

啤酒酿酒师系列丛书

啤酒厂三废处理 及综合利用

王 晨 蒋文强 主 编
李敬龙 周广田 副主编

PIJIUCHANG
SANFEI CHULI
JIZONGHE
LIYONG



化学工业出版社

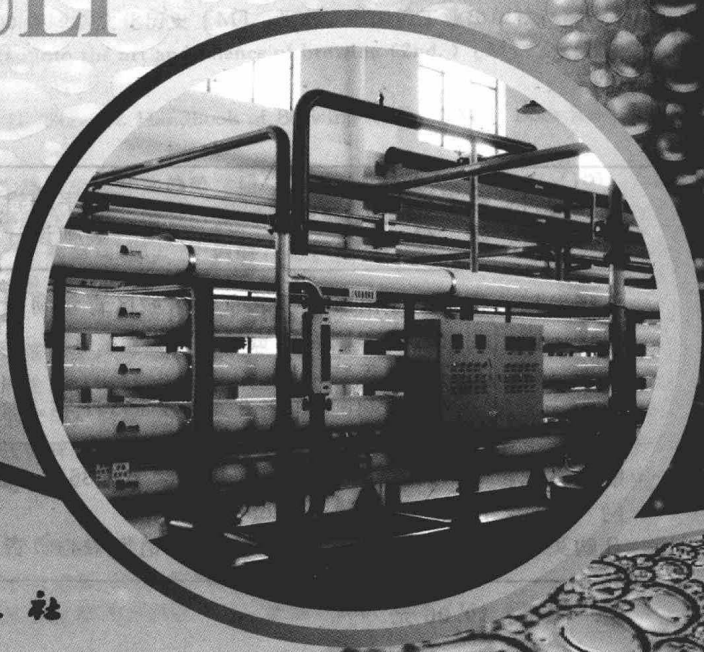
· 北 京 ·

啤酒酿酒师系列丛书

啤酒厂三废处理 及综合利用

王 晨 蒋文强 主 编
李敬龙 周广田 副主编

BEIJIUCHANG
SANFEI CHULI
ZONGHE
YONG



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

啤酒厂三废处理及综合利用/王晨, 蒋文强主编. —北京:
化学工业出版社, 2009. 1

(啤酒酿酒师系列丛书)

ISBN 978-7-122-03986-6

I. 啤… II. ①王…②蒋… III. ①啤酒-酒厂-废物处理
②啤酒-酒厂-废物综合利用 IV. X797

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 168751 号

责任编辑: 赵玉清
责任校对: 陈 静

文字编辑: 刘莉珺
装帧设计: 张 辉

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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张 8 字数 155 千字 2009 年 1 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: 19.00 元

版权所有 违者必究

本书编审人员

主 编：王 晨 蒋文强

副 主 编：李敬龙 周广田

参加编写人员：张 旋 王 振 祝德义 张记市

主 审：慕金波

序

近年来,我国的啤酒工业正以前所未有的速度飞速发展,产量直线上升。1993年我国啤酒产量以1225万千升首次超过德国,成为世界第二啤酒生产国,仅次于美国。2002年,我国啤酒产量再创新高,达到创纪录的2386.83万千升,成为世界最大啤酒生产国。2005年,中国啤酒产量达到3061.55万千升,较上一年同比增长5.21%,连续四年居世界首位。青岛啤酒更是历史性地闯入世界前十强,名列第9名。

在啤酒产量快速增长的同时,我国的啤酒工业也引进了国外大量的先进生产装备、工艺技术和经营理念,并积极地进行消化吸收,新建了一批装备精良的高素质企业,创办了几个国家级科研技术中心。中国酿酒工业协会啤酒分会也审时度势于2004年推出了《啤酒酿造工》的技能培训和等级鉴定,极大地提高了啤酒工业的整体素质和形象。但是,涵盖目前先进生产装备和工艺技术的啤酒酿造专业书籍并不多,也没有一套完整的啤酒酿造技术丛书。正因如此,山东轻工业学院中德啤酒技术中心在与德国啤酒工业界的密切合作与交流的基础上,结合多年来在培训、教学、科研开发工作中的经验,编写了这套《啤酒酿酒师系列丛书》。

丛书共7册,包括《啤酒生物化学》、《微型啤酒酿造技术》、《现代啤酒工艺技术》、《啤酒酵母和工厂卫生》、《啤酒分析检测技术》、《啤酒厂三废处理及综合利用》和《啤酒感官品评》。本丛书内容翔实,图文并茂,雅俗共赏,理论与实践紧密结合,生产工艺和设备技术并重,并收入了近二三年来出现的新技术、新工艺、新设备、新材料等前沿信息,是一套比较全面、有较高实用价值的啤酒酿酒师系列专著。

