

JAASS

团 体 标 准

T/JAASS X-2022

设施番茄智能化生产数据监测规范

Monitoring standard of intelligent production data of tomato in greenhouse

(征求意见稿)

2022—XX—XX 发布

2022—XX—XX 实施

江苏省农学会 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 监测方式.....	2
6 监测内容.....	3
7 监测点选址与布设.....	4
8 数据存储格式.....	5

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》给出的规则编写。

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。

本文件由江苏省农业科学院提出。

本文件由江苏省农学会归口。

本文件起草单位：江苏省农业科学院。

本文件主要起草人：任妮、毛晓娟、戴秀、王宝佳、李德翠、刘杨、刘家玉、易中懿、沈建新、陆学文、荀广连、王坚强、鲍彤。

设施番茄智能化生产数据监测规范

1 范围

本文件规定了设施番茄智能化生产数据监测的术语和定义，监测方式、内容和选址要求，以及数据存储规范。

本文件适用于设施番茄智能化生产数据监测。

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/T33694 自动气候站观测规范

GB 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站

GB37300 公共安全重点区域视频图像信息采集规范

GB19517 国家电气设备安全技术规范

GB/T5080.2 可靠性试验 第2部分：试验周期设计

QX/T 409—2017 农业气象观测规范 番茄

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设施番茄 Greenhouse tomato

采用人工保护设备与措施，形成适于番茄生长的小气候条件，从而获得番茄稳产高产的栽培环境。

注：包括日光温室番茄、玻璃温室番茄、阳光板温室番茄等。

3.2

传感器 Sensor

一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

3.3

物联网 Internet of things

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行

处理并做出反应的智能服务系统。

3.4

数据采集 Data acquisition

又称数据获取，是利用一种装置，从系统外部采集数据并输入到系统内部的一个接口。

3.5

数据字典 Data dictionary

是一种用户可以访问的记录数据库和应用程序元数据的目录。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

℃：摄氏度（温度计量单位）

%RH：相对湿度（湿度计量单位）

%VWC：容积含水率（用于衡量水分）

ppm：百万分比浓度（气体浓度计量单位）

W/m²：瓦每平方米（光辐射计量单位）

Lux：勒克斯（光强度计量单位）

m/s：米每秒（风速计量单位）

mm/s：毫米每秒（流速计量单位）

°：度（风向测量单位）

mm：毫米（长度和降雨量计量单位）

us/cm：微西每厘米（电导率计量单位）

pH：氢离子浓度指数（用于衡量酸碱度）

hPa：百帕（气压计量单位）

kg：公斤（重量计量单位）

5 监测方式

5.1 分类

设施番茄智能化生产数据监测采用自动采集方式和人工录入方式。

5.2 自动采集

通过安装在监测点的数据采集设备和智能控制设备自动上传数据的方式。

5.3 人工录入

数据监测人员在监测点获取数据之后通过软件系统人工录入数据的方式。

6 监测内容

6.1 自动采集内容

自动采集内容如表1所示。

表1 自动采集数据内容表

数据类别	数据指标	单位	采集频次
空气环境	空气温度	℃	建议10分钟/次, 可设置
	空气湿度	%RH	建议10分钟/次, 可设置
	空气凝露点	℃	建议10分钟/次, 可设置
	气压	hPa	建议10分钟/次, 可设置
	风速	m/s	建议10分钟/次, 可设置
	二氧化碳浓度	ppm	建议10分钟/次, 可设置
	光照总辐射	W/m ²	建议10分钟/次, 可设置
	光照有效辐射	W/m ²	建议10分钟/次, 可设置
	光强度	Lux	建议10分钟/次, 可设置
	蒸腾量	kPa	建议10分钟/次, 可设置
土壤环境	土壤温度	℃	建议10分钟/次, 可设置
	土壤湿度	%RH	建议10分钟/次, 可设置
	土壤酸碱度 (pH)	无	建议10分钟/次, 可设置
	介电常数	无	建议10分钟/次, 可设置
	土壤电导率	us/cm	建议10分钟/次, 可设置
气象气候	降雨量(室外)	mm	建议10分钟/次, 可设置
	风向(室外)	°	建议10分钟/次, 可设置
	累计雨量(室外)	mm	建议10分钟/次, 可设置
	温度(室外)	℃	建议10分钟/次, 可设置
	相对湿度(室外)	%RH	建议10分钟/次, 可设置
	气压(室外)	hPa	建议10分钟/次, 可设置
	光照当前辐射(室外)	W/m ²	建议10分钟/次, 可设置
	风速(室外)	m/s	建议10分钟/次, 可设置
	光照累计辐射	W/m ²	建议10分钟/次, 可设置
植物本体	果实直径	mm	建议10分钟/次, 可设置
	叶片温度	℃	建议30分钟/次, 可设置
	茎杆大小	mm	建议10分钟/次, 可设置
	茎杆流速	cm/s	建议30分钟/次, 可设置
设备运行状态	设备状态	无	设备状态变化时自动上传
设备操作日志	操作记录	无	设备操作时自动上传
视频监控	视频影像	无	实时上传

