

全国高职高专食品类专业『十二五』规划教材

# 饮料加工技术

● 高原军 杨红霞 张世涛 主编 ●



SHIPINLEI ZHUANYE



中国科学技术出版社  
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



图书在版编目 (CIP) 数据

饮料加工技术/高愿军, 杨红霞, 张世涛主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2012. 8

全国高职高专食品类专业“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5046 - 6194 - 4

I. ①饮… II. ①高… ②杨… ③张… III. ①饮料 - 食品加工 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TS275

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 193469 号

策划编辑 符晓静  
责任编辑 符晓静  
封面设计 孙雪骊  
责任校对 刘洪岩  
责任印制 张建农

出 版 中国科学技术出版社  
发 行 科学普及出版社发行部  
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号  
邮 编 100081  
发行电话 010 - 62173865  
传 真 010 - 62179148  
投稿电话 010 - 62176522  
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm × 1092mm 1/16  
字 数 365 千字  
印 张 16.25  
版 次 2012 年 8 月第 1 版  
印 次 2012 年 8 月第 1 次印刷  
印 刷 北京金信诺印刷有限公司

书 号 ISBN 978 - 7 - 5046 - 6194 - 4/TS · 48  
定 价 30.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)  
本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版

# 全国高职高专食品类专业“十二五”

## 规划教材编委会

顾问 詹跃勇

主任 高愿军

副主任 刘延奇 赵伟民 隋继学 张首玉 赵俊芳 孟宏昌

张学全 高 晗 刘开华 杨红霞 王海伟

委员 (按姓氏笔画排序)

王海伟 刘开华 刘延奇 邢淑婕 吕银德 任亚敏

毕韬韬 严佩峰 张军合 张学全 张首玉 吴广辉

郑坚强 周婧琦 孟宏昌 赵伟民 赵俊芳 高 晗

高雪丽 高愿军 唐艳红 栗亚琼 曹 源 崔国荣

隋继学 路建峰 詹现璞 詹跃勇 樊振江

本套教材具有以下特点:

1. 教材体现职业教育特色。本套教材以“理论够用、突出技能”为原则,贯穿职业教育“以就业为导向”的特色。体现实用性、技能性、新颖性、科学性、规范性和先进性,教学内容紧密结合相关岗位的国家职业资格标准要求,融入职业道德准则和职业规范,着重培养学生的职业能力和职业责任。

2. 内容设计体现教、学、做一体化和工作过程系统化。在使用过程中做到教师易教,学生易学。

3. 提倡向“双证”教材靠拢。通过本套教材的学习和实验型对考取职业资格或技能证书有所帮助。

4. 广泛性强。本套教材既可作为高职院校食品类专业的教材,以及大中小型食品

# 本书编委会

主 编 高愿军 杨红霞 张世涛

副主编 路 源 王跃强 曹艳华

编 委 (按姓氏笔画排序)

刘玉青 杜喜玲 李少华

开 本 787mm×1092mm 1/16

字 数 365千字

印 张 16.25

版 次 2012年8月第1版

印 次 2012年8月第1次印刷

印 刷 北京金信诺印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-3046-6194-4/TS·48

定 价 30.00元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

本社图书贴有防伪标签,未贴为盗版

试读结束,需要全本请在线购买: [www.crfengbook.com](http://www.crfengbook.com)

# 出版说明

随着我国社会经济、科技文化的快速发展，人们对食品的要求越来越高，食品企业也迫切需要大量食品专业高素质技能型人才。根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》的精神，职业院校的发展目标是：以服务为宗旨，以就业为导向，实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式。以食品行业、食品企业的实际需求为基本依据，遵照技能型人才成长规律，依靠食品专业优势，开展课程体系和教材建设。教材建设以食品职业教育集团为平台，行业、企业与学校共同开发，提高职业教育人才培养的针对性和适应性。

