



面向 21 世纪 课 程 教 材  
Textbook Series for 21st Century

# 畜牧学概论

李建国 主编

非动物科学专业用

中 国 农 业 出 版 社

面向 21 世纪课程教材

Text book Series for 21st Century

# 畜 牧 学 概 论

李建国 主编

非动物科学专业用

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

畜牧学概论/李建国主编. —北京: 中国农业出版社,  
2002.7

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-07555-9

I. 畜… II. 李… III. 畜牧学 - 概论 - 高等学校 - 教材 IV. S81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 039902 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 郭永立

---

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

---

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 25.5

字数: 618 千字

定价: 35.70 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 李建国 (河北农业大学)

副主编 莫 放 (中国农业大学)

李文立 (莱阳农学院)

桑润滋 (河北农业大学)

编 者 (按姓氏笔画为序)

丁森林 (河北农业大学)

王 安 (东北农业大学)

田树军 (河北农业大学)

芒 来 (内蒙古农业大学)

吴跃明 (浙江大学)

李文立 (莱阳农学院)

李建国 (河北农业大学)

李福昌 (山东农业大学)

桑润滋 (河北农业大学)

莫 放 (中国农业大学)

黄仁录 (河北农业大学)

赖松家 (四川农业大学)

主 审 冯仰廉 (中国农业大学)

# 前 言

畜牧业是农业生产的一个重要部门，在国民经济中占有重要地位。人类从事畜牧生产的目的，就是以最低成本，获取数量最大、品质优良和安全卫生的畜产品，丰富人们的生活，提高人们的健康水平。为此，在畜牧生产中，应选择优良畜禽品种，并为其创造优越的饲养条件，如适宜的营养水平、科学的管理技术、良好的环境控制、有效的疫病防治等，保证各个生产环节具有较高的转化效率。同时要搞好畜牧生产的经营决策和畜禽及其产品的市场营销，以提高畜牧业的经济、生态和社会效益。

《畜牧学概论》是按照 21 世纪本科生培养目标和为适应我国畜牧生产向规模化、产业化转变及其对畜牧学教学改革提出的要求而编著的。它主要阐述了畜牧生产的基本理论、生产知识、技术措施和经营决策，在内容上大量吸收和采用了 20 世纪 90 年代以来本学科和相关领域学科的研究成果和生产新技术，较全面地反映了国内外研究进展。本教材理论联系实际，体现了教材的科学性、先进性和实用性，被教育部批准为高等教育“面向 21 世纪课程教材”。

本教材内容包括：绪论、动物营养原理、饲料、动物遗传基本原理、动物育种、动物繁殖、动物环境工程、动物卫生保健、养牛生产、养猪生产、养羊生产、养禽生产、马属动物生产、养兔生产、特种经济动物生产、畜牧业企业经营管理和畜牧学概论实习指导。每章前有重点提示，章后有复习思考题。书后列出了编写参考书目，便于读者查阅。全书重点突出、文字精练、层次分明。该教材适用于高等农业院校动物医学、农学、农林经济管理、农村区域发展、生物技术等专业学生。本书也可作为畜牧科研、生产和管理人员的实用参考书。

本教材的编写和出版得到了中国农业出版社、河北农业大学教务处、河北农业大学动物科技学院关心和大力支持；中国农业大学冯仰廉教授对本教材进行了耐心细致的审阅，谨此表示衷心的感谢！此外，本教材参考和引用了许多文献的有关内容，部分已注明出处或在附录中列出，限于篇幅仍有部分未加注出处或列出。在此，我们谨向原作者表示真诚的谢意和歉意。

由于编者水平所限，书中必定有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2001 年 12 月

# 目 录

前 言

绪论 .....	1
<b>第一章 动物营养原理</b> .....	8
第一节 饲料营养物质在动物体内的消化吸收 .....	8
第二节 饲料营养物质与动物营养 .....	15
第三节 动物的营养需要与饲养标准 .....	28
<b>第二章 饲料</b> .....	40
第一节 饲料营养价值的评定 .....	40
第二节 饲料的营养特性与加工利用 .....	53
第三节 配合饲料与日粮配合 .....	72
<b>第三章 动物遗传基本原理</b> .....	94
第一节 细胞遗传 .....	94
第二节 群体遗传学 .....	99
第三节 数量性状的遗传 .....	103
第四节 分子遗传与生物工程 .....	110
<b>第四章 动物育种</b> .....	118
第一节 品种概述 .....	118
第二节 动物生长发育的规律 .....	120
第三节 动物生产力 .....	123
第四节 选种 .....	126
第五节 选配 .....	129
第六节 动物育种方法 .....	132
第七节 动物品种遗传资源保存及其利用 .....	135
第八节 杂种优势 .....	137
第九节 动物育种规划与工作组织措施 .....	139
<b>第五章 动物繁殖</b> .....	141
第一节 家畜生殖器官及生理功能 .....	141