此书不仅适用于啤酒工业的酿酒师、生产人员阅读,也可供从事啤酒科研开发以及相关专业大专院校师生参考,同时也是酒店微型啤酒酿酒人员的好助手。希望本丛书能提高从业人员的专业知识水平,推动我国啤酒工业的全面发展。

樊 伟

2007年4月23日

前 言

中国啤酒工业发展迅猛，2006 年啤酒产量已超过 3000 万千升，是世界最大的啤酒生产国。在质量稳步提高的同时，啤酒产量仍持续增长。我国已经拥有国际著名品牌，工艺、设备技术日新月异。今天，中国啤酒工业已成为一个现代化的工业体系，在我国国民经济中占有举足轻重的地位。

自 1997 年 7 月 11 日山东省政府和德国巴伐利亚州政府联合创办山东轻工业学院中德啤酒技术中心以来，中德啤酒技术中心与德国杜门斯啤酒学院和德国啤酒工业界进行了广泛的合作与交流，德国界啤酒专家和学者经常到中心讲学，举办各种学术讲座，与中方合作举办国际啤酒技术研讨会；我中心的人员也频繁到德国访问，与德国杜门斯啤酒学院在科研与技术培训方面进行了长期的合作与交流。在交流的过程中，我们也深切地体会到，具有现代化理论知识和实践技能的酿酒师对于中国啤酒工业发展的重要性，尤其是啤酒厂三废处理及综合利用技术，它是节能减排、减少环境污染的重要手段。为了满足广大酿酒师的需求，我们根据啤酒厂污染排放的特点编写了这本《啤酒厂三废处理及综合利用》，主要内容有啤酒工业污水的处理与利用、啤酒工业固体废物资源化、二氧化碳的回收和利用以及啤酒工业清洁生产。在编写过程中，我们力求理论联系实际，注重实践和应用，因此，此书内容简明实用，通俗易懂，是啤酒酿酒师学习啤酒厂三废处理及综合利用知识的好教材。

本书的编写工作受到了中国啤酒工业界、德国啤酒工业界、德国慕尼黑啤酒学院和威尔史蒂芬大学的大力支持和协助。德国慕尼黑啤酒学院院长史坦佛（H. Stempf）博士、副院长史密特（H. Schmidt）先生、啤酒技术中心的德国专家硕士酿酒师汤姆（H. Thamm）先生和豪夫曼（H. Hofmann）先生，以及德国克朗斯（Krones）公司为此书的出版提供了大量的帮助。在此，谨向他们表示衷心的感谢。

参与本书编写工作的还有李姗姗硕士和岳宗翠硕士，她们做了大量的资料收集和文字整理工作，在此一并致谢。

由于编者水平有限，编写中难免有不当之处，请给予指正，以便在今后的再版工作中加以更正。

山东轻工业学院中德啤酒技术中心

蒋文强

2008 年 10 月

目 录

第一章 啤酒工业概述	1
第一节 啤酒工业发展简史	1
一、啤酒的起源	1
二、啤酒工业的发展	2
三、国内啤酒工业概况	6
四、啤酒与人们日常生活的密切关系	9
第二节 啤酒生产工艺与污染控制	12
一、废水的主要来源	12
二、啤酒生产废水的特点	13
三、啤酒生产固体废物处理与处置	15
第二章 啤酒工业污水的处理与利用	16
第一节 污水的来源与特性	16
一、麦芽制备工段	16
二、麦汁制备工段	17
三、发酵工段	17
四、成品酒工段	18
第二节 啤酒工业污水及其危害	19
一、啤酒工业污水水质特征	19
二、啤酒工业污水的危害	20
第三节 啤酒工业污水处理常用技术	21
一、啤酒工业废渣水的固液分离技术	21
二、发酵废渣水的蒸发浓缩技术	25
三、发酵废渣的干燥技术	25
第四节 啤酒工业污水常用生物处理技术	31
一、好氧处理工艺	32
二、水解-好氧处理	39
三、厌氧-好氧联合处理技术	44
第三章 啤酒工业固体废物资源化	52
第一节 啤酒工业固体废物概述	52
第二节 啤酒废酵母的资源化	53