6.2 人工录入内容

6.2.1 温室信息

应至少包括温室编号、温室名称、温室类型、温室面积、地理位置、建成时间、所属机构。

6.2.2 地块信息

应至少包括地块编号、地块名称、所属温室、地块面积、地块状态。

6.2.3 种植信息

应至少包括种植时间、种植地块、种植品种、种植面积、种植人员。

6.2.4 安装点信息

应至少包括安装点编号、安装点名称、安装点位置、所属地块。

6.2.5 设备信息

应至少包括设备编号、设备名称、设备类型、生产厂商。

6.2.6 安装设备信息

应至少包括安装点、安装时间、设备编号、安装人员。

6.2.7 农事操作信息

应至少包括操作地块、操作类别（施肥、打药、采摘）、开始时间、结束时间、操作人员、操作备注。

- a) 肥料名称、生产厂商、肥料用量。施肥操作应至少包括施肥方式、
- b) 药品名称、生产厂商、药品用量。打药操作应至少包括打药目的、
- c) 采摘操作应至少包括采摘重量。

6.2.8 病虫害信息

应至少包括病虫害名称、发现时间、发生地块、描述、解决措施、处理效果。

7 监测点选址与布设

7.1 监测点选址

- a) 温室内监测点应选择番茄生产条件代表性好、地面平整、管理便利的位置。应避免布设在通风口或热源等处。
- b) 温室外气象监测点的选择应符合 GB 31221—2014 的要求。

7.2 监测点布设

7.2.1 空气温度、湿度传感器

应放置于室内靠近中间、无遮挡位置，避开风机、湿帘、空调等设施的临近位置。高度为植株以上 10 cm-20 cm，随株高进行调整。建议每亩温室内布设 3 套空气温湿度传感器。

7.2.2 光照强度传感器

应放置于四周较空旷、感应面以上没有任何障碍的位置。

7.2.3 土壤传感器

应放置于室内灌区中间、行内两株番茄中间位置，避开风机、湿帘、空调等设施的临近位置，埋藏深度 10-20cm。建议每亩温室内布设 3 套土壤相关传感器。

7.2.4 其它

- a) 布设监测设备应符合 QX/T 409—2017 的规定。
- b) 布设过程中不能影响番茄的正常生长以及日常管理。
- c) 设备应有专人负责定期检查维护，保证设备的正常运行。

7.3 监测设备选型

- a) 监测点所有设备应符合技术标准，检定合格，性能良好，安装正确。
- b) 监测点所使用电器设备安全技术规范应符合 GB19517 的规定。
- c) 监测点所使用电器设备电器稳定性应符合 GB/T5080.2 的规定。
- d) 温室外气象传感器配置及技术性要求应符合 GB/T33694 的规定。
- e) 视频图像的采集设备应符合 GB37300 的规定。
- f) 选择 6.1 自动采集中对应数据指标所需传感器，传感器的性能指标应符合表 2 的要求，均要求具备网络输出功能。

表2 传感器技术性能要求

数据类别	传感器种类	性能参数
空气环境	空气温度传感器	量程：-40~120℃；精度：±0.5℃；灵敏度：0.1℃
	空气湿度传感器	量程：0~100%；精度：±3%；灵敏度：0.1%
	二氧化碳传感器	量程：0~2000ppm；精度：±50ppm；灵敏度：1ppm
	光照强度传感器	量程：0~200000Lux；波长范围：380~730nm；
	光合有效辐射传感器	量程：0~2000W/m ² ；精度：±1%；灵敏度：1 W/m ²
土壤环境	土壤温度传感器	量程：-40~120℃；精度：±0.5℃；灵敏度：0.1℃
	土壤湿度传感器	量程：0~100%；精度：±3%；灵敏度：0.1%
	土壤酸碱度传感器	量程：4~9；精度：±0.2；灵敏度：0.1
	土壤EC值传感器	量程：0~12000us/cm；精度：±4%；灵敏度：1 um/cm
植物本体	果实大小微变化传感器	根据所测量果实实际大小定制，灵敏度：0.001 mm
	叶片温度传感器	量程：0~50℃；精度：±0.2℃；灵敏度：0.1℃
	茎秆直径微变化传感器	量程：0~5mm；适宜茎秆直径：5~25mm；灵敏度：0.02 mm
	植物茎流速率传感器	量程：0.014~0.270mm/s；灵敏度：0.001mm/s

