



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

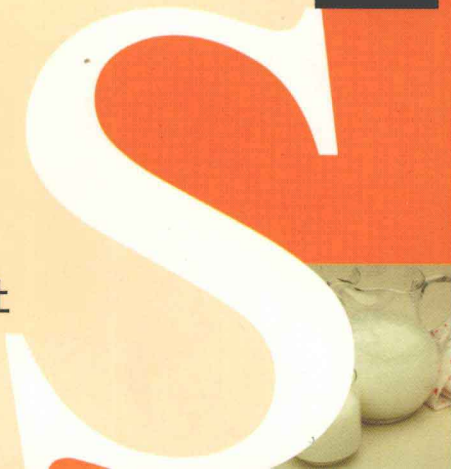



21世纪农业部高职高专规划教材

畜产品加工

■ 王玉田 主编

畜牧兽医类 专业用
食 品 类



 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划
21世纪农业部高职高专规划教材

畜 产 品 加 工

王玉田 主编

畜牧兽医类 食品类专业用

中 国 农 业 出 版 社

内 容 简 介

本教材阐述了畜产品加工的基本知识、基本技能和先进的加工技术，增加了国内外该领域的最新应用技术及研究成果，充实了更加贴近我国畜产品加工业发展实际的新内容。全书共分五篇 26 章。第一篇肉与肉制品，主要内容包括肉的组织结构特点、屠宰分割工艺、宰后变化和食用品质、贮藏保鲜、肉制品加工技术等。第二篇乳与乳制品，主要内容包括乳的化学组成及性质、原料乳的卫生质量及控制、乳制品的加工方法。第三篇蛋与蛋制品，主要介绍禽蛋的构成与理化特性、质量标准与鉴别、贮藏与保鲜及蛋制品加工技术。第四篇副产品综合利用，介绍了皮毛、羽绒和肠衣的加工以及骨骼、脏器、油脂和血液的综合利用。第五篇畜产食品安全与标准化生产，重点介绍畜产食品安全及质量控制体系。每章后有复习思考题，书后附有实训指导。

本教材取材广泛、内容新颖、结构合理、重点突出，可作为全国高职高专畜牧兽医类、食品科学类相关专业的教学使用，也可供从事动物产品生产与加工的科学研究人员、企业技术和管理人员参考使用。

主 编 王玉田 (锦州医学院畜牧兽医学院)

副主编 杨士章 (江苏畜牧兽医职业技术学院)
宾冬梅 (湖南环境生物职业技术学院)

参 编 (按姓氏笔画为序)

王秋梅 (铁岭农业职业技术学院)

王福强 (山东畜牧兽医职业学院)

郭雪松 (锦州医学院畜牧兽医学院)

雷 阳 (贵州省畜牧兽医学校)

审 稿 岳喜庆 (沈阳农业大学)
孔保华 (东北农业大学)

前 言

本教材是根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作意见》和《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的精神，紧紧围绕培养高等技能型人才、结合农业高职高专教育发展实际而编写的。

随着我国经济的快速发展，人们对畜产品的需求不断增加，极大地促进了畜产品加工业的发展，为了反映现代畜产品加工理论和加工技术的发展现状，适应新世纪高职院校《畜产品加工》课程教学改革的需要，编写此教材，以满足高职高专院校畜牧兽医专业、食品类专业及相关专业师生、企业技术人员的需求。

本教材紧密结合我国农业产业结构调整的实际情况，反映了国内外畜产品加工学科发展的前沿动态，适应素质教育和创新能力培养的要求，本着科学性、针对性、实用性的原则，突出理论与实践相结合。主要阐述了畜产品加工的基本理论、畜产品的初、深加工技术和畜产食品质量与安全等内容。相信这本教材的出版对相关学科的教学改革会起到积极的推动作用，同时也对改善学生的知识结构、提高教学质量有重要作用。

