

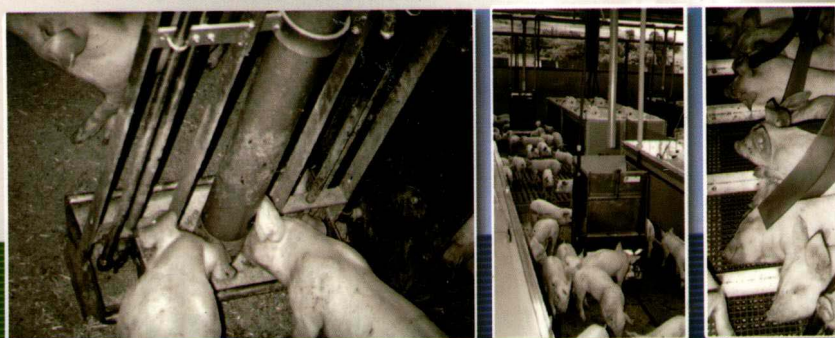


现代农业高新技术成果丛书

健康养猪工程工艺模式 ——舍饲散养工艺技术与装备

Healthy Production System for Swine —Technologies and Equipments in Pig Loose Housing System

施正香 李保明 等著



中国农业大学出版社
CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



现代农业高新技术成果丛书

健康养猪工程工艺模式

——舍饲散养工艺技术与装备

Healthy Production System for Swine

—Technologies and Equipments in Pig Loose Housing System

施正香 李保明 等著



中国农业大学出版社
• 北京 •

内 容 简 介

《健康养猪工程工艺模式——舍饲散养工艺技术与装备》一书,是根据中国农业大学 10 多年来在猪的健康养殖工艺模式与关键支撑技术的理论研究与实践应用总结提炼出来的。该书提出的舍饲散养工艺模式改变了传统定位饲养养猪模式,充分考虑了猪的生物学特点和行为需求,为猪群设计了合理的躺卧、采食、饮水与排泄、玩耍等四大功能区,实现了群养条件下的“四区定位”和规模化养猪舍饲散养清洁生产。书中重点介绍了支撑这一创新模式的低碳节能环境控制技术与装备,包括采用局部环境控制的仔猪暖床、母猪调温猪床、调温地板等;福利化健康养猪的关键支撑装备技术,包括干湿饲喂器、母猪群养智能化饲喂系统、粪尿分离微缝地板与清粪系统、猪用福利玩具等。舍饲散养工艺模式综合了清洁生产技术、精确饲养技术、福利化技术等,对提高猪的自身抵抗力、日增重和饲料转化率,减少用药、降低死淘率,改善肉质风味等效果显著。该书的出版,可为我国不同地区在现代猪场建设、健康养猪工程技术模式选择、技术应用时提供借鉴和参考。

图书在版编目(CIP)数据

健康养猪工程工艺模式:舍饲散养工艺技术与装备 / 施正香,李保明等著. —北京:中国农业大学出版社,2012. 7

ISBN 978-7-5655-0490-7

I. ①健… II. ①施… ②李… III. ①养猪学 IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 021923 号

书 名 健康养猪工程工艺模式——舍饲散养工艺技术与装备
作 者 施正香 李保明 等著

策划编辑 丛晓红
封面设计 郑 川
出版发行 中国农业大学出版社
社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号
电 话 发行部 010-62731190,2620
编辑部 010-62732617,2618
网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>
经 销 新华书店
印 刷 涿州市星河印刷有限公司
版 次 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷
规 格 787×1092 16 开 10.25 印张 250 千字
定 价 68.00 元

责任编辑 洪重光
责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193
读者服务部 010-62732336
出 版 部 010-62733440
e-mail cbsszs@cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

现代农业高新技术成果丛书

编审指导委员会

主 任 石元春

副主任 傅泽田 刘 艳

委 员 (按姓氏拼音排序)

高旺盛 李 宁 刘庆昌 束怀瑞

佟建明 汪懋华 吴常信 武维华

编 委 会

著 者 施正香 李保明 陈 刚
庞真真 顾招兵 席 磊
陈安国 惠 雪 王树华
卢凤君 王朝元 赵淑梅
周道雷 赵芙蓉 张晓颖

主 审 王云龙

出版说明

瞄准世界农业科技前沿,围绕我国农业发展需求,努力突破关键核心技术,提升我国农业科研实力,加快现代农业发展,是胡锦涛总书记在 2009 年五四青年节视察中国农业大学时向广大农业科技工作者提出的要求。党和国家一贯高度重视农业领域科技创新和基础理论研究,特别是“863”计划和“973”计划实施以来,农业科技投入大幅增长。国家科技支撑计划、“863”计划和“973”计划等主体科技计划向农业领域倾斜,极大地促进了农业科技创新发展和现代农业科技进步。

