

Food

A Series of Food Science
& Technology Textbooks

食品科技
系列

普通高等教育“十三五”规划教材



啤酒工艺学

宗绪岩 主编



化学工业出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

啤酒工艺学

宗绪岩 主编



化学工业出版社

·北京·

本书重点介绍了啤酒生产工艺的基本过程,全书共分8章,包括绪论、酿造原料、麦芽汁制备、啤酒酿造、啤酒过滤、啤酒包装、啤酒稳定技术、啤酒生产的废水处理和副产物利用。内容编排上注重理论与实践紧密结合,应用性较强。

本书可供高等学校酿酒专业师生及相关领域的科技人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

啤酒工艺学/宗绪岩主编. —北京:化学工业出版社, 2016.7

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-122-27110-5

I. ①啤… II. ①宗… III. ①啤酒-生产工艺-高等学校-教材 IV. ①TS262.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 108668 号

责任编辑:魏巍 赵玉清

文字编辑:周 侗

责任校对:王素芹

装帧设计:关 飞

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 装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张10³/₄ 字数204千字 2016年8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:28.00元

版权所有 违者必究

《啤酒工艺学》编写人员名单

主 编 宗绪岩

副主编 李 丽 罗惠波 段 辉

编 者 (以姓名笔画为序)

卫春会 包善洪 边名鸿 李 丽

何东康 罗惠波 宗绪岩 段 辉

郭海艇 黄治国

前言

啤酒是以大麦芽、酒花、水为主要原料，经酵母发酵酿制而成的饱含二氧化碳的低酒精度酒，被称为“液体面包”，是一种低浓度酒精饮料。啤酒是排在水和茶之后的世界消耗量排名第三的饮料。啤酒于20世纪初传入中国，属外来酒种。但随着中国啤酒行业的发展，截至2015年中国啤酒产量已连续12年位居全球首位，并拉动全球总产量连续29年刷新最高纪录。国家统计局数据显示，2015年我国啤酒产量为506.15亿升。

本书将学术、理论知识同啤酒企业的实际生产相结合，力求达到理论与实践紧密结合，以培养学生的综合应用能力。本书共八章，按照生产流程顺序着重介绍了啤酒的背景、酿造原料、麦芽汁制备、啤酒酿造、啤酒过滤、啤酒包装、啤酒稳定技术及啤酒生产的废水处理和副产物利用，实际参考性和操作性较强，可提升学生的学习兴趣，培养学生学以致用能力，增强教材的实用性和趣味性。内容编排上，在借鉴国外资料的同时，也十分关注国内行业的发展和需求，增加了很多啤酒行业正在使用的技术和一些关注的焦点问题。

本书的出版获四川理工学院教材建设基金资助。参与本教材编写的人员不仅有高校多年从事酒类教学的老师，还有企业多年从事生产管理的一线人员。本书由宗绪岩、李丽、罗惠波、段辉等编写，宗绪岩任主编，由李丽负责对全书进行整理和校对，宗绪岩负责对全书进行修改和定稿，华润雪花啤酒（中国）有限公司的段辉、郭海艇、何东康、包善洪负责本书中设备和生产实例的编写。同时也感谢刁冲在全书的整理和校对过程中所做的大量工作。

本书在编写过程中，得到了很多同仁的关心和指导，在此向他们表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，恳请读者予以批评指正。

编者
2016年4月

目 录

第一章 绪 论 / 1

第一节	啤酒工业简史及发展状况	1
第二节	啤酒工业现状及发展趋势	4
一、	啤酒工业现状	4
二、	发展趋势	5
第三节	啤酒的主要成分及营养价值	6
一、	啤酒的主要成分	6
二、	啤酒的营养价值	7
第四节	啤酒分类	8

第二章 酿造原料 / 12

第一节	大麦与麦芽	12
一、	大麦的品种	12
二、	大麦的籽粒构造及其生理作用	13
三、	麦芽	14
四、	麦芽的质量评价	14
第二节	辅助原料	17
一、	添加辅助原料的目的与要求	17
二、	辅助原料的种类	18
三、	辅助原料搭配应用的注意事项	19
第三节	啤酒花及其制品	19
一、	酒花的品种	19
二、	酒花主要化学成分及其在酿造中的作用	20
三、	酒花制品的种类及其使用方法	23
四、	免煮沸酒花制品在啤酒酿造中的应用	25