我国食品工业“十二五”发展规划指出，深入贯彻落实科学发展观，坚持走新型工业化道路，以满足人民群众不断增长的食品消费和营养健康需求为目标，调结构、转方式、提质量、保安全，着力提高创新能力，促进集聚集约发展，建设企业诚信体系，推动产业链有效衔接，构建质量安全、绿色生态、供给充足的中国特色现代食品工业，实现持续健康发展。根据我国食品工业发展规划精神，漯河食品职业学院与中国科学技术出版社合作编写了本套高职高专院校食品类专业“十二五”规划教材。

本套教材具有以下特点：

1. 教材体现职业教育特色。本套教材以“理论够用、突出技能”为原则，贯穿职业教育“以就业为导向”的特色。体现实用性、技能性、新颖性、科学性、规范性和先进性，教学内容紧密结合相关岗位的国家职业资格标准要求，融入职业道德准则和职业规范，着重培养学生的职业能力和职业责任。
2. 内容设计体现教、学、做一体化和工作过程系统化。在使用过程中做到教师易教，学生易学。
3. 提倡向“双证”教材靠近。通过本套教材的学习和实验能对考取职业资格或技能证书有所帮助。
4. 广泛性强。本套教材既可作为高职院校食品类专业的教材，以及大中小型食品

加工企业的工程技术人员、管理人员、营销人员的参考用书，也可作为质量技术监督部门、食品加工企业培训用书，还可作为广大农民致富的技术资料。

本套教材的出版得到了河南帮太食品有限公司、上海依技机械有限公司的大力支持和赞助，在此深表感谢！

限于水平，书中缺点和不足在所难免，欢迎各地在使用本套教材过程中提出宝贵意见和建议，以便再版时加以修订。

全国高职高专食品类专业“十二五”规划教材编委会

2012年5月

# 前 言

中国饮料市场的发展是从 20 世纪 80 年代开始的,仅用了 20 多年的时间就几乎走完了欧美国家 80 年的饮料发展全过程。迄今,已经成长为一个庞大、成熟的市场。近年来,人们生活水平的提高、经济的快速增长、城乡消费者收入水平和消费能力的持续提高,促使饮料消费需求始终处于较快增长的趋势,国内饮料行业拥有了巨大的市场基础和依托,其成长空间极大。

我国饮料市场已成为中国食品行业中发展最快的市场之一。仅 2010 年,面对国际市场需求不振、国内市场竞争激烈的经营环境,中国饮料工业加大市场开拓力度,产品推陈出新,使行业保持了产销两旺的增长态势。2010 年,全国饮料累计产量 9984 万吨,同比增长 18.27%。

展望“十二五”的饮料行业,仍将保持 12%~15% 的年均增速发展,行业整体规模将继续扩大。随着饮料市场需求结构的不断变化调整,饮料行业生产结构会持续调整,茶饮料、蛋白饮料比例将有所提高,健康型饮料将形成新的产业结构主体。

本书是根据高职高专食品类专业人才培养目标的要求,精简、重组并整合教学内容,增加典型饮料加工实例,以“掌握基础理论知识、强化实践性训练、突出实效”为原则来编写的。

本书由漯河食品职业学院高愿军、鹤壁职业技术学院杨红霞、郑州轻工业学院张世涛任主编,河南科技学院新科学院路源、鹤壁职业技术学院王跃强、漯河食品职业学院曹艳华任副主编。本书的绪论、第十二章实验实训由



漯河食品职业学院刘玉青编写；第一章由曹艳华编写；第二章由高愿军编写；第三章、第四章、第六章由杨红霞编写；第五章由张世涛编写；第七章由鹤壁职业技术学院杜喜玲编写；第八章由路源编写；第九章、第十章由郑州轻工业学院李少华编写；第十一章由王跃强编写。在本书的编写过程中，得到了中国科学技术出版社和漯河食品职业学院的大力支持，在此深表感谢！

