**《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求（送审稿）》**

**编制说明**

标准起草工作组

2025年8月

一、工作简况

**（一）项目任务来源**

根据2024年《农业农村部农产品质量安全监管司关于下达2024年农业国家和行业标准制修订项目计划的通知》（农制标函〔2024〕71号）制定《猪场数字化液态饲喂管理系统建设规范》行业标准任务，项目编号为：NYB-24426，项目任务性质（标准类别）为农业信息、项目任务归口单位为农业农村部农业信息化标准化技术委员会。由重庆市畜牧技术推广总站、重庆市生猪产业技术体系首席专家陈红跃研究员牵头，参与单位有：重庆市畜牧科学院、河南河顺自动化设备股份有限公司、重庆（荣昌）生猪大数据中心、青岛得八兄弟机械有限公司、瑞昂畜牧科技有限公司、四川农业大学、重庆市合川区畜牧站、重庆三峡职业学院、新希望六和股份有限公司、西南大学、乐山巨星农牧股份有限公司、重庆市合川区德康生猪养殖有限公司等单位。项目承担单位严格按照实施方案，加快项目执行进度，于2024年底前完成标准送审稿，并向农业农村部农业信息化标准化技术委员会提交审查申请。本标准是首次制定。

**（二）制定背景**

**1.政策支持**

2019年12月25日，农业农村部、中央网络安全和信息化委员会办公室印发了《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》，明确要求加快生产经营数字化改造，在畜牧业智能化方面要建设数字养殖牧场，推进畜禽圈舍通风温控、空气过滤、环境感知等设备智能化改造，集成应用电子识别、精准上料、畜禽粪污处理等数字化设备，精准监测畜禽养殖投入品和产出品数量，实现畜禽养殖环境智能监控和精准饲喂。2020年1月2日，中共中央 国务院《关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》，明确提出要加强现代农业设施建设。依托现有资源建设农业农村大数据中心，加快物联网、大数据、区块链、人工智能、第五代移动通信网络、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用。开展国家数字乡村试点。2021年10月，农业农村部印发《全国兽用抗菌药使用减量化行动方案（2021—2025年）》，确定到2025年末，50%以上的规模养殖场实施养殖减抗行动的工作目标，积极推进养殖业向“减抗、替抗、无抗”方向转型发展。2022年9月，中央网信办、农业农村部、工业和信息化部、市场监管总局会同有关部门制订并公布了《数字乡村标准体系建设指南》，明确在农业信息化标准建设方面，智慧畜牧标准重点开展环境感知、精准饲喂、粪污清理、疫病防控等方面设备智能化升级标准研制。

**2、产业需求**

饲料资源短缺是制约我国饲料工业可持续发展的严峻挑战。一方面，我国饲料原料自给不足，对外依赖度高。近年以来，我国饲用蛋白原料对外依赖度达80%以上、能量原料占30%左右；另一方面，由于贸易摩擦、“俄乌”战争、极端天气等诸多因素的影响，饲料原料供应受限。伴随着饲料资源短缺，饲料成本居高不下，饲料“卡脖子”问题日趋凸显，玉米豆粕减量替代技术成为行业关注的焦点。

经过多年来的深入研究和应用推广，液态饲喂具有以下5个方面的优势，从而缓解“人畜争粮”的问题、实现降本增效。

（1）提高猪只生长性能。液态饲喂能显著提高猪的采食量，改善饲料消化利用率，提高生长性能。

（2）改善猪只健康。液态饲料一方面能减少对猪胃肠道的损伤，降低腹泻发病率；另一方面能降低猪舍空气粉尘，减少呼吸道疾病发生率，并且减少猪群应激，显著提高猪群健康。

（3）降低饲料成本。液态饲喂扩展了饲料来源的使用范围，可因地制宜充分使用低廉的地源性副产物，提高了饲料配制的灵活性和多样性，从而有效降低饲料成本。

（4）减少饲料浪费。液态饲喂采用封闭式配料和输送系统，可减少粉尘、鼠害，从而减少饲料浪费。

（5）液态饲喂便于生物活性物质的高效使用，如益生菌、酶制剂、酸化剂等的添加应用。

**3.制定目的**

规模猪场液态饲喂数字化管理系统是利用现代信息化技术，结合猪的生物学习性和猪的动态营养需求，通过智能饲喂技术与装备，进行饲喂过程的自动化控制和数字化管理，实现生猪养殖的精准营养和精准饲喂，以提高饲料消化利用率和养猪生产经济效益，减少饲料浪费。通过本标准的制订，有助于解决以下三方面的问题。

一是有助于解决饲料资源“卡脖子”的问题。近年来，饲料用粮在我国粮食消费总量上的占比已近50%，且大豆、玉米等原料对外依赖度非常大，不利于缓解我国“人畜争粮”的现状。本标准的制订能结合饲料原料的特性和动物的营养需求，有效接入智能设备的管理和控制系统，且能拓宽使用地源性原料，配制具有中国特色的猪低蛋白低豆粕多元化日粮，降低对饲用玉米、大豆的高度依赖，从而有效缓解饲料资源紧缺的问题。