中国农业大学出版社以“973”计划、“863”计划和科技支撑计划中农业领域重大研究项目成果为主体,以服务我国农业产业提升的重大需求为目标,在“国家重大出版工程”项目基础上,筛选确定了农业生物技术、良种培育、丰产栽培、疫病防治、防灾减灾、农业资源利用和农业信息化等领域 50 个重大科技创新成果,作为“现代农业高新技术成果丛书”项目申报了 2009 年度国家出版基金项目,经国家出版基金管理委员会审批立项。

国家出版基金是我国继自然科学基金、哲学社会科学基金之后设立的第三大基金项目。国家出版基金由国家设立、国家主导,资助体现国家意志、传承中华文明、促进文化繁荣、提高文化软实力的国家级重大项目;受助项目应能够发挥示范引导作用,为国家、为当代、为子孙后代创造先进文化;受助项目应能够成为站在时代前沿、弘扬民族文化、体现国家水准、传之久远的国家级精品力作。

为确保“现代农业高新技术成果丛书”编写出版质量,在教育部、农业部和中国农业大学的指导和支持下,成立了以石元春院士为主任的编审指导委员会;出版社成立了以社长为组长的项目协调组并专门设立了项目运行管理办公室。

“现代农业高新技术成果丛书”始于“十一五”,跨入“十二五”,是中国农业大学出版社“十二五”开局的献礼之作,她的立项和出版标志着我社学术出版进入了一个新的高度,各项工作迈上了新的台阶。出版社将以此为新的起点,为我国现代农业的发展,为出版文化事业的繁荣做出新的更大贡献。

中国农业大学出版社

2010 年 12 月

序

舍饲散养工艺是善待动物的动物养殖工艺,是当代规模化养殖场在生产工艺方面的大趋势。有些国家已经对畜牧场实行动物福利的立法。这项养猪工艺是根据猪的生物学特性,诸如生理需要、环境要求、形态特征、行为习性等,特别是群体饲养中的个体行为,研发出适于猪群管理的生产工艺及其技术装备。该工艺既满足猪体本身健康生长的各项需要,又具备适宜猪群管理特设的设备条件。猪舍内不设限位猪栏,猪群大群散养于猪舍内,利用猪的合群性和个体的差异,如模仿性、攻击性、体势强弱、视物而行的个体行为,顺其自然形成较为稳定的猪群社区,故又称“猪村养猪”^①,给猪以回归大自然的自由享受。猪的舍饲散养工艺,是一种符合猪的群体行为特点的养猪生产工艺技术,这项技术设备经过引进消化吸收和 10 多年的试验研发,在我国已形成国产化的产业雏形,并已配套生产,可以推广应用。

舍饲散养养猪工艺的原型是由德国“诺廷根暖床系统”养猪工程工艺技术,经过“中国化”的研究开发而成的养猪生产新工艺。“诺廷根暖床系统”养猪工程工艺技术是德国特宾根地区农业局 Helmut Bugl 根据自然放养时猪群的行为表现而研发的,并于 20 世纪 80 年代初期与诺廷根大学养猪专家 Schwarting 教授合作,做进一步的试验研究。因大量的试验研究工作是在诺廷根大学试验猪场进行的,其核心技术装备是适于猪各生长阶段睡卧的保温箱,这种保温箱称之为“暖床”,故这项工艺技术连同配套装备统称为“诺廷根暖床系统”。Helmut Bugl 先生经过 10 多年研究,其成果在欧洲推广应用,受到业内人士好评,得到养猪业公认。Helmut Bugl 先生认为中国是养猪大国,发展此项工艺潜力很大,于 1990 年来中国申办专利,获得成功。为寻求合作伙伴,于 1992 年邀请本人赴欧考察,并赠送哺乳仔猪和断奶仔猪两个阶段的仔猪暖床及其温控设备。回国之后按其原形复制了几套做初试,经过多次试验取得了良好的效果。为了便于应用推广,必须将这套设备做“中国化”的研发,降低成本。于是在制造业厂家试制设备,并在接受设计新猪场委托时,尽量采用“诺廷根暖床系统”工艺模式。在我国北方、南方各地均有试用。经过 10 多年的“中国化”研发,不断改进

