

高等学校教材

# 软饮料工艺学

田呈瑞 徐建国 编著

RUANYINLIAO

GONGYIXUE



中国计量出版社



高等学校教材



# 软饮料工艺学

江苏工业学院图书馆

田呈瑞 徐藏国 编著

中国计量出版社

消  
料

## 图书在版编目(CIP)数据

软饮料工艺学/田呈瑞,徐建国编著. —北京:中国计量出版社,2005.10  
ISBN 7-5026-2195-4

I. 软… II. ①田… ②徐… III. 饮料—生产工艺—高等学校—教材 IV. TS275.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 091328 号

## 内 容 提 要

本书收集并反映了国内外有关软饮料工艺方面的新成就,详细论述了软饮料生产的原辅材料、基本理论及生产方法,介绍了有代表性饮料生产的产品配方、工艺流程、操作要点及生产中容易出现的问题和解决方法等。全书共分 12 章:绪论、软饮料用水及水处理、软饮料常用原辅材料、包装容器和材料、碳酸饮料、果蔬汁饮料、含乳饮料、植物蛋白饮料、瓶装饮用水、茶饮料、固体饮料、特殊用途饮料。

本书可作为食品科学与工程、农产品贮藏与加工及相关专业的教材或教学参考书,亦可作为从事食品加工的专业技术人员和生产管理人员的参考资料。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

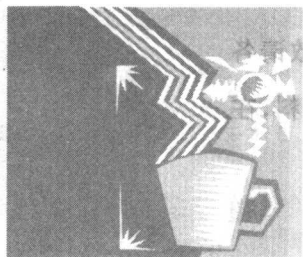
\*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 17 字数 381 千字

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

\*

印数 1—3 000 定价:29.00 元

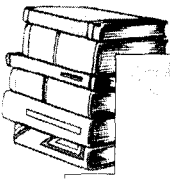


# 前言

## FOREWORD

随着改革开放的深化,我国人民物质生活水平不断提高,软饮料已成为人们日常生活中必不可少的消费品,饮料工业也成为食品工业中发展速度最快的一个行业。饮料产品以其口味好、品种多、营养丰富而特别受到广大消费者的青睐,消费量迅速增长。我国软饮料产量从改革开放初期 1980 年的 28 万吨,发展到 2004 年的 2 900 多万吨,24 年增加了 100 多倍。近年来,软饮料工业不仅是食品工业中最有活力的部分,而且独立于食品加工业之外,形成了一个完整的工业化生产体系。软饮料工艺学也成为高等院校食品专业一门重要的必修课程。

本书主要作者 1994 年主编的《软饮料工艺学》不仅被全国多个高等院校作为食品专业课程教材,而且还被食品企业作为技术培训教材,取得了良好的效果,同时使用单位也提出了大量的修改意见。在此期间,饮料工业的科研和生产方面也都取得了新的进展,由于新技术的广泛应用、新品种的不断涌现,各高校食品专业不断进行《软饮料工艺学》课程教学内容的改革。目前,尽管有关软饮料生产的参考书较多,但从提高企业生产能力和管理水平,不断开发新产品,适应当今食品专业教学需求出发,都要求重新编写能够反映国内外有关软饮料工艺学方面新成就的新教材和参考书籍。为此,作者在总结了多年来从事《软饮工艺学》课程教学经验、饮料研究成果和生产实践经验的基础上,参阅国内外大量专业教材、书刊和新的研究资料,重新编写此书,以满足高等院校食品专业教学和饮料企业技术人员的需要。



由于作者水平和能力有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请各位专家和广大读者批评指正。本书编写过程中参考了大量的资料,在参考文献中仅列出了主要的部分,敬请有关作者给予谅解。

本教材由陕西师范大学教材建设基金资助出版。

作者

2005年8月



# 目 录

# CONTENTS

## 第一章 绪论

- 一、软饮料的定义和分类 / 1
- 二、我国软饮料工业的现状与发展前景 / 3
- 三、我国软饮料生产存在的问题和差距 / 6
- 四、我国软饮料工业展望 / 6