第四节 酶制剂	26
一、酶制剂的种类及其作用机理	26
二、酶制剂的使用原则	28
第五节 酿造用水	29
一、水源	29
二、酿造用水的要求	29
三、水中影响啤酒质量的主要因素	31
四、水的处理方法与操作	34

第三章 麦芽汁制备 / 36

第一节 原料粉碎	37
一、原料的预处理	37
二、粉碎的目的与要求	37
三、粉碎的方法	38
四、粉碎设备的操作与维护	39
五、麦芽粉碎的技术条件	44
第二节 糖化理论	46
一、糖化的目的与要求	46
二、糖化时主要酶的作用	46
三、糖化时主要物质变化	47
四、糖化过程的影响因素	51
五、糖化方法	53
第三节 麦芽汁过滤	57
一、过滤的目的	57
二、麦芽汁过滤方法	58
三、麦糟的输送	65
四、过滤设备的操作与维护	65
第四节 麦芽汁煮沸	65
一、麦芽汁煮沸的目的与作用	65
二、麦芽汁煮沸的方法	66
三、麦芽汁煮沸过程中的变化	68
四、煮沸的技术条件	70
五、酒花的添加	71

六、煮沸锅的操作与维护	72
第五节 麦芽汁的澄清和冷却	74
一、概述	74
二、热凝固物的分离技术	74
三、冷凝固物的分离技术	77
四、麦芽汁的冷却与充氧	78
五、麦芽汁制备过程的关键	80

第四章 啤酒酿造 / 82

第一节 啤酒酵母	82
一、酵母的分类、结构和组成	82
二、酵母的新陈代谢、特性	83
三、酵母的选育与扩大培养	84
第二节 啤酒发酵机理	87
一、啤酒发酵的基本理论	87
二、影响发酵的主要因素	95
第三节 锥形发酵罐发酵	96

第五章 啤酒过滤 / 105

第一节 概述	105
第二节 啤酒过滤原理	105
第三节 啤酒过滤方法	106
第四节 啤酒离心分离	107
一、离心分离的原理	107
二、啤酒离心机及其分离过程	108
三、使用啤酒离心机应注意的问题	109
四、离心机的优缺点	109
第五节 啤酒无菌过滤	109
一、概述	109
二、滤芯的分类	110
三、用于无菌过滤滤芯应具备的条件	111
四、滤芯的安装	111

五、无菌过滤的生产流程·····	111
六、滤芯过滤的操作及灭菌·····	112
第六节 高浓度稀释技术 ·····	112
一、稀释率·····	113
二、稀释啤酒的工艺特点·····	113
三、稀释用水·····	115
四、滤前稀释和滤后稀释·····	119
五、麦芽汁浓度控制范围和稀释啤酒的质量·····	119
六、稀释啤酒的优缺点·····	120

第六章 啤酒包装 / 121

第一节 瓶装啤酒 ·····	121
一、啤酒灌装的基本原则·····	121
二、啤酒灌装的形式与方法·····	121
三、灌装系统的工艺要求·····	122
四、灌装系统的注意事项·····	127
第二节 罐装啤酒 ·····	129
第三节 其他包装方式 ·····	130

第七章 啤酒稳定技术 / 132

第一节 啤酒的非生物稳定性 ·····	132
一、多酚对啤酒非生物浑浊的影响·····	132
二、提高啤酒非生物稳定性的措施·····	133
第二节 啤酒的生物稳定性 ·····	135
第三节 啤酒的风味稳定性 ·····	136
一、啤酒中风味物质的来源·····	136
二、啤酒中风味物质的分类·····	136
三、啤酒的风味稳定期·····	137
四、氧和氧化·····	137
第四节 啤酒的泡沫稳定性 ·····	139
一、啤酒的泡沫性能·····	139
二、影响啤酒泡沫的主要因素·····	140

