

啤酒酿造技术

周广田 聂聪 崔云前 董小雷 编



山东大学出版社
Shandong University Press

啤酒酿造技术

周广田 聂 聪 编
崔云前 董小雷

山东大学出版社

内容提要

本书收入了近几年啤酒酿造工业中出现的新技术、新工艺、新设备以及质量管理方面的最新知识。我们力求理论与实践紧密结合,工艺和设备并重,注重实践,以培养学生的实际操作以及综合应用能力。本书内容翔实,图文并茂,是一本不可多得的实用性教材。

本书共计九篇,约 80 万字。内容主要包括:啤酒工业的发展概况、啤酒生产的主要原料、麦汁制备、啤酒发酵、啤酒过滤、啤酒包装、啤酒的稳定性、啤酒设备的清洗以及纯生啤酒的生产技术等啤酒行业发展的最新内容。

本书为模块式教材,各单元既相互联系,又相对独立,每一单元都可作为独立的教材使用。因此,既可作为理工科大学的教材,也可作为啤酒厂工程技术人员的工作参考书。

前 言

近几年,中国啤酒工业发展迅猛,正以每年8%的速度增长。2002年底,我国的啤酒产量已达到2386.83万千升,一跃超过美国,成为世界最大的啤酒生产国。我国的啤酒质量也正在稳步提高,已拥有国际著名品牌,工艺技术和装备水平日新月异。我国的啤酒工业已发展成为一个具有现代化规模的工业体系,在国民经济中占有举足轻重的地位。

随着我国进入WTO和啤酒工业的快速发展,人才供求之间的矛盾日趋突出,培养现代化高级应用型技术人才——啤酒酿酒师已是中国啤酒工业发展的当务之急。为此,我们编写了这本以培养啤酒酿酒师为目标的技术教材。

本书收入了近几年出现的新技术、新工艺、新设备以及质量管理方面的最新知识。我们力求理论与实践紧密结合,工艺和设备并重,强调质量管理意识,注重实践,旨在培养学生的实际操作以及综合应用能力。

1997年中德啤酒技术中心成立以来,与德国慕尼黑杜门斯啤酒学院以及德国啤酒工业界密切合作,交流频繁,德国啤酒界的专家和学者经常到我省讲学,举办各种学术讲座,并成功举办了四届国际啤酒技术研讨会;我中心人员也频繁到德国访问,与德国慕尼黑杜门斯啤酒学院在教学与科研方面进行了长期的交流与合作。针对本书中的技术问题,我们还多次赴德国,对多家德国啤酒厂作了深入细致的考察和研究,获得了大量翔实的技术资料和数据,为本书的编写奠定了坚实的基础。

本书为模块式教材,各单元既相互联系,又相对独立。每一单元都可作为独立的培训教材使用。因此,它又是啤酒厂技术人员理想的培训教材。为了适应技术进步的需要,我们拟将本书每两年更新一次,及时将最新技术编入书中,并更换不再适用的内容,以保证本书技术的先进性。

本教材的编写工作受到了中国啤酒工业界、德国啤酒工业界、德国慕尼黑杜门斯啤酒学院和魏恩史坦芬大学的大力支持和协助。德国慕尼黑杜门斯啤酒学院院长史坦佛(Stempfl)博士、副院长史密特(Schmidt)先生、豪夫曼(Hofmann)先生给我们提供了大量有价值的资料,并解决了很多工艺技术方面的问题。同时,德国的克朗斯(Krones)、霍普曼(Huppmann)、斯坦尼克(Steinecker)等多家公司为我们提供了大量的图片和技术资料。在此,谨向他们表示衷心的感谢。