二是有助于解决猪肉食品安全问题。我国是世界养猪生产和消费第一大国，猪肉消费占肉类消费的60%以上。目前生猪产业正向“安全、绿色、健康”高质量发展，本标准的制订，既可以通过液态饲喂改善猪只健康，减少疾病发生，又可以有效追踪和控制畜产品的生产过程，提高产品的质量和安全性，更好地为中国老百姓猪肉食品安全保驾护航。

三是有助于解决液态饲喂行业数字化不规范问题。随着液态饲喂技术在我国养猪业的推广应用，液态饲喂配套技术日趋完善，但在服务系统架构、硬件配置、关键组件等方面仍存在标准质量参差不齐的现象，不利于液态饲喂数字化建设的良性发展。本标准的制订，可为畜牧设备生产企业、农牧科研单位、规模化养殖场提供生产和管理方面的参考，推进液态饲喂行业数字化管理的健康发展，为畜牧业信息化管理和科学决策提供坚实可靠的支撑。

**（三）主要工作过程**

**1.预研究阶段**

2024年4月30日任务计划下达后，重庆市畜牧技术推广总站牵头组织成立了标准编制工作组。重庆市畜牧科学院、河南河顺自动化设备股份有限公司、重庆（荣昌）生猪大数据中心、青岛得八兄弟机械有限公司、瑞昂畜牧科技有限公司、四川农业大学、重庆市合川区畜牧站、重庆三峡职业学院、新希望六和股份有限公司、西南大学、乐山巨星农牧股份有限公司、重庆市合川区德康生猪养殖有限公司等12家参编单位分别利用各自的工作平台，对总存栏1000头及以上的猪场所使用的液态饲喂管理系统的通信、功能、设备及软件等方面进行了深入调研。

**2.起草阶段**

**（1）主要起草人及其所做工作**

本标准由农业农村部市场与信息化司提出，农业农村部农业信息化标准化技术委员会归口。项目承担单位重庆市畜牧技术推广总站副站长陈红跃研究员担任首席专家，全面负责标准总体框架、主要内容的确定和撰写；朱燕、吕美、林燕、额尔登负责标准起草、资料收集、调研分析；其他成员参与资料搜集、数据分析、系统测试及推广等工作。主要起草人及任务分工见表1。

表1 主要起草人及任务分工

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 职务/职称 | 工作单位 | 任务分工 |
| 陈红跃 | 研究员 | 重庆市畜牧技术推广总站 | 首席专家 |
| 朱 燕 | 高级畜牧师 | 重庆市畜牧技术推广总站 | 标准主要起草、项目统筹、实施 |
| 何道领 | 科长/高级畜牧师 | 重庆市畜牧技术推广总站 | 项目策划与实施 |
| 秦友平 | 主任 | 重庆（荣昌）生猪大数据中心 | 市场调研 |
| 杨飞云 | 所长/研究员 | 重庆市畜牧科学院 | 标准审核、文献收集 |
| 吕 美 | 总经理/畜牧师 | 河南河顺自动化设备股份有限公司 | 标准起草、系统测试及推广应用 |
| 潘 晓 | 高级畜牧师 | 重庆市合川区畜牧站 | 项目实施及宣贯 |
| 车炼强 | 教授 | 四川农业大学 | 标准研讨及数据分析 |
| 张传师 | 教授 | 重庆三峡职业学院 | 市场调研及数据分析 |
| 方仁东 | 教授 | 西南农业大学 | 标准研讨及数据分析 |
| 甘 玲 | 教授 | 西南农业大学 | 标准研讨及数据分析 |
| 林 燕 | 教授 | 四川农业大学 | 标准起草及数据分析 |
| 额尔登 | 技术总监 | 青岛得八兄弟机械有限公司 | 标准起草、系统测试及推广应用 |
| 胡 欢 | 总经理 | 瑞昂畜牧科技有限公司 | 系统试验 |
| 张遨然 | 所长/  高级畜牧师 | 新希望六和股份有限公司 | 系统测试 |
| 龙定彪 | 研究员 | 重庆市畜牧科学院 | 项目研讨及数据收集整理 |
| 黄文艳 | 农艺师 | 重庆（荣昌）生猪大数据中心 | 项目策划、实施、推广应用 |
| 陈亚强 | 动物科技学院副院长/副教授 | 重庆三峡职业学院 | 市场调研及系统推广 |
| 袁文平 | 技术总监 | 瑞昂畜牧科技有限公司 | 系统测试 |
| 刘忠臣 | 董事长/畜牧师 | 河南河顺自动化设备股份有限公司 | 系统应用及数据收集整理 |
| 郑 萍 | 教授 | 四川农业大学 | 系统测试 |
| 苏 宁 | 董事 | 乐山巨星农牧股份有限公司 | 系统测试 |
| 李 勇 | 副院长/高级畜牧师 | 新希望六和股份有限公司 | 系统测试 |
| 刘志云 | 副研究员 | 重庆市畜牧科学院 | 市场调研 |
| 唐禄红 | 畜牧师 | 重庆市合川区畜牧站 | 市场调研及系统推广 |

