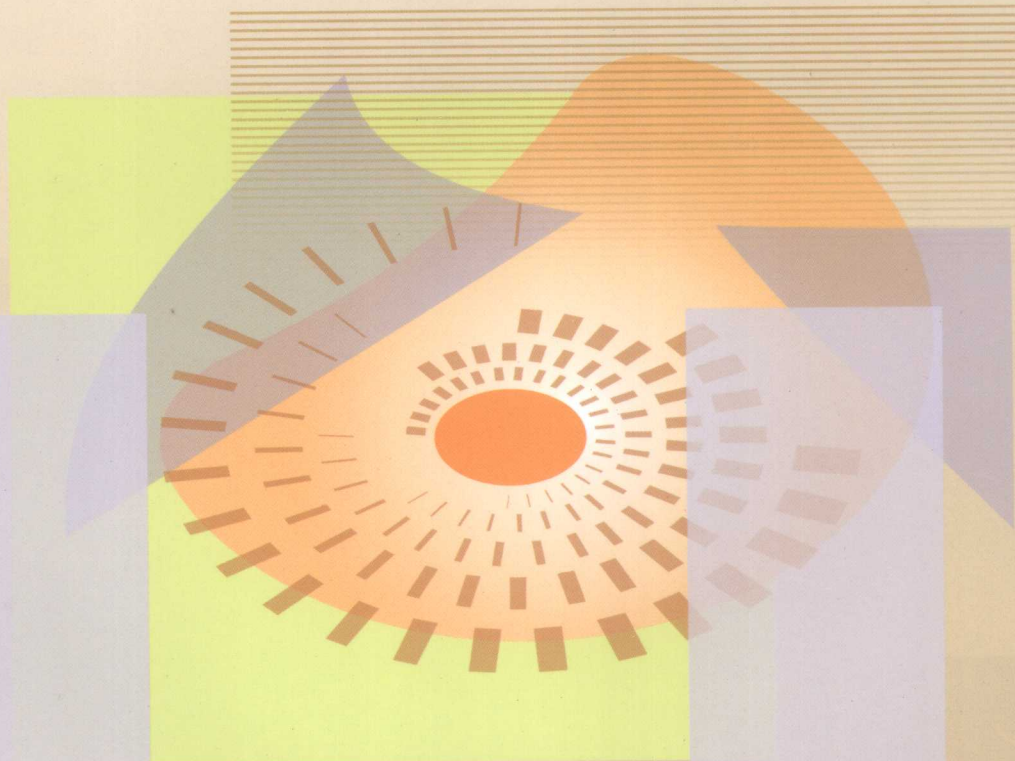


全国农业高等院校规划教材
农业部兽医局推荐精品教材

(动物科学、畜牧兽医)

猪生产学

● 董修建 李铁 主编



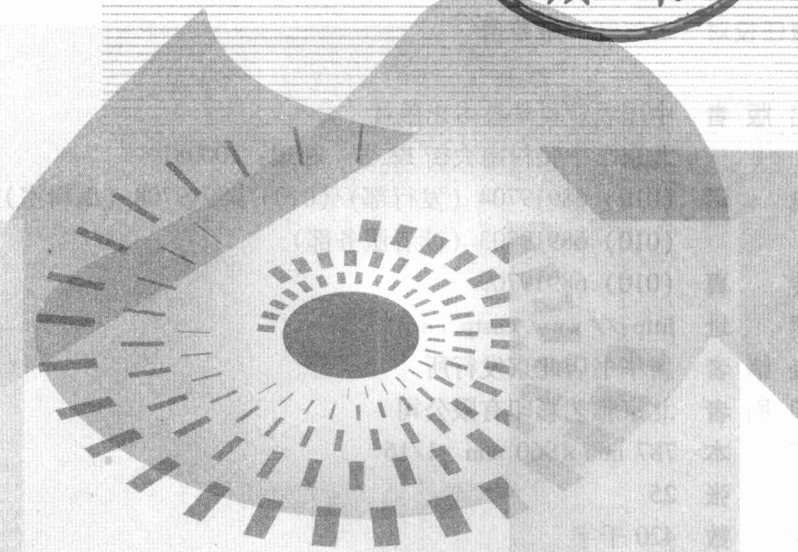
中国农业科学技术出版社

全国农业高等院校规划教材
农业部兽医局推荐精品教材

(动物科学、畜牧兽医)

