

TEN QUESTIONS OF BEER

● 郭营新 周茂辉 周世水 主编

啤酒十问

TEN QUESTIONS OF BEER

“啤酒肚”不是因为喝啤酒
本书教您如何选择和享用啤酒



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

● 啤酒 葡萄酒 白酒 黄酒

啤酒十问

从啤酒的起源到啤酒的酿造

啤酒的起源 啤酒的酿造
啤酒的原料 啤酒的发酵
啤酒的包装 啤酒的运输



啤 酒 十 问

主 编 郭营新 周茂辉 周世水



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

啤酒十问/郭营新, 周茂辉, 周世水主编. —广州: 华南理工大学出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5623-4478-0

I. ①啤… II. ①郭… ②周… ③周… III. ①啤酒 - 问题解答
IV. ①TS262.5 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 278717 号

啤酒十问

郭营新 周茂辉 周世水 主编

出 版 人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

<http://www.scutpress.com.cn> E-mail: scutc13@scut.edu.cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 黄冰莹

印 刷 者: 广州市千彩纸品印刷有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16 印张: 6.75 字数: 97 千

版 次: 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 29.80 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

编委会

主 编	郭营新	周茂辉	周世水		
编 委	方贵权	梁晓聪	李延东	孙文亮	
	林英才	谭应生	余显忠		

前 言

酿酒是人类有史以来最为古老的产业之一，啤酒源远流长，它的历史可以追溯到 5000 多年以前。随着时间的推移、科技的进步和贸易的发展，目前全球 172 个国家和地区有啤酒的生产，超过 190 个国家和地区有啤酒的消费，啤酒在世界各个角落几乎无处不在。由于啤酒有很高的营养价值，又对人体有多种保健功能，有益身心健康，还有它清爽美味的特质，使啤酒成为备受人们推崇的时尚饮品，成为长盛不衰的国际饮料。

我国啤酒业仅有一百多年的历史，时间不算长。它的成长与发展，要归功于改革开放的成果，使它自 2002 年以来连续 12 年成为世界第一的啤酒产销大国，享誉全球。然而，由于长期以来啤酒文化的缺失，人们对它的了解和认识还是不多，甚至还对它存在误解与误传，“啤酒肚”就是其中的一个误解。这些误解令人们对啤酒产生某些不必要的疑虑，也在某种程度上制约了啤酒产业的发展。为弘扬啤酒文化，推进我国啤酒业的稳健发展，提升国人的健康水平，我们编写了《啤酒十问》。本书对于啤酒为何物，它是用什么原材料和怎样酿制出来的，有哪些种类，如何选择和享用啤酒，喝啤酒要注意什么问题，以及备受人们关注的啤酒营养价值和它的保健功能，还有啤酒的历史文化和发展前景，等等，在书中都有较为详尽的论述，对有关问题作出一一的解答，以此

增进人们对啤酒的认知与感悟，使啤酒成为家喻户晓的天然饮品，让绚丽多彩的啤酒文化发扬光大。但愿：“祖国大地处处啤酒飘香，碰杯声中增进友谊与健康”。

本书的出版发行，得到广州珠江啤酒集团有限公司、肇庆蓝带啤酒有限公司、深圳市青岛啤酒朝日有限公司、广州麦芽有限公司、美国雅基玛联合酒花有限公司、桂林市艺字印刷包装有限公司和佛山瀛辉包装机械设备有限公司等大力的支持与协助，谨此致以深切的谢意！

鉴于时间仓促和作者的水平所限，书中错漏之处，在所难免，诚望业界人士和广大读者不吝赐教，给以批评指正，以便再版时更正与补充，不尽感激。

编 者

2014 年 6 月

目 录

一、啤酒是什么原料酿造出来的·····	1
二、啤酒的生产工艺是怎样的·····	10
三、啤酒有哪些种类·····	23
四、如何选择和享用啤酒·····	36
五、啤酒有什么营养价值·····	40
六、啤酒有哪些保健功能·····	51
七、喝啤酒要注意什么问题·····	60
八、啤酒的历史文化是怎样的·····	63
九、啤酒的发展前景如何·····	86
十、为友谊与健康干杯！准备好了吗·····	98

一、啤酒是什么原料酿造出来的

啤酒的酿造原料（图1-1）是：水、麦芽、酒花、酵母；食品营养安全的最高标准是：安全、营养、天然；食品饮料最简单的判别办法是：包装标签上的原料与辅料组成；食品饮料的营养安全决定因素：原料、辅料和生产过程。



