



冰淇淋

配方设计与加工技术

刘爱国 杨明 主编 ■

冰淇淋、雪糕、冰棍新品全包括

- 五类75个配料和产品配方
- 三大类产品加工技术与工艺
- 十二类59个常见生产问题及解决
- 六项HACCP关键点解析
- 五类143个设备常见故障及排除



化学工业出版社



冰淇淋

配方设计与加工技术

刘爱国 杨明 主编 ■



化学工业出版社

· 北京 ·

本书重点介绍了近年来畅销冰棍、冰淇淋、雪糕的配方设计、加工技术与质量控制,同时介绍了一些新型的原料和添加剂,以及主要生产设备的工作原理与故障排除。与同类图书相比,具有更强的启发性和实用性,能反映出本领域的最新成果和发展动态。参编人员既有从事研发工作的高校教师,也有从事企业自主研发工作的科研人员,该书为该行业的研究人员提供了较好的参考,同时也能满足投资者筛选投资项目以及冰淇淋企业技术人员技术参考的需要,是一本比较理想的专业参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

冰淇淋配方设计与加工技术/刘爱国,杨明主编.
北京:化学工业出版社,2008.7
ISBN 978-7-122-03095-5

I. 冰… II. ①刘…②杨… III. ①冷冻食品-配方
②冷冻食品-生产工艺 IV. TS277.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 084074 号

责任编辑:孟 嘉 温建斌

文字编辑:孙婷婷

责任校对:蒋 宇

装帧设计:刘丽华

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:化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张 12 字数 233 千字 2008 年 9 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:29.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编	刘 爱 国	杨 明
	刘 爱 国	天津商业大学
编 者	杨 湘 庆	天津商业大学
	刘 勤 生	天津商业大学
	胡 志 和	天津商业大学
	刘 霄 丽	石家庄兄弟伊兰公司
	武 鸿 立	石家庄兄弟伊兰公司
	王 志 英	石家庄兄弟伊兰公司
	李 连 海	石家庄兄弟伊兰公司
	杨 明	内蒙古七苏木乳业有限公司
	郭 朝 阳	河南淇乐多冰品乳业有限公司
	Thomas Amend	雀巢研发中心上海分公司
	蔡 云 升	上海应用技术学院
	李 海 波	艾尔森(天津)香精香料有限公司
	刘 洋	伊利乳业有限公司
	刘 嘉	伊利乳业有限公司
	唐 军 胜	天津康乐食品厂
	王 伟	天津康乐食品厂
	刘 丽 娟	深圳亿奇津食品厂
	刘 剑 岳	上海融合机械设备有限公司
	沈 峰	上海融合机械设备有限公司
	王 永 灵	上海迪天科技有限公司
	钱 升 宏	南京浦园销售四公司
	张 柏 禹	南京浦园销售四公司
	张 伟	青岛金派克包装机械有限公司

前 言

随着消费水平的提高,冷冻饮品已经成为很多消费者消暑解渴的必需食品。由于市场潜力大、生产厂家多,厂家急需新产品的开发以占领市场。当今新产品的开发更需要多方面的、相对高新的知识来支撑。本书比较详细阐述了有关冰淇淋、雪糕等冷冻饮品研发中的高新技术和开发思路,为从事冰淇淋、雪糕和冰棍等研发的科研工作者提供了较全面的研发知识和研发思路。

在冰淇淋、雪糕以及冰棍的生产方面,不但需要产品研发知识、食品安全知识、设备知识,而且需要有一定的经验。本书力求理论联系实际,内容集中了近几年来畅销产品的研发思路与配方设计。参编人员既有从事多年研发工作的高校教师,也有从事企业自主研发工作多年的科研人员,从而为从事该行业的研究人员提供较为实用的参考。