猪生产学

● 董修建 李铁 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

猪生产学/董修建, 李铁主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 9

全国农业高等院校规划教材

ISBN 978-7-80233-328-4

I. 猪… II. ①董…②李… III. 养猪学—高等学校—教材 IV. S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 111265 号

责任编辑 闫庆健 鱼汲胜 孙宏选
责任校对 贾晓红 康苗苗

出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 68919704 (发行部) (010) 68919708 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 68919709
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京雅艺彩印有限公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 25
字 数 420 千字
版 次 2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷
定 价 35.00 元

《猪生产学》编委会

主 编

董修建(河北农业大学中兽医学院)

李 铁(辽宁医学院动物科学技术学院)

副主编

张兆琴(河北北方学院动物科技学院)

李长军(北京农业职业学院)

编 者

(以姓氏笔画为序)

仝 军(河北农业大学中兽医学院)

孙志峰(山西农业大学畜牧兽医学院)

张兆琴(河北北方学院动物科技学院)

李长军(北京农业职业学院)

李 铁(辽宁医学院动物科学技术学院)

彭少忠(广西柳州畜牧兽医学校)

董修建(河北农业大学中兽医学院)

韩春梅(新疆塔里木大学动物科技学院)

主 审

郑友民(中国农业科学院)

序

中国是农业大国，同时又是畜牧业大国。改革开放以来，我国畜牧业取得了举世瞩目的成就，已连续 20 年以年均 9.9% 的速度增长，产值增长近 5 倍。特别是“十五”期间，我国畜牧业取得持续快速增长，畜产品质量逐步提升，畜牧业结构布局逐步优化，规模化水平显著提高。2005 年，我国肉、蛋产量分别占世界总量的 29.3% 和 44.5%，居世界第一位，奶产量占世界总量的 4.6%，居世界第五位。肉、蛋、奶人均占有量分别达到 59.2 千克、22 千克和 21.9 千克。畜牧业总产值突破 1.3 万亿元，占农业总产值的 33.7%，其带动的饲料工业、畜产品加工、兽药等相关产业产值超过 8 000 亿元。畜牧业已成为农牧民增收的重要来源，建设现代农业的重要内容，农村经济发展的重要支柱，成为我国国民经济和社会发展的基础产业。

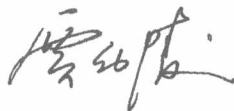
当前，我国正处于从传统畜牧业向现代畜牧业转变的过程中，面临着政府重视畜牧业发展、畜产品消费需求空间巨大和畜牧行业生产经营积极性不断提高等有利条件，为畜牧业发展提供了良好的内外部环境。但是，我国畜牧业发展也存在诸多不利因素。一是饲料原材料价格上涨和蛋白饲料短缺；二是畜牧业生产方式和生产水平落后；三是畜产品质量安全和卫生隐患严重；四是优良地方畜禽品种资源利用不合理；五是动物疫病防控形势严峻；六是环境与生态恶化对畜牧业发展的压力继续增加。

我国畜牧业发展要想改变以上不利条件，实现高产、优质、高效、生态、安全的可持续发展道路，必须全面落实科

学发展观，加快畜牧业增长方式转变，优化结构，改善品质，提高效益，构建现代畜牧业产业体系，提高畜牧业综合生产能力，努力保障畜产品质量安全、公共卫生安全和生态环境安全。这不仅需要全国人民特别是广大畜牧科教工作者长期努力，不断加强科学研究与科技创新，不断提供强大的畜牧兽医理论与科技支撑，而且还需要培养一大批掌握新理论与新技术并不断将其推广应用的专业人才。