三、啤酒中对泡沫有负面影响的物质·····	140
四、改进啤酒泡沫的措施·····	140

第八章 啤酒生产的废水处理和副产物利用 / 143

第一节 废水处理 ·····	143
一、概述·····	143
二、废水污染强度的表示方法·····	143
三、啤酒工业废水的性质和污染来源·····	144
四、啤酒工业废水的污染强度·····	146
五、啤酒厂降低废水污染强度的措施·····	147
六、啤酒工业废水的处理方法·····	149
第二节 副产物利用 ·····	153
一、麦芽制造和啤酒酿造的主要副产物及其产量·····	153
二、副产物的利用·····	154

参考文献 / 162

第一章 绪论

啤酒是以麦芽（包括特种麦芽）为主要原料，以大米或其他谷物为辅助原料，经麦芽汁的制备、加酒花煮沸，并经酵母发酵酿制而成的，含有二氧化碳、起泡的、低酒精度（2.5%~7.5%）的各类熟鲜含酒精饮料。但在德国则禁止使用辅料，所以典型的德国啤酒，只利用大麦芽、啤酒花、酵母和水酿制而成。小麦啤酒则是以小麦为主要原料酿制而成的。而广义的说法为啤酒是以发芽的大麦或小麦，有时添加生大麦或其他谷物，利用酶工程制取谷物提取液，加入啤酒花进行煮沸，并添加酵母发酵而制成的一种含有二氧化碳、低酒精度的饮料。

啤酒是我国发展最快的酒类，随着啤酒工业迅猛发展，啤酒生产所用麦芽的价格不断上涨，造成生产成本大大提高；同时，啤酒生产也受到麦芽的糖化力、麦芽汁的黏度和发酵度等因素不同程度的制约。为了降低生产成本、提高产量和稳定品质，在啤酒酿造中采用提高辅料比和外加酶制剂相结合的生产新工艺，正日益受到世界各国啤酒行业的重视。

啤酒工艺学是酿酒工艺学的特殊部分，是研究啤酒酿造历史文化、原辅料特性、酿造工艺、酿造设备、啤酒质量、啤酒品种开发的一门科学。啤酒工艺学与生物学、食品化学、生物化学、微生物学、啤酒原料学等有密切的关系。啤酒工艺学依赖上述学科及其他相关学科的知识研究啤酒酿造工艺的改进和提高，以便更好地提高啤酒质量、开发新品种、降低生产成本、减轻劳动强度以及利于环境友好，使产品更加营养和健康。

第一节 啤酒工业简史及发展状况

啤酒工业的发展与人类的文化和生活有着密切关系，具有悠久的历史。啤酒大约起源于古代的巴比伦和亚述地带，幼发拉底河、底格里斯河流域、尼罗河下游和九曲黄河之滨，以后传入欧美及东亚等地。

大约 4000 多年前居住在两河流域地区的苏美尔人已懂得酿制啤酒，而且当时啤酒的消耗量很大，苏美尔人收藏粮食的一半都用来发麦芽，然后酿制啤酒。

举行葬礼时大家通常聚在一起饮酒，人们当时就已懂得饮啤酒能给人带来欢乐。啤酒和面包通常被作为报酬付给牧师。但早期的啤酒与现在还有较大的差异，啤酒中含有谷皮等许多浑浊物质，因此古代的叙利亚人和埃及人总是用小吸管来饮，这种情形在柏林地质博物馆埃及部分展出的石灰岩壁画上可以看到。

巴黎卢浮宫竖立着一块超过 2m 高的墨绿色石柱，上面用小字密密麻麻地刻着 3700 年以前的著名的汉谟拉比法典。在这部最早的法典里，巴比伦国王汉谟拉比制定了关于啤酒酿造和饮啤酒的法规。其中规定对那些在啤酒中掺水出售的人，要罚他喝自己出售的啤酒直至窒息而死。并禁止在小酒馆里讨论政治问题。在德国斯图加特士瓦本啤酒厂的博物馆里，人们也能看到这根石柱的复制品。

通过希腊人和罗马人，啤酒最终传到了中欧，早期的日耳曼人已能酿制味道很好的啤酒，他们把各种能用到的东西都作为啤酒的香料，如橡树皮、白蜡树叶、公牛胆汁等。当第一个修道士来到日耳曼时，啤酒并没有发生本质的变化。786 年时则有了一个明显的进步，啤酒花第一次被用于啤酒酿制。修道士在他们的私人家庭啤酒厂里通过试验获得了经验，并用文字记载流传下来，修道院啤酒的质量通过啤酒花得到了改善。他们酿制出质地优良、味道浓烈的啤酒，有着“液体面包”的美誉。

