

目录

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和缩略语	2
3.1 术语	2
3.2 缩略语	3
4 应用场景定义	4
4.1 总则	4
4.2 场景一：园区内气象监测	4
4.2.1、场景定义	4
4.2.2、系统基本原理	5
4.2.3、通信方式	6
4.2.4、系统字段说明	6
4.3 场景二：土壤墒情监测	7
4.3.1、场景定义	7
4.3.2、系统基本原理	7
4.3.3、通信方式	7
4.3.4、数据交互需求	7
4.4 场景三：虫情监测	8
4.4.1、场景定义	8
4.4.2、系统基本原理	8
4.4.3、通信方式	9
4.4.4、数据交互需求	9
4.5 场景五：苗情监测	11
4.5.1、场景定义	11
4.5.2、系统基本原理	11
4.5.3、通信方式	11
4.5.4、数据交互需求	11
4.6 场景六：水产养殖监测	12
4.6.1、场景定义	12
4.6.2、系统基本原理	12
4.6.3、通信方式	13
4.6.4、数据交互需求	13
4.7 场景七：安防视频监控	13
4.7.1、场景定义	13
4.7.2、系统基本原理	13
4.7.3、通信方式	14
4.7.4、数据交互需求	14
5 数据采集处理规范	15
5.1 设备物模型规范	15
5.1.1、简介	15
5.1.2、物模型设计标准	15
5.1.3、物模型命名规范	16
5.1.4、物模型数据类型规范	16

5.1.5、物模型要素关键字规范	17
5.2 设备消息数据传输报文协议规范	19
5.2.1、简介	19
5.2.2、数据传输报文协议规范	20
5.3 设备接入流程规范	22
5.3.1、简介	22
5.3.2、设备接入流程规范	23
5.4 设备消息存储元数据结构规范	25
5.4.1、简介	25
5.4.2、设备消息存储元数据结构	25
5.5 设备数据安全规范标准	27
5.5.1、简介	27
5.5.2、安全规范标准	27
附录 A	29

数字农业园多种应用场景定义与数据采集处理规范

1 范围

本文件对数字农业园区中多种应用场景进行定义,规定了不同类型的设备数据采集处理要求等。

本文件适用于指导现代数字农业园建设,规定了多种场景数字化的定义及不同类型数据采集处理的规范,包括设备物模型规范、设备消息数据传输报文规范、设备接入流程规范、设备消息存储规范、设备数据安全规范。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

- 《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T20270-2006;
- 《信息技术软件工程术语》GB/T11457-2006;
- 《计算机软件文档编制规范》GB/T8567-2006;
- 《物联网应用支撑平台工程技术标准》GB/T51243-2017;
- 《物联网总体框架与技术要求》YD/T2437-2012;
- 《系统与软件工程 软件生存周期过程》GB/T 8566-2022;
- 《物联网总体技术 智能传感器接口规范》GB/T 34068-2017;
- 《信息技术 云数据存储和管理》GB/T 31916.2-2018;
- 《基于传感器的产品监测软件集成接口规范》GB/T 33137-2016;
- 《物联网总体技术 智能传感器接口规范》GB/T 34068-2017;
- 《物联网总体技术 智能传感器特性与分类》GB/T 34069-2017;
- 《标准公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB/T

28181-2016。

3 术语和缩略语

3.1 术语

农业园：指经营主体围绕农业主导产业，通过集聚土地、劳动力、资金等要素，运用先进技术和现代经营方式构建的现代农业体系，从事农产品生产、加工、运输、销售、储存等活动形成的具有一定规模的农业经济区域。

数字农业园：以数据为核心，将新一代信息技术深入应用到农业生产，经营，服务和管理等全业务链，实现精准化种植，线上销售、智能化决策和服务，形成农业发展新模式、新业态。

物模型：是将实体设备抽象化建模以后，对设备进行标准的数字化描述，这样可以对设备产生的数据进行统一、标准的描述，实现海量数据的识别、解析与共享，深度挖掘数据价值。

土壤墒情：是指土壤适宜植物生长发育的干湿程度，可以用土壤湿度来反映，即土壤的实际含水量，即土壤含水量占烘干土重的百分数表示。

光照强度简称照度，是衡量光照强弱的一个物理量，常以米烛光(即勒克斯，lux)为单位，是指太阳光在花卉植物叶片表面的辐射强度。

植保无人机：用于农林植物保护作业的无人驾驶飞机，该型无人飞机由飞行平台（固定翼、直升机、多轴飞行器）、导航飞控、喷洒机构三部分组成，通过地面遥控或导航飞控，来实现喷洒作业，可以喷洒药剂、种子、粉剂等。