## 第二章 软饮料用水及水处理

- 第一节 软饮料用水及水质要求 / 9
  - 一、水源的分类及特点 / 9
  - 二、水中的杂质及其对饮料生产的影响 / 10
  - 三、软饮料用水的水质要求 / 10
- 第二节 水质标准的主要指标 / 12
  - 一、浊度 / 12
  - 二、臭和味 / 12
  - 三、硬度 / 13
  - 四、碱度 / 13
  - 五、铁、锰含量 / 14
  - 六、有机物 / 14
  - 七、溶解氧 / 15
  - 八、微生物 / 15
- 第三节 水处理方法 / 15
  - 一、水处理的目的是 / 15
  - 二、水处理的方法 / 15



### 第三章 软饮料常用原辅材料

- 第一节 甜味剂 / 28
  - 一、甜味剂及其分类 / 28
  - 二、糖类 / 28
  - 三、糖醇类 / 32
  - 四、高强度天然甜味剂及其衍生物 / 34
  - 五、合成甜味剂 / 36
- 第二节 酸度调节剂 / 39
  - 一、酸度调节剂及其分类 / 39
  - 二、酸味强度及其特征 / 39
  - 三、影响酸味的主要因素 / 39
  - 四、软饮料常用的酸度调节剂 / 40
- 第三节 香料和香精 / 42
  - 一、香料的来源和分类 / 43
  - 二、天然香料的提取方法 / 44
  - 三、食用香精的种类、组成和性能 / 45
  - 四、使用香精加香的目的 / 45
  - 五、香精使用注意事项 / 46
- 第四节 着色剂 / 46
  - 一、常用的食用色素 / 47
  - 二、食用合成色素使用性质比较 / 49
  - 三、着色剂使用注意事项 / 49
- 第五节 防腐剂 / 50
  - 一、防腐剂及其在软饮料中的应用 / 50
  - 二、常用的防腐剂 / 51
  - 三、防腐剂使用注意事项 / 53
- 第六节 抗氧化剂 / 54
  - 一、抗氧化剂及其应用 / 54
  - 二、软饮料常用的抗氧化剂 / 55
  - 三、抗氧化剂使用注意事项 / 56
- 第七节 增稠剂 / 57
  - 一、增稠剂的应用 / 57
  - 二、常用的增稠剂 / 57



三、增稠剂使用注意事项 / 60

第八节 乳化剂 / 62

一、乳化剂及其分类 / 62

二、乳化剂亲水亲油平衡值(HLB) / 63

三、乳化剂的作用 / 64

四、主要乳化剂和乳化稳定剂 / 64

五、乳化剂使用注意事项 / 67

第九节 二氧化碳 / 68

一、二氧化碳的主要作用 / 68

二、二氧化碳的物理特性与质量要求 / 68

三、二氧化碳的来源和净化 / 69

四、二氧化碳使用注意事项 / 70

## 第四章 包装容器和材料

第一节 食品包装概述 / 72

一、食品包装的目的 / 72

二、食品包装的分类 / 72

三、食品包装材料和容器的要求 / 73

四、食品包装容器及其材料 / 73

第二节 玻璃瓶 / 74

一、玻璃瓶的特点 / 74

二、玻璃瓶的种类与规格 / 75

三、玻璃瓶质量检验与缺陷 / 76

四、玻璃瓶盖 / 77

第三节 金属罐 / 78

一、制罐材料 / 78

二、金属罐种类 / 81

三、罐盖 / 81

第四节 塑料容器 / 82

一、塑料包装材料 / 82

二、塑料瓶 / 85

三、塑料袋 / 86

四、塑料杯 / 86

五、塑料复合罐 / 86



- 第五节 纸容器 / 87
  - 一、纸容器的特点与种类 / 87
  - 二、复合纸盒 / 87
  - 三、纸容器使用与保管注意事项 / 88

## 第五章 碳酸饮料

- 第一节 分类及产品技术要求 / 89
  - 一、碳酸饮料的分类 / 89
  - 二、产品技术要求 / 90
- 第二节 主要生产设备 / 92
  - 一、水处理设备 / 92
  - 二、配糖浆设备 / 92
  - 三、碳酸化设备 / 92
  - 四、洗瓶设备 / 93
  - 五、灌装设备 / 93
- 第三节 原料及主剂 / 93
  - 一、原料 / 93
  - 二、主剂 / 95
- 第四节 生产工艺要点 / 96
  - 一、生产工艺及其特点 / 96
  - 二、调和糖浆的配制 / 98
  - 三、碳酸化 / 101
  - 四、容器的洗涤 / 107
  - 五、灌装及压盖 / 109
- 第五节 碳酸饮料常见质量问题及处理 / 111
  - 一、杂质 / 111
  - 二、二氧化碳含量不足 / 112
  - 三、混浊、沉淀 / 113
  - 四、变味 / 114

