

国内贸易部部编



中等专业学校教材

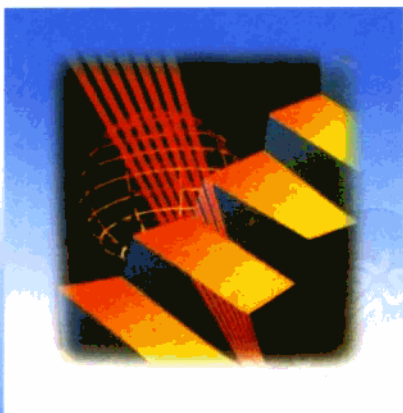
食品专业教材



# 软饮料工艺学

RUAN YIN LIAO GONG YI XUE

杨世祥 主编



中国商业出版社

国内贸易部部编中等专业学校教材

# 软饮料工艺学

杨世祥 主编

**图书在版编目 (CIP) 数据**

软饮料工艺学/杨世祥主编. —北京: 中国商业出版社,  
1998. 5

ISBN 7-5044-3674-7

I. 饮… II. 杨… III. 饮料—食品加工—工艺学—  
专业学校—教材 IV. TS27

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 12586 号

**责任编辑 陈朝阳**

\*

中国商业出版社出版发行  
(100053 北京广安门内报国寺 1 号)  
新华书店总店北京发行所经销  
国防工业出版社印刷厂印刷

\*

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷  
850×1168 毫米 32 开 9.5 印张 240 千字  
定价: 12.40 元

\* \* \* \*

(如有印装质量问题可更换)

## 编审说明

为适应建立社会主义市场经济新体制的要求,我部于1994年颁发了财经管理类五个专业和理工类七个专业教学计划。1996年初印发了以上十二个专业的教学大纲。《软饮料工艺学》一书是根据新编《食品工艺》专业教学计划和教学大纲的要求,结合我国科技进步和财税、金融等体制改革的情况重新编写的。经审定,现予出版。本书是国内贸易部系统中等专业学校必用教材,也可供职业中专、职工中专、电视中专等选用,还可以作为业务岗位培训和广大企业职工自学读物。

本书由陕西省商业学校高级讲师杨世祥主编,黑龙江省商业贸易学校讲师于爱华、山东省淄博商业学校讲师梁传伟参编。其中绪论,第一、二章,实验一和附录由杨世祥编写;第三、四章和实验二、三由于爱华编写;第五、六、七章和实验四由梁传伟编写。全书由杨世祥总纂。本教材经山东轻工业学院食品工程系王秀道教授主审。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教,以便于修订,使之日臻完善。

国内贸易部教育司

1996年12月

# 目 录

绪论	(1)
第一章 软饮料生产的原料及辅助材料	(10)
第一节 软饮料用水的水质要求	(10)
第二节 水处理	(14)
第三节 水的消毒	(19)
第四节 果蔬汁的成分及性质	(24)
第五节 甜味剂	(30)
第六节 酸味剂	(35)
第七节 香料和香精	(37)
第八节 色素	(42)
第九节 防腐剂和抗氧化剂	(46)
第十节 乳化剂及乳化稳定剂	(51)
第十一节 二氧化碳	(54)
第二章 碳酸饮料	(56)
第一节 碳酸饮料的分类及工艺流程	(56)
第二节 基料的配制	(59)
第三节 配方及成本核算	(66)
第四节 碳酸化	(70)
第五节 装瓶生产过程	(80)
第六节 加乳碳酸饮料与可乐型碳酸饮料生产工艺	(85)
第七节 生产碳酸饮料的主要设备	(87)
第八节 碳酸饮料常见质量问题及防止措施	(93)
第三章 果汁、蔬菜汁及其饮料生产工艺	(97)
第一节 果汁、蔬菜汁生产基本过程	(97)

