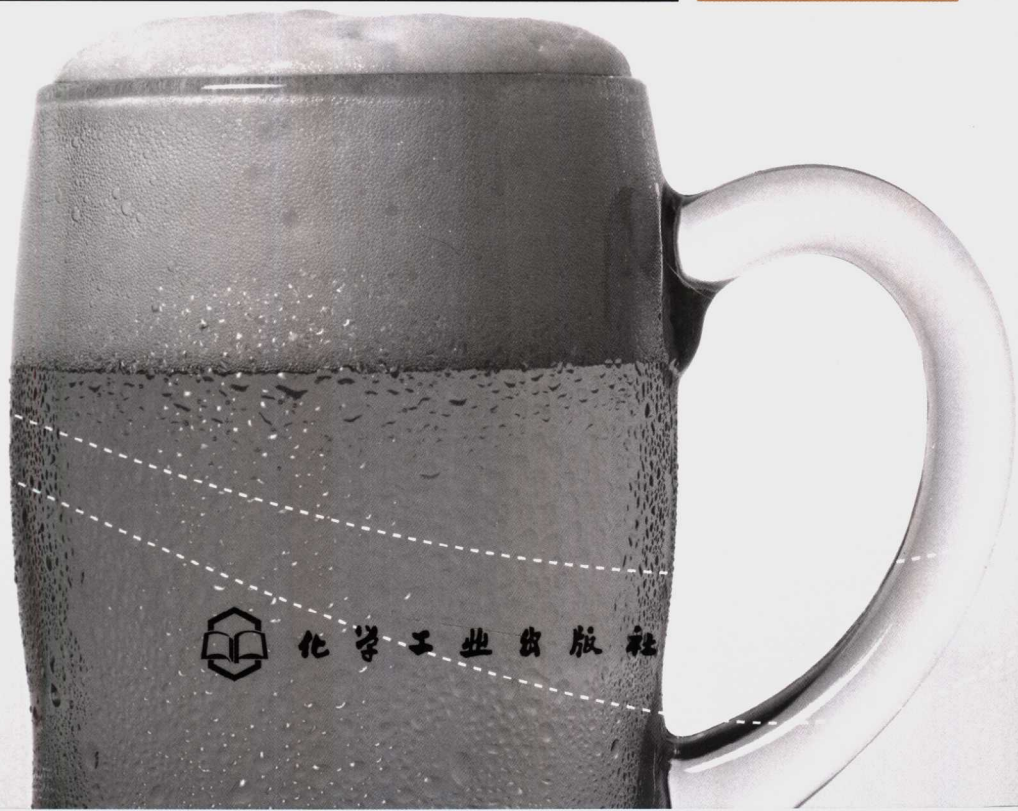


酒类生产技术丛书

# 啤酒 生产技术

程殿林 主编



化学工业出版社

酒类生产技术丛书

# 啤酒生产技术

程殿林 主 编

王亚楠 副主编

(京) 新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

啤酒生产技术/程殿林主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 6

(酒类生产技术丛书)

ISBN 7-5025-7367-4

I. 啤… II. 程… III. 啤酒-生产工艺 IV. TS262.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 103107 号

---

酒类生产技术丛书

**啤酒生产技术**

程殿林 主 编

王亚楠 副主编

责任编辑: 张 彦 梁 虹

责任校对: 郑 捷

封面设计: 胡艳玮

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

[http:// www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)

\*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 21¼ 字数 398 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7367-4

定 价: 39.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

# 序

生物技术的基础是发酵技术，而发酵技术的基础是酿酒技术。到目前为止，酿酒工业仍是世界生物工业中最大的产业。在我国，生物技术产业的总产值约 6000 亿元，其中酿酒工业（包括酒精）占 30% 以上。酒是一种食品饮料，同时也是一种内涵丰富的文化用品。酒的生产、饮用和消费涉及到各民族的性格、文化、礼仪、经济、法律法规和政治生活等各方面，与人们的生活质量和国家经济的发展密切相关。

从已出土的大量古代饮酒和酿酒器皿中可以看到，我国人工酿酒的历史可追溯到仰韶文化时期，距今约 7000 年。我国是世界上利用微生物制曲酿酒最早的国家，也是最早利用蒸馏技术制造蒸馏酒的国家。我国蒸馏酒的起源要比西方威士忌、白兰地等蒸馏酒的出现早 1000 年左右。酒曲的发明，是我国劳动人民对世界的伟大贡献，被称之为除四大发明以外的第五大发明。