一、啤酒废酵母的来源与理化指标	53
二、啤酒废酵母的资源化技术	54
第三节 麦糟的资源化	58
一、麦糟的来源与理化指标	58
二、麦糟资源化技术	58
第四节 麦汁和冷热凝固物回收与利用	64
一、麦汁和凝固物的来源与理化指标	64
二、麦汁和冷热凝固物的回收与利用	66
第五节 制麦工序废物资源化	67
第六节 啤酒包装工序废物资源化	67
一、啤酒包装工序废物来源与理化性质	67
二、啤酒包装工序废物回收与利用	68
三、用废玻璃、废铝生产铝基废物复合材料	71
第七节 啤酒废水剩余污泥的处理与处置	72
一、啤酒废水剩余污泥的来源与理化性质	72
二、啤酒废水剩余污泥的处理技术	72
第四章 二氧化碳的回收和利用	77
第一节 二氧化碳回收工艺	78
一、空气	78
二、水蒸气	79
三、有机杂质	82
四、二氧化碳回收工艺	84
第二节 啤酒厂二氧化碳的回收自用	86
一、啤酒厂在生产过程中的二氧化碳用量	86
二、生产低温二氧化碳	87
三、生产干冰	88
四、二氧化碳在其他领域的利用	88
第五章 啤酒工业清洁生产	90
第一节 清洁生产概述	90
一、清洁生产的发展	90
二、清洁生产的定义与目标	91
三、清洁生产的实施途径	92
四、清洁生产的审计	93
第二节 啤酒工业清洁生产概述	94
一、啤酒工业清洁生产的必要性	94
二、啤酒工业清洁生产的可行性	95

三、啤酒工业清洁生产的实施方向和思路	96
第三节 啤酒清洁生产方案	97
一、清洁生产方案的类型	97
二、清洁生产方案筛选与可行性分析	97
三、清洁生产方案的实施	97
四、啤酒清洁生产一般方案	98
第四节 啤酒清洁生产的工艺技术	99
一、糖化工段	99
二、发酵工段	105
三、滤酒工段	109
四、包装工段	111
五、动力和锅炉	113
六、CIP 清洗系统	114
第五节 我国啤酒清洁生产标准	115
参考文献	118

第一章 啤酒工业概述

啤酒是以大麦芽、酒花、水为主要原料，经酵母发酵作用酿制而成的富含二氧化碳的低酒精度酒。其特有的苦中含香的韵味、多变的口感、丰富的泡沫及低廉的价格，注定了其可能是当今最具平民气息及世界性的酒精饮料，目前世界人均年啤酒消费量接近 30L。本章将对啤酒工业的发展状况及大概生产工艺做简要的介绍。

第一节 啤酒工业发展简史

一、啤酒的起源

啤酒有着人类文明一样悠久的历史，它先于其他酒类而最早出现在人类的生活之中，所以学者把啤酒成为“酒类之父”。啤酒的渊源可以追溯到人类文明的摇篮——东方世界的两河流域（底格里河与幼发拉底河）、尼罗河下游和九曲黄河之滨。

目前比较一致的看法是古代啤酒起源于 1 万年之前新石器时代的苏美尔人，他们居住于两河流域的美索不达米亚平原，最早进入农耕社会。苏美尔人用发芽谷物酿造饮料，用水浸泡大麦放入陶坛，埋入地下，使大麦发芽再晒干，将发芽大麦磨碎制成面包，淀粉酶将淀粉转化成麦芽糖。然后将面包捏碎加水取其汁放入陶罐，天然酵母进入发酵，制成酒精饮料。啤酒具有相当的营养，而且在卫生条件不良的古代，喝啤酒比喝水安全，所以啤酒持续受到欢迎。苏美尔人经常进行部落战争，每当苏美尔人打了胜仗的时候，他们都要饮用这种饮料庆祝，这就是最早的啤酒。考古发现的大量泥板文书中，考古学家还发现了公元前 3000 年前苏美尔人的啤酒赞美诗：“在欢愉中啜饮啤酒，我心愉悦，我身舒畅。”有一幅壁画，描绘了苏美尔人正是怀着这样的心情，举杯畅饮啤酒（见图 1-1）。

公元前 2000 年，在苏美尔帝国消亡之后，巴比伦人成了这里的新统治者。巴比伦文明是从苏美尔文明中衍生出来的，巴比伦人对啤酒也是非常推崇。历史学家考证后认为巴比伦人曾经酿造过 20 种以上的啤酒。在古代，啤酒是一种苦涩的、混浊的、不过滤的酒精饮料。那时人们为了避免喝到啤酒中的沉淀，还要使用吸管。后来，巴比伦人还把啤酒出口到了埃及。巴比伦汉莫拉比（Hammurabi）法典是古代人类最杰出的法律典籍之一，其中就规定了按照等级制度建立的啤酒配给制度。普通阶层允许每天 2L 啤酒，公仆可以允许 3L 啤酒，而僧侣和特权阶层则可以允许 5L 啤酒。



