

### 冬小麦田间长势无人机高光谱遥感监测 技术规程

Technical regulations for UAV-based hyperspectral remote sensing monitoring of  
winter wheat field growth

地方标准信息服务平台

2023 - 07 - 31 发布

2023 - 08 - 31 实施



## 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。

本文件由安徽省农业科学院土壤肥料研究所提出。

本文件由安徽省农业农村厅归口。

本文件起草单位：安徽省农业科学院土壤肥料研究所、和县农业技术服务中心、颍上县王岗镇农业综合服务站、舒城县农技推广中心、蒙城县双涧农业综合服务站、蒙城县漆园农业综合服务站、蒙城县种植业发展中心。

本文件主要起草人：杨欣、叶寅、刘龙、王峰、汪永安、夏敏、袁自然、方云、贾训强、张传梅。

地方标准信息服务平台



# 冬小麦田间长势无人机高光谱遥感监测技术规程

## 1 范围

本文件规定了无人机高光谱成像系统、监测注意事项、内业整理等技术。

本文件适用于有一定冬小麦种植历史，并具有可持续生产能力的农业生产区域，远离城市、工矿企业、村庄和公路等设施。产地区域内清洁，无堆放工业废渣、废石及城市垃圾。

## 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 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
- GB/T 36301 航天高光谱成像数据预处理产品分级
- GB/T 37804 冬小麦苗情长势监测规范

## 3 术语和定义

GB/T 37804、GB/T 36301、GB/T 30115、GB/T 14950 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

景 scene

根据传感器特征，将遥感影像数据按照规定的行数和列数进行裁切后的图像计数单位。

## 4 无人机高光谱成像系统

### 4.1 组成

无人机高光谱成像系统由飞行器、云台、高光谱成像仪组成，其中高光谱成像仪包含光谱成像仪、面阵探测器（CCD）、成像镜头。

技术参数见表1。

表1 技术参数

飞行器	类型	六旋翼无人机
	功能定位	专业航拍
	工作环境温度	-10℃~40℃
	卫星定位模块	GLONASS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM) 双模
	功率	≥45 W
	工作电压	12~19 V
	飞行高度	80 m~120 m

	飞行速度	6 m/s~8 m/s
	航向重叠	50%~65%
	旁向重叠	50%~65%
云台	可控转动范围俯仰	-90° ~30°
	功能定位	增稳、调节控制转速
高光谱成像仪	光谱范围	400~1500 (nm)
	光谱分辨率	<=3.5 nm
	空间分辨率	<=5 cm
	读卡速度	USB 3.0
	拍摄方式	悬停拍摄

## 5 监测注意事项

### 5.1 无人机飞行条件

拔节前期每隔 5 至 7 天飞行一次，拔节后期平均 2 至 3 天飞行一次，选择在天气晴朗、无风或微风（风速低于 5 m/s）的条件下，时间定在 10:00-14:00 之间飞行。

### 5.2 无人机监测前注意事项

#### 5.2.1 验证自动曝光效果

在完成了系统各部位连接和调试后，需要进行高光谱相机调焦预览和自动曝光，确定适应于当前环境下的自动曝光时间。

#### 5.2.2 黑板背景数据采集

采集黑板背景数据以对高光谱遥感影像数据进行校准。

## 6 内业整理

### 6.1 无人机采集数据处理

- 6.1.1 数据导出：将数据通过监视器从相机导出。
- 6.1.2 镜头校准：目的是消除飞行过程中的影像失真。
- 6.1.3 反射率校准：目的是将 DN 值（数字灰度值）转换成反射率。
- 6.1.4 大气校正：目的是消除大气、水汽等因素的影响。
- 6.1.5 几何校正：目的是防止图像几何畸变。
- 6.1.6 影像拼接：对每一景校正后的影像进行拼接，拼接成覆盖整个研究区的遥感影像。

### 6.2 模型计算和结果输出

#### 6.2.1 数据输入模型

对于拼接得到的遥感影像，提取所有波段的光谱反射率数据，输入到前期结合采样数据建立好的机器学习（如：随机森林等）回归模型中，对于叶绿素含量（SPAD）和冠层叶面积指数，可以选择部分波段的反射率数据输入[如：蓝光波段（波长 0.43 ~ 0.52  $\mu\text{m}$ ）、绿光波段（波长 0.52~0.60  $\mu\text{m}$ ）、红光波段（波长 0.63~0.69  $\mu\text{m}$ ）和近红外波段（波长 0.76~0.90  $\mu\text{m}$ ）]。

### 6.2.2 结果输出

从回归模型中输出整幅遥感影像的每个栅格单元对应的冬小麦田间长势参数（如叶绿素含量SPAD等），输出成图从而分析其长势的空间分布信息，从而实时获取冬小麦长势，便于追肥决策。

---

地方标准信息服务平台