

肉制品 加工原理与技术

ROUZHIPIN
JIAGONG YUANLI YU JISHU

张坤生 主编

 中国轻工业出版社

PDG

肉制品 加工原理与技术

ROUZHIPIN

JIAGONG YUANLI YU JISHU

ISBN 7-5019-5027-X



9 787501 950270 >

ISBN 7-5019-5027-X/TS · 2901

定价: 22.00元

肉制品加工原理与技术

张坤生 主 编

罗庆丰 副主编



中国轻工业出版社

PDG

图书在版编目 (CIP) 数据

肉制品加工原理与技术/张坤生主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2005. 9

ISBN 7-5019-5027-X

I. 肉... II. 张... III. 肉制品—食品加工
IV. TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 080401 号

责任编辑: 李亦兵 姚怀芝

策划编辑: 李亦兵 责任终审: 李克力 封面设计: 王佳芃

版式设计: 马金路 责任校对: 燕杰 责任监印: 胡兵

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 北京工大印刷厂

经销: 各地新华书店

版次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.5

字数: 273 千字

书号: ISBN 7-5019-5027-X/TS·2901 定价: 22.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-65141375 85119845

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

50730K1X101ZBW

PDG

主编 张坤生

天津商学院食品工程系

邮编: 300134

副主编 罗庆丰

撰稿人 (按姓氏笔画排列)

刘爱国 李海平 任云霞 连喜军 陶永清

主编简介

张坤生, 博士、教授, 曾在 20 世纪 80 年代中期和 90 年代分别留学于南斯拉夫、克罗地亚萨格勒布大学食品与生物技术系和加拿大多伦多大学应用化学与化学工程系, 分别师从国际著名的肉类科学与工艺学专家 J. Roseg 教授和 L. L. Diosady 教授, 并受教于联合国粮食农业组织 (FAO) 高级肉类顾问 I. V. Savić 博士, 得益于其精辟的教诲和指点, 受益颇深。

20 多年来, 张坤生博士一直耕耘于肉品科学与工程领域, 在肉品方面已发表了几十篇论文, 编写了多部专业书籍, 承担过国家教育部、商务部和天津市的多项科研课题, 主持过年产 2 万 t 大型肉制品厂的工艺设计。



内 容 提 要

本书主要论述肉制品加工原理与技术。全书共分四部分，十一章。第一章介绍肉制品加工的现状和趋势。第二章至第六章介绍和讨论了肉的结构和特征、肉中的蛋白质及其性质、肉的腌制、肉的烟熏与加热、肉制品的冷加工，旨在对涉及肉制品加工的基本理论和方法加以拓宽和深化，除肉制品加工的单元操作外，还专对肉中蛋白质的结构与功能进行了阐述。第七章至第九章讲述了有关肉制品加工的设备与工厂设计。第十章至第十一章介绍了许多肉制品的配方与工艺，涉及到肉制品安全与质量。

本书可供肉制品加工、工厂设计、食品设备制造等部门的工程技术人员使用，也可作为肉制品销售、肉制品检验、大专院校的教师、学生的参考书。



前 言

肉是一种十分复杂的原料，某一个因素的变化就有可能导致肉制品一系列的内部和外在的变化，往往令人费解。不过，经验丰富的加工者能通过他们的智慧和努力，克服困难，将各色各样的美味、营养的肉制品奉献给消费者，此中间除了对原料肉以及加工因素的一些理解和把握外，更多体现在娴熟地对不同肉类原料的加工工艺方面。

肉制品加工无论在中国还是在世界都有着悠久的历史。然而，有关肉的结构、主要化学组成以及在加工中这些成分变化的了解只是近几十年的事情。随着科学技术的发展，对肉中许多因素，特别是对影响肉制品质量的关键组分——蛋白质的物理功能性质认识有了一定的掌握。这种掌握使得肉类加工者有可能从肉的组成与分子结构上去解释那些影响肉与肉制品质量的工艺和现象，如肉的持水能力、持脂肪能力、肉的腌制与发色以及与肉的诱人风味有关的羰胺反应。但是，在肉制品加工中仍然存在着许多未知因素，需要我们共同努力去进一步探索。

本书集作者多年的肉制品研究与实践，从肉中的蛋白质、肉的腌制、肉制品烟熏以及各种肉制品加工工艺等方面阐述了一些影响肉制品质量的关键因素和条件。此外，对涉及肉制品加工的冷却、冻结、设备、配方、安全、HACCP 以及工厂设计等也进行了一些阐述，以期此书更具实用价值，使读者阅读此书能够获得更大的裨益。