古代的啤酒生产纯属家庭作坊式，它是微生物工业起源之一。著名的科学家路易·巴斯德 (Louis Pasteur) 和汉逊 (Hansen) 都长期从事过啤酒生产的实践工作，对啤酒工业作出了极大贡献。尤其路易·巴斯德发明了灭菌技术，为啤酒生产技术工业化奠定了基础。1878 年汉逊及耶尔逊确立了酵母的纯粹培养和分离技术后，对控制啤酒生产的质量和保证工业化生产作出了极大贡献。

18 世纪后期，因欧洲资产阶级的兴起和受产业革命的影响，科学技术得到了迅速发展，啤酒工业从手工业生产方式跨进了大规模机械化生产的轨道。

我国古代的原始啤酒可能也有 4000~5000 年的历史，但是市场消费的啤酒是到 19 世纪末随着帝国主义的经济侵略而进入的，在中国建立最早的啤酒厂是 1900 年由沙皇俄国在哈尔滨八王子建立的乌卢布列夫斯基啤酒厂，即现在的哈尔滨啤酒有限公司的前身；此后五年时间里，俄国、德国、捷克分别在哈尔滨建立另外三家啤酒厂；1903 年英国和德国商人在青岛开办英德酿酒有限公司，生产能力为 2000t，就是现在青岛啤酒有限公司的前身；1904 年又在哈尔滨出现了中国人自己开办的啤酒厂——东北三省啤酒厂；1910 年在上海建立了啤酒生产厂，即上海啤酒厂的前身；1914 年哈尔滨又建起了五洲啤酒汽水厂，同年又在北京建立了双合盛五星啤酒厂；1920 年在山东烟台建立了胶东醴泉啤酒工厂 (烟台啤酒厂的前身)，同年，上海又建立了奈维亚啤酒厂；1934 年广州出现了五羊啤酒厂 (广州啤酒厂的前身)；1935 年，日本又在沈阳建厂，即现在沈阳华润雪花啤酒有限公司的前身；1941 年在北京又建起了北京啤酒厂。

至新中国成立前期，我国啤酒工业属于萌芽时期，啤酒工厂主要分布于沿海、沿江地区，规模又非常狭小，原料依赖进口，生产技术又完全掌握在外国专家手中，发展极其缓慢，啤酒总产量只有 7000 吨。

新中国成立后 50 年我国的啤酒发展分成三个发展阶段。

1. 整顿发展时期约 30 年

从新中国成立初期 7000t 到 1979 年发展为 40 万吨，从东到西，从南到北，从沿海到内地，调整布局，分属轻、商、农、乡镇几十个行业，约建立了 90 多个工厂。1958 年结束了不能生产酒花的历史，制麦、浸麦、麦芽等大宗设备都有了改观，自动化程度也有了提高；糖化、分离、麦汁冷却和发酵时间都采用新的技术和设备，建立了酿造设备专业制造厂。同时成立了轻工中等专业学校和轻工高等院校。但 5 万吨规模的啤酒厂全国仅有 1~2 家，购买啤酒难的问题仍未得到解决。

2. 高速发展时期

国家在政策上把发展啤酒放在酒类的第一位，银行贷款向啤酒业倾斜，新增利税可以还贷，在原料选购上打破了计划统销的限制，可以自行采购，在销售上打破烟酒公司专卖限制，可以自销，扩大了销售渠道，价格随行就市。这些政策，在“六五”、“七五”期间，为啤酒工业的高速发展创造了有利条件。

1985 年，由中国人民建设银行、国家计委和原轻工业部共同发起和实施了“啤酒专项工程”，建设银行拿出 8 亿元，包括地方自筹共 26 亿元，在全国对 72 个啤酒厂和麦芽厂进行高水平建设和改造；在设备上，国家投资 2000 万美元，进行引进、消化和吸收国外先进设备和配套工作，实施“啤酒设备一条龙”工程，这些措施进一步为扩大啤酒产量，采用先进的啤酒设备起到了促进作用。到 1990 年啤酒生产能力达到 700 万吨，10 万吨以上的啤酒企业达 10 家以上，年增长速度达 30%，跃居世界啤酒产量的第三位（美国 2300 万吨，德国 1200 万吨）。此发展速度在世界啤酒发展历史上是绝无仅有的。

