



■ 畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

现代畜牧业

XIANDAI XUMUYE
XINXIHUA
GUANJIAN JISHU

信息化关键技术

席磊 武书彦 朱坤华 主编

中原出版传媒集团
大地传媒

 中原农民出版社

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

现代畜牧业 信息化关键技术

席磊 武书彦 朱坤华 主编

 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

现代畜牧业信息化关键技术/席磊,武书彦,朱坤华主编.—郑州:
中原农民出版社,2015.9
(畜禽产品安全生产综合配套技术丛书)
ISBN 978-7-5542-1299-8

I. ①现… II. ①席… ②武… ③朱… III. ①信息技术-应用-
畜牧业 IV. ①S8-01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 224241 号

现代畜牧业信息化关键技术

席磊 武书彦 朱坤华 主编

出版社:中原农民出版社

地址:河南省郑州市经五路 66 号

网址:<http://www.zynm.com>

发行单位:全国新华书店

承印单位:新乡市豫北印务有限公司

邮编:450002

电话:0371-65788655

传真:0371-65751257

投稿邮箱:1093999369@qq.com

交流 QQ:1093999369

邮购热线:0371-65724566

开本:710mm×1010mm 1/16

印张:19.5

字数:326 千字

版次:2016 年 8 月第 1 版

印次:2016 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5542-1299-8

定价:49.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

编 委 会

顾 问 张改平

主 任 张晓根

副主任 边传周 汪大凯

成 员 (按姓氏笔画排序)

王永芬 权 凯 乔宏兴 任战军

刘太宇 刘永录 李绍钰 周改玲

赵金艳 胡华锋 聂芙蓉 徐 彬

郭金玲 席 磊 黄炎坤 魏凤仙

本 书 作 者

主 编 席 磊 武书彦 朱坤华

副主编 潘立武 公怀予 李晓歌 蒋爱德

杜少甫

参 编 (按姓氏笔画排序)

王 猛 王 辉 李 骞 张立恒

赵贺然 姬真真 董俊伟

序

近年来,我国采取有力措施加快转变畜牧业发展方式,提高质量效益和竞争力,现代畜牧业建设取得明显进展。第一,转方式,调结构,畜牧业发展水平快速提升。持续推进畜禽标准化规模养殖,加快生产方式转变,深入开展畜禽养殖标准化示范创建,国家级畜禽标准化示范场累计超过4 000家。规模养殖水平保持快速增长。制定发布《关于促进草食畜牧业发展的意见》,加快草食畜牧业转型升级,进一步优化畜禽生产结构。第二,强质量,抓安全,努力增强市场消费信心。坚持产管结合、源头治理,严格实施饲料和生鲜乳质量安全监测计划,严厉打击饲料和生鲜乳违禁添加等违法犯罪行为。切实抓好饲料和生鲜乳质量安全监管,保障了人民群众“舌尖上的安全”。畜牧业发展坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念,坚持保供给、保安全、保生态目标不动摇,加快转变生产方式,强化政策支持和法制保障,努力实现畜牧业在农业现代化进程中率先突破的目标任务。

随着互联网、云计算、物联网等信息技术渗透到畜牧业各个领域,越来越多的畜牧从业者开始体会到科技应用带来的巨变,并在实践中将这些先进技术运用到整条产业链中,利用传感器和软件通过移动平台或电脑平台对各环节进行控制,使传统畜牧业更具“智慧”。智慧畜牧业以互联网、云计算、物联网等技术为依托,以信息资源共享运用、信息技术高度集成为主要特征,全力发挥实时监控、视频会议、远程培训、远程诊疗、数字化生产和畜牧网上服务超市等功能,达到提升现代畜牧业智能化、装备化水平,以及提高行业产能和效率的目的。最终打造出集健康养殖、安全屠宰、无害处理、放心流通、绿色消费、追溯有源为一体的现代畜牧业发展模式。

同时,“十三五”进入全面建成小康社会的决胜阶段,保障肉蛋奶有效供给和质量安全、推动种养结合循环发展、促进养殖增收和草原增绿,任务繁重



而艰巨。实现畜牧业持续稳定发展,面临着一系列亟待解决的问题:畜产品消费增速放缓使增产和增收之间矛盾突出,资源环境约束趋紧对传统养殖方式形成了巨大挑战,廉价畜产品进口冲击对提升国内畜产品竞争力提出了迫切要求,食品安全关注度提高使饲料和生鲜乳质量安全监管面临着更大的压力。

