

“十三五”国家重点出版物出版规划项目
现代食品深加工技术丛书

酱卤肉制品新型加工技术

张春晖 著



科学出版社

“十三五”国家重点出版物出版规划项目
现代食品深加工技术丛书

酱卤肉制品新型加工技术

张春晖 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书对酱卤肉制品新型加工技术进行了较为系统的阐述。对酱卤肉制品原料物的物科学特性、加工特征、辅料和添加剂、酱卤过程中的品质形成与变化等方面进行了归纳,重点介绍了酱卤肉制品定量卤制新型加工工艺与技术体系。通过与传统加工技术比较分析,阐述了定量卤制的创新性与应用前景;通过对酱卤肉制品案例的介绍,为生产加工提供了丰富的实用参考,并提供了工程化的技术解决方案。

本书可供肉类加工领域的科研技术人员、管理人员阅读,也可作为相关专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

酱卤肉制品新型加工技术 / 张春晖著. —北京: 科学出版社, 2017.11
(现代食品深加工技术丛书)

“十三五”国家重点出版物出版规划项目

ISBN 978-7-03-054939-6

I. ①酱… II. ①张… III. ①酱肉制品-食品加工 IV. ①TS251.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 259812 号

责任编辑: 贾 超 宁 倩 / 责任校对: 杜子昂

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 东方人华

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 11 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2017 年 11 月第一次印刷 印张: 14 1/2

字数: 280 000

定价: 88.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

丛书编委会

总主编：孙宝国

副总主编：金征宇 罗云波 马美湖 王 强

编 委（以姓名汉语拼音为序）：

毕金峰	曹雁平	邓尚贵	高彦祥	郭明若
哈益明	何东平	江连洲	孔保华	励建荣
林 洪	林亲录	刘宝林	刘新旗	陆启玉
孟祥晨	木泰华	单 杨	申铨日	王 硕
王凤忠	王友升	谢明勇	徐 岩	杨贞耐
叶兴乾	张 敏	张 懋	张 偲	张春晖
张丽萍	张名位	赵谋明	周光宏	周素梅

秘 书：贾 超

联系方式

电话：010-64001695

邮箱：jiachao@mail.sciencep.com

丛 书 序

食品加工是指直接以农、林、牧、渔业产品为原料进行的谷物磨制、食用油提取、制糖、屠宰及肉类加工、水产品加工、蔬菜加工、水果加工、坚果加工等。食品深加工其实就是食品原料进一步加工，改变了食材的初始状态，例如，把肉做成罐头等。现在我国有机农业尚处于初级阶段，产品单调、初级产品多；而在发达国家，80%都是加工产品和精深加工产品。所以，这也是未来一个很好的发展方向。随着人民生活水平的提高、科学技术的不断进步，功能性的深加工食品将成为我国居民消费的热点，其需求量大、市场前景广阔。

改革开放 30 多年来，我国食品产业总产值以年均 10% 以上的递增速度持续快速发展，已经成为国民经济中十分重要的独立产业体系，成为集农业、制造业、现代物流服务业于一体的增长最快、最具活力的国民经济支柱产业，成为我国国民经济发展极具潜力的、新的经济增长点。2012 年，我国规模以上食品工业企业 33 692 家，占同期全部工业企业的 10.1%，食品工业总产值达到 8.96 万亿元，同比增长 21.7%，占工业总产值的 9.8%。预计 2020 年食品工业总产值将突破 15 万亿元。随着社会经济的发展，食品产业在保持持续上扬势头的同时，仍将有很大的发展潜力。

民以食为天。食品产业是关系到国民营养与健康的民生产业。随着国民经济的发展和人民生活水平的提高，人们对食品工业提出了更高的要求，食品加工的范围和深度不断扩展，所利用的科学技术也越来越先进。现代食品已朝着方便、营养、健康、美味、实惠的方向发展，传统食品现代化、普通食品功能化是食品工业发展的大趋势。新型食品产业又是高技术产业。近些年，具有高技术、高附加值特点的食品精深加工发展尤为迅猛。国内食品加工中小企业多、技术相对落后，导致产品在市场上的竞争力弱，特组织了国内外食品加工领域的专家、教授，编著了“现代食品深加工技术丛书”。