传感设备： sensor device，连接传感器，具有通信接口的数据采集硬件设备。

采集模块 acquisition module，从传感设备通信接口获取信息的计算机程序。

消息报文：设备与平台之间按照约定的消息格式传输的数据消息。

元数据：描述数据结构的数据，例如表的结构。

设备消息：平台与设备之间发生通信的所有消息，平台发送给设备或设备发送给平台。

上行消息：设备发送消息给平台。

下行消息：平台发送消息给设备。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

4G:第四代的移动通信技术。

5G:第五代的移动通信技术。

ICA:研究物理网接入协议、设备管理等业务标准的行业联盟。

AI:Artificial Intelligence,人工智能。

GPS:Global Positioning System,全球定位系统，一种以人造地球卫星为基础的高精度无线电导航的定位系统。

IoT:Internet of Things,物联网。

HTTP:超文本传输协议(HyperText Transfer Protocol)。

RFC:Request For Comments,是一系列以编号排定的文件。

RPC:远程过程调用(Remote Procedure Call)。

JSON:对象简谱格式(JavaScript Object Notation)，是一种轻量级的数据交换格式。

MsgType:消息类型。

URI:统一资源标识(Uniform Resource Identifier)。

XML:统一资源标识(Uniform Resource Identifier)。

DES:Data Encryption Standard,即数据加密标准，是一种使用密钥加密的块算法。

3DES:Triple DES,是一种对称密钥加密块密码，相当于是对每个数据块应用三次数据加密标准 DES 算法。

AES:Advanced Encryption Standard,高级加密标准。

RSA:公钥密码算法。

MD5:Message-Digest Algorithm 5,信息摘要算法，用于确保信息传输完整

一致。

HTTPS:Hypertext Transfer Protocol Secure，是以安全为目标的 HTTP 通道。

SSL:安全连接层（Secure Sockets Layer）。

TSL:传输层安全（Transport Layer Security）。

MQTTS:MQTTS 在 MQTT 协议的基础上加入了 SSL/TLS 来提供安全通信功能。

VPN:虚拟专用网络，在公用网络上建立专用网络，进行加密通讯。

4 应用场景定义

4.1 总则

本节定义了数字农业园区气象监测、土壤墒情监测、虫情监测、苗情监测、水产养殖监测和园区内安防视频监控的多种应用场景。

4.2 场景一：园区内气象监测

4.2.1、场景定义

园区内气象监测是指通过气象站设备实施园区监测温湿度、风速、风向、光照度、降雨量、二氧化碳、大气压力等指标，设置相关阈值，及时预警，依据江苏省农业农村厅农业信息科关于作物生产指导意见，重点关注作物生长环境七要素。

1. 空气温湿度监测

使用空气温度湿度传感器，可以促进植物的生长监测，操作人员可根据温湿度传感器实时温湿度数据对采暖、通风等设备实行操作，空气温湿度监测是指通过空气温度湿度传感器测量指标，并通过有线或者无线的方式，将数据传输至数据处理中心。

2. 风速风向监测

微风可以帮助花粉传播，让植物完成授粉这一工作；同时风还会对植物的蒸

腾作用有一定的辅助作用，在风力的帮助下，植物在夏季不会由于高温强光灼伤作物，保证田间作物的生长发育；同时大风还会导致直立生长的作物出现倒伏现象，导致作物最后减产严重。风速风向监测是指通过风速风向仪记录风速状态，并通过有线或者无线的方式传输至数据处理中心。

3、光照度监测

光照强度：简称照度，是衡量光照强弱的一个物理量，常以米烛光(即勒克斯，lux)为单位，是指太阳光在花卉植物叶片表面的辐射强度。

光照强度对花卉的营养生长和生殖生长都有影响。例如，很多陆生仙人掌植物需要在有强烈阳光照射的晴天才能开花，但昙花、夜繁花、月见草、白玉簪等则需要在以散光为主的弱光照条件下开花，过于强烈的光照会抑制花芽分化，已形成的花芽则落蕾落花严重。

光照度监测利用光照度传感器，监测光照强弱等指标，通过有线或者无线的方式传输至数据处理中心。

4、降雨、二氧化碳、气压土壤监测

气压可以提前预知降雨情况，降雨可补充土壤水分，改善农业田土壤墒情，对促进作物生长发育有利，但过量的雨水易导致低洼农田出现短时积水，发生不同程度的渍涝灾害；暴雨、大风天气易造成作物倒伏。