酒分为三类，即酿造酒、蒸馏酒和配制酒。我国生产的酿造酒主要有啤酒、黄酒和葡萄酒，此外还有少量其他果酒和奶酒；蒸馏酒以中国特色的白酒为主，其余有少量白兰地、威士忌和俄得克；配制酒包括各种药酒和气酒等。这其中啤酒产量最大，2003 年我国啤酒产量达 2510 万吨，为世界第一大啤酒生产国；其次是白酒，产量在 500 万吨以上，是产值和利税最大的酒种；酒精产量在 350 万吨左右，居世界第三位，仅次于巴西和美国；其他酒类包括黄酒、果酒、配制酒等约 150 万吨左右。酒类既是人们日常生活离不开的生活消费品和文化产品，同时又是我国国民经济的主要产品之一。

自 20 世纪 70 年代末以来，我国酿酒工业飞速发展，不仅产量连年增长，生产技术水平也不断提高，还从国外引进了不少先进的酿酒设备、技术和理念。酿酒生产企业遍布全国各地，已拥有一支相当规模的生产、教育、科研、设计和管理队伍。而目前具有较高学术水平、理论联系实际的酿酒生产技术书籍却不多见，现有酿酒生产技术图书大多内容陈旧，相互重复现象严重，特别是没有一套完整的酒类生产技术的丛书。为促进我国酿酒工业的进一步发展，化学工业出版社组织近年来活跃在我国酿酒行业的部分专家和教授编写了这套《酒类生产技术丛书》。丛书作者以中、青年专家学者为主，他们在教学、科研和生产等方面取得了丰硕成果。有些作者在用现代生物技术改造传统酿酒工业方面卓有成效，多次获省部级和国家级科技进步奖；一

半以上的作者具有博士、硕士学位，他们在创作中注入了许多新理念、新技术，体现了新时代的特征；而几位年近花甲、古稀之年的作者，基础理论扎实，实际工作经验丰富，多年笔耕不辍，为我国酿酒工业的技术进步做出了突出贡献。

本丛书共八册，包括《白酒生产技术》、《酒精生产技术》、《啤酒生产技术》、《葡萄酒生产技术》、《黄酒生产技术》、《配制酒生产技术》、《白酒勾兑技术》和《酿酒分析与检测》。本丛书主要介绍当前我国酿酒行业的现状与实际生产技术，同时兼顾国内外最新的酿酒科技成果和先进技术。突出“实用”和“新”，理论联系实际较好，并充分体现了现代生物技术、信息技术和新材料技术在酿酒工业中的应用。

本丛书是一套比较全面、有较高实用价值和参考意义的酿酒丛书专著，适用于从事各类酿酒生产的技术人员、生产人员阅读，也可供从事酿酒科研及有关大专院校师生参考。相信本套丛书对指导从业人员的生产实践和提高我国酿酒行业的生产技术水平将会起到积极的促进作用。

邹海晏

2005年3月

# 前 言

啤酒经过几千年的发展历史，已成为当今世界上产量最大、酒精含量最低、营养非常丰富的酒种，是广大消费者普遍喜爱的大众型饮料。与其他被称为“酒”的饮品不同，早在1977年7月2日在墨西哥举行的第九届“国际营养食品会议”上啤酒就被正式列为营养食品。据统计，在所有饮品中啤酒与咖啡并列2001年世界人均消费量的第四位（23L），仅次于茶、碳酸饮料和牛奶。

我国啤酒工业发展很快，特别是在改革开放以后的20多年中得到了迅猛发展，实现了三级跳，1988年我国啤酒年产量达到660多万吨（1978年约41万吨），位居世界第三名，1993年为1225万吨，超过德国跃居世界第二位，2002年为2386.83万吨，超过美国成为世界第一，2003年为2540.48万吨，稳居世界霸主地位。目前我国啤酒人均年消费量已经接近世界平均水平，并仍以平均年增长率约5%的速度上升；技术装备也已达到或接近世界先进水平。

