

ICS 65.020.01
CCS B 07

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4978—2024

农业物联网基础设施接入技术规范

Access technical specifications for agricultural internet of
things infrastructure

2024-12-27 发布

2025-01-27 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 接入范围	2
5.1 接入来源	2
5.2 来源主体	3
6 接入流程	3
6.1 注册认证	3
6.2 接入调试	3
6.3 接收存储	4
6.4 监测运维	4
6.5 对接流程	4
7 技术要求	4
7.1 接入方式	4
7.2 接口要求	5
7.3 消息要求	6
7.4 套接字要求	7
7.5 数据格式	7
7.6 访问控制	10
7.7 管理方式和要求	11
8 参数标识规范	11
8.1 通则	11
8.2 接入参数标识符	11
8.3 接入参数名称	11
8.4 接入参数英文标识	12
8.5 接入参数度量单位	12
8.6 有效性标识	12
9 安全要求	12
9.1 基本要求	12
9.2 访问控制	13

9.3 安全管理机制	13
附录 A (资料性) 农业物联网基础设施接入基础信息参考	14
附录 B (资料性) 农业物联网基础设施接入接口示例	15
附录 C (资料性) 农业物联网基础设施接入参数标识示例	18
参考文献	20

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。

本文件由江苏省农业农村厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏省互联网农业发展中心、农芯(南京)智慧农业研究院有限公司、江苏省智慧农业研究会、北京市农林科学院信息技术研究中心、北京市农林科学院智能装备技术研究中心。

本文件主要起草人：吴昊、魏祥帅、尚芬芬、姜舒文、陈天恩、徐茂、卢宪祺、吴文彪、陈栋、张驰、陈可、陈雯、毛学伟、闫秋吉、赵旭、高亮亮、赵开军、南婷。

农业物联网基础设施接入技术规范

1 范围

本文件规定了农业物联网基础设施在农业生产环节监测数据的接入范围、接入流程、技术要求、参数标识规范和安全要求。

本文件适用于江苏省农业物联网基础设施与各类农业物联网平台或应用系统对接接入和集成。

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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 38637.1 物联网 感知控制设备接入 第1部分:总体要求

GB/T 38637.2 物联网 感知控制设备接入 第2部分:数据管理要求

GB/T 41187 农业物联网应用服务

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农业物联网基础设施 agricultural internet of things infrastructure

各类农业物联网设备、智能化装备和信息化基础设施等。

注:不包含农机和无人机。

3.2

提供方 provider

产生农业监测数据的各类农业物联网基础设施。

3.3

接收方 receiver

接收和存储农业物联网监测数据的各类物联网平台、应用系统和数据库。

3.4

农业农村大数据平台 agricultural and rural big data platform

整合多渠道农业数据,引入数据挖掘展现技术,以专业分析为导向,面向农业相关人员提供数据查询、在线分析、共享交流等应用服务的数据管理平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABAC:基于属性的访问控制(Attribute-Based Access Control)

API:应用程序编程接口(Application Programming Interface)
HLS:基于 HTTP 的流媒体传输协议(HTTP Live streaming)
HTML:超级文本标记语言(HyperText Markup Language)
HTTP:超文本传输协议(Hypertext Transfer Protocol)
HTTPS:超文本传输安全协议(Hypertext Transfer Protocol Secure)
IP:因特网协议(Internet Protocol)
JSON:轻量级的数据交换格式(JavaScript Object Notation)
MQ:消息队列(Message Queue)
RBAC:基于角色的访问控制(Role-Based Access Control)
REST:表述性状态转移(Representational State Transfer)
RTMP:实时消息传输协议(Real Time Messaging Protocol)
SOAP:简单对象访问协议(Simple Object Access Protocol)
URL:统一资源标识符(Uniform Resource Identifier)
UTF-8:基于 Unicode 的可变长度字符编码(8-bit Unicode Transformation Format)
XML:可扩展标记语言(Extensible Markup Language)

