

# 生猪养殖信息化现状及问题分析

付 蓉, 张 倩, 于 峰

(北京市农林科学院 农业科技信息研究所, 北京 100097)

**摘要:** 信息化技术因其精准、高效、智能的优势, 在生猪养殖行业已得到广泛应用。综述了近年来生猪养殖信息化方面的国内外研究现状, 并提出了生猪养殖信息化存在的问题和未来的研究方向。

**关键词:** 生猪养殖; 信息化技术; 物联网

**中图分类号:** TP311 S828 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2014)12-0169-04

## Information Technology Direction and Problem Analysis of Pig Breeding

FU Rong, ZHANG Qian, YU Feng

(Institute of Agricultural Sciencetech Information, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences,  
Beijing 100097, China)

**Abstract:** Information technology has been widely used in pig breeding industry, because of its precise, efficient and intelligent advantages. The research directions of pig breeding technology in recent years were summarized and analyzed. The existing problems and future research directions of pig breeding information were also put forward.

**Key words:** pig breeding; information technology; internet of things

我国的生猪养殖量居世界首位, 生猪存栏量占全世界生猪存栏总量的 50% 以上。近年来, 随着信息化和农业科技的不断发展, 我国生猪养殖方式逐渐由传统的分散养殖模式向现代化、工程化、规模化和集约化模式转型。过去 5 a 是我国生猪养殖业的一个过渡时期, 生猪养殖逐渐走向信息化、自动化、智能化和高效化。生猪养殖从业者的观念也发生了根本性的改变, 这给我国的生猪养殖行业带来了越来越多的机遇和挑战<sup>[1]</sup>。

现代化、集约化的生猪养殖模式要求更真实、准确、可靠、高效的猪场数据。信息化技术和相关系统的研发与应用, 显著提高了养猪场的数据采集效率、管理效率, 提高了生产能力等。智能化养猪设备和系统已逐渐成为规模化猪场信息化管理的主要工具。目前, 发达国家在生猪养殖信息化与自动化方面已取得丰富的研究成果<sup>[2]</sup>。我国在这方面起步比较晚, 虽然也取得了一定进展<sup>[3-7]</sup>, 但技术还不够成熟, 这成为制约猪场发展和阻碍育种技术进步的首要因素。为

了促进我国生猪养殖领域的信息化和自动化研究, 介绍并分析了国内外在生猪养殖领域的信息化、自动化研究进展, 指出了该领域目前存在的问题, 并讨论了该领域的发展前景和未来的研究方向。

### 1 生猪养殖信息化现状

尽管我国的生猪养殖量长期居于世界第一, 但我国的猪场集约化程度普遍很低。全国十大养猪企业的年生猪出栏量不超过 1 000 万头, 占全国的市场份额不足 3%。但随着信息技术发展与应用研究的不断深入, 越来越多的生猪养殖企业选择应用信息技术和先进设备来提高养猪场的生产效率。这有力促进了我国生猪养殖模式逐渐向规模化方向发展, 进而促进生猪饲养管理、生产工艺、环境控制等配套技术的切实应用, 最终推动猪肉产量的快速增长<sup>[8-9]</sup>。

#### 1.1 生猪养殖信息化方向

目前, 国内外在生猪养殖信息化方面已有诸多探索和研究<sup>[10-12]</sup>, 总体来说, 可以归纳为以下几个主

收稿日期: 2014-07-20

作者简介: 付 蓉(1966-), 女, 重庆人, 副编审, 本科, 主要从事农业信息化方面的研究。E-mail: furhappy@sina.com

要方向。

1.1.1 饲料和营养管理 饲料生产是集约化养猪生产中的重要组成部分。国内外相继展开了一系列的相关研究。通过将动物营养理论和各种饲料配方理论导入饲料规划软件中,利用信息化技术,构建数学模型计算出优化饲料配方<sup>[13]</sup>,实现以最佳饲喂量和饲料配比取得最大的生产价值。

