

食品工艺与配方系列

专家力作

冰淇淋

加工工艺与配方

蔺毅峰 主编



化学工业出版社

食品工艺与配方系列

冰淇淋

加工工艺与配方

蔺毅峰 主编 李慧东 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从生产工艺角度出发,较系统地介绍了我国冰淇淋的加工现状与发展趋势、冰淇淋的分类、原辅料及冰淇淋加工的基本原理、生产设备、配方、工艺流程、工艺操作要点以及质量控制与检验技术等,还简要介绍了一些适合中、小企业开发的新技术、新配方和冰淇淋生产实例。全书内容丰富、较为实用,可操作性强,基本反映了我国冰淇淋行业的最新研究成果。

本书对从事冰淇淋行业的教学、科研、生产和新产品开发具有一定的指导作用,可供从事冰淇淋生产、新产品开发的广大技术人员及大中专院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

冰淇淋加工工艺与配方/蔺毅峰主编. —北京:化学工业出版社, 2007. 10
(食品工艺与配方系列)
ISBN 978-7-122-01185-5

I. 冰… II. 蔺… III. ①饮料-冷冻食品-食品加工
②饮料-冷冻食品-配方 IV. TS277

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 157313 号

责任编辑: 张彦
责任校对: 宋夏

装帧设计: 郑小红

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)
印装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 11¼ 字数 300 千字
2008 年 1 月北京第 1 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

出版者的话

食品产业是关系国计民生的产业。改革开放以来，我国经济发展迅猛，人民物质生活水平得到极大提高，古人追求的“食不厌精、脍不厌细”已经成为广大消费者对食品的基本要求。因此，广大食品工作者都在孜孜不倦地研究、开发新产品、新工艺、新配方，为此，我们邀请了食品相关专业的专家，归纳总结了传统和创新的食物工艺、配方，编写了这套《食物工艺与配方系列》。本丛书拟包括以下分册：肉制品、乳制品、软饮料、冰淇淋、蔬菜制品、水果制品、豆制品、米制品、调味品等。

我们希望本丛书能够真真正正地使广大食品从业人员从中受益，希望本丛书在生产中能够切切实实地指导生产和操作。我们更希望读者在使用过程中能够及时提出意见和建议，使之趋于完善，成为广大读者真正的“无声的老师”。

化学工业出版社

2006年8月

前 言

冰淇淋是一种冻结的乳制品，它以其轻滑细腻的组织、紧密而柔软的形体、醇厚而持久的风味以及营养丰富、消暑解渴、美味可口、清凉甜美、沁人心脾等特点，深受广大消费者欢迎。

中国十几亿人口，中华饮食多彩多姿，随着社会不断发展和人民生活水平的提高，冰淇淋产品创新大有取之不尽、用之不竭的源泉。一些专家指出，营养改善型、营养专用型、不同人群型、复配组合型、地域风味型等都大有文章可做，各种花色品种、流行款式百花齐放。特别是在面临冰淇淋设备投资热的同时，许多企业都在呼唤高品质的安全食品。

中国消费市场的高速增长是带动中国冰淇淋行业发展的主要动力，从最原始的盐水槽生产“冰棍”到先进设备生产的雪糕、冰淇淋，中国的冰淇淋逐步向成熟化方向迈进，各企业实力与智慧的较量，促使冰淇淋业日益走向成熟化。尽管行业竞争仍不规范，但发展的空间仍很巨大，一是冷饮产品尚处于市场成熟期，人均占有率较低，国内人均占有率不足 1/5，冷饮需求仍保持持续增长与快速增长趋势；二是消费者消费口味与需求结构越来越呈多样化，也为冰淇淋发展提供了巨大的发展空间，因此，对中国冰淇淋业来说，可以说机遇与挑战并存，未来将任重而道远。

近些年来，随着我国冰淇淋工业的迅猛发展，新技术广泛应用、新品种不断涌现，大批的投资商涉足冰淇淋的开发与生产。尽管有关冰淇淋生产的参考书较多，但仍不能适应和满足当今冷饮工业的发展要求。笔者在食品领域辛勤工作了二十余年，出版了多部科技专著或参考书，受到了本行业的欢迎。《冰淇淋生产工艺与配方》是笔者奉献给本行业的一部新作，旨在与相关人员一起研发新产品，开拓新思路，总结新经验。