本教材由王玉田主编，编写分工是：绪论及第一、三、四、十、十一章由王玉田编写，第二、五、六、七、八、九章由杨士章编写，第十二至十七章由王秋梅编写，第十八至二十章由宾冬梅编写，第二十一至二十四章由王福强、郭雪松编写，第二十五、二十六章由雷阳编写。同时编写相关章节的实训指导、复习思考题。

本书由岳喜庆担任主审，在教材编写过程中，参阅了国内外众多学者的著作和论文，并得到了全国许多同行的关怀和指导，提出了很多宝贵意见，在此一并表示诚挚的谢意。书中的错误和不足之处，恳请同仁和读者批评指正，以便修改完善。

编 者

2005年8月

目 录

前言

绪论 1

第一篇 肉与肉制品加工

第一章 肉的结构及性质 5

第一节 肉的形态结构 5

第二节 肉的化学组成 8

第三节 肉的营养品质及物理性质 12

第四节 肉的成熟与变质 18

第五节 各种畜禽肉的特征及品质评定 23

【复习思考题】 25

第二章 畜禽的屠宰及分割 26

第一节 畜禽宰前准备 26

第二节 屠宰加工 27

第三节 畜禽肉的分割 29

【复习思考题】 33

第三章 肉的贮藏与保鲜 34

第一节 肉的低温贮藏 34

第二节 肉的辐射保藏 41

第三节 肉的其他保鲜方法 43

【复习思考题】 45

第四章 肉制品加工中常用辅料及特性 46

第一节 调味料 46

第二节 香辛料 49

第三节 添加剂 51

【复习思考题】 57

第五章 腌腊肉制品加工 58

第一节 腌腊肉制品的种类及腌制方法 58

第二节 腌腊肉制品的加工 59

【复习思考题】	65
第六章 肠类制品加工	66
第一节 香肠制品加工	66
第二节 灌肠制品加工	67
第三节 香肚加工	69
【复习思考题】	70
第七章 酱卤制品加工	71
第一节 调味和煮制	71
第二节 酱卤制品加工	73
【复习思考题】	77
第八章 熏烤制品加工	79
第一节 熏烤制品概述	79
第二节 熏烤制品加工	82
【复习思考题】	86
第九章 其他肉制品加工	87
第一节 油炸肉制品加工	87
第二节 肉干制品加工	90
第三节 发酵肉制品加工	94
【复习思考题】	97
第二篇 乳与乳制品加工	
第十章 乳的化学组成及性质	99
第一节 乳的化学组成	99
第二节 乳的物理性质	105
第三节 异常乳	109
【复习思考题】	111
第十一章 原料乳的卫生质量及控制	112
第一节 牛乳中的微生物	112
第二节 原料乳的质量控制	114
【复习思考题】	121
第十二章 消毒乳加工	122
第一节 消毒乳的概念和种类	122
第二节 巴氏消毒乳加工	123
第三节 灭菌乳加工	127

第四节 再制乳和花色乳的加工	129
第五节 加工设备的清洗消毒	131
【复习思考题】	132
第十三章 发酵乳制品	133
第一节 发酵乳制品种类及营养特点	133
第二节 发酵剂	134
第三节 凝固型酸乳的加工	137
第四节 搅拌型酸乳的加工	139
第五节 乳酸菌饮料的加工	142
【复习思考题】	143
第十四章 乳粉加工	144
第一节 乳粉种类及其化学组成	144
第二节 全脂乳粉的加工	145
【复习思考题】	153
第十五章 奶油加工	154
第一节 奶油的概念和种类	154
第二节 奶油加工工艺	155
【复习思考题】	158
第十六章 干酪加工	159
第一节 概述	159
第二节 干酪发酵剂	160
第三节 天然干酪加工	162
第四节 融化干酪加工	167
【复习思考题】	169
第十七章 冰淇淋	170
第一节 冰淇淋的概念和种类	170
第二节 冰淇淋的加工	171
【复习思考题】	175

