

ICS 65.040.10

CCS B 90/99

T/CAB

中国产学研合作促进会团体标准

T/ CAB XXXX—20XX

规模化猪场智能环境控制系统
技术要求
(征求意见稿)

Technical requirements for intelligent
environmental control systems in large-scale
pig farms

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国产学研合作促进会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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。

本文件由中国产学研合作促进会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

规模化猪场智能环境控制系统技术规范

1 范围

本文件规定了规模化猪场智能环境控制系统涉及的技术要求、验证试验和标识。

本文件适用于规模化猪场智能环境控制系统的搭建和运行。

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 40050 网络关键设备安全通用要求

GB/T 4208 外壳防护等级

GB/T 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分：由一般人员操作的配电板（DBO）

GB/T 17824.3 规模猪场环境参数及环境管理

GB/T 18271.1 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分：总则

GB/T 33905.4 智能传感器 第4部分：性能评定方法

GB/T 34069 物联网总体技术 智能传感器特性与分类

GB/T 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范

GB/T 39925 农业固定设备 畜牧业数据通信网络

NY/T 4062 农业物联网硬件接口要求 第1部分 总则

YD/T 1381 IP网络技术要求 网络性能测量方法

YD/T 3749.1 物联网信息系统安全运维通用要求 第1部分：总体要求

YD/T 4484 物联网云平台技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

规模化猪场智能环境控制系统 intelligent environment control system

整个系统基于物联网技术，由环境数据采集器、主控设备、控制箱、执行设备、网络传输、云平台等构成，以实现猪场温度、湿度、通风、空气质量等环境因素的智能调控。

4 技术要求

4.1 系统架构

规模化猪场智能环境控制系统由环境数据采集器、主控设备、控制箱、执行设备、网络传输、云平台等构成，架构如图1所示。环境数据和执行设备运行信息首先传输到主控设备，经初步处理后上传至服务器，经过云平台分析后，形成对执行设备的控制决策，通过云平台以控制指令的方式经主控设备传输给控制箱，调控执行设备的运行状态，进而控制猪舍环境。

