



烘焙食品工艺

第二版

马涛 主编



化学工业出版社

焙烤食品工艺

(第二版)

马 涛 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

焙烤食品工艺/马涛主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2011. 10

ISBN 978-7-122-12285-8

I. 焙… II. 马… III. 焙烤食品-食品工艺学
IV. TS213.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 184363 号

责任编辑: 彭爱铭
责任校对: 边涛

装帧设计: 周遥

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市万龙印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张 17 $\frac{1}{2}$ 字数 318 千字 2012 年 1 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着经济快速发展、城市化进程加快以及全面小康社会与新农村建设的不断深入，国人的生活方式和消费结构正在发生深刻变化。这将给中国焙烤行业的进一步发展带来挑战和机遇。目前，我国焙烤食品行业正处于重要的转型期，烘焙市场多样化的发展趋势逐步形成。

2010年，我国饼房约7万家，烘焙市场年销售额突破500亿元，但国内人均消费面包每年不足2kg，不仅与国际烘焙市场消费水平相去甚远，即使与饮食习惯相近的日本、韩国每年人均消费10kg以上面包的水平相比，差距也十分显著。目前我国焙烤食品企业规模偏小的现状仍未得到根本改变，技术水平低，布局不合理，生产集中度低，生产、加工和销售脱节的问题仍然存在；农业生产与焙烤食品加工互为促进的机制尚不健全，专用原料供应与焙烤食品工业发展的要求不相适应，精细加工的程度比较低，同质化严重，国际化竞争力偏弱。

为了适应社会发展和满足高级食品专业人才培养的需要，编者对本书第一版内容进行了修订，使之更系统、更科学、更实用。第二版内容由绪论、焙烤原料科学、面包生产、饼干生产、糕点生产五部分组成。

第二版主要特点：一是比较系统全面地论述了焙烤食品工艺学知识，注重加工方法与科学原理的结合；二是对焙烤食品原料科学作了深入阐述；三是注重实际制作，对各类典型的面包、饼干、糕点，详尽讲解其配方、加工操作要点及其加工设备，以满足焙烤行业技术发展和人员培训的需求。

本书由马涛教授主编，路飞、徐杰、刘崑、贾小丽、郑煜焱、孙炳新、韩立宏、李哲、蒋静、陈伟玲等参加了部分内容的编写工作。

由于编者学识有限，书中错误在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2011年6月

第一版前言

近年来，我国食物生产发生了根本性变化，饮食结构也发生了一些变化，工业化食品正逐渐被人们接受。发达国家居民消费的食物中，工业化食品达到70%左右，有的高达90%以上，而我国不足20%。以小麦制品为例，方便面是我国具有一定规模的工业化食品，2002年统计约有1200条生产线，但加工用面粉只占面粉总量的4%，而日本小麦粉生产量约460万吨，家庭用面粉仅占4.5%，其余全部为加工用面粉，其中面包用粉占36.0%，面条用粉35.5%，糕点用粉12.6%，其他用粉占10.0%。在工业化食品中，焙烤食品占了很大的比重。

随着我国经济的进一步增长，人们生活水平的提高和生活节奏的加快，以及西方食品原料和生产技术的大量涌入，从20世纪末开始焙烤食品在我国呈现迅速发展的趋势。发展面向消费者的焙烤食品应作为今后工作的重点。开发焙烤食品，除吸收国外食品的精华和先进技术外，对我国传统食品进行全面系统的调查、整理、挖掘和工业化改造是当前重要课题。焙烤食品的开发需要继承和创新，通过运用现代营养学、加工学、工程学知识和技术创制受市场欢迎的新产品，在方便性、卫生性、流通性和嗜好性等方面加大科研攻关力度，努力实现传统焙烤食品生产工业化。

为了适应社会发展和培养高级食品专业人员的需要，编者结合实践经验编写了此书。本书由沈阳农业大学马涛教授主编，侯旭杰（塔里木大学）、李玉锋、郑煜焱副主编，路飞、孙炳新、韩立宏、谢宏、朱丽霞、张锐利、刘崑、田晓玲、贾小丽参编。编写分工为：绪论（路飞、马涛）；第一章焙烤原料（马涛）；第二章面包生产工艺（侯旭杰、朱丽霞、张锐利）；第三章饼干生产工艺（马涛、孙炳新、韩立宏）；第四章糕点生产工艺（李玉锋、谢宏、刘崑）；第五章方便面生产工艺（郑煜焱、李玉锋）；第六章挤压膨化食品生产工艺（郑煜焱、田晓玲、贾小丽）。