第三篇 蛋与蛋制品加工

第十八章 蛋的构造与化学组成	176
第一节 蛋的构造	176
第二节 蛋的化学组成与特性	178
【复习思考题】	182

第十九章 蛋的保鲜贮藏	183
第一节 蛋的保鲜	183
第二节 禽蛋的质量指标与鉴别	189
第三节 鲜蛋的分级标准	193
【复习思考题】	195
第二十章 蛋制品加工	196
第一节 腌制蛋加工	196
第二节 湿蛋制品	205
第三节 干蛋制品	209
第四节 其他蛋制品	212
【复习思考题】	214

第四篇 畜禽副产品综合利用

第二十一章 血液的加工	215
第一节 血液的采集和保藏	215
第二节 血液制品的加工	217
【复习思考题】	223
第二十二章 畜皮及羽毛(绒)的加工	224
第一节 生皮的保藏	224
第二节 羽毛(绒)的加工	226
【复习思考题】	229
第二十三章 骨骼和油脂的加工	230
第一节 骨骼加工	230
第二节 油脂加工	235
【复习思考题】	238
第二十四章 脏器的加工	239
第一节 脏器的整理及保藏	239
第二节 脏器生化制药	240
第三节 天然肠衣的加工	247
【复习思考题】	250

第五篇 畜产食品质量与安全

第二十五章 畜产食品质量安全控制体系	251
第一节 GMP 与食品质量安全	251

目 录

第二节	SSOP 与食品质量安全	253
第三节	HACCP 与食品质量安全	258
第四节	ISO 9000 系列	264
第五节	GMP、SSOP、HACCP、ISO 9000 之间的关系	264
第二十六章	HACCP 在畜产食品生产中的应用实例	266
第一节	HACCP 在超高温灭菌乳生产中的应用	266
第二节	HACCP 在出口猪肉香肠生产中的应用	270
【复习思考题】	273

实 训 指 导

实训一	原料肉品质的评定	274
实训二	腊肉加工	275
实训三	烧鸡加工	276
实训四	五香牛肉加工	277
实训五	熏鸡加工	278
实训六	烤鸭加工	279
实训七	灌肠加工	280
实训八	干肉制品加工	281
实训九	乳新鲜度的检验	282
实训十	乳脂肪的测定	285
实训十一	乳掺假的检验	286
实训十二	凝固型酸乳的加工	287
实训十三	蛋的新鲜度和品质检验	289
实训十四	皮蛋加工	290
实训十五	咸蛋加工	291
实训十六	肠衣加工	292
主要参考文献	295

绪 论

一、畜产品加工的概念和内容

畜产品加工就是对畜牧生产所获得的产品进行人工处理的过程。而研究畜产品加工的科学理论知识和加工工艺技术的科学，就是畜产品加工学。

从食品安全及提高产品的营养价值、利用价值、增添特色、延长保存期限等角度出发，畜产品必须经过加工处理后才能利用，它是畜牧生产中的重要环节，可使畜产品增值，实现优质高效。

畜产品加工研究的范围很广，它以肉品、乳品和蛋品及畜禽副产品为对象，重点研究其原料品质、加工原理、加工技术和贮藏保鲜方法等。

二、畜产品加工业在国民经济中的作用和地位

第一，畜牧业是国民经济的一个重要组成部分，一个国家畜牧业产值占农业总产值的比例及人们对畜产品的消耗数量，被看作一个国家的发达程度和衡量人民生活水平的重要标志之一。因此，发展畜产品加工业，能够促进农牧业发展，形成良性循环，使畜产品转化增值，从而促进畜牧业和种植业向优质、高效的方向发展，对促进农业产业化进程、发展农村经济具有重要的作用。

第二，发展畜产品加工业，变原料生产为商品生产，提高经济效益。长期以来，畜牧养殖都是将生产出来的肉、蛋、奶等产品作为初级产品和原料直接上市，处于廉价地位。特别是这些产品多具有季节性、鲜活易腐性，经常出现生产中的大起大落，导致畜牧养殖部门经济效益很低。因此，畜产品通过加工后再投入市场，经济效益能显著地提高。