长年在德啤酒技术中心工作的德国硕士酿酒师雷欧·汤姆(Leo·Thamm)先生,作为本书的技术顾问与我们共同编写了本书,在此,我们特别向他表示感谢。

由于水平有限,编写中难免有疏漏、不当之处,请广大读者给予指正,以便在再版时加以更正。

山东轻工业学院中德啤酒技术中心

2003年11月

目 录

前 言	(1)
第一篇 啤酒概论	(1)
第一章 啤酒工业发展简史	(1)
第二章 世界及中国啤酒工业现状	(4)
第三章 啤酒的类型及啤酒生产工艺简介	(9)
第二篇 啤酒原料	(19)
第一章 酿造用水	(20)
第二章 麦 芽	(46)
第三章 酒 花	(57)
第四章 谷物辅料及其他替代品	(78)
第五章 酵 母	(85)
第六章 特种麦芽介绍	(94)
第三篇 麦汁制备	(104)
第一章 麦芽粉碎	(106)
第二章 糖 化	(136)
第三章 麦汁过滤	(168)
第四章 麦汁煮沸	(198)
第五章 麦汁后处理	(236)
第六章 糖化工艺计算	(253)
第七章 糖化过程的质量控制	(260)
第四篇 啤酒发酵	(264)
第一章 发酵中的物质转化	(266)
第二章 酵母扩培	(288)

第三章	传统啤酒发酵工艺	(303)
第四章	现代啤酒发酵工艺	(319)
第五章	酵母的添加、回收和保存	(333)
第六章	发酵设备	(340)
第五篇	啤酒过滤	(355)
第一章	啤酒过滤理论	(356)
第二章	啤酒过滤的方式及其操作	(360)
第三章	影响啤酒过滤的因素	(375)
第六篇	啤酒包装	(379)
第一章	啤酒瓶的清洗	(381)
第二章	灌装	(389)
第三章	啤酒的巴氏杀菌	(399)
第四章	贴标和装箱	(406)
第五章	啤酒灌装线	(411)
第七篇	啤酒稳定性	(413)
第一章	啤酒的生物稳定性	(414)
第二章	啤酒的胶体稳定性	(416)
第三章	啤酒的口味稳定性	(422)
第八篇	啤酒生产清洗技术	(434)
第一章	清洗的基本原理	(435)
第二章	清洗剂和杀菌剂	(440)
第三章	CIP系统	(446)
第四章	实用清洗、杀菌技术	(451)
第九篇	纯生啤酒生产技术	(457)
第一章	纯生啤酒的酿造	(458)
第二章	纯生啤酒的无菌过滤	(462)
第三章	纯生啤酒的无菌灌装	(468)
第四章	纯生啤酒的微生物检测	(483)
附录		(499)
参考文献		(547)

第一篇 啤酒概论

第一章 啤酒工业发展简史

啤酒与人类文明一样有着悠久的历史,它先于其他酒类而最早出现在人类的生活之中,因此,不少学者把啤酒称为“酒类之父”。

啤酒起源于两河流域的古巴比伦王国(今伊拉克境内),是当时生活在那里的苏美尔人最先把啤酒奉献给人类的。藏于法国巴黎卢浮宫博物馆第四展厅石雕厅的一块石雕可资证明,上面刻有苏美尔人酿造啤酒的场面,距今已有 5000 年(见图 1-1)。专家们以此推断,啤酒的产生则有 9000 年的历史了。



图 1-1 这是藏于巴黎卢浮宫的一块石雕,上面刻有苏美尔人酿造啤酒的场面,距今已有 5000 年了

公元前 3000 年前后,随着两河流域和尼罗河流域的贸易往来,位于尼罗河下游的古埃及也学会了啤酒酿造技术。一座建于公元前 2600 年前后的金字塔内墓室石壁上,雕刻了一幅古埃及人酿造啤酒的图画,形象地描绘了其酿造的全过程(见图 1-2)。

大约公元前 48 年以后,啤酒酿造技术从埃及传到了欧洲,并落地生根,得以快速发展。当时的日耳曼人和凯尔特人(亦称高卢人)对欧洲啤酒的发展起了很大的促进作用。经过欧洲人不断的改进和发展,啤酒已成为一种清新爽口、妙不可言的饮料,并传播到世界的各个角落。但是,长期以来,由于人们相互保守秘密,啤酒生产发展缓慢,生产原料五花八门,直到公元 8 世纪前后,德国人把大麦和啤酒花固定为啤酒酿造原料,啤酒酿造技