“十三五”畜牧业发展,要更加注重产业结构和组织模式优化调整,引导产业专业化分工生产,提高生产效率;要加快现代畜禽牧草种业创新,强化政策支持和科技支撑,调动育种企业积极性,形成富有活力的自主育种机制,提升产业核心竞争力;要进一步推进标准化规模养殖,促进国内养殖水平上新台阶;要积极适应经济“新常态”变化,主动做好畜产品生产消费信息监测分析,加强畜产品质量安全宣传,引导生产者立足消费需求开展生产;要按照“提质增效转方式,稳粮增收可持续”工作主线,推进供给侧结构性改革,加快转型升级,推行种养结合、绿色环保的高效生态养殖,进一步优化产业结构,完善组织模式,强化政策支持和法制保障,依靠创新驱动,不断提升综合生产能力、市场竞争能力和可持续发展能力,加快推进现代畜牧业建设;要充分发挥畜牧业带动能力强、增收见效快的优势,加快贫困地区特色畜牧业发展,促进精准扶贫、精准脱贫。

由张晓根教授组织编写的《畜禽产品安全生产综合配套技术丛书》涵盖了畜禽产品质量、生产、安全评价与检测技术,畜禽生产环境控制,畜禽场废弃物有效控制与综合利用,兽药规范化生产与合理使用,安全环保型饲料生产,饲料添加剂与高效利用技术,畜禽标准化健康养殖,畜禽疫病预警、诊断与综合防控等方面的内容。

丛书适应新阶段新形势的要求,总结经验,勇于创新。除了进一步激发养殖业科技人员总结在实践中的创新经验外,无疑将对畜牧业从业者培训,促进产业转型发展,促进畜牧业在农业现代化进程中率先取得突破,起到强有力的推动作用。

中国工程院院士



2016年6月



第一章 畜牧业信息化概述.....	001
第一节 畜牧业信息化的内涵.....	002
第二节 畜牧业信息化的发展历程.....	005
第三节 畜牧业信息化技术的应用.....	009
第四节 我国畜牧业信息化面临的挑战与机遇.....	011
第二章 畜牧业信息技术.....	013
第一节 互联网基础知识.....	014
第二节 无线广域网通信技术.....	014
第三节 无线局域网技术.....	016
第四节 Ipv6 技术.....	023
第五节 无线个域网.....	024
第六节 传感器技术.....	035
第七节 RFID 技术.....	044
第八节 条形码技术.....	053
第九节 物联网技术.....	059
第十节 云计算.....	065
第十一节 智慧畜牧业蓝图.....	068
第三章 畜牧业数据库技术.....	070
第一节 数据库技术概述.....	071
第二节 畜牧业数据库设计.....	084
第三节 畜牧业数据标准.....	101
第四章 畜牧业信息管理系统.....	110
第一节 信息管理系统概述.....	111
第二节 信息管理系统在畜牧业中的应用.....	120



第三节	信息管理系统的使用和维护	125
第五章	畜牧业智能精细化养殖技术	147
第一节	精细化养殖概述	148
第二节	精细化养殖关键技术	150
第三节	畜牧业智能精细化养殖系统	158
第四节	精细化养殖中的饲喂系统	164
第六章	畜牧业专家系统	173
第一节	畜牧业专家系统概述	174
第二节	畜牧业专家系统相关技术	184
第三节	畜牧业专家系统的应用	194
第七章	畜产品溯源关键技术	220
第一节	畜产品溯源概述	221
第二节	畜产品追溯系统关键技术	230
第三节	畜产品追溯系统中的关键因素	242
第四节	畜产品追溯系统开发需求分析阶段的重要工作	246
第五节	畜产品追溯系统的规划设计原则和需求分析	248
第六节	追溯系统的设计、开发和应用案例	251
第八章	畜牧企业经营与市场	263
第一节	现代商业模式	264
第二节	畜牧业与电子商务	268
第三节	畜牧企业电子商务平台建设	277
第四节	畜牧业电子商务网站成功案例	282
第九章	畜牧业信息化发展趋势——智慧畜牧业	289
第一节	智慧畜牧业发展概述	290
第二节	智慧畜牧业发展现状	291
第三节	智慧畜牧业的未来	293
第四节	未来智慧畜牧业术和产品的研究方向与发展趋势	298
	主要参考文献	300