第三，发展畜产品加工业，改善膳食结构和营养结构，提高人民生活及健康水平，畜产食品营养丰富，向人类提供自然界中最全价的优质蛋白，因而发展畜产品加工业，对于改善膳食结构和营养结构，提高人民生活健康水平和增加综合国力具有重要意义。

第四，发展畜产品加工业，起到调剂市场，均衡供应的作用，防止了畜产

品的积压、浪费与损失，能很大程度改善畜产品贮藏和运输的困难，畜产品经过加工，延长了产品的保存期，且方便运输。

第五，发展畜产品加工业，通过对畜禽副产品的加工，能够综合利用，变废为宝，创造就业机会，提供致富途径。

第六，发展畜产品加工业，在增加产量、提高质量基础上，争取更多的出口，换取外汇和必要物质，这是发展国民经济的需要，对于加速实现四个现代化具有重要的意义。

三、畜产品加工业的现状与发展趋势

(一) 畜产品加工业的现状

人类对畜产品的加工，具有悠久的历史。随着生产的发展和生活水平的逐步提高，人类对畜产品的利用也就更为普遍和多样化，出现了具有各种风土特色的畜产品加工方法和产品。由于人类社会的进一步发展，人们对畜产品的需求也不断增加，加工生产的社会化和加工技术的不断改进而逐步形成了现代规模的各种畜产品加工工业。

1. 肉制品加工现状 我国肉类食品工业是新中国成立之后发展起来的新兴产业，在国计民生中占有重要的地位，对促进畜禽生产、发展农村经济、繁荣城乡市场、满足人民生活需要、保证经济建设与改革顺利进行发挥着重要的作用，经过 50 年的建设与发展，我国肉类供给已告别短缺时代，形成了以消费为主导型的买方市场格局。近几年肉类工业经历了从冷冻肉到热鲜肉到冷却肉的发展轨迹。速冻方便肉类食品发展迅速，成为许多肉类食品厂的新的经济增长点，传统肉制品逐渐走向现代化，传统的作坊制作向现代化工厂改进，西式肉制品发展势头强劲，利用肉制品腌制、干燥、成熟、杀菌防腐处理等高新技术，开发低温肉制品、保健肉制品。

2. 乳品加工现状 改革开放以来，中国奶业发展飞快，奶业成为我国食品工业发展最快，成长性最好的产业之一，但当前我国人均乳制品消费却非常低，世界人均 104kg/年，发达国家达到 320kg/年，我国仅有 7kg/年与世界平均水平相差十倍多，当前我国乳品企业主要存在着规模偏小，奶源质量参差不齐，乳制品质量标准体系不健全，且生产缺少有效的管理体系，缺少宏观指导等问题。

针对上述问题，我国乳制品加工行业在扩大乳品企业规模，加强扩大装备，开发新产品，筛选优良酸奶菌种，研究奶制品贮藏保鲜技术，建立乳制品质量标准体系，加强有效监管等方面开展卓有成效的工作。

3. 蛋品加工现状 在蛋制品方面,我国蛋禽饲养发展迅猛,鲜蛋产量持续增长,居世界第一位。丰富的蛋源给蛋制品加工带来了良好的前景。我国劳动人民在很久以前就独创了五彩缤纷的松花皮蛋、油露松沙的咸蛋和醇香可口的糟蛋,如湖南益阳松花皮蛋、江苏高邮咸蛋、浙江平湖糟蛋等都是风味独特又营养丰富的名牌产品,在国内外享有很高的声誉,受到人们的欢迎。冰蛋品、干蛋品的加工也有很大的发展,逐步成为我国蛋制品加工重要的品种。目前许多蛋品加工厂正在改革旧工艺,改进生产设备,改变包装方式,扩大生产,提高质量,增加出口数量。