本书由天津商学院食品工程系张坤生主编，参加编写的人员有罗庆丰（副主编）、刘爱国、陶永清、任云霞、连喜军、李海平。在本书编写过程中得到了本单位和中国轻工业出版社的大力

支持，在此，编者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中恐有疏漏和不当之处，敬请读者批评指正。

张坤生

2005 年 5 月于天津



目 录

第一章 肉类工业的现状与发展趋势	(1)
第一节 我国肉类加工业的现状与发展趋势	(1)
一、肉类加工业的现状.....	(1)
二、肉类加工业的发展趋势.....	(2)
三、肉类产业发展策略.....	(3)
第二节 我国肉类食品包装技术现状及发展趋势	(5)
一、生鲜肉类的包装.....	(6)
二、肉制品的包装.....	(6)
第三节 欧洲主要国家肉制品加工的品种与生产规模	(8)
一、欧洲国家肉制品生产概况.....	(8)
二、欧洲主要肉制品生产国的肉制品品种与规模.....	(9)
第二章 原料肉的结构及其特征	(12)
第一节 原料肉的生产	(12)
一、宰前检验和屠宰.....	(12)
二、宰后检验和肉的分割.....	(13)
第二节 原料肉的形态、微观结构与成熟	(14)
一、肉的形态.....	(14)
二、肌肉的微观结构.....	(15)
三、肉的成熟.....	(17)
第三章 肉中的蛋白质及其性质	(27)
第一节 肉中蛋白质的组成	(28)
一、肉中蛋白质的分子组成.....	(28)

二、氨基酸的结构、分类及性质·····	(29)
三、肽的一些特征·····	(32)
第二节 蛋白质的分类及结构·····	(32)
一、蛋白质的分类·····	(32)
二、蛋白质的结构·····	(34)
第三节 肉蛋白质的一些功能特性·····	(36)
一、肉蛋白质的变性作用·····	(36)
二、肉蛋白质的水化性质·····	(39)
三、肉蛋白质的黏度和溶解度·····	(41)
四、肉蛋白质的凝胶作用·····	(42)
五、肉蛋白质的乳化性质·····	(44)
第四章 肉的腌制原理与技术·····	(46)
第一节 肉腌制的基本原理·····	(46)
一、腌制液的扩散与渗透·····	(46)
二、腌制对微生物的作用·····	(48)
第二节 肉的腌制技术·····	(50)
一、肉的湿腌方法·····	(50)
二、肉的干腌方法·····	(51)
三、肉的肌肉注射腌制方法·····	(52)
四、肉的动脉注射方法·····	(53)
五、腌制与肉的持水性·····	(53)
六、肉中的色素物质·····	(54)
七、腌肉色素的形成及变化·····	(58)
八、腌制过程中的风味变化·····	(60)
第五章 肉制品的烟熏、加热与杀菌·····	(62)
第一节 烟熏的作用与原理·····	(62)
一、肉制品烟熏的作用·····	(62)
二、熏烟材料和熏烟的生产·····	(63)
三、熏烟的性质和沉积·····	(65)

四、熏烟成分及作用·····	(66)
五、熏烟时的加热及对营养价值的影响·····	(70)
第二节 烟熏的方法及装置·····	(71)
一、烟熏的分类·····	(71)
二、直接发烟式烟熏·····	(72)
三、间接发烟式烟熏·····	(73)
四、液态烟熏剂·····	(74)
第三节 肉制品的加热与杀菌·····	(75)
一、肉制品加热的基本原理·····	(75)
二、肉制品的杀菌·····	(77)
三、肉制品在加热中的一些变化·····	(78)
第六章 肉的冷加工原理与技术·····	(81)
第一节 肉的冷却原理与技术·····	(81)
一、肉的冷却原理与过程·····	(81)
二、肉的冷藏原理与过程·····	(87)
第二节 肉的冻结原理与技术·····	(89)
一、冻结对肉的质量影响·····	(90)
二、冻结速度、方法与设备·····	(95)
第三节 速冻肉制品的生产·····	(100)
一、冷冻食品的概念·····	(100)
二、调理冷冻肉制品的生产工艺·····	(101)
第七章 原料处理机械·····	(103)
第一节 原料肉分割与骨肉分离设备·····	(103)
一、带锯分割机·····	(103)
二、圆锯分割机·····	(104)
三、冻肉分割机·····	(105)
四、骨肉分离机·····	(106)
第二节 原料肉切割与腌制设备·····	(111)
一、切肉机·····	(111)