根据部分参编人员从事高等学校教学的经验,在内容编排上,使内容合理、详细、紧凑、易懂。因此本书具有较强的启发性,可作为大中专院校学生学习的适用教材。

该书共分十章,郭朝阳编写 1.1 (表示第一章第一节,以下意义相同)、1.2、2.2, Thomas Amend 编写 1.4, 蔡云升编写 3.3、3.4.3、8, 杨明编写 4, 刘洋、刘嘉编写 5, 唐军胜、王伟编写 6, 刘丽娟编写 9, 刘剑岳、沈峰编写 10.1, 王永灵编写 10.2, 钱升宏编写 10.3, 张柏禹编写 10.4, 张伟编写 10.5, 李海波编写 3.5, 刘霄丽编写 2.1、3.2, 武鸿立编写 2.4.1 和 2.4.2, 王志英、李连海编写 3.1, 杨湘庆编写 3.4.1 和 3.4.2, 刘勤生编写 2.5.1, 胡志和编写 2.6, 刘爱国编写 1.3、2.3、2.4.3、2.4.4、2.5.2、3.6、7。本书由刘爱国、杨明主编,刘爱国对书中内容进行全面审定。

编写过程中得到了编者所在单位的大力支持和各位编者的积极配合,杨湘庆教授和蔡云升教授给予了大力帮助,天津商业大学学生杨广明、田文文、孙世钊等为本书的出版提供了帮助,在本书出版之际谨向他(她)们表示诚挚的谢意!

本书列入天津市教育科学“十一五”规划课题(项目名称:食品科学与工程专业本科生课程体系的构建与定量调查;课题批准号:G109)。本书的编写在多个方面是一次大胆的尝试,限于作者的水平和能力,不当和错漏之处在所难免,诚请读者批评指正。谢谢!

刘爱国
2008 年 5 月

目 录

第一章 概述	1
第一节 冷冻饮品的定义与分类	1
一、冷冻饮品的定义	1
二、冷冻饮品的分类	1
第二节 冰淇淋、雪糕、冰棍、雪泥的特点与结构	5
一、从行业标准区分	5
二、从产品组织结构及产品风味上区分	5
第三节 冷冻技术在冰淇淋中的应用	6
一、冷冻技术基础知识	6
二、冷冻技术在冷冻饮品中的应用	7
第四节 国际冰淇淋的发展趋势	9
一、超级优质冰淇淋的开发动态	9
二、低热量冰淇淋的研发	10
三、保健型冰淇淋的研发	10
四、点心产品和适合冬季的冰淇淋产品	11
五、新型添加剂和生产工艺	11
第二章 主要原料及其作用	13
第一节 糖类	13
一、蔗糖	13
二、葡萄糖	13
三、饴糖	14
四、果葡糖浆	14
五、山梨糖醇	15
第二节 脂肪	15
一、脂肪在冰淇淋、雪糕中的作用	15
二、脂肪的种类及性能	16
三、复配脂肪在冰淇淋中的应用	18
第三节 乳类	19

一、鲜牛乳	19
二、工业全脂乳粉	19
三、炼乳	20
四、乳清粉	20
第四节 淀粉、面粉、大豆蛋白粉类、鸡蛋制品等	20
一、淀粉的种类及作用	20
二、面粉中不同成分的功能及作用	22
三、大豆蛋白粉的种类及作用	23
四、鸡蛋制品的种类与作用	24
第五节 其他物质	25
一、果蔬及豆类制品	25
二、可可粉与咖啡粉	28
第六节 水	29
一、水在冷冻饮品中的作用	29
二、水对冰淇淋的影响	30
三、简单可行的水处理方法	30
第三章 主要添加剂及其作用	36
第一节 甜味剂	36
一、种类与性能	36
二、高甜度甜味剂在使用过程中的注意事项	38
三、甜味剂在冷食中的复配规律及配方	39
第二节 酸味剂	39
一、酸度调节剂的作用	39
二、常用酸味剂的性质与用途	40
第三节 乳化剂	41
一、常用乳化剂的种类及作用	41
二、复配乳化剂在冰淇淋中的应用	46
第四节 增稠剂	47
一、常用增稠剂的种类及作用	47
二、常用增稠剂及其鉴别方法	52
三、复配乳化稳定剂在冰淇淋中的应用	61
第五节 香精香料及其作用	62
一、冷冻饮品常用香精的种类及特点	63
二、冷冻饮品中的香精与基料中香气载体之间的关系	64
三、香精的复配目的与规律	65
四、香精使用时的注意事项	69

