

《规模化猪场智能环境控制系统技术要求》征求意见稿

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

《规模化猪场智能环境控制系统技术要求》由中国产学研合作促进会归口并提出，由重庆市畜牧科学院主持起草，并按照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》的有关规定进行编写。

2. 制定背景

（1）国家政策

党中央、国务院高度重视畜禽养殖智能化和环境精准调控。《农业农村部关于落实中共中央国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴工作部署的实施意见》（农发〔2024〕1号）提出，加快发展智慧农业。要求建设一批智慧农业引领区，推动规模化农场（牧场、渔场）数字化升级。健全智慧农业标准体系。《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见》（农市发〔2024〕3号）以及《全国智慧农业行动计划（2024-2028年）》（农市发〔2024〕4号）指出，要求推进畜牧养殖智慧化。引导发展规模养殖智能化，按需集成环境精准调控、生长信息监测、疫病智能诊断防控等技术，加快制修订产业发展亟需的智慧农业共性关键标准与通用技术规范，鼓励企业参与标准制修订，指导各地根据种养殖品种和生产条件的实际需求，集成应用适宜的信息技术装备，因地制宜建设多样化的智慧牧场。《关于促进畜牧业高质量发展的意见》（国办发〔2020〕31号）提出，提升畜牧业信息化水平。加强大数据、人工智能、云计算、物联网、移动互联网等技术在畜牧业的应用，提高圈舍环境调控、精准饲喂等智能化水平。《农业农村部关于加快畜牧业机械化发展的意见》（农机发〔2019〕6号）提出，推进机械化信息化融合。要求推进“互联网+”畜牧业机械化，支持在畜禽养殖各环节重点装备上应用实时准确的信息采集和智能管控系统，支持鼓励养殖企业进行物联化、智能化设施与装备升级改造，促进畜牧设施装备使用、管理与信息化技术深度融合。

（2）拟解决的主要问题

由于当前市场缺乏统一规范，导致规模化猪场智能环境控制系统的应用效果参差不齐。（1）由于缺乏统一的标准来规定传感器的精度要求，不同品牌和型号的传感器精度存在很大差异；养殖户难以判断哪些传感器适合自己的需求。（2）数据标准和通讯协议不统一的问题，造成了系统的互操作性差；养殖户的环境控制系统难以集成，需增加支出购买配套设备，直接推高运营成本。（3）智能环境控制系统缺乏统一的安全标准和隐私保护机制，容易造成数据和用户隐私的泄露等问题。（4）厂商倾向于自主开发专有技术，虽然可以推动部分技术的创新，但也容易造成技术孤岛，使得跨行业、跨领域的技术融合受到限制，从而影响整个行业的发展速度。

通过本标准的制定，能为设备供应商、平台开发者和运维团队提供明确的设备性能和安全要求，有助于提升系统的兼容性和运行稳定性，从而降低养殖户运维成本，为猪场的建设和管理提供科学依据。

3. 相关标准情况

当前，大数据、人工智能、云计算、物联网、移动互联网等技术发展迅速，在畜牧业的转型升级上发挥了巨大作用。截至当前，相继发布《GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》《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》《GB 40050 网络关键设备安全通用要求》《NY/T 4062 农业物联网硬件接口要求 第1部分 总则》《NY/T 4063 农业信息系统接口要求》《GB/T 41187 农业物联网应用服务》《YDT 4484 物联网云平台技术要求》等标准，为规模化猪场智能环境控制系统的数据接口、数据传输、安全要求等方面提供了参考依据。

在猪场环境方面，发布了《GB/T 17824.3 规模猪场环境参数及环境管理》《GB/T 19525.2 畜禽场环境质量评价准则》等标准，为规模化猪场智能环境控制系统的环境参数控制范围提供了参考依据。发布了《GB/T 33905 智能传感器》《JB/T 10294 湿帘降温装置》《NY/T 1755 畜禽舍通风系统技术规程》《GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则》等标准，为规模化猪场智能环境控制系统的架构和设备要求提供了参考依据。