## 第六章 果蔬汁饮料

- 第一节 果蔬汁饮料的分类与质量要求 / 116
  - 一、果蔬汁饮料的分类 / 116
  - 二、果蔬汁饮料的营养价值 / 118



三、果蔬汁饮料的色香味	/	118
四、果蔬汁饮料质量标准	/	122
第二节 果蔬汁生产工艺	/	123
一、果蔬原料的选择	/	123
二、原料的挑选和清洗	/	124
三、破碎及榨汁前的处理	/	125
四、取汁与粗滤	/	126
五、各种果蔬汁制造上的特有工序	/	130
第三节 果蔬浆生产技术	/	138
一、原料挑选	/	138
二、原料预处理	/	138
三、破碎与加热	/	138
四、酶解	/	139
五、打浆	/	139
六、磨细	/	140
七、浓缩	/	140
第四节 果蔬汁饮料生产工艺	/	141
一、配料	/	141
二、脱气	/	142
三、均质	/	143
四、杀菌与包装	/	143
第五节 果蔬汁饮料生产中常见的质量问题	/	144
一、变色	/	144
二、变味	/	145
三、混浊与沉淀	/	145
四、农药残留	/	146

## 第七章 含乳饮料

第一节 配制型含乳饮料	/	147
一、咖啡、可可乳饮料	/	147
二、果汁乳饮料	/	151
第二节 发酵型含乳饮料	/	153
一、发酵型含乳饮料的营养价值	/	154
二、发酵剂及其作用	/	154



三、生产工艺流程 / 157

## 第八章 植物蛋白饮料

第一节 定义与分类 / 163

一、定义 / 163

二、分类 / 163

第二节 豆乳类饮料 / 164

一、大豆的营养 / 164

二、大豆中的抗营养因子 / 167

三、豆腥味及脱腥方法 / 168

四、豆乳饮料的生产工艺 / 170

五、果汁豆乳饮料 / 174

六、发酵酸豆乳 / 175

第三节 其他植物蛋白饮料 / 177

一、杏仁露 / 177

二、花生乳 / 179

三、核桃乳 / 182

四、椰子汁 / 184

第四节 植物蛋白饮料的乳化稳定性 / 186

一、均质处理 / 186

二、使用乳化剂 / 186

三、使用增稠剂 / 187

四、添加糖 / 187

五、除去金属离子 / 187

## 第九章 瓶装饮用水

第一节 饮用天然矿泉水 / 189

一、矿泉水的定义 / 189

二、技术要求 / 191

三、分类 / 194

四、理化特征及评价方法 / 196

五、生产技术 / 198

六、生产中存在的质量问题 / 201



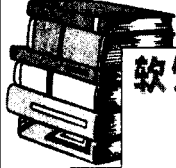
- 第二节 饮用纯净水 / 201
  - 一、定义及技术要求 / 201
  - 二、生产工艺过程 / 203
  - 三、生产中常用的脱盐方法 / 204

## 第十章 茶饮料

- 第一节 茶叶、茶饮料的发展历史及现状 / 209
  - 一、茶叶、茶饮料的发展历史 / 209
  - 二、茶饮料的定义、分类及产品质量标准 / 210
- 第二节 茶叶主要成分及功能 / 212
  - 一、茶叶的主要成分 / 212
  - 二、茶叶成分与茶饮料的质量 / 213
  - 三、茶叶的功效成分及其作用 / 215
- 第三节 茶饮料生产技术 / 218
  - 一、生产工艺流程 / 218
  - 二、生产技术要点 / 218
- 第四节 茶乳的形成与处理 / 221
  - 一、形成原因 / 221
  - 二、影响茶乳形成的主要因素 / 221
  - 三、茶乳的处理方法 / 222