五、香兰素、乙基麦芽酚、味精、食盐在冰淇淋中的应用	70
六、典型调香配方	71
第六节 其他食品添加剂	73
一、品质改良剂在冰淇淋中的应用	73
二、变性淀粉在冷冻饮品中的应用	75
三、酶在冷冻饮品中的应用	79
第四章 冰淇淋配方设计与加工技术	81
第一节 冰淇淋配方主要成分的计算	81
一、配方计算的重要性	81
二、配方的计算	81
三、冰淇淋混料的再次标准化	86
第二节 冰淇淋浆料冻结点降低系数的计算	87
一、混料的冻结点降低系数	87
二、冻结点曲线的绘制	89
第三节 冰淇淋的加工技术	90
一、混料加工	90
二、凝冻	94
三、包装、硬化、贮运	96
四、蛋筒类冰淇淋的生产	99
第四节 冰淇淋研发与设计思路	100
一、研发目的	100
二、研发思路	101
三、配方设计思路及配方	102
第五节 酸对冰淇淋中蛋白的影响与酸奶冰淇淋生产中的注意事项	104
一、酸导致冰淇淋中蛋白质变性的机理	105
二、变性后蛋白质的特性	106
三、蛋白质变性凝集对冰淇淋的影响	106
四、防止蛋白质变性凝集的措施	106
第五章 雪糕配方设计与加工技术	108
第一节 雪糕加工技术关键控制点 (CCP)	108
一、混合原料配制	108
二、杀菌	108
三、均质	108
四、冷却与老化	109
五、凝冻	109

六、成型	109
七、硬化和包装	109
第二节 夹心雪糕的生产	109
一、工艺流程	109
二、夹心料的制备	110
三、夹心雪糕的生产过程	111
第三节 挤出式(挤压成型)雪糕的生产	112
一、生产过程简介	112
二、生产过程	112
第四节 雪糕研发思路及配方设计	113
一、研发思路	113
二、配方设计思路及典型配方	113
第六章 冰棍配方设计	118
第一节 冰棍配方的计算	118
一、甜度的计算	118
二、固形物的计算与测定	120
第二节 冰棍配方的设计与加工技术	122
一、一般冰棍	122
二、沙冰类冰棍	126
三、夹心类冰棍	127
四、冰心类冰棍	129
五、谷物类冰棍	130
第三节 典型配方	132
一、直灌模冰棍典型配方	132
二、夹心类冰棍典型配方	133
三、沙冰类冰棍典型配方	134
第七章 软冰淇淋的加工技术和冰淇淋冷冻饮品的设计	135
第一节 软冰淇淋的加工技术与配方设计	135
一、软冰淇淋的定义	135
二、软冰淇淋的生产工艺	135
三、软冰淇淋的配方设计	136
第二节 冰淇淋冷冻饮品的设计	136
一、冰淇淋冷冻饮品的定义	136
二、冰淇淋冷冻饮品的设计思路	136
三、设计实例	136

第八章 冰淇淋的膨胀率与控制	139
第一节 冰淇淋的膨胀率	139
一、膨胀率的概念	139
二、冰淇淋膨胀的作用	139
第二节 计算膨胀率的方法	139
一、体积法	139
二、质量法	140
第三节 膨胀率的测定方法	140
一、原理	140
二、方法	140
第四节 影响冰淇淋膨胀率的因素和控制措施	142
一、影响膨胀率的因素	142
二、控制措施	145
第九章 冷冻饮品的质量控制	146
第一节 冷冻饮品理化指标的管控	146
一、配方设计时的控制	146
二、生产过程中的控制	146
第二节 成形车间半成品、成品的感官质量控制	147
一、产品质量手册的制定	147
二、成形车间半成品、成品的感官质量控制	148
第三节 冷冻饮品生产的 HACCP 控制	151
一、污染物的来源	152
二、卫生控制的措施	152
三、冷冻饮品生产中 HACCP 关键点的控制	153
第十章 冷冻饮品主要生产设备的工作原理与故障排除	158
第一节 均质机的工作原理与故障排除	158
一、均质的目的	158
二、均质条件的确定	158
三、均质机的工作原理	158
四、操作主要注意事项及常见故障排除	160
第二节 凝冻机的工作原理与故障排除	162
一、凝冻的目的	162
二、连续式冰淇淋凝冻机的基本工艺过程	162
三、连续式冰淇淋凝冻机的机械结构及工作原理	162
四、连续式冰淇淋凝冻机常见的故障分析与排除	164