目前，国内规模化猪场智能环境控制系统相关标准多以地方标准为主体，如

《DB34/T 4677 规模化猪场内环境智能管控技术要求》《DB3415/T 44 智能化猪场环境控制技术规程》《DB42/T 1855 规模猪场智能化养殖设施配置及使用技术规范》等，无法满足在全国范围内开展规模化猪场智能环境控制系统的搭建和运行中对数据采集、传输、处理、交互和安全方面的要求。因此，需要编制《规模化猪场智能环境控制系统技术要求》以提升生猪行业的标准化水平，从而促进生猪养殖的生产效率 and 安全性。

4. 主要工作过程

（1）起草阶段

①2024年9月成立标准研究与编制工作组，明确了任务分工，制定了标准起草工作计划。调研了《规模化猪场智能环境控制系统技术要求》相关的国内外标准、地方标准、行业论文、技术资料等，收集整理相关资料。同时，走访了多个规模生猪养殖场和环控系统生产企业，了解环境控制系统现状和存在的问题。

②2024年11月15日参照相关国际、国家、行业政策规定、标准以及结合起草单位重庆市畜牧科学院和生猪技术创新中心(重庆)近年来开展的养殖场环境控制设备研发与舍内环境调控的实践经验，研制组深入咨询有关主管部门、重点企业、其他相关单位和专家意见，编制起草了《规模化猪场智能环境控制系统技术要求（草案）》，并在研制组内部进行了汇报和研讨。

（2）征求意见阶段

暂无。

（3）审查阶段

暂无。

（4）报批阶段

暂无。

5. 主要起草单位及起草人

本文件主要起草单位：重庆市畜牧科学院、中国农业大学、生猪技术创新中心（重庆）、大牧人机械（胶州）有限公司、重庆大鸿农牧机械有限公司、重庆美特亚智能科技有限公司、广东天农食品集团股份有限公司、乐山巨星农牧股份有限公司、四川德康农牧食品集团股份有限公司。

姓名	性别	工作单位	职称/职务	项目分工
简悦	女	重庆市畜牧科学院	副研究员	主持项目
朱佳明	男	重庆市畜牧科学院	助理研究员	标准研制
郑炜超	男	中国农业大学	教授	标准研制
蒲施桦	女	重庆市畜牧科学院	研究员	标准研制
田坤	男	生猪技术创新中心（重庆）	助理研究员	标准研制
施正香	女	中国农业大学	教授	标准研制
李保明	男	中国农业大学	教授	标准研制
刘作华	男	生猪技术创新中心（重庆）	研究员/主任	标准研制
田万超	男	生猪技术创新中心（重庆）	助理工程师	标准研制
谭琼	女	重庆市畜牧科学院	助理研究员	标准研制
刘安迪	男	生猪技术创新中心（重庆）	助理工程师	标准研制
卢书杭	男	重庆市畜牧科学院	研究实习员	标准研制
李修松	男	大牧人机械（胶州）有限公司	副总经理	标准研制
刘渝华	女	大牧人机械（胶州）有限公司	总经理	标准研制
孔庆刚	男	重庆美特亚智能科技有限公司	总经理	标准研制
尹平安	男	广东天农食品集团有限公司	董事长	标准研制
王力	男	四川德康农牧食品集团股份有限公司	畜牧师	标准研制

二、确定标准主要技术内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、实验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据），修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比；

1. 标准编制原则

本标准的编制以科学性、先进性、规范性、可操作性和实用性为原则。主要功能、指标体现现有技术水平的科学性、先进性，满足相关生态环境标准的要求；严格按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准文件的结构和起草规则》的要求起草，标准的相关内容应符合国家相关法律、强制性标准及相关产业政策的要求；系统的架构具有可操作性和实用性，易于推广。

2. 确定标准主要技术内容的论据

（1）范围

标准内容：

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。

理由及依据:

2015年7月,国务院发布了《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(国发〔2015〕40号),明确指出发展精准化生产方式,推广成熟可复制的农业物联网应用模式,在畜禽标准化规模养殖基地推动智能设备的应用普及和互联互通。为贯彻落实该政策,近几年发布了《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》(农市发〔2016〕5号)《数字农业农村发展规划(2019-2025)》(农规发〔2019〕33号)《“十四五”全国农业农村信息化发展规划》(农市发〔2022〕4号)等一系列政策文件,立足我国基本国情农情,推进物联网、大数据、人工智能、机器人等信息技术在农业农村领域全方位全链条普及应用。2024年,为贯彻落实党中央、国务院关于发展智慧农业的决策部署,进一步推动《农业农村部关于大力发展智慧农业的指导意见》落地落实,加快智慧农业技术装备推广应用,农业农村部印发《全国智慧农业行动计划(2024-2028)》(农市发〔2024〕4号),《计划》指出培育一批智慧牧场,重点应用环境精准调控等技术装备。目前,规模化猪场的智能环境控制系统产品质量参差不齐,缺乏统一的技术标准,行业亟待规范。基于此,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,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

本文件共引用了13个规范性引用文件,包括9个国家标准和4个行业标准,具体引用规范性文件如下。

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:通则

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

标准内容：

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，以实现对猪场温度、湿度、通风、空气质量等环境因素的智能调控。

理由及依据：

《NY/T 4062 农业物联网硬件接口要求 第1部分 总则》对于“农业物联网”的定义是通过物联网技术，连接农业产前、产中、产后过程的信息资源，实现对农业活动全过程的信息处理和科学决策的智能服务系统。本文件再结合《GB/T 43440 物联网 智慧农业数据传输技术应用指南》第5章中对于智慧农业数据传输概述，规定规模化猪场智能环境控制系统的定义：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，以实现对猪场温度、湿度、通风、空气质量等环境因素的智能调控。