在本书编写的过程中，参考了相关书籍，在此谨向参考文献的编著者表示诚挚的谢意。

由于本教材内容较广、涉及专业多，难免存在不足之处，恳请专家、同行与读者提出宝贵意见。

编者

2012年6月

# 目 录

绪论 .....	(1)
第一章 饮料用水 .....	(5)
第一节 饮水与人体健康 .....	(5)
第二节 饮料用水的水质要求 .....	(6)
第三节 饮料用水的水质处理 .....	(9)
第四节 纯净水 .....	(17)
第二章 饮料常用原辅料 .....	(22)
第一节 甜味剂 .....	(22)
第二节 酸味剂 .....	(25)
第三节 香精和香料 .....	(26)
第四节 色素 .....	(29)
第五节 防腐剂 .....	(33)
第六节 乳化稳定剂 .....	(34)
第三章 饮料包装材料和容器 .....	(39)
第一节 玻璃容器 .....	(40)
第二节 金属包装材料和容器 .....	(44)
第三节 塑料 .....	(48)
第四节 复合材料包装材料 .....	(53)
第五节 纸 .....	(58)
第四章 碳酸饮料 .....	(60)
第一节 碳酸气的制备 .....	(61)
第二节 碳酸饮料加工工艺 .....	(65)
第三节 碳酸饮料加工实例 .....	(82)
第四节 碳酸饮料常见质量问题分析 .....	(85)

漯河食品职业学院刘玉青编写；第一章由曹艳华编写；第二章由高恩军编写；第三章、第四章、第六章由杨文超编写；第五章由张世涛编写；第七章由鹤壁职业技术学院杜喜玲编写；第八章由陈源编写；第九章、第十章由郑州轻工业学院编写；第十一章由刘学通编写。在本书的编写过程中，特别感谢河南理工大学和漯河食品职业学院的大力支持，在此深表感谢！



在本书编写过程中，参考了相关资料，在此谨向原作者致谢。

<b>第五章 果蔬汁饮料</b> .....	(91)
第一节 概述 .....	(91)
第二节 果蔬汁加工工艺 .....	(93)
第三节 几种果蔬汁的加工工艺 .....	(115)
第四节 果蔬汁常见的质量问题分析 .....	(124)
<b>第六章 蛋白饮料</b> .....	(128)
第一节 概述 .....	(128)
第二节 植物蛋白饮料 .....	(131)
第三节 含乳饮料 .....	(147)
第四节 蛋白饮料常见质量问题分析 .....	(154)
<b>第七章 茶饮料</b> .....	(160)
第一节 茶饮料概述 .....	(160)
第二节 茶饮料的生产工艺 .....	(165)
第三节 几种茶饮料的加工 .....	(177)
第四节 茶饮料常见质量问题 .....	(185)
<b>第八章 固体饮料</b> .....	(189)
第一节 概述 .....	(189)
第二节 果香型固体饮料 .....	(192)
第三节 蛋白型固体饮料 .....	(197)
第四节 其他类型固体饮料 .....	(205)
第五节 固体饮料常见质量问题分析 .....	(207)
<b>第九章 特殊用途饮料</b> .....	(209)
第一节 功能性饮料 .....	(209)
第二节 运动饮料 .....	(218)

第三节	米酒饮料	(220)
第十章	品质管理	(223)
第一节	品质管理概述	(223)
第二节	饮料中微生物的来源及其控制	(225)
第十一章	食品工程高新技术在饮料加工中的应用	(227)
第一节	冷冻粉碎技术	(227)
第二节	冷冻干燥技术	(228)
第三节	微波真空干燥技术	(231)
第四节	膜分离技术	(232)
第五节	超临界流体萃取技术	(233)
第六节	饮料杀菌新技术	(235)
第十二章	实验实训	(238)
实训项目一	碳酸饮料的糖浆调配	(238)
实训项目二	苹果汁饮料的加工	(239)
实训项目三	柑橘汁饮料的加工	(241)
实训项目四	花生乳饮料的加工	(242)
实训项目五	双歧杆菌发酵乳饮料的加工	(243)
实训项目六	灌装绿茶的制作	(244)
实训项目七	螺旋藻饮料的制作	(245)
实训项目八	绞股蓝饮料的加工	(246)
	参考文献	(248)

# 绪 论

饮料是以饮用水为基本原料，采用不同的配方，经过加工和制作，供人们饮用并提供保证人体正常生理功能所必需的水分和其他营养素，达到生津止渴和增进身体健康为目的的一类液态食品。随着饮料工业的发展，饮料的种类越来越多，风味也各不相同，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。从组织形态来讲，饮料可分为固体、液体和共态饮料三种。