**（2）调查研究过程及关键问题调研情况**

**①文献收集**

2024年5月，标准起草小组收集了《中华人民共和国畜牧法》（中华人民共和国主席令 第124号）、《动物防疫条件审查办法》（中华人民共和国农业农村部令 2022年第8号）《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国个人信息保护法》等相关行业现行有关法律法规、方针政策、国内外相关标准及文献等情况；收集了《称重传感器》（GB/T7551-2008）、《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181-2022）、《信息技术 传感器网络 第701部分：传感器接口：信号接口》（GB/T 30269.701-2014）、《信息技术 传感器网络 第702部分：传感器接口：数据接口》（GB/T 30269.702-2016）、《物联网 信息交换和共享 第2部分：通用技术要求》（GB/T 36478.2-2018）、《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》（GB/T 37024-2018）、《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》（GB/T 37025-2018）、《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）、《热电偶温度传感器通用规范》（GJB 7396-2011）、《无公害食品 畜禽饮用水水质》（NY 5027-2008）、《猪营养需求》（GB/T 39235-2020）等相关行业标准化对象领域的信息。

**②实地调研**

2024年5月30日至6月10日，重庆市畜牧技术推广总站首席专家陈红跃研究员组织编制工作组对有代表性的上下游企业和用户进行了现场调研。河南河顺自动化设备股份有限公司、青岛得八兄弟机械有限公司、瑞昂畜牧科技有限公司等参编单位针对猪场液态饲喂数字化管理系统建设的基本要求、功能要求、硬件要求、软件要求、系统调试维护、通信要求进行逐一核对，并将相关资料进行分类整理。同时通过购买方的生产实际，及时将系统建设中存在的问题进行梳理。新希望六和股份有限公司、乐山巨星农牧股份有限公司、重庆市合川区德康生猪养殖有限公司也通过饲喂实际总结出了系统建设的必要条件及注意事项。重庆市畜牧科学院、重庆（荣昌）生猪大数据中心、四川农业大学、重庆市合川区畜牧站、重庆三峡职业学院、西南大学等单位通过工作平台对收集的相关参数和关键点进行试验论证。

**③现状分析**

针对目前国内外本领域不同企业产品标准质量参差不齐，使用中存在的关键问题进行分析，并针对关键环节，例如液态饲喂设备的硬/软件要求、输料管道的清洁卫生、传感器精度、液态饲料混合均匀度等方面进行规范和完善。

**（3）形成征求意见稿**

为了制定适合我国规模养猪场的液态饲喂数字化管理系统的行业标准，在充分调研的基础上，结合生产实际需求和发展趋势，标准起草小组形成标准草案，并交由重庆市畜牧科学院杨飞云研究员提出修改意见，于2024年6月15日形成标准定向征求意见稿，确保标准的科学性和实用性。

**3.征求意见阶段**

**（1）定向征求意见**

2024年6—7月，在全国范围内遴选高校、科研院所、畜牧生产相关部门，进行定向函件意见征求，定向征求意见名单见表2。共发函29个单位，收到29个单位回函，其中科研院所4个，占比13.8%、学校9个，占比31.03%、企业13个，占比44.83%、畜牧生产管理部门3个，占比10.34%。回函并有意见建议的单位29个，共收到意见建议148条。经进一步分析研究、查阅、搜集相关内容的科学依据，起草组集中会议讨论，最终形成了一致意见，对148条意见建议全部做了处理（采纳85条，不采纳61条，部分采纳2条），整理出《农业行业标准征求意见汇总处理表》见附件1，并将采纳的建议完善到征求意见稿中，最终形成《猪场数字化液态饲喂管理系统建设要求》公开征求意见稿。

表2 定向征求意见名单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 工作单位 |
| 1 | 邓 波 | 浙江省农业科学院 |
| 2 | 盛清凯 | 山东省农业科学院畜牧兽医研究所 |
| 3 | 熊本海 | 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所 |
| 4 | 刘莹莹 | 湖南省畜牧兽医研究所 |
| 5 | 沈水宝 | 广西大学农牧产业发展研究院 |
| 6 | 李梦云 | 河南牧业经济学院 |
| 7 | 曾勇庆 | 山东农业大学 |
| 8 | 陈 文 | 河南农业大学 |
| 9 | 殷宗俊 | 安徽农业大学 |
| 10 | 文利新 | 湖南农业大学 |
| 11 | 吕恩利 | 华南农业大学 |
| 12 | 白挨泉 | 佛山大学 |
| 13 | 张洪亮 | 青岛农业大学 |
| 14 | 刘亚轩 | 福建光华百斯特生态农牧发展有限公司 |
| 15 | 沈建平 | 浙江华腾牧业有限公司 |
| 16 | 束长春 | 安徽安泰农业集团 |
| 17 | 王丽芳 | 四川恒通内江猪保种繁育有限公司 |
| 18 | 邵 强 | 明康汇生态农业集团有限公司 |
| 19 | 杨春山 | 浚县仁和养殖有限公司 |
| 20 | 徐 利 | 北京中育种猪有限责任公司 |
| 21 | 李江波 | 河南谊发牧业有限责任公司 |
| 22 | 孙海清 | 广西扬翔股份有限公司 |
| 23 | 敖 翔 | 四川铁骑力士实业有限公司 |
| 24 | 邹 轶 | 温氏食品集团股份有限公司 |
| 25 | 黄 明 | 通威农业发展有限公司 |
| 26 | 沈 波 | 安佑生物科技集团股份有限公司 |
| 27 | 周开锋 | 山东省畜牧总站 |
| 28 | 孙 丽 | 农业农村部大数据发展中心 |
| 29 | 邱韶峰 | 山东省农业机械技术推广站 |