随着我国啤酒工业的迅速发展，酿造技术也在不断创新，现代啤酒酿造技术已经打破了传统的做法，特别是在添加剂的使用、啤酒的后修饰等方面更为突出。在这种形势下，啤酒酿造技术专业方面的书籍显得太少，更新速度太慢，远不能满足广大从事啤酒酿造技术研究和实际生产人员的需求。因此，我们组织长期从事啤酒酿造科学研究并具有丰富实际生产经验的教授和高级工程师编写了这本书，以飨读者。

啤酒酿造过程是连续的，每个过程之间都是不可分割的，本书基本上也是按照实际生产过程顺序编写的。编写分工如下：第一章由程殿林编写，第二章由王亚楠编写，第三章由张建华、程殿林编写，第四章由程殿林编写，第五章由王亚楠编写，第六章由朱明光、程殿林编写，第七章由尹花编写，第八章由王成红编写，第九章由张绍波、许建新编写，第十章由程殿林编写，第十一章由娄晓红编写，第十二章由常宗明编写，最后由程殿林负责统稿。

本书在编写过程中参考了大量的中外文资料，在此谨向作者表示感谢。

由于编者水平有限，错误之处在所难免，敬请广大同行提出宝贵意见。

程殿林

2005年5月于青岛

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 啤酒的起源和啤酒工业的发展 .....	1
第二节 啤酒的分类 .....	4
一、按啤酒是否杀菌分类 .....	4
二、按啤酒色泽分类 .....	5
三、特种啤酒 .....	5
第三节 啤酒生产工艺流程 .....	6
一、麦芽制造工艺流程 .....	6
二、啤酒酿造工艺流程 .....	6
三、酿造过程与啤酒质量的关系 .....	6
<b>第二章 啤酒酿造原料</b> .....	8
第一节 酿造大麦 .....	8
一、大麦的品种 .....	8
二、大麦子粒的构造 .....	9
三、大麦子粒的内部结构 .....	9
四、大麦的化学组成 .....	10
五、啤酒酿造对大麦的要求 .....	18
六、酿造大麦的质量标准 .....	20
第二节 辅助原料 .....	21
一、未发芽谷物 .....	21
二、糖类和糖浆 .....	22
第三节 酒花 .....	23
一、概述 .....	23
二、酒花的化学成分及其作用 .....	23
三、酒花品种及其典型性 .....	27
四、酒花制品 .....	28
五、酒花质量标准 .....	31
第四节 水 .....	32
一、水的硬度 .....	32
二、水的碱度 .....	34
三、水中无机离子对啤酒酿造的影响 .....	34
四、啤酒酿造用水的水质要求 .....	35
五、啤酒酿造用水的改良和处理 .....	36
六、啤酒生产用水的消毒和灭菌 .....	39

<b>第三章 麦芽制造</b>	41
<b>第一节 大麦的预处理</b>	41
一、大麦的输送	41
二、大麦的精选和分级	45
三、大麦的贮存	50
<b>第二节 浸麦</b>	52
一、浸麦理论	53
二、浸麦操作	58
三、浸麦设备	59
四、浸麦方法	60
五、浸麦评价	62
六、浸麦损失	63
<b>第三节 发芽</b>	63
一、发芽目的	63
二、发芽理论	63
三、发芽技术	75
四、发芽方式	79
<b>第四节 绿麦芽干燥</b>	90
一、干燥过程中的变化	90
二、干燥技术	97
<b>第五节 干燥麦芽的除根和贮藏</b>	101
一、除根	101
二、贮藏	102
<b>第六节 制麦损失及降低制麦损失的措施</b>	102
一、制麦损失	102
二、降低制麦损失的措施	102
<b>第七节 成品麦芽</b>	104
一、麦芽的质量评价	104
二、麦芽的质量标准	108
<b>第八节 特种麦芽</b>	109
一、小麦麦芽	110
二、尖麦芽和短麦芽	111
三、焦香麦芽	111
四、着色麦芽	111
五、酸麦芽	111
<b>第四章 麦汁制备</b>	113
<b>第一节 原料粉碎</b>	113
一、麦芽粉碎方法	113