本书主要阐述了焙烤食品有关的理论知识，具有较强的科学性、系统性和实用性，重点介绍了面包、饼干、糕点、方便面、膨化食品的加工原理与技术，并

对实际生产中容易出现问题的原因和解决方法进行了阐述。

本书对焙烤食品行业的生产、科研、教学与新产品开发等具有一定的指导作用和参考价值。

由于编写全面系统的《焙烤食品工艺》对作者而言是一种尝试，可参考的文献不多，加之编者学识有限，书中缺点在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2006年6月

目 录

绪论	1
一、焙烤食品的概念与分类	1
二、焙烤食品工艺概述	2
第一章 焙烤原料科学	6
第一节 小麦粉	6
一、小麦的分类、籽粒结构及化学成分	6
二、小麦粉的化学成分及性质	8
三、面筋及其工艺性能	13
四、小麦粉的流变学特性	15
五、小麦粉品质的改善	19
六、小麦粉的分类及标准	21
七、小麦粉的贮藏	22
八、小麦粉的选择	23
第二节 酵母	24
一、面包酵母概况	24
二、酵母发酵的机理	24
三、酵母在焙烤中的作用	25
四、焙烤中使用的酵母	25
五、酵母的选购与使用	27
第三节 水	29
一、水在焙烤食品中的作用	29
二、水的分类及硬度表示方法	29
三、焙烤产品对水质的要求及水的处理	30
第四节 食盐	31
一、食盐在焙烤食品中的作用	31
二、食盐的选择和添加方法	31

第五节 糖与糖浆	32
一、糖的理化性质	32
二、糖在焙烤食品中的作用	34
三、焙烤用糖与糖浆的种类	35
第六节 油脂	38
一、油脂的化学组成及基本性质	38
二、油脂在焙烤食品中的功能	41
三、焙烤食品中常用的油脂	42
第七节 蛋与蛋制品	45
一、鸡蛋的构造和组成	45
二、焙烤食品中常用的蛋与蛋制品	46
三、蛋品在焙烤食品中的功能	47
第八节 乳制品	49
一、牛乳的分散体系及化学组成	49
二、乳品在焙烤食品中的作用	50
三、焙烤食品中使用的乳品	52
第九节 疏松剂	54
一、化学疏松剂	54
二、生物疏松剂	56
第十节 其他原料	57
一、乳化剂	57
二、抗氧化剂	58
三、防腐剂	60
四、营养添加剂	63
五、调味剂	64
六、食用色素	65
七、赋香剂	67
八、增稠剂	68
第二章 面包生产	69
第一节 概述	69
一、面包的概念及分类	69
二、面包的起源与发展	70

三、我国面包工业的发展现状	72
四、烘焙基本计算	73
第二节 面包生产工艺	78
一、原材料的选择与处理	78
二、搅拌	79
三、发酵	82
四、面团制作	87
五、醒发	90
六、面包的烘烤	92
七、面包的冷却与包装	96
八、面包的老化及防止	98
九、面包的腐败与防止	99
第三节 面包生产方法	101
一、一次发酵法	101
二、二次发酵法	104
三、快速法	106
四、使用母面团的二次发酵	107
五、面包其他生产方法	109
第四节 各类面包的制作	117
第五节 面包质量分析	151
一、面包的质量鉴定	151
二、面包质量问题分析	154
第六节 面包生产设备	158
一、常用面包设备	158
二、用具	160
第三章 饼干生产	162
第一节 概述	162
一、饼干的分类	162
二、产品特点	163
第二节 原辅料与添加剂	164
一、小麦粉	164
二、油脂	164