本套丛书由多部专著组成。不仅包括传统的肉品深加工、稻谷深加工、水产品深加工、禽蛋深加工、乳品深加工、水果深加工、蔬菜深加工，还包含了新型食材及其副产品的深加工、功能性成分的分离提取，以及现代食品综合加工利用新技术等。

各部专著的作者由工作在食品加工、研究开发第一线的专家担任。所有作者都根据市场的需求，详细论述食品工程中最前沿的相关技术与理念。不求面面俱

到，但求精深、透彻，将国际上前沿、先进的理论与技术实践呈现给读者，同时还附有便于读者进一步查阅信息的参考文献。每一部对于大学、科研机构的学生或研究者来说，都是重要的参考。希望能拓宽食品加工领域科研人员和企业技术人员的思路，推进食品技术创新和产品质量提升，提高我国食品的市场竞争力。

中国工程院院士



2014年3月

前 言

酱卤肉制品是我国最主要的一类传统肉制品，具有五千多年的悠久历史，是中华民族勤劳智慧的结晶，是中华美食文化的重要组成部分。酱卤肉制品是将原料肉与食盐、糖、香辛料等，以水为介质卤煮而成的熟肉类制品，多次卤煮产生的“老汤”也已成为酱卤肉制品调香调味的工艺“诀窍”，尚有“百年老汤”之说。酱卤肉制品加工具有鲜明的民族特色，形成了百千种地方特色肉制品，虽经历数千年历史涤荡，依然保持鲜活的生命力，保持着历久弥新的舌尖诱惑。

我国目前年产酱卤肉制品高达 500 万吨，市场空间大，产业发展前景广阔。但长期存在诸多问题：①原辅料利用率低：传统卤制蒸煮损失大，香辛料利用率低，产生的大量老汤利用困难，能耗高，环境污染严重；②出品率低：传统卤制属于卤汤过量式卤煮工艺，原料肉蛋白质等营养物质溶出，导致出品率降低与营养损失；③工业化自动化难：传统卤制品主要以小作坊或“小锅变大锅”的形式生产，火候控制的主观性强，原料肉对香辛料的非等比例吸收，很难将关键工艺参数量化，导致产品批次间的质量不稳定；④存在食品安全隐患：传统卤制方式的反复卤煮，导致卤汤中杂环胺、亚硝胺、亚硝酸盐、重金属、脂肪氧化聚合物等有毒有害物质富集，造成肉制品的安全隐患。

本书著者带领研究团队历时十余年，与产业界一道，系统研究酱卤肉制品品质形成与风味发育机制，创新性地研发出酱卤肉制品定量卤制技术。在确保传统风味、口感、色泽等品质特点的基础上，结合熟化生香及色泽形成与固化等技术，实现酱卤肉制品无老汤定量卤制，并显著降低了加工过程中杂环胺、亚硝胺的生成，提高了产品的安全性。对于促进酱卤肉制品标准化、规模化生产，实现节能减排，保障传统肉制品的质量安全都具有重大指导意义。

本书共 10 章。第 1~5 章对酱卤肉制品原料肉的物料学特性、加工特征、辅料和添加剂、酱卤过程中的品质形成与变化等方面进行了归纳；第 6 章、第 7 章重点介绍了酱卤肉制品定量卤制新型加工工艺与技术体系，并通过与传统加工技术比较分析，阐述了定量卤制的创新性与应用前景；第 8 章通过对酱卤肉制品应用案例的介绍，为生产加工提供了丰富的实用参考；第 9 章、第 10 章在介绍加工设备基础上，为酱卤肉制品定量卤制技术提供了工程化技术方案。本书基于著者多年的实验室科研积累，结合产业界和国内外的研究成果，突出理论与生产实际相结合，相信对促进我国酱卤肉制品的技术进步与推广应用，以及我国传统肉制

品加工技术模式的创新具有一定的参考价值。

本书涉及的研究内容及其出版得到国家农业科技创新工程、“十二五”国家科技支撑计划“鸡肉加工适宜性评价与专用品种筛选”、“十三五”国家重点研发计划“食品加工过程中组分结构变化及品质调控机制研究”等项目的资助，在此表示衷心的感谢。

尽管著者在撰写过程中付出很大努力，但由于新的技术体系的建立尚需进一步的熟化与完善，且需在产业应用中发现新的问题，并不断解决；同时，修补、改善、颠覆守成的传统，除了基于冷静客观的治学态度、坚实的试验支撑、应用推广的正向佐证，尚需考虑存在于诸多技术之外的阻力，因此，书中疏漏、不妥和有待商榷之处在所难免，敬请读者批评指正。



