

山东潍坊市规模化猪场智能养殖技术应用

康术美¹, 郑兆芹²

(1. 诸城市舜王畜牧兽医站, 山东 潍坊 262200; 2. 诸城市龙都畜牧兽医站, 山东 潍坊 262200)

摘要:为破解规模化猪场生产效率低、疫病防控难及环保压力大等核心问题,推动养殖模式向标准化、智能化转型,本文根据当地养殖情况,基于相关国家标准,系统阐述规模化猪场猪舍建筑、粪污排放、基础环控等核心设施的配置规范与技术参数,深入分析智能饲喂、环境调控、疫病监测、免疫等关键环节的应用技术,为规模化猪场提供可参考的具体操作理论,以推动生猪养殖现代化、智能化进程,提高生猪养殖效益和可持续发展。

关键词:规模化猪场; 养殖设施; 智能养殖; 生产应用

中图分类号: S858.28

近年来,随着中国居民生活水平的提高,对猪肉的需求持续增长,推动了生猪养殖业向规模化、集约化方向发展。规模化猪场在提高养殖效率、保障猪肉稳定供应等方面发挥着关键作用。然而,传统规模化猪场在养殖过程中面临人工成本高、资源浪费严重、疫病防控难度大等诸多挑战,制约了猪场的经济效益和可持续发展。通过引入智能设备和系统,规模化猪场能够实现对猪只生长环境、饲料投喂、健康状况等的精准监测与调控,从而显著提升养殖效率,降低生产成本^[1]。同时,智能饲养有助于保障猪肉质量安全,通过建立全程可追溯体系,消费者能够清晰了解猪肉的来源和生产过程,增强对猪肉产品的信任。因此,研究规模化猪场养殖设施及其智能饲养应用具有重要的现实意义,对于推动我国生猪产业转型升级、保障猪肉供应和质量安全、实现农业现代化发展具有深远影响。

1 诸城市生猪养殖及设施现状

1.1 诸城市生猪养殖现状

根据诸城市统计局数据,2025年诸城市生猪存栏量达56.52万头,同比增长14.7%,环比增加10.26%。其中,能繁母猪存栏量为5.81万头,同比增长17.8%,环比略有降低,显示产能基础稳固但扩张节奏有所调整。生猪出栏量为19.82万头,同比增长14.3%。出栏价格回升至16.5元/kg,同比升高3.12%,主要受春节消费旺季带动,市场呈现“需大于供”局面,养殖效益整体向好。当地养殖品种分布以长白、大白、杜洛克等外三元杂交猪为主,兼具生长速度快、瘦肉率高的优势;同时保留太湖猪等内三元杂交品种,适应本地消费偏好及散养模式需求。外三元占比约70%,内三元占比约30%,形成多元化品种结构。

1.2 智能化养殖实践现状

在诸城,智能养猪的实践成果显著,以潍坊立新农牧科技有限公司与山东佳乐家农牧科技有限公司为代表。潍坊立新农牧科技,投资1.2亿元,采用全封闭自动机械通风与环控系统,精准调节猪舍温湿度,并配备先进粪污处理系统,实现零排放,改善耕地质量。山东佳乐家农牧科技,投资3.5亿元,分三期推进,从祖代种猪自繁自养到15万头生猪育肥,规模庞大。该公司依托中百大厨房与佳乐家商超渠道,构建全产业链运营体系,实现源头可追溯、过程可监控。两家公司均充分利用科技手段,推动生猪养殖智能化、生态化,为行业树立了标杆。

2 规模化猪场养殖设施配置规范

2.1 猪舍建筑与栏位设施

猪舍建筑需按猪只生长阶段差异化设计^[2],妊娠舍采用单体限位栏与群养栏结合模式,限位栏尺寸为2.2 m×0.6 m×1.0 m,配备漏粪地板(缝隙宽度1.5 cm),群养栏每栏饲养15~20头,面积不低于25 m²,设置自动饮水器(流量1.5 L/min)。分娩舍:采用封闭式产房设计,单体产床尺寸2.1 m×3.6 m,配备电热板(功率150 W,温度可调范围28~35℃)与保温箱,地面坡度1.5%便于排污,舍内净空高度不低于3.0 m。育肥舍:采用大跨度轻钢结构,单栋长度≤80 m,跨度12~15 m,每栏饲养密度按体重动态调整(30 kg体重1.0 m²/头,100 kg体重1.8 m²/头),安装高1.2 m的实体隔栏减少应激。

2.2 粪污排放设施

粪污系统需实现粪尿高效分离与减量化,核心配置如下:
①源头分离设施:采用漏粪地板下V型导尿结构,漏粪地板覆盖率100%,V型槽坡度3°~5°,底部预埋Φ110 mm导尿管,粪尿分离率需≥80%。配套9FQV-2200型V型刮粪机,刮粪板宽度2.2 m,驱动器功率0.75 kW,传动方式采用链传动,清粪频率设定为每日2次^[3]。
②集中处理设施:固体粪污通过二级刮粪板收集至集粪池,配备螺旋蛟龙提升机(输送量5 m³/h);液体粪污经集粪池沉淀后,通过污水泵(扬程30 m)输送至处理系统^[4]。
③末端利用设施:配置NCS智能分子膜发酵系统,膜孔径0.2~0.4 μm,孔隙度≥80%,实现固体粪污7~10天快速发酵,腐熟后粪肥氨氮含量降至0.2%以下,大肠杆菌群<100个/L。