第二节	生殖激素 .....	144
第三节	雄性动物的生殖机能 .....	148
第四节	雌性动物的生殖机能 .....	151
第五节	受精、妊娠与分娩 .....	154
第六节	人工授精 .....	158
第七节	动物繁殖生物技术 .....	162
第八节	提高动物繁殖力 .....	171
<b>第六章</b>	<b>动物环境工程 .....</b>	<b>173</b>
第一节	畜牧场场址的选择及其建筑 .....	173
第二节	环境与动物生产 .....	177
第三节	畜禽舍环境调控 .....	180
第四节	规模化养殖场粪污处理及利用 .....	183
<b>第七章</b>	<b>动物卫生保健 .....</b>	<b>189</b>
第一节	动物的卫生保健措施 .....	189
第二节	动物防疫与检疫 .....	191
第三节	动物常见疫病的防治 .....	196
第四节	动物产品安全与卫生 .....	206
<b>第八章</b>	<b>养牛生产 .....</b>	<b>210</b>
第一节	牛的品种及体型外貌 .....	210
第二节	牛的生物学特征 .....	214
第三节	牛的体形外貌 .....	218
第四节	奶牛的饲养管理 .....	220
第五节	肉牛的饲养管理 .....	225
第六节	其他牛的饲养管理 .....	228
第七节	牛产品的初步加工 .....	230
<b>第九章</b>	<b>养猪生产 .....</b>	<b>234</b>
第一节	猪的类型与品种 .....	234
第二节	猪的生物学特性 .....	238
第三节	种猪的饲养管理 .....	239
第四节	幼猪培育 .....	242
第五节	肉猪生产 .....	246
第六节	工厂化养猪 .....	248
第七节	猪产品的初步加工 .....	251

<b>第十章 养羊生产</b> .....	254
第一节 羊的经济用途及产品 .....	254
第二节 羊的品种 .....	257
第三节 羊的饲养管理 .....	263
<b>第十一章 养禽生产</b> .....	276
第一节 家禽的生物学特性 .....	276
第二节 家禽品种 .....	277
第三节 家禽的孵化 .....	280
第四节 蛋鸡的饲养管理 .....	283
第五节 肉鸡的饲养管理 .....	286
第六节 鸭和鹅的饲养管理 .....	289
第七节 养禽设备 .....	292
第八节 禽类产品的初步加工 .....	295
<b>第十二章 养兔生产</b> .....	299
第一节 家兔的生物学特性 .....	299
第二节 家兔的品种 .....	302
第三节 家兔的饲养管理 .....	306
第四节 养兔设备 .....	313
第五节 家兔产品的初步加工 .....	315
<b>第十三章 马属动物生产</b> .....	319
第一节 养马生产 .....	319
第二节 养驴生产 .....	326
<b>第十四章 特种经济动物生产</b> .....	329
第一节 食用类经济动物的饲养管理 .....	329
第二节 毛皮类经济动物的饲养管理 .....	334
第三节 药用类经济动物的饲养管理 .....	341
第四节 玩赏类经济动物的饲养管理 .....	351
<b>第十五章 畜牧业企业经营管理</b> .....	353
第一节 畜牧业企业的科学决策 .....	353
第二节 养殖业企业生产管理 .....	362
第三节 饲料生产企业的生产管理 .....	367
第四节 畜产品及饲料营销管理 .....	370



附1 实习指导 .....	375
实习一 日粮配合与检查 .....	375
实习二 青贮饲料的调制及其品质鉴定 .....	376
实习三 参观饲料加工厂 .....	378
实习四 近交系数和亲缘系数的计算 .....	379
实习五 参观家畜人工授精站 .....	382
实习六 乳牛的线性外貌评定 .....	383
实习七 猪肉的品质测定 .....	387
实习八 羊毛的组织学构造及类型的识别 .....	388
实习九 鸡蛋的构造及品质测定 .....	389
实习十 家兔的屠宰及测定 .....	391
实习十一 畜禽品种的识别 .....	392
实习十二 参观养殖场 .....	394
附2 主要参考文献 .....	396