二、麦芽粉碎物组成的分析 .....	119
三、影响麦芽粉碎的因素 .....	121
第二节 糖化 .....	122
一、糖化过程中主要物质的变化 .....	123
二、糖化设备 .....	129
三、糖化工艺条件的控制 .....	133
四、糖化方法 .....	136
第三节 麦汁过滤 .....	142
一、过滤槽过滤 .....	142
二、板框压滤机过滤 .....	147
第四节 麦汁煮沸与酒花添加 .....	150
一、麦汁煮沸 .....	150
二、酒花添加 .....	159
第五节 麦汁冷却、凝固物分离及充氧 .....	163
一、热凝固物及其分离 .....	163
二、麦汁冷却 .....	167
三、麦汁充氧 .....	169
四、冷凝固物及其分离 .....	170
<b>第五章 啤酒发酵</b> .....	<b>172</b>
第一节 啤酒酵母 .....	172
一、啤酒酵母的形态和构造 .....	174
二、啤酒酵母的成分 .....	177
三、啤酒酵母的营养 .....	180
四、啤酒酵母的繁殖与生长 .....	181
五、啤酒酵母的种类 .....	184
六、啤酒酵母的选育 .....	185
七、啤酒酵母的保藏 .....	189
第二节 啤酒酵母的扩大培养 .....	190
一、实验室扩大培养 .....	190
二、生产现场扩大培养 .....	191
三、啤酒酵母的检查 .....	193
第三节 啤酒发酵机理 .....	195
一、糖类的发酵 .....	195
二、含氮物质的同化与转化 .....	198
三、发酵副产物的形成与分解 .....	199
第四节 啤酒发酵技术 .....	210
一、传统下面发酵 .....	211
二、锥形罐发酵 .....	219

三、上面啤酒发酵工艺 .....	225
四、啤酒发酵新技术 .....	226
<b>第六章 啤酒的澄清与稳定性处理 .....</b>	<b>231</b>
第一节 啤酒过滤 .....	231
一、过滤原理 .....	231
二、过滤方法 .....	232
第二节 离心分离 .....	241
一、离心分离原理 .....	241
二、离心分离机及其分离过程 .....	241
第三节 啤酒的稳定性处理 .....	242
一、非生物稳定性处理 .....	242
二、生物稳定性处理 .....	248
三、口味稳定性处理 .....	254
<b>第七章 啤酒后修饰 .....</b>	<b>256</b>
第一节 概述 .....	256
第二节 啤酒修饰剂 .....	256
一、色泽修饰剂 .....	256
二、营养功能修饰剂 .....	257
三、稳定修饰剂 .....	259
第三节 后修饰技术要点 .....	259
一、修饰剂的选择 .....	259
二、酒基的确定 .....	259
三、修饰剂的添加 .....	260
四、修饰后啤酒的评价 .....	260
第四节 后修饰类型 .....	260
一、质量缺陷性修饰 .....	260
二、产品特色性修饰 .....	260
三、稳定性修饰 .....	262
<b>第八章 高浓度稀释啤酒 .....</b>	<b>263</b>
第一节 概述 .....	263
一、稀释率 .....	263
二、稀释啤酒的优缺点 .....	264
第二节 高浓酿造对酿造过程和成品质量的影响 .....	265
一、高浓酿造对酿造过程的影响 .....	265
二、高浓酿造对成品啤酒质量的影响 .....	266
第三节 高浓酿造的工艺要点 .....	267
一、麦汁制备 .....	267
二、发酵工艺 .....	268

三、贮酒 .....	268
四、过滤 .....	269
第四节 稀释用水的处理 .....	269
一、稀释用水的要求 .....	269
二、稀释用水的处理 .....	269
第五节 高浓稀释 .....	271
一、稀释要点 .....	271
二、稀释方式 .....	272
<b>第九章 啤酒包装</b> .....	<b>273</b>
第一节 瓶装熟啤酒 .....	273
一、瓶子的质量要求 .....	273
二、瓶子上线 .....	273
三、洗瓶 .....	274
四、验瓶 .....	277
五、装酒 .....	278
六、压盖 .....	281
七、杀菌 .....	281
八、验酒 .....	283
九、贴标 .....	284
十、装箱 .....	285
十一、码垛 .....	285
第二节 罐装熟啤酒 .....	285
一、罐装啤酒包装工序的生产流程 .....	285
二、易拉罐及其质量要求 .....	285
三、罐装啤酒的包装 .....	285
第三节 桶装啤酒 .....	286
一、桶装鲜啤酒 .....	286
二、桶装生啤酒 .....	286
第四节 生啤酒 .....	287
一、土建要求 .....	287
二、纯生啤酒的关键机台及其工艺控制 .....	288
三、纯生啤酒生产过程中的微生物控制 .....	294
<b>第十章 成品啤酒</b> .....	<b>296</b>
第一节 啤酒的主要化学成分及其功用 .....	296
一、啤酒的主要化学组成 .....	296
二、啤酒主要成分的功用 .....	297
第二节 啤酒的典型性及口味特点 .....	300
一、啤酒的典型性 .....	300