培养畜牧兽医专业人才需要一系列高质量的教材。作为高等教育学科建设的一项重要基础工作——教材的编写和出版，一直是教改的重点和热点之一。为了支持创新型国家建设，培养符合畜牧业发展各个方面、各个层次所需的复合型人才，中国农业科学技术出版社积极组织全国范围内有较高学术水平和多年教学理论与实践经验的教师精心编写出版面向21世纪全国高等农林院校，反映现代畜牧兽医科技成就的畜牧兽医专业精品教材，并进行有益的探索和研究，其教材内容注重与时俱进，注重实际，注重创新，注重拾遗补缺，注重对学生能力、特别是农业职业技能的综合开发和培养，以满足其对知识学习和实践能力的迫切需要，以提高我国畜牧业从业人员的整体素质，切实改变畜牧业新技术难以顺利推广的现状。我衷心祝贺这些教材的出版发行，相信这些教材的出版，一定能够得到有关教育部门、农业院校领导、老师的肯定和学生的喜欢。也必将为提高我国畜牧业的自主创新能力和增强我国畜产品的国际竞争力做出积极有益的贡献。

国家首席兽医官
农业部兽医局局长



二〇〇七年六月八日

前言

《猪生产学》是高职高专动物科学、畜牧兽医及相关专业的一门必修专业课。与其他专业基础课和专业课共同组成该类专业课程体系，学生通过学习可以掌握猪生产的基本理论和基本知识，培养学生解决猪生产中主要问题的基本技能。

本教材在总结我国猪生产经验和科学研究成果的基础上，引入了近年来国内外部分先进技术。主要讲述现代养猪生产条件下提高养猪生产水平的基本理论和技术。主要内容包括养猪生产概述、猪的生物学特性与行为特点、猪优良品种资源及杂交利用、猪的饲料生产及应用、猪场建设及环境控制、种猪生产技术、仔猪生产技术、生长肥育猪生产技术、规模化养猪生产技术、猪场生物安全等章节。

本教材从养猪生产实际需要出发，按照养猪生产环节和生产规律安排编写，既符合生产要求，也符合学生对猪生产的认识和学习要求，科学引导学生将学过的相关知识与本教材的内容相联系。教材力求内容科学，层次清楚，结构合理，表达深入浅出，文字简练规范，图表简洁清晰，具有一定的创新性和前瞻性。

教材加大了实训能力内容，体现以就业为导向，以技能培养为主线的职业教育方针，紧密结合现代猪生产实际。注重教学实验实习的实际性与可操作性。同时，在每个单元的最后都列出数量适当、难度适宜、联系生产实际、具有综合性和启发性的复习思考题。在教学过程中，应结合当地养猪业发展情况，针对岗位技能需要进行讲授，以激发学生学习主动性，培养学生综合技能。

本教材的编写分工是：董修建编写第1章，第9章第1

节,第10章第1节、第2节;仝军编写第2章;孙志峰编写第3章;李铁编写第4章;韩春梅编写第5章、第8章;张兆琴编写第6章、第7章;李长军编写第9章;彭少忠编写第10章;同时编写相关章节的实训指导和附录部分;董修建担任全书统稿。各位参编老师共同参与了书稿的修订和审阅。

本教材在编写过程中,得到了全国许多同行的支持和关怀,为本教材提出了很多宝贵意见,并曾引用他们的许多资料,书稿完成后经郑友民研究员担任主审工作,对书稿进行了认真的审查,提出了许多宝贵的意见和建议,保证了本教材的质量。谨此表示衷心感谢!本教材参考的文献内容较多,在此一并向原作者表示诚挚的谢意。