图1-1 啤酒及其原料（大麦、酒花与酵母干粉、酵母干饼）

人们对食品饮料的追求是：原料营养安全、生产过程卫生安全、辅料越少越好，特别是防腐剂、色素、香精、香料、增稠剂等辅料尽量少用。

对于啤酒而言，啤酒原料只有水、麦芽、酒花，或水、麦芽、大米（玉米或糖浆）、酒花。啤酒生产过程没有添加任何防腐剂、色素、香精香料、增稠剂等添加剂。由此可看出，啤酒是安全、营养、天然的食品，因为水、麦芽、酒花都是天然营养的一类食品。

1. 水

水是生命之源，水对人体健康非常重要，人体内的水分约占体重的70%，这是人所共知的（图1-2）。市面上有五花八门的水，大体分类为蒸馏水、天然水（自来水）、矿泉水、含汽水等。其他

的所谓小分子水、磁化水、碱性水等只是所谓的概念炒作，无论如何也只是水。

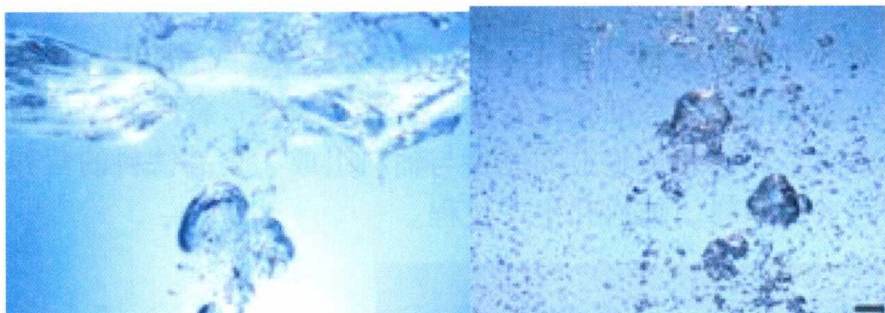


图 1-2 水的多姿示意图

每个人都会饮水，那么喝哪种水最好，或者说喝哪种水对健康最有益？

(1) 最好的饮水：家庭的自来水（白开水）或商品的天然水。

(2) 蒸馏水或纯净水太纯净，里面没有任何人体生命活动必需的矿物元素或有益成分。

(3) 矿泉水虽好，但是不能过多饮用。因为矿泉水是指含有特定矿物元素且达到一定浓度含量的水（必须由国家认定），它适合需要该特定矿物元素的人群，如正常摄入该特定矿物元素不足的人群或需要量偏高的人群；而正常人群长期大量饮用矿泉水未必是好事。人体需要的物质（特别是需要量少的特定矿物元素）适量最好，过多过少都对身体健康无好处。例如，人体都需要补钙，因为缺钙会增加中老年人患骨质疏松的概率、影响儿童骨骼发育，但是补钙不要进入“多多益善”的误区。过多补钙会导致血液中钙浓度偏高，反而会增加结石风险，更不能补钙时图省事而一次摄入过多的钙片。

啤酒酿造用水属于天然水，即人体可以长期大量饮用的水，而且啤酒酿造用水还要经过多重处理后，才能满足啤酒酿造的要求。因为啤酒酿造用水不仅影响着酵母生长繁殖与酿造过程，还决定啤

酒的风味、稳定性和品质，而且必须符合国家标准 GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》，即感官性状和一般化学指标、毒理学指标、放射性指标等都要符合标准要求。啤酒酿造要求水透明、无沉淀、无色、无味、pH 6.8 ~ 7.2、总溶解盐类 150 ~ 200mg/L、细菌总数 < 100 个/mL，总大肠菌群 < 3 个/L，不得有八叠球菌。

目前企业对啤酒用水的要求更高，甚至高于商品的天然水，这就是为什么有“好水酿好酒”的说法。我国大中型啤酒企业酿造用水的改良和处理是采用离子交换法或膜超滤法，如用离子交换剂去除水中溶解的有害离子、反渗透法去除水中多余离子。

啤酒酿造用水的传统处理过程为：过滤→吸附→软化→除盐→消毒灭菌。现代水处理更多采用效果更好、效率更高的膜处理过程，图 1-3 所示为啤酒厂自动化水处理车间。



图 1-3 啤酒厂自动化水处理车间

2. 麦芽

麦芽（图 1-4）是大麦经发芽后干燥制成的。麦芽来源于大麦，而大麦与大米、小麦、玉米是人类种植的前四大谷物，天然营养。麦芽因为



图 1-4 烘干的麦芽

含有多酶系而具有助消化作用，在民间常用于小儿消滞。可见，麦芽不仅安全天然，还有营养保健功效。

大麦营养价值高、产量高、易种植、需求多且种植遍及全球，是排在小麦、水稻、玉米之后的第四大谷物产品，一直用作人类食物，图 1-5 所示是成熟的大麦与未成熟的青大麦。



