**《江苏省农业物联网基础设施接入标准》**

**编 制 说 明**

一、目的意义

随着5G、物联网和大数据等信息化技术的不断发展，江苏省高度重视并不断推进农业农村信息化工作，越来越多的农业物联网基础设施及应用系统应运而生。目前江苏省农业物联网基础设施建设已初具规模，形成了集农业物联网基础设施的设计、研发和应用为一体的农业物联网体系，建成了各类农业物联网应用平台和比较稳定的农业物联网接入系统。江苏省农业物联网基础设施建设在网络接入和集成方面已经具备了一定的技术基础环境。省内各地区农业相关部门、单位和IT企业等建立了大量的农业物联网应用系统和农业物联网管理平台，在农业物联网基础设施的集中接入方面也具备了一定的基础。

2019年以来，江苏省互联网农业发展中心主导建设“江苏省农业物联网管理服务平台”，并在全省范围内持续推广应用。在数据对接过程中，积极探索不同类型农业物联网设备对接方式，研究物联网数据汇聚有效途径，逐步形成农业物联网基础设施接入标准规范雏形，实现了全省农业物联网应用主体的设备动态管理和服务。目前平台已累计接入主体4800多家，设备2万多组，汇聚数据超过6亿条。

但是，由于缺乏统一的接入标准指导，不同农业物联网基础设施的接入、集成、数据汇聚存在困难，大量重复的低质量建设也造成了资源的严重浪费，这使我省农业物联网规模化建设在未来5G、大数据等新基建的发展进程中受到严重阻碍。因此，亟需制定一套农业物联网基础设施接入标准规范，用于规范农业物联网基础设施的接入集成、数据汇聚和控制应用方法，有效解决农业物联网基础设施的统一接入、统一采集、高效集成等问题。同时，农业物联网基础设施接入标准的制定也是加强农业部门管理工作的迫切需求。

针对以上问题，为规范农业物联网基础设施接入管理，制定农业物联网基础设施接入标准规范，是符合物联网标准化研究的发展趋势，具有重要的社会价值和经济效益。

二、任务来源

本标准是2022年由江苏省农业农村厅提出，经江苏省市场监督管理局批准立项，江苏省农业农村厅归口管理的农业地方标准制定任务。项目下达文件：《省市场监管局关于下达 2022 年度江苏省地方标准项目计划的通知》；文件号：苏市监标[2022]192号；项目名称：农业物联网基础设施接入技术规范；项目性质：江苏省地方标准制定；项目计划要求的起止时间：2022年6月-2024年6月。

三、编制过程

**1.预研究阶段**

2019年，江苏省互联网农业发展中心依托农业农村大数据平台（苏农云）启动江苏省农业物联网管理平台建设工作，旨在整合集成全省13个设区市89个涉农区县各类农业物联网设备和数据，促进农业物联网数据的有效管理、共享和利用。在江苏省农业物联网管理平台建设过程中，迫切需要农业物联网基础设施的接入技术标准。

江苏省互联网农业发展中心与北京市农林科学院信息技术研究中心、农芯（南京）智慧农业研究院有限公司、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、北京中农信达信息技术有限公司系统梳理并分析了江苏省各区县农业物联网设备类型、数据格式及属性特性，调研分析了已有国内外相关的物联网标准，认为现有的标准难以满足对所有全省多源异构的农业物联网基础设施进行科学和高效的接入需求。在充分研究的基础上，2021年江苏省互联网农业发展中心牵头向江苏省农业农村厅进行了汇报，由江苏省互联网农业发展中心、北京市农林科学院信息技术研究中心、农芯（南京）智慧农业研究院有限公司、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、北京中农信达信息技术有限公司组成标准规范编制工作组，向江苏省市场监督管理局会提出了有关地方标准的立项申请，并获批成为2022年立项标准。制标团队随即编制标准规范实施方案推进有关工作。

**2.起草阶段**

（1）主要起草单位和起草人

本标准由农芯（南京）智慧农业研究院有限公司、江苏省互联网农业发展中心、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、北京中农信达信息技术有限公司等单位起草。起草人包括吴昊、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、南婷等。

（2）本阶段调查研究过程及关键问题研究情况

2022年7月，标准编制工作组收集整理了国内外相关标准规范及文献资料，研究了现有相关标准规范的适用范围及其接入技术要求和方法，确定了农业物联网基础设施接入技术规范的基本框架。

2022年12月底，制标团队在江苏省农业物联网管理平台各类设备调研梳理及推广应用过程中，形成《农业物联网基础设施接入技术规范（初稿）》”，并进行了第一轮的意见征询。

2023年1月-8月，制标团队根据江苏省农业物联网管理平台应用情况，以及第一轮反馈意见，进一步对标准规范初稿进行了修改完善，形成《农业物联网基础设施接入技术规范（修改稿）》。

