

团 体 标 准

T/CAGDRS XXX-2025

主要粮食作物长势高分遥感监测
技术规范

Technical Specification for High-Resolution Remote Sensing
Monitoring of Growth Status of Major Food Crops

征求意见稿

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施



中国农业绿色发展研究会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 基本要求 2

6 监测流程 2

7 数据获取与处理 3

8 农作物长势遥感监测 4

9 专题图制作和报告编写 6

附 录 A （资料性） 常见农作物关键生育期..... 7

附 录 B （规范性） 农作物长势遥感监测结果统计表..... 8

参考文献 9

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所提出。

本文件由中国农业绿色发展研究会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

本文件主要起草人：王利民，季富华，杨福刚，姚保民，滕飞，刘佳。

主要粮食作物长势高分遥感监测技术规范

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。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 13989 国家基本比例尺地形图分幅和编号
- GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
- GB/T 30115 卫星遥感影像植被指数产品规范
- NY/T 3526 农情监测遥感数据预处理技术规范
- NY/T 3527 农作物种植面积遥感监测规范
- NY/T 3922 中高分辨率卫星主要农作物长势遥感监测技术规范
- NY/T 4150 农业遥感监测专题制图技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农作物长势 crop growth trend

农作物生长状态的综合表现。

注 1：农作物长势是对农作物生长过程状态描述的阶段性指标。

注 2：本文通过监测其生长参数，以评估其相对于常年的健康状况。

3.2

高分遥感 High-Resolution remote sensing

全称为高分辨率遥感，以高空间分辨率为核心特征，结合高时间分辨率、高光谱分辨率等多维度性能在不接触物体本身，用传感器收集目标物的电磁波信息，经处理、分析后，识别目标物、揭示其几何、物理特征和相互关系及其变化规律的现代科学技术。

3.3

像元 pixel; picture element

数字影像的基本单元。

[来源：GB/T 14950—2009，4.67]

3.4

空间分辨率 spatial resolution

遥感影像上能够识别的两个相邻地物的最小距离，通常用像元大小、像解率或视场角来表示。

[来源：NY/T 3922—2021，3.7]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CGCS2000	2000 国家大地坐标系（China Geodetic Coordinate System 2000）
NDVI	归一化植被指数（Normalized Difference Vegetation Index）
UTM	通用横轴墨卡托投影（Universal Transverse Mercator Projection）
MNDVI	多年 NDVI 归一化指数（NDVI normalized index for many years）

5 基本要求

5.1 空间基准

空间基准应符合下列规定：

- 大地基准应采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）；
- 高程基准应采用 1985 国家高程基准；
- 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。

注 1：高斯-克吕格投影（Gauss-Krüger projection）是横轴等角切椭圆柱投影，由德国数学家、天文学家高斯（C.F. Gauss）拟定，德国大地测量学家克吕格（J. Krüger）补充而成。