二、肥肉丁切割机·····	(113)
三、盐水注射机·····	(114)
四、肉食滚揉机·····	(122)
第八章 肉制品成型与加工机械·····	(128)
第一节 制馅加工机械·····	(128)
一、绞肉机·····	(128)
二、搅拌混合机·····	(139)
三、斩拌机·····	(142)
四、胶体研磨机·····	(152)
第二节 成型加工机械·····	(155)
一、灌装充填机·····	(155)
二、真空充填机·····	(158)
三、自动充填机·····	(163)
四、火腿成型机·····	(166)
五、火腿结扎机·····	(167)
六、上浆裹粉机·····	(168)
第三节 肉制品热处理设备·····	(169)
一、油炸机械与设备·····	(169)
二、肉类制品热处理设备·····	(174)
三、高压杀菌机·····	(180)
第九章 肉制品厂工厂设计·····	(181)
第一节 基本建设程序与设计文件·····	(181)
一、可行性研究·····	(181)
二、设计任务书·····	(183)
三、初步设计·····	(184)
四、施工图设计·····	(186)
第二节 肉制品厂厂址选择·····	(188)
一、厂址选择的重要性及一般原则·····	(188)
二、厂址选择的程序与方案比较·····	(193)

第三节 肉制品厂总平面设计	(196)
一、总平面设计的内容、原则和步骤	(197)
二、肉制品厂总平面布置的形式	(201)
三、总平面设计技术经济指标	(207)
第四节 肉制品工厂工艺设计	(210)
一、产品方案及班产量的确定	(211)
二、主要产品生产工艺流程的设计	(213)
三、物料平衡计算	(216)
四、设备生产能力的计算及选型	(219)
五、劳动力平衡及劳动组织	(221)
六、主要技术经济指标的确定	(221)
第五节 车间布置设计及工厂公用工程设计概述	(222)
一、车间设计概述	(222)
二、车间布置设计的原则	(224)
三、车间布置设计的内容	(228)
四、车间布置设计的步骤和方法	(228)
五、车间布置设计的有关技术	(230)
六、车间布置设计的有关参数	(235)
七、工厂公用工程设计概述	(239)
第十章 各种肉制品配方及工艺	(246)
第一节 肉糜型制品	(246)
一、肉糜型制品工艺的特点	(246)
二、各种肉糜型制品	(248)
第二节 肉块型制品	(283)
一、肉块型制品工艺的原理和特点	(283)
二、各种肉块型制品	(288)
第三节 自然形态肉制品	(296)
一、自然形态肉制品工艺的特点	(296)
二、几种自然形态肉制品	(296)

第十一章 肉制品安全的监控与 HACCP	(304)
第一节 肉制品安全性的监控	(304)
一、人类肉食物链与肉制品安全	(304)
二、社会管理体系在确保肉制品安全性 方面的作用	(305)
三、肉制品消费者的自我保护意识和措施	(308)
四、建立和完善保障肉制品安全性的控制 体系	(309)
五、饮食习惯和抗肉制品风险的能力	(311)
第二节 肉制品安全与 HACCP 简介	(312)
一、HACCP 对肉制品安全的作用	(312)
二、HACCP 的原则及实施的意义	(312)
三、肉制品 HACCP 系统中危害分析的 重要性和一些关键控制点	(314)
四、肉制品 HACCP 计划的实施过程及 监控系统概述	(317)
五、HACCP 体系的审核和认证	(318)
参考文献	(320)

第一章 肉类工业的现状与发展趋势

第一节 我国肉类加工业的现状与发展趋势

一、肉类加工业的现状

我国现代肉类加工业是近几十年发展起来的产业，在国民经济中占有重要的地位。肉类加工在促进畜牧业生产、发展农村经济、繁荣和稳定城乡市场、满足人民生活需要等方面发挥着重要作用。

经过多年的建设，特别是近一二十年的发展，我国肉类供给已经告别短缺时代，2002 年肉类总产量达 6590 万 t，目前，全国人均占有肉类已接近 50kg，形成了以消费为主导型的买方市场格局，并且还有一部分肉类出口到国外，如日本、俄罗斯、东南亚等国家和地区。