五、选购连续式凝冻机应注意的事项	165
第三节 多功能冰淇淋自动灌装机的故障排除	166
一、灌装机的种类	166
二、故障分析与排除	167
三、选择管装机应注意的事项	168
第四节 花色雪糕自动生产线的工作原理与故障排除	168
一、花色雪糕生产线的种类	168
二、气动花色雪糕生产线的工作原理	169
三、长槽形气动花色雪糕生产线的故障分析与解决办法	172
四、选购花色雪糕生产线应注意的事项	174
第五节 冷冻饮品包装机的工作原理与故障排除	174
一、包装机的分类	174
二、工作原理与基本组成	175
三、常见故障及排除方法	176
四、选购包装机应注意的事项	179
参考文献	180

第一章 概述

冷冻饮品以其美观、冰凉、快乐与甜蜜的特点，越来越受到人们的喜爱。随着加工技术和配料水平的提高，冷冻饮品发生了巨大的变化。目前，冷饮消费已从防暑降温向休闲享受转变，冷冻食品正逐渐具备休闲食品的功能。

第一节 冷冻饮品的定义与分类

一、冷冻饮品的定义

《冷冻饮品企业生产技术管理规则》中规定：冷冻饮品（又称冷食品）是以饮用水、牛乳（乳制品）、甜味料等为主要原料，加入适量的食品添加剂，经杀菌、老化、冷冻等工艺制成的供人们直接食用的固态饮品。

二、冷冻饮品的分类

（一）按产品属性分类

依据行业标准 SB/T 10007—1999《冷冻饮品分类标准》，冷冻饮品按原料、生产工艺及产品性状的不同，划分为冰淇淋、雪泥、雪糕、冰棍、甜味冰、食用冰等六大类。按产品的组织状态分为清型（不含颗粒或块状辅料）、混合型（含有颗粒或块状辅料）和组合型（与其他冷冻饮品或巧克力、饼坯等组合而成）三类。

1. 冰淇淋

（1）冰淇淋定义 冰淇淋是以饮用水、牛乳、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、硬化等工艺制成的体积膨胀的冷冻饮品。

（2）冰淇淋分类 按所用原料中乳脂含量（全乳脂脂肪含量 $\geq 8\%$ 、半乳脂和植脂脂肪含量 $\geq 6\%$ ）的不同，可分为全乳脂冰淇淋、半乳脂冰淇淋和植脂冰淇淋。按照结构不同，分为清型、混合型、组合型。

① 全乳脂冰淇淋：以饮用水、牛乳、乳粉、奶油、食糖等为主要原料，乳脂含量 8% 以上（不含非乳脂）的制品。

a. 清型全乳脂冰淇淋，不含颗粒或块状辅料的制品，如奶油冰淇淋、可可冰



淇淋等。

b. 混合型全乳脂冰淇淋，含有颗粒或块状辅料的制品，如草莓奶油冰淇淋、胡桃奶油冰淇淋等。

c. 组合型全乳脂冰淇淋，主体全乳脂冰淇淋所占比例不低于50%，和其他种类冷冻饮品或巧克力、饼坯等组合而成的制品，如巧克力奶油冰淇淋、蛋卷奶油冰淇淋等。

② 半乳脂冰淇淋：以饮用水、乳粉、奶油、人造奶油和食糖等为主要原料，乳脂含量为2.2%以上的制品。

a. 清型半乳脂冰淇淋，不含颗粒或块状辅料的制品，如香草半乳脂冰淇淋、橘味半乳脂冰淇淋、香芋半乳脂冰淇淋等。

b. 混合型全乳脂冰淇淋，含有颗粒或块状辅料的制品，如草莓半乳脂冰淇淋、葡萄半乳脂冰淇淋、胡桃半乳脂冰淇淋等。

c. 组合型全乳脂冰淇淋，主体半乳脂冰淇淋所占比例不低于50%，和其他种类冷冻饮品或巧克力、饼坯等组合而成的制品。如脆皮半乳脂冰淇淋、蛋卷半乳脂冰淇淋、三明治半乳脂冰淇淋等。