降雨、二氧化碳、气压土壤监测是指利用气象传感器监测指标，通过有线或无线的方式传输至数据处理中心。

4.2.2、系统基本原理

自动气象站，是指能自动收集和传递气象信息的观测装置。根据实际需要，建设能够自动探测多个要素，无需人工干预，即可自动生成报文，定时向中心站传输探测数据的气象站，用于弥补空间区域上气象探测数据空白。系统主要由气象传感器、微电脑气象数据采集仪、电源系统、防辐射通风罩、全天候防护箱和气象观测支架、通讯模块等部分构成。对风速、风向、雨量、空气温度、空气湿度、光照强度、土壤温度、土壤湿度、蒸发量、大气压力等十几个气象要素进行全天候现场监测。可以通过专业配套的数据采集通讯线与计算机进行连接，将数据传输到气象计算机气象数据库中，用于统计分析和处理。当监测指标异常时，

系统自动告警。

4.2.3、通信方式

气象站与服务器端进行交互的通讯,其中包括气象站与服务器之间使用的通信协议和交互通讯协议两部分。气象站通过 4G/5G 无线通信、有线通信方式将采集的气象数据传输至处理平台。平台通过运营商网络推送告警信息。

4.2.4、系统字段说明

1、交互字段说明:

属性字段	含义或表示的内容
StationID	采集器 ID (4G 通讯模组 imei)
MonitorTime	数据上传时间
data	气象站各项要素的值
eValue	数据结果
eKey	通道编号 (e1 开始)
eName	通道名称
eNum	通道对应要素名称及单位

2、数据采集需求说明:

属性名称	属性标识	单位
空气湿度	humidity	%RH
空气温度	temperature	°C
风速	windSpeed	m/s
风向	windDirection	°
降雨量累计	rain	mm
大气压	airPressure	hpa
光照度	illuminance	LUX
二氧化碳	carbon dioxide	PPM
电导率	electricConductivity	mS/cm
土壤湿度	soilHumidity	%RH
土壤温度	soilTemperature	°C

4.3 场景二：土壤墒情监测

4.3.1、场景定义

土壤墒情自动监测系统主要是针对土壤的水分相关参数进行监测，数据实时发送到网络数据平台展示分析。

在监测土壤墒情的同时兼顾肥度相关监测，肥度包括：金属离子含量，土壤有机质含量，氮磷钾含量等。

4.3.2、系统基本原理

通过表层土壤温湿度传感器、表层土壤肥力传感器（电导率/盐分）、5 层土壤水分传感器（50cm）等设备对土壤进行相关数据采集，传感设备集成通讯模块按照采集时间节点要求，通过 4G、5G 等无线通信方式进行自动回传。实现对土壤墒情数据实时在线监测，通过平台智能算法，结合农作物生长特点，做到精准把握灌溉时间和灌溉量，提高水肥利用率，节约用水，减少环境污染。

4.3.3、通信方式

传感器通过 4G/5G 无线通信、有线通信方式将采集的土壤墒情数据传输至处理平台。

处理平台通过有线通信方式发送控制信息至水肥一体机，进行精确灌溉施肥。

4.3.4、数据交互需求

1、交互字段说明：

属性字段	含义或表示的内容
code	返回状态，200 成功； 400 失败
deviceid	设备的编号，网关设备的唯一编号
devname	数据名称，例如：温度、湿度
devvalue	监测数值，String 类型
devunit	单位，例如：℃
devtime	时间（String 类型），取得最新数据的时间

2、数据采集需求说明：

属性名称	属性标识	单位
表层土壤温度	soilTemperature	°C
表层土壤湿度	soilMoisture	%RH
土壤盐度	soilSalinity	uS/cm
土壤导电率	soilConductivity	mS/m
土壤 PH 值	soilPhvalue	
土壤湿度 10 厘米	soilMoistureT	%RH
土壤湿度 20 厘米	soilMoistureTy	%RH
土壤湿度 30 厘米	soilMoistureThirty	%RH
土壤湿度 40 厘米	soilMoistureForty	%RH
土壤湿度 50 厘米	soilMoistureFifty	%RH