(4) 技术要求

标准内容：

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。

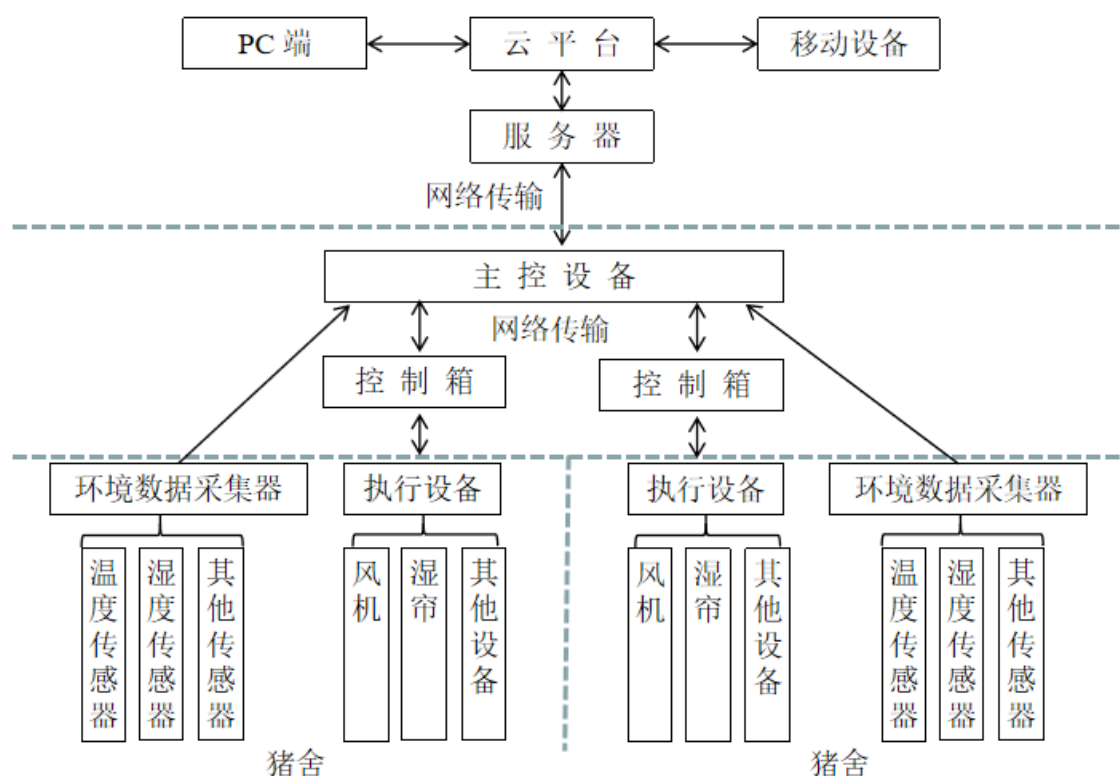


图 1 规模化猪场智能环境控制系统架构图

理由及依据：

规模化猪场智能环境控制系统的主要作用是通过自动化监测和调控猪场的环境参数，从而实现提高养殖效率，减少人工干预，降低疾病发生率，提升猪场管理水平。系统由多部分组成，每个部分都有明确的功能，协同工作以实现猪舍环境的智能控制。环境数据采集器和执行设备的密切配合使得猪舍环境变化能够被精准感知和及时响应；主控设备和云平台通过高效的数据处理和分析，保证了系统的智能化和决策的准确性；而控制箱和执行设备确保了控制指令能够实时有效地调节环境状态；网络传输则保证了各组件之间的快速和稳定的信息流通。系统架构的设计从数据采集到控制执行的每一个环节都环环相扣，确保了系统的稳定性、实时性和智能化。

基于以上，本文件规定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。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。

标准内容：

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。

理由及依据：

在猪场内安装环控系统有助于管理者监督猪场的生产情况，尽可能地减少进入养殖场的人数，以避免人猪之间的交叉感染，良好的环境控制对提升生猪生长速度和养殖效益具有显著作用，是现代化养殖场建设的重要组成部分。规模化猪场智能环境控制系统通过调节温度、湿度、通风和空气质量等参数，为生猪提供适宜的生长环境，有助于保障生猪健康、减少疾病发生、提高生产性能和饲料利用率。依据《畜禽规模养殖污染防治条例》和《GB/T 17824.3 规模猪场环境参数及环境管理》等政策条例、行业标准对猪场环境提出的要求，环控系统应具备精准控制环境参数，满足生猪生长需求的功能，符合现代规模化养殖绿色、高效、可持续发展的行业方向。

标准内容：

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：

- a)监测猪舍内环境状态；
- b)将收集到的相关数据传输至主控设备。

理由及依据：

环境数据采集器是规模化猪场环境控制系统的重要组成部分，通过实时监测关键参数，能够全面反映猪舍内的环境状态，有助于及时发现异常并采取应对措施，保障生猪的健康生长。《GB/T 17824.3-2008 规模猪场环境参数及环境管理》中对于规模猪场的猪舍环境的相关参数提出了规定，主要包括温度、湿度、氨、硫化氢、二氧化碳、细菌总数、粉尘、通风量和风速、猪舍采光参数以及猪舍噪音。其中，温度、湿度、氨气、二氧化碳和压差对于养殖场实际环境管理尤为重要，因此本标准规定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。

规模化猪场环境控制系统是基于物联网技术，环境数据采集器应具备信息传

递能力，将收集到的相关数据传输至主控设备。

标准内容：

4.2.3 主控设备

主控设备应具备以下功能：

- a)主控设备的功能应符合GB/T 37391的相关要求；
- b)设置猪舍环境参数范围、阈值；
- c)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；
- d)上传传感器采集信息、执行设备运行信息；
- e)接收云平台的控制信号。

理由及依据：

主控设备是由可编程序控制器（PLC）模块、输入/输出接口（I/O接口）、通信模块、电源模块、断路器等电气设备通过一定的规范（图纸、技术要求、工艺要求等）组合形成的具备可靠的、抗干扰的、功能完善的、实用性强的完整成套设备。《GB/T 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范》规定了可编程序控制器的成套控制设备的使用条件、功能要求、外观要求等。因此，本文件规定主控设备的功能应符合GB/T 37391的相关要求。

猪舍的环境参数（如温度、湿度、气体浓度等）对猪只的生长和健康至关重要。通过设置参数范围和阈值，可以确保环境维持在最优范围内，及时识别并纠正环境异常，避免对猪只造成不利影响。这一功能为环控系统提供了灵活性和适应性，使得环境控制能够根据不同养殖阶段猪舍的需求和条件进行调整。