二、口味特点 .....	300
<b>第三节 啤酒的质量标准</b> .....	301
一、感官要求 .....	302
二、理化要求 .....	302
三、保质期 .....	302
四、卫生要求 .....	303
<b>第十一章 啤酒生产经济技术指标</b> .....	304
<b>第一节 概述</b> .....	304
一、啤酒生产经济技术指标的含义 .....	304
二、设定啤酒生产经济技术指标的目的 .....	304
<b>第二节 啤酒生产主要经济技术指标的评价方法</b> .....	305
一、质量指标 .....	305
二、产量指标 .....	306
三、品种指标 .....	306
四、消耗指标 .....	306
五、效率指标 .....	309
<b>第十二章 副产物的综合利用</b> .....	311
<b>第一节 麦糟的利用</b> .....	311
一、麦糟的营养 .....	311
二、麦糟的深加工 .....	311
<b>第二节 废酵母的回收利用</b> .....	315
一、废酵母的利用价值 .....	315
二、废酵母的深加工和应用 .....	316
三、啤酒废酵母的干燥工艺 .....	319
四、酵母浸膏的制备工艺过程 .....	320
<b>第三节 二氧化碳的回收和利用</b> .....	320
一、二氧化碳回收工艺过程 .....	320
二、二氧化碳的利用 .....	321
<b>主要参考文献</b> .....	323

# 第一章 绪 论

啤酒是世界上产量最大、酒精含量最低、营养非常丰富的酒种。早在 1977 年 7 月 2 日在墨西哥举行的第九届“国际营养食品会议”上就被正式列为营养食品。据统计，除茶、碳酸饮料和牛奶以外，啤酒与咖啡并列 2001 年世界人均消费量的第四位，达到 23L（图 1-1）。

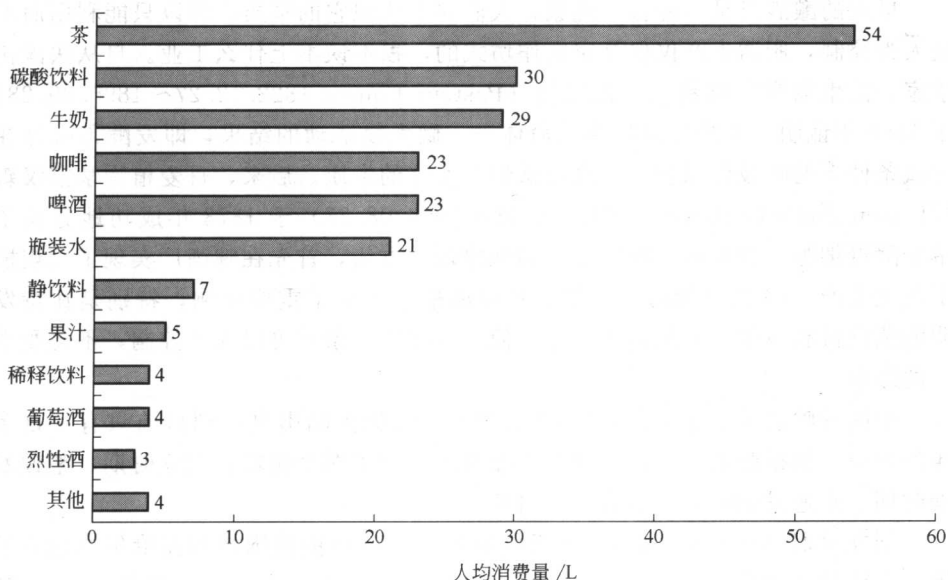


图 1-1 2001 年世界各种饮品人均消费量

## 第一节 啤酒的起源和啤酒工业的发展

啤酒的酿造有着悠久的历史，但究竟起源于何时、何人创造，并没有确切的说法，只是根据考古发现及文字记载推测。

根据最早的考古发现，啤酒是由苏美尔人最先酿制的，距今大约已有 6000 年的历史。苏美尔是已知最早文明的发祥地，位于底格里斯河与幼发拉底河流域之间。据说是苏美尔人偶然发现了啤酒的发酵过程，可能是一块面包或谷物变湿后不久，就开始发酵并逐渐生成了一种含酒精的浆状物。