4. 畜禽副产品加工现状 畜禽副产品是指对毛、皮、骨、内脏、各种腺体、血液等大量的具有较高利用价值副产物的加工,其加工所得产物主要用于生化制药、工业原料、饲料食品工业、纺织工业等。

随着生化、酶工程、生物发酵、高压、真空等高新技术的发展,我国开始利用畜骨生产骨全粉、富钙香肠、调味料汤、骨髓全粉;利用禽蛋残留蛋清、蛋壳内膜和蛋壳生产溶菌酶,治疗支气管炎的内服药、蛋壳粉;利用猪、牛、羊血液及内脏提取“SOD”歧化酶、血红素、凝血酶、胆固醇、脑磷脂。

(二) 畜产品加工业发展趋势

中国的畜产品加工业是一个成长性好,发展潜力巨大的行业。畜牧业生产需要通过产品加工起到蓄水池的调节作用,需要通过加工转化实现产品的增殖,促进畜牧业的可持续发展。另一方面,我国又是一个食品消费大国,市场潜力巨大。随着人民生活水平的不断提高,生活节奏的加快,消费结构呈现多元化的趋势,因此,需要有更多卫生、优质、方便的加工产品。从今后畜产品加工的发展来看:

第一,要提高加工产品的卫生质量。随着畜产品加工的发展,市场竞争日益激烈,因此进一步规范和加强各类加工制品的质量管理,制定产品质量标准,实行畜产品加工标准生产。中国将加强对企业的 ISO 9000 质量认证、危害分析关键控制点(HACCP)系统和实施良好作业规范(GMP)工作,进一步提高产品质量。

第二,要提高初级产品向深加工产品转化的比例,促进畜牧业的稳定发展。同时,要不断增加畜产品加工的花色品种,形成规模优势,不断满足人民日益增长的消费需要。

第三,加强环保意识,实现可持续发展。要完善畜产品加工实施,尤其是建立相应的环保措施,同时要逐步改变小作坊式的加工方式,提高工艺水平,加快畜产加工业的现代化进程,促进畜产品加工业的可持续发展。

四、与其他学科的联系及学习要求

畜产品加工是一门应用技术学科，它不仅是畜牧养殖业的一个分支，而且与食品工业、机械工业、纺织业、轻工业、制革业及医药工业有着密切关系。畜产品加工的基础知识范围十分广泛，包括生物学、生物物理、生物化学、营养学、微生物学、酶学以及和加工工业有关的各学科。随着科学技术的发展，各学科的互相渗透，新技术的不断出现和应用，加工过程的机械化、自动化程度的不断提高，畜产品加工学的广度和深度也在不断的发展。我们要认真学习，刻苦钻研，理论联系实际，要掌握畜产品加工岗位所必需的知识及操作技能，还需要认真学习新知识，开拓新领域，开发新产品，促进我国畜产品加工业的不断发展，为发展我国畜牧事业服务。

第一篇 肉与肉制品加工

第一章 肉的结构及性质

第一节 肉的形态结构

一、肉的概念

肉是指各种动物宰杀后所得可食部分的总称，包括肉尸、头、血、蹄和内脏部分。在肉品工业中，按其加工利用价值，把肉理解为胴体，即畜禽经屠宰后除去毛（皮）、头、蹄、尾、血液、内脏后的肉尸，俗称白条肉，它包括肌肉组织、脂肪组织、结缔组织和骨组织。肌肉组织是指骨骼肌而言，俗称之“瘦肉”或“精肉”。胴体因带骨又称为带骨肉，肉剔骨以后又称其为净肉。胴体以外的部分统称为副产品，如胃、肠、心、肝等称做脏器，俗称下水。脂肪组织中的皮下脂肪称做肥肉，俗称肥膘。

在肉品生产中，把刚宰后不久的肉称为“鲜肉”；经过一段时间的冷处理，使肉保持低温而不冻结的肉称为“冷却肉”；经低温冻结后的肉则称为“冷冻肉”；按不同部位分割包装的肉称为“分割肉”；将肉经过进一步的加工处理生产出来的产品称为“肉制品”。