为了应对不同的环境变化和操作需求，主控设备应支持自动控制和手动控制两种模式。自动控制可以基于传感器数据和预设规则实现精确调节，而手动控制则在出现特殊情况或需要人工干预时，提供灵活的操作选择。这种模式切换确保系统能够在正常和特殊情况下都能稳定运行。

上传采集的环境数据和执行设备的运行信息到服务器或云平台，能够实时监控系统的运行状态，并为后续的分析和优化提供数据支持。通过数据上传，主控设备不仅能实时反馈环境变化，还为云平台提供精准的数据，以便进行进一步的智能决策和调控。

基于以上，本文件对于主控设备的功能做出规定。

标准内容：

4.2.4 控制箱

控制箱应具备以下功能：

- a)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。

理由及依据：

控制箱的主要功能之一是接收主控设备的控制指令，并根据指令分配执行设备的电能。这是实现自动化控制系统的基础，通过控制箱中的电气元件（如继电器、配电板等），可以按照主控设备发出的指令，启动或停止执行设备的运作，同时确保电能能够安全、稳定地供应给执行设备。这样的设计确保了环境控制的自动化和高效性。

另外，控制箱还需上传执行设备的运行状态，这对于实时监控和故障诊断至关重要。通过通信模块，控制箱能够将执行设备的运行状态传输给主控设备，这不仅有助于实时了解设备的工作情况，还可以及时发现异常或故障，从而采取适当的措施，确保系统的可靠性与稳定性。

标准内容：

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。

理由及依据：

猪舍环境参数有许多种控制设备，比如温度控制包括保温门、湿帘-风机降温系统等，湿度控制可通过喷雾加湿、地面洒水、加湿器和通风降湿等手段灵活调节，确保适宜的湿度环境；空气质量则通过风机、空气过滤系统、除臭系统、吸附装置和喷淋除尘等方法进行优化，降低有害气体浓度和粉尘含量，提升空气清洁度。

本标准对于执行设备不做具体型号的规定，但应符合相应的生产标准，能够实现其控制环境参数的功能。

标准内容：

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。

理由及依据：

网络传输是环控系统的关键组成部分，承担着系统内各类信息的高效传递功能。通过网络传输，传感器采集的数据、主控设备的控制指令、系统运行状态以及报警或故障信息能够在各设备间无缝对接，确保系统的正常运行和实时监控。同时，信息传递的稳定性、准确性和及时性是保障系统高效运转和应急响应能力的基础，可有效避免因传输延迟或错误导致的管理失误，进而提高养殖场管理效率和生猪生产性能。

标准内容：

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。

理由及依据：

云平台是环系统的核心技术支撑，能够显著提升信息处理和管理效率。

《YD/T 4484-2023 物联网云平台技术要求》中第10条物联网云平台数据管理要求：平台应支持强大的数据管理能力，在平台数据的生命周期中，应支持消息推送、数据存储、数据分析、数据查找能力。其中：a)大数据存储能力：应支持海量设备连接所产生的消息总量的存储；b)大数据分析能力：应支持对汇集到平台的海量数据进行强有力的统计和分析；c)大数据展示能力：应支持监控所纳管的物联网设备节点状态，支持查看设备的分布情况，支持查看设备的热力图等展示图表。同时，目前人工智能通过深度学习和数据挖掘技术，能够分析大量复杂的动态数据，识别出不同生猪群体在不同生长阶段、不同季节下对环境条件的具体需求，进而提供个性化的环境控制建议，已经在国内外的养殖场中得到实践并取得

得良好效果。据此，本文件规定云平台应具备存储、记录、处理、分析系统产生的信息，并提供可视化界面的功能，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。

云平台应具备远程调控功能，支持实时指令传输与设备联动，管理者无需到现场即可实时调整温湿度、气流等环境参数，快速应对突发状况，确保猪舍环境始终处于最佳状态。

标准内容：

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；
- a) 传感器的性能指标应符合表 1 的要求；
- b) 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

理由及依据：

智能环控系统的核心功能之一是通过传感器采集数据进行环境监测，本标准对于传感器的性能提出了要求。《GB/T 34069 物联网总体技术 智能传感器特性与分类》明确规定了物联网领域中设计的智能传感器特性要求，因此，本文件规定，传感器的技术要求应符合GB/T 34069的相关规定。