2017年11月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 酱卤肉制品的概述	1
1.1.1 酱卤肉制品加工的形成	1
1.1.2 酱卤肉制品的历史	2
1.1.3 我国酱卤肉制品的生产中存在的问题	4
1.2 酱卤肉制品加工技术研究进展	5
1.2.1 国内酱卤肉制品加工技术研究进展	5
1.2.2 国外肉制品加工技术研究进展	6
1.2.3 酱卤肉制品工业化研究进展	7
1.3 酱卤肉制品的营养成分及风味物质研究进展	7
1.3.1 酱卤肉制品的营养成分研究进展	7
1.3.2 酱卤肉制品风味物质研究进展	8
主要参考文献	9
第 2 章 原料肉的物料学基础	11
2.1 肉的结构	11
2.1.1 肉的概念	11
2.1.2 肉的形态结构	12
2.2 肉的化学成分	14
2.2.1 水分	15
2.2.2 蛋白质	15
2.2.3 脂肪	16
2.2.4 矿物质	17
2.2.5 浸出物	17
2.2.6 维生素	18
2.3 肉的加工品质	18
2.3.1 肉色	18
2.3.2 嫩度	20
2.3.3 肉的风味	23
2.3.4 pH	26

2.3.5 保水性·····	28
主要参考文献·····	30
第3章 原料肉特性 ·····	31
3.1 酱卤禽肉制品原料特性·····	31
3.1.1 鸡肉制品原料特性·····	31
3.1.2 鸭及鸭肉原料特性·····	38
3.1.3 火鸡及其原料特性·····	40
3.2 酱卤猪肉制品原料特性·····	43
3.2.1 蛋白质·····	44
3.2.2 脂类·····	44
3.2.3 碳水化合物·····	44
3.2.4 浸出物·····	44
3.2.5 酱卤用猪肉原料的要求·····	45
3.3 酱卤牛肉制品原料特性·····	46
3.3.1 牛肉不同部位之间常规成分比较·····	47
3.3.2 不同月龄牛肉之间常规成分比较·····	47
3.4 酱卤肉制品羊肉原料介绍·····	48
3.4.1 羊·····	48
3.4.2 羊肉的形态结构·····	49
3.4.3 羊肉的营养成分·····	50
3.4.4 羊肉的物理性状及品质·····	50
3.5 酱卤肉制品其他原料介绍·····	52
3.5.1 兔肉·····	52
3.5.2 驴肉·····	54
主要参考文献·····	54
第4章 酱卤肉制品加工的辅料及添加剂 ·····	56
4.1 调味料及主要配料·····	56
4.1.1 咸味料·····	56
4.1.2 甜味料·····	61
4.1.3 鲜味料·····	64
4.1.4 肉味香精·····	68
4.1.5 料酒·····	69
4.1.6 淀粉·····	70
4.1.7 大豆蛋白·····	70
4.2 香辛料·····	71

4.2.1 香辛料的分类及使用	71
4.2.2 肉制品常用香辛料介绍	72
4.3 食品添加剂	83
4.3.1 食品添加剂概述	83
4.3.2 酱卤肉制品加工中允许使用的添加剂	85
4.3.3 重要的食品添加剂介绍	86
4.3.4 复配技术及各种复合产品	97
主要参考文献	101
第5章 传统酱卤肉制品加工原理及工艺	102
5.1 传统酱卤肉制品加工原理	102
5.1.1 酱卤肉制品的定义及特点	102
5.1.2 酱卤肉制品的分类	103
5.1.3 酱卤肉制品的调味	105
5.2 传统酱卤肉制品的加工工艺	106
5.2.1 加热	106
5.2.2 煮制火力	107
5.2.3 酱卤加工过程中的变化	108
5.3 传统酱卤工艺的营养与安全性变化	111
5.3.1 传统酱卤鸡肉蛋白质含量分析	111
5.3.2 游离氨基酸含量分析	111
5.3.3 呈味核苷酸含量分析	113
5.3.4 味精当量	114
5.3.5 杂环胺含量	114
5.3.6 亚硝酸盐含量	115
主要参考文献	116
第6章 酱卤肉制品新型加工工艺	118
6.1 酱卤肉制品新型加工工艺的基本原理	118
6.1.1 酱卤肉制品的发展	118
6.1.2 现代酱卤肉制品加工的基本原理	118
6.2 酱卤肉制品定量卤制加工技术	121
6.2.1 酱卤肉制品定量卤制工艺	121
6.2.2 酱卤肉制品定量卤制调味工艺	121
6.2.3 酱卤肉制品定量卤制熟制加工	125
6.3 定量卤制加工过程中风味物质的变化	130
6.3.1 定量卤制工艺风味物质成分分析	130