引进的啤酒设备，不少企业已达到 20 世纪 70~80 年代国际较先进的水平。在麦芽粉碎、糖化设备规模及糖化次数、糖化技术方面都有了空前的提高，特别是露天大罐的发酵技术的使用，在啤酒工业工艺上是一次极为深刻的变革。过滤、灌装、装卸箱设备和技术都得到普遍提高，品种增加，国内外啤酒技术交流和考察活动促进了啤酒工业进一步发展。中国啤酒工业的发展在世界上也是一个创举。

3. 市场经济变革时期

进入 20 世纪 90 年代，啤酒工业发展速度放慢，国家提出“稳步发展，提高质量，以经济效益为中心”的方针政策，由于基数较大，实际年增长 100 万吨以上，1993 年达到 1225.6 万吨，超过德国，成为世界上第二大啤酒生产大国，

1998年达1987.6万吨,1999年达2000万吨,人均消费达17L,为世界人均消费的66%。至此,买啤酒难变为卖啤酒难,从而产生了市场竞争,啤酒工业进入了一个靠实力、靠品牌、靠规模、靠效益,通过市场竞争求发展的重要阶段。

第二节 啤酒工业现状及发展趋势

一、啤酒工业现状

综观仅有百年历史的中国啤酒工业,可以发现在改革开放以后涌现出了一大批具有品牌、技术、装备、管理等综合优势的优秀企业,如“青啤”、“燕京”、“华润”、“哈啤”、“珠江”、“重啤”、“惠泉”、“金星”等国际和国内的知名企业。由于啤酒的运输、保鲜等行业特点,加之地方保护主义作祟,中国啤酒工业形成了企业各自为大的不利于行业发展的局面。纵然中国啤酒产量已突破2500万吨,位居世界第一;纵然已有四家中国啤酒集团的年产量超过100万吨,但与国际啤酒大国及啤酒发达国家相比,在集团化、规模化、质量、效益、品牌等方面我们均还比较落后。虽然“青啤”、“华润”、“燕京”等已开始踏上集团化、规模化道路,但在质量、效益等方面与国际品牌尚有一定差距。

① 我国啤酒厂的企业规模逐渐由普遍偏小,向大规模、集团化发展,行业经济效益逐渐转好。由于之前行业里不合理企业规模偏多,达不到啤酒生产应有的经济规模,通过淘汰、收购、合资等形式现在国内已经逐渐形成几家独大的形势。

② 技术经济指标同世界先进技术相比,还存在一定差距。在防止跑、冒、滴、漏、废水再循环使用、煮沸二次蒸汽的回收、热能回收、改蒸汽发生炉为高压热水炉、全厂计算机控制等方面与世界啤酒发达国家相比均具有较大的差距,对技术经济指标必然要产生一定影响。虽然我国引进了不少先进设备,学习了不少国外的管理技术,为提高技术经济指标创造了一定条件,但由于管理体制、管理水平、人员素质等各方面的原因,还未能有效提高技术经济指标。

③ 机械装备水平不高。一些啤酒生产企业由于建厂时条件所限,设备陈旧、老化,生产能力不足,自动化程度不高,工艺落后。又由于缺乏资金,不能添置新的仪器与设备,更无法进行扩建。啤酒行业又不属于国家的基本建设范畴,因而得不到政策上的支持,多数啤酒企业只能依靠自身的力量和地方政府的支援筹集资金改变现状。所以发展较慢,与先进的啤酒生产企业相比,尚有较大的差距。

④ 科研水平不高。随着啤酒工业的发展,我国啤酒生产技术水平显著提高,国内大多数啤酒生产企业都能掌握和应用,但是研究水平和技术储备水平较低,

新的超前课题很少，这同科研经费短缺和国家安排科研项目投入计划有关，而企业在这方面的投入也非常少，因而严重影响了高水平较长远课题的研究工作。这一现象虽说是符合我国啤酒生产发展的特定时期，但对啤酒的稳定与良性发展不利。