图 1-5 成熟的大麦与未成熟的青大麦

大麦外包谷皮有利于发芽且麦芽酶系统全面，包括淀粉酶、糖化酶、蛋白水解酶、核酸水解酶等，这导致水解出的麦芽汁易于酿造成啤酒，而且具有大麦的独特风味。根据大麦籽粒生长形态，啤酒酿造常用二棱大麦，二棱大麦具有颗粒饱满、内容物含量多、麦皮较少、浸出率高、溶解度较好的特点，如图 1-6 所示。



图 1-6 二棱大麦示意图

(1) 酿造啤酒用二棱大麦的要求

感官要求：①外观淡黄色或黄色，稍有光泽，无病斑粒；②气味应无霉味和其他异味。

理化要求：①蛋白质（干计） $\geq 9\% \sim 13.5\%$ ，水分 $\leq 12\% \sim 13\%$ ；②千粒重 $\geq 32\text{g} \sim 38\text{g}$ ；③饱满度（腹径 $\geq 2.5\text{mm}$ ） $\geq 70\% \sim 85\%$ ；④三天发芽率 $\geq 85\% \sim 95\%$ ，五天发芽率 $\geq 90\% \sim 97\%$ 。

(2) 麦芽生产工艺流程

麦芽生产工艺流程如图 1-7 所示。

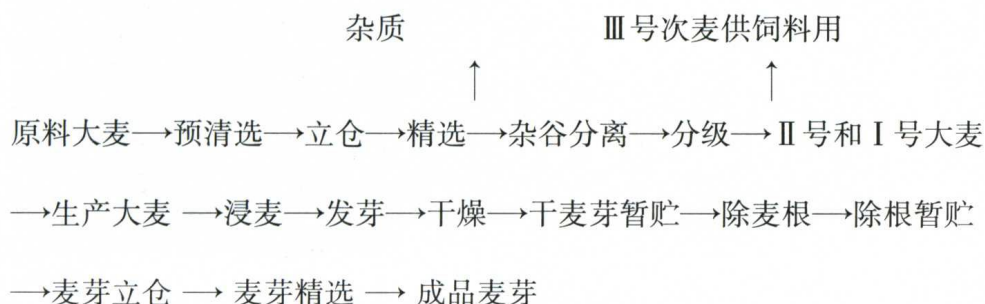


图 1-7 麦芽生产工艺流程图

目前麦芽生产已经实现自动化大规模生产，其中广州麦芽公司引进德国成套麦芽塔式自动化麦芽生产线，生产周期 7 天，一次能够处理 500 吨大麦，生产能力为年产 30 万吨麦芽，是亚洲最大的麦芽生产厂。目前，该厂正在实施扩建，在原有基础上新增 15 万吨麦芽产量，最终达到年产 45 万吨规模，建成投产后将是全世界最大的麦芽生产企业。图 1-8 所



图 1-8 广州麦芽公司的塔式自动化麦芽生产线

示为广州麦芽公司的塔式自动化麦芽生产线。

大麦发芽成绿麦芽，经干燥来终止其生命活动，以稳定麦芽性能和贮存，并形成色泽和香味物质。随着干燥温度的升高，麦芽香味越浓、色泽越深，得到从浅色麦芽（普通淡色啤酒用）、深色麦芽到焦香麦芽（黑啤酒用）。图1-9所示为广州麦芽公司的浅色麦芽；图1-10所示为焦香麦芽。



图 1-9 广州麦芽公司的浅色麦芽



图 1-10 焦香麦芽

3. 啤酒花

啤酒花简称酒花（Hop）（图1-11），是雌性酒花植物的花朵经收集、干燥而成，是一种可食用的天然营养保健产品。酒花中含有的黄腐酚具有防治肿瘤之功效，自然界中只有酒花含黄腐酚。酒花可制成颗粒酒花、酒花浸膏、酒花精油等酒花产品（图1-12）。



图 1-11 新鲜酒花



图 1-12 成品酒花颗粒、酒花浸膏

啤酒花是大麻科葎草属多年生蔓性草本植物，其地上茎每年更替一次，茎长可达 10 米，根深入土壤 1 ~ 3 米，可存活 20 ~ 30 年。图 1 - 13 所示为酒花种植园。