## 第十一章 固体饮料

- 第一节 固体饮料及其分类 / 224
  - 一、固体饮料的特点及发展 / 224
  - 二、固体饮料的分类 / 225
- 第二节 生产技术 / 225
  - 一、生产工艺 / 225
  - 二、造粒方法 / 226
  - 三、干燥方法 / 227
- 第三节 果香型固体饮料 / 229
  - 一、定义及类别 / 229
  - 二、主要原料 / 230
  - 三、主要生产设备 / 231
  - 四、生产工艺 / 232



五、生产实例	/	233
第四节 蛋白型固体饮料	/	237
一、麦乳精	/	238
二、速溶豆粉	/	241
三、冰淇淋粉	/	242
四、影响固体饮料溶解性的因素	/	243
第五节 其他型固体饮料	/	244
一、速溶咖啡	/	244
二、速溶茶	/	246
三、南瓜粉	/	248

## 第十二章 特殊用途饮料

第一节 运动饮料	/	250
一、运动员的营养	/	250
二、运动饮料的特点和开发	/	252
第二节 营养素饮料	/	254
一、钙强化饮料	/	254
二、铁强化饮料	/	255
第三节 婴幼儿饮料	/	255
一、婴幼儿营养素的代谢特点及需求量	/	255
二、婴幼儿饮料的设计原则	/	257
第四节 低热量饮料	/	257
一、研制低热量饮料的意义	/	258
二、低热量饮料的开发	/	258

参考文献	/	260
------	---	-----



# 第一章

## 绪 论

### 一、软饮料的定义和分类

#### (一) 饮料和软饮料的含义

##### 1. 饮料

饮料是经过加工制造的、供人们饮用的食品,以提供人们生活必需的水分和营养成分,达到生津止渴和增进身体健康为目的。饮料概括起来可分为两大类:含酒精饮料(包括各种酒类)和不含酒精饮料(并非完全不含酒精,如所加香精的溶剂往往是酒精,另外发酵饮料可能产生微量酒精)。

从组织形态来讲,饮料可分为固体、共态和液体饮料三种。

固体饮料是以糖(或不加糖)、果汁(或不加果汁)、植物抽提物及其他配料为原料,加工制成粉末状、颗粒状或块状的经冲溶后饮用的制品。固体饮料水分含量在5%以内。

共态饮料是指那些既可以是固态又可以是液态,在形态上处于过渡状态的饮料。如冷饮中的冰淇淋、冰棍、冰砖、雪糕等。

液体饮料是指那些固形物含量为5%~10%(浓缩者达30%~50%),没有一定形状,容易流动的饮料。

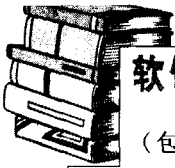
##### 2. 软饮料

何谓软饮料,国际上无明确规定,一般认为非酒精饮料即为软饮料,各国规定有所不同。

美国把软饮料规定为:软饮料是指人工配制、酒精(用做香精等配料的溶剂)含量不超过0.5%的饮料。它不包括纯果汁、纯蔬菜汁、乳制品、大豆乳制品以及茶叶、咖啡、可可等以植物性原料为基础的饮料。它可以充碳酸气,也可以不充碳酸气,还可以浓缩加工成固体粉末。

日本没有软饮料的概念,只称为清凉饮料,包括碳酸饮料、水果饮料、固体饮料,与美国规定的最大差别是将天然果汁列入软饮料。

英国、德国的规定类似于日本、美国的规定,定义软饮料为任何供人类饮用而出售的需要稀释或不需要稀释的液体产品。包括各种果汁饮料、汽水(包括苏打水、奎宁汽水、甜化汽水)、姜啤以及加入植物提取液的饮料;不包括水、天然矿泉水(包括强化矿物质的)、果汁



# 软饮料工艺学

(包括加糖和不加糖的、浓缩的)、乳及乳制品、茶、咖啡、可可或巧克力、蛋制品、粮食制品(包括加麦芽汁含有酒精的粮食制品,但不能醉人的除外)、肉类、酵母或蔬菜等制品、汤料、能醉人的饮料以及除苏打水以外的任何不甜的饮料。