1.1.2 良种选育及优化 通过对猪只进行选配得到性状更优的后代及其基因,从遗传上来改良种猪和生猪。该方向国内外已有很多研究成果。通过运用计算机建立计算模型来分析大量数据,估测育种值,将各个性状的基因效应相加得到最优繁育方案<sup>[14]</sup>。其中,STAGES、EBV、EPD 和 BLUP 方法应用最多。

1.1.3 生产信息管理 规模化猪场生产过程中会产生庞大的信息量,如何高效地采集、管理和利用这些数据是猪场面临的共同难题。利用信息化和物联网技术,可以实现数据的高效采集与应用。通过对生产数据的统计和分析,生成反映猪场运行状况、生产状况、经营状况的各种报表,帮助管理者对猪场进行经营管理<sup>[15]</sup>。这个方向研究得较多,数据的采集和统计比较容易实现,但深层次的数据信息分析较为欠缺。目前还没有一个权威的、普遍适用的生产管理模型。

1.1.4 猪场生产经营管理 该方向主要涉及档案管理、人事管理、财务管理、工资管理、固定资产管理、耗材管理、设备管理等。猪场生产经营管理主要是信息技术和管理学理论的综合应用,它不涉及养猪生产。因此,普通的企业管理软件(ERP)就能满足该方向的业务、功能需求。

1.1.5 环境信息监测与预警 对于养猪业来说,环境因素对猪只生长所起的作用尤为重要。利用信息化技术和各类物联网传感器,通过监测猪场的二氧

化碳、氨气、硫化氢、空气温湿度、光照强度、气压、噪声、粉尘等环境因素,并进行自动报警,帮助管理员及时采取应对措施,从而实现精准化管理。

1.1.6 猪场环境自动调控 该研究方向主要是采用信息技术实现养猪场环境的集中、远程、联动控制。各种自动调节设备与物联网相连,通过远程控制天窗、风机、水帘、湿帘等装置,实现猪场环境的远程、自动化控制。

1.1.7 智能化精准饲喂 该研究方向以猪只为单位,通过对猪只佩戴电子耳标自动获取其生长信息,根据标准的生长模型预判该猪只的生长状况。信息化系统根据终端获取的猪只的各类数据(耳标号、体质质量),计算出该猪当天需要的进食量。最后把这个进食量分量、分时间地传输给饲喂设备为该猪下料。为了追求效益最大化,该方向的研究主要应用于怀孕母猪或哺乳母猪。

1.1.8 猪场及设备的信息化 猪场的信息化离不开标准、先进的养殖场所的设计和实用、科学的相关设备的应用<sup>[16-17]</sup>。在养殖场的设计和建造方面,目前主流的设计按生猪不同的生长发育阶段有区别性地设计不同的功能猪舍(隔离舍、配种舍、妊娠舍、分娩舍、保育舍、育肥栏、育成舍),不同的猪舍采用不同的信息化方案。在养殖设备设计和应用方面,目前漏缝地板已得到大范围应用,也已有多次的优化与提质;饮水器的安装方式与位置不断有更合理的方案;国内外的电子饲喂站设备厂家已有 20 多家,设备的稳定性在不断优化。

## 1.2 生猪养殖信息化应用软件对比分析

到目前为止,在生猪养殖信息化方面,国内外已有很多成熟的软件,例如 Pig Champ、Pig Win、pig CHN、GPS、GBS、Herdsman 和 Velos 等<sup>[18-21]</sup>,被广泛应用于不同地区的猪场。这些软件系统各有优势,表 1 就几种典型的软件进行介绍和对比。

表 1 生猪养殖信息化应用软件对比

软件名	国家	功能	特点
Pig Champ	加拿大	生产者模块、兽医师模块、管理者模块和顾问模块等。	最初主要应用于为临床研究提供数据收集平台,侧重于兽医和保健。
Pig Win	新西兰	种猪群管理、销售管理、数据输入、数据查询、数据提取及分析、授权及安装、批量数据录入、场间对比等功能。	针对不同的生产侧重点设计了七大模块,由中国农业部饲料工业中心汉化并在全中国推广。功能较完善。
Pig CHN	中国	生猪群管理、种猪档案管理、性能分析、成本核算、配种计划、问题诊断、统计报表等功能。	吸收了 Pig Win、Pig Champ 的设计思路,增加了性能分析、成本核算、问题诊断等新功能。
GPS 系统和 GBS 系统	中国	生产数据采集、育种数据采集、生产成本分析、生产统计分析、生产计划管理、育种数据分析、系统维护等功能。	生产数据与育种数据能够共享。提供基于多种统计模型的遗传参数估计、多性状 BLUP 育种和复合育种。