# 绪 论

## 一、畜牧业在农业和整个国民经济中的地位和作用

农业是国民经济的基础，是人类生存之本，而畜牧业是农业和整个国民经济的重要组成部分。世界上许多国家的畜牧业产值均接近或超过农业总产值的 50%。畜牧业的发展水平，是一个国家经济发展阶段和人民生活水准的标志，畜牧业在农业和整个国民经济中占有重要地位。

### (一) 促进农业持续协调发展

以牧促农是确保种植业高产、稳产的基础。农业要高产，必须培育有机质含量高、具有良好结构和性能的肥沃土壤。畜牧业可为农业生产提供大量的有机肥料，这些肥料，不仅氮、磷、钾三要素齐全，还能供给作物所需的钙、镁、硫、铁、硼、锌、铜等多种矿物质及微量元素，满足作物生长过程中对多种养分的需要。在农业生产中，大量使用化肥（主要是氮肥），虽然可使产量提高，但也带来明显的不良后果，如土壤板结、土壤结构严重恶化，致使作物缺乏营养，生长发育不良。因此，化肥只能作为一种补充养料来使用，将有机肥与无机肥配合使用，既可提高土壤肥力，增强土壤抗旱保墒的能力，改善土壤结构及有效养分的有效性，又可降低农产品成本，提高农业生产的经济效益。畜多、肥多、粮多，这是被大量事实所证明的一条客观规律。

畜牧业为农业生产提供役畜。目前我国机械化程度不高的情况下，在某些地区，役畜仍作为发展农业生产的主要动力。即使在农业机械化程度较高时，役畜也可能是不可缺少的辅助动力。

发展畜牧业，可使自然资源得到充分合理的利用，有助于生态平衡。从对太阳能的转化利用来看，由光合作用固定于植物中的太阳能，可以直接为人类所利用的部分，仅为全部能量的 25%；其余 75% 是由饲草和农副产品（如秸秆、糠麸）构成。畜牧业生产能最大限度地将其转化为人类所需的畜产品，这是完成生物循环，保持正常生态环境的重要方面。

由此可见，实行农牧结合，以农养牧，以牧促农，反映了全面发展农业的客观规律，是现代农业的发展趋势。

### (二) 为人类提供营养价值高的动物性食品

调整人们生活的膳食结构，从现在以植物性谷物和蔬菜为主的低级食谱转变为以肉、乳、蛋为主的高级食谱，提高人们的健康水平，离不开畜牧业。

畜牧业可为人民生活提供肉食来源。猪肉是我国人民生活中的主要副食品，肉食消耗中，猪肉所占比重很大，据 1999 年统计，我国年人均肉产量为 46.52kg，其中猪肉占 67.88%、牛肉 8.52%、羊肉 3.93%、禽肉 19.67%。猪肉味道鲜美，含热量高，一般含脂肪 28%，蛋白质

14%。禽肉蛋白质含量为 23.3%，超过其他肉类，且富于各种氨基酸。牛肉的营养丰富，是高蛋白低脂肪食物，中等肥度牛肉含蛋白质 20.6%，脂肪 5.5%。羊肉含蛋白质 16.4%、脂肪 7.9%，胆固醇含量低于牛肉、猪肉。此外，还可向人民提供马、驴、兔肉等。随着特种经济动物养殖业的发展，今后将给人民提供更多的特种动物肉食品。

禽蛋营养丰富，为人类优良食品。全蛋中含蛋白质 13.3%，且其蛋白质容易消化，还含有维持生命和促进生长发育的各种必需氨基酸及矿物质微量元素和维生素。

乳及乳制品所含营养物质完善，且易于消化吸收。经济发达国家牛乳及其制品占人们食品总营养的 20%，世界上人均牛奶量最高的国家是新西兰，1999 年达到 2970.74kg，而我国仅为 5.63kg。未来乳及乳制品将成为我国人民生活中必不可少的食物。

### (三) 为工业提供原料，促进出口创汇

畜牧业的发展，能促进食品、制革、毛纺、医药工业的发展。肉、乳、蛋等为食品工业的重要原料。牛、羊、猪皮是制革工业的重要原料，可制作皮鞋、皮帽、皮夹克、翻毛大衣等。羊、兔毛可用于毛纺工作制成绒线、毛毯等。羽毛、血、骨、蛋壳可加工成动物饲料。羽绒富弹性，保温性强，可制被褥、寒衣等。各种动物的心、肝、胆、脑髓等可提取多种有价值的药品与工业用品。