图 1-1 苏美尔人在畅饮啤酒

公元前 3000 年前，非洲北部的古埃及人通过贸易往来、文化交流，当然还有战争等因素，从两河流域的苏美尔人那里学会了古代啤酒的酿造技术。他们改进了啤酒的酿制技术，酿成了风味各异的啤酒，并且作为国家管理下的优秀产业得到高度发展。当时的金字塔的建筑工人的饮食就由 3 个面包、几根葱和几头蒜，还有 3 桶啤酒组成。埃及的医生开处方治胃病用啤酒，连治牙痛也用啤酒。从挖掘法老的陵墓看，里面有一桶桶的啤酒，其味道、颜色、气味，甚至醉酒效力，一直保持到今天。

中国作为人类文明的发祥地之一，在 8000~9000 年前的新石器时代也掌握了啤酒的酿造技术。2004 年由中国科学技术大学和美国宾夕法尼亚大学考古与人类学博物馆组成的考古小组在对河南省舞阳贾湖文化遗址发现的陶器进行分析时，找到了中国目前发现的存在最早的酒的证据：8600 年前留存下来的实物证明，我国当时已经掌握了酒的制造方法，所用原料包括稻米、蜂蜜、水果等，其研究结果发表于美国国家科学院主办的《Science Daily》上。后来美国特拉华州 Dogfish Head 啤酒公司根据此古老配方复制出口味酷似新石器时代陈酿的新型啤酒，并命名为“贾湖城”啤酒。

在我国的一些古代典籍中也有关于啤酒的记载，比如《黄帝内经》中记载有醴，商代的甲骨文中也记载有不同种类的谷芽酿造的醴，周朝的著作《周礼·天官·酒正》中有“醴齐”的记载，《书经·说命篇》中有“若作酒醴，尔惟曲蘖”的词句。“蘖”就是发芽的谷物，“醴”和啤酒在远古时代应属同一类型的含酒精量非常低的饮料。

二、啤酒工业的发展

随着战争及贸易往来，罗马人、希腊人、犹太人都从埃及学会了啤酒酿造技术，并把它传到全欧洲。中世纪的时候，啤酒酿造业在欧洲更是如雨后春笋般发展壮大。此一时期，修道院和教堂成了啤酒酿造的生力军，中世纪的许多酿酒师就是修道士，不难看出图 1-2 中的酿酒师身着修道士的装束。当时的啤酒工艺基本都是僧侣们在黑暗中摸索提高的，因为他们希望有一种味道好、营养丰富的饮料来佐餐，以渡过长达 6 周的斋月，另外，僧侣们通常把啤酒卖给寺院酒馆，然后用卖啤酒的钱来扩建寺院。

德国是对啤酒酿造有突出贡献的国家，由于德国地处北欧，气候严寒，啤酒不仅可以御寒，还和洋葱一样被当成药物，用来医治坏血病，加上严寒不能种植葡萄，啤酒便成了德国的饮料之王。啤酒在德国取得了重大发展，并由此获得了今天的风貌。公元786年，德国的一个修道士尝试把啤酒花用于啤酒生产，使啤酒的质量得到了改善。真正的现代啤酒也正是以啤酒花的引用作为标志的，啤酒花所赋予啤酒这种特有的苦味才使得啤酒变得爽口、解渴。公元1516年巴伐利亚公国的威廉四世公颁布了《德国纯啤酒令》，规定德国啤酒只能以大麦芽、啤酒花和水三种原料制作，所以近五百年来德国啤酒成为了所谓纯正啤酒的代名词。

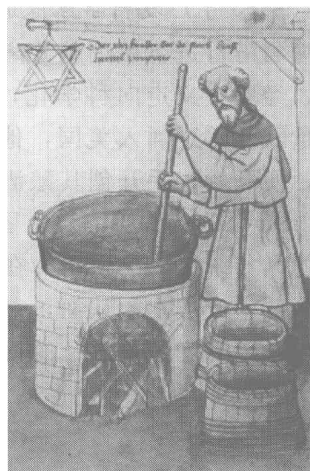


图 1-2 中世纪的啤酒作坊

在啤酒的发展过程中，逐渐形成了两个主要的分支：爱尔啤酒（Ale）和窖藏啤酒（Lager）。Ale 是一种在不列颠群岛非常流行的啤酒，它采用上层发酵（top fermentation）酵母，这种啤酒有较浓的香味和较多的酒精含量，它们含有较少的二氧化碳气体，在比窖藏啤酒更高的温度下发酵并饮用。Lager 起源于德国，同时英文名字 Lager 也是从德语的 lagern（贮藏）而来。这种啤酒使用下层发酵（bottom-fermenting）酵母，在发酵过程中酵母逐渐转移到发酵罐的底部。因为酵母沉在底部，所以较容易与酒液分开获得清澈的啤酒。这种酵母适合比较冷的温度下繁殖，发酵过程也较慢，最后还要在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 的环境下“窖藏”，啤酒才能“成熟”，低温抑制了酯类和其他杂质的生成，保证了啤酒的清爽口味。目前，我国的啤酒绝大多数为窖藏啤酒。