术才实现了重大突破。随着人类科技的进步,如 18 世纪初勒沃米发明温度计,1830 年发现酶对大麦发芽的作用,1865 年法国巴斯德灭菌方法的创立,1866 年发电机的问世,1870 年冷冻机的应用,1878 年丹麦科学家汉森(Hansen)对啤酒酵母的纯粹培养和分类研究以及 19 世纪中叶加热方法和蒸汽机的改进等等,才使啤酒酿造逐步进入工业化。

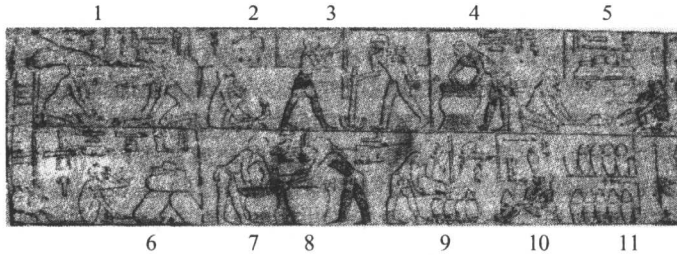


图 1-2 公元前 2300 年左右,埃及人用面包酿造啤酒的工艺过程

- 1—大麦脱粒 2—捣碎 3—碾磨 4—和面 5—揉面包 6—用三块石头垒成的灶烤面包
7—舀出用水浸泡面包产生的麦芽浆 8—过滤麦芽浆(澄清) 9—将经自然发酵后的啤酒灌入陶罐
10—用尖盖封住陶罐 11—陶罐放入带孔的板上再发酵

我国是世界上用粮食原料酿酒历史最悠久的国家之一。早在 5000 多年前,我们的祖先就已经能够酿造“醴酒”了(见图 1-3);其所用的原料、发酵的方法、酿造的时间,与世界公认的苏美尔人所酿啤酒非常相似,如出一辙。明人张岱《夜航船〈卷十一〉饮食篇》中“黄帝始作醴,夷狄作酒醪,杜康作秫酒,周公作酎、三重酒”的语句便是明证。只不过由于这种“醴酒”糖分较高、酒精含量低、口味太淡、不利贮存、容易变酸变质,而被其他香醇可口的美酒代替了。由此可见,位于九曲黄河之滨的中国也是啤酒的一个重要发源地。



图 1-3 我国古代的酿酒作坊
(四川新都县出土的汉代画像砖拓片)

直到 19 世纪,以工业化方法生产的现代啤酒酿造技术才又从西方传到了中国,并逐渐繁衍起来,一批啤酒厂应运而生,值得一提的有:

(1) 1900 年,俄国人在哈尔滨建立了中国最早的啤酒厂——乌卢布列夫斯基啤酒厂(哈尔滨啤酒厂前身)。

- (2) 1903年,英德合资在青岛开办了英德酿酒有限公司(青岛啤酒厂前身)。
- (3) 1904年,在哈尔滨出现了第一家中国人开办的啤酒厂——东北三省啤酒厂。
- (4) 1912年,捷克人在上海开办了斯堪的纳维亚啤酒厂(上海啤酒厂前身)。
- (5) 1914年,中国人在北京建立了双合盛啤酒厂(五星啤酒厂前身)。
- (6) 1920年,山东烟台几个资本家集资建成了醴泉啤酒厂(烟台啤酒厂前身)。
- (7) 1935年,广州建成五羊啤酒厂(广州啤酒厂前身)。

解放前夕,不论是外国人开办的啤酒厂还是中国人自己经营的啤酒厂,总数不过十几家,产量不大,品种很少,当时全国啤酒总产量仅有7000千升。

新中国成立后,随着经济的逐步发展和人民生活水平的提高,啤酒工业取得了一定进展,1958年产量超过5万千升,1967年超过10万千升,1979年超过50万千升,但人均啤酒消费量仍很少,啤酒工业的整体水平仍处在不发达状态,供需矛盾十分突出。1985年国家为发展啤酒工业设立专项工程后,我国的啤酒工业才得以高速发展,到1989年,我国31个省市自治区(包括台湾)都有了本地的啤酒厂,1993年,我国啤酒总产量达到1225万千升,首次超过德国,居世界第二位,从而成为名符其实的啤酒大国,令世界啤酒界人士刮目相看。1988~1997年间,世界年人均啤酒消费量增加了近3升,而我国却增加了近10升。近几年来,我国啤酒以每年增加100多万千升的速度迅猛发展,在2002年我国已成为世界上啤酒产量最大的国家,达到2386.83万千升。

