



中华人民共和国国家标准

GB/T 44985.4—2024



农业物联网通用技术要求 第4部分：畜禽养殖

General technical requirements for agricultural internet of things—
Part 4: Livestock and poultry breeding

2024-12-31 发布

2025-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体架构及要求 2

 4.1 总体架构 2

 4.2 总体要求 2

5 信息感知 3

 5.1 基本参数 3

 5.2 数据格式 3

 5.3 功能和性能 3

 5.4 采集点布置 3

 5.5 参数扩展 3

 5.6 传感器安装 3

6 环境调控 4

 6.1 调控参数 4

 6.2 调控性能 4

 6.3 调控策略 4

7 信息传输 4

 7.1 数据传输 4

 7.2 数据接口 5

8 信息应用 5

 8.1 基本要求 5

 8.2 移动终端 5

 8.3 固定终端 5

9 保障技术要求 6

 9.1 安全性 6

 9.2 适应性 6

附录 A（规范性） 畜禽养殖感知设备类别编码取值 8

附录 B（规范性） 畜禽环境感知设备检测性能要求 9

附录 C（规范性） 图像灰度等级、分辨率及清晰度指标 10

附录 D（规范性） 图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标 11

附录 E（规范性） 畜禽养殖感知设备安装要求 12

附录 F（资料性） 畜禽养殖常见环境控制参数设置范围 13



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。

本文件是 GB/T 44985《农业物联网通用技术要求》的第 4 部分。GB/T 44985 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：大田种植；
- 第 3 部分：水产养殖；
- 第 4 部分：畜禽养殖。

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。

本文件由中华人民共和国农业农村部提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、农芯(南京)智慧农业研究院有限公司、北京市农林科学院信息技术研究中心、中国标准化研究院、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所、中国电子技术标准研究院、聊城大学。

本文件主要起草人：李道亮、李振波、赵然、段青玲、孙明、孙龙清、刘春红、陈英义、位耀光、王聪、王云、董萌萍、丁涛、卢宪祺、陈天恩、刘鹏、席兴军、杨亮、杨宏、韩世豪、刘桂芹。

引 言

GB/T 44985《农业物联网通用技术要求》旨在用于支撑农业物联网发展、农业信息化和农业现代化建设,拟由以下 10 个部分构成。

- 第 1 部分:大田种植。目的在于确立适用于大田种植应用的物联网通用技术要求。
- 第 2 部分:设施园艺。目的在于确立适用于设施园艺应用的物联网通用技术要求。
- 第 3 部分:水产养殖。目的在于确立适用于水产养殖应用的物联网通用技术要求。
- 第 4 部分:畜禽养殖。目的在于确立适用于畜禽养殖应用的物联网通用技术要求。
- 第 5 部分:农机作业。目的在于确立适用于农机作业应用的物联网通用技术要求。
- 第 6 部分:果园与茶园生产。目的在于确立适用于果园与茶园生产的物联网通用技术要求。
- 第 7 部分:农产品加工流通。目的在于确立适用于农产品加工流通应用的物联网通用技术要求。
- 第 8 部分:农资流通管理。目的在于确立适用于农资流通管理的物联网通用技术要求。
- 第 9 部分:农产品质量安全监测。目的在于确立适用于农产品质量安全监测的物联网通用技术要求。
- 第 10 部分:农业资源环境监测。目的在于确立适用于农业资源环境监测的物联网通用技术要求。



农业物联网通用技术要求

第4部分：畜禽养殖

1 范围

本文件确立了畜禽养殖农业物联网的总体架构,规定了畜禽养殖物联网的总体要求,以及感控、传输、应用、保障等技术要求。

本文件适用于畜禽养殖的环境监测、感知数据分析与决策、物联网系统建设及相关设备测试开发与应用。

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(包括所有的修订单)适用于本文件。

- GB/T 2423.18 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Kb:盐雾,交变(氯化钠溶液)
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 4793 测量、控制和实验室用电气设备安全技术规范
- GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号
- GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分:安全要求
- GB/T 5271.1 信息技术 词汇 第1部分:基本术语
- GB/T 5271.4 信息技术 词汇 第4部分:数据的组织
- GB/T 9254.1—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分:发射要求
- GB/T 20014.1 良好农业规范 第1部分:术语
- GB/T 20984 信息安全技术 信息安全风险评估方法
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 30269.2 信息技术 传感器网络 第2部分:术语
- GB/T 30269.701 信息技术 传感器网络 第701部分:传感器接口:信号接口
- GB/T 30269.702 信息技术 传感器网络 第702部分:传感器接口:数据接口
- GB/T 30269.901 信息技术 传感器网络 第901部分:网关:通用技术要求
- GB/T 33745 物联网 术语
- GB/T 35319—2017 物联网 系统接口要求
- GB/T 36951 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求
- GB/T 37024 信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求
- GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
- GB/T 37044 信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求
- GB 50198 民用闭路监视电视系统工程技术规范