我国于1985年9月在重庆召开的全国饮料讨论会上,对软饮料做过建议性的定义及分类,后来制定了国家标准(GB 10789—89),其中规定:软饮料是不含乙醇或作为香料等配料用的溶剂的乙醇含量不超过0.5%的饮料制品。随着饮料工业的迅速发展,GB 10789—89已不能满足当前生产的需要,为此,对原国家标准进行了修订,新制定了GB 10789—1996《软饮料的分类》,于1998年9月1日开始执行。

## (二) 软饮料的分类

根据国家标准(GB 10789—1996),按不同的原辅材料或产品形式分,软饮料可分为以下几类。

### 1. 碳酸饮料(品)(汽水)类

在一定条件下充入二氧化碳气的制品,不包括由发酵法自身产生的二氧化碳气的饮料。成品中二氧化碳气的含量(20℃时体积倍数)不低于2.0倍。

包括果汁型、果味型、可乐型、低热量型、其他型。

### 2. 果汁(浆)及果汁饮料(品)类

用新鲜或冷藏水果为原料,经加工制成的制品。

包括果汁、果浆、浓缩果汁、浓缩果浆、果肉饮料、果汁饮料、果粒果汁饮料、水果饮料浓浆、水果饮料。

### 3. 蔬菜汁及蔬菜汁饮料(品)类

用新鲜或冷藏蔬菜(包括可食用的根、茎、叶、花、果实,食用菌,食用藻类及蕨类)等为原料,经加工制成的制品。

包括蔬菜汁、蔬菜汁饮料、复合果蔬汁、发酵蔬菜汁饮料、食用菌饮料、藻类饮料、蕨类饮料。

### 4. 含乳饮料(品)类

以鲜乳或乳制品为原料(经发酵或未经发酵),经加工制成的制品。

包括配制型含乳饮料、发酵型含乳饮料。

### 5. 植物蛋白饮料(品)类

用蛋白质含量较高的植物的果实、种子或核果类、坚果类的果仁等为原料,经加工制成的制品。成品中蛋白质含量不低于5g/L。

包括豆乳类饮料、椰子乳(汁)饮料、杏仁乳(露)饮料、其他植物蛋白饮料。

### 6. 瓶装饮用水类

密封于塑料瓶、玻璃瓶或其他容器中不含任何添加剂可直接饮用的水。

包括饮用天然矿泉水、饮用纯净水、其他饮用水。



## 7. 茶饮料(品)类

用水浸泡茶叶,经抽提、过滤、澄清等工艺制成的茶汤或在茶汤中加入水、糖液、酸味剂、食用香精、果汁或植(谷)物抽提液等调制加工而成的制品。

包括茶汤饮料、果汁茶饮料、果味茶饮料、其他茶饮料。

## 8. 固体饮料(品)类

以糖、食品添加剂、果汁或植物抽提物等为原料,加工制成粉末状、颗粒状或块状的制品。成品水分不高于50g/L。

包括果香型固体饮料、蛋白型固体饮料、其他型固体饮料。

## 9. 特殊用途饮料(品)类

通过调整饮料中天然营养素的成分和含量比例,以适应某些特殊人群营养需要的制品。

包括运动饮料、营养素饮料、其他特殊用途饮料。

## 10. 其他饮料(品)类

除上述9种类型以外的软饮料。

包括果味饮料、非果蔬类的植物饮料类、其他水饮料等。

## 二、我国软饮料工业的现状与发展前景

改革开放以来我国软饮料工业发展很快,从单一的汽水品种、单一的玻璃瓶包装发展到现今几乎与世界市场相当的多种软饮料产品和多种包装形式。产品有碳酸饮料、果汁和果汁饮料、茶饮料、蔬菜汁和蔬菜汁饮料、植物蛋白饮料、瓶装饮用水和固体饮料等十大类;包装形式有易拉罐、塑料瓶、玻璃瓶和纸塑复合包装等,分为无菌灌装和非无菌灌装两大类产品。2004年,全国软饮料产品总产量2912.4万吨中,碳酸饮料671万吨,瓶装饮用水1205万吨,果汁及果汁饮料500万吨。各种包装形式所占比例大约是:玻璃瓶(桶)30%以上,两片铝质易拉罐近20%,三片铝质易拉罐、纸塑复合材料分别为10%左右。