我国畜牧业产品在对外贸易中占有重要地位。活畜禽、冻肉、蛋及其制品、蜂蜜、鬃尾、肠衣、绒毛、羽绒及其制品、皮革及其制品、裘皮及制品、地毯等是我国的重要出口物质，可直接换取外汇，用于进口先进科学技术和设备，对我国四个现代化建设起着重要作用。

## 二、我国畜牧业现状及发展趋势

### (一) 畜牧资源

1. 品种资源 我国具有丰富的畜禽品种资源，现已查明有畜禽品种、类群 596 个，占世界的 11%，不但具有世界著名的高产品种，而且还有大量适应性强、生产性能高的优良地方品种。近些年来，畜牧科技工作者，运用现代育种技术和手段，选育了一大批专门化品系和新品种（如优质黄鸡、苏太猪等）。另外，通过引进国外高产畜禽品种，改良我国地方品种，取得了显著成绩，使我国畜禽生产性能显著提高。这都为畜牧业的发展打下良好基础。

我国畜禽品种对国外畜禽品种的育成有重要影响。如英国育成的约克夏、巴克夏都含有中国猪的血统。美国波中猪也是用中国猪改良育成的。20 世纪 80 年代，世界许多国家引进我国太湖猪和梅山猪等，改良其本国猪种。国外家禽品种育成过程中，如洛克鸡引入黑色九斤鸡血液，洛岛红鸡也引入我国鹧鸪九斤鸡血液。北京鸭分布到全世界，成为目前最有名的肉用鸭品种。

新中国成立以来，我国主要畜禽数量成倍增长，特别是进入 20 世纪 80 年代以后，畜牧业生产发展更快。1999 年我国猪存栏数为 42 910.2 万头，较 1985 年增加 37.1%，为世界上养猪数量最多的国家，占全世界猪存栏数的 47.0%；牛存栏数为 10 758.6 万头，较 1985 年增加 109.4%，居世界第三位；马存栏数 898.2 万头，较 1985 年减少 18.2%，居世界第一位；骡、驴存栏数为 473.9 万头和 955.8 万头，均居世界第一位；水牛存栏数为 1 693.3 万头，较 1985 年减少 16.1%，居世界第三位；绵羊存栏数为 12 716.3 万头，较 1985 年增加 33.6%，居世界

第一位；山羊存栏数为 14 195.6 万头，较 1985 年增加 123.8%，居世界第一位；鸡存栏数为 342 100 万只；较 1985 年增加 151.4%，居世界第一位；鸭存栏 56 200 万只，比 1985 年增加 51.1 倍，居世界第一位。

改革开放以来，畜禽品种资源的保护工作日益受到各级政府、畜牧部门和全社会的重视。20 世纪 50 年代建立了一批种畜禽场，80 年代建立了各具特色的优良品种资源场和种牛站，1994 年国务院颁布了《种畜禽管理条例》。“九五”期间国家启动畜禽种质资源保护项目，建立了国家家畜和家禽品种基因库。目前，我国初步建立了畜禽资源保护体系，为畜牧业的可持续发展奠定了基础。但是，由于长期以来单纯追求畜牧业发展的数量，忽视其独特的资源特性和生态意义，缺乏对畜禽品种资源的足够认识，普遍存在“重引进、轻培育、重改良、轻保护”的现象。受外来高产品种强烈冲击，我国部分畜禽品种数量逐渐减少、濒危、甚至灭绝。今后，应将畜禽品种资源的保护和畜禽品种开发与利用相结合，不断推进畜禽品种资源的选育，加快从资源优势向经济优势转化。

2. 饲料资源 品质优良、营养丰富的饲料是发展畜牧业的物质基础，解决饲料供应和合理利用饲料，是重要的畜牧业生产环节。

我国农区的饲料资源丰富，约有 1 亿  $\text{hm}^2$  农田，0.53 亿  $\text{hm}^2$  草山草坡和宽阔的淡水水面，有着大量的农业饲料资源。此外，还有许多工农业副产品饲料资源。据统计，农作物每年可提供各种饲料粮 7 亿 t，其中谷物子实 0.6 亿 t，糠麸 0.312 亿 t，绿肥青饲料 2 亿 t，各类农作物秸秆藤蔓 5 亿 t。目前对作物秸秆类饲料的饲用率为 30% 左右，今后应进一步加大开发力度，减少浪费，防止造成环境污染。