三、糖·····	165
四、蛋奶制品·····	166
五、其他改善风味的辅料·····	167
六、常用添加剂·····	168
第三节 饼干生产技术·····	170
一、韧性饼干配方与工艺·····	170
二、酥性饼干配方与工艺·····	174
三、苏打饼干配方与工艺·····	178
四、半发酵饼干配方与工艺·····	181
五、威化饼干配方与工艺·····	188
六、蛋卷配方与工艺·····	191
第四节 饼干质量问题分析·····	193
一、饼干起泡·····	193
二、油脂酸败·····	194
三、异物混入问题·····	195
四、二氧化硫超标·····	195
五、香精、添加剂的超范围、超量使用·····	196
六、卫生指标超标·····	196
七、包装标识的不正当使用·····	196
八、疏松度·····	196
九、颜色·····	197
十、香味·····	197
十一、表面处理·····	197
十二、乳化剂·····	197
十三、面团改良剂·····	198
第五节 饼干加工设备与辅助工具·····	198
一、加工设备·····	198
二、辅助工具·····	203
第四章 糕点生产·····	205
第一节 概述·····	205
一、糕点的概念及分类·····	205
二、糕点生产的起源和发展·····	206

第二节 糕点的原料和辅料·····	207
一、小麦粉·····	207
二、大米·····	208
三、豆类·····	209
四、淀粉·····	209
五、糖·····	209
六、油脂·····	211
七、蛋及蛋制品·····	212
八、乳及乳制品·····	213
九、果料·····	213
十、肉类·····	214
第三节 配方设计与平衡·····	214
一、配方设计原则·····	214
二、配方平衡·····	215
三、配方核定和糕点出品率的计算·····	218
第四节 糕点制作基本技术·····	220
一、面团和面糊调制技术·····	220
二、成型技术·····	225
三、熟制技术·····	226
四、冷却技术·····	228
五、馅料制作技术·····	228
六、熬浆与挂浆技术·····	234
七、糖膏和油膏的调制技术·····	236
第五节 中式糕点生产工艺·····	238
一、蛋糕类·····	238
二、酥皮类糕点·····	240
三、单皮类糕点·····	245
四、酥类糕点·····	249
五、油炸类糕点·····	250
第六节 西式糕点生产工艺·····	254
一、蛋糕类·····	254
二、奶油清酥类·····	257

三、奶油混酥类·····	260
四、茶酥类·····	262
五、哈斗·····	263
六、派类·····	264
七、薄煎饼·····	265
第七节 糕点生产质量问题及解决办法·····	266
一、烤制糕点的质量问题及解决办法·····	266
二、炸制糕点的质量问题及解决办法·····	266
三、熟粉糕点的质量问题及解决办法·····	267
参考文献 ·····	268

绪 论

一、焙烤食品的概念与分类

（一）概念

焙烤食品是指以谷物或谷物粉为基础原料，加上油、糖、蛋、奶等一种或几种辅助原料，采用焙烤工艺定型和成熟的一大类固态方便食品。

（二）分类

目前，焙烤食品的种类和花色品种繁多，根据其定义，主要包括下列品种。

1. 面包类

面包类品种较多，采用面粉、酵母、食盐、水等为主要原料，辅以乳粉、鸡蛋等辅料，经搅拌、成型、烘烤而成。分为硬式面包、软式面包、主食面包、果子面包、模具面包等。主要品种有方形、圆形、花样、梭形等。

2. 蛋糕类

蛋糕类品种较多，采用鸡蛋、砂糖、面粉等为主要原料，配以黄油、巧克力、果料等辅料，经搅拌、成型、烘烤而成。分为乳沫类蛋糕、面糊类蛋糕、戚风类蛋糕。主要品种有蛋糕卷、水果蛋糕、黄油花蛋糕等。

3. 饼干类

饼干类的主要产品是以面粉、糖、油、蛋等为主要原料，配以巧克力、果料等辅料，经搅拌、压片、成型、烘烤而成。分为韧性饼干、酥性饼干、苏打饼干、威化饼干等。主要品种有动物饼干、各式酥性饼干、夹心饼干等。

4. 松饼类

西点中的主要产品，有奶油千层酥、奶油螺丝卷、派类、牛角可松、丹麦式松饼等。

5. 气鼓类

经烫面、成型、烘烤后形成中空类的产品以后，再灌入奶油等，如泡芙。

6. 小点心类

主要用黄油、绵白糖、蛋品等配以果酱、巧克力粉等制成，产品造型小巧美观。有蛋塔、果塔类等。

二、焙烤食品工艺概述

焙烤食品制作工艺过程一般包括原辅料的配备与处理（配料、混合、乳化、成形等）、烘焙（油炸）和冷却、包装等 3 大工序。由于焙烤食品种类繁多，各具特色，其制作工艺也各不相同，具体工艺技术各类焙烤食品中详细叙述，现仅将其共性技术概述如下。