第一章 畜牧业信息化概述

畜牧业信息化是指通过对信息和知识及时、准确、有效地获取、处理,准确地传递到农民手中,实现畜牧业生产、管理、畜产品营销信息化,大幅度提高畜牧业生产效率、管理和经营决策水平的过程。它不仅包括计算机技术,还应包括微电子技术、通信技术、光电技术、遥感技术等多项信息技术在畜牧业上普遍而系统应用的过程。畜牧业信息化又是传统畜牧业向现代畜牧业演进的过程,表现为劳动工具以手工操作或半机械化操作为基础到以知识技术和信息控制装备为基础的转变过程。从另一层意义上讲,畜牧信息化是指培养和发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之促使畜牧业发展,造福于社会的历史过程。



第一节 畜牧业信息化的内涵

一、生产管理信息化

畜禽养殖是畜牧业生产的首个环节,除此之外畜禽产品加工、饲料兽药、畜牧机械设备以及草原牧草的种植等都是畜牧业的必需环节。因此,生产管理信息化涉及的范围十分广泛。养殖生产信息化的目标是收集养殖过程中产生的各种数据和信息,通过对这些信息的分析处理,发现动物个体的生理特点、生产性能、遗传特性、健康状况等,根据动物的不同特点制订提高性能、降低成本及减小风险的措施和方案。根据养殖中的几个关键环节,实现养殖生产过程信息化主要涉及育种、疾病诊疗、饲料配方及日常生产管理等方面。

1. 育种信息化

遗传改良中最主要的问题是畜禽个体的遗传性状、生产性能、生长情况等,对于遗传评定可将一些先进的计算方法整合到程序中,从而最大限度地运用遗传数据,降低产生的偏差,提高遗传评定的准确性;生产性能方面的指标十分繁杂,利用计算机可对这些数据进行有效的管理,此外一些图像资料(如动物个体的照片)可直接转化为数字化资料,通过对图像的分析评价出该个体的性能;提高动物育种能力的另一个主要方式就是充分利用其他单位的种质资源进行联合育种,但只有实现良种资源的数据共享才有可能解决这一问题,网络技术为数据的共享提供了可能。

2. 饲料配方信息化

不同的动物种类,不同的动物个体对营养的需求是不同的,而每种饲料又具有各自的成分比例,因此如何配制饲料一直是养殖企业最为关心的问题。由于饲料配方中需要考虑的因素十分多,手工的方式计算配方基本被淘汰,目前多数都采用饲料配方软件,利用饲料配方软件可使复杂的线形规划变成简单的实用计算技术。

3. 饲养管理信息化

在养殖管理过程中需要利用信息技术帮助管理者完成三方面的工作,其一,利用必要的设备采集、检测生产过程中产生的数据,例如个体编号、产奶量、DHI、饲喂量等;其二,要利用计算机软件对产生的数据进行管理,并进行必要的提示,防止工作遗漏和失误;其三,要利用计算机中整合的算法、模型对生产数据进行分析,为管理者直接提供有关生产效率方面的信息,并对未来的



生产情况进行预测以便于管理者制定相应的决策。饲养管理主要包括繁育管理、饲喂管理、疾病管理、生产资料管理、产品管理等方面。此外在硬件方面还包括自动体重记录系统、自动产奶量记录系统、自动产蛋记录系统、自动个体采食量记录系统等。

4. 疾病智能化辅助诊疗

疾病诊疗是养殖生产中的一个关键环节,疾病直接影响到养殖场的生存,因此十分有必要提高疾病诊疗的准确性与效果。目前利用专家系统技术研制的疾病诊疗智能系统在一定程度上可提高养殖场兽医的诊疗水平,已成为养殖信息化的重要组成部分。