8 数据存储格式

8.1 数据字典表

8.1.1 数据类型字典表

表3 数据类型字典表

编号	类型名称	中文名
100	air	空气环境
200	soil	土壤环境
300	meteorological	气象气候
400	plant	植物本体

8.1.2 数据指标字典表

表4 数据指标字典表

编号	指标名称	中文名	所属类型
100000	air_temp	空气温度	100
100001	air_hum	空气湿度	100
100002	air_dewp	空气凝露点	100
100003	air_pressure	气压	100
100004	air_wind_speed	风速	100
100005	air_co2	二氧化碳浓度	100
100006	air_total_rad	光照总辐射	100
100007	air_effec_rad	光照有效辐射	100
100008	air_light	光强度	100
100009	air_trans	蒸腾量	100
200000	soil_temp	土壤温度	200
200001	soil_hum	土壤湿度	200
200006	soil_pH	土壤酸碱度 (pH)	200
200007	soil_dielectric	介电常数	200
200008	soil_EC	土壤电导率	200
300000	meteorological_rain	降雨量(室外)	300
300001	meteorological_wind_dir	风向(室外)	300
300002	meteorological_total_rain	累计雨量(室外)	300
300003	meteorological_temp	空气温度(室外)	300
300004	meteorological_hum	空气湿度(室外)	300
300005	meteorological_pressure	气压(室外)	300
300006	meteorological_rad	光照当前辐射(室外)	300
300007	meteorological_wind_speed	风速(室外)	300
300008	meteorological_total_rad	光照累计辐射(室外)	300
400000	plant_fruit_size	果实直径	400
400001	plant_leaf_temp	叶片温度	400
400002	plant_stem_size	茎秆直径	400
400003	plant_stem_speed	茎秆流速	400

8.2 自动采集数据表

8.2.1 传感器采集数据表

表5 传感器采集数据表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
collect_time	采集时间	datetime	0	0	
data_type	数据指标	varchar	6	0	指标编号
device_id	设备编号	int	11	0	设备编号
origin_value	原始值	varchar	255	0	
process_value	处理值	float	11	3	

8.2.2 设备状态数据表

表6 设备状态数据表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
operate_time	操作时间	datetime	0	0	
device_id	设备编号	int	11	0	设备编号
device_status	设备状态	varchar	255	0	

8.3 人工录入数据表

8.3.1 温室信息表

表7 温室信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
greenhouse_name	温室名称	varchar	255	0	
greenhouse_type	温室类型	varchar	10	0	
address	地理位置	varchar	255	0	
greenhouse_area	温室面积	float	11	2	
date	建成时间	datetime	0	0	
institution	所属机构	int	11	0	机构编号

8.3.2 地块信息表

表8 地块信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
plot_name	地块名称	varchar	255	0	
greenhouse_id	所属温室	int	11	0	温室编号
plot_area	地块面积	float	11	2	

8.3.3 种植信息表

表9 种植信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
plant_date	种植时间	datetime	0	0	datetime
plot_id	种植地块	int	11	0	地块编号
plant_type	种植品种	varchar	255	0	
plant_area	种植面积	float	11	2	
user_id	种植人员	int	11	0	人员编号

8.3.4 安装点信息表

表10 安装点信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
install_name	安装点名称	varchar	255	0	
plot_id	所在地块	int	11	0	地块编号
install_position	位置	varchar	255	0	

8.3.5 设备信息表

表11 设备信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
device_name	设备名称	varchar	255	0	
device_type	设备类型	varchar	255	0	
device_factory	生产厂商	varchar	255	0	

8.3.6 安装设备信息表

表12 安装设备信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
device_id	设备编号	int	11	0	设备编号
install_id	安装点	int	11	0	安装点编号
install_date	安装时间	datetime	0	0	
user_id	安装人员	int	11	0	人员编号

8.3.7 农事操作信息表

表13 农事操作信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键

plot_id	操作地块	int	11	0	地块编号
start_date	开始时间	datetime	0	0	
end_date	结束时间	datetime	0	0	
operation_type	操作类型	varchar	20	0	
fertilization_way	施肥方式	varchar	255	0	
fertilizer_name	肥料名称	varchar	255	0	
fertilizer_factory	肥料厂商	varchar	255	0	
fertilizer_total	肥料用量	float	11	2	
drug_goal	打药目的	varchar	255	0	
drug_name	药品名称	varchar	255	0	
drug_factory	药品厂商	varchar	255	0	
drug_total	药品用量	float	11	2	
pick_total	采摘重量	float	11	2	
user_id	操作人员	int	11	0	人员编号
note	操作备注	varchar	255	0	

8.3.8 病虫害信息表

表14 病虫害信息表

字段名	中文名	数据类型	长度	小数点	注释
id	唯一标识符	int	11	0	主键
disease_pest_name	病虫害名称	varchar	255	0	
date	发现时间	datetime	0	0	
plot_id	发生地块	int	11	0	地块编号
description	描述	varchar	255	0	
solution	解决措施	varchar	255	0	
treatment_result	处理效果	varchar	255	0	