（一）原辅材料的配备与处理

1. 配方的制定

配方确定产品的原辅料分量的科学组合，对于产品的色、香、味、形和质量档次有很大的影响，因此必须考虑以下两方面因素。

（1）风味特色 产品的风味是产品特色的表现，内销产品要考虑地区性、民族性及风俗习惯。外销产品要考虑本产品的特色和对象国的习惯。

（2）营养与保健 要根据不同的消费人群摄入的营养分量配制原辅材料。区分成人、老人、儿童、孕妇的不同需要进行配制，如儿童、孕妇需要蛋白质较多，老人需要脂肪较少，运动员及年轻人对蛋白质、热量、维生素的要求都高。

以上原则可以因品种不同而不同，各类食品都有它的一般配方与特色配方，要在实践中不断完善，以满足消费者的要求。

2. 混合和乳化

（1）混合 混合是在配方确定后的第一个操作，将配备好的原辅料进行机械混合，使之达到吸附、浸出、溶解，通过相互作用形成良好的接触而成为一体。混合过程有三种类型：第一种是对流混合，这是对于互不相溶成分的混合，由于混合器运动部件表面对物料相对运动，使混合物的混合均匀程度不断提高，因物料内部不存在分子扩散现象，只是物料间的相互掺和，故称之为对流混合，如调制水油面团。第二种是扩散混合，这是互溶物料的混合，除有对流混合外，还由于混合物均匀度的提高，各物料之间的接触面增大，增加了溶解扩散的速度，使混合物的区域浓度和平均浓度之间的偏差缩小，这时混合过程就变为以扩散为主的过程，故称为扩散混合。第三种是剪切混合，是利用剪切的作用使配料的各成分被拉成越来越薄的料层，使其中一种成分所占的区域越来越弱，从而获得均匀的混合物。在调制高黏度浆体或塑性固体时，都是依靠剪切混合来完成的。在原料混合（和面）过程中，这三种类型不断出现，从而使面团调制均匀。

（2）乳化 乳化是一种特殊的混合操作，是将两种不相溶的液体进行混合，

是一种液体中的微粒粉碎成细小的球体，然后分散到另一种液体的微粒之中，而成为乳化液。在焙烤食品原料混合中，大多数乳化液为水与油的混合液，不过水相不一定是纯水，可能含有糖、盐和其他有机物或胶体。油相也可能混有各种脂类物质。为了加速乳化形成稳定的乳化液，在操作时采取添加乳化剂或者用均质机的机械力量，达到尽快乳化的目的。

① 添加乳化剂 乳化剂既有亲油性，又有亲水性。常用的方法有三种：第一种叫转相法，如制作以油为分散相的乳化液，即油水（W/O）的乳化液时，应将乳化剂溶解于油相，每次加少量水。加水到接近转相点时，进行充分搅拌。至完全转为转相物之后，加余下的水稀释到所要求的乳化液。如果要制取的是O/W型乳化液即以水为分散相的乳化液，则过程相反。第二种是浆体法，如制作O/W型乳化物时，在少量水中加入全部乳化剂，然后每次加少量油，制成黏稠的浆体，经充分搅拌，使油相成微滴分散后将其加入全部的水相中进行稀释即可。第三种叫同时乳化法，这是混合两相而产生乳化剂的方法，例如先将脂肪酸和碱分别溶解于油相和水相，然后将其混合并搅拌，从而在界面上形成乳化层而进行乳化。由于组成乳化剂的成分事先完全溶解，所得的乳化液比较均匀稳定。

② 利用均质机 均质机乳化法是在高压条件下的机械强制分散法。当高压物料通过阀盘与阀座之间时，由于高速产生强烈的剪力，使液滴发生变形或破裂，对用乳化剂难以充分乳化的高黏度制品，此法十分有效，同时在冷却时再加入稳定剂（海藻浸出胶、阿拉伯树胶）进行处理，使均质机乳化的微粒得到稳定。