4.4 场景三：虫情监测

4.4.1、场景定义

虫情监测是指：根据害虫的趋光天性，在无人监管的情况下，自动完成诱虫，杀虫，虫体分散，拍照，运输，收集，排水等系统作业，使用超高清摄像头对储虫盒的虫体进行拍照，通过 AI 智能算法对测报设备每天收集的害虫进行分类与计数，自动形成虫情报告，以供农业专家远程诊断。结合实践经验和历史资料，对病虫害未来发生趋势作出预测，提高劳动效率和监测结果的准确性。通过数据分析与统计，判断该区域发生虫害的趋势，发出有效预警，提醒相关管理人员以及职能部门提前采取防治措施，处理平台通过植保无人机搭载(肥药桶和喷洒器)按照预先规划路线进行喷洒作业，真正做到及时发现及时处理，有效高效防灾、减灾。

4.4.2、系统基本原理

虫情系统运用生物学、生态学、数学、系统科学、逻辑学等知识和方法，通过黑光灯诱虫原理诱捕害虫，再采用远红外处理虫体（虫体处理致死率不小于 98%，虫体完整率不小于 95%），然后进入烘干仓二次处理，快速完成虫体烘干，更有效地完成虫体保存工作。虫体进入分散平铺机构，通过振动将虫体均匀洒落

平铺在传送带上，传送带准确将虫体运输到拍照区域内，保证每一个虫子特征都可以被拍的清楚，为AI识别打好基础。高清摄像头自动完成拍照成像，采用4G/5G网络先上传至虫情测报平台，进行AI识别统计分析。平台结合专家预判对植保无人机下发控制作业信息。植保无人机采用远距离遥控和GPS导航系统来实现自主作业，根据农作物的地理坐标规划的适航路线，自主完成植保作业，完成之后自动返回。植保无人机作业海拔稍高于作物冠层，旋翼产生的向下高速气流又加速形成气雾流，两者结合致使农药液雾滴对农作物的穿透性增加，有效提高农药下沉量和覆盖率。

4.4.3、通信方式

虫情监测将利用虫情监测传感器对虫情识别后，通过4G/5G网络或宽带网络方式将高清图片及采集数据传输至数据中台。

平台通过AI算法对照片进行分析处理，通过无线通信方式给植保无人机下发作业控制指令。

植保无人机采用远距离遥控和GPS导航系统进行作业。

4.4.4、数据交互需求

1、交互字段说明：

属性字段	含义或表示的内容
imei	通讯板唯一ID
iccid	物联网卡的iccid号用于查询物联网卡的套餐、流量信息等
csq	信号强度
dtype	设备类型 <测报灯设备类型为3>
dver	设备固件版本
rps	雨控状态 1 雨控，0 正常，下同
lps	光控状态 1 光控，0 正常
tps	温控状态 1 温控，0 正常
gs	通道状态 1 落虫，0 排水
upds	上仓门状态 1 打开，0 关闭
dnds	下仓门状态 1 打开，0 关闭
hs	加热状态 1 加热，0 正常
ts	定时模式 0 光控，1 时控

lat	纬度
lng	经度
stamp	时间戳
ws	工作状态 0 待机, 1 工作
lamp	灯管状态 0 灭, 1 亮(只有 ws=1 灯管状态才起作用)
lux	光照强度
vs	内部版本号, 做参考
shake	震动时间毫秒
proj	内部版本名称
imei	通讯板唯一 ID
at	环境温度 °C(注: 温度值为乘以 10 后的结果, 需要除以 10 得到温度值)
ah	环境湿度 %RH(注: 湿度值为乘以 10 后的结果, 需要除以 10 得到相对湿度值)
hrt	加热仓实时温度 °C
rps	雨控状态 1 雨控, 0 正常, 下同
lps	光控状态
tps	温控状态
lat	纬度
lng	经度
stamp	时间戳
ws	工作状态 0 待机, 1 工作
lamp	灯管状态 0 灭, 1 亮(只有 ws=1 灯管状态才起作用)
lux	光照强度
batStatus	电池状态 0 正常 1 欠压
vbat	电池电压

2、数据采集需求说明:

属性名称	属性标识	单位
经度	longitude	°
纬度	latitude	°
光照强度	illuminance	LUX
环境温度	ambientTemperature	°C
环境湿度	ambientHumidity	%RH
加热仓实时温度	Real_timeTemp	°C
震动时间	shake_sec	s
落虫时间	dropTime	min
加热时间	calefactionTime	min
加热温度	calefactionTemperature	°C
加热仓温度上限	highLimit	°C
加热仓温度下限	LowLimit	°C