本书从生产工艺角度出发，较系统地介绍了我国冰淇淋的加工

现状与发展趋势、冰淇淋的分类、原辅料及冰淇淋加工的基本原理、生产设备、配方、工艺流程、工艺操作要点以及质量控制与检验技术等,还简要介绍了一些适合中、小企业开发的新技术、新配方和冰淇淋生产实例。全书内容丰富、实用,可操作性强,基本反映了我国冰淇淋行业的最近研究成果。

全书分为九章,由蔺毅峰主编,李慧东副主编。参加编写的人员分工如下:第一章、第二章、第四章的第1~7节由山东滨州职业学院生物工程系李慧东副教授编写;第三章、附录由山西运城学院蔺毅峰教授编写,第四章第8~10节、第五章、第六章、第七章、第八章由运城学院孙元琳博士(讲师)编写,第九章由郑州轻工业学院董吉林讲师(硕士)编写。由蔺毅峰负责全书的统稿和定稿工作。

由于本书涉及的学科多,内容广,加之编者的水平和实践能力有限,时间仓促,书中难免会有不当之处,敬请各位专家、同行、读者包涵,并提出宝贵意见,编者将不胜感激。

蔺毅峰

2007年12月

目 录

第一章 概述	1
第一节 冰淇淋的定义和特点及分类	1
一、冰淇淋的定义	1
二、冰淇淋的特点	1
三、冰淇淋的分类	2
第二节 冰淇淋的生产与发展	5
一、冰淇淋的生产历史及现状	5
二、冰淇淋的发展趋势	7
第二章 冰淇淋的原料和辅料	11
第一节 乳与乳制品	11
一、牛乳	11
二、乳粉	16
三、稀奶油	19
四、炼乳	20
第二节 植物油脂	21
一、人造奶油	21
二、食用硬化油	22
三、椰子油、棕榈油和棕榈仁油	23
四、油脂代用品	23
第三节 甜味料	26
一、天然甜味剂	27
二、合成甜味剂	31
三、其他甜味剂	32
第四节 蛋与蛋制品	34
一、鲜蛋	34
二、蛋制品	35
第五节 稳定剂和乳化剂	36

一、冰淇淋稳定剂	36
二、冰淇淋乳化剂	50
三、冰淇淋复合乳化稳定剂	52
第六节 香精和香料	57
一、食用香料 (Food Perfume)	57
二、食用香精 (Food Flavour)	59
三、食用香料和香精的应用及注意事项	60
第七节 着色剂	61
一、天然色素	62
二、食用合成色素	63
第八节 其他辅料	65
一、酸度调节剂	65
二、果品	66
三、蔬菜类	67
四、植物蛋白	67
五、咖啡、可可粉与巧克力制品	69
六、水	70
七、其他	71
第三章 冰淇淋生产设备	73
第一节 概述	73
一、冰淇淋生产设备的要求与特点	73
二、冰淇淋生产工艺流程	75
三、雪糕冰棒工艺流程	75
第二节 冰淇淋生产设备	76
一、配料设备	76
二、灭菌设备	76
三、高压均质机 (泵)	77
四、老化设备	78
五、凝冻机	79
六、成型和灌装机械与设备	81
七、BP 巧克力喷淋机	84

八、硬化设备	84
第三节 雪糕冰棒生产设备	86
一、雪糕、棒冰冻结槽（池）	86
二、多功能雪糕灌注设备	87
三、间歇式凝冻机（雪糕膨化机）	89
四、贮藏库（冷库）	89
五、速冻机械设备	94
第四节 冰淇淋包装机械	98
第四章 冰淇淋生产基本原理	102
第一节 冰淇淋基本配方设计及生产工艺流程	102
一、冰淇淋的基本配方	102
二、冰淇淋配方设计的一般原则	103
三、冰淇淋生产工艺流程	107
四、冰淇淋生产各工艺流程所需生产设备及条件	107
第二节 冰淇淋混合料的组成与计算	108
一、混合料的组成	108
二、混合料的配制程序	108
三、冰淇淋的配方计算	111
四、冰淇淋的配方验证计算	114
第三节 巴氏杀菌	117
一、杀菌的目的	117
二、杀菌原理	118
三、杀菌条件的选择	119
四、乳类在杀菌过程中的变化	119
五、杀菌效果	120
六、巴氏杀菌的操作步骤	121
第四节 均质	122
一、均质的目的、作用	122
二、均质的原理	123
三、均质的工艺要求	123
四、均质的条件与均质效果	123