3. 膨松

焙烤食品的原料必须通过添加生物膨松剂、化学膨松剂、机械压延、搅打或加压膨胀等方式，使原辅物料的体积发生变化，由硬变松，由小变大，达到各种焙烤食品各自不同的要求，现分别简述如下。

（1）微生物发酵法 利用酵母的发酵作用产生气体，使面团膨松。如在面包制作时面团必须先发酵。有的饼干也需发酵。

（2）化学膨松法 利用化学膨松物质，如小苏打、碳酸氢铵调和到面团中，烘焙时这些物质受热分解，放出气体，使制品形成多孔状的膨松体。制品风味不及酵母发酵的产品，不过当面团中糖分多、含油量高时，酵母受重糖、重油的影响而不能繁殖，不能起到发酵作用，这样就必须采用化学膨松剂来使面团疏松。

（3）物理膨松法 有些糕点是采用面团包裹油脂，经过机械延压，从而使制品结构形成许多层次而达到膨松。由于面团吸水之后形成面筋，制成的面团具有弹性和延伸性，将这种面团折叠起来就会互相粘连，分不出层次。如果将面团包

油脂，经多次延压、折叠、再延压，制作成酥层面团，再经烘焙成熟后，其产品由于各层次中水分在烘焙中气化，使层次中有一定空隙，又因有油层而不粘连，产品结构层次分明、口感膨松，这种使面团膨松的方式在含油量多的糕点中常使用。在以鸡蛋白、奶油等胶状黏稠物为原料时，此法可使制品在加热时气泡受热膨胀而使组织疏松，制品口感较好。

4. 成形

焙烤食品在烘焙之前，必须进行成形，使产品外观、组织结构、规格达到要求。成形方法有手工成形、印模成形、机械成形，除具有民族性、地域性的焙烤食品外，一般用机械成形，无论饼干、面包等都一样。现在月饼的成形包馅也机械化了，常用的方法有切片、挤注和滚印。不同的焙烤食品根据要求的形状不同而采用不同的成形方式。

（二）烘焙工艺

烘焙工艺，是这类食品的关键工艺，是形成焙烤食品特色的工艺，使食品既具有色、香、味、形，又能达到松、脆、酥。烘焙干燥方式常用的有以下两种。

1. 烘焙

将成形的食品放入烤炉，经过高温加热使产品成熟，如饼干、面包、糕点等。当生坯入炉就受到高温包围，淀粉和蛋白质发生一系列的物理、化学变化，开始时制品表面受到高温影响使水分大量蒸发，淀粉糊化，糖分焦化，外表形成薄薄的外壳，外部水分逐渐转变为气态向坯内转移，使生坯熟化，形成疏松状态。烘焙温度的高低是关键因素，温度合适，可使产品外形丰满，形状整齐，色泽黄亮，内部酥脆；对炉温、面火、底火的调节和高低温先后的形式以及烘焙时间都要根据制品种类、要求不同而调节。例如水分含量低的饼干、香糕等要采用低温烘焙，达到熟而不焦。而含水量较高的面包，体积膨胀时要用中温烘焙；广式月饼的外皮不要求变形，馅料又都是熟的，炉温可稍高一些；具体炉温和烘焙时间将在有关章节中论述。

2. 油炸

油炸是以油脂为热传导的介质，以油的高沸点温度来驱走原料中的水分，使制品松香发脆。糕点中的“油货”等制品均采用了油炸工艺，油温和油炸时间因品种不同而异。

（三）冷却、包装

焙烤食品出炉或出锅后，必须立即进行冷却，一般需冷却到 30℃ 以下才能包装，冷却方式有自然冷却法，即焙烤食品出炉或出油锅后用自然风冷却，这种

方式仅适于少数品种。多数都需用电风扇吹风冷却，如饼干出炉后在车间内设置的长条运输带上，即加上电风扇吹风冷却。包装方式也分手工包装和机械包装。目前采用包装机械化、自动化已是大势所趋，否则难以满足日益增长的产量的需要。

以上所述三大工序是所有焙烤食品都必须具备的，具体工艺参数、设备规格各不相同，要根据产品特性，灵活应用。