本文件中的传感器测量范围设计是基于国内外现有研究和标准要求，充分考虑了猪舍环境的特殊需求和实际运行中的极端情况。根据中国《HJ/T 81 畜禽养殖场环境质量评价规范》和 FAO（联合国粮农组织）等标准，猪舍适宜的环境参数为：温度 15 °C ~ 32 °C，相对湿度 50% RH ~ 85% RH，氨气浓度低于 25 ppm，二氧化碳浓度低于 2000 ppm，硫化氢浓度低于 10 mg/m³，粉尘浓度低于 1.5

mg/m³，风速应控制在 0.1 m/s ~ 1 m/s，压差通常在 -50 Pa ~ 50 Pa。本文件中规定温度范围（-40 °C ~ 100 °C）、湿度范围（0% RH ~ 100% RH）、氨气（0 ppm ~ 100 ppm）、硫化氢（0 mg/m³ ~ 50 mg/m³）、二氧化碳（400 ppm ~ 5000 ppm）、压差（-500 Pa ~ 500 Pa）、粉尘（0 mg/m³ ~ 10 mg/m³）和风速（0 m/s ~ 10 m/s），这些测量范围不仅覆盖了国内外标准规定的环境参数范围，还能为猪舍环境的精准监测和优化提供可靠数据支持，确保猪只健康和养殖效益最大化。测量精度则参考了相关国家标准和行业规范以及传感器制造商现有技术能力。

传感器布点的数量和位置对猪场环境监测的准确性至关重要，合理的布点设置需要综合考虑以下因素：首先，猪场规模和饲养密度直接影响空气污染物的产生量及其分布特性，因此布点需要覆盖不同区域以反映整体环境。其次，通风方式会影响空气流动和污染物扩散的路径，布点应能捕捉关键区域的环境特征，例如通风入口、出口和高密度饲养区。最后，合理布点有助于提高监测数据的代表性和科学性，为猪场环境控制和管理提供准确依据，保障猪群健康和生产效益。

标准内容：

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。

理由及依据：

环境控制系统的信息实时传递延迟时间不得大于1分钟，主要是为了确保系统能够迅速响应猪场环境的变化，及时调整相关参数（如温度、湿度、氨气浓度等），从而保持猪群的健康和舒适度。猪场内的环境变化往往是迅速且动态的，延迟过长可能导致猪群暴露在不适宜的环境条件下，影响其生长、免疫力及生产效益。此外，实时传递信息还可帮助管理人员及时发现并解决潜在的环境问题，避免对猪场的生产和运营造成不必要的风险。

控制箱的主要功能元件为配电板，将电能从主电源分配到各个电路和设备。

《GB/T 7251 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)》规定了配电板的技术规范，为确保控制箱的安全性、可靠性和适用性，

本文件规定，控制箱中的配电板应符合GB/T 7251.3的要求。

《GB/T 17824.3 规模猪场环境参数及环境管理》规定了养殖环境中猪舍的环境参数范围，为确保环境控制系统能够满足养殖生产的实际需求，保证动物健康和生产效率，本文件规定，猪舍环境参数范围应符合GB/T 17824.3的要求。

标准内容：

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。

理由及依据：

猪舍内湿度较高，空气中可能含有大量的灰尘、氨气、腐蚀性气体以及水雾、污水飞溅等因素。主控设备通常安装在操作间或控制室附近，需要防止尘土和液体的侵入，因此要求IP65及以上。传感器则暴露于猪舍环境中，防护等级达到IP67，能够防止灰尘完全进入，并具备防止短时间浸水的能力，从而有效避免因环境恶劣导致的传感器故障或误差。执行设备的电机需适应猪舍环境中的潮湿和灰尘条件，因此要求防护等级达到IP65及以上。

标准内容：

4.3.4 数据传输

数据传输的基本协议、数据结构、数据通信网络宜符合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。

理由及依据：

《GB/T 39925 农业固定设备 畜牧业数据通信网络》规定了用于畜牧生产的计算机系统自动与交互通信及控制的协议。数据传输涉及多种设备和系统之间的通信，因此，本文件规定数据传输的基本协议、数据结构、数据通信网络宜符合GB/T 39925的相关规定，有助于实现设备之间的互联互通，支持数据的高效交换