③ 植脂冰淇淋：以饮用水、食糖、乳（植物乳或动物乳）、植物油脂或人造奶油等为主要原料加工而成的冷饮制品。

a. 清型植脂冰淇淋，不含颗粒或块状辅料的制品，如豆奶冰淇淋、可可植脂冰淇淋等。

b. 混合型全乳脂冰淇淋，含有颗粒或块状辅料的制品，如葡萄植脂冰淇淋、胡桃植脂冰淇淋等。

c. 组合型植脂冰淇淋，主体半乳脂冰淇淋所占比例不低于50%，和其他种类冷冻饮品或巧克力、饼坯等组合而成的冷饮制品。如巧克力脆皮植脂冰淇淋、花色夹心植脂冰淇淋等。

2. 雪泥（冰霜类）

（1）雪泥定义 雪泥是以饮用水、食糖等为主要原料，添加增稠剂、香料，经混合、灭菌、凝冻或低温炒制等工艺制成的松软的、冰雪状的冷冻饮品。

（2）雪泥分类 按照结构不同可分为清型、混合型、组合型。

① 清型雪泥：不含颗粒或块状辅料的制品，如橘子（橘子口味）雪泥、苹果（苹果口味）雪泥、香蕉（香蕉口味）雪泥等。

② 混合型雪泥：含有颗粒或块状辅料的制品，如巧克力刨花雪霜（泥）、菠萝雪泥等。

③ 组合型雪泥：主体雪泥所占比例不低于50%，和其他种类冷冻饮品或巧克力、饼坯等组合而成的制品。如巧克力雪泥、冰淇淋雪泥、蛋糕雪泥等。

3. 雪糕（奶冰类）

（1）雪糕的定义 雪糕是以饮用水、乳品、食糖、食用油脂等为主要原料，添



加适量增稠剂、香料,经混合、灭菌、均质,或轻度凝冻、注模、冻结等工艺制成的冷冻饮品。

① 清型雪糕:不含颗粒或块状辅料的制品,如橘子口味雪糕、香芋口味雪糕等。

② 混合型雪糕:含有颗粒或块状辅料的制品,如葡萄雪糕、菠萝雪糕等。

③ 组合型雪糕:与其他冷冻饮品或巧克力等组合而成的制品,如白巧克力雪糕、果汁冰雪糕等。

4. 冰棍(棒冰类、雪条类)

(1) 冰棍的定义 冰棍是以饮用水、食糖等为主要原料,添加增稠剂、香料或豆类、果品等,经混合、灭菌(或轻度凝冻)、注模、插棒、冻结、脱模等工艺制成的带杆的冷冻饮品。

(2) 冰棍的分类 按照结构不同可分为清型、混合型、组合型。

① 清型冰棍:不含颗粒或块状辅料的制品,如酸梅(酸梅口味)冰棍、橘子(橘子口味)冰棍、柠檬(柠檬口味)冰棍等。

② 混合型冰棍:含有颗粒或块状辅料的制品,如红豆冰棍、绿豆冰棍、芝麻冰棍等。

③ 组合型冰棍:与其他冷冻饮品组合而成的冰棍。如草莓夹心冰棍、苹果夹心冰棍、花生夹心冰棍等。

5. 甜味冰

甜味冰是以饮用水、食糖等为主要原料,添加香料,经混合、灭菌、灌装、冻结、脱模等工艺制成的冷冻饮品。

6. 食用冰

食用冰是以饮用水为主要原料,经灭菌、注模、冻结、脱模包装等工艺制成的冷冻饮品。

目前市场上常见的主要冷冻饮品产品有冰淇淋、雪糕、雪泥和冰棍四大类,甜味冰和食用冰只能在特殊渠道出现。所以,研究冷冻饮品的重点应该以冰淇淋、雪糕、雪泥和冰棍四大类为主。

(二) 按产品形态分类

主要以冰淇淋、雪糕、雪泥为分类对象。

1. 砖状冷冻饮品

砖状冰淇淋、雪糕形状为六面体,俗称冰砖,是将冰淇淋、雪糕或雪泥分装在不同大小的纸盒中硬化而成,有单色、双色和三色,一般为三色。雪泥以单色为主体,口味以果味为主;雪糕以双色和三色为主体,草莓、巧克力、香草口味最为普遍。