5 接入范围

5.1 接入来源

5.1.1 种植业

主要分为大田粮食作物、蔬菜、果树、茶叶和其他相似种植环境、生长过程、农技农艺要求的农产品品类,其接入来源应包括但不限于:

- 多光谱采集终端、高光谱采集终端、热红外仪;
- 小型田间气象观测站;
- 土壤墒情仪、土壤养分检测仪、土壤理化指标监测设备、积温积光仪等;
- 孢子捕捉仪、虫情测报仪等;
- 高清摄像头;
- 农产品质量安全检测设备;
- 智能灌溉设备、植保设备;
- 种植业中农资、农产品、溯源等应用的智能化设备。

5.1.2 畜牧业

主要分为生猪、蛋(肉)禽类、奶(肉)牛类、羊等类别,其接入来源应包括但不限于:

- 环境监测传感器、小型气象监测站等;
- 个体电子识别设备、个数盘点设备、体重体尺自动监测设备、生产运行状态监测设备等;
- 智能饲喂机、料塔称重设备、数字化水表等;
- 体温监测设备、生物安全防控设备等;
- 性能测定设备、体型测定设备、发情检测设备、公母鉴别设备等;
- 音视频监控设备;
- 畜牧业中农资、溯源等应用的智能化设备。

5.1.3 渔业

主要分为池塘养殖、陆基工厂循环水养殖、海水网箱养殖、鱼菜共生等类别,其接入来源应包括但不限于:

- 小型气象观测站、水质参数监测设备、尾水监测站等;
- 精准投饵、智能捕捞、尾水处理等设备;
- 水下移动巡检、远程诊断等设备;
- 鱼群计数装备、智能投饲装备;
- 高清摄像头、水面无死角摄像、水下高清晰视频成像设备;
- 渔业中农资、农产品、溯源等应用的智能化设备。

5.1.4 设施农业

主要分为蔬菜品类、花卉品类、食用菌品类等类别,其接入来源应包括但不限于:

- 室外气象站、环境监测传感器、茎流及叶面温度传感器、湿度生理检测传感器等;
- 土壤或栽培基质墒情仪、养分检测仪、土壤理化指标监测设备、积温积光仪;
- 高光谱采集终端、热红外仪;
- 加温/降温设备、遮阳设备、加湿设备、补光设备、通风设备、二氧化碳补充等数字化设备;
- 智能化播种育苗设备;
- 水肥一体化设备、智能灌溉设备;
- 植保设备;
- 高清摄像头;
- 设施农业中农资、农产品、溯源等应用的智能化设备。

5.2 来源主体

农业物联网接入来源主体应包括:

- a) 农业生产经营主体;
- b) 农业信息技术企业及物联网设备厂商;
- c) 社会化服务组织;
- d) 高校及科研院所;
- e) 农业技术推广部门。

6 接入流程

6.1 注册认证

农业物联网基础设施提供方应准备接入设施的基础信息,并申请接入自有物联网软件平台或第三方软件平台,接收方应审核后注册认证,审核内容包括主体唯一性、基础信息、应用规模等;认证方式应采用在线填报审批或邮件审批形式,接入设施的基础信息表见附录 A。