与共享，提升系统整体效率、数据兼容性和扩展性。

在环控系统中，数据处理的稳定性是确保系统在不同环境和操作条件下能持续有效运行的关键，特别是在养殖环境中，温湿度、通风等因素的变化对生猪的生长和健康有着直接影响。如果系统的稳定性不足，可能会导致数据处理错误或延迟，从而影响环境控制的及时性，进而危及生猪的健康和生产效益。滞后性过大则会导致环控系统无法实时响应环境变化，影响对温湿度、空气质量等参数的及时调整，进而降低生猪的生长效率和免疫力。尤其是在应急情况下，如温度或湿度突然升高或降低时，滞后性过大的系统难以在最短时间内做出反应，可能导致养殖环境恶化，造成损失。精度和速度直接决定了生猪环控系统的任务完成质量。高精度的监测和控制能够保证猪舍环境处于最适宜的状态，促进生猪的健康成长；而高速度则意味着系统能够在环境变化时快速调整控制参数，减少对生猪生长的负面影响。因此，本文件规定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。

通过历史数据的积累和分析，养殖管理者可以识别环境变化与生猪生长之间的关系，从而优化猪舍环境控制策略，提升生产效率和生猪健康水平。长期数据记录还能够帮助评估不同季节、天气变化等对环境控制效果的影响，确保系统根据实际需求进行动态调整。长期保存数据还可以为故障排查、优化调整以及合规性检查等工作提供帮助。因此，本文件规定系统的数据记录应至少保存1年。

标准内容：

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。

理由及依据：

在养殖场中，环境参数直接关系到生猪的健康状况和生产效率，及时检测并处理超出阈值的环境异常或设备故障是确保生猪生长环境稳定的重要保障。多级

报警设计增强了故障报警的冗余性和多样性：a) 猪舍内声光报警（一级报警）可实现现场即时响应，帮助养殖场人员快速察觉并定位问题。b) 主控设备和本地报警（二级报警）进一步提升报警可见性，确保及时通知到相关工作人员。c) 将报警信息上传至云平台（三级报警）通过远程推送通知用户，适用于养殖场管理者不在现场的情况下，为远程监控提供保障。

标准内容：

4.4 硬件接口

系统的硬件接口技术要求应符合NY/T 4062。

理由及依据：

硬件接口是物联网的重要组成，通过硬件接口实现信号、数据的交互。《NY/T 4062 农业物联网硬件接口要求》中定义了9个硬件接口，从CRAI-01到CRAI-09，这些接口标识农业物联网实体之间存在的物理连接，并对接口提出了具体要求。因此，本文件规定，系统的硬件接口技术要求应符合NY/T 4062。

标准内容：

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。

理由及依据：

良好的维修性可快速、经济地解决系统故障，确保系统的可靠性和稳定性，减少对生猪健康和生产的影响。系统采用便于快速拆装、更换的模块化设计，并具备互换性的设备，主要是为了提高维修效率，减少停机时间，确保系统的持续稳定运行。模块化设计使得故障设备能够迅速被替换或修复，而无需对整个系统进行复杂的拆卸，节省了时间和人力成本。此外，具备互换性的设备可确保在某一设备发生故障时，能够快速替换为同类设备，避免因特定设备不可用而影响系统的整体性能，提升了系统的可靠性和维护便捷性。这种设计不仅提高系统的可维护性，还能降低设备故障对生产和运营的影响。

标准内容：

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。

理由及依据:

安全性是系统实现其功能的保障,包括设备、信息化和运维安全。其中,主控设备是环控系统的关键设备,《GB/T 40050 网络关键设备安全通用要求》对于其安全功能要求和安全保障要求做了规定,因此,本文件规定,主控设备的安全技术要求应符合GB 40050。

《YD/T 4484 物联网云平台技术要求》中规定了物联网云平台的安全要求,因此,本文件规定,云平台的安全技术要求应符合YD/T 4484。

《YD/T 3749.1 物联网信息系统安全运维通用要求 第1分部:总体要求》中提出了物联网信息系统安全运维服务能力模型,规定了安全运维服务组织在人员、资源、技术和过程方面应具备的条件和能力,同时明确了物联网信息系统各分层运维要求,因此,本文件规定,系统的运维安全技术应要求符合YD/T 3749.1。