^① 来源:参考消息,1996 年 3 月 8 日科技版。

和发展,逐步形成了“猪村养猪”的舍饲散养工艺新的养猪模式,现趋于成熟。2001年10月确立该研究为正式研究课题,申报立项研究,由中国农业大学李保明教授主持,做进一步的规范化研究。2005年教育部主持、组织项目技术鉴定,于当年12月通过了鉴定验收。

当前,规模化养猪主要有4种工艺模式:定位饲养、圈栏饲养、舍内厚垫草散养、舍外露天放养。前两种均为限制猪活动范围,以便饲喂和管理,是为便于饲喂人员提高管理定额设置的。这两种工艺模式由于饲养空间狭小,猪只活动受限,有损猪的健康,影响繁殖年限,且易造成外伤事故。厚垫草养猪和户外放养这两种养猪模式均为散放饲养,是比较原始的养猪工艺。猪的活动范围较大,行动有自由,但占用面积大,不利于节约用地,在我国难以采用。另外,这两种工艺模式猪只随处便溺,不利于清洁生产,猪在同一个群体内相互接触机会多,不利于防疫。

现有的养猪生产工艺,存在违背猪的本性,限制猪的活动,不利于健康养猪生产,或猪群接触面大,不利于防疫,有碍清洁生产,造成不安全等问题。上述诸多问题,有碍猪的健康、清洁、安全生产的实现。发展养猪事业与其他生产一样,不能墨守成规,同样需要转变观念。从方便于人的管理,转换为发挥猪的本能管理猪群,更利于提高生产效率、节能减排和实施安全防疫措施,使得规模化、规范化养猪有技可施、有章可循,符合科学养猪的产业发展要求;使养猪者赚钱、吃肉者放心。

经济、技术的全球化已日益深入广泛,我国已经进入国际贸易组织(WTO)。选择遵循国际组织的技术法规、符合国际组织的产品技术要求和规定的技术标准的农牧业生产技术路线,已是当务之急,必须尽快提到议事日程。动物养殖生产,与食物、衣着产品紧密相关,无论在绿色有机食品的级别层次标准,还是动物福利法规要求方面,均要创造条件,以使不能受限和受制于他国,使其有利于顺利通过考验。因此,在国际商品交易中,不仅要保证产品的质量和卫生安全,还要保证产品在生产过程中生产工艺要符合国际要求。动物养殖过程中的善待动物工艺——动物福利生产工艺,必然要提到技术层面上来,只有这样,才能积极应对国际贸易中的技术壁垒。

舍饲散养养猪生产工程工艺,是规模化养猪产业的新型工艺技术,是符合我国国情,便于实施清洁生产、落实工程防疫技术措施、实行动物福利工程的崭新的养猪工艺技术模式。此书的编写适合时宜,可在我国“三农”建设中发挥作用。

王云龙

2011.12

前言

《健康养猪工程工艺模式——舍饲散养工艺技术与装备》是根据中国农业大学农业部设施农业工程重点实验室,在猪的健康养殖工艺模式与关键支撑技术的理论研究与实践中总结提炼出来的。10多年来,该工作先后得到了教育部重点项目“规模化猪场清洁生产新工艺及配套设备研究(03018)”、高等学校优秀青年教师教学科研奖励计划项目“畜禽规模化养殖清洁生产新工艺及配套设备研究(0187)”、十五国家科技攻关项目课题“畜牧生产新工艺及其配套设施设备研究与示范(2004BA514A07-02)”、十一五科技支撑计划项目课题“畜禽新型工业化健康养殖工艺技术与关键设备研究开发(2006BAD14B01)”、国家公益性行业(农业)科研专项“现代农业产业工程集成技术与模式研究(200903009)”等项目的资助。舍饲散养工艺模式改变了传统定位饲养养猪模式,充分考虑了猪的生物学特点和行为需求,为猪群设计了合理的躺卧、采食、饮水与排泄、玩耍等四大功能区,实现了群养条件下的“四区定位”和规模化养猪舍饲散养清洁生产,在舍饲散养工艺模式创新、节能环保调控保障技术、设施装备支撑关键技术等方面形成了一系列成果,已获授权发明专利6项,实用新型专利4项,发表相关学术论文50余篇。获2008年教育部科技进步二等奖,2009年昆明市科技进步一等奖,2011年中华农业科技奖二等奖。