第二章 世界及中国啤酒工业现状

第一节 当前世界啤酒工业的发展特点

一、啤酒市场基本饱和,产量增长缓慢

目前世界啤酒总产量约 1.38 亿千升,每年增长 2%左右。各地区变化很不一致,欧洲、北美洲这类发达地区,已处在停滞或负增长边缘;亚洲、南美洲、非洲等发展中国家发展较快。按国家来说,俄罗斯、中国、波兰、越南、墨西哥、韩国增长较多;德国啤酒产量连年下降;日本、英国、西班牙、加拿大基本不变;美国微增长。1996~2002 年世界啤酒产量前 11 位国家见表 1-1。

表 1-1

世界啤酒产量

单位(万千升)

国 家	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
美 国	2359.9	2364.0	2377.0	2365.0	2334.7	2330.0	2345.6
中 国	1631.8	1865.2	1964.0	2073.9	2204.9	2273.8	2358.5
德 国	1142.4	1148.0	1117.0	1128.0	1104.3	1085.0	1084.0
巴 西	885.4	818.0	815.6	778.0	832.0	845.0	841.0
日 本	687.0	717.9	721.5	722.4	717.3	718.5	698.6
俄罗斯		261.0	325.3	432.0	516.0	627.0	702.0
墨西哥	471.8	517.3	547.9	580.7	602.5	623.1	637.0
英 国	584.5	591.4	566.5	578.5	552.8	568.0	566.7
西班牙	247.2	247.7	249.9	258.5	264.0	277.1	278.6
荷 兰	234.9				250.8	252.3	249.8
南 非	248.1	249.0	256.0	256.5	241.5	250.0	244.0
世界总产量	12686.5	13091.7	13302.2	13648.9	13925.9	14226.8	14407.3
年增长率(%)	2.2	3.2	1.6	2.6	2.0	2.2	1.4

世界人均消费量约 23 升,没有大的变化。1995~1999 年世界啤酒人均消费量前 11

位的国家见表 1-2。

国 家	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年
捷 克	156.9	156.6	162.6	160.9	160.7
爱尔兰	137.7	143.5	153.6	151.1	152.8
德 国	137.7	137.7	131.1	127.4	127.5
奥地利	115.6	114.0	113.3	108.1	108.9
卢森堡	99.0	96.0	95.5	112.5	106.6
丹 麦	124.4	122.7	116.7	107.7	104.6
英 国	101.0	102.6	103.6	99.4	99.4
比利时	104.1	102.0	101.0	98.0	97.7
澳大利亚	95.0	95.4	94.7	95.0	95.0
斯洛伐克					86.4
新西兰	99.5	98.9	90.0	86.1	

二、生产高度集中,企业规模两极化发展

除中国和德国外,其他主要啤酒大国的生产高度集中,几家大公司控制了绝大部分市场。除产量集中外,啤酒品牌也相对集中。世界前 10 个啤酒公司合计产量 4500 万千升,占世界总产量的三分之一;世界最大的啤酒公司——美国 AB(百威)公司年产量在 1300 万千升以上,占美国啤酒总产量的 55%,最大的一个工厂产量接近 600 万千升;世界上最大的啤酒品牌“百威”年产量在 480 万千升左右;美国前 10 家啤酒公司的产量占全国总产量的比例虽从 1994 年的 97.4% 下降到 91.9%,但总在 90% 以上;美国前 10 个品牌的产量占全国总产量的比例逐年上升,1999 年达 68.2%。产量的高度集中体现了啤酒生产的规模化和集团化,使啤酒工业走上了高效自动化生产的现代化之路。