6.3.2	定量卤制工艺挥发性风味物质比较	131
6.3.3	定量卤制加工工艺中滋味物质分析	133
6.3.4	定量卤制工艺中脂肪酸含量变化	135
6.4	原位美拉德提高定量卤制风味研究	136
6.4.1	原位美拉德提高定量卤制风味定性分析	137
6.4.2	原位美拉德提高定量卤制挥发性风味物质分析	137
	主要参考文献	139
第7章	酱卤肉制品定量卤制工艺与传统卤制工艺比较	141
7.1	两种工艺能源动力消耗	141
7.2	两种工艺香辛料及出品率对比	142
7.3	两种工艺煤消耗与 CO ₂ 排放对比	142
7.4	定量卤制与传统卤制肉制品效益对比	143
	主要参考文献	145
第8章	酱卤肉制品应用案例	146
8.1	酱牛肉	146
8.2	冷切牛头	147
8.3	酱猪肘	148
8.4	正宗酱牛肉	150
8.5	北京酱牛肉	150
8.6	北京复顺斋酱牛肉	151
8.7	文怡酱牛肉	152
8.8	私房菜酱牛肉	153
8.9	五香酱牛肉	153
8.10	澳洲风味酱牛肉	154
8.11	韩国酱牛肉	155
	主要参考文献	155
第9章	酱卤肉制品加工设备介绍	156
9.1	酱卤肉制品加工机械的分类与发展	156
9.2	肉制品预加工	157
	主要参考文献	197
第10章	酱卤肉制品工程化方案设计	198
10.1	概述	198
10.2	定量卤制肉制品工程化方案总体设计	198
	主要参考文献	215
索引		216

第1章 绪 论

酱卤肉制品是我国传统的肉制品，也是我国最有特色的肉制品。其主要特点是成品可直接食用，色泽美观，香气浓郁，口感适中。根据 GB/T 23586—2009《酱卤肉制品》的定义，酱卤肉制品是以鲜（冻）畜禽肉和可食副产品放在加有食盐、酱油（或不加）、香辛料的水中，经预煮、浸泡、烧煮、酱制（卤制）等工艺加工而成的酱卤系列肉制品。根据加工工艺可分为酱制品类和卤制品类。传统的酱卤肉制品优点是适合手工生产，对设备的要求不高；但缺点是物料和能源消耗大，产品质量批次间差异大，质量不稳定，不能实现规模化连续生产，且不易储藏，一般就地生产，就地供应。经过我国肉制品工程师的不断改良，目前已经将肉制品做成罐头等产品，延长了产品的保质期，但产品的风味及口感会下降很多。随着加工技术、速冻技术及冷链的建设，我国的传统肉制品重新焕发了生机，产品的口感及风味可以长时间地保持，使产品进入千家万户，深受消费者的欢迎。

1.1 酱卤肉制品的概述

1.1.1 酱卤肉制品加工的形成

我国的肉制品加工历史长达五千多年，有着丰富的内容，是中华民族勤劳智慧的结晶，是中华文化遗产的重要组成部分。我国的肉制品加工自成体系，有浓郁的中华传统和鲜明的民族风格。我国肉制品的生产技术和创造发明众多，且记录详细，历代肉制品技术史料和加工著作丰富，堪称世界肉制品加工中的典范。

我们的祖先，在漫长的历史岁月中，在长期的社会生产和生活实践中，逐渐懂得了用火烧烤食物、用陶器蒸煮食物、用盐与各类香辛料调味，才进入了文明的熟食时代。人类最原始的生活是“茹毛饮血”。《礼记·礼运》记载“未有火化，食草木之食，鸟兽之肉，饮其血，茹其毛，未有麻丝，衣其羽皮”。为了在恶劣的自然环境中繁殖和发展，我们的祖先就地取材，学会了打制和磨制石器，制作砍砸、切割、刮削等石器工具并使用这些粗笨的石器工具，依靠群体力量，互相协作，采集野果、根茎和渔猎，过着原始、粗陋的生活。