3 术语和定义

GB/T 5271.1、GB/T 5271.4、GB/T 30269.2、GB/T 20014.1、GB/T 33745 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

畜禽养植物联网 internet of things (IoT) for livestock and poultry breeding

畜禽养殖应用场景下,对相关信息实现全面感知、可靠传输、智能处理的,由软件与设备构成的集成设施。

3.2

畜禽养植物联网环境感知设备 environment perception equipment for livestock and poultry breeding IoT 能感受到畜禽养殖场景中被测量的信息,并将其按一定规律转换为电信号输出的装置。

4 总体架构及要求

4.1 总体架构



畜禽养植物联网总体架构分为感控层、传输层、应用层以及相应的保障技术,总体架构及组成如图 1 所示。

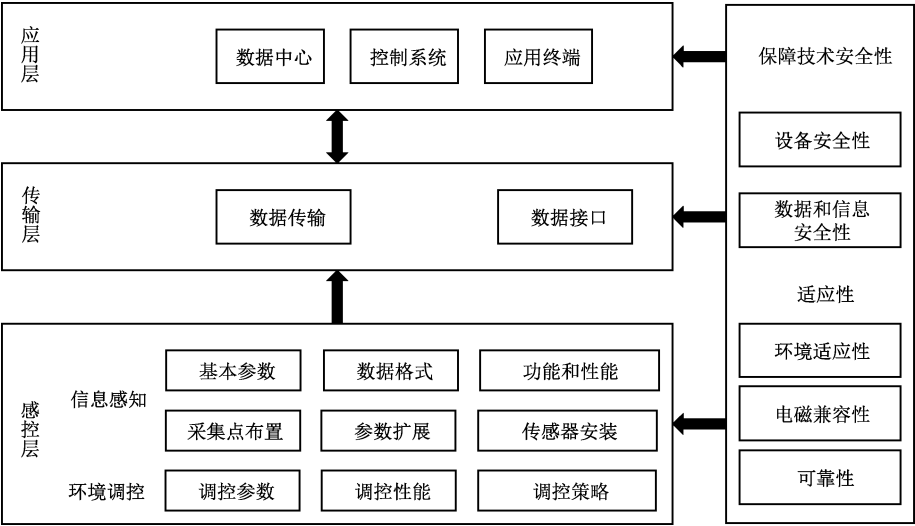


图 1 畜禽养植物联网总体架构及组成

4.2 总体要求

4.2.1 信息感控

感控设备应能满足复杂多变的畜禽养殖监测应用,具有长期稳定性,并能满足长距离布点、灵敏度的一致性、响应时间等要求。

4.2.2 信息传输

应满足畜禽养殖中对卡顿、延时、误码率以及丢包率的要求,数据接口应满足不同设备之间的数据传输。

4.2.3 信息应用

应满足远程控制、数据显示以及数据查询等功能要求。

4.2.4 保障技术

应满足设备安全 and 信息安全等安全性要求以及环境适应性、电磁适应性及可靠性等适应性要求。

5 信息感知

5.1 基本参数

包括空气温度、湿度、二氧化碳浓度、硫化氢、氨气、甲烷、可吸入颗粒物(PM10)、风速风向、光照等。

5.2 数据格式

数据格式要求如下：

- 感知设备信号接口应符合 GB/T 30269.701 的规定；
- 感知设备数据交互报文格式应符合 GB/T 30269.702 的规定；
- 畜禽养殖感知设备类别编码取值应符合附录 A 的规定。

5.3 功能和性能

功能和性能要求如下：

- 感知设备应能满足不同畜禽养殖规模的场景应用；
- 检测传感器在使用前和使用过程中应定时校准，校准结果达不到精度要求时应进行标定或更换；
- 环境监测传感器的测量性能应符合附录 B 的要求，用于养殖对象生理生态参数监测与养殖对象病害诊断的图像或视频信息质量应符合附录 C 以及附录 D 要求。