我国的草地资源约 4 亿  $\text{hm}^2$ ，占总土地面积的 40% 左右，其中可利用面积有 3 亿  $\text{hm}^2$ ，大部分属于干旱和半干旱草地。我国的草地可概括地分为：北方草原、南方草山草坡、滩涂草地三部分。我国牧草资源十分丰富，仅北方草原上各种野生牧草就有 4 000 多种。从利用现状看，北方草地牧草，干物质含量较多，营养价值较高，优良的禾本科、豆科牧草种类多，但植被覆盖率较低，产草量不高；南方草地牧草，牧草生长繁茂，产草量高，但杂草较多，营养价值不如北方牧草。

我国人工种植牧草 0.2 亿  $\text{hm}^2$ ，牧草种类 100 多种，其中最重要的是豆科和禾本科牧草，各占整个牧草的 40%，其他科牧草仅占 20%。常见的有苜蓿、沙打旺、披碱草等。在人工草地上，通常采用豆科和禾本科牧草混播。长期以来，我国饲料作物种植的比例过低，粮食作物、经济作物和饲料作物的比例分别为 79.2%、16.29% 和 1.2%。过去的 20 年，中国的畜牧业迅速发展，年递增约 10%。但由于畜禽结构不合理，造成 1/3 的粮食用作饲料，从饲料生产的角度来看，饲料利用效率降低，人畜争粮矛盾加剧。因此，农业专家提出调整三元种植结构，加大人工种植牧草面积，逐步实现草业产业化。

配合饲料工业发展迅速。我国饲料工业起步较晚，但发展十分迅猛。据统计，我国 1980 年生产配合饲料量不足 100 万 t，1985 年生产 1 500 万 t，1989 年已有饲料加工厂 8 100 多个，生产配合饲料 3 300 万 t，1993—1999 年的 6 年间，饲料产量以平均 500 万 t 的幅度逐年增加，到 1999 年饲料产品总量达到 6 871 万 t，其中配合饲料产量 5 552 万 t、浓缩饲料 1 096 万 t、添加剂预混料 223 万 t，分别比 1993 年增长 67%、49%、478% 和 318%。配合饲料在畜牧生产中的

应用,使畜禽生产水平明显提高。

### (二) 畜产品产量及生产水平

畜禽数量增加,导致畜产品产量成倍增长。从1978—1988年的10年间,全国肉类产量翻了一番。从1988—1994年实施“菜篮子工程”6年时间,肉类总产量又翻一番,1999年全国肉类总产量达到5 935.7万t,是1978年的6.9倍,年均增长241.8万t,年增长率为28.2%。1999年全国牛奶总产量比1985年增加178.0%,达到713.8万t。1999年全国鸡蛋总产量比1985年增加307.0%,达到1 735.8万t。

我国畜牧业生产水平还不很高。1999年我国每头猪平均胴体重78kg,比1985年提高13.0%;每头肉牛和肉用犍牛平均胴体重147kg,比1985年提高67.0%;每只绵羊和羔羊平均胴体重12kg;每头奶牛平均单产1 541kg,比1985年降低44.9%。每只存栏鸡的年产蛋量5.07kg,比1985年提高62.0%。

### (三) 人均肉、奶、蛋产量

我国年人均肉、奶、蛋产量逐年增加。与1985年相比,1999年年人均肉类产量46.52kg(其中猪肉31.58kg、牛肉3.96kg、羊肉1.83kg、禽肉9.15kg),增加180.6%,奶类5.63kg,增加132.6%;蛋类13.7kg,增加240.8%。与发达国家相比,我国猪肉、鸡蛋人均产量与其相近,但牛肉、羊肉、禽肉和奶类人均产量仍然差距很大。

### (四) 发展趋势

在今后一个很长时期内,畜牧业生产应以提高商品率和增加经济效益为中心,进一步完善畜禽良种繁育体系,培育高产、优质、抗病的畜禽新品种,努力提高畜禽单产生产水平、产品品质和肉用畜禽的出栏率。逐步增加奶牛、肉牛、肉羊、肉兔、肉禽的生产,改善人民的膳食结构。大力发展配合饲料工业生产,建立高效安全的饲料生产和监管体系。推广畜禽规模化养殖及产业化生产技术,实现科学化饲养。合理开发利用草地资源,加强草地畜牧生产基地建设。加强畜禽疾病综合防治技术研究,控制主要畜禽传染病、寄生虫病的流行,减少因疾病给畜牧业生产造成的损失。促进畜产品加工增值。深入开展畜牧业科学技术研究,逐步实现畜牧业生产现代化,提高畜牧业生产的经济效益和社会效益。