2. 杯装冷冻饮品

杯装冷冻饮品是将冰淇淋、雪糕、雪泥分装在不同形状的纸杯或塑料杯中硬化



而成。它几乎涵盖了冰淇淋、雪糕的应有口味，杯装雪泥主要以水果口味为主体。

3. 锥形冷冻饮品

锥形冷冻饮品是将冰淇淋、雪糕或雪泥分装在不同容量的锥形容器或锥形蛋筒里硬化而成，如威化蛋筒冰淇淋、脆筒冰淇淋等。

4. 异形冷冻饮品

异形冷冻饮品是将冰淇淋、雪糕或雪泥灌注于异形模具，或通过异形模具挤压、切割、成型、硬化而成。娃娃头是这类产品的代表。

5. 装饰冰淇淋

装饰冰淇淋是以冰淇淋为基础，在其上面裱上各种图案或文字形成的一类产品，如冰淇淋蛋糕等。

6. 棒支冷冻饮品

棒支冷冻饮品是将冰淇淋、雪糕、雪泥、冰棍灌注于模具中，经插棒、冻结、脱模等工艺制成的带杆的冷冻饮品。它是冷冻饮品中最常见、最普通的产品表现形式之一。

（三）按添加特色原料分类

1. 果仁冰淇淋、雪糕

在冰淇淋或雪糕中加有磨碎或轧碎的花生仁、核桃仁、腰果仁、杏仁、榛子仁等，其品名一般按加入的果仁命名，如花生糕，核桃王等。果仁添加量一般为8%左右。

2. 水果冰淇淋、雪糕、雪泥

在冰淇淋或雪糕、雪泥中加入各种水果碎块和适量的香精、色素加工而成的一类冷冻食品。水果可用菠萝、苹果、草莓、黄桃和樱桃等。产品命名一般按所用水果命名。

3. 酸味冰淇淋、雪糕

在冰淇淋、雪糕或雪泥中加入适量的酸味剂，或经发酵而成的一类冷冻产品。产生酸味的可以是乳酸、食用酸味剂和水果果汁等。

4. 糖果冰淇淋、雪糕

在冰淇淋、雪糕中加入大小适度的糖果粒或巧克力碎屑加工而成的一类冷冻产品。

5. 果蔬冰淇淋、雪糕

在冰淇淋、雪糕或雪泥、冰棍中添加一些风味独特的蔬菜汁或酱，经过一系列加工工艺精制而成的一类冷冻饮品。添加的蔬菜汁可以是黄瓜汁、番茄汁和芹菜汁等。

6. 布丁冰淇淋、雪糕

在冰淇淋或雪糕中混入大量的什锦水果、碎核桃仁、葡萄干、蜜饯等实物料制成的一类冷冻饮品，具有独特的香气和风味。目前市场上流行的小布丁是以奶油（或植物油）、鸡蛋、食糖为主要原料，添加特殊的食品添加剂加工而成的组织结构紧密且带有韧性的棒支冰淇淋或雪糕产品。



(四) 按添加物的位置分类

1. 夹心冰淇淋、雪糕

夹心冰淇淋、雪糕是指在棒支冰淇淋、雪糕中添加入软果酱、水果果粒等物料加工而成的一类冷冻饮品，如奶壳或冰壳中添加果酱或果粒产品。

2. 涂层冰淇淋、雪糕（紫雪糕）

涂层冰淇淋、雪糕（紫雪糕）是指在冰淇淋、雪糕表面涂布巧克力而形成的产品。

第二节 冰淇淋、雪糕、冰棍、雪泥的特点与结构

一、从行业标准区分

1. 冰淇淋

依据行业标准《冰淇淋》(SB/T 10013—1999)，冰淇淋产品总固形物含量应 $\geq 30\%$ 。不同种类冰淇淋脂肪含量标准规定值不同，最低的如混合型半乳脂和混合型植脂冰淇淋应 $\geq 5\%$ ，最高的如全乳脂（清型、混合型、组合型）冰淇淋均应 $\geq 8\%$ ，介于前两者之间的如清型和组合型的半乳脂和植脂冰淇淋脂肪含量均应 $\geq 6\%$ 。所有清型和混合型全乳脂冰淇淋蛋白质含量 $\geq 2.5\%$ ，其余类型均 $\geq 2.2\%$ 。组合型对膨胀率没有要求，混合型要求膨胀率 $\geq 50\%$ ，清型全乳脂为 $80\% \sim 120\%$ ，清型半乳脂为 $60\% \sim 140\%$ ，清型植脂 $\leq 140\%$ 。