在一块已有 4000 多年历史的印章上，用苏美尔语言刻印着对酿酒女神尼卡西的赞美歌，同时记载了啤酒酿制的方法，即将大麦制成面包状进行烘烤，再捣碎加水制成浆状，然后便可制成一种可使人产生“兴奋、美妙、极乐”感觉的饮料。

公元前 1900 年阿莫里特人征服整个美索不达米亚以后，苏美尔人失去了独立地位，古巴比伦人成为这个地区的统治者。他们不但继承和发展了苏美尔人的文化，而且掌握了啤酒酿造艺术。

啤酒从古巴比伦传到埃及，古埃及人继承了酿造啤酒的传统，并加以改进。希腊人和罗马人统治埃及后，继续酿制啤酒，后来又传入欧洲。啤酒酿造技术在欧洲得到了高度发展。19 世纪末，随着欧洲列强向东方侵略，逐渐将啤酒酿造技术传入亚洲。

早先的酿酒只是一种自然现象，人们并不认识它的本质，所以只能利用而不能人为控制，所谓生产仅仅是家庭作坊式的，根本谈不上什么工业。自从法国化学家、微生物学家路易斯·巴斯德（Pasteur Louis, 1822.12.27~1895.09.28）于 1859 年证明了发酵是由微小生命体——微生物活动的结果，即发酵是酵母在无氧条件下的呼吸作用后，才真正认识了发酵的本质。后来，丹麦植物学家汉森（Hansen Emile Christian, 1842.05.08~1909.08.27）于 1878 年成功地分离了单个酵母细胞，并发明了啤酒酵母的纯粹培养方法，首先在啤酒厂实现了大规模工业化生产。19 世纪初的工业革命对啤酒酿造产生了重要影响，特别是瓦特发明的蒸汽机和林德发明的人工冷却，使得啤酒生产条件可以人工控制，不再受季节的影响。

中国的啤酒属于舶来品，20 世纪初才从欧洲大陆引进，到目前只有一百多年的历史。概括起来，中国的啤酒工业发展经历了四个阶段：创立时期、整顿发展时期、高速发展时期、整合发展时期。

创立时期（1900~1949）：据资料记载，1900 年由俄国技师在哈尔滨建立了第一家作坊式啤酒厂——乌卢布列夫斯基啤酒厂（哈尔滨啤酒厂前身），年产啤酒仅 300 吨；1903 年英德资本家合资在青岛开设英德啤酒公司（青岛啤酒厂前身），该厂一直延续至今并不断发展壮大，年产量由最初设计能力 2000 吨，发展到今天的 25 万吨，2003 年建成并对外开放的青啤博物馆记录了整个历史发展过程；1915 年由中国人自己在北京建立了双合盛啤酒厂（五星啤酒厂前身）；1920 年我国在烟台集资开设啤酒厂——烟台丰泉酿酒公司（烟台啤酒厂前身）；1921 年英国资本家在上海开设啤酒厂——斯堪的奈维亚啤酒厂（上海啤酒厂前身）。

从 1900 年建造第一个啤酒厂到 1949 年中华人民共和国成立，中国先后在哈尔滨、青岛、北京、烟台、上海、沈阳、广州等地相继建立了 10 个啤酒厂，年产啤酒不足万吨。在近 50 年的时间里没有多大发展，原料全部依赖进口，技术由外国人控制，饮用者为在华外国人和上层华人。

整顿发展时期（1950~1979）：建国后，随着国民经济的恢复和发展，啤酒工业也得到了长足的发展。20世纪50年代开始引种啤酒酿造大麦，逐渐掌握了麦芽生产和啤酒酿造技术，特别是在50年代末期建立了一批轻工院校，开始培养自己的工程技术人才。至60年代初我国已培养了一批发酵工程专门人才，能够自己设计建造小规模啤酒厂，啤酒酿造的一种特殊原料酒花也能够自种自给。20世纪70年代我国建造了一批小型啤酒厂，到1979年全国啤酒厂达到了150家，啤酒年产量达到了50多万吨，比建国初期增加了50多倍，啤酒的消费已经在城镇中普及。