6.2 接入调试

农业物联网基础设施接收方授权接入,并与提供方确定接入方式,具体接入方式和技术要求见第 6 章~第 8 章。

6.3 接收存储

农业物联网基础设施接收方按接入方式要求接收数据并进行存储。

6.4 监测运维

农业物联网基础设施接收方应在安全要求规范下实时对接入的农业物联网基础设施进行监测,应及时反馈各类异常信息给提供方,提供方对接入的基础设施进行定期维护保障。

6.5 对接流程

农业物联网基础设施对接流程如图 1 所示。

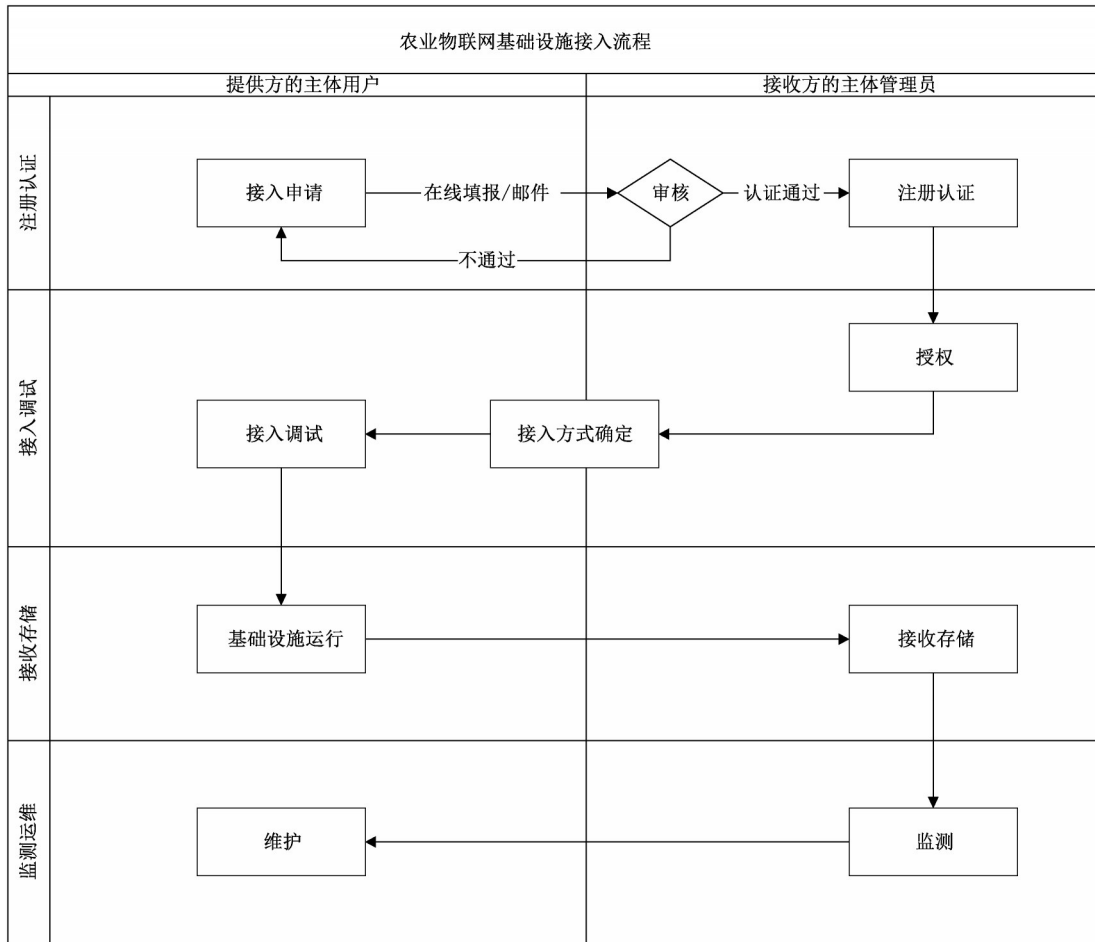


图 1 农业物联网基础设施接入流程

7 技术要求

7.1 接入方式

7.1.1 接口方式

用于各类农业物联网基础设施感知设备通过 HTTP/HTTPS、Web Service 等通用应用层传输协议接入到各类物联网平台或应用系统。接口数据接入方式采用 HTTP/HTTPS 和 Web Service:

- a) HTTP/HTTPS 接口: 遵守 HTTP/HTTPS 协议, 请求报文为 key-value 形式, 返回数据应统一

为 JSON 格式；农业物联网基础设施接入江苏省农业农村大数据平台（以下简称“苏农云”）应使用该接入方式；

- b) Web Service 接口：遵守 SOAP 协议，请求报文和返回报文统一为 XML 格式；在平台级规模化农业物联网基础设施集成场景下，应使用该接入方式。