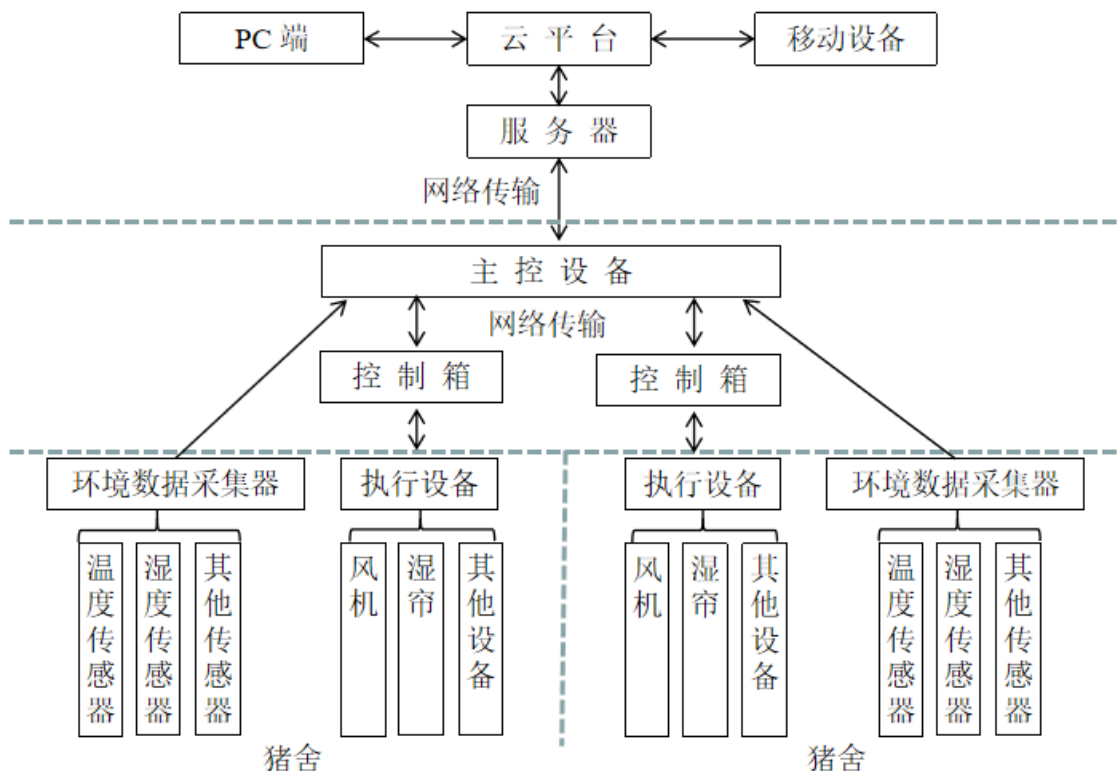


图 1 规模化猪场智能环境控制系统架构图

4.2 功能

4.2.1 系统

应控制猪舍内各环境参数，符合生猪生长环境要求。

4.2.2 环境数据采集器

环境数据采集器应包含温度、湿度、氨气、二氧化碳、压差等传感器，宜包含硫化氢、粉尘和风速等传感器，应具备以下功能：

- 监测猪舍内环境状态；
- 将收集到的相关数据传输至主控设备。

4.2.3 主控设备

主控设备应具备以下功能：

- 主控设备的功能应符合 GB/T 37391 的相关要求；
- 设置猪舍环境参数范围、阈值；
- 设置执行设备的控制模式（自动控制、手动控制），调控执行设备的运行；
- 上传传感器采集信息、执行设备运行信息；
- 接收云平台的控制信号。

4.2.4 控制箱

控制箱应具备以下功能：

- 接收主控设备的控制指令，分配执行设备的电能；

- b) 上传执行设备的运行状态。

4.2.5 执行设备

执行设备宜包括风机、湿帘、通风窗、幕帘、保温门、除臭系统、空气过滤系统等，应具备调节控制猪舍环境参数，使其处于正常猪舍环境范围内的功能。

4.2.6 网络传输

网络传输应具备以下功能：

- a) 传递系统内的信息，包括传感器采集信息、控制指令信息、系统工作状态、系统报警讯号或故障信息等；
b) 确保信息传递的稳定性、准确性和及时性。

4.2.7 云平台

云平台应具备以下功能：

- a) 存储、记录系统产生的信息；
b) 处理、分析系统产生的信息，并提供可视化界面；
c) 宜利用人工智能算法和模型，按照生猪类别、生长时间、季节变化等数据，提供环境控制建议；
d) 下达指令到主控设备，远程调控猪舍环境。

4.3 性能

4.3.1 环境监测

环境监测性能应满足以下要求：

- a) 传感器的技术要求应符合 GB/T 34069 的相关规定；
b) 传感器的性能指标应符合表 1 的要求；
c) 传感器的布点数量和位置应根据猪场规模、饲养密度、通风方式而定，要能准确反映猪场的环境空气质量。

表1 传感器性能指标

传感器类型	测量范围	精度
温度传感器	-40 °C ~ 100 °C	± 0.2°C
相对湿度传感器	0 % RH ~ 100 %RH	± 2 %RH
氨气传感器	0 ppm ~ 100 ppm	10 %rdg.
二氧化碳传感器	400 ppm ~ 5000 ppm	± (40ppm+5 %rdg.)
压差传感器	-500 Pa ~ 500 Pa	± 5 Pa
硫化氢传感器	0 mg/m ³ ~ 50 mg/m ³	± 0.1 mg/m ³
粉尘传感器	0 mg/m ³ ~ 10 mg/m ³	± 0.01 mg/m ³
风速传感器	0 m/s ~ 10 m/s	± 0.1 m/s