⑤ 环保问题亟待解决。目前在国内，对废气、废渣以及噪声的污染还没有引起人们足够的重视，如煮沸时排放废气，工厂瓶装车间、压缩机等产生噪声，碎瓶、废瓶再制瓶等的有效治理还未得到重视和应用。而国外一些啤酒厂则对公众开放，让公众监督啤酒厂的环境、卫生管理，认识到环保是为了企业更好地发展，明确界定环保问题已成为人们生活中迫切需要解决的重要问题。现在，我国大、中型啤酒企业也开始治理污染，主要进行废水污染的处理，但与国际水平相比仍有很大差距。

中国啤酒业已逐渐呈现三足鼎立的新局面。中国啤酒市场正在经历从完全竞争市场到寡头竞争市场，从分散市场到统一市场的变化。上述的转化在美国用了30年的时间，在中国预计要用10~20年的时间来完成，这一进程的长短取决于各方面的配合，如基础设施建设，运输状况，啤酒口味的统一，全国性品牌的形成和行业集中度的提高。

二、发展趋势

近三十年来，我国啤酒行业已取得巨大的发展，2009年我国啤酒销量为 4236×10^4 千升，较1980年增长80多倍；啤酒行业的销售收入为1200亿元，较1980年增长200多倍，并且我国啤酒产量已连续八年稳居世界首位。那么未来啤酒行业将会如何发展，是行业主管部门、企业本身及投资者普遍关心的问题，未来啤酒行业将会呈现总量继续保持稳定增长、行业集中度进一步提高、行业利润水平逐步提升等三大趋势。

在未来几年里，我国啤酒行业具有的发展趋势如下。

① 我国啤酒市场竞争会更加激烈；市场竞争趋于规范化，市场竞争由价格竞争转向品牌竞争和服务竞争。效益成为企业最终的追求目标。

② 整个行业逐步进入成熟期，行业内的整合速度进一步加快，整合过程规范化。企业向集团化、规模化发展，股份制优势更加明显。啤酒企业以收购、兼并等不同方式进行规模扩张。目前国内较有实力、年产量40万吨以上的啤酒集团有12个（包括中外合资外方控股集团），其产量已占全国总产量的40%以上。这些集团将主导中国啤酒行业的发展。大啤酒企业集团的地位进一步巩固，有望出现寡头垄断的局面。

③ 啤酒企业的品牌意识增强，更加注重品牌战略的实施，市场对名牌产品的需求增加。企业的市场竞争能力增强，重视企业内部核心能力的培养。

④ 在市场营销中，广告的投入量加大，包装形式多样化，营销方式多样化。

⑤ 产品特点：首先，啤酒品种更加多样化、功能更加齐全。新品趋向特色型、风味型、轻快型、保健型、清爽型等。具备不同功能的啤酒将满足不同年龄阶段、不同层次、不同类别的消费者需要。其次，消费需求转向低度化、清爽型的啤酒，以淡味、淡色啤酒为主体的基础上，将培育浓醇型啤酒、高浓度啤酒和真正的特殊风味啤酒等。纯生啤酒具有较大的发展空间。

⑥ 先进的技术和设备在啤酒生产中被广泛应用，随着国内外技术交流的加快，国外啤酒生产中应用的成熟技术几乎都在中国落户。纯生啤酒生产技术、膜过滤技术、微生物检测和控制技术、糖浆辅料的使用、PET 包装的应用、啤酒错流过滤技术及 ISO 管理模式将在啤酒生产中继续应用推广，啤酒质量将得到明显提高。

