际标准的程度及水平说明

无

## 七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系

本标准的制定，以《中华人民共和国农产品质量安全法》《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国测绘法》等相关法律法规为依据，结合我国农业生产的实际情况，特别是水稻生产的管理要求，旨在通过遥感技术精确监测水稻的物候期，为农业生产决策提供科学支持，并确保农业生态环境的持续健康发展。

本标准编写过程中，严格按照国家标准 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》的技术要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 SET 2020 版进行排版，编制说明按照《中国农业绿色发展研究会团体标准暂行管理办法》的要求编写，确保标准文本和编制说明的规范性。同时，本标准起草过程中，参考了遥感监测相关的国家标准、行业标准和地方标准，并视情况进行规范性引用。引用的标准如下：

GB/T 13989 国家基本比例尺地形图分幅和编号，规范了遥感监测图的编制和应用

GB/T 20257 国家基本比例尺地图图式，明确了地图要素的标准化表达，确保水稻物候期遥感监测图的符号配置符合国家要求

NY/T 3527 农作物种植面积遥感监测规范，为遥感监测方法和数据处理提供了基础

NY/T 4065 中分辨率卫星主要农作物产量遥感监测技术规范，为遥感技术在水稻物候期监测中的应用提供了技术支持。

NY/T 4618 农作物物候期遥感监测技术规范，提供了农作物物候期遥感监测的通用技术规范，为本标准提供了技术指导；

NY/T 584 水稻种植技术规范，涉及水稻栽培技术及管理模式的标准，可为遥感监测结果提供背景数据支持。

综上所述，本标准内容符合现行法律法规和强制性标准的要求，与其它各级各类标准之间是协调一致的，是农作物遥感监测相关国家标准、行业标准的补充，不存在冲突的情况，从而为水稻物候期遥感监测的实施提供有效保障。

## **八、重大分歧或重难点的处理经过和依据**

本标准制定过程中，未出现重大分歧意见和重难点。

## **九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果**

本标准发布实施后，建议中国农业绿色发展研究会和标准起草单位要不定期组织开展技术培训，特别是要安排基层技术人员参加培训，提高大家对标准的理解，并达成共识，进一步提高标准的可操作性，促进标准的有效实施。同时，注意收集标准应用过程中发现的不足问题，为今后标准的修订工作提供依据。此外，拓展标准培训形式，通过线上线下相结合的方式发放（发送）标准文本、开展专家解读及现场指导，进一步规范我国水稻物候期遥感监测技术，促进我国水稻产业的高质量发展。

## **十、其他应说明的事项**

无