数据上传时间间隔	datdUpTime	min
----------	------------	-----

4.5 场景五：苗情监测

4.5.1、场景定义

苗情监测对田间苗情实现自动监测，使植保工作人员可以远程监测农作物的生长状况和数据，及时发现生产过程中作物存在的问题。结合实际苗情数据，根据在不同生长周期的需求，运用苗情监测结果，及时对农作管理提出技术性意见，并指导灌溉、施肥、喷药等措施。为全面指导作物生产提供了准确的科学依据以及科技创新技术强有力的支持。

4.5.2、系统基本原理

苗情监测定时采集作物、植物生长发育状态和各类生物在自然状态下的动态、病虫害活动的图片（包括日光图片和夜间的红外图片），进行田间物候的远程连续定位摄像，并将采集的图片自动上传到处理平台，实现植保监测人员的远程物候观测。

4.5.3、通信方式

农田固定高清摄像头拍摄作物图片，通过 4G、5G 无线通信方式、有线通信方式进行数据传输至处理平台。

4.5.4、数据交互需求

属性字段	含义或表示的内容
cameraType	摄像头类型
cameraName	摄像头名称
cameraSn	序列号
cameraCode	验证码
channelNo	通道号
cameraFactory	设备厂商

groupId	组 id
protocolType	协议类型
productId	产品 id
deviceId	设备 id
deptId;	机构 id
address	地理位置
ip	设备 ip
port	设备端口
userName	设备用户名
password	设备密码
storageType	存储类型
cameraStatus	在离线状态

4.6 场景六：水产养殖监测

4.6.1、场景定义

水产养殖监测分为水质监测和鱼塘活体监测两部分场景。水质监测是指对水温，盐度，PH，DO（溶解氧），氨氮，亚硝酸盐等指标监测。如相关指标超出《渔业水质标准》，则不利于水产养殖，水质应定期进行全面科学监测并及时改善水质。鱼塘活体监测是指通过水下高清摄像头对养殖的水产活性和密度进行监测。

4.6.2、系统基本原理

水质监测设备的原理是通过检测电导率、溶解氧、PH 值等指标来衡量水体质量。电导率是指水体中含有的电解质的量，电解质主要来源于天然分解物质，可以反映水体的污染程度。溶解氧是指水体中的溶解氧的含量，它可以反映水体的活力和生物多样性，以及水体中的有机物的分解程度。PH 值是指水体中酸碱度的大小，它可以反映水体中污染物的含量，以及水体的生物多样性。水质监测设备可以精确测量各种指标，从而识别水体中的有害物质并及时对水体的污染进行反应，保护水体安全。当电导率和 PH 值异常时，处理平台通过控制电磁阀对养殖鱼塘进行换水作业。当溶解氧指标异常时，处理平台通过控制增氧机对养殖鱼塘进行增氧作业。

鱼塘活体监测通过固定水下高清摄像头对水中的活体水产的活性和密度进

行监测，水下摄像头采用高质量电缆为视频传输控制线，外加控制箱，LED灯、放线绞车、自清洁装置等辅助控制设备组成。当水产出现活性不高，处理平台控制增氧机进行增氧作业。当活体密度过大时，处理平台及时告警。

4.6.3、通信方式

利用水产养殖水质监测传感器监测指标后，通过有线或者无线的方式传输至处理平台。处理平台通过有线或者无线的方式对鱼塘进出水电磁阀和增氧机进行控制指令下发。

水下高清摄像头通过有线方式传输水下拍摄画面数据至处理平台，处理平台通过有线通信方式对增氧机设备下发控制指令。

4.6.4、数据交互需求

属性名称	属性标识	单位
PH值	ph	
溶解氧	DO	mg/L
温度	temperature	°C
电导率	conductivity	mS/cm

4.7 场景七：安防视频监控

4.7.1、场景定义

通过高清视频监控，对园区内种植、养殖等生产环节进行实时监控，人工工作情况，仪器使用监测等，确保各类安全。通过有线或者无线至数据处理中心。

4.7.2、系统基本原理

安防视频监控是应用光纤、同轴电缆或4G/5G网络传输视频信号，并从摄像到图像显示和记录构成独立、完整的系统，能实时、形象、真实地反映被监控对象，可以在恶劣的环境下代替人工进行长时间监视，并通过录像机将记录存储，安防视频监控利用视频探测技术、监视设防区域并实时显示、记录现场图像的电

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/407105005024006064>