本书从环境、工程技术对猪的行为和生理影响入手,结合猪的生长发育特点、生理和行为需要,按照猪的不同生理时期,即母猪的配种、妊娠和分娩,断奶仔猪保育和育成育肥猪等阶段,提出相应的生产工艺模式以及与之配套的环境控制技术、清洁生产技术、精确饲养技术、福利化技术等,并详细介绍了与工艺模式配套的仔猪保温节能猪床、冷暖猪床、干湿饲喂器、母猪群养智能化饲喂系统、粪尿分离微缝地板及其清粪系统、猪用抗应激器等新技术装备。书中很多素材源于施正香的博士论文以及庞真真、席磊、顾招兵、周道雷、张晓颖等攻读学位期间的研究成果,中国农业大学陈刚副教授、卢凤君教授、王朝元副教授、赵淑梅副教授,浙江大学的陈安国教授,山西农业科学院的王树华副研究员,中博农畜牧科技股份有限公司的惠雪,参与了部分内容的编写或为本书提供了有价值的素材。全书由中国农业大学李保明教授、施正香教授、王云龙教授策划,施正香教授执笔完成并对全书统稿润色。希望本书的出版能为我国不同地区开展生猪健康养殖,在养猪工程技术模式选择、技

术应用时提供借鉴和参考。

限于时间和作者水平,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

本书是在我国畜牧工程学科的奠基人王云龙教授积极倡导下完成的。先生从事畜牧工程事业已有 60 载,积极倡导为我所用、物本主义和善待动物的养猪新理念。①为我所用,即立足于中国国情,着眼于世界技术取舍,根据中国经济发展阶段与时俱进;②物本主义,即回归自然,物归原本,力求简单的自然法则;③善待动物,即饲养管理的技术、环境要符合动物习性、生理和行为需求,还其自然自在的生命活动,并兼顾人在其中。先生从 20 世纪 50 年代引进前苏联的家畜卫生学起步,到 60 年代形成牧场设计学,70 年代末开始更名家畜环境卫生学,并参与创办了农业建筑与环境工程本科专业,80 年代初开始又相继招收畜牧环境工程方向的硕士研究生、博士研究生。在畜牧工程学科领域的科学研究、基地建设等方面形成了一批我国特色的畜牧工程创新技术成果,培养了一批高水平人才。90 年代初期,虽然先生已经退休,但仍为引入和推广德国的“诺廷根暖床系统”动物福利工程工艺技术奔波四方。在先生的带领下,中国农业大学相关人员开始积极探索我国特色的健康养猪工程工艺新模式,研究开发了我国舍饲散养新工艺福利养猪的工程设施配套部分技术和产品,为推动动物福利事业的发展,缩小与欧美等发达国家在养殖工程技术与装备上的差距奠定了基础。

谨以此书献给为我国畜牧工程学科奋斗一生的王云龙教授!

著 者

2011.12

目 录

第1章 绪论	1
1.1 推行良好养猪生产工艺模式的意义	1
1.2 我国养猪业发展现状	2
1.2.1 规模化养猪生产存在的主要问题	3
1.2.2 我国农户分散养猪存在的问题	4
1.2.3 未来我国养猪生产的发展趋势	5
1.3 国内外主要养猪生产工艺模式及其进展	5
1.3.1 定位饲养生产工艺	5
1.3.2 圈栏饲养生产工艺	7
1.3.3 厚垫草饲养生产工艺	7
1.3.4 户外养猪生产工艺	8
1.3.5 诺廷根暖床养猪工艺	8
1.3.6 选择养猪生产工艺的影响因素	9
1.3.7 养殖工艺模式和工程配套技术研究与应用	10
1.4 国内养殖工艺模式和配套技术研究与应用	10
第2章 健康养猪清洁生产工程工艺模式构建	12
2.1 健康养猪的内涵及理念	12
2.1.1 健康养猪的内涵	12
2.1.2 健康养猪的特点	12
2.1.3 健康养猪的设计理念	13
2.2 猪的行为学特点与健康养殖关系	13
2.2.1 猪的固有行为习性	13
2.2.2 舍饲养猪的行为表现	14