7.1.2 消息方式

用于各类农业物联网基础设施感知设备通过 MQTT、JMS 等通用发布/订阅消息传递协议接入到各级物联网平台和应用系统。其中：

- a) 发布者：应为各类农业物联网基础设施感知设备；
 b) 订阅者：各类物联网平台及应用系统；
 c) 在低带宽和不稳定的网络环境场景下，应使用该接入方式。

7.1.3 套接字方式

用于各类农业物联网基础设施感知设备通过 socket 传递协议接入到设备自有应用软件或平台。其中传递数据包采用 MODBUS 格式。

在对农业物联网设备具有控制需求的场景下，应使用该接入方式。

7.2 接口要求

7.2.1 编码

采用 API 接口技术的数据接入方式，数据交互接口统一采用“UTF-8”格式编码，采用的 HTTP/HTTPS 接口方式接入数据的各个数据接收方应提供标准 REST 风格数据接口以供数据接入使用。

7.2.2 请求

使用 HTTP/HTTPS 接口方式对农业物联网监测数据进行接入，数据接收方的接收地址格式应满足以下要求。

——访问地址格式为：

http://<IP 地址>(或域名):<端口>/ExampleSystem/catalogbase

其中，采用 REST 方式的数据请求地址要求见表 1。

表 1 HTTP 数据请求地址规范

序号	动作	前缀	备注
1	获取	get	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/get{XXX}
2	新增	add	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/add{XXX}
3	修改	update	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/update{XXX}
4	保存	save	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/save{XXX}
5	删除	delete	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/delete{XXX}
6	上传	upload	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/upload{XXX}
7	发送	send	http://<IP 地址>:<端口>/ExampleSystem/catalogbase/send{XXX}

——参数形式：

- parameter1=value1;parameter2=value2;

- requestBody={ 'key1': 'value1', 'key2': 'value2' }。

——接口要求说明：

接口要求说明见表 2,具体接口示例参考附录 B。

表 2 HTTP/HTTPS 接口要求说明

序号	接口属性	属性说明
1	请求地址	http://.../api/newData
2	接口描述	通用统一接收,只接收单表单行数据,接口会执行增加,修改,删除数据操作
3	请求方式	Post
4	参数	JSON 格式
5	Content-Type:	application/json
6	字段说明	表的含义、字段含义、字段类型
7	返回格式	{ "success": false, "message": "XXX" }
8	更新周期	实时
9	更新策略	增量
10	授权方式	分配 apikey、apisecurity 或 token; 数字签名 sign

7.3 消息要求

7.3.1 通则

采用 MQ 消息队列对农业物联网基础设施进行接入时应统一采用发布/订阅模式,宜使用 MQTT 协议。

7.3.2 主题要求

发布订阅模式通过主题(Topic)对消息进行分类的,主题应采用 UTF-8 编码格式的字符串,其命名要求如下:

- 可通过斜杠表示多个层级关系;
- 可通过通配符进行过滤;
- 使用+字符过滤一个层级;
- 使用*字符过滤任意级别的层级,但只能出现在主题最后。

示例 1: unit1/gate2:代表组织 1 中网关 2 的设备。

示例 2: +/gate2:代表任何一个组织的网关 2 的设备。

示例 3: unit1/*:代表组织 1 所有的设备。

7.3.3 服务质量

——级别 1:最多一次,尽操作环境所能提供的最大努力分发消息,消息可能会丢失;

——级别 2:至少一次,保证消息可以到达,但是可能会重复;

——级别 3:仅一次,保证消息只到达一次。

农业物联网基础设施接入消息可靠性的服务质量级别应不低于级别 2。

7.4 套接字要求

7.4.1 通用要求

农业物联网基础设施接入自有平台或软件的建议采用套接字接入方式,接入第三方平台或系统的建议直接使用套接字方式对农业物联网设备进行直连接入,如须采用该技术方式应满足以下技术要求。