二、肉的形态结构

肉（胴体）是由肌肉组织、脂肪组织、结缔组织和骨组织四大部分构成。这些组织的结构、性质直接影响肉制品的质量、加工用途及其商品价值。

（一）肌肉组织

肌肉组织，又称骨骼肌，是构成肉的主要组成部分，可分为横纹肌、心肌、平滑肌三种，占胴体 50%~60%，具有较高的食用价值和商品价值。

1. 肌肉组织的宏观结构 肌肉是由许多肌纤维和少量结缔组织、脂肪组

织、腱、血管、神经、淋巴等组成。从组织学看，肌肉组织是由丝状的肌纤维集合而成，每50~150根肌纤维由一层薄膜所包围形成初级肌束。再由数十个初级肌束集结并被稍厚的膜所包围，形成次级肌束。由数个次级肌束集结，外表包着较厚膜，构成了肌肉（图1-1）。

2. 肌肉组织的微观结构 构成肌肉的基本单位是肌纤维，也叫肌纤维细胞。是属于细长的多核的纤维细胞，长度由数毫米到20cm，直径只有10~100 μm 。在显微镜下可以看到肌纤维细胞沿细胞纵轴平行的、有规则排列的明暗条纹，所以称横纹肌，其肌纤维是由肌原纤维、肌浆、细胞核和肌鞘构成。

肌原纤维是构成肌纤维的主要组成部分，直径为0.5~3.0 μm 。肌肉的收缩和伸长就是由肌原纤维的收缩和伸长所致。肌原纤维具有和肌纤维相同的横纹，横纹的结构是按一定周期重复，周期的一个单位叫肌节。肌节是肌肉收缩和舒张的最基本的功能单位，静止时的肌节长度约为2.3 μm 。肌节两端是细线状的暗线称为Z线，中间宽约1.5 μm 的暗带或称A带，A带和Z线之间是宽约为0.4 μm 的明带或称I带。在A带中央还有宽约0.4 μm 的稍明的H区。形成了肌原纤维上的明暗相间的现象。

肌浆是充满于肌原纤维之间的胶体溶液，呈红色，含有大量的肌溶蛋白质和参与糖代谢的多种酶类。此外，尚含有肌红蛋白。由于肌肉的功能不同，在肌浆中肌红蛋白的数量不同，这就使不同部位的肌肉颜色深浅不一。

（二）脂肪组织

脂肪组织是畜禽胴体中仅次于肌肉组织的第二个重要组成部分，对改善肉质、提高风味有重要作用。脂肪的构造单位是脂肪细胞，脂肪细胞单个或成群地借助于疏松结缔组织联在一起。是动物体内最大的细胞，直径可达30~120 μm ，最大可达250 μm 。脂肪在肉中含量变动较大，主要分布在皮下、肠系膜、网膜、肾周围、坐骨结节等部位。猪多蓄积在皮下、体腔、大网膜周围及肌肉间；羊多蓄积在尾根、肋间；牛蓄积在肌肉间、皮下；鸡蓄积在皮下、体腔、卵巢及肌胃周围。脂肪蓄积在肌束内使肉呈大理石状，肉质较好。脂肪组织中脂肪占87%~92%，水分占6%~10%，蛋白质1.3%~1.8%。另外还有少量的酶、色素及维生素等。

（三）结缔组织

结缔组织是构成肌腱、筋膜、韧带及肌肉内外膜、血管、淋巴结的主要成分，分布于体内各部，起到支持和连接器官组织的作用，使肉保持一定硬度，具有弹性。结缔组织是由细胞、纤维和无定形基质组成，一般占肌肉组织的9.0%~13.0%，其含量和肉的嫩度有密切关系。纤维分为胶原纤维、弹性纤维和网状纤维。结缔组织属于硬性非全价蛋白质，营养价值低。结缔组织含量的多少直接影响肉的质量和商品价格。