在生产高度集中的同时,小规模的企业仍然很多。美国除拥有许多微型酒吧外,还有 610 家啤酒厂,产量大多在几千千升;德国可谓是世界上啤酒厂最多的国家,约 1300 家。这些小厂的产量地方色彩较浓,多为鲜啤酒,只在当地销售。

近年来引起国际啤酒界注意的是,德国啤酒只限四种原料不得使用辅料和添加剂的限制,被欧洲法庭推翻。世界最大的啤酒出口厂商 Heineken(海涅根)正和德国一家大型啤酒集团商谈合作,这说明德国的封闭式生产工艺也将逐渐改变。

三、装备自动化、品种多样化

国际上先进国家的啤酒生产技术装备水平比我国高,这是众所认知的,这里不再介绍国际啤酒设备的先进程度,只想介绍两点:一是国外的啤酒生产设备利用率一般比中国低,不会有一天三班和一周七天生产,安排清洗和保养的时间多,因此设备维护保养好;二

是重视设备计划检修,不赞成临时急修。在设备费用控制上,大约四分之三用于计划修理的备品备件,有缺陷、运行不可靠的零部件及时更换,以保证设备性能良好。从管理上说,计划检修费用容易批准,而临时急修则认为是工作不好,且费用有限制性规定。

在品种多样化方面有以下几个特点:

(1) 品种确实多样化。除不同浓度、不同色泽的淡色啤酒外,还有不同原料(大麦芽、小麦芽、各种着色麦芽、各种辅料)、不同工艺生产的风味各异的啤酒,如混浊啤酒、高浓高发酵度啤酒、白啤酒、低醇啤酒等。

(2) 品种、品牌有专一性。各种啤酒都有一定的风味特点,如白啤酒的发酵度、小麦啤酒的酯香等。一些传统产品的风味特点已被大众公认,企业应根据风味特点定品牌,一种啤酒、一个品牌、一个名称、一个专用商标,不会出现多种品牌啤酒一个味。如美国 AB 公司的 11°P 淡色啤酒叫“百威”、10°P 啤酒叫“百迪”,如辅料换用玉米,同是 11°P 啤酒,换另一个商标名称。中国的啤酒多为一个啤酒厂一个注册商标,搞系列化产品,不管 10°P、11°P、冰啤酒、纯生啤酒等都叫一个名,一种商标出现多种口味啤酒。因此,在统计品牌产量时,中国啤酒的品牌含义和国际上是不同的。

(3) 低醇啤酒、无醇啤酒、纯生啤酒日益走俏。欧洲流行低醇啤酒、无醇啤酒、高温瞬时灭菌无菌包装啤酒;美国流行淡味啤酒(Light Beer),美国销量最大的前六个品牌中有 4 个是淡啤酒,AB 公司的“百迪”啤酒产量已快接近多年居世界第一位的“百威”啤酒;日本流行纯生啤酒,其产量已超过总产量的 85%。

(4) 啤酒向饮料化发展。啤酒中混合果汁和汽水再灌装,果汁以柠檬为主。有透明型和混浊型之分,混浊啤酒不一定是酵母混浊,也有果汁相关的胶体混浊,酒精含量 0.5%~3%,甜度较低,酸度较高,总酸可达 2.5 以上,pH3.5 以下。这种啤酒习惯用易拉罐式塑料瓶包装,最好冷饮,商标上有提示。和中国不同的是,他们往往取一个美丽的啤酒名称,并不是叫某某果汁啤酒。

(5) 包装向方便、一次性消费发展。易拉罐、一次性玻璃瓶、小容量玻璃瓶、塑料瓶的包装越来越多,500mL 以上的回收玻璃瓶包装呈逐渐淘汰趋势。最为明显的是美国,易拉罐啤酒(下压式盖)占 55%,非回收瓶占 30%,桶装酒占 11%,回收瓶仅占 4%。

四、啤酒进出口量呈现增长趋势

随着世界贸易的扩大,啤酒市场互相渗透,进出口量增加。世界主要啤酒出口国为荷兰、德国、墨西哥、美国、比利时,主要啤酒进口国为美国、英国、意大利、德国、法国。进出口量合计以美国为最多。