由于时间仓促,编者水平有限,定有缺点及不足之处,恳请读者提出宝贵意见,以便修订。

编者

2007年8月

目 录

前言

第一章 养猪生产概述	1
第一节 养猪业的重要意义	1
第二节 我国养猪生产概况	3
第三节 世界养猪生产概况	8
第四节 我国养猪业的发展展望	11
第二章 猪的生物学特性与行为特点	17
第一节 猪的生物学特性	17
第二节 猪的主要行为特性	22
第三节 猪的生物学特性在工厂化生产中的应用	29
第三章 猪优良品种资源及利用	33
第一节 猪的经济类型	33
第二节 我国优良地方猪种	34
第三节 引入优良品种资源	42
第四节 我国培育优良品种资源	49
第五节 猪的优良杂交组合及利用	51
第四章 猪的饲料配制及应用	59
第一节 猪的常用饲料分类	59
第二节 配合饲料的配制	80
第三节 配合饲料质量控制	101
第五章 猪场建设及环境控制	106
第一节 环境因素对猪的影响	106

第二节	猪场规划与建设	119
第三节	猪舍建筑及设施配置	125
第四节	猪舍环境控制	141
第六章	种猪生产技术	151
第一节	后备猪生产技术	151
第二节	种公猪生产技术	157
第三节	妊娠母猪生产技术	171
第四节	哺乳母猪生产技术	181
第五节	空怀母猪生产技术	196
第六节	种猪繁殖障碍及防治	204
第七章	仔猪生产技术	218
第一节	哺乳仔猪生产技术	218
第二节	断奶仔猪生产技术	231
第八章	生长肥育猪生产技术	238
第一节	生长肥育猪的生长发育规律	238
第二节	影响生长肥育的主要因素	242
第三节	提高肥育猪生产力的技术措施	248
第四节	绿色有机肉猪生产技术	256
第九章	规模化养猪生产技术	267
第一节	养猪场经营方向和规模的确定	267
第二节	规模化养猪生产工艺概述	274
第三节	规模化养猪经营管理	279
第十章	猪场生物安全	307
第一节	猪场生物安全体系建设	307
第二节	猪应激与预防技术	314
第三节	福利养猪技术	319
实训指导		329
实训一	养猪生产实地调查	329

实训二 猪的品种识别	330
实训三 猪场建筑布局的设计	331
实训四 运用试差法配制妊娠母猪饲料配方	333
实训五 配合饲料厂参观调查	335
实训六 分析课——提高母猪单产效益的措施	336
实训七 猪的发情鉴定与输精技术	337
实训八 观看配种、分娩、仔猪哺育等生产环节的影像资料	338
实训九 猪的接产技术	339
实训十 仔猪开食补料操作	340
实训十一 猪屠宰测定	341
实训十二 养猪场生产成本核算	344
附 录	347
附录一 猪的饲养标准	347
附录二 2003 年(英国)动物饲养福利法规	370
参考文献	374

第一章

养猪生产概述

第一节 养猪业的重要意义

畜牧业是国民经济的基础产业和农村经济的支柱产业，养猪业是畜牧业的重要组成部分，对我国畜牧业的贡献率达50%以上，养猪生产在国民经济中具有重要意义。

一、提供肉食

养猪生产的终端产品主要是猪肉。猪肉是人类主要肉食品，全世界猪肉产量在各类肉品中排位第一，占肉类总产量的38%~40%。我国猪肉产量占肉类总产量的67%，为中国人民的主要肉食。

猪肉营养丰富，消化率高达95%，生物学价值74%，含热量高，味道鲜美，便于加工贮存。长期以来，猪肉作为人类动物蛋白和动物脂肪的主要来源，对人类的营养和保健有着重要作用。

猪肉蛋白质中含有人类必需的各种氨基酸，猪肉脂肪中含有人类必需的不饱和脂肪酸，对人类健康有益。如花生四烯酸是合成前列腺素的主要成分，双链多烯酸是神经和大脑组织发育不可缺少的成分。

二、提供工业原料

猪肉除作为鲜肉供应市场之外，还可以加工成罐头、火腿、腊肠、香肠等各种熟肉制品。猪的皮、毛、骨骼、血液、脑和内脏等是制革、毛纺、制药及化学工业的重要原料，可以制成数百种的轻工、化工及医药产品。