第三节 啤酒的主要成分及营养价值

一、啤酒的主要成分

啤酒是一种营养丰富的低酒精度的饮料酒。其化学成分比较复杂，也很难得出一个平均值，因为它随原料配比、酒花用量、麦芽汁浓度、糖化条件、酵母菌种、发酵条件以及糖化用水等诸多因素的变化而变化。但其主要成分，以 12°P 啤酒为例：实际浓度为 4.0%~4.5%，其中 80% 为糖类物质、8%~10% 为含氮物质、3%~4% 为矿物质。此外，还含有 12 种维生素（尤其是维生素 B₁、维生素 B₂ 等 B 族维生素含量较多）、有机酸、酒花油、苦味物质和 CO₂ 等；含有 17 种氨基酸（其中 8 种必需氨基酸分别为亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、苏氨酸、赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸）；还含有钙、磷、钾、钠、镁等无机盐，各种微量元素以及啤酒中的各种风味物质。1L 12°P 啤酒产生的热量达 1779kJ，可与 250g 面包、5~6 个鸡蛋、500g 马铃薯或 0.75L 牛奶产生的热量相当，故有“液体面包”之美称。并于 1972 年 7 月在墨西哥召开的第九届“国际营养食品会议”上，被正式推荐为营养食品。此外，啤酒具有利尿、促进胃液分泌、缓解紧张及治疗结石的作用。适当饮用啤酒可以提高肝脏解毒作用，对冠心病、高血压、糖尿病和血脉不畅等均有一定效果。啤酒中丰富的二氧化碳和酸度、苦味，具有生津止渴、消暑、帮助消化、消除疲劳、增进食欲的功能。

适量饮酒，可引起兴奋，使皮肤血管扩张，产生温暖感。但若经常过量饮用，还会使人腹部发胖，出现俗称的“啤酒肚”；过量饮用啤酒还会使血液中的液体量增多，加大心脏负担。因此，高血压、冠心病患者应忌饮，肥胖病和糖尿病患者可少饮干啤酒。酒量的大小，因人而异，主要是乙醇氧化的中间产物——乙醛，会刺激人体产生恶心甚至呕吐。

二、啤酒的营养价值

1. 啤酒中的糖类

每升啤酒中一般含有 50g 糖类，它们是原料中的淀粉在麦芽酶促条件下水解形成的产物。水解完全部分，如葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖，在发酵中被酵母转变成酒精；水解不太彻底的称为低聚糊精，而且大多是支链寡糖，它不会引起人们血糖增加和龋齿病。这些支链寡糖可被肠道中有益于健康的肠道微生物如双歧杆菌利用，这些微生物的繁殖可以提供人们维生素，并协助清理肠道。

2. 啤酒中的蛋白质

每升啤酒约有 3.5g 蛋白质的水解产物——肽和氨基酸，而且它几乎 100% 可以被人消化吸收和利用。啤酒中碳水化合物和蛋白质的比例约在 15:1，最符合人类的营养平衡。

3. 啤酒从原料和优良酿造水中得到矿物质

① 每升啤酒含有 20mg 的钠和 80~100mg 的钾，钠钾比为 1:(4~5)。钠高吸入量是引起人类高血压的重要原因。啤酒是低钠饮料，啤酒中 1:(4~5) 的钠钾比有助于人们保持细胞内外的渗透压平衡，也非常有利于人们解渴和利尿。

② 每升啤酒中约含有 40mg 的钙和 100mg 的镁，钙是人体骨骼生长的必需离子。镁是人体代谢系统中酶作用的重要辅基，啤酒中的镁含量足够提供人们的每日需要。

③ 每升啤酒中含有 0.2~0.4mg 的锌，锌离子通常处于络合态，有利于人体的吸收。锌是人体中酶的重要辅基，也有利于人体的骨骼生长。每升啤酒中的锌足够人们的日常需要。

④ 现代人重视硅的摄入，某些优质矿泉水因为含有偏硅酸而受到人们的喜爱。大自然中存在的硅大多属 SiO_2 ，啤酒中来自原料和水质中的硅也以 SiO_2 的形式存在，但通过发酵多数变为 H_2SiO_3 ，更有利于人体的吸收。人们已经认识到：一定含量的硅元素有利于保持骨骼的健康，硅的其他作用还在研究之中。每升啤酒含有 50~150mg 的硅。

4. 啤酒中的维生素

啤酒从原料和酵母代谢中得到丰富的水溶性维生素，每升啤酒中含有维生素 B_1 0.10~0.15mg，维生素 B_2 0.5~1.3mg，维生素 B_6 0.5~1.5mg，烟酰胺 5~20mg，泛酸 0.5~1.2mg，维生素 H 0.02mg，胆碱 100~200mg，叶酸 0.1~0.2mg。特别是叶酸，它有助于降低人们血液中的高半胱氨酸含量，血液中高半胱氨酸会诱发人类的心脏病。