注 2：UTM 投影（universal transverse Mercator projection，通用横轴墨卡托投影）是横轴等角割椭圆柱分带投影。

5.2 分幅和编号

分幅及编号按 GB/T 13989 执行，适用比例尺范围为国家基本比例尺 1:500 ~ 1:1 000 000，分幅及编号应按 GB/T 13989 执行。

5.3 监测时间

主要粮食作物长势遥感监测时间宜从出苗后或移栽后半个月开始至收获前半个月结束，通常涵盖作物的关键生育期，其中关键生育期参照附录 A 进行作物长势监测。

6 监测流程

主要粮食作物长势高分遥感监测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，见图 1 所示。

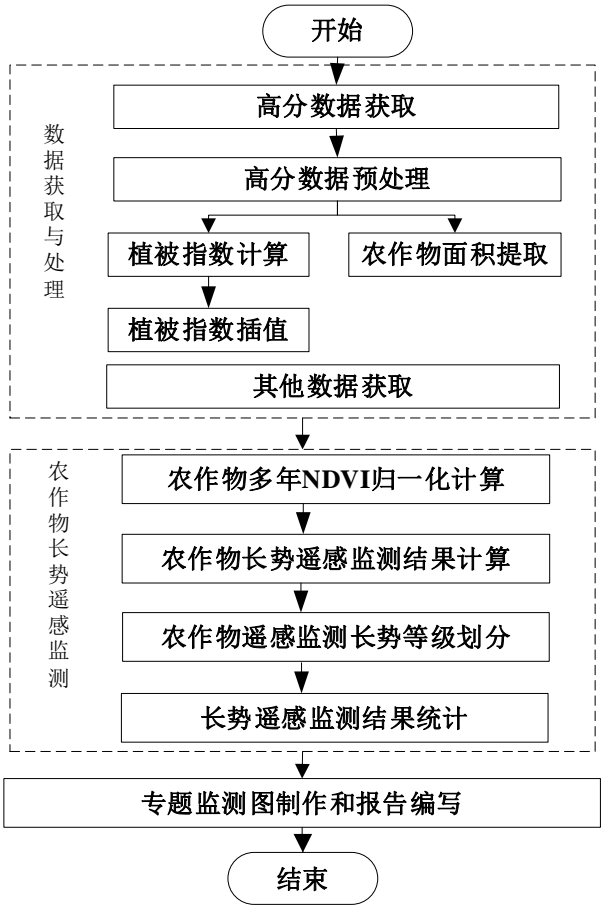


图1 主要粮食作物长势高分遥感监测技术流程

7 数据获取与处理

7.1 高分数据

7.1.1 高分数据获取

高分影像选择的要求如下：

- a) 收集监测区域目标作物生育期内的有效的高分辨率卫星影像数据；
- b) 高分影像应至少具有红光波段（620 nm~760 nm）和近红外波段（760 nm~1250 nm）；
- c) 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；
- d) 高分数据应图面清晰，无数据丢失，无明显条纹、点状和块状噪声；
- e) 遥感影像存在像元缺失或质量不佳时，应标识缺失或质量不佳的像元。

7.1.2 高分数据预处理

高分数据预处理包括辐射定标、大气校正和几何校正，应符合 NY/T 3526 的规定。

注1：辐射定标是根据遥感器定标方程和定标系数，将记录数字值转换成对应视场表观辐亮度的过程。

注 2：大气校正是消除或减弱获取卫星遥感影像时在大气传输过程中因吸收或散射作用引起的辐射畸变的过程。

注 3：几何校正是为消除影像的几何畸变而进行投影变换、目标空间平面位置校正以及不同遥感器影像间的几何配

7.1.3 农作物面积提取

农作物面积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，应符合 NY/T 3527 的规定。

- a) 遥感分类参数应包括光谱反射率特征及其衍生计算的植被指数等，以及卫星影像的纹理特征。
- b) 遥感分类体系的建立基于样本数据获取监测区域内监测农作物的遥感分类参数，采用空间距离方法分析遥感影像对监测农作物的识别能力，结合卫星影像空间分辨率，选择能达到预期识别精度的农作物与其他地物类型构建分类体系，进行后续分类处理。
- c) 遥感分类方法基于训练样本数据，可以选择监督分类、非监督分类、目视判读、面向对象等分类方法或组合进行分类。
- d) 农作物遥感分类将分类参数、训练样本输入选择的分类方法进行分类；分类后处理将分类结果与遥感影像底图叠加，结合经验知识进行人工目视判读修改。

7.1.4 植被指数计算

植被指数宜采用归一化差值植被指数（NDVI），依据公式（1）计算获得监测区域农作物的 NDVI 遥感数据。详细的植被指数计算与合成按 GB/T 30115 执行。

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

式中：

R_{nir} ——近红外波段反射率；

R_{red} ——红波段反射率。

7.1.5 植被指数插值

植被指数插值的要求如下：

- a) 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；
- b) 确认历年归一化差值植被指数在监测期缺失情况；
- c) 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。

7.2 其他数据获取

其他数据包含：

- a) 监测区域行政区划图；
- b) 监测区域农作物不同生育期资料。

8 农作物长势遥感监测

8.1 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：

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

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。

8.2 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：

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

$\Delta MNDVI$ —— 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：

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

σ —— 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。

8.3 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 1)，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1 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）
σ 区间	$\Delta MNDVI \geq \sigma$	$-\sigma \leq \Delta MNDVI < \sigma$	$\Delta MNDVI < -\sigma$

8.4 长势遥感监测结果统计

按照农作物不同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，按照附录 B 的内容统计。

9 专题图制作和报告编写

9.1 专题图制作

专题图制作应按 NY/T 4150 制作完成，包括以下步骤和要求：

- 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。

9.2 报告编写

主要农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。

附 录 A
(资料性)
常见农作物关键生育期

常见农作物关键生育期见表 A.1。

表 A.1 常见农作物关键生育期

冬小麦	水稻	玉米	油菜	棉花	大豆
三叶期	返青期	三叶期	五叶期	现蕾期	真叶期
分蘖期	分蘖期	拔节期	现蕾期	开花期	分枝期
越冬期	拔节期	小喇叭口期	抽薹期	吐絮期	开花期
返青期	孕穗期	大喇叭口期	开花期		结荚期
起身期	抽穗期	抽雄期	结荚期		鼓粒期
拔节期	扬花期	开花期	成熟期		成熟期
孕穗期	灌浆期	吐丝期			
抽穗期	乳熟期	籽粒形成期			
开花期	蜡熟期	乳熟期			
灌浆期	完熟期	蜡熟期			
乳熟期		完熟期			
蜡熟期					
完熟期					

附 录 B
(规范性)
农作物长势遥感监测结果统计表

农作物长势遥感监测结果统计表见表 B.1。

表 B.1 农作物长势遥感监测结果统计表

单位：平方千米、%

长势遥感监测区域	长势好于常年（1级）面积	占比	长势与常年持平（2级）面积	占比	长势差于常年（3级）面积	占比	备注
AA 地	BB	BB%	CC	CC%	DD	DD%	
...	

参 考 文 献

- [1] GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
 - [2] GB/T 16820 地图学术语
 - [3] GB/T 32453 卫星对地观测数据产品分类分级规则
 - [4] NY/T 4380.1 农业遥感调查通用技术 农作物遥感估产监测技术规范 第1部分：马铃薯
-