7.4.2 连接步骤

采用套接字协议对设备与各级平台、软件应用进行直接连接,应满足以下通用步骤:

- a) 步骤1:创建 ServerSocket 和 Socket;
- b) 步骤2:打开连接到的 Socket 的输入/输出流;
- c) 步骤3:按照协议对 Socket 进行读/写操作;
- d) 步骤4:关闭输入输出流,以及 Socket。

根据不同设备和应用场景可采用长连接和短连接两种模式。

——长连接步骤如下:

创建连接→连接→数据传输→保持连接(心跳)→数据传输→保持连接(心跳)→...→关闭连接。

——短连接步骤如下:

创建连接→连接→数据传输→关闭连接。

7.4.3 非阻塞模式

采用套接字协议进行农业物联网设备连接接入数据时,应使用非阻塞(non-blocking I/O, NIO)模式或基于 NIO 的中间件,如 Netty。

在数据接入端应使用多线程和线程池。

7.4.4 粘包处理

对数据传输过程可能发生的粘包问题,采用以下通用技术要求:

- a) 应按照 {包=包内容长度(4byte)+包内容} 格式封装包协议;
- b) 每次读取完数据应判断是否为一个完整的数据包;
- c) 读取数据长度小于包内容长度,应保留该数据在缓冲区,并继续从缓冲区中读取直到长度等于包内容长度为止;
- d) 读取数据长度大于包内容长度,应将整个缓冲区按包内容长度拆成独立的数据包;
- e) 宜采用中间件、网络框架中的拆包器。

7.5 数据格式

7.5.1 通则

在按照 GB/T 38637.2 规定的基础上,并满足以下数据的要求。

- a) 应支持对结构化数据、非结构化数据、半结构化数据等类型数据采集和接入;
- b) 应支持多种异构数据源的接入并实现数据格式的转换;
- c) 应包含设备编码、传感器编码及其他配置信息,以实现设备快速接入;
- d) 传输数据报文宜包含设备监控参数阈值范围。

7.5.2 JSON 格式

数据接入 JSON 格式如表 3 所示。

表 3 农业物联网数据接入 JSON 格式

格式编号	格式样例	格式说明
格式 1	<pre>{ "datalist":[{" "sensorname":"sensorname" "fielddim":[" °C"," %RH "," lux "], "fieldstate": [null,null,null], "gatewayid":"112120514", "sensorfield": ["空气温度","空气湿度","辐射"], "sensorid":" 1", "sn":" SNS00000049", "unitid":"402882f33fa21a88013fa32f8d860008", "valuelist":[{" "fieldvalue":[23.7,60.4,133], "threshold":[0-40,0-100,0-5000], "time":"2023-07-10 17:05:44", "timestamp":"1713232269" }], "sp":"经度,纬度" }], "availability":0, }</pre>	<p>sensorname:传感器名称 fielddim:传感器量纲 fieldstate:传感器状态 gatewayid:网关编号 sensorfield:传感器数据含义 sensorid:传感器 id sn:物联网设备唯一编码 unitid:所属单位编码 sp:空间属性 valuelist:传感器值数据集合 fieldvalue:传感器数据组 threshold:阈值数组 time:数据获取时间 timestamp:时间戳 availability:数据有效性</p>
格式 2	<pre>[{ "sensorname":"sensorname", "gatewayid":"112120514", "sensorid":" 1", "sn":" SNS00000049", "unitid":"402882f33fa21a88013fa32f8d860008", "time":"2013-07-10 17:05:44", "timestamp":"1713232269" "sp":"经度,纬度", "valuelist":[{" "fieldname":"空气温度", "fielddim":" °C", "fieldvalue":23.7, "threshold":[0-50], "fieldstate": true, }], "availability":0,</pre>	<p>同上</p>

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/55812011300007024>