ICS 点击此处添加 ICS 号
CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CASME

中 国 中 小 商 业 企 业 协 会 团 体 标 准

T/CASME XXXX—2023

农作物卫星遥感监测技术规范

Technical specification for satellite remote sensing monitoring of crops

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

中国中小商业企业协会　　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　基本要求 2
5　监测流程 2
6　数据获取 3
7　数据处理 4
8　数据监测结果 5
附录 A（规范性）　统计表 6

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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

农作物卫星遥感监测技术规范

1 范围

本文件规定了农作物卫星遥感监测技术的术语和定义、基本要求、监测流程、数据获取、数据处理、数据监测结果。

本文件适用于卫星数据开展农作物遥感监测工作。

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—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 16820—2009 地图学术语

GB/T 20257—2017 （所有部分）国家基本比例尺地图图式

3 术语和定义

GB/T 14950和GB/T 16820界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可见光波段 visible band

星载仪器涵盖的0.58μm～0.68μm的波长范围。

注：传感器在可见光波段所接收到的辐射主要是太阳辐射的反射

3.2

近红外波段 near infrared band

星载仪器涵盖的0.76μm～125μm的波长范围

注：传感器在近红外波段所接收到的辐射主要是太阳辐射的反射

3.3

遥感 remote sensing

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。

[来源：GB/T 14950-2009,定义3.1]

3.4

像元 pixel；picture element

数字影像的基本单元。

[来源：GB/T 14950-2009,定义4.67]

3.5

植被指数 vegetation index；VI

一种利用多光谱遥感影像不同谱段数据的线性或非线性组合而形成的能反映绿色植物生长状况和分布的特征指数。

[来源：GB/T 14950-2009,定义5.201]

3.6

植被指数合成 vegetation composition

按照一定的时间间隔，将多天(多时次)的植被指数，根据角度信息、质量控制信息等以指定原则进行处理。

注：植被指数合成的目的是减小云以及由太阳—目标—传感器几何角度带来的影响

3.7

农作物长势 crop growth trend

农作物生长状况及趋势，可以用个体特征和群体特征描述。

3.8

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。

注：空间分辨率通常用像元大小、像解率或视场角来表示。

3.9

阿尔伯斯投影 Albers projection

一种正轴等面积割圆锥投影，又称双标准纬线等积圆锥投影。由阿尔伯斯于1805年创拟。

[来源：GB/T 16820-2009,定义3.62]

3.10

高斯-克吕格投影 Gauss-Krueger projection

正轴等角横切椭圆柱投影。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.Kruger)补充而成。假想用一个椭圆柱横切于椭球面上某投影带的中央子午线，将中央子午线两侧一定经差范围内的经纬线交点按等角条件投影到椭圆柱上，并将此圆柱面展为平面而成。其投影带中央子午线投影成直线且长度不变，赤道投影也为直线，并与中央子午线正交。

[来源：GB/T 16820-2009,定义3.56]

4 基本要求

4.1 空间基准

4.1.1 大地基准应采用 2000 国家大地坐标系(CGCS 2000)。

4.1.2 高程基准应采用 1985 国家高程基准。

4.1.3 投影方式，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-克吕格投影或 UTM 投影

4.2 卫星遥感影像内容

4.2.1 具备红光波段、近红外波段，时相为每年的农作物出苗期至灌浆始期的多光谱卫星遥感影像。

4.2.2 卫星遥感影像应清晰无云，无传感器条带噪声，几何校正精度不大于 1 个像元尺寸。

4.2.3 国家 1:250000 基础地理信息数据，要素包括行政边界、耕地分布。

4.3 分幅和编号

中高分辨率卫星农作物遥感监测专题图适用比例尺宜采用国家基本比例尺1:1000000～1:500,分幅及编号应按GB/T 13989的规定执行。

4.4 监测时间

监测时间应根据农作物物候期、当地农事等因素,采用农作物产量遥感监测的最佳时相。

农作物遥感监测时间宜从出苗后10d开始,收获前10d结束。

4.5 软件功能

具有大气校正、几何校正、影像解译、波段运算、统计分析等卫星遥感影像处理功能。

5 监测流程

农作物卫星遥感监测流程主要包括数据获取与处理、农作物参量遥感监测、协同观测建模、专题监测图制作与监测报告编写等，具体见图1。

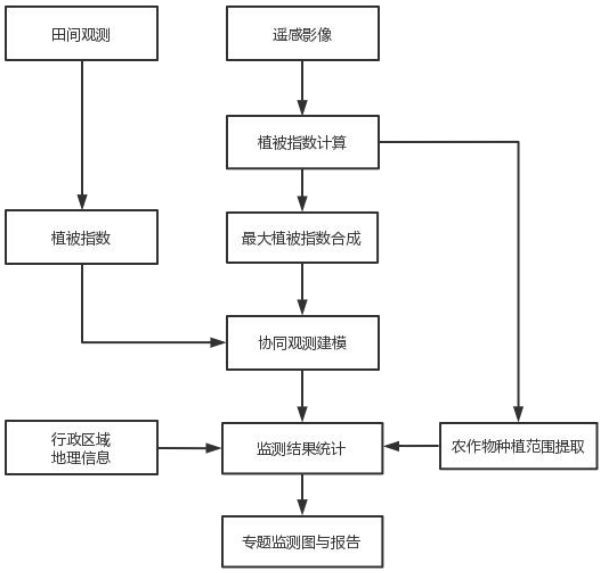

图 1　农作物卫星遥感监测流程图

6　数据获取

6.1.1　卫星遥感数据选择

6.1.1.1　收集监测区域目标作物生育期内的有效遥感影像数据，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。