(5) 验证试验

标准内容:

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;

理由及依据:

系统需要在复杂的猪舍环境中长期运行监测, 需要对相关设备的性能进行测试, 试验内容包括传感器性能测试试验、设备的外壳防护测试试验、猪舍环境控制试验、主控设备测试试验、网络性能测试试验等, 试验结果应符合第4章规定的功能和性能, 试验条件、流程和方法主要参考《GB/T 33905.4 智能传感器 第4部分: 性能评定方法》、《GB/T 4208 外壳防护等级》、《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 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范》、《YD/T 1381 IP网络技术要求 网络性能测量方法》等。

(6) 标识

标准内容:

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。

理由及依据:

产品型号、制造日期和生产批次号是产品追踪、故障排除和质量控制的基本信息, 可确保产品可追溯, 便于在质量管理和售后服务中识别、维修和替换。部

分执行设备在安装时对方向有严格要求,错误的安装方向可能导致设备无法正常工作或存在安全隐患,标识安装方向能有效避免这些问题。明确电源的额定值(如电压、电流、频率)能够确保产品在正确的电气环境下使用,避免因电源参数不匹配导致的设备损坏或安全问题。标识开关的开关位置,有助于用户正确操作设备,避免误操作导致的设备损坏或安全事故。安全标志能够提醒用户注意潜在的危险,减少使用过程中因忽视安全警示而发生的事故,保护用户和设备的安全。

若因产品尺寸或设计限制无法直接在本体上标识所有信息,则应通过说明书提供相关信息,确保用户能够获得足够的安全和操作指导。

《GB 19517-2023 国家电气设备安全技术规范》规定了交流额定电压1000 V (1140 V)以下、直流额定电压1500 V以下的户内和户外使用的手持式、可移式和固定式的各类电气设备的安全要求。其中包括安全标志、标识、说明书等具体要求。因此,本文件对于系统的标识做出了规定。

3. 制定标准的基础

标准编制组由重庆市畜牧科学院、中国农业大学、生猪技术创新中心(重庆)等科研机构及高校,联合大牧人机械(胶州)有限公司、重庆大鸿农牧机械有限公司、重庆美特亚智能科技有限公司等知名环控系统生产企业,以及广东天农食品集团股份有限公司、乐山巨星农牧股份有限公司、四川德康农牧食品集团股份有限公司等大型生猪养殖企业共同组成,充分体现了“产学研”多方协作的特点。

标准编制组自“十二五”开始承担多个与规模猪场环控相关的国家、省部级项目,“十二五”农村领域国家科技计划课题“猪健康养殖环境参数及其控制技术研究”(2017年3月22日验收和成果认定)、“十三五”国家重点研发计划项目“畜禽养殖智能装备与信息化技术研发”(2022年3月15日验收)。目前正在承担“十四五”国家重点研发项目“猪舍环境精准控制与智能环控器创制”(2021YFD2000803),创制出一系列环控设备并进行了集成示范和推广应用。第三方评价机构(重庆市科技成果转化促进会)于2024年10月24日组织评审专家对项目组完成的“规模化猪场环境精准调控关键技术与装备创制及应用”成果进行了评价,专家组一致认为:该成果整体达到国际先进水平。这一系列研究基础可为项目组完成本标准的制定提供技术支撑。

三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果；

近三年，某生猪养殖场通过应用环控系统，生长育肥猪日增5.8%，仔猪死亡率降低3%，生产成本降低12%，有效改善了养殖企业的运营指标。在提高养殖场盈利能力的同时，环控系统优化了养殖环境，降低了生产成本，为行业提供了提升效率和经济效益的有效解决方案。

四、采用国际标准或国外文件的程度及水平的简要说明；

无，未采用国际标准。

五、重大分歧意见的处理经过和依据；

本标准在编制过程中无重大分歧意见。

六、贯彻促进会团体标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）；

无。

七、其他应予说明的事项。

无。