19 世纪发生于欧洲的工业革命引起了酿酒历史上又一次重大变革。蒸汽机的使用使得啤酒厂可以大量生产啤酒并销售到更加广大的区域，蒸汽提供的能量也为冷藏技术的发展提供了可能性，因此啤酒生产可以一年四季的进行和长时间的保存。1821 年首台用于啤酒酿造的蒸汽机在慕尼黑 Spaten 啤酒厂运行。1837 年，在丹麦的哥本哈根城里，诞生了世界上第一个工业化生产瓶装啤酒的工厂。1874 年，德国试验学家林德（Carl von. Linde）发明了第一台氨蒸气压缩式制冷机，使啤酒的工业化大生产成为现实。

19 世纪中叶，由于光学与玻璃制造工艺不断进步，显微镜得到大大改进，对酵母的研究和观察才得以进行。1865 年法国的化学家巴斯特在对比研究了变酸啤酒和正常啤酒后发明了一种低温消毒方法，即巴氏消毒法。采用这种方法可以在短时间内对一些不耐高温的液体食品以不高的温度进行杀菌，啤酒在这个温度下可以杀灭细菌而营养不会被破坏，大大地延长了啤酒的保存期使远距离运输得以实现，这便是后来的“熟”啤酒。可以说巴斯特对于世界啤酒酿造产生了巨大的影响和贡

献。1883 年丹麦科学家汉逊 (Emil Hansen) 在丹麦哥本哈根嘉士伯啤酒厂成功地对啤酒酵母进行单细胞分离和纯种培养, 使啤酒酿造科学得到飞跃的进步, 由神秘化、经验主义走向科学化, 这是啤酒史上另一个伟大的里程碑。19 世纪中后期, 大量欧洲移民涌入美国, 他们当中有很多的啤酒酿造师, 他们刚踏上新家乡的土地, 便开始着手开创其酿酒传统, 如 1855 年创建的 Miller 啤酒和 1879 年创建的 Anheuser-Busch 啤酒 (见图 1-3)。随后, 在这片自由大陆上, 啤酒酿造师们突破了德国传统工艺的束缚, 在啤酒酿造过程中添加玉米、大米等辅料以加快酿造速度和降低生产成本。从而, 一种口感柔和的浅色啤酒便应运而生, 它们当中的代表就是当今世界产销量第一的百威啤酒 (Budweiser)。

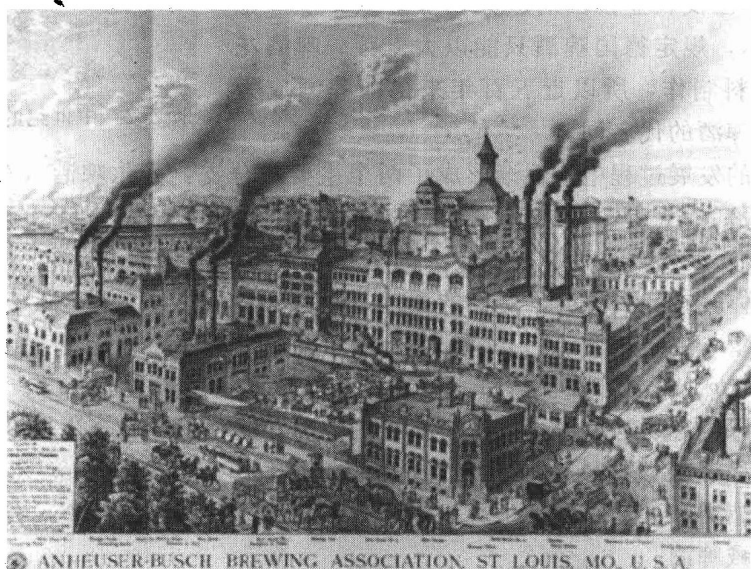


图 1-3 19 世纪末期的美国 Anheuser-Busch 啤酒厂

进入 20 世纪, 啤酒酿造技术的更新日新月异。制麦由原来的地板式发芽变成了萨拉丁箱式发芽; 高温糖化酶在糖化车间得到普遍使用; 大型自动控制室外立式发酵罐横空出世抛弃了传统的水泥池发酵; 酵母固定化技术的应用大大缩短了生产周期; 啤酒灌装设备自动化程度越来越高、速度越来越快等一系列的技术革新使得啤酒生产进一步向大型化、自动化和标准化方向发展。技术的革新加之人们需求的不断提高, 啤酒厂的规模产量都在不断地扩大, 世界啤酒产量更是得到飞速的增加。以美国几个著名啤酒厂为例 (见表 1-1), 从 40 年代到 20 世纪末产量翻了几十倍, 甚至上百倍。特别是在 20 世纪 90 年代, 世界啤酒产量年增长率一直稳定在 12% 以上, 每年增长 250 万千升, 见表 1-2。