随着生产技术的不断积累,人类逐渐掌握了自然火的使用。有了火,人们可以用火烧烤食物、取暖、抵御猛兽。但那时的火只是利用雷电、火山喷发等自然现象产生的自然火,火种不易保存。随着人工取火的发明,人类的生产及生活有了巨大的改善。在韩非子的论著《五蠹》中有记载“上古之世,人民少而禽兽众,人民不胜禽兽虫蛇”,“民食果蔬蚌蛤,腥臊恶臭而伤害腹胃,民多疾病。有圣人作,钻燧取火以化腥臊,而民说之,使王天下,号之曰燧人氏”。这说明火在肉制品加工中具有重要作用。火可以杀灭肉体的细菌,并破获其毒素,使肉更安全;火可以使肉中的蛋白质及脂肪发生分解,使之更容易消化,提升了肉的营养。肉经过火的烘烤之后,还产生美拉德反应及脂肪降解反应,使肉香气浓郁,改善了肉的风味。

人类最初用火加工食物时,并没有炊具。只是把兽肉直接放到火上烧烤,即燔肉法(燔是形声字,火为形,番为声,读作 fān。本意为焚烧,引申为烧烤)。后来又发明了较新的加工方法,即“石烹法”。常见的石烹法有三种:第一种是外加热,将石头堆起来烧至炽热后扒开,将食物埋入,包严,利用向内的热辐射使原料成熟;第二种是内加热,将石头烧红后,填入食品(如牛羊内脏)中,使之受热成熟;第三种是烧石煮法,取天然石坑或地面挖坑,也可用树筒之类的容器,内装水并下原料,然后投入烧红的石块,使水沸腾煮熟食物。例如,云南西双版纳的布朗族,还在采用这种原始的方法烹饪“卵石鲜鱼汤”。但这些“炮生为熟”的方法仍然不方便;直到陶器的发明(距今约六千年),火才在肉食中真正发挥了威力,肉制品技术也才有了明显的发展。陶器的发明和用火一样,也是人类长期实践的结果,是人类一项伟大的发明。陶器发明后,人类制作肉食品的炊具主要为两种陶制的煮肉的锅——鼎和釜,以及陶制的盛食品的钵、碗、盆等。肉制品加工技术,在炊具的诞生和使用之后,才获得长足的发展,从而使人类的饮食状况获得了最根本的改变。而酱卤肉制品加工,也就是从发明陶器可以蒸煮加工食物开始的。

1.1.2 酱卤肉制品的历史

酱卤肉制品是最具中国特色的肉制品,历史悠久,风味独特,加工品类多样,距今已有 3000 多年的历史(中国肉类协会,1999)。

在春秋时期,中国肉制品加工分割的技术已经相当成熟,进一步发展出现了烧烤、酱卤等肉制品加工技术,并对去腥、调味加工等方法进行了详细的记载。

在《吕氏春秋·本味》篇记载“凡味之本,水最为始。五味三材,九沸九变,火为之纪。时疾时徐,灭腥去臊除膻,必以其胜,无失其理。调合之事,必以甘、酸、苦、辛、咸。先后多少,其齐甚微,皆有自起。鼎中之变,精妙微纤,口弗能言,志不能喻。若射御之微,阴阳之化,四时之数。故久而不弊,熟而不烂,

甘而不浓，酸而不酷，咸而不减，辛而不烈，淡而不薄，肥而不膩”。这篇文章本是伊尹以“至味”说汤的故事，来说明任用贤才、推行仁义，可得天下的道理，但在本意之外却记述了当时肉制品加工及调味的原理，同时也提出了我国也是世界上最古老的烹饪理论，是研究我国古代烹饪史的一份不可多得的重要资料。

最初人们吃肉时，仅仅是把肉烧熟或煮熟，还谈不上调味。生活于海滨的原始人，偶然的把猎得的食物放在海滩上，蘸上了一些海水的结晶。当再把这些食物烧熟，食用时感觉滋味特别鲜美。经过无数次的重复，原始人渐渐懂得了这些白色小晶粒能够起到增加食物美味的作用。因此，人逐渐开始研究盐与食物的关系。经过千百年的积累，又发明了海水煮盐的方法。盐的使用，是人类文明最伟大的进步之一。盐可防腐、保鲜、调味，增进人类的消化能力，增强人类的体质。直到今天，盐仍是人类最基本的调味品。盐对肉制品加工技术的发展，对人类的进步也有极为重要的意义。