4.3.2 环境控制

环境控制性能应满足以下要求：

- a) 系统的信息实时传递延迟时间不得大于 1 min；
b) 控制箱中的配电板应符合 GB/T 7251.3 的要求；

- c) 猪舍环境参数范围应符合 GB/T 17824.3 的要求。

4.3.3 设备外壳防护

设备外壳防护的性能宜满足以下要求：

- a) 主控设备外壳防护等级达到 IP65 及以上；
- b) 传感器的外壳防护等级达到 IP67 及以上；
- c) 执行设备电机的外壳防护等级达到 IP65 及以上。

4.3.4 数据传输

数据传输的基本协议、数据结构、数据通信网络应符合 GB/T 39925 的相关规定。

4.3.5 数据处理

数据处理的性能应具有长期稳定性、滞后小，且处理精度与速度应符合任务要求。

4.3.6 数据记录

系统的数据记录应至少保存1年。

4.3.7 故障报警

当环境参数超出阈值、设备发生故障、网络连接异常时，系统应发出报警讯号，报警讯号宜采用多级报警设计：

- a) 一级：系统出现故障时，猪舍的声光报警器应发出报警讯号；
- b) 二级：将报警信息发送到主控设备，启动本地的声光报警，通知工作人员处理；
- c) 三级：将报警信息上传至云平台，云平台通过程序推送、短信或电话等形式，告知用户具体报警内容。

4.4 硬件接口

系统的硬件接口技术要求应符合 NY/T 4062。

4.5 维修性

系统的维修性应满足以下要求：

- a) 采用便于快速拆装、更换的模块化设计；
- b) 若功能、性能相同的系统设备具备互换性。

4.6 安全性

系统的安全性要求应满足以下要求：

- a) 主控设备的安全技术要求符合 GB 40050；
- b) 云平台的安全技术要求符合 YD/T 4484；
- c) 系统的运维安全技术要求符合 YD/T 3749.1。

5 验证试验

5.1 试验项目

环境控制系统是否满足设计要求，应进行以下试验项目：

- a) 传感器性能测试试验，测试项目包括测量范围、测量精度等，试验条件、流程和方法符合 GB/T 33905.4 的相关要求；
- b) 设备的外壳防护测试试验，测试项目包括防水、防尘能力等，试验条件、流程和方法符合 GB/T 4208 的相关要求；
- c) 猪舍环境控制试验，测试项目包括信息传递延迟时间、环境参数控制范围、控制精度等，试验条件、流程和方法符合 GB/T 18271.1 的相关要求；
- d) 主控设备测试试验，测试项目包括电气间隙、爬电距离、介电性能、电磁兼容性等，试验条件、流程和方法符合 GB/T 37391 的相关要求；
- e) 网络性能测试试验，测试项目包括传输时延、时延变化、丢失率、误差率等，试验条件、流程和方法符合 YD/T 1381 的相关要求。

5.2 试验要求

试验应满足以下要求：

- a) 系统为出厂(所)合格产品；
- b) 试验文件齐全；

注：试验文件包括试验大纲、系统使用说明书、维修手册、试验记录表、应急预案等。其中，试验大纲包括试验产品型号、试验产品安装方式、测试方法等内容。

- c) 试验内容覆盖试验大纲所规定的项目；
- d) 试验结果符合第 4 章规定的功能和性能；

6 标识

系统的产品应具有标识，标识应包括以下内容：

- a) 产品的型号；
- b) 制造日期（或编号）或生产批次号；
- c) 对安装方向有特殊要求的产品，有明确的安装箭头标志；
- d) 电源额定值，即正常工作电压、电流和频率（可选）；
- e) 执行设备有开、关位置指示标志；
- f) 执行设备有安全类标志。

如果无法在产品本体上标识上述内容，则应在说明书中给出。