2.2.3	健康养猪工艺设计中的行为利用	15
2.3	养猪环境与健康生产	16
2.3.1	健康养猪对猪舍环境的要求	16
2.3.2	健康养猪的空间需求	16
2.3.3	健康养猪的水质环境	19
2.3.4	环境改变对健康的影响	19
2.4	舍饲散养健康养猪生产工艺模式的建立	20
2.4.1	舍饲散养健康养猪生产工艺模式的特点	21
2.4.2	健康养猪工艺模式解决的关键问题	21
2.4.3	健康养猪工艺模式的核心技术	22
2.5	健康养猪的生物安全与工程防疫要求	24
2.5.1	健康养猪的生物安全要求	24
2.5.2	健康养猪工程防疫技术体系	24
第3章	母猪精确饲喂舍饲散养工艺模式	26
3.1	现行母猪养殖工艺模式存在的问题分析	26
3.2	母猪精确饲养工艺模式设计	27
3.2.1	设计思路	27
3.2.2	工艺特点	27
3.2.3	母猪精确饲喂舍饲散养工艺的核心技术	27
3.3	母猪精确饲喂舍饲散养工艺的应用效果	30
3.3.1	材料和方法	30
3.3.2	不同饲养工艺模式对母猪初配体重的影响	31
3.3.3	不同饲养工艺模式对母猪情期受胎率和分娩率的影响	31
3.3.4	不同饲养工艺模式对母猪产仔性能的影响	32
3.3.5	不同饲养工艺模式对母猪健康状况的影响	32
3.3.6	不同饲养工艺模式对母猪异常行为发生的影响	34
第4章	妊娠母猪小群饲养工艺与局部环境温度控制技术	36
4.1	妊娠母猪小群饲养工艺模式的技术特点	36
4.2	妊娠母猪小群饲养工艺设计	37
4.2.1	群养规模的确定	37
4.2.2	圈栏面积计算	37
4.2.3	圈栏尺寸设计	38
4.2.4	不同规模猪场母猪舍单元及圈栏配置	39
4.2.5	妊娠母猪小群饲养模式选择	39
4.2.6	规模猪场(2 000头基础母猪)妊娠母猪舍工艺设计方案举例	41

4.3 妊娠母猪小群饲养的环境温度控制技术	44
4.3.1 降温猪床的构建及其降温效果	44
4.3.2 猪舍躺卧区地板降温系统设计及其降温效果	47
第5章 哺乳母猪健康养殖工艺模式	50
5.1 哺乳母猪的典型工艺模式特点	50
5.2 基于自由分娩栏的哺乳母猪健康养殖工艺模式设计	52
5.2.1 设计思路	52
5.2.2 圈栏设计	52
5.2.3 仔猪暖床设计	54
5.2.4 产床床面设计	55
5.3 自由分娩栏系统对母猪活动和繁殖性能的影响	56
5.3.1 母猪活动行为变化	56
5.3.2 母猪产程和死胎率	58
5.4 自由分娩栏系统对哺乳仔猪健康和生长发育的影响	59
5.4.1 仔猪压死率	59
5.4.2 哺乳仔猪生长发育	59
5.5 保温箱形式对哺乳仔猪躺卧舒适性的影响	60
5.5.1 保温箱对哺乳仔猪的意义及存在的问题	60
5.5.2 不同保温箱对箱体内环境的影响	60
5.5.3 保温箱形式对仔猪健康和生长发育的影响	61
5.6 金属漏缝地板床面铺设橡胶垫的效果分析	62
5.6.1 产床铺设橡胶垫对仔猪前肢损伤及仔猪健康的影响	63
5.6.2 产床铺设橡胶垫对母猪行为的影响	64
第6章 断奶仔猪健康养殖工艺模式	65
6.1 传统小圈饲养模式的特点	65
6.2 断奶仔猪健康养殖工艺模式的类型及其特点	66
6.2.1 断奶仔猪厚垫草饲养工艺模式	67
6.2.2 发酵床饲养工艺模式	67
6.2.3 断奶仔猪舍饲散栏群养工艺模式	68
6.3 舍饲散栏群养模式工艺设计	69
6.3.1 群养规模的确定	69
6.3.2 圈栏面积计算	69
6.3.3 舍饲散栏群养工艺模式中的圈栏设计	70
6.3.4 不同规模猪场断奶仔猪舍的单元及圈栏配置	70
6.3.5 规模猪场(年出栏2万头)断奶仔猪舍工艺设计方案举例	71