5.4 采集点布置

畜禽舍内按对角线平均布置采集点，根据舍的长度确定采集点的数量，应不少于 4 个。

5.5 参数扩展

畜禽养植物联网环境感知设备宜具有参数扩展功能，不仅能监测环境信息、投料与清洗等设备信息、投喂与清洁等生产信息，还能通过视频/声音传感器获取畜禽养殖个体信息及行为信息，如体温、体长、摄食量、运动量等。

5.6 传感器安装

传感器安装要求如下：

- 应安装在能获得具有代表性测量结果的位置；
- 检测端应安装保护装置，保持竖直且位置固定；
- 用于监测畜禽养殖对象生长状态的视频采集设备，监测对象应在检测设备中心，用于监视养殖生产工作环境的视频采集设备，安装应符合 GB 50198 的相关规定；
- 传感器安装场点应无强电磁场干扰源或对检测设备进行电磁隔离保护；
- 不同传感器安装要求应符合附录 E。

6 环境调控

6.1 调控参数

环境中调控参数主要包括空气温度、湿度、二氧化碳浓度、硫化氢、氨气、甲烷、风速风向、光照等。

6.2 调控性能

6.2.1 基本要求

基本要求如下：

- 控制模块应能持续接收中心站控制指令，并发送终端执行单元运行参数信息；
- 应能进行手动设置；
- 应根据环境参数传感器反馈量与设定值的偏差比较运算，实时调节目标参数；
- 应根据养殖区域大小、养殖密度、养殖品种等不同，进行优化变频控制。

6.2.2 控制精度

控制精度要求如下：

- 温度控制精度为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度控制精度为 $\pm 3\%$ 。

6.2.3 控制响应时间

系统控制响应时间应小于或等于 5 s。

6.3 调控策略

调控策略要求如下：

- 不同养殖品种在不同生长阶段对环境的要求存在差异性，应根据具体情况进行适当调整；
- 不同养殖对象的环境控制参数设置范围见附录 F。

7 信息传输

7.1 数据传输

7.1.1 数据及状态传输卡顿时间最大允许值

数据及状态传输卡顿最大允许时间应小于或等于 5 s。

7.1.2 数据及状态传输延时时间最大允许值

传感器、采集器等有线/无线设备的数据传输最大允许延时时间应小于或等于 0.5 s、视频小于或等于 1 s。

7.1.3 数据及状态传输误码率最大允许值

传感器、采集器等有线/无线设备的数据传输最大允许误码率应小于或等于 10^{-4} 、视频小于或等于 10^{-6} 。

7.1.4 数据及状态传输丢包率最大允许值

数据及状态传输丢包率应小于或等于 0.5‰。

7.2 数据接口

系统接口应符合 GB/T 35319—2017 中第 6 章的规定,感知设备的信号接口应符合 GB/T 30269.701 的规定,感知设备的数据接口和数据交互要求应符合 GB/T 30269.702 的规定,网关接口要求应符合 GB/T 30269.901 的规定。

8 信息应用

8.1 基本要求

数据应用终端主要包括移动终端和固定终端,应能实现无线或有线网络分布式数据终端管理,并在各类分布式数据终端上进行表达与显示,应满足以下基本要求:

- 对实时测量的畜禽养殖环境参数数据及其融合数据进行实时处理、实时绘制曲线,以及以表格、曲线和虚拟现实形式的实时参数数据显示;
- 实现历史数据查询、曲线绘制、报表统计;
- 设定实时测量畜禽养殖环境参数数据的采集时间和控制阈值;
- 实现畜禽养殖环境参数调节装置的指令控制及状态反馈显示。

8.2 移动终端

主要包括移动通信智能终端、便携式计算机等,移动终端应能满足 8.1 的要求。

8.3 固定终端

8.3.1 现场监控终端

应部署在养殖场内部生产区域,包括电源管理模块、数据采集单元、显示屏、通信模块等,且满足 8.1 的要求。

8.3.2 本地监控终端

应部署在养殖场内部非生产区域,包括监控计算机、显示屏、网络接入设备等,且满足 8.1 的要求。

8.3.3 客户服务终端

客户服务终端要求如下:

- 应能通过网络协议和标准的局域网构架建立客户端与服务器之间的联系;
- 应具备输入外设和输出外设,且具有一定的数据缓存能力。

8.3.4 远程数据中心

远程数据中心应提供畜禽养植物联网业务系统基础运行环境以及物理或虚拟的网络、服务器等计算资源和存储资源保障,输出应用服务和数据服务。

8.3.5 自动控制软件系统

自动控制软件系统的要求如下:

- 环境参数发生异常时,应能启声光报警和短信提示功能;
- 应提供环境阈值设置、预警等,并提供数据查询;
- 应能对当前控温系数、控湿系数、饲料配方等进行相关计算和查询;
- 应能对诊断和决策结果进行查询,将决策表发送至主控程序(或监控中心)。

9 保障技术要求

9.1 安全性

9.1.1 基本要求

系统的设备安全应符合 GB 4943.1—2022 中Ⅰ类和Ⅱ类设备要求。

9.1.2 设备安全性

设备安全性要求如下:

- 保护连接导体电阻值应小于或等于 0.1 Ω ;
- 接触电流应小于或等于 3.5 mA;
- Ⅰ类设备的电源输入端与机壳及可触及件应能承受 AC 1 500 V、50 Hz 的试验电压,1 min 内应无击穿;
- Ⅱ类设备的电源输入端与二次电路之间应能承受 AC 3 000 V、50 Hz 的试验电压,1 min 内应无击穿。

9.1.3 数据和信息安全性

数据和信息安全性要求如下:

- 整体信息安全应符合 GB/T 37044 相关要求;
- 信息采集应符合 GB/T 37024 相关要求;
- 信息传输安全应符合 GB/T 37025 的规定;
- 信息感知终端应符合 GB/T 36951 相关要求;
- 网络安全等级保护应符合 GB/T 22239 的相关要求;
- 信息安全风险评估应符合 GB/T 20984 的相关要求。

9.1.4 控制系统安全技术要求

应按照 GB 4793 规定的要求进行检验,潜在危险区域应安装安全操作标志,其标志应符合 GB/T 5465.2 的要求。

9.2 适应性

9.2.1 环境适应性

环境适应性要求如下:

- 系统设备应能在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度条件下工作;
- 系统设备应能在 0%~99%(非凝结)环境相对湿度下工作;
- 系统设备的抗盐雾能力应符合 GB/T 2423.18 相关要求;
- 畜禽养殖物联网系统中信息传输的网关、中继器、集中器(或称基站)等监测、传输、控制设备外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP55 的规定;系统中现场监控终端设备或远程监控终端设备外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP65 的规定;环境感知设备的外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP68 的规定。

9.2.2 电磁兼容性

电磁兼容性要求如下：

- 无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254.1—2021 规定的频率为 1GHz 以下的 ITE 为 A 级的等级标准；
- 抗扰度限值应符合 GB/T 9254.1—2021 规定的 A 级标准。

9.2.3 可靠性

畜禽养殖物联网设备平均无故障工作时间应大于或等于 365 d。

附 录 A
(规范性)

畜禽养殖感知设备类别编码取值

表 A.1 规定了畜禽养殖感知设备类别编码取值。

表 A.1 畜禽养殖感知设备类别编码取值

第一个字节	第二个字节	表示内容
0x03	0x01	空气温度
0x03	0x02	空气相对湿度
0x03	0x03	二氧化碳浓度
0x03	0x04	硫化氢
0x03	0x05	氨气
0x03	0x06	甲烷
0x03	0x07	可吸入颗粒物(PM10)
0x03	0x08	风速
0x03	0x09	风向
0x03	0x0A	光照
0x03	0x10~0xFF	保留
注 1: 第一个字节,编码为十六进制数的 0x03,表示“畜禽养殖”。		
注 2: 第二个字节,编码为十六进制数,表示工程化畜禽养殖应用传感器类别编码。		



附 录 B
(规范性)

畜禽环境感知设备检测性能要求

表 B.1 规定了畜禽环境感知设备检测性能要求。

表 B.1 畜禽环境感知设备检测性能要求

传感设备类型	单位	测量范围	测量精度	分辨率	单次校准周期年
空气温度	℃	－40～85	±0.5	0.01	1
空气相对湿度	%	0～99	±3	0.1	1
二氧化碳	%	0～100	±5%FS	0.1	1
硫化氢	%	0～100	±5%FS	0.1	2
氨气	mg/m ³	0.5～800	±5%FS	0.1	1
甲烷	mg/m ³	0.1～1 000	±5%FS	0.1	2
可吸入颗粒物 (PM10)	μg/m ³	0～1 000	<±3%(25℃)	0.001	1
风速	m/s	0～60	±(0.2±0.02)V (V为真实风速)	0.1	1
风向	(°)	0～359	±3	0.1	1
光照	lx	0～200 000	±7%(25℃)	0.1	1

附 录 C
(规范性)