续表 1 生猪养殖信息化应用软件对比

软件名	国家	功能	特点
Herdsman	美国	猪场的日常管理、猪群生产纪录、发现问题、猪场选种、淘汰等。	实现猪场生产记录管理和遗传育种评估。
Velos	荷兰	自动设置采食曲线、自动精确饲喂器、发情监测器、自动分离器、自动供料、自动管理、自动数据传输、自动报警。	母猪的精准管理,与多种物联网传感器结合,提供较完善的猪场综合管理、智能生产的解决方案。
FIRE	美国	个体识别、性能测定、采食量测定、体质量测试、性能评估等。	种猪生产性能测定系统,被动获取测定数据,连续记录猪只的性能,为种猪选育提供重要的选择指标。

这些软件在国内养猪场的应用尚不普遍<sup>[14]</sup>,主要是由于对于一些小规模猪场来说,这些软件应用成本太高,而对于一些中、大规模的猪场来说,这些软件的数据维护工作量又过大。此外,一些国外引进软件尚未全部汉化,而国产软件又大多针对学术研究,涉及很多专业术语。在当前猪场技术水平和专业化程度都相对较低的情况下,软件难以发挥作用,这在一定程度上限制了软件的推广。因此,要使养猪专业软件能够得到推广,一方面要降低软件的应用成本,另一方面软件内容要适应我国生猪养殖业的实际生产情况和技术水平。

2 存在的问题

虽然我国的生猪养殖自动化和信息化程度在过去 5 a 有很大的发展,但是我国目前的生猪养殖水平与国外先进的水平之间仍有很大的差距。生产效率低、出栏率低、胴体瘦肉率低等问题仍然是制约我国猪肉产量进一步增长的瓶颈<sup>[9]</sup>。我国在生猪养殖方面仍存在以下问题:

- (1)重手段,轻技术。养猪场注重对养殖各个环节操作自动化和信息化的提升,却很少注重对现有技术进行突破与提升。缺乏对新技术的了解和对现有方法的改进。这也与养殖场技术人员的专业能力有关。
- (2)重生产,轻服务。猪场注重生猪养殖各种环境和生产信息的采集、上传与预警,但很少对所采集的数据进行深入地统计、分析,发掘数据背后的价值,来更好地指导猪场的生产;同时,忽视了对猪场各类用户的信息服务及服务方式的创新,这将间接降低猪场的生产效率,限制猪场的发展。
- (3)重管理,轻提升。目前的养猪场信息化建设,比较注重对猪场现有生产的管理,比较缺乏对外的交流,缺少技能提升培训和养殖专家的指导,缺乏个性化和定制服务的理念。新型生物监测传感器,成熟的饲养、育种和防疫模型等应用不足。

3 发展方向

随着信息技术和农业科技的不断发展和深入应用,生猪养殖行业亟待与高精度和自动化的控制与检测技术进行结合,特殊功能的生物监测传感器也有待进一步研究和应用。展望未来,生猪养殖的信息化发展方向大致包括以下几个方面。

- (1)无人化饲养管理。利用全自动控制技术进行猪场的无人化饲养管理,节约人力成本,提高生猪生产效益。
- (2)建立生猪资源基因库,完善良种繁育体系。利用计算机采集并处理育种数据,通过模型选育优良品种,提高我国优质种猪资源率。
- (3)深入研究移动终端应用和移动信息服务。充分利用移动终端便携、快捷、移动化的优势,进行移动数据采集与分析。提高猪场管理的灵活性。
- (4)生物监测传感器的深入应用。利用生物传感器有效监测动物疫病,提高疫病防治能力。
- (5)肉品的自动屠宰和全程可追溯。利用自动控制技术和传感技术,对生猪进行自动屠宰、分级和包装,结合冷链物流,实现猪肉的全程可追溯,提高产品质量,为食品安全提供可靠保障。