高速发展时期（1980~1990）：改革开放以后，国家对轻工食品开始重视，啤酒作为营养食品也得到了政府的大力支持，啤酒厂规模不断扩大，大多为年产几万吨甚至十几万吨，啤酒产量连年递增，递增速度达到30%左右，产品仍然供不应求。技术装备水平不断提高，国外的先进设备和技术开始向国内输入，国内也派出技术人员到国外学习先进的生产技术和现代化的管理经验。

整合发展阶段（1991~）。20世纪90年代初期，随着改革开放的不断深入，啤酒工业的投资方式也呈多元化，外方独资、中外合资、租赁、商标许可、技术咨询等合作形式遍及全国各地。90年代中期以来，随着市场竞争的日趋激烈，外方投资纷纷撤出，国内啤酒行业向着集团化方向发展，以提高综合竞争能力，扩大市场份额。经过资产重组、资源整合，形成了目前以青岛啤酒集团有限公司、华润啤酒（中国）有限公司、北京燕京啤酒集团公司、哈尔滨啤酒有限公司等为主体的大型啤酒集团公司。

总之，建国后我国的啤酒工业得到了恢复和发展，特别是在改革开放以后的20多年中得到了迅猛发展，实现了三级跳，1988年我国啤酒年产量达到660万

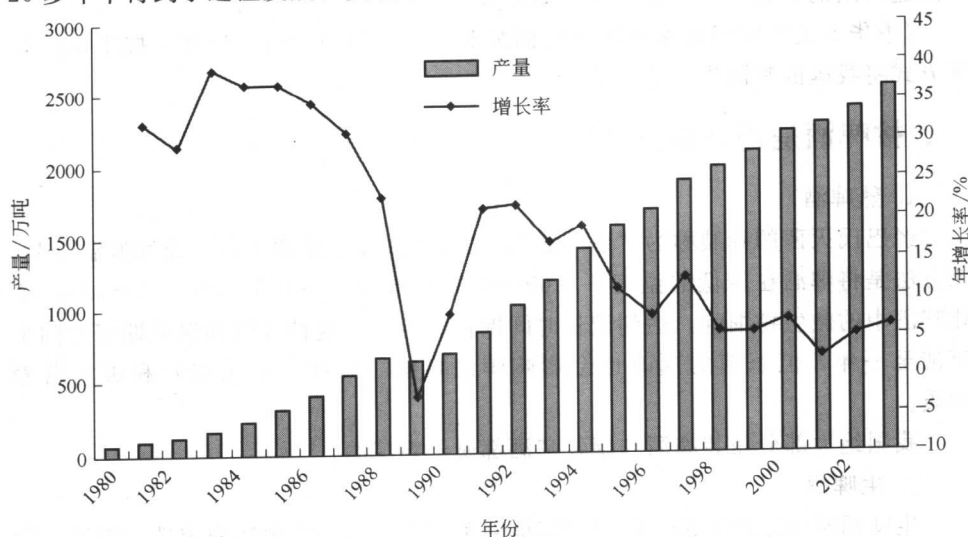


图 1-2 我国啤酒产量递增曲线

吨，位居世界第三名，1993年我国啤酒年产量为1225万吨，超过德国跃居世界第二名，2002年中国啤酒年产量为2386.83万吨，超过美国成为世界第一，2003年产量为2540.48万吨，稳居霸主地位。改革开放以来我国啤酒产量逐年递增曲线如图1-2所示。

虽然我国是啤酒生产大国，总产量已经稳居世界第一，但年人均消费量仍然较少，约为18L（不包括进口啤酒），还达不到世界平均水平（23L）。与啤酒消费大国的差距更大，例如德国年人均消费啤酒近140L。在我国城镇啤酒已成为大众饮料，由20世纪80年代以前供不应求的卖方市场变为现在的消费者的买方市场。但在一些农村仍然以低档白酒为主，只是逢年过节或农忙时间才饮用少量啤酒。随着我国全面建设小康社会的不断推进，农村有着广阔的市场前景。