图 1 - 13 酒花种植园

啤酒花一般分为香型酒花和苦型酒花，这是形成啤酒香味的主要物质，如苦味和香味。常用酒花会加工成颗粒酒花，也可提取酒花浸膏及酒花油。图 1 - 14 所示为美国雅基玛联合酒花公司的生产加工现场。

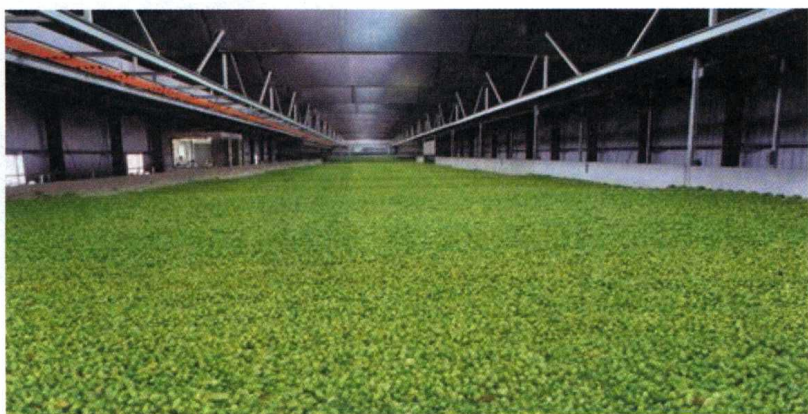


图 1 - 14 美国雅基玛联合酒花公司的生产加工厂

(1) 颗粒酒花。即啤酒花经压缩、粉碎、筛分、混合、压粒、包装后制得的颗粒产品，如颗粒啤酒花 90 型、浓缩型的颗粒啤酒花 45 型。

(2) 酒花浸膏。酒花浸膏是压缩酒花或颗粒啤酒花经二氧化碳萃取制成的浸膏。如液态 CO_2 萃取 (7°C , 4.0MPa) 或超临界 CO_2 萃取 (500°C , 31.5MPa)。酒花浸膏的利用率高、性能稳定、容易保存，但需与酒花粉、颗粒酒花等配合使用，酿造啤酒才更正宗。

(3) 酒花油。酒花油是酒花腺体的重要成分，是经蒸馏后制成的黄绿色油状物，包括碳氢化合物和含氧化合物。酒花油的成分易挥发，是啤酒闻香时清淡纯正香气的主要成分。

4. 啤酒酵母

啤酒是一种微生物发酵产品，这必然涉及酿造微生物——啤酒酵母，啤酒酵母是酿酒酵母的一种，是人们从古至今一直使用的一种微生物，例如葡萄酒、黄酒、馒头等发酵时都在使用。啤酒酵母在显微镜下放大 400 倍如图 1-15 所示。

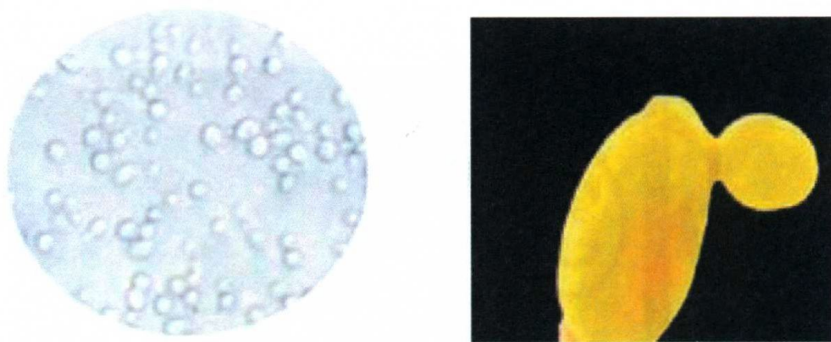


图 1-15 啤酒酵母放大 400 倍图、酵母示意图

啤酒酵母是啤酒生产的灵魂，它决定着啤酒发酵过程和啤酒品质。在厌氧情况下，酵母将葡萄糖发酵分解成乙醇和二氧化碳，最

终得到啤酒，即酵母发酵代谢的产物，并能赋予啤酒良好风味——发酵味，这是真正的啤酒味道。

总之，啤酒是安全营养食品，首先是酿造用的原料——水、麦芽、酒花都是天然、营养、安全健康的，其次是酿造用的啤酒酵母为人类一直使用的微生物，可直接食用，且发酵会增加 B 族维生素，更增加啤酒的营养保健功能。