饮料是指凡不含乙醇或乙醇含量不超过 0.5% 的饮料制品。具体包括瓶装饮用水、碳酸饮料、纯果汁与果汁饮料、蔬菜汁与蔬菜复合汁饮料、蛋白饮料、茶饮料、固体饮料、发酵型饮料和其他饮料等。

## 一、饮料的分类

根据国家标准 GB 10789，饮料按原料或产品性状进行分类，可分为 11 个类别及相应的种类。

### (一) 碳酸饮料类

碳酸饮料是指在一定条件下充入  $\text{CO}_2$  的饮料，不包括由发酵法自身产生  $\text{CO}_2$  的饮料，其成品为  $\text{CO}_2$  容量不低于 2.0 倍(20℃ 时的体积倍数)。碳酸饮料又分为果汁型碳酸饮料、果味型碳酸饮料、可乐型碳酸饮料、其他型碳酸饮料等。

### (二) 果汁和蔬菜汁类

用水果和蔬菜为原料，经加工制成的饮料。主要包括果汁和蔬菜汁、浓缩果汁和浓缩蔬菜汁、果汁饮料和蔬菜汁饮料、果汁饮料浓浆和蔬菜汁饮料浓浆、复合果蔬汁及饮料、果肉饮料、发酵型果蔬汁饮料、水果饮料、其他果蔬汁饮料。

### (三) 蛋白饮料类

以乳或乳制品，或含有一定蛋白质的植物的果实、种子或种仁等为原料，经加工制成的饮料。主要有含乳饮料、植物蛋白饮料和复合蛋白饮料三种。

### (四) 饮用水类

密封于容器中可直接饮用的水。我国 GB 10789 将包装饮用水可分为饮用天然矿泉水、饮用天然泉水、其他天然饮用水、饮用纯净水、饮用矿物质水和其他包装饮用水。

### (五) 茶饮料类

以茶叶的水提取液或其浓缩液、茶粉等为原料,经加工制成的饮料。茶饮料类因为原料、辅料种类的不同和加工方法的不同可分为茶饮料、茶浓缩液、调味茶饮料、复合茶饮料。

### (六) 咖啡饮料类

以咖啡的水提取液或其浓缩液、速溶咖啡粉为原料,经加工制成的饮料。咖啡饮料类可分为浓咖啡饮料、咖啡饮料、低咖啡因咖啡饮料。

### (七) 植物饮料类

以植物或植物提取物为原料,经加工制成的饮料。主要包括食用菌饮料、藻类饮料、可可饮料、谷物饮料、其他植物饮料。

### (八) 风味饮料类

以食用香精、食糖或甜味剂、酸味剂等作为调整风味的主要手段,经加工制成的饮料。风味饮料类包括果味饮料、乳味饮料、茶味饮料、咖啡味饮料、其他风味饮料。

### (九) 特殊用途饮料类

添加适量的食品营养强化剂,以满足某些人群特殊营养需要的饮料。包括运动饮料、营养素饮料、其他特殊用途饮料。

### (十) 固体饮料类

用食品原料、食品添加剂等加工制成粉末状、颗粒状或块状等固态料的供冲调饮用的制品,如果汁粉、豆粉、茶粉、咖啡粉、果味型固体饮料、固态汽水(泡腾片)、姜汁粉。

### (十一) 其他饮料类

以上分类中未能包括的饮料。

## 二、饮料工业现状及发展趋势

### (一) 我国饮料工业的发展现状

在我国食品工业中,饮料工业起步较晚,但近年来,我国饮料工业发展十分迅速,成为我国食品消费中的发展热点和新增长点。30多年来,饮料行业不断地发展和成熟,逐渐改变了以往规模小、产品结构单一、竞争无序的局面,饮料企业的规模和集约化程度不断提高,产品结构日趋合理,饮料行业生产量增长了近300倍,目前我国已超过日本成为第二大饮料生产消费国。饮料工业已成为食品工业的重要组成部分,并具有以下特点。