啤酒行业本身便是典型的规模化经济, 所以啤酒行业的一个发展趋势便是向集团化发展。一直以来啤酒厂数量在逐渐减少, 规模在不断扩大。20 世纪 70 年代,

表 1-1 20 世纪美国主要啤酒生产企业的产量变化/万千升

年	厂 家			年	厂 家		
	Anheuser-Busch	Miller	Coors		Anheuser-Busch	Miller	Coors
1940	40	8	1.5	1980	800	600	220
1950	78	30	10	1990	1300	730	300
1960	135	38	30	1999	1500	700	320
1970	350	80	115				

表 1-2 世界啤酒年产量增长趋势/万千升

年	产 量	年	产 量
1970	6481	1998	13334
1980	9386	2000	13639
1990	11660	2001	14040
1994	12249	2003	14722
1996	12676	2005	15981

英国主要的 6 家啤酒企业的产量占全国产量的 80%。到 90 年代,啤酒企业的数量从 50 年代的 362 家锐减到 65 家,而其啤酒年产量却翻了 8 番。美国,50 年代大约有活跃着 380 家啤酒企业,而到了 90 年代只剩下 30 余家,但其平均年产量却足足增加了 28 倍。几十年来,嘉士伯啤酒(Carlsberg)和喜力啤酒(Heineken)分别是丹麦和荷兰的绝对统治者;南非啤酒(South Africa)在其全国市场份额的 98%;加拿大的主要啤酒产量由两家啤酒公司所完成。即使在崇尚传统的德国也有同样的趋势,尽管现在德国大约有 1300 家啤酒酿造企业,但其最大的 13 家啤酒企业的产量占整个市场份额的 66%。

随着经济全球化进程的逐渐提高,啤酒行业的另一个发展趋势就是向全球化发展。健力士(Guinness),嘉士伯(Carlsberg)和喜力(Heineken)等从 20 世纪 60 年代便开始了他们的全球化进程。这些厂家都有着非常稳固的国内市场,所以便有了扩大国际影响力的能力和需求。到 1976 年嘉士伯啤酒的国外销售量已经超过国内市场,到 2000 年嘉士伯在世界的 42 个国家开设了 67 个啤酒厂。同样,在世界的 50 多个国家有 110 个啤酒厂在生产喜力啤酒,超过 92% 的销售额来自国外。

进入 21 世纪,啤酒行业的全球化进程进一步加快,经常有一些重磅的合并和收购新闻见诸报端:2001 年 8 月,英特布鲁(Interbrew)以 22.4 亿美元从德国啤酒公司 Brauerei & Co. 手中收购了贝克品牌。2004 年 8 月底,英特布鲁与全球第五大啤酒酿造商美洲饮料(AmBev)完成合并,新成立的英博啤酒集团(InBev)将成为全球销量最大的啤酒酿造商,所占全球市场份额达到 13%。2002 年 6 月由南非啤酒(South Africa Breweries)和美国的米勒啤酒(Miller)合并而组成新的 SABMiller 公司,为全球第二大啤酒集团。2002 年,美国 Anheuser-Busch (AB)

公司和青岛啤酒签订协议，将在未来 7 年内斥资 1.82 亿美元，认购青岛啤酒可换股债券。行使换股权后，AB 公司分三步实现增持青岛啤酒股份计划，先由目前的 4.5% 增至 9%，然后由 9% 增至 20%，最后增持至 27%，成为青啤第二大股东。2004 年 7 月，加拿大最大的啤酒公司——Molson 公司于 7 月 22 日宣布了与美国第三大啤酒公司——Adolph Coors 公司的 60 亿元合并计划，合并后的新 Molson Coors 啤酒公司成为全球第五大啤酒制造销售公司。

三、国内啤酒工业概况

尽管我国有着 9000 多年的啤酒酿造历史，但现代的啤酒却是随着帝国主义的枪炮一起进来的。19 世纪后期，满清王朝风雨飘摇，帝国主义凭借洋枪洋炮终于打开了大清的国门，洋油、洋布、洋皂等蜂拥而至。在这股“洋”流中，洋啤酒以并不显眼的地位输入中国。当时的国人对啤酒并不买账，许多人讽喻其为“马尿”。