第二节	柑桔汁及其清凉饮料的生产工艺	(109)
第三节	葡萄汁及其饮料的生产工艺	(117)
第四节	蕃茄汁的生产工艺	(120)
第五节	带果肉果汁	(122)
第六节	果蔬汁饮料常见的质量问题及防止措施	(123)
<b>第四章</b>	<b>发酵饮料生产工艺</b>	(129)
第一节	发酵乳饮料	(129)
第二节	发酵醋酸饮料和蜂蜜发酵饮料	(147)
第三节	乳酸及食用菌发酵饮料	(153)
第四节	格瓦斯	(155)
<b>第五章</b>	<b>豆奶饮料生产工艺</b>	(160)
第一节	大豆的成分和豆奶的营养	(160)
第二节	豆奶生产的基本过程	(167)
第三节	豆奶及豆奶饮料生产实例	(173)
第四节	豆奶生产常见质量问题及防止措施	(178)
<b>第六章</b>	<b>冷冻饮品生产工艺</b>	(182)
第一节	冷冻饮品的原料组成及调制	(182)
第二节	雪糕与棒冰	(191)
第三节	冰淇淋	(196)
第四节	几种花色冷冻饮品生产工艺	(204)
第五节	冷冻饮品的缺陷及原因	(208)
<b>第七章</b>	<b>其他软饮料生产工艺</b>	(216)
第一节	乳饮料	(216)
第二节	保健饮料	(224)
第三节	固体饮料	(231)
第四节	饮用纯水生产工艺	(243)
<b>实验指导</b>		(248)
实验一	碳酸饮料的制作	(248)
实验二	果蔬汁、果汁饮料的制作	(250)

实验三	酸奶的制作	(253)
实验四	蔬菜冰淇淋的制作	(258)
<b>附录</b>		(261)
附录一	饮料的质量与卫生要求	(261)
附录二	蔗糖糖液的百利糖度、相对 密度、波美度的比较	(263)
附录三	碳酸饮料(汽水)国家行业标准	(272)
附录四	冷冻饮品的检验规则、标志、 包装、运输及贮存国家行业标准	(280)
附录五	冰棍国家行业标准	(283)
附录六	雪糕国家行业标准	(286)
附录七	冰淇淋国家行业标准	(289)
<b>主要参考文献</b>		(292)

# 绪 论

## 一、软饮料的概念

### (一) 饮料和软饮料的定义

#### 1. 饮料的定义

世界各国原则上把饮料工业分为含酒精饮料、无酒精饮料和其他饮料三大类。

饮料一般都具有一定的滋味和口感，它们或者保存天然食物的味感，或者经过加工改善调味，能够满足人们的味感需要。因此，在客观上起到一定的补充营养成分和水分的作用。饮料包括软饮料、茶、咖啡、酒类等。

#### 2. 软饮料的定义

软饮料是以补充人体水分为主要目的，一般不含生物碱和酒精，包括含碳酸气和不含碳酸气、经过发酵或不经过发酵的饮料。

我国和日本等国把含酒精不超过1%的饮料、无醇饮料和其他饮料统称为软饮料。

美国等国家把人工配制的，酒精（用作香料等配制的溶剂）含量不超过0.5%的饮料，称作软饮料。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、可可等植物性原料为基料的饮料。

软饮料一般习惯称饮料或清凉饮料。

为维持正常的新陈代谢以及增强对疾病抵抗力的所谓保健需要，人们还可以通过特制的饮料摄取某些易缺乏的营养成分。这些营养成分不足会造成疾病或生理不正常。添加这些成分到软饮料中的制品称之为强化饮料。

软饮料必须对人体无害，因此在加工过程中就要剔除天然原



料中有害成分，防止天然原料被污染，避免加工过程的污染，限制为改良品质而添加的成分等。

## 二、软饮料的分类

软饮料按组织状态可分为固体饮料、液体饮料和共态饮料三大类。

现将我国常用的分类方法介绍如下。

### 1. 碳酸饮料

在低温和加压的情况下，使  $\text{CO}_2$  混合在液体中的饮料。如各种汽水等。

### 2. 果汁饮料

果汁是由新鲜水果经压榨或浸渍制得的汁液。以果汁为原料而配制的软饮料为果汁饮料。如高橙、橘汁、柠檬汁、苹果汁、葡萄汁、猕猴桃汁等饮料。

### 3. 保健饮料

是指具有一定营养性、保健性的一类饮料。它包括滋补饮料、运动员饮料、低热值饮料、矿泉水饮料以及适合不同年龄、不同职业特需的饮料等。它们有补充日常膳食中某些营养成分的不足，或防止疾病增强体质作用。