**（2）网站公示**

2024年7月26日—8月25日，标准起草小组将《猪场数字化液态饲喂管理系统建设要求》（公开征求意见稿）、编制说明、意见汇总上传至重庆市畜牧业协会网站公示一个月。

**（3）实地验证**

2024年8月7日—8月8日，标准牵头单位重庆市畜牧技术推广总站副站长、首席专家陈红跃研究员带领编制工作组部分成员，前往青岛得八兄弟机械有限公司实地调研猪场数字化液态饲喂管理系统建设、运营情况。青岛得八兄弟机械有限公司辛顺进总经理及主要技术负责人陪同调研与座谈交流。随后调研小组前往得八兄弟位于青岛市莱西市的数字化液态饲喂管理系统应用示范猪场，实地查看了数字化液态饲喂管理系统生产车间及相关智能化设备，深入了解该公司数字化液态饲喂管理系统在猪场的实际运用情况。

**（4）专家研讨会**

2024年8月12日，重庆市畜牧技术推广总站邀请四川农业大学、山东省临沂市畜牧发展促进中心、福建省农业科学院畜牧兽医研究所等单位的专家在湖北中豚生态农牧发展有限公司会议室召开了《猪场数字化液态饲喂管理系统建设要求》行业标准专家研讨会。参加会议的还有河南河顺自动化设备股份有限公司刘忠臣董事长、河南河顺自动化设备股份有限公司吕美博士、湖北中豚生态农牧发展有限公司刘亚轩总经理、四川农业大学左方瑞博士后、湖北中新开维现代牧业有限公司诸葛文达董事长、湖北中新开维现代牧业有限公司金林总经理、微致生物科技（临沂）有限公司郑江南总经理、山东玖瑞农业集团有限公司毕研勇总经理、厦门隆励工贸有限公司况应谷董事长、福建省新闽科生物科技有限公司时祥柱技术部经理、厦门隆励工贸有限公司冶双德技术部经理、湖南鑫广安农牧股份有限公司陈立祥副董事长、湖南鑫广安农牧股份有限公司龙厚勇副总经理、湖南鑫广安农牧股份有限公司刘丹基建项目部经理等20多位规模猪场液态饲喂数字化管理系统应用单位专家。

专家组对该标准文本和标准编制说明进行了认真查阅、质询和讨论，形成以下意见：

一是该标准编制格式符合GB/T 1.1-2020的要求。

二是该标准内容符合国家有关法律、法规和强制性标准要求。

三是该标准结合猪的生物学习性和猪的动态营养需求，通过智能饲喂技术与装备，进行饲喂过程的自动化控制和数字化管理，实现生猪养殖的精准饲喂，有利于养猪生产“设备自动化、数据信息化、生产标准化、控制中心化、预警处理及时化、管理高效化”全方位管控，促进生猪养殖高质量发展。标准具有先进性、指导性、可操作性。

四是建议将标准名称《猪场数字化液态饲喂管理系统建设要求》更改为《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求》；建议“7.4中温度传感器和称重传感器引用国家标准”；建议删除“8.3.4应满足以日龄或以体重两种模式设置”；建议将“8.4.4修改为应具有实时采集各类传感器数据”；建议将“8.4.5修改为应具有记录计算和分析猪只日龄、采食量，生产报表和图表等功能”。

专家组一致同意该标准修改完善后形成《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求》（送审稿），提交农业农村部农业信息化标化技术委员会审核。

**4.送审阶段**

2024年9月2日，起草组按照要求将《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求》（送审稿）、编制说明、征求意见汇总处理表上传系统审核。

2024年10月24日，国家标委会审评中心对标准文本、送审稿编制说明提出了审核意见或建议；2024年11月1日，全国畜牧业标准化技术委员会对标准文本、送审稿编制说明提出了审核意见或建议，起草组将意见处理全部纳入征求意见汇总表中。起草组共征集到意见162条，其中采纳采纳98条，占 60.49%；未采纳62条，占38.27%；部分采纳2条，占1.23%，对未采纳和部分采纳者均在备注栏中均做了说明。

为了充分说明标准技术内容的科学性、合理性，起草组按国家标委会审评中心提出的意见，随后开展了相关的验证和论证分析。同时对标准结构进行了调整，从而达到设置逻辑清晰，从系统整体角度考虑功能要求和性能要求。从系统总体框架或构成中提出各硬件、软件相应的技术要求，凸显标准化对象的核心技术指标。