目前，我国拥有肉类屠宰加工企业几千家，拥有固定资产几百亿元，从业人员几百万人，其中固定资产在 1000 万元以上的有几百家，出口注册厂几百家，获出口经营权的有几十家。许多肉类加工企业的设备精良，除国产设备外，还从工业先进国家，如德国、日本、丹麦、荷兰、美国等引进成套设备。

近些年来，肉类加工经历了从冷冻肉到生鲜肉再到冷却肉的发展轨迹。速冻方便肉类食品发展迅速，成为许多肉类加工厂新的经济增长点。传统肉制品由传统的作坊式制作向现代化工厂挺进，西式肉制品发展势头强劲。利用肉制品腌制、干燥、成熟、杀菌和防腐处理等高新技术，开发出多种低温肉制品、保健肉制品。

肉类加工副产品利用得到了较大发展。肉类副产品加工是指对除作肉或肉制品外的毛、皮、骨、内脏、各种腺体、血等大量具有较高价值的副产物的加工，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、纺织工业等方面。随着膜分离、酶工程、发酵工程、高压降解、超临界流体萃取、高真空浸提等高新技术的发展，许多肉类副产品应运而生，如骨粉、调味汤料、骨髓粉、SOD、血红素、凝血酶、胆固醇、氨基酸复合粉、脑磷脂、血红蛋白粉等。

二、肉类加工业的发展趋势

肉类生产将持续增长，肉类产品结构将更趋合理。随着经济的进一步发展、人民生活水平的提高以及购买力的增强，我国肉类制品的生产和消费总量将实现持续增长。

肉类市场需求呈多样化发展趋势，消费结构将进一步调整优化。猪肉在肉类总量中的比重将会继续下降，牛、羊肉及禽肉的比重将快速上升。

冷却肉前景看好。冷却肉又称冷鲜肉，是指畜禽屠宰后将卫生检验合格的动物胴体迅速冷却到4℃左右，并在此温度下，对动物胴体进行加工、贮运和销售的肉类。它具有鲜嫩、营养、卫生、安全的特点。由于它比热鲜肉、冷冻肉具有更多的优越性，因而得到消费者的青睐并成为肉类消费的热点。我国大型肉类加工企业近年来已投资几亿元，购买国产和引进荷兰、德国、意大利等国先进的屠宰、分割、检验设备，生产冷却肉，并已取得良好的经济效益和社会效益。

小型传统肉制品作坊式生产正转向规模化、工业化生产。我国传统的肉制品制作历史悠久，品种丰富多彩，是我国饮食文化的重要组成部分。它与西式肉制品相比，具有色、香、味、形俱佳的特点，深受大众欢迎。然而，生产规模普遍偏小，缺乏相应的品质控制和技术开发能力。近年来，随着科技投入的加大、设

备的更新、传统技艺与现代化技术的结合，肉制品工业化生产正在迅速替代老作坊式生产。

中式为主，中西式并举。中国传统肉制品由于具有鲜明的民族特色、地域特征和文化内涵，深受我国各族人民所喜爱，有些产品还在东南亚国家盛行。因此，在肉制品加工方面除应继续保持中式制品的生产（特别是有独特口味的产品）外，还应大力发展西式低温肉制品。随着西式肉制品技术的渗入、人民消费趋势的多元化，西式低温肉制品可能会更好地迎合国人对肉制品的需求。

保健型肉制品正成为发展的一个方向。近几年消费者越来越追求有多种营养功能的保健食品，低脂肪、低盐、低糖、高蛋白肉制品的开发具有一定的市场潜力。我国市场上已出现了美容肉制品、药膳肉制品等保健肉制品。

安全肉制品生产的保障体系成为市场的主流。安全肉制品是21世纪肉类产业发展的重大战略问题。国家和个别地区颁布了一系列法律和法规，规范和加强肉制品生产、检验、销售、工厂设计、设备制造的质量管理和标准，促进了肉类产业向着安全方向进一步发展。

血液、脏器、皮、毛、骨等畜副产品利用将进一步发展。肉类加工的综合利用进入到制药、饲料、食品、皮革、纺织等众多领域，其综合利用的附加值将得到进一步提高，从而提高企业肉制品加工的竞争力。

三、肉类产业发展策略

为有效地实现我国肉制品加工业的健康、迅速发展，生产出更多更安全、营养的肉制品，必须制定相关的发展战略，采取一系列的措施。

加强管理，努力提高肉类原料、加工品质量，建立健全肉制品标准，推进我国肉制品加工业现代化进程。要改变我国畜类、