五、均质的基本操作	125
第五节 冷却与老化	126
一、冷却的目的和作用	126
二、冷却设备和操作	126
三、老化的目的及工艺条件	127
四、老化过程中的主要变化	128
第六节 凝冻	129
一、凝冻的目的	129
二、凝冻过程的理化变化	130
三、凝冻的过程及影响凝冻的因素	132
四、膨胀率	133
五、凝冻操作	136
第七节 成型包装、速冻、硬化与贮藏	139
一、成型包装	139
二、速冻、硬化与贮藏	140
第八节 冰淇淋生产实例	142
一、苹果冰淇淋	143
二、樱桃冰淇淋	145
三、酸奶冰淇淋	146
四、芒果椰子鲜果冰淇淋	149
五、玉米冰淇淋	151
六、低热量、低脂肪大豆冰淇淋	154
七、大豆红枣营养冰淇淋	156
八、枣茶冰淇淋	158
九、绿茶冰淇淋	159
十、香草冰淇淋	160
第九节 冰淇淋的质量标准及品质鉴别	161
一、冰淇淋的质量标准 (SB/T 10013—1999)	161
二、冰淇淋的品质鉴别	162
第五章 雪糕、膨化雪糕生产	164
第一节 雪糕、膨化雪糕配方	164

一、一般雪糕、膨化雪糕配方	165
二、雪糕、膨化雪糕配方实例 (100kg)	165
第二节 雪糕、膨化雪糕生产流程	167
一、雪糕的生产工艺	167
二、膨化雪糕生产工艺	172
第三节 雪糕、膨化雪糕的生产实例	173
一、绿豆雪糕	173
二、酸奶雪糕	175
三、香橙雪糕	177
四、沙棘雪糕	177
第四节 双色雪糕、三色雪糕生产实例	179
一、双色雪糕、三色雪糕配方	179
二、双色雪糕、三色雪糕生产工艺	180
第五节 花色雪糕自动生产实例	185
一、胡萝卜夹心雪糕 (长槽型全自动花色雪糕机生产)	186
二、杨梅夹心雪糕 (圆缸盘自动生产机生产)	188
第六节 雪糕生产的质量标准及品质鉴别	189
一、雪糕的质量标准 (SB/T 10015—1999)	189
二、雪糕的品质鉴别	190
第六章 棒冰、膨化棒冰生产	192
第一节 棒冰、膨化棒冰配方	192
一、一般配方	192
二、几种主要棒冰品种的配比	192
第二节 棒冰、膨化棒冰生产工艺流程	194
一、棒冰生产工艺操作要点	194
二、膨化棒冰生产工艺操作要点	198
第三节 棒冰、膨化棒冰的生产实例	198
一、果冻棒冰	198
二、橘汁棒冰	200
三、酸奶棒冰	201
四、茶叶棒冰	202

第四节 棒冰生产的质量标准及品质鉴别	203
一、棒冰的质量标准 (SB/T 10016—1999)	203
二、棒冰的品质鉴别	204
第七章 冰霜、食用冰生产	206
第一节 冰霜的生产工艺流程	206
一、冰霜的生产配方	206
二、冰霜生产工艺流程	208
三、冰霜生产工艺操作要点	208
第二节 食用冰生产	209
一、冰块(粒)的生产	209
二、刨冰的生产	210
第三节 冰霜、食用冰的生产实例	211
一、菠萝冰霜	211
二、猕猴桃冰霜	211
三、苹果冰霜	212
四、南瓜冰霜	212
五、橘子冰霜	213
六、胡萝卜牛奶冰霜	214
七、番石榴牛奶冰霜	214
八、杏仁牛奶冰霜	214
九、草莓牛奶冰霜	215
十、牛奶冰霜	215
十一、香橙味冰霜	216
十二、苹果刨冰	216
十三、鸭梨刨冰	217
十四、杏子刨冰	217
第八章 冰淇淋的质量检验	219
第一节 冰淇淋的感官检验	219
一、抽样规则	219
二、检验方法	219
三、品质评定标准	220