#### 1. 产量大,增长速度快

近些年,饮料工业发展十分迅速,2005年总产量为3380万吨,较上年增长24.08%,2006年总产量超过4100万吨,增幅约20%,2009年饮料工业生产总体保持了高速增长,全年共生产各类饮料8086.2万吨,比2008年增长24.33%,2011年饮料行业总产量达11762.32万吨,同比增长22%。

## 2. 质量稳步提高, 产品结构不断调整

我国饮料生产的增长点主要集中在果蔬汁饮料、植物蛋白饮料和茶饮料等产品上, 瓶装饮用水和矿泉水的生产也在同步发展, 其生产与经营越来越规范。由于我国饮料业的迅速发展及前景广阔的消费市场吸引了国际众多知名品牌饮料厂商, 许多跨国公司凭借雄厚的财力和丰富的市场运作经验, 通过收购、合资、独资经营等方式参与国内饮料市场的竞争, 这更加促进了我国饮料行业的快速发展, 并使饮料的产品质量稳步提高, 同时也加剧了企业间的竞争。

## 3. 品种丰富多彩, 包装不断更新, 生产设备不断完善

饮料品种从单一的碳酸饮料发展成为果汁、蔬菜汁、矿泉水和各种饮用水齐头并进、全面发展的格局, 如汇源果汁、椰树牌椰子汁、乐百氏奶、红牛饮料、喜乐、津美乐、雪菲力、可口可乐、百事可乐、雪碧、芬达、益力矿泉水。包装形式从单一的玻璃瓶发展到塑料瓶(PET瓶)、易拉罐、利乐包装、复合软包装等多种多样。饮料生产企业的技术装备水平有了显著提高。

## 4. 饮料企业的规模化、集团化和名牌化初见成效

经过发展, 在激烈的市场竞争中, 一批规模化企业脱颖而出。

另外, 我国饮料工业在持续高速发展的同时, 也存在一些问题: 我国饮料行业还存在着企业地区分布不尽合理现象, 东部沿海省市较发达, 年产量较高, 消费水平高、消费量大; 广大中西部地区丰富的资源没有得到充分利用; 国际市场尚未开拓; 农村市场开发不足, 广大的农村市场只有一些低档饮料; 品牌众多, 质量参差不齐; 滥用、超量使用添加剂的现象屡屡发生。另外, 还有很多地下工厂利欲熏心, 生产假冒伪劣产品, 危害消费者的身体健康和安全。

## (二) 我国饮料工业的发展趋势

我国饮料行业的发展潜力巨大, 发展前景诱人。饮料工业在今后一段时期内将呈现出以下发展趋势。

### 1. 我国饮料将参与国际饮料业间的竞争

一是进口原辅材料的关税会降低, 降低一些产品的成本, 并加速其发展, 使企业和消费者均受益, 从而扩大饮料市场; 二是我国饮料产品出口国的进口税率下降, 有利于扩大出口, 如一些浓缩果汁; 三是国外资金和品牌的引入会逐渐加强与我国饮料行业的竞争; 四是将进一步提高我国企业管理水平。随着企业的扩张、企业间竞争的加剧及商业营销方式的现代化, 将推动电子商务在饮料企业的应用和推广。

### 2. “集中生产、分散灌装”的产业链生产格局将会进一步加强

以名优产品为龙头, 形成主剂生产厂与灌装厂专业化协作。重点支持名优产品生产企业, 上规模、上效益, 淘汰不规范的饮料企业。

### 3. 对产品追求健康、注重养生

随着城乡居民生活水平的不断提高, 消费者购买饮料时已从消暑解渴转化为有益于

人体健康,注重养生功能,对天然、低糖、健康型饮料新需求的产生,将促进饮料行业不断提高产品质量,扩大产能,使产业结构进一步提升和优化,在产销规模继续扩大的同时,需要通过不断开发新产品来满足不同层次、不同人群的个性消费,同时需要不断改良传统产品的工艺,生产出优质的老字号产品。在开发新产品时要注重结合消费趋势,向天然、营养、安全、优质的方向发展。