### 4. 可乐型饮料

是指含有咖啡、可可粉或巧克力成分的一类有可乐香味的饮料。咖啡是从咖啡豆中提取，一般以温和风味的巴西品种为主体，再配以 1~3 个品种混合使用。主要成分是：水分 2.2%、蛋白质 13.8%、脂肪 12.3%、可溶性无氮物 47.5%、纤维素 18.4%、灰分 4.3%。

可可粉、巧克力：均由可可豆研磨制成。可可豆主要成分是：水分 6.1%、蛋白质 10.8%、脂肪 48.4%、可溶性无氮物 20.2%、纤维素 10.8%、灰分 3.7%。脱去部分脂肪的是可可粉，不脱脂肪的是巧克力，此为二者区分处。根据可可粉的用途及脂肪的含量，又分为高脂可可粉（含脂肪 22% 以上）、中脂可可粉（含脂肪

12%~21%)和低脂可可粉(含脂肪12%以下)。可可粉、巧克力耐煮沸,易溶于热水。可可粉的一般用量为1%~1.5%,巧克力的一般用量为1.5%~2%。

#### 5. 蔬菜汁饮料

以各种蔬菜或其果实原汁为主配制的各种饮料。如西红柿汁饮料、胡萝卜汁饮料、白菜汁以及多种蔬菜汁混合的饮料等。

#### 6. 发酵饮料

是指通过微生物发酵而酿制的一类饮料。如发酵乳饮料、发酵醋饮料、乳酸发酵饮料等。由于有些微生物在发酵过程中能产生酒精,所以发酵饮料中会含有少量的酒精。目前,国内外对发酵饮料的酒精含量要求在1%~0.5%以下。

#### 7. 冷冻饮料

简称冷饮品。是以饮用水、食糖、食用油脂、乳及乳制品或蛋与蛋制品等作为主要原料,并添加增稠剂、食用色素、香料、豆类或果汁等,按一定工艺凝冻或冷冻而成的软质、半软质或硬质的冷冻食品。根据其使用的原料,采用的工艺及成品的性质,一般可分为冰淇淋、雪糕和棒冰三大类。

其中冰淇淋含脂肪、蛋白质及蔗糖最高,雪糕只含有脂肪和蔗糖,棒冰中主要含蔗糖。

#### 8. 固体饮料

是指水分含量在2.5%以下,具有一定形状,须经冲溶后方可饮用的颗粒状、鳞片状或粉末状的饮料。如蛋奶型固体饮料、果汁型固体饮料及其他类型的固体饮料。

#### 9. 矿泉水饮料

天然或人工开出的泉水中含较多的矿物质或游离的 $\text{CO}_2$ ,对其就地进行装瓶包装即得矿泉水饮料。

### 三、软饮料的特点

#### 1. 清凉爽口

软饮料能解渴消暑、补充水分,尤其在大量出汗时是人们首

选 的 饮 品 。 随 着 人 类 社 会 的 发 展 ， 生 活 水 平 的 不 断 提 高 ， 各 种 饮 料 的 消 费 量 逐 年 增 加 ， 加 之 饮 用 方 便 ， 更 受 到 人 们 的 青 睐 。