6.1.1.2　卫星传感器应至少具有红光波段（620μm～760μm）和近红外波段（760μm～1250μm）。

6.1.1.3　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。

6.1.1.4　卫星影像数据应图面清晰，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。卫星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。

6.1.1.5　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标示。

6.1.2　土地利用情况监测

通过高分辨率卫星遥感技术，按照田块形态、耕种方向、行距垄距和图像纹理等特征，自动识别田块分界线，并对其进行分析归类、自动划分、特征提取和地块面积量算，在地图上矢量化展示区域内种植概况，主要包括地块的面积、大小、分布等信息，并在短时间内完成田块的自动识别、划分以及面积测算。

6.1.3　长势监测

对农作物的整个生长过程进行系统监测和管理，利用多时相、长时序遥感数据实现大范围作物长势监测，技术流程图如图2所示。

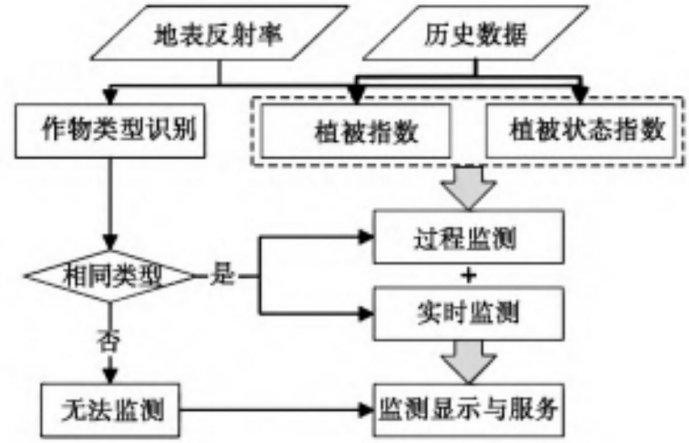

图 2　农作物长势监测技术流程图

7　数据处理

7.1　利用卫星遥感数据对农作物进行监测前，应经过以下处理：

a)　地图投影转换。对定标和定位预处理后的数据进行地图投影转换；

b)　几何精校正。检查局域投影图像的定位精度，如定位不准，应进行几何校正，且误差应在 1 个像元内；

c)　大气校正。为了消除卫星图像获取过程中由大气影响所造成的辐射误差，反演地物真实的表面反射率，定量提取农作物生物参量，应进行大气校正。

d)　影像通过剪裁或掩膜处理，获取监测区域内农作物的反射率遥感影像。

e)　采用历年及最新的高分辨率卫星利用时空数据分析手段，通过对高分辨率卫星遥感数据进行分析处理，实现种植面积监测、种植结构历史变迁分析、实时作物种植面积测算。

7.2　田间观测

7.2.1　在监测区内随机布设 20 个样本地块，每个样本地块面积不小于 1000 m^2。田间观测时间应与卫星遥感影像监测日期保持一致。

7.2.2　在样本地块内选取具有代表性且长势均匀的区域，利用便携式植被冠层测量仪进行测量，每个样本地块测量 5 个样点，计算平均值为该地块植被指数地面观测值。

7.3　农作物参量遥感监测

7.4　植被指数计算

7.5　单时次农作物归一化差值植被指数按式（1）计算。

$$I = \frac{R_n - R_r}{R_n + R_r} \quad (1)$$

式中：

I ——归一化差值植被指数；

R_n ——近红外波段反射率；

R_r ——红光波段反射率。

7.6　植被指数合成

分别计算农作物不同发育期内各时次的归一化差值植被指数，取其中的最大值作为该像元多时次合成后的值。

协同监测建模

根据田间实测样本的位置信息，提取各采样点卫星遥感植被指数合成值，与田间观测冬小麦植被指数进行拟合分析，构建二次多项式监测模型，见式（2），求出监测模型系数a、b、c。

$$I_m = al_k^2 + bl_k + c \cdots\cdots (1)$$

式中：

I_m ——植被指数地面观测值；

I_k ——植被指数合成值；

a，b，c ——监测模型系数。

根据地图代数方法，将卫星遥感植被指数图像像元信息代入模型，见式（3）,生成监测区域冬小麦植被指数遥感监测图。

$$I_t = al_k^2 + bl_k + c \cdots\cdots (2)$$

式中：

I_t ——植被指数协同监测值；

I_k ——植被指数合成值；

a，b，c ——监测模型系数。

8 数据监测结果

8.1.1 统计表

统计表内容包括统计行政区划、种植面积等信息，统计表的内容及格式见附录A。

8.2 专题监测图制作

农作物的遥感监测专题图要素包括图名、图例、比例尺、长势等级、行政区划地理信息等。其中，基本地图要素制作方式按GB/T 20257—2017完成。

8.3 监测报告编写

8.3.1 监测报告

监测报告内容包括监测时间、范围、卫星及传感器、监测流程、监测方法、监测结果和统计分析等。

附 录 A
（规范性）
统计表

农作物卫星遥感监测统计表见表A.1。

表 A.1 农作物卫星遥感监测统计表

行政区划	图斑数量	种植面积（公顷）
总计		