三、提供肥料

猪每天的粪尿排泄量相当于其体重的 8.6%，而牛为 7%，马为 5%。一头猪从初生长到体重 100kg，排泄粪尿总量达 800kg；成年猪年粪尿排泄总量达 2 000kg。猪粪中含有氮、磷、钾等农作物所需的多种元素，是良好的有机肥料。猪粪经发酵和加工，制成专用肥料，是种植业生产安全、无公害或绿色食品的重要肥料。

四、发展经济，增加收入

畜牧业是大农业的重要组成部分，养猪业又是畜牧业的主体。发展农村经济，使农民致富离不开养猪产业。据国家统计局的统计资料，近几年，全国农民增收的一半来自于养殖业，而养殖业中的一半以上来自于养猪业。一大批从事养猪生产的专业户成为养猪生产的重要组成部分，很多养殖户从中受益。充分利用自然资源和工农业副产品发展养猪生产，对实现农民增收，农业结构调整和农村经济振兴具有重要意义。

五、出口创汇

活猪、猪肉、猪皮、猪鬃和肠衣、猪肉制品等是我国重要的出口物资，其中活猪、猪鬃、猪肠衣出口具有悠久的历史，出口量占世界第一位。

六、用作实验动物

猪的体重及生理特点与人类比较接近，用小型猪作试验材料，研究人类保健和疾病治疗有着重要意义。近年来，不少国家培育了专门用作实验动物的小型猪品种，所以猪在人类保健和医疗上有重要的利用价值。另外通过基因工程解决了排异反应，可以研究猪的器官和组织对人类器官移植，进行疾病治疗，有深远的意义。

第二节 我国养猪生产概况

我国是世界上最大的养猪与猪肉加工国。养猪业也是我国畜牧业经济中比重最大的行业，20多年来，在国家的政策引导和宏观调控下，我国的养猪业快速发展，在全国各地涌现了一批产业化发展的龙头企业，有力地推动了我国农业产业结构的调整，对繁荣农村经济，提高农民收入起到了积极的作用。

一、猪的存栏数与猪肉产量

中国一直是世界上最大的生猪与猪肉生产国，中国的生猪存栏量占世界总量的48%~50%。中国养猪生产有7000多年的历史，养猪业对于国民经济和肉品供应有着重大意义。

2004年，中国生猪存栏量为4.85亿头，屠宰量超过6.21亿头；屠宰头数和猪肉产量占世界总量的比例分别为48.6%和47.6%。而1990年中国猪存栏头数为3.36亿头，出栏头数为3.10亿头，出栏头数和猪肉产量分别占世界总量的33.6%和32.6%。

2005年，我国猪肉产量已达5.01亿t，占世界猪肉产量（10.25亿t）的48.86%；生猪存栏数量为4.89亿头，占世界生猪存栏数量（9.60亿头）的50.9%；屠宰猪数量为6.52亿头，占世界（13.08亿头）屠宰量的49.82%。

我国人均猪肉产量于1981年超过世界平均水平，并于1997年超过发达国家平均水平，2002年达到34.2kg，2005年达到38.5kg，由于发达国家的人均猪肉产量近10年稳中有降，目前我国的人均猪肉产量已远远超过发达国家平均水平（表1-1，表1-2）。

表1-1 过去25年中我国养猪业的变化

年份	存栏 (万头)	屠宰 (万头)	猪肉产量 (万t)	平均胴体重 (kg)	出栏率 (%)	每头存栏猪 产肉(kg)
1980	30 000.0	13 986.0	1 000.0	71.5	46.6	33.3
1990	33 624.0	30 969.6	2 280.7	73.6	92.2	67.8
1997	39 000.0	45 000.0	3 464.0	76.9	115.4	88.8
1998	42 256.0	50 215.0	3 884.0	77.3	118.9	91.9