2024年12月12日，起草组将修改后的《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求》（送审稿）、编制说明、征求意见汇总处理表再次上传系统审核。

2025年3月18日，农业信息化标委会秘书处为提升标准审查通过率，进一步高效规范标准形式审查工作，拟自2025年引入标准送审稿AI自查工作程序，通过deepseek（腾讯元宝、豆包等）AI应用，根据GB/T 1.1-2020的相关要求对标准形式及内容进行审查。审查结果梳理形成《农业信息化行业标准DeepSeek大模型自查意见汇总表》，并在自查结束系统上传送审稿的同时，将标准形式自查表上传至系统的“其他”栏目中。

二、标准制/修订原则、主要内容及其确定依据

**（一）编制原则**

**1.科学性**

在科学理论的指导下，运用科学思维方法来起草、制定标准的准则。主要体现在：目标明确、范围清晰、内容全面、数据准确、论证充分、分析恰当、要求具体。

标准条款的内容符合我国生猪产业发展的趋势，积极响应国家已经制定出台的法律法规、政策和标准，与国家正在制定或修订过程中的法律法规、政策和标准的制定或者修订方向保持一致。

**2.适用性**

标准内容在养殖行业或领域内能普遍适用，便于利益相关方直接使用。具有很强的适用性，尽量保证更多的养猪从业人员能较快的读懂标准、理解标准和使用标准。

**3.实用性**

注重解决实际问题，标准中规范性要素的选取和核心技术内容的确定满足实际需求，充分考虑当前规模猪场液态饲喂数字化管理系统领域内对标准的需求，以目的为导向选择并确定标准的技术内容。

**4.可操作性**

标准研制过程中，涉及的方法、流程等其他要求等在实际操作中方便可行。标准中所规定的基本要求、功能要求、通信要求、硬件要求和软件要求可观测、可重复、可操作。

**5.可扩充性**

液态饲喂数字化管理系统及其相关技术的不断发展对标准提出了更新、扩展和延伸的要求，本标准可以随着信息技术发展和相关国家标准、行业标准的不断完善进行充实和修订。

**6.先进性**

近年来，我国生猪产业集成的液态饲喂数字化管理系统技术，得到了广大养殖场（户）的认可，具有广范的适应性，有效地提高资源的综合利用率；提高养猪生产性能和人工效率，改善管理水平和服务能力；有利于提高经济、社会和生态效益。

**7.风险性**

标准研制过程中，该系统的基本要求、通信要求等主要技术内容对未来的社会管理和服务、行业发展、技术发展等方面产生影响的不确定因素进行了分析，对功能要求、设备要求及软件要求等重大影响的可变因素进行剖析和预估，从而减少标准应用对社会、经济和生态等方面的风险。

**8.规范性**

标准严格按照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》的规定编写，符合GB/T 20000、GB/T 20001等相关的编写要求及规则。

**（二）标准主要内容及其确定依据**

**1.标准主要内容**

本标准规定了规模猪场液态饲喂数字化管理系统的基本要求、功能要求、通信要求、硬件要求和软件要求。

本标准适用于规模猪场液态饲喂数字化管理系统建设的要求。

**2.确定依据**

**（1）法律法规**

《中华人民共和国数据安全法》：该法律对数据分类分级保护、数据安全风险评估与工作协调、数据安全应急处置、数据安全审查、数据出口管制以及歧视反制等方面进行了规定，明确了相关主体的数据安全保护义务。猪场液态饲喂数字化管理系统必须规范数据处理活动，确保数据的安全性和可控性。

《中华人民共和国网络安全法》：该法律对数据的收集、使用、保护等方面的责任和义务进行了明确规定。猪场液态饲喂数字化管理系统必须符合网络安全法，保护个人隐私和敏感信息，防止数据泄露和滥用。

《中华人民共和国个人信息保护法》：该法律对个人信息的收集、使用、共享和保护进行了详细规定。猪场液态饲喂数字化管理系统中用户角色管理，必须遵守个人信息保护法的规定，确保个人信息的合法、正当和必要使用。

《中华人民共和国畜牧法》：对畜牧业的生产、加工、销售等方面进行规范。猪场液态饲喂数字化管理系统必须符合畜牧法及其实施条例的规定，明确数据的真实性和准确性。

其他：除了上述法律法规外，猪场液态饲喂数字化管理系统还需要严格执行相关的国家标准、规范和条例等，如饲料卫生标准、饲料质量安全管理规范、饲料添加剂安全使用规范、饲料和饲料添加剂管理条例、网络数据安全管理条例、数据传输协议等。这些文件对液态饲料的质量安全以及系统数据的处理和安全管理提出了要求，确保了系统作业时的安全性、稳定性和可追溯性。

**（2）研究成果**

本标准的参编单位，通过十余年的研究开发，形成了完善的技术积累和知识产权的登记，有关技术申请专利数十项，并完成软件著作权登记；通过在养猪产业的实际应用研究，在国际、国内发表论文十余篇，培养专业技术人才近百人。