第二节 冰淇淋的微生物检验	222
一、抽样规则及方法	222
二、抽样	222
三、菌落总数的测定	223
四、大肠菌群的检验	226
五、微生物检验原始记录	232
六、微生物检验室要求	233
第三节 冰淇淋的理化检验	233
一、总固形物的测定	233
二、总糖的测定	235
三、脂肪的测定	238
四、冰淇淋膨胀率的测定	240
五、蛋白质含量的测定	243
六、酸度的测定	245
七、总砷的测定	246
八、铅的测定	248
九、铜的测定	250
第九章 冰淇淋的质量控制	252
第一节 冰淇淋的品质控制	252
一、冰淇淋的质量管理要求	252
二、原料的质量控制	252
三、采用先进合理的配方	253
四、严格工艺管理	254
五、产品检验和质量跟踪检验	256
六、成品的质量指标控制	256
七、冰淇淋加工的卫生管理	259
第二节 冰淇淋常见的质量缺陷	263
一、风味	263
二、冰晶	265
三、组织	266
四、形体	268

五、膨胀率低	269
六、冰淇淋的收缩	271
七、微生物超标	275
第三节 影响冰淇淋质量的因素分析	276
一、冰淇淋混合料组成的影响	276
二、冰淇淋生产工艺条件的影响	278
三、冰淇淋生产设备的影响	282
第四节 冰淇淋加工的消毒方法及后期污染的防治	284
一、冰淇淋加工的消毒方法	284
二、防止冰淇淋后期污染的对策	285
第五节 HACCP 在冰淇淋中的应用	286
一、冷饮企业 HACCP 实施指南	287
二、冰淇淋工厂实施 HACCP 系统的要点	294
三、冰淇淋生产中 HACCP 体系的建立	302
第六节 冷库管理技术	305
一、人员	305
二、冷库的使用管理	305
三、冷库的产品管理	307
四、冷库的卫生管理	307
五、冷库的设备管理	308
六、冷库的维护检修	309
附录 质监部门的部分要求	311
附录一 QS 标志的含义	311
附录二 食品生产加工企业质量安全监督管理实施细则	312
附录三 冷冻饮品企业生产技术管理规则 (试行)	332
附录四 冷冻饮品生产许可证审查细则	342
主要参考文献	344

第一章 概 述

第一节 冰淇淋的定义和特点及分类

一、冰淇淋的定义

冰淇淋（冰激凌，ice cream）是以饮用水、牛奶、乳粉、奶油（或植物油脂）、食糖等为主要原料，加入适量食品添加剂，经混合、灭菌、均质、老化、凝冻、硬化等工艺而制成的体积膨胀的冷冻饮品。

二、冰淇淋的特点

冰淇淋是一种冻结的乳制品，属于固体冷饮食品类。它以其轻滑而细腻的组织、紧密而柔软的形体、醇厚而持久的风味，以及营养丰富、清凉甜美等特点，有“冷饮之王”的美称，深受广大消费者欢迎。

冰淇淋的物理结构（图 1-1）是一个复杂的物理化学系统，空气泡分散于连续的带有冰晶的液态中，这个液态中包含有脂肪微粒、乳蛋白质、不溶性盐、乳糖晶体、胶体态稳定剂和蔗糖、乳糖、可溶性的盐，如此有气相、液相和固相构成的三相系统，可视为含有 40%~50% 体积空气的部分凝冻的泡沫。

冰淇淋的组成根据地区和品种不同而异。一般较好的冰淇淋组成：脂肪 12%，非脂乳固体（MSNF）11%，蔗糖 15%，稳定剂和乳化剂 0.3%，总固体（TS）38.3%。一般冰淇淋的组成范围是：脂肪 8%~12%，非脂乳固体 8%~15%，糖 13%~20%，稳定剂和乳化剂 0~0.7%，总固体 36%~43%。