4 小结

无论采用何种技术进行猪场的信息化建设,猪场在选择信息化模式时一定要根据自身的需求和实际情况进行设计和完善。通过学习和借鉴国内外成功猪场的应用经验和设备技术,来解决自身在生猪养殖信息化方面存在的问题。此外,生猪养殖的信息化是不断进步和发展的,养殖场需要不断了解最新的信息化技术和解决方案,才能持续地改进猪场生产性能,进而提高我国生猪养殖的信息化程度和水平。

参考文献:

[1] 李永辉. 智能化养猪模式在中国的现状及问题分析[J]. 猪业科学, 2013(12): 42-45.

- [2] Fan B, Onteru S K, Mote B E, *et al.* Large-scale association study for structural soundness and leg locomotion traits in the pig [J]. *Genetics Selection Evolution*, 2009, 41(1):14.
- [3] 罗远明. 基于物联网和云计算技术的畜产品安全溯源平台解决方案[C]. 中国畜牧兽医学会信息技术分会 2012 年学术研讨会, 2012:165-170.
- [4] 周仲芳, 游洪, 王彭军, 等. RFID 技术在活猪检验检疫监督管理中的应用研究[J]. *农业工程学报*, 2008, 24(2):241-245.
- [5] 白红武, 白云峰, 胡肄农, 等. RFID 电子射频耳标在种猪场的对比试验[J]. *江苏农业学报*, 2010, 26(2):446-448.
- [6] 冯立婧. 生猪养殖企业的信息化管理[J]. *今日养猪*, 2013(9):27-28.
- [7] 张瑜. 生猪养殖信息系统的开发[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2011.
- [8] 吕霄鹏, 何刚. 信息化管理在规模化养猪企业中的应用[C]. 中国畜牧兽医学会养猪分会五届三次理事会暨生猪产业科技创新发展论坛, 2013:437-438.
- [9] 刘世茂. 论规模化养猪业的绿色营销策略[J]. *饲料广角*, 2010(9):18-21.
- [10] 苑存忠, 樊新忠, 王存芳, 等. 现代化猪场计算机辅助育种系统的开发与应用研究[J]. *山东农业大学学报: 自然科学版*, 2004, 35(1):6-10.
- [11] 吴建伟, 杨宝祝, 吴华瑞, 等. 基于 Linux 的养猪专家系统研究[J]. *农机化研究*, 2008(10):112-118.
- [12] Xiong B H, Lu J Q, Yang L. Development for breeding performance management system on pig farms [J]. *Computer and Computing Technologies in Agriculture*, 2008(3):268-275.
- [13] 涂远璐, 白云峰, 胡肄农, 等. 基于智能手机平台的猪饲料配方系统设计与实现[J]. *农业网络信息*, 2010(2):15-18.
- [14] 范强, 田长永. 基于 EXCEL 种畜 BLUP 育种值的程序设计[J]. *乳业科学与技术*, 2010(6):291-294.
- [15] 胡金有, 张健, 赵庆聪. 猪场生产管理系统的设计与实现[J]. *农机化研究*, 2006(2):75-80.
- [16] 郭丽, 刘俊. 猪舍设计对母猪的影响[J]. *养殖技术顾问*, 2009(2):26.
- [17] 王国跃, 宋维龙. 国内外畜牧业机械化发展的现状及趋势研究[J]. *农机化研究*, 2008(5):233-235.
- [18] 孙德林. 信息技术在养猪生产中的过去、现在和未来[J]. *猪业科学*, 2006(2):13-15.
- [19] 徐利, 石国魁. 法系种猪饲养管理的关键技术[J]. *畜禽业*, 2008(1):50-52.
- [20] 王爱国. 现代养猪技术的创新与应用[J]. *中国猪业*, 2009(10):32-34.
- [21] 孙晓燕, 姜勋平. 猪育种软件的研究与应用[J]. *现代农业科技*, 2009(15):359-341.