## 第二节 啤酒的分类

由于每个国家的国情不同，酿造啤酒所用的原料及生产工艺过程也有差别，所以对啤酒的定义也不尽相同。啤酒酿造以麦芽为主要原料、添加啤酒花、酵母发酵是基本一致的，区别在于辅料及添加剂的使用上，如德国于1516年制定并沿用至今的纯度法规定啤酒酿造不允许添加任何辅料，非洲国家可以用高粱作为原辅料，我国则采用大米、玉米等作为辅料。

1998年国家技术监督局对我国啤酒作了如下定义：以麦芽（包括特种麦芽）为主要原料，加酒花，经酵母酿制而成的，含有二氧化碳的、起泡的、低酒精度（2.5%~7.5%，体积分数）的发酵酒（低醇啤酒酒精度除外）。该定义阐明了啤酒酿造所用的原料、生产方式及产品形式。

《中华人民共和国国家标准饮料酒分类》（GB/T 17204—1998）按不同的分类方式将我国的啤酒进行了分类。

### 一、按啤酒是否杀菌分类

#### 1. 熟啤酒

经巴氏灭菌的啤酒称为“熟啤酒”。巴氏灭菌即巴斯德灭菌，或称低温灭菌。该方法是将啤酒在较低的温度下（60~65℃）维持一段时间（20~30min），杀死啤酒中的微生物细胞，达到较长时间保存的目的。这种啤酒的保质期能达到半年甚至一年，但杀菌的同时也会影响啤酒口味（熟味、杀菌味）和破坏营养物质。

我国绝大部分瓶装啤酒和罐装啤酒都属于熟啤酒。

#### 2. 生啤酒

生啤酒不经巴氏灭菌，而采用其他除菌方式达到一定生物稳定性的啤酒，除菌方式有膜过滤和瞬时灭菌。由于生啤酒未经长时间灭菌，所以保持了啤酒的新



鲜口感、营养物质更丰富，但生啤酒的保质期相对于熟啤酒要短，一般为2~3个月。一些桶装啤酒和标有“纯生啤酒”或“原生啤酒”的瓶装啤酒属于此类。虽然目前熟啤酒仍然占主导地位，但消费者逐渐倾向于饮用生啤酒。

### 3. 鲜啤酒

不经巴氏灭菌的新鲜啤酒称为鲜啤酒。啤酒在澄清过滤后，既不经巴氏灭菌，又不经任何除菌方式处理的新鲜啤酒，又称“散啤酒”。由于鲜啤酒未经杀菌或除菌处理，所以保质期更短，最长不超过一个星期。鲜啤酒采用桶装，主要在夏季销售。

## 二、按啤酒色泽分类

### 1. 淡色啤酒

色度为5~14EBC单位的啤酒为淡色啤酒。淡色啤酒突出酒花香味，给人以清爽淡雅的感觉，目前市场上绝大多数为淡色啤酒。淡色啤酒按原麦汁浓度的高低不同又分为三种：

(1) 高浓度淡色啤酒 原麦汁浓度大于13%（质量分数）的淡色啤酒。

(2) 中等浓度淡色啤酒 原麦汁浓度为10%~13%（质量分数）的淡色啤酒。

(3) 低浓度淡色啤酒 原麦汁浓度小于10%（质量分数）的淡色啤酒。

### 2. 浓色啤酒

浓色啤酒色度为15~40EBC单位，色泽介于淡色啤酒与黑啤酒之间，为棕红色。由于该色调给人以温暖的感觉，所以适合于天冷的季节饮用。浓色啤酒按原麦汁浓度的高低不同又分为两种：

(1) 高浓度浓色啤酒 原麦汁浓度大于13%（质量分数）的浓色啤酒。

(2) 低浓度浓色啤酒 原麦汁浓度等于或小于13%（质量分数）的浓色啤酒。

### 3. 黑啤酒

黑啤酒色度大于40EBC单位。黑啤酒突出麦芽香味（焦香味），原麦汁浓度相对较高，亦适合于天冷的季节饮用，但产量都不大。

## 三、特种啤酒

在原辅材料或生产工艺方面有某些重大改变，使其改变了上述原有啤酒的风味，成为独特风格的啤酒，如：

1. 干啤酒 高发酵度啤酒，实际发酵度在72%以上。

2. 低醇啤酒 酒精度为0.6%~2.5%（体积分数）的啤酒。

3. 小麦啤酒 以小麦麦芽为主要原料（占总原料的40%以上），采用上面发酵或下面发酵酿制的啤酒。