肉类经过烹调加工后，蛋白质发生变性，变得味美且易消化。周朝时期，出现了原始的肉类加工制品如肉干、肉脯和灌肠等。秦汉、南北朝时期，中式酱卤肉制品已经广泛在酒楼、饭馆等场合中售卖。北魏贾思勰所著的《齐民要术》对我国古代酱卤肉制品的加工配料、加工工艺和储藏等生产技术作了全面的记载。盛行于湖南的坛子肉的做法，就是根据《齐民要术》中有关食品密封保存记述的方法整理而成。

随着肉制品加工技术的不断发展，酱卤肉制品加工技术在唐、宋时期基本成型。唐代的《食经》、宋代的《东京梦华录》中记载的酱卤肉制品有 200 多种，使用原料相当广泛，加工操作十分讲究。元丰二年（1079 年），苏轼（1037 年 1 月 8 日～1101 年 8 月 24 日，字子瞻，号东坡居士，我国著名诗人、文学家、书法家、美食家）因“乌台诗案”被贬黄州。当时他常与一批文人墨客一起饮酒解闷，吟诗消愁。有名的《猪肉颂》便是当时的作品，其中写道“净洗铛，少著水，柴头罨烟焰不起。待他自熟莫催他，火候足时他自美”。诗中详细介绍了猪肉、猪肘的煮法。元祐年间（公元 1090 年），苏轼出任杭州太守时，用此肉慰劳筑修苏堤的民工。之后，苏轼先后又到扬州、定州、惠州、儋州、常州等地为官或居住，其制作猪肉之法大为流传，因苏轼的传播，人们习惯称该方法制作的猪肉为“东坡肉”或“东坡肘子”。

明清时期，社会历史和世界交流的发展，为我国肉制品的繁荣和兴盛提供了丰富的物质条件。这时的肉制品加工，在原料和保藏方法上更为讲究，在肉制品的色、香、味、形，以及在食品著作的质量上都较前代大有进步。因此可以说明，明清两代我国的肉制品技艺更加成熟，它不仅超过前代，而且对现在的肉制品加工技术也起了承前启后的重要作用。明清时期著作丰富。明代有宋诩的《宋氏养生部》、关氏的《中馈录》、周履靖的《群物奇制》、穆世锡的《食物辑要》，其他

还有《食品集》等书。清代的著作有李渔的《闲情偶记》、袁枚的《随园食单》、李比楠的《醒圆录》、王世雄的《随息居地食谱》等。上述著作中以袁枚的《随园食单》记录最为详细，成就最大，它是我国食品加工制作的经验总结。《随园食单》全书分为制作原理和产品制作两大部分，从制作基础知识说起，详细介绍肉制品制作过程中的原理，既有很强的科学性又有很强的实用性。袁枚对肉制品加工及其产品有自己的见解，讲究实在，反对贪贵物之名，讲究自然，提倡食物的本味、独味。同时他还提出在制作加工时注意原料的选择，对原料验收、加工、切配进行了详细的说明。在加工时注意调味，讲究火候，并对食物的色、香、味、形、器，以及加工人员的职业道德和技术修养提出严格的要求。这对发展今天的肉制品加工技术都有重要的借鉴意义。

民国时期，由于政治不稳定带来的战乱，肉制品加工技术发展基本处于停滞状态，主要靠引进西式肉制品加工技术，开启现代肉制品加工技术的大门。在这一时期，我国民族资本家开始从国外引进肉制品加工技术，并引进和生产一些调味料，如味精、鱼露、香精及人工合成色素，逐步用于肉制品生产。肉制品生产中的机械设备条件也得到一定的提高，出现了构造简单的绞肉机、烟熏炉、灌肠机等设备。在哈尔滨、大连、天津、青岛、上海、广州、香港等城市，由于外国侵略者和外籍侨民不断增加，形成了俄式、英法式、德式等西式肉制品的小规模生产，并相继建成一些中、小型的屠宰厂，屠宰加工猪、牛、羊等肉制品。总之，在这一时期，肉制品工业发展极为缓慢，大多是手工作坊式的生产。