2023年9月，制标团队在北京召开内部专家咨询会。邀请评审专家及国家标准《农业物联网应用服务》编制组对《农业物联网基础设施接入技术规范（修改稿）》进行了评审。制标团队根据评审专家组意见，经与国家标准《农业物联网应用服务》制标团队的多次研讨商量，将农业物联网应用服务中的安全要求与《农业物联网基础设施接入技术规范》中的接入安全进行了衔接和协调。

2023年10月-11月，在江苏省农业物联网管理平台各区县农业物联网基础设施、应用主体、数据资源整合集成的基础上，制标团队进一步分析农业物联网接入技术标准在平台的应用情况及存在的问题，进一步梳理接入范围、接入方式、通用技术、数据格式等等。

2023年12月，制标团队根据评审专家和国家标准《农业物联网应用服务》制标团队意见，以及编制中的接入技术在江苏省农业物联网管理平台应用中存在的问题，进一步修改完善并细化技术要求规范，形成《农业物联网基础设施接入技术规范（内部征求意见稿）》。

**3.征求意见阶段**

2024年3月，从省内各级农业农村主管部门、科研院所、物联网企业等物联网应用主体类型分类角度出发，从平级和基层单位选择征求意见单位，发送“征求意见稿”的单位数32个，收到“征求意见稿”后回函的单位数16个，收到“征求意见稿”后回函并有建议或意见的单位数15个。征集到意见42条，汇总意见后形成了《标准征求意见稿意见汇总处理表》。

2024年4月，根据征求到的意见对标准进行修改，其中同意采纳37条，占88%；未采纳5条，占12%，形成了标准送审稿，提交了管理部门等待召开标准审查会议。

**4.审查阶段**

2024年10月28日，江苏省市场监督管理局标准化管理处在南京市南湖路97号2号楼六楼会议室组织召开了地方标准《农业物联网基础设施接入技术规范（送审稿）》专家审查会。会上，7名专家一致同意本标准通过审查，同时提出了52条完善性修改意见，建议按照审查意见修改后报批。

**5.提交报送阶段**

审查会后，制标团队针对会议提出的52条修改意见逐条认真分析、处理。52条意见全部采纳并修改完善后，形成《农业物联网基础设施接入技术规范(报批稿)》及编制说明，按照省市场监管局标准化管理处要求提交报批材料，完成标准报送程序。

四、主要内容技术指标确立

* 1. **标准范围**

本标准规范了江苏省农业物联网基础设施监测数据的接入范围、接入流程、技术要求、标识规范和安全要求。

本标准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、应用系统对接接入和集成。

* 1. **标准主要内容**

1）接入范围

定义了农业物联网基础设施含义，指各类农业物联网传感器、设备和工程建设等物质工程设施，其中不包含农机和无人机。依据农业农村部《国家数字农业创新应用基地建设技术指南（第二版）》，规范了江苏省农业物联网基础设施接入范围、来源和来源主体，其中接入来源包括种植业、渔业、设施农业和畜牧业四个农业生产领域的小型田间气象观测站、土壤墒情仪、土壤养分检测、虫情测报仪、水质参数监测设备、体温监测设备、高清摄像头等农业物联网基础工程设施。

江苏省农业物联网接入来源主体应包括：农业生产经营主体、农业信息技术企业及物联网设备厂商、社会化服务组织、高校及科研院所，其中接入来源规范如下：

种植业：主要分为大田粮食作物、蔬菜、果品、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、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。

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。

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。

设施农业：主要分为叶菜类、茄果品类、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、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。

2）接入流程

通过分析农业物联网基础设施数据集成和汇聚方式，面向基础设施提供方和接收方整合出4个接入流程阶段，包括注册认证阶段、接入调试阶段、接收存储阶段、监测运维阶段，并分别对4个接入流程阶段步骤进行描述。



图1-农业物联网基础设施接入流程图

3）技术要求

从接入方式、接口要求、套接字要求、订阅发布要求、数据格式、空间属性、访问控制技术要求、管理方式和要求几个方面对农业物联网基础设施的接入提出具体通用技术要求规范，主要技术要求如下：

1、技术方式

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级物联网平台和应用系统。接口数据接入方式采用HTTP/HTTPS和Web Service。

HTTP/HTTPS接口：农业物联网基础设施接入江苏省农业农村大数据平台（“苏农云”）应使用该接入方式。

Web Service接口：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。

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：

发布者：应为各类农业物联网基础设施感知设备；

订阅者：各级物联网平台及应用系统。在低带宽和不稳定的网络环境场景下，应使用该接入方式。

套接字方式：套接字接入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。

其他方式：LoRaWAN、NB-IoT等网络协议对农业物联网基础设施进行接入。

2、接口要求

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。

请求：其中使用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。

访问地址格式示例为：

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

参数形式示例：

· parameter1=value1;parameter2=value2;

· requestBody={‘key1’:’ value1’,’ key2’:’ value2’}

接口具体要求明细如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 | 1、分配apikey、apisecurity或token  2、数字签名sign |