第二节 中国啤酒工业的现状

近几年我国啤酒工业的现状可以概括为:啤酒产量继续增长,发展模式迥异;企业规模扩大,啤酒集团进一步优化;对低价有认识,扭转措施不力,啤酒价格持续走低,经济效益依旧滑坡;企业发展不平衡,两极分化趋势明显;质量稳定,品种增多,包装形式多样化;

采用新技术,装备水平不断提高;虽然已经成为啤酒大国,要做强国尚有艰难历程。

一、啤酒产量继续增长

2001年全国啤酒产量为2273.8万千升(行业统计为2300.76万千升),比上年增长1.9%。各省市产量中,增长较多的为河南、广东、江苏、浙江、福建、湖南、天津等;甘肃、黑龙江等10个省市出现负增长。以地区比较,沿海地区继续保持强劲发展的势头,西部增长开始加快,增长量最多的是中南地区,增幅为10.7%;增长率最大的是西北地区,增长12.17%;东北地区出现负增长,减产5.04%。我国啤酒产品的人均消费量仍较低,2001年为17.4升,低于世界23升的人均消费数量。

二、啤酒企业规模不断扩大

啤酒工业的集团化、规模化继续加快发展,通过合理选择布点,优化资产组合,建立营销网络,逐步形成全国性的三大集团,规模日益扩大。

2001年全国啤酒行业的主体仍是产量5万千升以上的啤酒企业,共102家,占企业总数的26.6%,啤酒产量占全国总产量的81.2%。其中啤酒产量在20万千升以上的啤酒企业23家,只占企业总数的6%,但产量占全国的50.4%;10~20万千升的企业26家,产量占全国的14.8%;5~10万千升的企业53家,产量占全国的16%。

三、企业体制变更,啤酒集团优化

2001年,企业结构方面,国有企业不断减少,已经下降到20%;股份制和民营企业数量增加,分别上升至27.7%和14.9%。

但从行业规模和经济效益来分析,国有控股的股份制企业、国有企业及中外合资(包括外方独资)企业仍是行业的主体。例如,2001年啤酒产量在5万千升以上的102家企业中,国有企业占18%,股份制企业占34.1%,中外合资和外方独资企业占37%,集体和民营企业则很少;2001年全国利税总额领先的啤酒企业中,24家股份制和国有企业的利税总额占47%,23家合资(独资)企业的利税总额占全国的27%,而集体和民营企业在利税总额中所占的比重则很少。

至2001年底,已经逐步形成了以青岛、燕京、华润等全国性啤酒集团以及哈尔滨、金龙泉等地域性集团,其中全国内资控股的啤酒集团28家,外资为主体的啤酒集团11家,这些啤酒集团的产量占全国总产量的65%以上;而且有资料显示,啤酒集团的利税总额和平均千升酒利税始终高于行业的平均水平。这说明,啤酒集团的优化组合有非常好的发展势头。

四、企业发展不平衡,两极分化趋势明显

从近几年啤酒行业的发展情况看,两极分化趋势明显,因在生产规模和产量上集中度加大,形成了几个大集团,但也有年产不足100千升的小厂;在产品的销售价格和企业经济效益上,也显得优劣明显。

五、啤酒行业的综合水平有提高

尽管如前所述,2001年的啤酒除产量增加外,经济效益持续滑坡,但其发展速度及产品质量、装备水平的提高是社会公认的。2001年啤酒工业的资金税收率在饮料酒行业中是最高的,资产总额占饮料酒总额的40%,产量占75%,税收占45%,利润占26%,资金利税率13.5%,负债率56.4%。这说明我国啤酒工业的发展,总体来说是健康的。