6.4 断奶仔猪阶段关键技术应用效果分析	72
6.4.1 暖床局部加温效果及其对断奶仔猪生长发育的影响	72
6.4.2 福利性设施对断奶仔猪行为的影响	73
第7章 生长育肥猪健康养殖工艺模式	75
7.1 生长育肥猪传统养殖工艺模式的特点	75
7.2 生长育肥猪健康养殖模式建立	76
7.2.1 健康养殖模式建立的理论基础	76
7.2.2 生长育肥舍健康养殖模式具备的条件	76
7.3 生长育肥猪健康养殖模式设计	77
7.3.1 群养规模与圈栏面积的确定	77
7.3.2 圈栏尺寸设计	78
7.3.3 不同规模猪场生长育肥舍单元及圈栏配置	79
7.3.4 规模猪场(年出栏2万头)生长育肥猪舍工艺设计方案举例	80
7.4 福利性设施对生长育肥猪健康养殖的应用效果分析	82
7.4.1 福利性设施对健康的影响	84
7.4.2 福利性设施对生产性能的影响	84
7.4.3 福利性设施对胴体品质及猪肉品质的影响	84
7.5 适于农户的生长育肥猪“五件套”养殖模式的应用效果	87
7.5.1 “五件套”养殖模式的技术特点	88
7.5.2 应用效果分析	89
第8章 健康养猪清洁生产的关键技术装备	90
8.1 猪躺卧区的环境需求及冷暖猪床设计	90
8.1.1 猪躺卧区的环境需求及目前生产中存在的问题	90
8.1.2 冷暖猪床设计	91
8.2 采食调控要求及采食区设计	94
8.2.1 猪的采食行为及对采食区的要求	94
8.2.2 舍饲散养系统中保育猪舍和育肥舍采食区设计	95
8.2.3 干湿饲喂器研发	96
8.3 饮水要求及调控	99
8.3.1 猪对饮水的要求	99
8.3.2 断奶仔猪舍电加热饮水装置的研发	100
8.3.3 断奶仔猪舍电加热饮水装置应用效果分析	101
8.4 排泄区设计要求及粪尿分离干清粪技术与装备	105
8.4.1 猪的排泄行为及其对排泄区的要求	105
8.4.2 猪舍粪尿清除常用方法及存在的问题	106

8.4.3	微缝地板与清粪系统设计思想	107
8.4.4	设备构造	107
8.4.5	微缝地板配套设施与应用条件	109
8.4.6	微缝地板及其配套清粪系统的应用前景分析	110
8.5	母猪智能化饲养管理技术——智能化母猪饲养管理系统	110
8.5.1	系统组成	111
8.5.2	系统管理模式	116
8.5.3	如何正确看待智能化母猪饲养管理系统	121
8.6	猪对活动空间的要求与和谐度调控技术	121
8.6.1	猪对活动空间的需求	121
8.6.2	和谐度调控设施设备的研发与设计	122
附图		125
参考文献		142

1.1 推行良好养猪生产工艺模式的意义

现代养猪生产过程中,养殖生产工艺的确定至关重要。良好的养猪工艺可以充分发挥良种猪的遗传潜力和饲料营养成分的利用率,降低疫病的发生率,为高产、优质、高效的养猪生产创造条件,达到提高养猪生产水平的目的。中国是养猪大国,根据中国畜牧业年鉴统计,2009年我国年出栏生猪45 117.8万头,猪肉产量为4 987.9万t,均居世界第一位。^[1]来自国家统计局的数据显示,2009年,我国的猪肉总产量占全世界的47%,约占我国肉类总产量的64%(图1.1、图1.2)。^[2]虽然数量很大,但生产方式相对落后,规模化程度很低。目前,养猪生产基本上还沿袭着传统的生产方式,以农户为单元的养殖方式占主导地位,其饲养畜禽的数量占全国总饲养量的70%以上。^[3-7]与国外相比,无论是规模化养殖还是农户散