## 三、国外畜牧业现状及发展趋势

### (一) 畜禽种类和数量

近十年来,除马、绵羊存栏数略有下降外,其他畜禽存栏数均呈持续增加趋势,尤其是鸡存栏数增加迅猛。

1999年全世界养猪年末存栏数为91 270.8万头,比1985年的79 147.1万头增加15.3%。同期美国增加15.0%,荷兰增加8.4%,丹麦增加33.8%,印度增加81.3%,日本减少7.8%。

1999年全世界牛存栏数133 820.1万头,比1985年的126 893.4万头增加5.5%。同期澳大利亚增加17.2%,新西兰增加12.3%,日本减少0.9%,印度增加17.8%,巴西增加21.5%,美国减少10.2%,荷兰减少20.3%。

1999年全世界马存栏数为6 109.5万头,比1985年的6 463.1万头减少5.5%。

1999年全世界绵羊存栏数为106 866.9万头,比1985年的112 199.3万头减少4.8%。同期

澳大利亚减少 20.1%，新西兰减少 34.7%，美国减少 30.7%，印度增加 39.4%，巴西增加 4.6%。

1999 年全世界山羊存栏数 70 993.4 万头，比 1985 年的 45 996 万头增加 54.3%。同期印度增加 50.3%，巴基斯坦增加 67.2%，澳大利亚减少 61.0%，新西兰减少 23.3%，美国减少 9.7%，巴西增加 48.2%。

1999 年全世界鸡存栏数为 1 413 900 万只，比 1985 年的 827 800 万只增加 70.8%。同期美国增加 63.8%，日本减少 9.8%，巴西增加 111.1%，印度增加 137.9%。

## (二) 肉类产量及生产水平

1. 肉类产量 1999 年全世界肉类总产量比 1985 年的 14 831.0 万 t 增加 52.4%，达到 22 594.5 万 t，其中猪肉 8 858.5 万 t，占 39.2%；牛肉 5 896.3 万 t，占 26.1%；羊肉 1 141.7 万 t，占 5.1%；禽肉 6 324.9 万 t，占 28.0%。

2. 生产水平 1999 年每头猪的胴体重全世界平均 78kg。匈牙利 95kg，德国 89kg，法国 88kg，美国 87kg，日本 75kg，印度 35kg。每头肉牛和肉用犊牛的胴体重全世界平均 205kg，日本 401kg，以色列 383kg，美国 331kg，德国 311kg，英国 296kg，匈牙利 248kg，印度 103kg。每头绵羊和羔羊的胴体重全世界平均 15kg，美国 30kg，荷兰 25kg，丹麦 22kg，加拿大 21kg，澳大利亚 20kg、新西兰 17kg、印度 12kg。

1999 年猪的出栏率全世界平均 124.8%，新西兰 194.9%，法国 191.9%，澳大利亚 188.4%，丹麦 177.7%，日本 172.4%，英国 202.2%，德国 168.5%，美国 162.1%，印度 83.6%。

## (三) 奶类产量与生产水平

1. 奶类产量 1999 年全世界鲜牛奶总产量比 1985 年的 43 802.3 万 t 增加 9.7%，达到 48 065.9 万 t。美国达到 7 348.2 万 t，比 1985 年增长 13.1%，列世界第一位；印度达到 3 600 万 t，比 1985 年增长 94.6%，列世界第二位；俄罗斯达到 3 180 万 t，列世界第三位；德国达到 2 830 万 t，列世界第四位。

1999 年全世界鲜山羊奶总量达到 1 216.1 万 t，其中印度 318 万 t，列世界第一位；巴基斯坦 81.8 万 t，列世界第二位；法国 48.3 万 t，列世界第三位。

2. 生产水平 1999 年每头奶牛平均单产全世界为 2 071kg。以色列为 8 785kg，列世界第一位，美国为 8 043kg，列世界第二位；韩国为 6 980kg，列世界第三位；印度为 1 014kg；巴西为 809kg。

## (四) 蛋类产量及生产水平

1. 蛋类产量 1999 年全世界鸡蛋产量比 1985 年的 3 022 万 t，提高 62.1%，达到 4 898.6 万 t。同期日本提高 18.0%，墨西哥提高 112.3%，巴西提高 89.8%，印度提高 113.4%，法国提高 14.1%，美国提高 20.9%，英国减少 24.3%，澳大利亚提高 7.4%。