随着人们消费水平的提高，冰淇淋已成为人们四季都能享用的

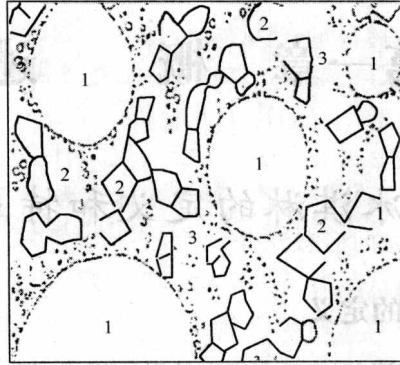


图 1-1 冰淇淋的物理结构

1—空气泡 $50\sim 200\mu\text{m}$ ；2—冰结晶 $10\sim 50\mu\text{m}$ ；3—脂肪球 $0.5\sim 3\mu\text{m}$

(引自：蔡云升编，新版冰淇淋配方)

冷食。特别是在炎热的夏季，冰淇淋越来越受到欢迎，冰淇淋的消费已成了人们日常消费的一部分。如今的冰淇淋产品，早已不是单纯的奶油或巧克力雪糕，而是在用料上不断创新，选用了果仁、果酱，还添加了多种水果口味。许多厂家还细分市场，针对不同消费层推出各种新产品。年轻人前卫、爱酷，雀巢公司就推出了“霹雳脆”、“闪电脆”，从产品造型上就与众不同；儿童喜欢边吃边玩，“摇摇冻”就是个好“玩具”，还有卡通造型的“忍者”，也受到小朋友的喜爱；“8 次方”杯装冰淇淋，恰好可以当成家庭饭后的甜点。

三、冰淇淋的分类

冰淇淋的种类很多，并且随着技术的发展冰淇淋的种类会越来越多。其分类方法各异，现将各种常用分类方法简介如下。

(一) 按含脂率高低分类

(1) 高级奶油冰淇淋 一般其脂肪含量为 $14\%\sim 16\%$ ，总固体物含量为 $38\%\sim 42\%$ 。按其成分不同又可分为香草、巧克力、草莓、核桃、鸡蛋、夹心等冰淇淋。

(2) 奶油冰淇淋 奶油冰淇淋脂肪含量在 10%~12%，为中脂冰淇淋，总固形物含量在 34%~38%。按其成分不同又可分为香草、巧克力、草莓、果味、咖啡、夹心等冰淇淋。

(3) 牛奶冰淇淋 牛奶冰淇淋脂肪含量在 6%~8%，为低脂冰淇淋，总固形物含量在 32%~34%。按其成分不同又可分为香草、可可、草莓、果味、夹心、咖啡等冰淇淋。

(二) 按冰淇淋的形态分类

(1) 冰淇淋砖(冰砖) 冰淇淋砖呈砖形，系将冰淇淋分装在不同大小的纸盒中硬化而成，有单色、双色和三色，一般呈三色，以草莓、香草和巧克力为最普遍。

(2) 杯状冰淇淋 将冰淇淋分装在不同容量的纸杯或塑料杯中硬化而成。

(3) 锥状冰淇淋 将冰淇淋分装在不同容量的锥形容器，如蛋筒中硬化而成。

(4) 异形冰淇淋 将冰淇淋注入异形模具中硬化而成，或通过异形模具挤压、切割成型、硬化而成，如娃娃冰淇淋。

(5) 装饰冰淇淋 以冰淇淋为基础，在其上面裱注各种奶油图案或文字，有一种装饰美感，如冰淇淋蛋糕。

(三) 按使用不同香料分类

分为香草冰淇淋、巧克力冰淇淋、咖啡冰淇淋和薄荷冰淇淋等。其中以香草冰淇淋最为普遍，巧克力冰淇淋其次。

(四) 按所加的特色原料分类

(1) 果仁冰淇淋 这类冰淇淋中含有粉碎的果仁，如花生仁、核桃仁、杏仁、栗仁等，加入量为 6%~8%，其品名一般按加入的果仁命名，如核桃冰淇淋、花生冰淇淋等。另外，凡是在冰淇淋料液中加入干果、橘饼、桂圆肉、瓜子仁、蜜枣、葡萄干、蜜饯(青梅、红梅、冬瓜条)、豆(赤豆、绿豆、白扁豆)、米(玉米、白糯米、黑米)等 8 种以上的称为八宝或八珍冰淇淋。

(2) 水果冰淇淋 这类冰淇淋含有水果碎块，如菠萝、草莓、苹果、樱桃等，再加入相应的香精和色素，并按所用的水果来