

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL 192—2025

智慧畜牧业养殖场物联网建设指南

Guideline for IoT Construction of Smart Animal Husbandry Farms

征求意见稿

2025 - - 发布

2025 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	II
一、引言	1
二、范围	1
三、规范性引用文件	1
四、术语和定义	2
五、建设原则与目标	2
六、总体架构	3
七、感知层建设	3
八、网络层建设	3
九、平台层与数据层建设	4
十、应用层建设	4
十一、信息安全与运维管理	4
十二、附则	5

前　　言

本文件依据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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

智慧畜牧业养殖场物联网建设指南

一、引言

畜牧业是农业现代化的重要组成部分，其发展水平直接关系到国家食物安全、生态安全和乡村振兴战略的实施。随着新一代信息技术的飞速发展，物联网、大数据、人工智能、云计算等技术与传统畜牧业的深度融合，正驱动着产业向数字化、网络化、智能化方向转型升级。智慧畜牧业通过构建“感知-传输-分析-决策-控制”一体化的智能系统，能够实现对养殖环境、动物个体、生产流程、物资流转等全要素的实时精准监测、智能调控与优化管理，对于提升生产效率、保障动物福利与产品质量安全、降低资源消耗与劳动强度、强化疫病防控与生物安全管理、实现畜牧业绿色可持续发展具有革命性意义。

当前，我国畜牧业物联网应用已取得积极进展，但普遍存在缺乏顶层设计、系统集成度低、数据标准不一、设备互联互通性差、数据价值挖掘不足、网络安全风险凸显等问题，制约了智慧畜牧业的规模化、标准化和高质量发展。为指导和规范养殖场物联网系统的科学规划、设计、建设与运维，明确技术架构、关键要素、数据标准与安全要求，特制定本指南。本指南旨在为各类畜禽养殖场（包括猪、牛、羊、禽等）开展物联网建设提供系统性、前瞻性、可操作的技术指引与实施框架，促进信息资源的有效整合与共享。本指南的研制严格遵循《中华人民共和国畜牧法》、《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国数据安全法》等国家法律法规，并参考了相关行业标准与技术发展趋势。

二、范围

本指南规定了智慧畜牧业养殖场物联网建设的术语和定义、建设原则与目标、总体架构、感知层建设、网络层建设、平台层与数据层建设、应用层建设、信息安全与运维管理等方面的指导性要求。本指南适用于新建、改建或扩建的规模化畜禽养殖场规划、设计和建设物联网系统。其他类型的养殖场及相关技术服务单位可参照执行。

三、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。

GB/T 33745-2017 物联网 术语

GB/T 34068-2023 物联网 总体技术 智能物体描述

GB/T 36478-2023 物联网 信息交换和共享

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 37025-2023 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

GB/T 17824.3-2022 规模猪场环境参数与环境管理

NY/T 388-2023 畜禽场环境质量标准

《中华人民共和国网络安全法》（2017年施行）

《中华人民共和国数据安全法》（2021年施行）

四、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

（一）智慧畜牧业

利用物联网、云计算、大数据、人工智能、移动互联等现代信息技术，深度融合于畜牧业生产、经营、管理、服务全链条，实现生产要素数字化、生产过程智能化、管理决策精准化、产品服务定制化的新型畜牧业形态。

（二）养殖场物联网

通过部署在养殖场内的各类信息传感设备（如环境传感器、个体标识与体征监测设备、视频监控设备、智能控制器等），按约定的通信协议，通过网络连接，进行信息交换和通信，实现对养殖对象、设备、环境及过程的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