2. 生产水平 1999 年平均每只存栏鸡年产蛋量全世界平均 3.5kg。同期美国为 2.8kg，日本为 8.5kg，印度为 4.5kg，法国为 4.3kg，英国为 3.8kg。

## (五) 人均肉、奶、蛋产量

1999 年年人均肉奶蛋产量见表 0-1。

表 0-1 1999 年人均肉、奶、蛋产量 (kg)

国家或地区	猪肉	牛肉	羊肉	禽肉	奶牛奶	鸡蛋
全世界	14.82	9.86	1.91	10.58	80.40	8.19
中国	31.58	3.96	1.83	9.15	5.63	13.70
丹麦	336.61	33.13	0.38	38.43	857.63	14.77
荷兰	124.31	25.10	1.27	45.06	692.41	40.93
加拿大	59.99	52.27	0.36	32.80	270.28	11.21
新西兰	17.68	143.16	131.14	26.65	2 970.74	8.36
澳大利亚	19.04	115.82	38.66	32.24	525.21	10.69
希腊	12.89	4.99	11.48	14.78	72.46	11.29
美国	30.58	42.63	0.55	57.98	266.03	17.69
以色列	1.97	4.26	0.98	43.27	194.39	14.26
日本	10.13	4.02		9.41	67.03	19.97
匈牙利	59.85	5.95	0.89	42.28	209.11	18.66
英国	17.80	11.50	6.41	25.35	254.74	9.90
德国	45.56	17.63	0.54	9.83	344.37	10.47
法国	40.08	30.74	2.41	35.24	417.91	17.73

#### (六) 发展趋势

世界养猪业主要趋势是生产的集约化。猪场规模不断扩大,并使用新的管理技术。以培育和饲养瘦肉型猪为主。加强对肉猪日增重、饲料转化率和胴体品质的研究,减少劣质猪肉的产生。养牛业中,乳牛倾向于发展高产品种荷斯坦牛,同时重视乳脂率及无脂固形物,特别是蛋白质含量的提高。奶牛业发达的国家,现已由奶牛的数量和质量并重,转向以提高质量和单产为主的发展趋势。肉牛的发展倾向于大型、瘦肉多、生长快、饲料报酬高的品种。养牛业逐渐向专业化、集约化发展。

养羊业中,绵羊生产由毛用转向肉毛兼用,发展半细毛羊和超细毛羊。近年来又开始大量生产马海毛和山羊绒。继续提高个体生产水平。一些养羊业发达的国家,在繁育早熟肉用品种的基础上进行肥羔的专业化生产。在绵羊育种中特别重视提高早熟性和产羔率。使养羊业逐步走向现代化生产。

养禽业的主要趋势是,提高禽类生产能力,改善产品品质,降低生产成本。根据生产需要和市场变化,培育出各具特色的禽类新品系。养禽业向经营集约化、生产专业化、品种杂化、饲养科学化方向迈进。

#### 四、畜牧生产的概念

畜牧生产是指人们利用自然资源(土地、水等)、生物资源(畜禽、饲草、饲料等)、社会资源(人力、物力、财力、科技、市场等),进行畜产品生产、产品加工和销售过程的总体。畜牧生产过程中,要求畜牧生产的各个环节,既具有较高的转化效率和周转效率,同时具有较高的经济效益。要使整个畜牧生产系统发挥最大的生产效能,必须是畜牧技术、生态、经济和社会4个方面协调一致的整体。

畜禽规模化养殖和产业化生产是现代畜牧生产的显著特点,它是以市场为导向,以经济效益为中心,以畜产品生产为基础,以社会化服务为手段,通过将产品的生产、加工、销售诸环节联

结为一个能够适应市场经济体制需要和社会化大生产要求的、有机的产业经营方式和组织形式。其基本特征表现为畜禽生产的区域化布局、专业化生产、一体化经营、社会化服务、企业化管理和行业化协调。

畜牧产业化生产的实质，一是在组织形式上，通过畜禽养殖、产品加工与销售、技术服务等产供销一体化经营，引导畜牧生产从小规模分散生产转变为社会化大生产；二是在资源配置上，畜牧产业系统内部与系统外部通过市场机制相结合的措施，实现畜牧资源的最佳配置；三是在经营方式上，使畜产品生产变为名符其实的商品生产；采取建立各参与主体“风险共担、利益均沾”的有效措施，调动畜牧业产业链的各个积极因素，促进畜牧业产业各环节的协调发展。