二、养殖经营管理信息化

无论养殖场、乳品企业、肉业,还是销售企业都涉及经营管理的问题,而且性质也是相同的,生产管理是从技术的角度提高生产效率,而经营管理是从管理的角度提高效益。经营管理的基本任务是如何合理地组织生产力,使供、产、销各个环节相互衔接,密切配合,人、财、物各种要素合理结合,充分利用,以尽量少的劳动消耗和物质消耗,生产出更多的产品。实现经营管理的信息化就需要打通各个环节,例如利用网络、调研等途径获得的供求信息才能进行经营预测和经营决策,并确定经营方针、经营目标和生产结构;对于企业而言,除了一些管理制度无法实现数字化管理之外,设备管理、物资管理、生产管理、技术管理、质量管理、销售管理、财务管理等都需要利用计算机进行,并利用管理软件的分析、预测等功能制定更客观的决策。

三、畜牧业市场流通消费信息化

无论畜禽产品市场、畜种市场,还是饲料原料市场、兽药市场都始终处于周期性波动之中,而且振幅往往很大,养殖业经常出现宰杀母猪、烫死雏鸡、倒掉牛奶的现象,出现这种现象的一个主要原因是信息缺乏,导致产品流通环节出现障碍。因此,要专门建立畜牧信息系统,利用系统及时将农畜产品的价格、销售、库存、运输、进出口等动态信息,通过网络对外发布,从而实现在全省,乃至全国地方政府、交易所、研究所、大企业、饲料厂之间的信息共享,并提供不同产品的预测预报服务,避免盲目生产出现的弊端,这样可在很大程度上避免供求失衡的问题。

四、畜产品消费信息化

畜产品消费信息化主要是指质量安全可追溯系统的建设。畜牧业的最后一个环节就是消费,近年来我国频繁发生的畜禽产品质量问题对畜牧业影响



十分巨大。为此我国于2006年开始实施畜产品安全追溯体系工程建设。畜产品安全追溯体系工程就是要建立行之有效的科学管理畜产品的生产、加工、流通过程体系,实现畜产品“从饲养地到餐桌”的全程质量控制。这已成为全球食品管理范畴的一个重要课题。畜产品安全追溯体系工程总体包括:畜禽标识申购与发放管理系统、动物生命周期各环节全程监管系统、畜禽产品质量安全追溯系统三部分。

畜产品安全追溯体系中的核心技术就是信息采集技术,如用于畜禽个体识别的RFID技术,通过无线射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,可以工作在各种恶劣环境;可识别高速运动物体;可同时识别多个标签;利用RFID电子标签可存储动物个体在养殖、屠宰分割、销售过程中的数据。

利用质量安全可追溯系统消费者就可以查询到所购畜产品的全部历史数据。对于质量安全的监控,除了技术方面的问题外,更需要国家及政府出台相应的政策和法规进行强制执行,建立由农业部主管,经济、金融、食品卫生安全署、国家卫生安全委员会协同监管的机制。农业部内设的兽医局是全国畜产品质量追溯工作的主管行政机构,专门负责畜产品质量标准制定及相关法规制定,实施宏观监督管理。

五、畜牧业宏观调控信息化

近年来,市场化运作方式促进了畜牧业的快速发展,我国已经初步建立了基于商品经济的畜牧业发展模式,在这种体制下,生产取决于市场的需要,资源得到更加有效的配置。但市场机制也存在着很大的不足之处,主要表现在盲目性、滞后性、自发性等方面,由于这些缺陷往往会引起经济波动甚至经济危机。再加上畜牧业受自然因素影响较大,畜产品产量年际间波动性较大等问题,畜牧业的发展存在很大的不稳定性。因此政府部门十分有必要从更高的层面、从全局的角度对畜牧业的发展进行宏观调控。除了产业结构方面的问题之外,由于畜牧业可能对环境的破坏作用,畜禽疾病可能对人类造成的危害作用等都需要从宏观的层面进行控制,防止畜牧业在经济上的被动发展、在环境上的破坏性发展以及不注重整体防疫的自由发展。

在技术的层面,政府对国家或区域内的畜牧业进行调控的前提是掌握畜牧业发展现状,了解饲料原料、种畜、畜产品等各个方面的供需,了解畜禽疫病流行情况,政府才能制定科学、客观的调控决策。而对全国畜牧业发展数据进行管理的最好方法就是利用现代信息技术。建立国家和区域层面的畜牧业发展规划信息系统,建立国家畜牧业发展基础数据库,通过采集、存储、分析养