啤酒是从英语“beer”而来，其发音和汉语的“皮”相近。20 世纪初上海街头出现的嘉士伯啤酒广告中用的就是“皮”酒。成书于 1904 年的清末小说《官场现形记》，也有“皮酒”一词的出现。后来认为这种称呼不雅，不知是哪一位老夫子创造了“啤”字。成书于 1915 年的《中华大词典》首次收录了“啤”字，而且作为啤酒的“啤”字的唯一一解，一直使用至今。

中国第一家啤酒厂是 1900 年俄罗斯人在哈尔滨八王子建立的乌卢布列夫斯基啤酒厂，生产的啤酒主要供应俄国侨民饮用。从那时起，外国列强纷纷在中国设厂，出现了十几家早期的啤酒生产企业。比如：1903 年德国人和英国人合资在青岛设立英德啤酒厂，生产青岛啤酒。上海斯堪的纳维亚啤酒厂（上海啤酒厂前身）建于 1912 年，生产上海牌啤酒。1941 年日本人在北京建立了北平啤酒，当时全部作为日本人的军需物资，为日本的侵华战争服务。当时中国的啤酒业发展缓慢，分布不广，产量不大。生产技术掌握在外国人手中，生产原料麦芽和酒花都依靠进口。1949 年以前，全国啤酒厂不到十家，总产量不足万吨。新中国成立后这些啤酒厂收归国有，一些啤酒厂发展成为目前国内啤酒行业的佼佼者，如青岛啤酒、哈尔滨啤酒等。

1949 年至 19 世纪 80 年代初期这段时间里我国的啤酒工业发展缓慢，技术落后。直到 20 世纪 80 年代改革开放后，中国的啤酒工业才得到了突飞猛进的发展。80 年代，中国的啤酒厂如雨后春笋般不断涌现，到 1988 年中国大陆啤酒厂家发展到 813 家，总产量达 662.8 万吨，仅次于美国、德国，名列第三。20 世纪 90 年代后，随着国外啤酒品牌的涌入，国外先进技术装备的引进、资金的投入、外资和合资企业的建立，促进了中国啤酒工业的发展。我国啤酒企业的技术能力、装备水平和产品质量都有了大幅度的提高。1993 年啤酒产量达到 1225.6 万吨，已跃居世界第二，2002 年我国啤酒总产量达到 2283.9 万千升，结束了自 1993 年以来连续 9 年世界第二位，超过了美国，成为世界第一啤酒生产大国。

2002~2007年,中国啤酒产销量已经连续六年居世界首位,2007年更是突破了3900万千升。中国是一个啤酒产销大国,以至于国外诸多资本纷纷涌入;但中国又是一个啤酒小国,在世界许多国家的主流消费场所,人们都很难找到中国品牌的身影。客观上说,中国啤酒企业近些年来取得了长足的进步。无论从产品、品牌、市场等各个方面,都有很大幅度的提升。而随着市场的进一步开放,参与国际化竞争的要求,使得国内啤酒企业对塑造自己的品牌下了一番工夫。几乎所有具有雄心壮志的中国啤酒企业都将创造出国际化品牌作为自己发展的重中之重。表1-3为我国啤酒工业发展简表。

表 1-3 我国啤酒工业发展简表

时 期	年 代	产量/万吨	特 点
初创期	1900~1949	<1	1. 原材料大多依赖进口 2. 生产技术由西方掌握 3. 饮用者为在华外国人、上层华人
恢复期	1949~1956	1→4	1. 由日本引进二棱大麦 2. 地板式发芽,麦芽自给 3. 生产技术自己掌握
初步发展期	1957~1966	4→12	1. 青岛、北京、新疆等地种植啤酒花、酒花自给 2. 自行设计,装备一批小型2000t/d啤酒厂 3. 发达省每省约1至数家啤酒厂
自发发展期	1970~1978	12→41	1. 在中、小城市建立一批2000~5000t/d小型啤酒厂(约100家) 2. 饮用啤酒习惯在城市中开始普遍 3. 啤酒专用装备开始定点生产
高度发展期	1979~1988	41→656.40	1. 全国出现“啤酒热”,啤酒建厂得到政府重视,专项贷款30亿 2. 引进大量西方啤酒装备及技术 3. 建厂规模1万~3万吨/年全部国产化,5万~10万吨/年引进技术和装备 4. 中、大型厂开始现代化生产 5. 每年啤酒生产递增率>30%
相对稳定期	1989~1992	623→1000	1. 停止新建啤酒厂 2. 啤酒市场出现竞争,小型啤酒厂面临倒闭,开始联合发展 3. 专业装备生产得到改造,用新装备改造中型啤酒厂 4. 产品多样化 5. 主要采取挖潜改造,提高产品产量、质量
第二次高速发展	1992~1999	1000→2100	1. 大型化,10万吨以上的啤酒厂超过30家 2. 集团化,由数个厂家甚至几十个厂家联合组成集团 3. 三资化,外方独资、合资、租赁各种形式遍及各大城市
第三次高速发展	1999~	2100→	1. 中国成为世界第一大啤酒生产国,产能不断扩大 2. 100万吨以上的大型集团基本形成 3. 市场竞争激烈,价格战导致啤酒行业效益有所下滑