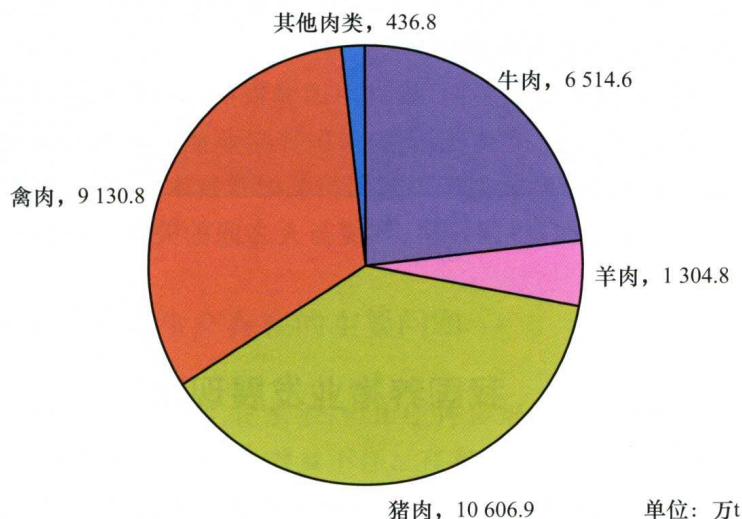


图 1.1 2009 年世界肉类产量

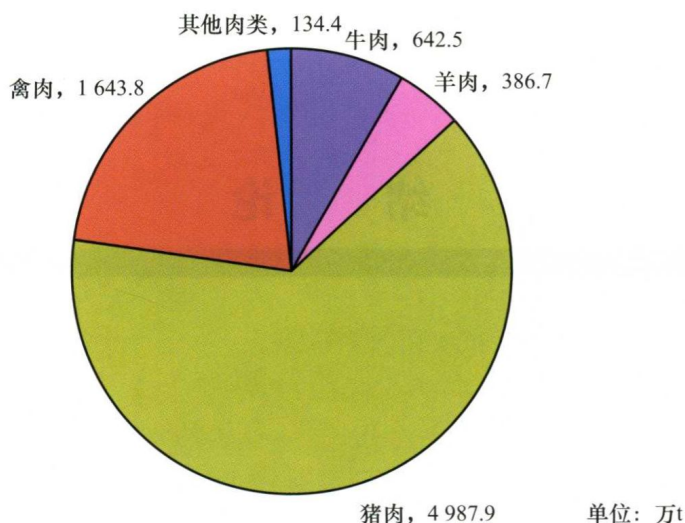


图 1.2 2009 年中国肉类产量

养都存在着很大差距。

20 世纪 70 年代以来,中国的畜禽养殖逐渐由传统的小规模生产方式向集约化、工厂化生产方式转变,畜禽规模化养殖业得到快速发展。但就总体而言,我国是以千家万户分散饲养、人畜混居为主的饲养方式,这使中国的养猪生产基本处于低水平的局面,因而猪肉品质得不到保证,其产品只能供给国内市场,很难打入国际市场尤其是欧盟市场。近年来,国外养猪业在进一步提高集约化、自动化的同时,越来越关注猪的生存环境,重视动物本身的行为福利和生理需求,积极推行绿色养殖。^[8,9]特别是欧洲国家,近年来纷纷开始立法,以确保动物的福利。如英国国家畜福利法规定,家畜在饲养过程中,必须做到无营养不良,饲料的数量和质量都应充分保证;无冷热和生理上的不适,饲养管理体系应无伤害和疾病,物理和群体环境应无限制地表现大多数正常的行为,无惧怕和应激。又如,由于全漏缝地板会导致比较严重的咬斗、猪蹄受伤,^[10]荷兰已禁止使用这种饲养方式;丹麦正在进行禁止断尾的立法活动;欧盟已颁布法令,自 2004 年 2 月起,须在猪圈里放上一些可供猪玩耍的“玩具”,如果做不到这一点,则面临罚款或者监禁。^[11]

为更好地适应世界养猪业发展趋向,推进中国养猪产业的健康和可持续发展,寻求符合动物福利的新型养猪生产工艺模式,已成为中国养猪业能否崛起的关键。因此,需要从养猪生产工艺模式着手,通过合理的生产工艺和相关配套技术,来提高资源利用率、减少粪污排放量、降低运行成本和能耗,协调好猪、环境与人之间的关系,以保障猪肉产品质量安全,提高其国际竞争力。

1.2 我国养猪业发展现状

我国是世界上养猪最早的国家之一,也是世界上养猪最多的国家之一。除了部分少数民族外,我国居民均喜欢猪肉。虽然近 20 年来,我国肉食结构发生很大的变化,但是,猪肉