#### 4. 积极发展果蔬汁和野生果蔬汁饮料

我国是果蔬生产大国,拥有丰富的水果和蔬菜资源,很适宜发展果蔬型饮料,但目前用于加工饮料的水果原料仅占0.25%,发展潜力还很大。随着“天然、营养、回归自然”饮食方式的深入人心,对果蔬汁饮料的需求也越来越大。因此必须积极发展果蔬汁饮料,充分利用我国丰富的农产品资源和野生资源优势。

#### 5. 大力发展植物蛋白饮料与茶饮料

我国人民膳食营养中蛋白质摄入量偏低,应大力发展植物蛋白饮料;茶是我国的特色文化,茶饮料将会得到很大的发展。

#### 6. 饮料包装向多样化、方便化、个性化的方向发展

饮料工业的发展和壮大,将不断促进饮料机械装备业和包装业的发展,促进我国的饮料包装向多样化、方便化、个性化的方向发展,为市场营销和不同消费层次的选购提供方便。

### 三、饮料加工技术的内容与学习方法

饮料加工技术是一门综合性的应用学科,是研究饮料生产中原辅料、半成品和产品的加工过程和方法以及饮料质量检验与控制的学科。

饮料加工技术的内容主要包括三方面。第一,饮料生产中所需的各种原辅料:主要研究原辅料的种类、性能、品质要求以及在加工过程中的变化;第二,各种饮料的生产技术:主要研究各类饮料的生产工艺、技术参数对产品品质的影响,生产所用设备及对工艺水平的适应性;第三,饮料质量及卫生管理:主要研究饮料生产过程中出现的质量问题及控制方法、饮料产品的质量分析、饮料生产中的卫生管理与要求等。

本课程的学习必须掌握化学、物理、数学、生物学、机械等基础知识,以及食品生物化学、食品微生物学、食品添加剂和食品分析等专业基础知识。饮料生产技术发展很快,许多新知识、新技术、新产品、新工艺、新材料等均在不断的发展之中,因此学习本课程必须采用发展的观点,及时参阅新资料,补充新内容。只有这样,才能学好本课程,更好地掌握饮料的加工技术。

### 复习思考题

1. 什么叫饮料?如何分类?
2. 论述我国饮料的现状及发展趋势。
3. 饮料加工技术的内容有哪些?



和地表水具有不同的水质特点。地表水的水质受自然因素和人为因素的影响，其水质成分和水质硬度因自然条件而异，高也不相同。有的河水混入地下水，也含有多种可溶性盐类。

随着工业的发展，含有有害成分的废水排入江河湖海的量越来越大，水质污染越来越严重，增加了饮用水的硬度，使水质变硬，对人体健康有害。

## (二) 地下水

地下水主要是指埋藏在地表以下，在重力作用下能够自由流动的含水层中的水。地下水是由降水渗入地下而形成的。地下水因长时间与岩石接触，溶解了较多的矿物质，其水质硬度比地表水高，且含有较多的矿物质。

地下水含盐量一般为 100~500mg/L。地下水的水质硬度比地表水高，且含有较多的矿物质。



### 学海导航

- (1) 理解水的生理功能；
- (2) 了解生活中不宜饮用的水；
- (3) 掌握饮用水的水源；
- (4) 掌握水净化与软化的方法；
- (5) 掌握纯净水的生产工艺流程。

## 第一节 饮水与人体健康

水是构成人体的主要成分之一，而且还具有重要的调节人体生理功能的作用，水是维持生命的重要物质基础。人体中的水，是溶解多种营养素的溶液，构成人体的内环境。

### 一、水的生理功能

#### 1. 构成细胞和体液的重要组成成分

水广泛分布在组织细胞内外，构成人体的内环境。

#### 2. 参与人体内各种生化反应

水的溶解能力很强，并有较大的电解力，可使水溶物质以溶解状态和电解质离子状态存在；水具有较大的流动性，在消化、吸收、循环、排泄过程中，可协助加速营养物质的运送和废物的排泄，促使人体内新陈代谢和废物的排泄，使人体内新陈代谢和生理化学反应得以顺利进行。

#### 3. 调节人体体温

水的比热值大，大量的水可以吸收代谢过程中产生的能量，使体温不至于显著升