殖、流通、资源、环境、疾病等各方面的数据,掌握畜牧业发展的现状,预测各方面的变化趋势,从而制定客观、科学、及时的宏观调控决策。美国组建了全球农业信息服务器。连接的数据库有美国政府农牧业供求及价格信息、大量农业资源和各个大学信息、政府资源及国际贸易信息,拥有 600 个以上的农牧业生产者行业协会信息、1 万多个美国大型农牧场信息,还有全世界和各地区的天气信息,大量的数据可在各个主体之间共享。在国内,2008 年农业部开通全国畜牧业统计监测系统,重点对畜禽产品进行生产统计监测。在我国,现在有很多省份已经建立了畜牧业数据库,但还没有形成统一的畜牧业乃至农业计算机网络服务功能,其共享性较差,畜牧业信息化仍有大量的工作要做。

第二节 畜牧业信息化的发展历程

一、国外畜牧业信息化发展历程和现状

美国及西欧国家的畜牧业经历了产业集中,在市场规模变大的同时,企业数量变少,大企业的市场份额增加阶段。产业集中带来了规模经济,同时规模达到一定程度后才能普及先进模式和技术,从而在扩大公司规模的同时,畜牧业信息化开始启动并快速发展。

世界畜牧业信息化与自动化的发展大致经过 3 个阶段:第一阶段是 20 世纪五六十年代的广播、电话通信信息化及科学计算阶段;第二个阶段是 20 世纪七八十年代的计算机数据处理和知识处理阶段;第三个阶段是 20 世纪 90 年代以来畜牧业数据库开发、网络和多媒体技术应用、畜牧业生产自动化控制等的新发展阶段。

美国自 20 世纪 70 年代以来将计算机应用逐步推广到农场范围。典型的农业信息化系统有:1975 年,美国内布拉斯加大学创建了 AGNET 联机网络,现在已发展成为世界上最大的农业计算机网络系统;美国国家农业图书馆和美国农业部共同开发的 AGRICOLA;信息研究系统 CRIS 可提供美国农业所属各研究所、试验站和学府的研究摘要。

在美国政府决定建设“信息高速公路”后,计算机网络技术正在美国畜牧业领域迅速普及,许多畜牧业公司、协会、合作社和养殖场都在使用计算机及网络技术。以互联网为代表的计算机网络技术被应用于畜牧业领域,使畜牧业生产活动与整个社会紧密联系,可以充分利用社会资源解决生产过程中的困难,使畜牧业生产社会化进入了一个新阶段。现在所有的畜禽饲料生产流



程都实现了自动控制,猪场养殖环境中的温度、湿度、空气质量自动控制,自动送料、饮水,自动产品分检和运输,猪发情、配种、分娩、死亡自动监测与管理,猪种退化以及最佳良种替代的计算机联合育种与管理,畜禽溯源追踪和畜禽产品流通过程中的网络化和规模化等。大型奶牛场使用挤奶机器人,利用射频扫描、红外感知和自动计量等先进信息技术,对奶牛实行个性化的挤奶管理、计量和饲喂的智能管理。大型养鸡场利用环境监控、预警和报警系统实现对鸡舍环境的智能控制,并采用自动饲喂系统,提高鸡场的自动化管理水平。

日本的计算机畜牧业应用始于 20 世纪 60 年代,依靠计算机为主的信息处理技术和通信技术,推进高效畜牧业的发展,畜产品流通的合理化,增加农村地区的活力,促进了畜牧业信息化发展。在 20 世纪 80 年代,日本农林水产省就“人工智能与农业”专门组织了一个调查委员会,列出了知识工程在农业中应用的一整套实施项目。

在日本,信息技术应用广泛,已全面进入农场和农户。计算机不仅在畜牧业的产前、产中、产后各个环节广泛应用,而且从事畜牧业的研究和管理人员都广泛应用计算机和网络技术。日本计算机网络化程度相当高,有全国远程通信网、校园网、区域网等,基本上实现了信息资源共享。日本农林水产省的统计情报部与全国 100 个批发市场联机,每天向各级农协提供畜产品价格、产地、市场销售等信息。日本各县还建立了农业和畜牧业科技情报系统,通过与用户联机,提供畜禽品种、疫病情况、特产品和新技术开发方面的情况。在日本农业接班人不足,农业相对落后的情况下,政府为解决国民的厌农情绪,提出乡村城市化、农村工厂化的设想。因此,农业和畜牧业工厂化、智能化生产已成为日本农业追求的目标。