**3.具体技术内容要求**

**（1）基本要求**

系统应具有“小程序”、“App”功能的移动端及系统数据安全保障需求的桌面端设置。系统设备信号接口按照GB/T 30269.701的规定执行，数据交互报文格式按照GB/T 30269.702的规定执行。数据管理应符合GB/T 41780.2的要求。建设综合布线系统工程设计、设备安装布线应符合GB/T 50311的规定。水质应符合NY 5027要求，猪营养需要量应符合GB/T 39235要求。猪场液态饲喂数字化管理系统的构建如下图：

# 图片1

**（2）功能要求**

规模猪场液态饲喂数字化管理系统能整合饲喂设备、基于物联网感知技术以及软件应用程序等，实时采集和记录饲养过程的多种数据，如各种原料/饲料的料量、配水量、水料比等配料数据；饲喂过程中每个食槽的投料量等饲喂数据；采用发酵工艺时配料过程的温度和酸碱度等数据；猪群数量、生长日龄、喂料量、用水量等数据；系统运行及异常状态报警等数据。这些数据被存储在主机或云平台，通过特定算法和模型对采集到的数据进行归类和运算，然后通过表格、图形等形式查询或分析，从而便于发现其中的规律、趋势和异常情况，进而优化业务流程，提高工作效率和生产力。因此，对液态饲料控制单元、搅拌单元以及输送管路系统等涉及到的自动配料、投料、清洗以及可拓展的发酵工艺等功能和系统数据的采集、汇聚、处理、存储、传输、共享、显示、修改和安全各环节功能提出具体要求，更能体现本系统的自动化、集中化、智能化、信息化和共享化。

**（3）硬件要求**

硬件是软件赖以工作的物质基础，规模猪场液态饲喂数字化管理系统的硬件部分主要包括配料、投料、清洗设备，以及移动控制、协议转化和传感器等设备，对各设备的硬件功能提出具体要求有利于满足生产需求，也便于提高系统软件的升级效率与精准性。

**（4）软件要求**

软件系统的要求不仅关乎到系统的稳定性、可靠性和性能，还直接影响用户的使用体验，因此，集成的软件系统不仅要确保软件的基本功能得到满足，同时也要兼备满足行业需要的特色功能。规模猪场液态饲喂数字化管理系统的软件要求主要围绕平台功能、配方和原料管理、饲喂曲线管理、养殖数据管理、历史数据和报警等功能提出具体要求，确保用户主要关注的功能易于使用、操作界面直观友好，且操作流程简洁明了。

1. **系统调试维护**

该功能不仅可以使系统适应用户环境的变化，满足用户新提出的要求，也便于后期对原系统做局部更新，提高系统的灵活性和可扩展性。规模猪场液态饲喂数字化管理系统具有各类主要设备手动/自动切换、连锁/互锁等控制功能；具有称重设备、泵送设备或开关阀门等设备精度调试和定期校正的功能；具有厂家远程对设备进行技术支持或软硬件维护指导等功能；具有根据需求定期、每日或每餐多设备进行手动/自动清洗消毒的功能。

**（6）通信要求**

通信作为一种重要的技术手段，首要作用是实现信息的快速传递和共享。规模猪场液态饲喂数字化管理系统的养殖智能设备物联可采用以太网通讯或EIA-485等通讯模式，按协议标准汇入中央控制设备，接口包括但不限于以太网通信接口、EIA-485通讯总线接口、低功耗射频通信接口，通过协议直接连接或者使用协议转换的方式接入中央控制系统；具有WLAN接口或RJ45接口并通过网络设备接入以太网；中央控制系统具有接入养殖智能服务云，并能根据养殖智能服务云所提供的标准协议进行数据交互，确保数据传递的便捷性、稳定性与安全性。

**3.规范性引用情况**

GB/T 7551 称重传感器

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

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 36478.2 物联网 信息交换和共享 第 2 部分：通用技术要求