中华人民共和国成立后，百废待兴，肉制品加工技术也获得了飞速的发展。我国选育了良种禽畜；开始设计肉类加工机械；建成了我国第一批肉联厂和分割肉车间；开始制定肉与肉制品的卫生标准；收集、整理了一些民间技艺，出版了一批肉类加工专著；培养了不少肉类加工和卫生检疫方面的人才。这些为我国肉类工业的快速发展及科技进步奠定了一定的基础。

随着改革开放的不断进行，国际交往逐渐频繁，吸收了更多国外的先进经验，我国现代的肉制品加工体系逐渐形成。随着西式肉制品加工技术的引进与自动化设备的应用，酱卤肉制品的传统工艺得以不断改进，如用新工艺加工的酱肘子、酱猪蹄、酱牛肉、盐水鸭、卤鸡腿等产品深受消费者欢迎。特别是随着全自动拉伸膜设备、自动定量包装机等包装设备的发展，以及防腐保鲜技术的发展，尤其是速冻技术及冷链的形成，目前已基本上解决了酱卤制品小包装及防腐保鲜的问题，酱卤肉制品已经广泛进入市场，走向千家万户。

1.1.3 我国酱卤肉制品的生产中存在的问题

目前，国内仍遵循传统的酱卤肉制品的加工工艺：先将待加工的原料肉清洗干净，然后与冷水一起加入容器中进行预煮，主要目的是去除肉中的血水和肉本

身的生腥气味。预煮完成后出锅沥水待用，然后另加入调配好的卤汤中卤制。工艺虽然简单，但预煮时要一次加足水量，不能中途加水，否则肉制品可能久煮不透，造成口感差。原料肉冷水入锅，在缓慢加热的过程中，肉蛋白逐渐变性，使肌肉收缩，原来存在于肌肉缝隙中的血水等物质以泡沫的形式缓慢释放出来，这些泡沫需及时清除。若在预煮过程中加水，使肉汤从沸腾状态进入未沸腾状态，此时原料肉的肌肉会迅速收缩，将原来可以缓慢释放的血水封闭到肉中，使最终的产品腥味重，口感不佳。

传统工艺优点是适合手工生产，对设备的要求不高；主要缺点是产品质量批次差异大，质量不够稳定，不能实现规模化连续生产。直至20世纪80年代初，中国的酱卤肉制品加工还一直沿用传统的加工技艺，生产规模有限，生产工艺相对落后，产品风味不稳定。

传统的酱卤肉制品加工的关键是老汤的运用，即将盐、老抽、糖与花椒、桂皮、大料、辣椒等香辛料按比例调制成卤汤，然后将经过清洗、预煮的原料肉加入卤汤中蒸煮卤制。由于物料吸收消耗和热蒸发，蒸煮汤卤传统调味工艺需要不断分批补充食盐、香辛料等物料，但原料肉对香辛料的非等比例吸附效应、卤汤蒸煮氧化及高温长时间蒸煮导致植物源性香辛料中苦味成分的析出，卤汤的成分越来越多，导致产品风味不稳定，工艺参数不稳定，不利于产品的推广。传统酱卤肉制品生产时必须由经验丰富的生产技师操作，才能保证风味的基本一致。

1.2 酱卤肉制品加工技术研究进展

1.2.1 国内酱卤肉制品加工技术研究进展

酱卤肉制品风味独特，深受消费者的喜爱，但传统的酱卤肉制品产品风味不稳定，还不易包装和储藏，一般只能就地生产，就地供应。在肉制品市场竞争激烈的环境下，酱卤肉制品只有不断地提高技术、推出新产品，才能获得消费者的认可。所以，我国的科技工作者不断吸收西式肉制品的生产技术，对传统酱卤肉制品加工工艺、调味工艺及储存保鲜方法不断改进。

1. 酱卤肉制品加工工艺的研究进展

(1) 注射工艺。传统酱卤肉制品的原料体积一般都比较大，如牛肉、猪肉、火鸡腿等原料，这些原料使用传统的酱卤工艺入味非常困难。通过注射工艺，将食盐、味精、白砂糖、复合磷酸盐、香辛料及调味料等原料配成注射液，注射到原料中，可以加快产品的腌制速度，提高产品的保水性，增加产品的出品率。传