2. 雪糕（奶冰类）

雪糕是介于冰淇淋和冰棍之间的产品。依据行业标准《雪糕》(SB/T 10015—1999)，产品总固形物含量：清型雪糕应 $\geq 16\%$ ；混合型雪糕应 $\geq 18\%$ ；组合型雪糕的雪糕主体 $\geq 16\%$ 。所有类型雪糕的总糖（以蔗糖计）均 $\geq 14\%$ 。脂肪含量所有类型雪糕均 $\geq 2\%$ 。

3. 冰棍（棒冰类、雪条类）

对于冰棍产品，依据行业标准《冰棍》(SB/T 10016—1999)，总固形物含量清型应 $\geq 11.0\%$ 、混合型和组合型的冰棍主体 $\geq 15.0\%$ ；总糖（以蔗糖计）清型和混合型 $\geq 9.0\%$ ，组合型的冰棍主体 $\geq 10.0\%$ 。

4. 雪泥（冰霜类）

对于雪泥产品，依据行业标准《雪泥》(SB/T 10014—1999)，总固形物含量清 $\geq 16.0\%$ 、混合型 $\geq 18.0\%$ ，组合型的雪泥主体 $\geq 16.0\%$ ；总糖（以蔗糖计）清型、组合型和混合型都是 $\geq 13.0\%$ 。

二、从产品组织结构及产品风味上区分

1. 冰淇淋特点与结构

冰淇淋主要体现组织细腻滑润、形体紧密柔软、风味醇厚持久、营养丰富、冷



凉甜美的特点。香气纯正，有明显的乳脂和植脂香味。组织细腻，无明显的冰晶体感。

2. 雪糕特点与结构

雪糕是介于冰淇淋和冰棍之间的产品，其特点与结构同样介于冰淇淋和雪糕之间。香气特点是滋味协调，香气纯正，有乳香和脂肪香气，但不过分强调乳脂和植脂香气，具有品种本身的滋味和气味；组织结构特点是冻结坚实，细腻滑润，无明显大冰晶体。可膨化，也可不膨化，对膨胀率不做严格要求。

3. 冰棍（棒冰类、雪条类）特点与结构

冰棍是以饮用水、食糖等为主要原料，添加增稠剂、香料或豆类、果品等制成的冷冻饮品。它的固体含量较低，冻结坚实，冰晶体粗大。口感冰凉清爽，冰晶体较强。

4. 雪泥（冰霜类）特点与结构

雪泥是以饮用水、食糖等为主要原料，经凝冻或低温炒制而成。雪泥的组织松软，冰晶体细小，形状如雪。口感清爽、冰凉、有砂质感，入口即溶。

第三节 冷冻技术在冰淇淋中的应用

一、冷冻技术基础知识

冷冻饮品离不开“冷”。冷冻技术知识和冷冻饮品的配方、冻结、凝冻、储藏、新产品开发有直接的关系。只有充分掌握和理解冷冻相关技术，才能保证冷冻饮品的质量。

1. 水的冻结知识

水的冻结过程是通过降低温度使得水分子的运动减慢，以致它的内部结构在定向排列的引力下逐渐形成结晶体的稳定群体的过程，即其温度降至冻结点形成晶体的过程。水的冰点为 0°C ，但在降温至 0°C 过程中不会形成冰晶体。这是因为在形成冰晶体之前有一个过冷阶段，即温度先要降至冰点以下才发生从液体的水到固态冰的相变。当温度降至低于冰点的一定程度时，开始出现稳定性冰晶体核，并放出潜热，促使温度上升至水的冰点，形成稳定的冰晶体。水的冻结曲线如图 1-1 所示。

在水的慢速冻结过程中，水会发生从水→冰晶体核（放出潜热）→小冰晶体→大冰晶体的转变。大冰晶体是由于未冻结水的定向吸附至小冰晶体上而形成。未冻结水是冻结过程中一直没有形成冰的水、晶核或小晶体受到外界温度波动影响，温度升高重新融化而形成的水的总和。在水、冰共存的环境中，如果慢速冻结，水的含量越高，放出的潜热越多，则冰晶体形成的数量越少而且直径越大。

2. 真溶液的冷冻温度与浓度变化

图 1-2 为盐真溶液的温度-浓度图，从图中可知，使状态为 A（温度 T_1 ，浓度