第三章 啤酒的类型及啤酒生产工艺简介

第一节 啤酒的类型

啤酒是世界上生产和消费量最大的酒种,全世界约有 150 多个国家和地区生产啤酒。啤酒的类型很多,分类的方法也有多种,现在我们介绍几种主要的分类方法。

一、根据啤酒酵母的性质分类

根据啤酒酵母的性质,人们将啤酒分为下面发酵和上面发酵啤酒。

下面发酵啤酒:传统下面发酵啤酒大多利用煮出糖化法制取麦汁,近代则煮出糖化法和浸出糖化法兼用,采用下面酵母发酵而成。

上面发酵啤酒:上面发酵啤酒大多利用浸出糖化法制备麦汁,采用上面酵母发酵而成。

每一种酵母进行的发酵都产生酒精和一系列的发酵副产品,但其在生产过程中的发酵副产物因酵母品种不同而有所区别,因此,这两类啤酒的口味和气味有很大的区别。

二、根据啤酒色泽分类

啤酒色泽是啤酒质量的一项重要指标,按色度的深浅可将啤酒分为三类。

1. 淡色啤酒

色度为 5.0~14.0EBC,是产量最大的啤酒品种,约占 98%,根据地区的嗜好,淡色啤酒又分为淡黄色啤酒、金黄色啤酒和棕黄色啤酒三种类型。

(1)淡黄色啤酒。色度为 7EBC 以下,大多采用色泽极浅、溶解度不甚高的麦芽为原料,糖化时间短,麦汁接触空气少,而且多经过非生物稳定剂的处理,除去酒体内的一部分多酚物质,因此色泽不带红棕色,而带黄绿色,在口味上多属淡爽型,酒花香突出。

(2)金黄色啤酒。色度为 7~10EBC,采用的麦芽溶解度一般较淡黄色啤酒高些,非生物稳定性的处理也较轻,口味清爽醇和,要求酒花香突出。

(3)棕黄色啤酒。色度为 10~14EBC,采用的麦芽大多溶解度较高,或者焙焦温度

高,通风不良,色泽较深,糖化时间较长,麦汁冷却时间长,接触空气多。其口感较为粗重,色泽黄中略带棕色,严格来讲,不应称其为淡色啤酒。

2. 浓色啤酒

色度为 15.0~40.0EBC,色泽呈红棕色或红褐色,特点是麦芽香突出、口味醇厚、酒花苦味较轻。酿制浓色啤酒除采用溶解度较高的深色麦芽外,尚需加入部分特种麦芽,如焦香麦芽、巧克力麦芽等。根据其色度深浅,浓色啤酒又可分为以下三种:

棕色啤酒	色度为 15~25EBC
红棕色啤酒	色度为 25~35EBC
红褐色啤酒	色度为 35~40EBC

3. 黑色啤酒

色度为大于 40.0EBC,色泽深红褐色乃至黑褐色。特点是一般原麦汁浓度较高,麦芽香味突出,口味醇厚,泡沫细腻,苦味则根据产品的类型有较大的差异。

三、根据原麦汁浓度分类

(1)低浓度啤酒	原麦汁浓度小于 7°P
(2)中浓度啤酒	原麦汁浓度 7~11°P
(3)全啤酒	原麦汁浓度 11~14°P
(4)强烈啤酒	原麦汁浓度大于 16°P

四、根据是否巴氏杀菌分类

1. 生啤酒

不经巴氏灭菌或瞬时高温灭菌,而采用物理过滤方法除菌,达到一定生物稳定性的啤酒。

2. 鲜啤酒

指不经过巴氏灭菌或瞬时高温灭菌,成品中允许含有一定量活酵母菌,达到一定生物稳定性的啤酒。鲜啤酒是地销产品,口感新鲜,但保质期较短。多为桶装啤酒,也有瓶装者。

3. 熟啤酒

指经过巴氏杀菌或瞬时高温灭菌的啤酒。多为瓶装或罐装,保质期可达 180 天。

五、根据生产方法分类

1. 干啤酒

干啤酒除符合淡色啤酒的技术要求外,真正(实际)发酵度不低于 72%,口味干爽。

2. 冰啤酒

除符合淡色啤酒的技术要求外,在滤酒前须经冰晶化工艺处理,口味纯净,保质期浊度不大于 0.8EBC。

3. 低热量啤酒

低热量啤酒适用于那些必须或希望摄取低营养物质的消费者。德国低热量啤酒的产