荷兰在畜禽养殖基础设施以及温室种植方面的信息化工作水平处于世界前列。荷兰的科研人员在很早就应用数字化技术,在奶牛自动饲养管理系统 Porcod 系统的基础上研发成功母猪自动饲养 Velos 管理系统。

现在,在发达国家,畜牧成为现代农业的主导产业,畜牧业在农村产业结构中的比重都超过了 40%,高的甚至达到 60% 以上。世界各国由于自然经济条件差异较大,在畜牧业现代化过程中逐步形成了不同模式和道路,主要可以分为以下四种模式:现代草地畜牧业、大规模工厂化畜牧业、适度规模经营畜牧业、集约化经营畜牧业。

1. 现代草地畜牧业

主要是指以天然草地为基础,围栏放牧为主,资源、生产和生态协调发展



的畜牧业类型。在这种发展模式,草地是基本的生产资料,饲草是畜牧业发展的主要投入要素,草地资源相对丰富是现代草地畜牧业发展的关键因素,其典型代表主要有澳大利亚和新西兰。

现代草地畜牧业是一个复杂的产业系统,具有明显的生态—生产功能,是草地农业的主体,是包含前植物生产层、植物生产层、动物生产层和外生物生产层的综合体。现代草地畜牧业已突破“放牧养畜”或“种草养畜”的范畴,包括了加工和流通等环节,因为没有加工和流通就不能实现经济学意义上的“价值”。

发达国家的草地畜牧业,有很高的科技含量,包含了草种繁育、草地建设、家畜改良、高效饲养、疫病控制、畜产品加工、畜产品经营、草地牧场观光旅游、牧场信息化管理等方面的先进科技。应用遥感系统(RS)、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)(即“3S”系统)控制畜牧业系统的运行,实现精细畜牧业生产。

2. 大规模工厂化畜牧业

主要是指以规模化、机械化、设备化为主要特征,精饲料、资本和技术密集投入的高投入高产出高效益畜牧业类型。典型代表主要以美国为主。地域广阔,土地资源丰富,劳动力资源紧缺和资金技术实力雄厚是发展大规模工厂化畜牧业的基本条件。

土地资源丰富及劳动力资源紧缺共同构成了规模化、机械化、设备化和信息化大生产的充分和必要条件,规模化、机械化、设备化和信息化大生产为丰富的土地资源提供了高效的土地产出率,有效提高了稀缺劳动力资源的劳动生产率,同时也大大提高了资金和技术的使用效益。以美国和加拿大为例,土地资源丰富、劳动力资源紧缺是其基本国情,同时,又具有雄厚的资金和技术实力,畜牧养殖场规模呈现越来越大的趋势。美国每个奶牛农场的养殖规模都达到100头以上,生猪养殖场年出栏2000头以上,养鸡场平均饲养只数已超过1000万只。在养牛方面,从拌料、投料、挤奶、牛舍冲洗等几乎全部机械化、设备化,养殖场的管理几乎全部利用信息管理系统进行管理;在养猪方面,从种猪、仔猪、饲料、育肥到销售各个环节,机械化和设备化、信息化的水平也都很高;养鸡方面机械化和设备化程度就更高了。目前,美国畜牧业正向智能化、信息化的方向不断发展。

3. 适度规模经营畜牧业

主要是指规模适度、农牧结合、环境友好的畜牧产业模式,其典型代表主要有荷兰、德国和法国等畜牧业发达国家。这些国家地形以平原为主,气候为



温带海洋性气候,比较适合畜牧业发展。

所谓适度规模经营的“适度”是一个动态概念。企业的经营规模不是孤立存在的。判断是否“适度”,不能抽象评论,要从实际出发,考虑到自然的、技术的、经济的和社会的诸多方面的条件。只要当畜牧业生产力各要素最合理地集中与组合时,才能使所追求的目标效益达到最佳状态。这种最佳状态时的生产力要素的集中与组合程度,就是畜牧业的适度规模经营。