（三）感知层

物联网的底层，由各类传感器、射频识别（RFID）设备、二维码标签、摄像头、智能穿戴设备等数据采集终端组成，负责识别物体、采集信息。

（四）网络层

由各种通信网络（如移动通信网络、无线局域网、LoRa、Zigbee、NB-IoT 等）与互联网构成，负责安全可靠地传输感知层获取的数据至平台层。

（五）平台层

通常指物联网平台或数据中心，负责对海量数据进行汇聚、处理、存储、分析、管理，并提供设备管理、连接管理、应用使能等核心服务，是物联网的“大脑”与中枢。

（六）应用层

将物联网技术与畜牧业具体业务需求相结合，实现各类智能应用，如环境智能调控、精准饲喂、疫病预警、个体溯源、远程诊断、经营管理分析等。

（七）智能物体

被感知、识别、连接和控制的物理实体（如单个动物、饲喂机、风机、栏舍），在物联网中具有唯一的标识和一定的数据交换与处理能力。

五、建设原则与目标

智慧畜牧业养殖场物联网建设应遵循以下原则：统筹规划，分步实施。立足当前，着眼长远，进行顶层设计和统一规划，明确总体目标与技术路线。根据养殖场实际情况和投资能力，分清主次缓急，分阶段、分区域稳步推进建设。需求导向，注重实效。建设应以解决养殖场实际生产、管理和经营中的痛点问题为导向，注重投入产出比，确保系统实用、易用、好用，能够产生实实在在的经济效益或管理效益。标准先行，开放兼容。优先采用国家和行业标准，在设备接口、通信协议、数据格式等方面确保开放性和兼容性，避免形成“信息孤岛”和重复投资。鼓励采用模块化、可扩展的架构设计。数据驱动，智能决策。以数据为核心资产，构建从数据采集、传输、存储到分析、应用的全流程闭环，逐步发展基于数据分析的模型和算法，实现从经验决策向数据驱动决策的转变。安全可靠，持续运维。将网络安全、数据安全与物理安全置于重要位置，建立完善的安全防护体系和运维管理制度，保障系统长期稳定可靠运行。

物联网建设的总体目标是：构建一个覆盖全场、全要素、全流程的智能感知与管控网络，实现“五个一”：一图总览（全场生产、环境、设备状态一张图可视化），一数到底（关键生产数据自动采集、真实准确、全程可溯），一键调控（关键环境参数与设备实现远程或自动智能调控），一脑决策（基于数据分析模型进行生产预警与优化建议），一体联动（各子系统数据互通、业务协同）。具体性能目标可包括：环境数据采集精度满足 NY/T 388—2023 要求，关键数据传输成功率不低于 99.9%，控制指令响应延迟低于 3 秒，关键业务系统可用性不低于 99.5%。

六、总体架构

养殖场物联网系统宜采用分层、解耦的总体架构，通常包括感知层、网络层、平台层、应用层以及贯穿各层的安全保障体系和运维管理体系。各层之间通过标准化的接口和协议进行交互，确保系统的灵活性、可扩展性和可维护性。感知层是系统的“神经末梢”，部署于养殖场各个关键点位，负责原始数据采集。网络层是系统的“神经网络”，负责数据的可靠传输。平台层是系统的“中枢神经”，负责数据的汇聚、处理、存储、分析与服务提供。应用层是系统的“大脑皮层”，面向不同用户角色（如场长、技术员、饲养员）提供具体的业务功能。该架构应支持云端部署、边缘计算与本地部署相结合的混合模式，以适应不同养殖场的网络条件和实时性要求。

七、感知层建设

感知层建设应根据养殖对象（畜种）、养殖阶段和生产管理需求，科学选型与部署感知设备。环境感知：在每栋舍的关键位置（如中部、两端）部署温湿度、氨气、硫化氢、二氧化碳、光照度、粉尘等传感器，监测点密度应能反映舍内环境梯度变化，例如长 100 米的猪舍至少设置 3 个监测点。传感器精度要求：温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\pm 3\%\text{RH}$ ，氨气（0—100ppm 范围） $\pm 5\%\text{FS}$ 。动物个体感知：采用 RFID 耳标或植入式芯片作为个体唯一身份标识，与个体相关的采食量（通过智能饲喂站）、饮水量（通过智能饮水器）、体重（通过自动称重分选门或地磅）、活动量（通过加速度传感器）、体温（通过红外热成像或可穿戴设备）等数据应能与个体身份关联。例如，哺乳母猪智能饲喂站应能准确记录每头母猪的采食时间、采食量，误差小于 5%。视频与图像感知：部署高清网络摄像机，覆盖主要通道、出入口、关键舍内区域，支持行为分析（如躺卧、站立、争斗）、数量盘点、异常事件（如猪只死亡、母猪分娩）自动识别与报警。设备状态感知：在风机、湿帘、水泵、料线、清粪设备等关键设备上安装电流、电压、运行状态传感器，实现设备故障预警与能耗监测。

八、网络层建设

网络层需根据养殖场布局、设备分布、数据特性（数据量、实时性、功耗）和成本因素，构建融合、可靠、安全的通信网络。骨干网络：养殖场各功能区（生活区、生产区、粪污处理区）之间宜采用光纤或高带宽无线网桥（如 5.8GHz 点对点）互联，形成千兆以上骨干网络。舍内/区域接入网络：针对固定、密集部署的传感器（如环境传感器），可采用低功耗、自组网的无线技术，如 Zigbee（传输距离 50–300 米）、LoRa（传输距离 1–5 公里），并部署网关进行协议转换和数据汇聚。对于高清视频等大带宽数据回传，宜采用有线以太网或高性能 Wi-Fi（如 Wi-Fi 6）。广域连接：对于将数据传输至云平台或与远程管理中心通信，可租用运营商专线、采用 4G/5G 移动网络或宽带互联网。NB-IoT 技术适用于分布广泛、数据量小、功耗要求极低的低频次上报设备。网络设计应充分考虑冗余和抗干扰能力，关键链路应有备份。所有网络设备应支持统一管理。