## 2. 营养保健

这里的营养是指热能、蛋白质、无机盐、维生素等。如高热能饮料、乳性饮料、矿物盐饮料（如矿泉水）、维生素饮料（如果汁饮料、蔬菜汁饮料）。

保健是指具有一定的抗防衰老、预防疾病、提高免疫作用的饮料。如灵芝饮料、减肥饮料等。

近年来日本还开发出蒲公英根健胃饮料、桦树汁清凉饮料、甲鱼营养饮料、枞树保健饮料、杜仲饮料、添加膳食纤维的软饮料等新型营养保健饮料。

## 3. 资源丰富

原料来源多，除水质外，还包括动物、植物、矿物等。

## 4. 经济效益高

软饮料工艺比较简单，设备通用性强，投资少，产量大，发展迅速。

## 5. 市场广阔

软饮料人人皆宜，随着人们生活水平的提高，需要量会逐年增加，前景可观。

## 6. 品种创新很快

软饮料除产量迅速增长外，其品种不断创新。例如国外的功能性饮料，按添加的原料成分划分已推出以下几种类型：

### (1) 膳食纤维饮料

其原料包括纤维素、半纤维素、果胶质和木质素等。纤维素可影响碳水化合物和脂肪的代谢，促进肠胃的蠕动，有减肥、防止便秘以及减少结肠癌等功能。

### (2) 低聚糖饮料

近年来开发的低聚糖饮料，经人体试验表明：服用低聚糖可改变肠内微生物群落分布，利用结肠内双歧杆菌和乳酸杆菌等有

益细菌的繁殖，减少人体内有害微生物代谢，降低血清胆固醇和血压，并可增强免疫功能。

### (3) 低热量饮料

用低热量的甜味剂代替蔗糖制成低热量饮料。常用的低热量甜味剂有甜菊苷和糖精钠，这两种甜味剂的甜度都是蔗糖的 300 倍。此外还有木糖醇，常用的麦芽糖醇甜度是蔗糖的 80%，热量是蔗糖的一半，它不会变成体内脂肪，不会使血糖升高，可作为糖尿病患者饮品的甜味剂，也可防龋齿。

### (4) 蛋白质和氨基酸饮料

此类饮料有利于恢复肌肉活力和促进肌肉增长，一般用作运动饮料。原料除乳清蛋白等乳蛋白外还有大豆蛋白等。临床试验表明，每天摄食 25 克大豆蛋白可明显降低血清中胆固醇的浓度和低密度脂蛋白的含量，且不会降低高密度脂蛋白的含量，从而可减少患心血管病的危险。

### (5) 矿物质强化饮料

一般用可溶性乳酸钙或碳酸钙制作钙强化饮料。日本开发利用可溶性更强的柠檬酸钙、苹果酸钙制作清凉饮料，还具有不阻碍铁质吸收的优点。补充铁质的强化饮料一般用柠檬酸亚铁钠或焦磷酸亚铁。

### (6) 维生素强化饮料

最常用的强化剂是维生素 C、 $\beta$ -胡萝卜素以及维生素 E 等，它们具有抗氧化及消除体内自由基的功能。维生素饮料有单一的，如维生素 C 饮料，也有复合维生素饮料，如国外的 V<sub>6</sub> 饮料含多种维生素。

### (7) 植物性保健饮料

近年研究发现许多植物中所含的化学成分具有防癌特性，如大蒜、甘草、绿茶、姜、胡萝卜、大豆、薄荷、葡萄、柑橘、十字花科蔬菜、某些香料以及全麦等。国外已推出用上述植物制作的名目繁多的饮料。

#### 四、软饮料的发展简况

现在世界上生产的冷饮名目很多，有冰棒、雪糕、冰淇淋、鲜橘水、山楂露、果子露等等，它们都离不开冰。我国是最早使用冰来降温的国家。据《周礼》记载，三千多年前的商、周时期，宫廷里就有“凌人掌冰，以供祭祀宾客”；《诗经·七月》中有“二之日凿冰冲冲，三之日纳于凌阴”的记载；《左传》记载：“古者日左北陆而藏水，西陆朝觐而出之。其藏之也，深山穷谷，澗阴洄塞。其用之也，禄位宾客丧祭。”这说明我们祖先很早以前即已懂得在冬天把冰块窖藏起来，到夏天拿出来消暑降温。不仅如此，我们的祖先很早便掌握了制作解暑饮料的技术。《周礼》记载：“膳夫饮用六清”。据说，“六清”就是用水、酒、醋、梅浆、薄荷水和稀粥等调和而成的清凉饮料。周代还出现一种用冰来储存饮料和食品的容器铜釜。《楚辞·招魂》中有“挫糟冻饮，耐清凉些”，歌咏的就是用铜釜冰镇的糯米酒，既香又清凉。这首诗还写到“柘浆”，是用甘蔗汁和各种鲜果汁加工而成的饮料，可以说是最早的水果饮料。