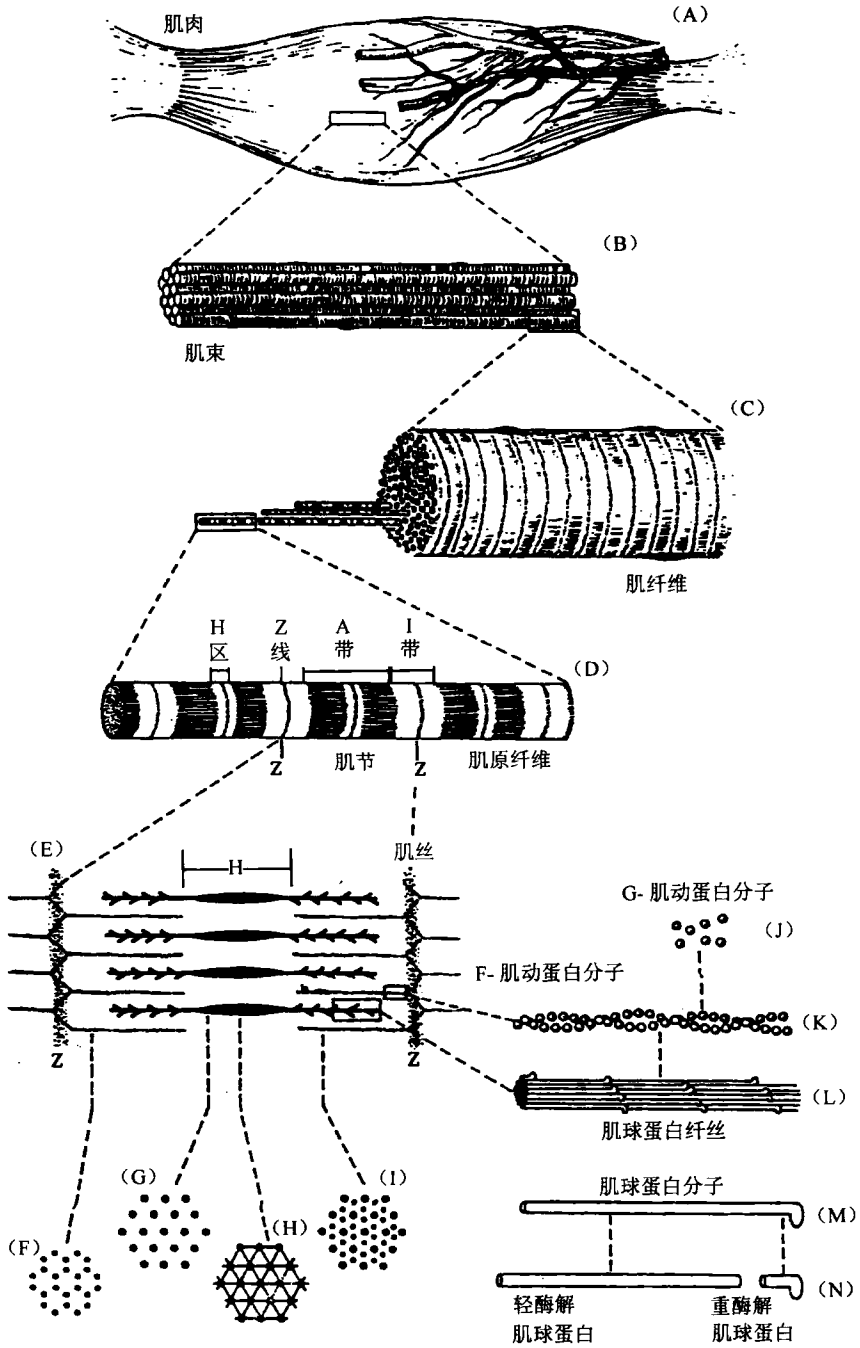


图 1-1 肌肉的构造