九、平台层与数据层建设

平台层是物联网建设的核心。鼓励采用成熟的、开放架构的商业物联网平台或自建符合要求的平台。平台应具备以下核心能力：设备管理：支持海量异构设备的接入、注册、配置、监控、远程升级与故障诊断。连接管理：管理所有设备的网络连接状态、流量与生命周期。数据管理：提供高效的时间序列数据库、关系型数据库及数据湖存储能力，支持海量物联网数据的接收、解析、清洗、存储与查询，数据存储时间根据监管和业务需求确定，原始数据至少保存 3 年，分析结果长期保存。规则引擎与事件处理：支持基于预设规则（如“氨气浓度连续 30 分钟超过 20ppm”）自动触发报警或控制动作（如启动风机）。数据分析与服务：提供基础的数据分析工具和 API 接口，支持上层应用开发，并逐步集成高级分析模型（如生长预测模型、疫病风险预警模型）。数据层应建立统一的数据标准和编码规范，定义数据元、数据格式和交换协议，确保数据的一致性与互操作性。参考 GB/T 36478—2023 等标准，制定本场的《物联网数据资源目录》。

十、应用层建设

应用层应围绕核心业务场景开发或部署智能化应用系统，通常包括但不限于：环境智能调控系统：基于实时环境数据与预设参数（如不同猪只生长阶段的最适温度曲线），通过规则或算法模型自动控制风机、湿帘、暖气、卷帘等设备，实现环境恒定性控制，节能降耗。精准饲喂管理系统：根据个体或群体生长阶段、体重、背膘、健康状况，结合营养模型，自动计算并执行个性化饲喂配方与投料量，通过智能饲喂站或中央控制系统实现。疫病监测预警系统：通过集成个体体温、活动量、采食饮水行为变化、咳嗽声音分析（利用音频传感器）、视频行为分析等多维度数据，利用机器学习算法构建早期异常预警模型，提示兽医重点关注。生物安全智能监控系统：对人员、车辆进出通道进行智能识别、消毒过程监督与记录；对重点区域进行视频周界防范与行为合规性分析。生产管理与决策支持系统：整合各环节数据，形成生产报表（如存栏结构、日增重、料肉比、成活率）、财务分析、成本核算，并通过数据可视化大屏进行全景展示，为管理者提供决策依据。产品质量追溯系统：将养殖环节的个体标识、饲养记录、免疫用药、检疫信息等与后续屠宰、加工环节信息关联，生成唯一的追溯码。

十一、信息安全与运维管理

必须建立与物联网系统规模、数据重要性相匹配的信息安全管理体系。遵循 GB/T 22239—2019 的要求，对物联网系统进行定级、备案、安全建设和等级测评。物理安全：保障机房、通信线路、设备部署点的物理安全。网络安全：在网络边界部署防火墙、入侵检测/防御系统；划分安全域（如生产控制网、

管理信息网）；对无线网络进行强加密认证（如 WPA3）；禁止设备使用默认口令。数据安全：对敏感数据（如个体身份、生产性能、疫病信息）进行加密传输和存储；建立数据访问权限控制机制；定期进行数据备份与恢复演练。设备安全：确保物联网终端设备固件安全，具备防篡改能力。参考 GB/T 37025—2023 强化数据传输安全。制定完善的运维管理制度，包括日常监控、定期巡检、故障处理流程、系统升级与变更管理、应急预案等。设立专职或兼职的运维岗位，确保系统持续稳定运行。

十二、附则

本指南由广西电子商务企业联合会提出并归口管理。广西电子商务企业联合会负责本指南的解释工作，并可根据物联网技术、信息技术及畜牧业应用需求的发展，适时组织对本指南进行修订与完善。本指南的制定旨在为智慧畜牧业养殖场物联网建设提供方向性、框架性指导，而非强制性的具体技术规格。在实际建设中，应结合养殖场的具体情况，进行详细的技术方案设计与论证。鼓励各方在本指南框架下，探索技术创新与应用模式创新。本指南自发布之日起，建议在智慧畜牧业养殖场物联网规划与建设项目中参照使用。各单位在执行过程中积累的经验、发现的问题及提出的改进建议，可及时反馈至归口单位。