续表

年份	存栏 (万头)	屠宰 (万头)	猪肉产量 (万 t)	平均胴体重 (kg)	出栏率 (%)	每头存栏猪 产肉 (kg)
2000	42 256.3	51 977.2	4 031.4	77.6	122.4	95.4
2001	45 743.0	54 936.7	4 185.4	76.2	120.1	99.0
2002	46 273.8	56 595.2	4 320.0	76.3	122.3	93.4
2003	46 600.0	59 200.0	4 624.0	78.1	127.0	99.2
2004	48 552.5	62 172.3	4 775.0	76.8	128.1	98.4

表 1-2 中国养猪生产占国际的比例 (%)

年份	屠宰量	猪肉产量	存栏数
1990	33.6	32.6	42.3
1998	46.2	46.1	44.3
2000	44.9	45.0	46.3
2004	48.6	47.6	49.4

二、规模经营与产业化发展

中国养猪生产发展的三个阶段：1978 年以前，传统户养，以积肥和自食为主，猪种以脂肪型为主；1990 年前，从传统型向规模化过渡，推广杂交生产和配合饲料，地方品种、培育品种和瘦肉型猪均有饲养；1990 年后，规模化养猪迅速发展，配合饲料、添加剂预混料、浓缩饲料，瘦肉型猪配套系发展迅速，商品化生产逐渐成熟。

经过改革开放 20 多年的发展，我国生猪生产正在摆脱传统单一的饲养模式，逐步向规模化、集约化方向发展。据统计，2000 年出栏肥育猪 50~3 000 头的猪场（户），占规模猪场总数的 99%，出栏肥育猪占规模猪场的 81.4%，而年出栏 3 000 头以上的猪场占规模猪场的 1%，出栏肥育猪占规模猪场的 18.6%。出栏 50 头以上的猪场或养猪专业户所提供的出栏商品猪占总出栏猪头数的比率，1999 年为 23.5%，2004 年为 34%。规模养殖所占比重年递增率由 2003 年以前的 2.5% 以下，快速增至 2004 年的 5.3%。因此，从 2003 年开始，我国的生猪养殖业进入了快速调整期（图 1-1）。

随着养猪规模化、产业化发展，我国饲料工业从无到有，发展迅速。

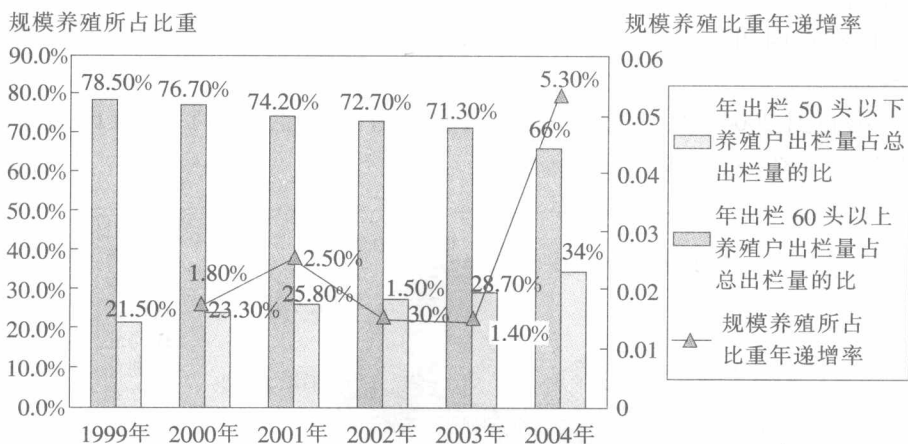


图 1-1 1999~2004 年我国生猪养殖规模化进程

现有年产万 t 以上的大型饲料加工企业 979 家, 年生产能力超过亿 t, 成为世界饲料生产的第二大国。配制饲料所需的添加剂, 如必需氨基酸、维生素、微量元素、抗菌素、驱虫剂和抗氧化剂等的应用, 有效地促进了养猪生产走向集约化、企业化和现代化。