近几年来,我国啤酒行业出现大规模的兼并、收购活动,形成了像青岛、燕京、华润、珠江等超百万吨的大型集团(见表1-4)。我国啤酒行业的集中度得到

表 1-4 我国啤酒行业近年并购情况

时 间	涉及企业	交易完成情况
2002 年 12 月	嘉士伯与泰国 TCC 集团、浙江开开集团	嘉士伯与泰国 TCC 集团各出资 50%，总计 8500 万元代价从浙江开开集团手中收购昆明华狮啤酒
2003 年 6 月	嘉士伯、云南大理啤酒集团	嘉士伯以 2626 万美元的总价收购云南大理啤酒集团的全部股权并承担相应的债务
2003 年 12 月	纽卡斯尔啤酒、重啤集团	苏格兰纽卡斯尔啤酒股份有限公司以每股 10.5 元人民币的价格受让重啤集团的国有股 5000 万股，占重庆啤酒总股本的 19.51%，转让价款合计人民币 5.22 亿元。股份转让完成后苏纽公司成为重庆啤酒第二大股东
2004 年 2 月	嘉士伯、Wilton Pacific Limited 与西藏发展	三方协议，嘉士伯计划在今后几年出资约 1.225 亿元人民币受让西藏拉萨啤酒有限公司 50% 股份
2004 年 3 月	嘉士伯、兰州黄河	嘉士伯与兰州黄河定下合约，出资约 1.4 亿元与其成立股权各半的合资公司
2004 年 6 月	AB 公司、哈啤	AB 公司以每股 5.58 港元的高价购入哈啤 6956.5 万股，之后，间接持有 36106.5 万股哈啤股份，占哈啤已发行股本的 36%，成为公司的第一大股东
2004 年 9 月	嘉士伯、新疆乌苏啤酒	嘉士伯收购新疆乌苏啤酒有限责任公司 34.5% 股份，并同时宣布进一步扩大在中国西北部地区的投资，现在嘉士伯通过重组啤酒花达到了布局西北的目标
2005 年 3 月	燕京啤酒、惠泉啤酒	燕京啤酒受让 3556.1 万股惠泉啤酒，占总股本的 14.2244%，现北京燕京啤酒股份有限公司持有惠泉啤酒社会法人股 13093.1 万股，占总股本的 52.37%
2005 年 4 月	华润雪花啤酒、雪地啤酒	华润雪花啤酒与安徽阜阳市政府达成协议，以现金 1.25 亿元人民币收购阜阳市雪地啤酒有限责任公司完成重组的资产
2006 年 1 月	英博、雪津啤酒	英博啤酒集团(英博)于 1 月 23 日宣布：分别从国有股东和非国有股东方面收购福建雪津啤酒有限公司 100% 的股权，交易总额达 58.86 亿元人民币
2006 年 5 月	AB 公司、唐啤	2002 年 12 月，哈尔滨啤酒集团有限公司收购唐山啤酒厂 63.02% 的股份，2004 年，AB 公司收购哈啤，唐啤随之纳入 AB 公司麾下。AB 公司收购唐啤 36.98% 的中方股份，已正式成为外商独资公司

一定的提高，但是和国外大企业相比，并没有形成一定有实力的品牌，大多数还是地域性品牌，在某个地区或某些地区占有率较高，在全国的产销量中并不占有绝对优势。可以预计随着我国改革开放的持续进行，及国家发展战略的调整，一批大型啤酒生产集团实力的迅速扩张，外资并购持续高涨、内资强强联合成效显著，将使我国啤酒市场集中度不断提高，造就数个大型的啤酒企业集团，为中国啤酒工业开拓国际市场奠定基础（见表 1-5）。

表 1-5 2007 年我国年产 100 万千升以上的啤酒企业

序号	厂 家	产量/万千升	序号	厂 家	产量/万千升
1	华润雪花啤酒(中国)有限公司	700.5	5	河南金星啤酒集团有限公司	176.3
2	青岛啤酒集团有限公司	505.6	6	哈尔滨啤酒集团有限公司	149.3
3	北京燕京啤酒集团有限公司	400.8	7	广州市珠江啤酒集团有限公司	136.8
4	重庆啤酒[集团]有限责任公司	180.2	8	英博雪津啤酒有限公司	121.8