关于“冰棒”，据记载，早在战国时期，我们的祖先就会用冰和白砂糖制造一种奇特食品，在酷暑时来丰富皇帝的御膳，在当时叫“雪条”，直到宋代中期，才以“冰棍”的雅号出现在街头。

我国自古多以茶为饮料，软饮料在我国的发展，主要在解放以后。尤其是改革开放以来，我国经济得到迅速发展，人民生活水平不断提高，软饮料工业在“八五”期间有了较大的发展。据国家统计局统计：全国现有饮料企业为3194个，职工总数为20.32万人，其中工程技术人员约占2%。1994年主要生产指标完成情况是：工业总产值（按1990年不变价）为181亿元，比1990年增长2.36倍；实现利税总额为16.52亿元，比1990年增长2.2倍；饮料总产量达629万吨，比1993年增长30%，比1990年增长90%，已提前一年超额完成“八五”规划600万吨的任务。

我国饮料的发展，不仅产量有较大增长，而且质量有明显改

进提高，例如国家对碳酸饮料质量抽检合格率1992年为33.40%，到1995年提高至54.5%；对天然矿泉水质量抽检合格率1992年为34.50%，1994年为55%，1995年为73%。1995年中国轻工总会公布十种产品排行榜，饮料行业有12种品牌向全国推荐。它们是健力宝（广东健力宝饮料厂）、椰树（海口罐头厂）、笔架山（深圳益力矿泉水股份有限公司）、强力（广东强力集团有限公司）、亚洲（广州百事——亚洲饮料有限公司）、雪菲力（上海申美饮料食品有限公司）、水仙花（广东水仙花企业有限公司）、正广和（上海正广和总公司）、晨光（深圳光明华侨畜牧场晨光饮料公司）、津美乐（天津津美饮料有限公司）、崂山（青岛汽水厂）、露露（河北承德露露企业集团公司）。以名优饮料为龙头，集中生产主剂，分散灌装饮料的产业政策，得到进一步贯彻。

其次，“八五”期间饮料品种有了明显的增加，天然饮料有了较大发展，饮料结构更趋于合理；几年来饮料包装也有了很大进步，原有的玻璃瓶质量有了较大改进，数量也基本能满足供应，各类一次性包装饮料迅速发展，如易拉罐（二片罐、三片电阻焊接罐），聚酯瓶，制瓶及制盖、利乐包材料等，不但基本齐全，而且其制造部件可以配套供应，立足国内，各类包装的饮料完全可以满足不同消费层次的需要；近年来饮料工业生产装备又有了较大提高，随着饮料生产的发展，引进设备、国产设备包括原有部分，全国共更新了350多条罐装设备，新增能力350万吨以上，不少引进设备生产速度、自动化程度都达到世界先进水平；在过去十年发展的基础上，加强了饮料行业技术管理工作，首先组织制定和修改了一批饮料行业国家标准和行业标准，如组织修定了《软饮料分类》国家标准、《碳酸饮料》国家标准、《饮用天然矿泉水》国家标准等。

改革开放以来，根据国家有关规定和政策，对外国牌号碳酸饮料采取利用与严格限制相结合的原则，从1981年起到1993年止，可口可乐和百事可乐公司共在国内建成合资合作灌装厂20

个，共利用外资 1.1 亿美元，为实现共同发展目标，还合资建立了“津美乐”、“雪菲力”、“新柏”等 3 个主剂车间，形成相当于 100 万吨汽水的主剂生产能力，现年销量已达 10 万吨汽水，为饮料行业实现“集中生产主剂，分散灌装饮料”打下了良好基础，同时还在天津和广州建立了两个饮料培训中心和研究中心，在一定程度上促进了国产饮料的进步与发展；为适应国家机构改革、转变政府职能，变部门管理为行业管理，经国家民政部和轻工总会批准，中国饮料工业协会于 1993 年 3 月 1 日在广州成立，几年来在为政府决策提供依据、为企业服务、协调关系、维护企业利益等方面做了一些工作，取得了积极效果；由于饮料工业的迅速发展，对于支援农业，为国家积累资金、丰富市场、满足人民生活日益增长的需要等方面都起了积极的作用，已引起各方面的关注，并逐渐成为国民经济领域中消费品生产不可缺少的重要行业。