三、区域化生产

中国养猪业分为 4 个主要区域。长江流域在全国养猪业中占 43.8%; 华北地区占 21.6%; 东北地区占 6.3%; 西南地区占 13.2%。

长江流域和华北地区是中国主要的猪肉输出地区。而东北地区由于气候寒冷, 猪肉比较短缺。近年来由于当地饲料资源丰富, 价格较低, 养猪业发展迅速。因此, 猪肉生产逐渐能够自给, 甚至输出到其他地区。

四川、湖南、湖北、山东、江西、安徽、江苏、河南、广西及河北是我国十大生猪主产省, 2000 年生猪出栏共 3.39 亿头, 猪肉产量 2576.8 万 t, 分别占到全国总量的 64.4% 和 63.9%。生猪年出栏在 5000 万头以上的有四川和湖南省; 年出栏在 3000 万头以上的有河北、河南和山东省。辽宁、吉林及黑龙江三省是我国重要的粮食产区, 1988 年粮食产量占全国总产量的 14.3%, 当年出栏生猪 3453.4 万头, 比 1991 年的 1862.0 万头增加了 1591.4 万头, 年递增率达 9.2%, 比同期全国 6.2% 的年递增率提高了 3%, 发展势头强劲, 形成了我国生猪生产的新产区。2005 年第一季度, 湖南、四川、河南、山东、河北、广东、湖北、广西以及安徽等九省区共屠宰 900 万

头生猪，占全国总量的 62.1%。湖南、四川和河南三省总和占全国总屠宰头数的 1/3；四川、湖南、河南、山东和河北五省猪肉产量占全国总产量的 43%。

截止到 2004 年，我国十个生猪主产省份的生猪出栏占全国总量的 70.25%（图 1-2）。

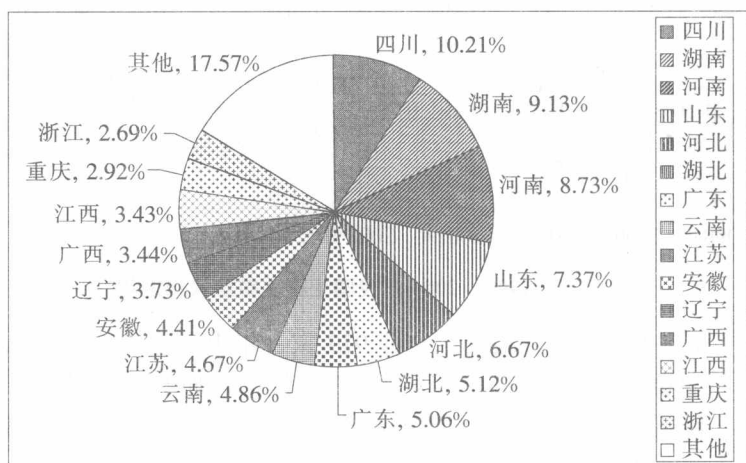


图 1-2 2004 年我国生猪养殖区域分布

我国生猪养殖区域的分布变化，伴随着生猪规模化养殖进程的加快而变化，生猪主产区将继续向黄淮海流域转移。同时东北粮食主产区以及其他边远地区生猪养殖将在未来几年得到快速发展，经济发达地区养猪业将向山区、周边地区转移。

四、猪种资源的保护、开发与利用

我国地方猪种对世界优良猪种的育种已经做出或正在做出重要的贡献，我国太湖猪在配种后的胚胎存活率明显高于欧洲品种。许多优良的地方猪种是不可多得的遗传资源宝库，是世界活的遗产。

自中华人民共和国成立以后，曾多次对全国猪种资源进行调查，出版了《中国猪种》、《中国猪品种志》、《中国地方猪种种质特性》等著作，为猪种资源的保护、开发利用和选育提高做了大量工作。为适应养猪生产发展的需要，积极引入国外良种，进行了新品种（品系）培育和杂种优势利用的研究，先后育成了 40 多个新品种（品系），如三江白猪、冀合白猪、上海白猪、湖北白猪和苏太猪等，这些猪种都是现代化养猪生产中的优良母系猪种。近几年