我国软饮料工业正处于高速发展时期。饮料市场培育和消费行为的引导已步入正轨。名牌生产厂家的集中度优势开始显现,软饮料工业的新技术应用正发挥着越来越重要的作用。软饮料品种不断增加、市场需求逐渐变化以及企业资产整合取得初步进展,是这一时期我国软饮料工业的明显特征。

可以说,我国软饮料工业在国家改革开放的大背景下取得了相当大的成绩,特别是近几年来,我国软饮料工业的发展显现出以下特点。

### (一) 产量高速增长

软饮料生产总产量在20世纪80年代平均年增长率接近30%,10年增长了10倍;90年代则在22%以上。而2002年的总产量为2024.97万吨,比上年增长20%;2003年的年增长率是17%。从我国软饮料工业发展的历程来看,这种增长率的变化是合理的。可以说,我国软饮料工业的总产量在20多年来一直保持了快速地增长,近年的增长虽略有放慢,但仍然处于高速发展期。2003年,我国经济受到了“非典”侵袭的影响,消费品市场受到了严重



地冲击,即使在这种不利因素的严重干扰下,软饮料工业仍然保持了快速健康的发展。这充分反映了我国饮料市场逐步成熟的趋势、我国软饮料生产能力和软饮料工业内涵的提高。

20多年来,我国软饮料的年产量平均增长率达到25%,人均年消费水平已超过20kg,缩小了与世界平均水平的差距。近几年来我国的软饮料年产量如表1-1所示。

表 1-1 改革开放以来我国的软饮料年产量

年份	1980	1985	1990	1991	1994	1997	2002	2004
软饮料总产量/万吨	28.8	100	330.3	400.5	629	1 068.8	2 024.9	2 912.4

## (二) 产品质量稳定提高

10年前,我国软饮料产品的质量不尽人意。随着对小企业的清理整顿,生产企业对质量的重视和强化管理以及品牌战略的推进,我国软饮料产品质量逐步提高,达到了一个较好的水平。瓶装矿泉水合格率由20世纪90年代初的30%左右,提高到现在的80%左右;植物蛋白饮料、含乳饮料等合格率也已达较高水平;果蔬饮料一改以往低质量的形象,以不同规格的高果汁含量呈现了天然、营养、健康的高价值。特别是一些大型饮料企业,由于技术装备起点高,加上规范的管理,产品合格率均在90%以上。

## (三) 结构调整初见成效

我国软饮料工业的结构调整主要表现在以下3个方面。

### 1. 地区结构

随着我国经济的发展,各地软饮料工业都有了不同程度的发展。20世纪90年代初,逐步形成了东部沿海发达地区的软饮料生产优势。前6名生产区为浙江、广东、上海、江苏、河北和北京,2002年合计产量达1 308万吨,占全国总量的64%。近年来,6个生产区的产量占全国总量的比例有所下降,其他地区的软饮料产量有所上升。浙江和广东是我国软饮料的生产大省,其产量之和近3年分别占全国产量的43%、40%和39%。

### 2. 品种结构

软饮料行业已从根本上改变了以往碳酸饮料一统天下的局面,果蔬汁饮料、茶饮料、植物蛋白饮料、含乳饮料、特殊用途(功能性)饮料等体现新时代特色的饮料产量迅速增长。其中,一些有实力的企业相继进入果汁类饮料和茶饮料的生产,促进了整体水平的提高。

2004年,瓶装饮用水产量为1 205.9万吨,占全国软饮料总产量的40%,连续6年保持了品种产量领先地位。瓶装饮用水高于碳酸饮料的生产集中在2~6月份,体现了两者市场位置的调整。碳酸饮料2004年产量为671.2万吨,占全国软饮料总产量的23%。碳酸饮料中,“可乐”牌号产量占全国碳酸饮料产量的65%,国产碳酸饮料产量在碳酸饮料总量中的比例也逐年提高。果汁类饮料上升势头较猛,2004年完成产量500万吨,占全国软饮料总产量的17%,是各类饮料中增幅最大的。茶饮料在前几年出现了一个高速发展阶段,近几