饮料发展从世界各国来看，亦呈增长趋势，尤其是发达国家需求量增加较快，品种也迅速增多。如目前，美国果汁饮料的产量为 10 年前的两倍，其中柑橘、葡萄柚、苹果和混合果汁四种饮料占果汁饮料总量的 89.7%，普遍采用耐贮藏包装、冷藏和冷冻浓缩三种形式。

近年来，国内外饮料市场十分活跃，各种花色品种脱颖而出，新产品日新月异。如乳酸饮料、减肥饮料、史前饮料、森林饮料、高能饮料、太阳蜜饮料、固体饮料、施来斯饮料、果皮饮料、香菇饮料、野生植物饮料和复合饮料等。

目前国内外软饮料的发展方向是如下。

### 1. 营养

软饮料越来越重视天然原料，果汁已朝着含维生素 C 丰富的野生果，如沙棘、山枣、野蔷薇、黑加仑子等方向发展。桦树汁、松叶汁、女贞汁等森林饮料，芦笋汁、胡萝卜汁、西红柿汁等蔬菜饮料异军突起。

### 2. 健身

为适应人们追求身体健美的需要，减少人体热量的如减肥汽水、减肥可乐，有美容作用的如醋酸饮料、花粉饮料等饮料不断出现；可增强体力、耐力的高能饮料，以及保证电解质平衡的体育饮料也将大行其道。

### 3. 疗效

有治疗作用的饮料倍受欢迎，目前已出现降压饮料、防流感饮料、抗尘肺饮料、安神饮料、抗癌饮料等。

### 4. 复合

混合果汁、奶品果汁、果蔬饮料，久盛不衰。

### 5. 多味

甜酸带苦、甜辣、咸甜、淡味等新口味饮料，受到越来越多消费者的欢迎。

### 6. 多样

功能独特、品质新奇的饮料引人注目。磁粉饮料、金属饮料（如天然可溶性食用锗饮料、含铁饮料等）、果皮饮料、纤维饮料、汤品饮料等已在国内外新兴。

### 7. 清淡

清凉饮料趋向无咖啡因、无钠、无化学添加剂、低糖、果汁含量低于10%，配制采用低热量的甜味剂。无色素饮料将走俏。

### 8. 速溶

各种速溶固体晶、粉、片俏销。包装向小袋、小包发展。



# 第一章 软饮料生产的原料及辅助材料

本章主要介绍软饮料生产的原料及辅助材料，内容包括软饮料用水的水质要求及水处理、果汁及蔬菜汁、甜味剂、乳化剂、香料及香精、酸味剂、防腐剂和二氧化碳等。

## 第一节 软饮料用水的水质要求

在软饮料中，水在绝大多数产品中占90%以上，水既是多种原料的溶剂，又是生产软饮料的主要原料。水质的好坏，直接影响成品的质量。因此，必须重视对水质的选择和处理。

### 一、软饮料用水的来源

生产软饮料的水主要来自城乡自来水、地下水（泉水、井水）和地表水（河水、湖水）。

地下水由于经过地层的渗透和过滤而溶入了各种可溶性矿物质，如钙、镁、铁的碳酸氢盐等，其含量多少取决于其流经的地层中的矿物质含量。地下水的硬度约为120~500毫克/升，有的高达100~1250毫克/升。但由于水透过地层时，形成了一个自然过滤过程，所以地下水含泥砂、悬浮物和细菌很少，故水质比较清澈。

地表水由于是从地面流过，溶解的矿物质较少，这类水的硬度约为50~400毫克/升。除含有少量的钙、镁和其他盐类外，常含有泥砂、水草、腐植质和细菌等。其含杂质的情况因所处的自然环境和外界条件不同而异。

### 二、软饮料用水的质量要求