受其自身土地、劳动力等资源因素的影响,大部分欧洲国家畜牧业没有走类似澳大利亚、新西兰以发展草地畜牧业为主的道路,也没有走类似美国的大规模工厂化畜牧业为主的道路,而走了一条适度规模经营的道路。在荷兰,大部分畜牧业农场的饲养规模,奶牛主要以 50~100 头为主,生猪以 700 头为主,蛋鸡以 3 000 只为主。为了防止由于规模化养殖带来的畜禽粪便污染,政府逐步规定畜禽粪便送到大田或草地,施入土壤中。对于过剩粪肥,政府制订了粪肥运输补贴计划和脱水加工成颗粒状肥料,有的加入部分元素,成为专用性很强的肥料。

4. 集约化经营畜牧业

主要是指针对土地资源稀缺,以资金和技术集约为主要特征的畜牧业发展类型,日本、韩国及我国台湾的畜牧业就是最为典型的案例。这些国家或地区的共同特点是,人多地少,经济和科技水平较高,畜牧业资源相对贫乏,畜牧业发展受自然资源约束比较明显,畜牧业发展主要以家庭农场饲养为主,发展适度规模,进行集约化经营。

二、国内畜牧业信息化发展历程和现状

我国信息技术和自动化在农牧业中的研究应用虽起步较晚,但发展较快。20 世纪 80 年代以来,我国开展了系统工程、数据库与信息管理系统、遥感、专家系统、决策支持系统、地理信息系统等技术应用于农业、牧业、资源、环境和灾害方面的研究,已取得一批重要成果,不少已得到应用,有些已达到国际先进水平。如中国农业科学院草原研究所应用现代遥感和地理信息技术建立了中国北方草地、草畜平衡动态监测系统。

我国与世界各国一样,畜牧业信息建设与利用也是从单机到网络的一个发展过程。在单机应用方面,主要用于生产管理和决策应用。我国畜牧业充分利用以计算机为核心的信息资源优势,走畜牧业现代化和信息化的道路。现在很多有实力的公司已经开发了农牧场管理系统、育种分析系统、数据分析系统、专家系统、决策支持系统等,很多系统已经在具有规模化的大企业广泛



应用,为我国的畜牧业信息化建设起到了积极的推动作用。

《全国畜牧业“十五”计划和2015年远景目标规划》中对我国畜牧业信息化建设提出了总体目标和要求,即“按照农业信息化的总体要求,全面推进畜牧业信息化,使之成为畜牧业发展的重要支撑”。

“十一五”期间,畜牧业生产结构进一步优化,整体科技水平和综合生产能力显著增强,畜牧业科技进步贡献率提高到50%以上,初步建成包括良种繁育、动物疫病控制、饲草饲料生产、畜产品安全、草原生态保护在内的相对完善的畜牧业支撑保护体系,规模化、标准化、产业化程度进一步提高,畜牧业继续向技术集约型、高效节粮型和环境友好型转变,形成现代畜牧业生产体系雏形,草原生态恶化的趋势得到初步遏制。

《全国畜牧业发展“十二五”规划》中在描述重大政策时提到要加大财政支持力度,强化金融保险政策支持,健全完善畜牧业监测预警及宏观调控机制等内容。在战略重点中指出,必须统筹考虑,重点突破,加快推进现代畜牧业建设。

当前,我国畜牧业畜生产方式正在发生深刻的变化,小规模分散饲养正在向规模化、集约化、标准化饲养方式转变,畜牧业正处于从传统畜牧业向现代畜牧业转变的关键时期。畜牧业信息化的建设暂时还处于探索和未成型的阶段,信息化服务共享标准、共享原则和数据标准仍未形成全国统一的规范,同时,信息数据来源复杂,给信息服务共享带来一定的难度。但是,总体上,我国畜牧业发展呈稳定增长的态势,产业地位和作用将更加突出,建设集约化专业化和优质高效的现代畜牧业已经成为必然。畜牧业成为建设现代农业的关键和突破口,可望在农业中率先实现现代化。未来在畜牧业信息化进程中,逐步应用“3S”系统,控制畜牧业系统的运行,实现精细畜牧业生产。

第三节 畜牧业信息化技术的应用

早期信息技术主要将目标规划、线性规划等数学优化模型应用于畜牧生产,继而开始计算机软件饲料配制的应用并成功将其商业化。随着科技革新并不断被应用于基层生产实践,畜牧业信息化的研究不断推进,目前已经逐步涉及畜禽养殖的各个环节。

1. 建立饲养档案,规范饲养过程

目前的规模化养殖一般采用“全进全出”制度,由于同一批次的动物大多