4）参数标识规范

从元数据描述角度出发，规定了农业物联网基础设施接入参数的标识要求，包括参数标识符、参数名称、参数英文标识、参数度量单位，具体规范如下：

1、接入参数标识符

中文名称：农业物联网接入参数标识符

定义：农业物联网接入参数的唯一标识

英文名称：Access parameter identifier of Agricultural IOT

数据类型：由采用的农业农村标识标准确定

值域：由采用的农业农村标识标准确定

名称缩写：in-agriIoT-para-Id

约束/条件：M

最大出现次数：1

2、接入参数名称

中文名称：农业物联网接入参数名称

定义：农业物联网接入参数的中文名称

英文名称：Access parameter title of Agricultural IOT

数据类型：字符串

值域：不限长文本

名称缩写：in-agriIoT-para-Title

约束/条件：M

最大出现次数：1

3、接入参数英文标识

中文名称：农业物联网接入参数英文标识

定义：农业物联网接入参数的英文名称

英文名称：Access parameter English identifier of Agricultural IOT

数据类型：字符串

值域：不限长文本

名称缩写：in-agriIoT-para-EngTitle

约束/条件：M

最大出现次数：1

4、接入参数度量单位

中文名称：农业物联网接入参数度量单位

定义：农业物联网接入参数的度量单位

英文名称：Access parameter dim of Agricultural IOT

数据类型：字符串

值域：不限长文本

名称缩写：in-agriIoT-para-dim

约束/条件：M

最大出现次数：1

5、有效性标识

中文名称：农业物联网接入参数有效性

定义：农业物联网接入参数的有效性

英文名称：Access parameter availability

数据类型：整型

值域：1

名称缩写：in-agriIoT-para-availability

约束/条件：M

最大出现次数：1

5）安全机制

规定了农业物联网基础设施接入的安全机制和要求，包括基本的安全要求、访问控制和安全管理机制，具体规范如下：

1、认证技术要求

农业物联网基础设施采用认证方式进行接入应满足以下技术要求：

密码认证：应提供接入主体用户名和密码，接收方验证密码的正确性。

双因素认证：建议提供第二种身份验证，如硬件令牌等。

其中密码长度不少于8位，包含大小写字母、数字和特殊字符。

2、授权技术要求

农业物联网基础设施接收方应采用以下授权技术，以保障农业物联网基础设施接入安全性。

访问控制列表（ACL）：接收方为每个物联网基础设施定义允许或拒绝访问的用户列表。

RBAC（Role-Based Access Control）：接收方基于角色为来源主体分配权限和权限管理。

ABAC（Attribute-Based Access Control）：接收方基于来源主体属性控制访问权限。

3、令牌技术

农业物联网基础设施接收方应采用临时令牌技术，用于农业物联网基础设施数据传输的认证，具体技术要求如下：

使用安全的随机数生成算法确保令牌的随机性。

采用数字签名或哈希算法对令牌进行保护，防止篡改。

在令牌中加入时间戳或一次性使用标记，防止恶意重复使用令牌。

使用加密算法对令牌进行加密，优先采用国密算法。

令牌设置有效期应不大于24小时，确保令牌过期后失效。

来源主体的访问权限信息应包含在令牌中，确保来源主体只能访问其被授权的农业物联网基础设施。

6）附录A

附录A为资料性附录，给出关于接入基础信息的举例。

7）附录B

附录B为资料性附录，给出关于接入接口地址的举例。

8）附录C

附录C为资料性附录，给出接入参数标识的示例。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

1、与现行法律法规的协调性

本标准不存在与有关现行法律法规的冲突或矛盾。

2、与相关国家标准的关系

本标准在编制过程中参考或引用过《物联网 感知控制设备接入 第1部分：总体要求》（GB/T 38637.1）、《物联网 感知控制设备接入 第2部分：数据管理要求》（GB/T 38637.2）、《农业物联网应用服务》（GB/T 41187）、《信息安全技术—网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019），并结合江苏省农业物联网基础设施实际情况以及接入应用需求进行编制，在编制过程中充分考虑了与现行相关标准之间在技术指标方面的一致性或协调性。在术语定义方面，尽可能的引用已有物联网的表述。具体的技术指标高于国家标准相关技术要求。

六、实施推广建议

1、实施地域

江苏省。

2、实施领域

农业农村领域。

3、实施宣贯计划

标准发布后，标准编制组将组织一支专业的团队，负责对该标准进行宣传、讲解以及使用指导。团队将致力于确保标准使用者能够准确理解并贯彻实施该标准，通过各种渠道如培训课程、研讨会、在线教程等形式，向使用者提供全面的支持，确保使用者能够充分利用该项标准，提高农业物联网接入汇聚技术水平和效率。同时积极收集使用者的反馈信息，对标准进行持续改进，以适应不断变化的市场需求和技术发展。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与我国有关的现行法律、法规和相关标准协调一致。

九、专利和知识产权说明

本文件的内容不涉及相关专利。

十、替代或废止现行相关标准的建议

无。