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 39235 猪营养需要量

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GJB 7396 热电偶温度传感器通用规范

NY 5027 无公害食品 畜禽饮用水水质

1. 试验验证报告，技术经济论证，预期经济效果

**（一）对重要指标/重要试验步骤的适用性验证分析、综述报告**

通过数百个猪场的使用验证，液态饲喂数字化管理系统能够达到设计要求，满足使用需要。

|  |  |
| --- | --- |
| 重要指标 | 验证结果 |
| 液体料系统功能 | 按工作流程实现制作液态料、饲喂液态料、清洗功能（手动、全自动清洗管道罐体）等功能。 |
| 饲喂精度-单阀饲喂精准度 | 单套液态料系统中，单阀实际下料量与设定下料量控制在下料偏离变异系数≤5%。 |
| 连续配料饲喂 | 一个饲喂罐可实现连续多个不同单元/栋舍饲喂。 |
| 罐体称重 | 罐体称重系统静态误差控制不超±3‰。 |
| 罐体残留 | 系统自清洁罐体后，感官上无液态料挂壁残留物。 |
| 气动隔膜阀 | 气动隔膜阀运行寿命不低于5000次。 |
| 气管 | 耐压不低于0.8Mpa，爆破压力不能低于1.9Mpa。 |
| 管道要求 | 液态料主管道和舍内管道均采用双螺旋式；耐压不低于1.0Mpa。 |
| 控制方式 | 阀门信号线采用总线控制方案。 |
| 报警功能 | 报警功能包含：漏气报警、电机异常、气压异常、阀门异常、电流电压异常等。 |
| 系统调料要求 | 按干物质量计算调量，且能按饲喂曲线自动更新料量，可按干物质调整单个或多个下料阀料量。 |
| 数据保存及输出 | 1.系统可自动保存每天每餐的饲喂数据。 2.系统可自动输出饲喂明细和汇总报表。 |
| 用户登入功能/服务器 | 权限可分级设置，控制和查看分级，不同使用者分级。软件可实现电脑端和手机/平板登录、查看及控制。 |

1.在新希望六和股份有限公司及其子公司，参照《实验动物动物实验通用要求》（GB/T 35823-2018）以及新希望饲料研究院制定的动物生产性能评价方法，开展了液体饲喂评价试验。主要从繁殖性能、生猪性能、屠宰性能、肉质四个方面进行评价，试验结论显示：

（1）采食量：增加10%-15%。液体饲料更易于猪采食，尤其对刚断奶的仔猪效果显著。

（2）生长性能：日增重提高10%-20%，全程日增重增加超过100g，饲料转化率显著改善，全程料肉比降低约0.1-0.2。

（3）成活率：有助于仔猪更顺利地从母乳过渡到固体饲料，减少断奶应激，改善大猪呼吸道疾病状况，提高全程成活率1%-5%。

（4）肉质改善：改善猪的脂肪沉积效率，背膘厚度增加3-5mm，增加肌内脂肪(IMF)含量0.5%，减少滴水损失0.5%-0.8%，显著增加猪肉亮度值L\*和红度值a\*。

2.在四川德康农牧食品集团股份有限公司及其子公司，从饲料菌酶协同调制、料形料态等角度开展了液体发酵饲料及其饲喂新技术研究。重点从调研评估——原料预处理——现场调制——动物试验几个方面开展研究，最终依据前期结果构建生长育肥猪液态“中央厨房”饲喂关键技术。

试验结果表明：通过对主要蛋白或谷物类原料尤其是饲用副产物，实施针对不同类型原料的酶制剂及微生物发酵技术，能促使地源性副产物利用在饲料配方用量10%以上，且饲料效率提高5%，有利于生猪高效生产和饲用副产物高效利用、减少饲料资源浪费和能量消耗。

**（二）经济合理性论证和预期效果**

**1.经济合理性论证**

液态饲喂生猪具有明显优势。新希望六和股份有限公司、四川德康农牧食品集团股份有限公司等就液态发酵饲喂生猪开展了多项试验，并初步探索出部分值得推广的结果，将液态饲喂生猪的模式在集团公司乃至全国进行推广将在社会、经济和环保等方面取得显著效益。

1. **节粮增效**

规模化猪场采用液态饲喂数字化管理系统，能提高饲料消化率；降低料肉比0.1-0.2，如果按降低料肉比0.2计算，每头猪年节约饲粮可达20 kg，应用到我国出栏7亿头猪的养殖生产，将直接年节粮超1400万吨（20 kg×7亿头），消耗上亿吨的副产品，节约2300万亩耕地(1400万吨÷600 kg/亩)。采用液态饲喂数字化管理系统的生猪日增重可以提高10-20%，缩短出栏时间7天，加快生产周期，提高固定资产利用率，降低生产成本。

**（2）低碳减排**

液态饲喂数字化管理系统的液态饲喂技术工艺能促进蛋白质和植酸磷的消化吸收，减少10%的粪污和氨气排放，7亿头猪可减少1.6亿吨粪污排放，直接节省污水处理成本16亿元，推进低碳减排，使得农村生态环境进一步改善。

**（3）保障食品安全**

液态饲喂数字化管理系统的液态饲喂技术工艺能提升生猪肠道健康和免疫力，从而提高整体猪群健康水平。系统拓展出的发酵等辅助功能，有利于推进替抗减抗养殖向无抗养殖的转型升级，出栏7亿头猪可减少至少1万吨抗生素的使用。硬件设施和软件管理的整合使用，记录的存储的关键信息有利于实时追溯，保障养殖安全和生猪产品安全，对提供高品质安全猪肉，社会、生态意义巨大。

**（4）实现设备升级及科技养殖**

全面推广液态饲喂数字化管理系统，按每个家庭农场每头猪改造费用200元计算，将促进农机装备制造行业600亿的GDP贡献；从而促进农机装备研发，提高生猪养殖效率，带动产业高质量发展。