图像灰度等级、分辨率及清晰度指标

表 C.1 规定了图像灰度等级、分辨率及清晰度指标。

表 C.1 图像灰度等级、分辨率及清晰度指标

项目	A 级	B 级
灰度等级	≥10 级(实时图像)	≥9 级(回放图像)
分辨率	≥1 920×1 080(1 080 P)	≥1 280×720(720 P)
静态图像清晰度	水平清晰度≥800 TVL	水平清晰度≥65 TVL
视频清晰度	≥25 FPS	≥15 FPS

附 录 D
(规范性)

图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标

表 D.1 规定了图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标。

表 D.1 图像格式与切换延时、数字视频编/解码指标

项目	要求/ms
图像切换(出现滞频图像)延时	≤200
数字视频编/解码延时	≤400
自控制动作发生到新图像出现延时	≤500



附 录 E
(规范性)

畜禽养殖感知设备安装要求

表 E.1 规定了畜禽养殖感知设备安装要求。

表 E.1 畜禽养殖感知设备安装要求

传感设备类型	安装高度	安装位置
空气温度	离地面 2.5 m~3 m 处	避免有畜禽遮挡、通风透光、靠近热源冷源等位置
空气相对湿度	离地面 2.5 m~3 m 处	避免有畜禽遮挡、通风透光、靠近热源冷源等位置
二氧化碳浓度	离地面 0.3 m~0.6 m 处	养殖场墙壁安装,避免畜禽接触
硫化氢	离地面 0.3 m~0.6 m 处	应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所,且周围有不小于 0.3 m 的净空
氨气	在释放源上方位置 0.5 m~2 m 处	选择阀门、管道接口、出气口或易泄漏处附近方圆 1 m 的范围内,尽可能靠近,但不要影响养殖场内设备操作
甲烷	离地面 0.3 m~0.5 m 处	避免安装在直接受蒸汽、油烟影响的地方,避免强磁场
可吸入颗粒物(PM10)	离地面 1 m~1.5 m 处	避开通风口、通风道等风速高的区域
风速风向	离地面约 2 m 处	周围有不小于 1.5 m 净空的位置
光照	离地面约 0.8 m 处	应安装在避免畜禽对感应面遮挡的位置,周围留有不小于 1.5 m 净空的位置



附 录 F
(资料性)

畜禽养殖常见环境控制参数设置范围

畜禽养殖常见环境控制参数设置范围见表 F.1。

表 F.1 畜禽养殖常见环境控制参数设置范围

养殖对象	传感器类别	单位	适宜值	预警值	
				低值	高值
鸡	空气温度	℃	18~38	16	40
	空气相对湿度	%	50~70	40	85
	二氧化碳浓度	%	<0.12	0	0.15
	硫化氢	%	<0.000 8	0	0.001
	氨气	mg/m ³	<15	0	20
	甲烷	mg/m ³	15	0	35
	风速	m/s	0.1~3	0.000 1	10
	光照	lx	250~300	250~350	250~350
		h/d	12~14	10	16
猪	空气温度	℃	15~35	10	38
	空气相对湿度	%	60~80	40	90
	二氧化碳浓度	%	<0.12	0	0.15
	硫化氢	%	<0.000 8	0	0.001
	氨气	mg/m ³	<15	0	25
	甲烷	mg/m ³	<35	0	40
	风速	m/s	0.1~5	0.000 1	12
	光照	lx	100~250	100~250	100~250
		h/d	8~18	6	20
牛	空气温度	℃	5~21	-5	35
	空气相对湿度	%	55~80	40	90
	二氧化碳浓度	%	<0.20	0	0.25
	硫化氢	%	<0.000 8	0	0.001
	氨气	mg/m ³	<0.002	0	0.002 5
	甲烷	mg/m ³	<20	0	40
	风速	m/s	0.1~5	0.0001	12
	光照	lx	100~400	100~400	100~400
		h/d	6~17	3	20

表 F.1 畜禽养殖常见环境控制参数设置范围（续）

养殖对象	传感器类别	单位	适宜值	预警值	
				低值	高值
羊	空气温度	℃	5~25	-5	33
	空气相对湿度	%	50~60	45	65
	二氧化碳浓度	%	<0.12	0	0.15
	硫化氢	%	<0.000 8	0	0.001
	氨气	mg/m ³	<5	0	10
	甲烷	mg/m ³	<15	0	35
	风速	m/s	0.1~5	0.000 1	12
	光照	lx	100~400	100~400	100~400
		h/d	6~17	3	20