目前，我国畜牧产业化生产的基本模式是：畜禽养殖小区——畜牧合作社——畜产品加工企业，这种模式也是以经济为基础的产业联接模式。即：在畜禽养殖小区的基础上由养殖户本着自愿的原则，成立自己的合作经济组织——畜牧合作社，再由畜牧合作社通过契约的方式与畜产品加工企业确立购销关系。按照市场经济法则，明晰各自的利益和权力义务，以共同的利益为纽带，将畜牧业生产的各个产业联接起来，共同面对市场，共同参与市场竞争，达到产业链间互利双赢的目的。

## 五、《畜牧学概论》的内容与学习要求

《畜牧学概论》是一门研究动物生产原理与技术的综合性课程，重点阐述我国畜牧业的现状与发展趋势、动物营养原理、饲料、动物遗传基本原理、动物育种、动物繁殖、动物环境工程、动物的卫生保健、养牛生产、养猪生产、养羊生产、养禽生产、马属动物生产、养兔生产、经济动物生产和畜牧业企业经营管理。学完《畜牧学概论》后，要求掌握畜牧生产与科研的基础理论，掌握畜牧生产中各主要环节的基本技能。能够利用所学理论和技术，科学地发展畜牧生产，解决生产应用中的问题，提高动物生产力和经济、生态及社会效益。

## 复习思考题

1. 发展畜牧业对我国国民经济建设有何重要作用？
2. 阐述国内外畜牧业生产现状和发展方向。
3. 我国畜牧产业化生产的实质和特点是什么？



# 第一章 动物营养原理

**重点提示：**本章主要阐述动物营养学的基本概念，饲料与动物体的组成差异，猪、鸡、牛的消化吸收特点，饲料中各种营养物质与动物营养的关系；动物的营养需要、衡量指标及研究方法；维持需要的概念及意义；饲养标准的概念及作用。

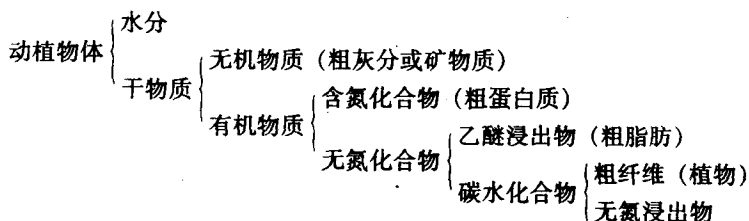
## 第一节 饲料营养物质在动物体内的消化吸收

### 一、饲料与动物体的组成

动物为了维持自身的生命活动必须从外界摄取食物，动物的食物称为饲料。家畜的饲料除少数来自动物、矿物质和工业产品外，大多数来自植物。动物与植物均由化学元素所组成，绝大部分化学元素相互结合，构成复杂的有机和无机化合物。要研究饲料中所含营养物质的种类和数量，一般采用化学分析方法。

#### (一) 饲料中营养物质分类

按照常规分析，构成动植物的化合物为水分、粗灰分、粗蛋白质（CP）、粗脂肪或乙醚浸出物（EE）、粗纤维（CF）和无氮浸出物（NFE）6种成分。6种成分间相互关系如下：



1. 水分 动植物体内的水分一般以两种状态存在。一种含于动植物体细胞间，与细胞结合不紧密，容易挥发，称为游离水或自由水；另一种与细胞内胶体物质紧密结合在一起，形成胶体外面的水膜，难以挥发，称结合水或束缚水。构成动植物体内的这两种水分之和，称为总水。

2. 粗灰分 在550℃灼烧后所得残渣，残渣中主要是氧化物、盐类等矿物质，也包括混入饲料的泥沙，故称粗灰分或矿物质。

3. 粗蛋白质 根据凯氏法，测定出饲料中总氮，用总氮值再乘以6.25所得积，称为饲料中的粗蛋白质。多数蛋白质的含氮量相当接近，一般14%~19%，平均为16%，故测定蛋白质，只要测定样品中的含氮量，就可以计算出蛋白质的含量。

$$\text{蛋白质含量} = \text{样本含氮量} \times 100 / 16 = \text{样本含氮量} \times 6.25$$

在动植物体中，除蛋白质外尚有非蛋白质氮，所以按上述测定的含氮量而求得的蛋白质，通