**（5）有力推动乡村振兴战略实施**

经过综合实施和测算，使用液态饲喂数字化管理系统，饲喂一头生猪每年可增加收益200元，按全国出栏7亿头使用测算，可增加年收益1400亿元以上。

**2.预期达到的经济效果**

**（1）产业化情况**

基于生猪液态饲喂产业的发展，越来越多的猪场开始采用猪场液态饲喂数字化管理系统进行设备改造升级，也催生了一批设备厂家投入到此类设备开发和推广，据估算，目前有已有厂家超过30家，未来会有更多人从事液态饲喂事业的发展。

**（2）推广应用论证**

从推广应用的预期经济效益来看：通过专业客观评估，项目产品投入使用后，每出栏一头肥猪，增加收益200元。一个年出栏10000头的家庭农场采用项目产品后，可多增加收益200万元。推广全国，按年出栏7亿头估算，10%的出栏量的猪采用该系统及相关配置，将产生超过100亿的经济效益。

从预期社会和环境效益看：具体优势如下：

**1）拓展饲料资源，有利于降低饲料成本**

相比我国生猪养殖使用的常规粉料或颗粒料，液态饲料可以大量应用农业/食品工业副产品等廉价原料，使饲料配方成本显著下降，特别是近些年由于生物燃料的快速发展，液体的DDGS和粗甘油还多被使用在干料中，另外我国北方玉米大量上市时，玉米水分可在30%以上，这些原料需要耗费大量的能源来进行干燥脱水。借鉴荷兰的经验，有35%的食品加工副产物被用来喂猪，英国在2004年统计，由于使用液体副产物，每公斤饲料成本降低13.5%。我国有巨大的食品、燃料乙醇的副产物，随着谷物价格的上涨、能源成本的提升，而食品加工副产物环保处理成本的提升，如果能在烘干前将该地区的地源性饲料采用液体发酵方式饲喂畜禽，不仅使地源性原料产生最大化营养效应，还能避免地源性原料的浪费，缓解环境污染，提高资源利用率，同时也能大大降低饲料生产成本，增进养殖效益。

**2）改善肠道健康，有利于实现无抗饲养**

畜禽的肠道健康是保障养殖业高产、高效、优质可持续发展，实现无抗养殖的重要基础。猪场液态饲喂数字化管理系统能提高干物质、蛋白质、脂肪、纤维、磷及微量元素的消化率，提高猪只生长速度，降低料重比，还可以整合酸化剂、酶制剂、益生菌、益生元、霉菌毒素吸附剂等多种抗生素替代产品的优势，已被欧洲证明可作为无抗饲养的有效措施之一。

**3）实现精准饲喂，有利于动物福利养殖**

猪场液态饲喂数字化管理系统不仅充分尊重生猪的进食规律，让猪采食回归本性，对采集的各类数据还能通过表格、图形等形式查询或分析，便于用户发现其中的规律、趋势和异常情况，进而及时调整饲喂曲线来适应猪只营养需求，减少原料浪费，保障饲料在配制和输送的精准性和安全性，从而实现精准饲喂。此外，猪场液态饲喂数字化管理系统的自动化封闭输送管路系统，可以有效减少空气中粉尘量，降低猪舍的粉尘污染，改善猪只生长环境，降低猪只和饲养员呼吸道疾病的发生，有利于提高动物福利养殖水平。

1. **为国家节约外汇，减少猪场的投资成本**

在欧洲，计算机支持的液体自动喂料系统发展于20世纪80年代。目前，丹麦、德国、法国的养猪业液体饲喂技术使用普遍，并且有一部分产品出口到国内。我门在这方面虽起步较晚，但已形成自主知识产权的液体自动饲喂系统，而且成本比进口低40%以上。将现代化的计算机信息化技术以及生猪养殖需要有机结合构建的智能化液态饲喂养殖平台，实现生猪液态饲喂的自动化控制和信息化管理，产品可完全替代国外同类产品广泛用于我国现代化猪场，降低猪场固定资产投资，节约外汇。

四、与国际国外同类标准的对比情况

经查，国际国外未制定《规模猪场液态饲喂数字化管理系统要求》此类标准，无需开展相关标准对比分析。

五、引用、采用或参考国际国外标准情况

本标准未采用国际国外标准，不存在采标问题。

六、与现行法律法规、强制性标准、相关标准的关系

本标准的制定符合现行的《中华人民共和国农业法》、《中华人民共和国畜牧法》、《中华人民共和国防疫法》等有关法律法规和相关规定，与国家发布的有关促进生猪生产等文件相适应。在标准的制定过程中严格贯彻执行有关法律、法规规章和国家有关方针政策。严格执行强制性国家标准，与相关的各种基础标准相衔接，遵循政策性和协调一致性的原则。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中没有重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

经查询，未识别到与本标准技术内容相关的专利。

九、贯彻实施标准的建议

建议标准自发布至实施期间的过渡期为6个月。该标准被批准发布后，建议各相关部门密切配合，在财力、人力和技术等方面予以大力支持，尽可能迅速组织专业或专家团体对其进行宣传、培训、贯彻，使其尽快掌握标准的技术内容，推动生猪产业高质量发展。

十、其他说明

本标准没有需要说明的其他事项。