2.3 基础环境调控设施

基础环控设施需构建温湿度、通风、光照的基础调控能力,为智能化升级奠定基础。通风系统:采用负压通风模式,每100 m²配置1.5 kW风机1台,风机间距5 m,进风口面积与出风口面积比为3:1,风速控制在0.3 m/s以内。温控系统夏季配备水帘降温系统,水帘面积按15 m²/100 m²猪舍配置,厚度15 cm;冬季采用地暖或热风机供暖,热风机功率按100 W/m²计算,确保舍内温差≤3℃。光照系统采用LED可调光灯具,妊娠舍光照强度150 lx,光照时间8 h/d;产房光照强度200 lx,光照时间16 h/天;育肥舍光照强度100 lx,光照时间12 h/天。

3 规模化猪场智能饲养应用技术

3.1 数字化精准饲喂系统

数字化精准饲喂系统以RFID个体识别为核心,实现营养供给的动态匹配。该技术系统由RFID电子耳标(识别距离≤10 cm,识别速度≤0.1 s)、智能料槽(下料精度±3%)、全封闭管链运输系统、云平台管理模块组成。关键技术参数需满足:教槽料粗蛋白≥20%,赖氨酸1.4%;育肥期料肉比(FCR)≤1.5;断奶后1周日增重(ADG)≥250 g/天^[5]。

养殖场需要在仔猪出生24 h内佩戴RFID耳标,录入品种、性别、出生日期等基础信息,建立电子档案。然后依据NY/T 3443-2019标准,按生长阶段预设饲喂程序:哺乳期(0~28日龄)采用教槽料,每日饲喂8次;断奶期(28~70日龄)分3个亚阶段调整配方,蛋白含量从20%逐步降至18%;育肥期(71~160日龄)按体重每20 kg调整一次能量水平。该系统可实时监测个体采食量,当偏差±10%时自动调整下料量。结合视觉估重技术(精度>99%),当实测体重与标准曲线偏差5%时,触发配方优化程序。每日校验饲喂器下料精度,确保误差<3%;每周对比视觉估重与人工称重数据,校准误差至±1 kg以内。牧原集团2023年应用该系统后,断奶仔猪FCR降低0.2,出栏提前5天。

3.2 自动化精准环境控制系统

该智能环控系统,基于ZigBee无线网络的智能猪舍控制系统,以低功耗、高可靠性的ZigBee技术为核心,构建无线传感网络,实时监测猪舍内温度、湿度、氨气浓度等关键环境参数。系统采用树型或mesh拓扑结构,通过嵌入式控制器或ARM平台处理数据,当参数超出阈值时,自动联动通风设备、加热装置或喷淋系统进行调节。该设计支持远程监控与移动端管理,有效提升猪舍环境控制精度,降低疫病风险,推动养猪业向智能化、精细化方向发展^[6]。

3.3 智能化疫病监测预警系统

该系统通过多源感知与AI分析实现疫病早发现,每200 m²猪舍安装1台声音监控器,实时采集猪群咳嗽声,咳嗽次数较基

线增加30%时触发预警;轨道巡检机器人集成可见光、红外、气体传感器,每小时巡检1次,监测体温、皮肤状态等10余项指标;最后AI摄像头,以帧率60 fps,识别体温异常(偏差±0.5℃)、活动异常(连续3 h活动量下降50%)等情况,30s内推送预警信息至管理员手机。同时,建立“三级响应”体系:一级预警(单一指标异常)自动推送提醒信息;二级预警(两项指标异常)启动局部环境调控;三级预警(多项指标异常)锁定病猪区域,生成诊疗建议。牧原股份应用该系统后,巡检预警准确率超过95%,猪只成活率提升3%。

3.4 智能免疫系统

猪场智能免疫系统可实现免疫过程的数字化与精准化,采用无针免疫设备,集成消毒、标记、注射功能,药液注射深度误差±0.5 mm;通过扫描RFID耳标确认免疫史,系统自动匹配疫苗类型与剂量,注射后实时记录免疫时间、疫苗批号等数据,生成猪群免疫状态热力图,对漏免猪只自动提醒,实现免疫覆盖率100%监控^[5]。

4 结语

规模化猪场养殖设施及其智能饲养应用是推动生猪养殖业现代化的重要力量。通过引入智能饲喂、环境控制及疾病监测技术,显著提升了生产效率与猪只福利,降低了劳动强度与养殖成本。未来,随着技术的不断进步与普及,智能饲养将成为生猪养殖业的主流趋势,助力行业高质量发展。

参考文献

- [1] 王晨阳,任志强,庞卫军.智能感知技术在猪饲养管理中的应用研究进展[J].养猪,2020,(6):82-88.
- [2] 王林云.现代养猪生产技术[M].北京:中国农业科学技术出版社,2019.
- [3] 李纪周.天津市规模化畜禽养殖场粪污治理及资源化利用调查研究[D].北京:中国农业科学院,2011.
- [4] 黄鑫,唐芳玲,孙浩.刍议畜禽粪污处理技术及问题——以江苏省淮安市为例[J].养殖与饲料,2024,23(10):119-122.
- [5] 李翀.基于RFID的规模化智能养猪管理系统研究[D].广州:华南理工大学,2013.
- [6] 张飞云.基于ZigBee无线网络的智能猪舍控制系统设计[J].广东农业科学,2013,40(15):3.

作者简介:康术美,山东省诸城市人,本科,高级兽医师,主要从事动物防疫、检疫、兽医技术工作。

[引用信息]康术美,郑兆芹.山东潍坊市规模化猪场智能养殖技术应用[J].农业工程技术,2026,46(18):118-119.