

## 电子教案：4.2 认识啤酒

### 一、啤酒的含义

啤酒是人类最古老的酒精饮料，是水和茶之后世界上消耗量排名第三的饮料。啤酒于二十世纪初传入中国，属外来酒种。啤酒是根据英语 Beer 译成中文“啤”，称其为“啤酒”，沿用至今。啤酒是以麦芽（包括特种麦芽）为主要原料，以大米或其它谷物为辅助原料，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、低酒精度的各类熟鲜啤酒。现在国际上的啤酒大部分均添加辅助原料。有的国家规定辅助原料的用量总计不超过麦芽用量的 50%。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。在德国，除出口啤酒外，德国国内销售啤酒一概不使用辅助原料。

### 二、啤酒的起源

啤酒是怎么诞生的呢？大约在公元前 8000 多年前的新石器时代，那时的游牧人们还是靠狩猎为生。一次偶然的发现，游牧人民发现被雨浸泡过的野生大麦，通过空气中的自然酵母菌，发酵出一种带有气泡的液体。有人冒险尝试了一下，发现这种液体甜甜的喝完之后让人兴奋，于是啤酒就这么诞生了。是不是感觉很意外？我们今天喝的啤酒就是几千年前一次意外的发现演变而来的。

当新石器时代的游牧人民发现这种美味的液体后，开始有意识的收集野生大麦和小麦，并尝试人工种植，收集的大麦就是用来酿造这种美味的液体，他们把大麦浸泡在水里，利用空气中的自然酵母菌，让其自然发酵就形成了人类最早酿造啤酒的情形。以前狩猎，一是食物不变于存储，二是为了生存每天要到处奔波。现在有了能储存的粮食和美味的液体，人们就不想挪窝了，开始了群居生活，并开始大量的种植谷物。所以说啤酒是游牧人民从狩猎社会进入农耕社会巨大推动力，这也是啤酒为世界人类发展做出的第一次贡献。

随着农耕社会的到来与发展，居住在两河流域美索不达米亚平原的苏美尔文明，终于呈现在世人面前。作为人类历史上早期的文明之一，苏美尔人在公元前 3200 年左右发明了楔形文字，开创了人类有文字记载的历史。除了使用文字，苏美尔人也使用陶轮和犁进行耕种，并且掌握了雕刻等工艺技术，也建造大型的建筑物。就在苏美尔人孜孜不倦地推进人类历史进程的同时，他们也做了另外一件事，那就是喝啤酒。在美索不达米亚平原地区发现的大量古代图案中，有一幅刻制于公元前 4000 年的图案，显示了两个人利用苇管从坛子里喝

啤酒的场景，这是有关人类喝啤酒的最早记录。也正是在公元前 4000 年左右，喝啤酒开始在美索不达米亚地区慢慢普及。考古学家试着从楔形文字中寻找啤酒的蛛丝马迹，他们发现在一份单词表中，有 160 多个词语都与啤酒有关，足见啤酒对于苏美尔人的重要性。

啤酒成了苏美尔人区分文明与野蛮的分界线。《吉尔伽美什史诗》是世界上最古老的文学作品之一。吉尔伽美什是曾经的苏美尔王，在他去世后，苏美尔人以及后来生活在两河流域的阿卡德人和巴比伦人以他的故事为原型，创作了这部神话史诗。《吉尔伽美什史诗》讲述了吉尔伽美什与他的朋友恩奇都冒险的故事。恩奇都是女神阿鲁鲁创造的一个野蛮人，他“不认人，没有家，跟羚羊一同吃草，与野兽挨肩擦背，和牲畜共处”一位女子指引恩奇都走上了文明的道路。她与恩奇都来到一个牧羊村，在这里，人们在桌上摆放了面包和啤酒，但恩奇都不知道面包怎么吃，也不知道啤酒怎么喝。于是，女子对恩奇都说：“吃下这食物吧，恩奇都，这是人生的常规。喝下啤酒，这是大地的恩赐。”恩奇都饱餐了一席，并且连着喝了 7 杯啤酒。“他情绪失控，高谈阔论，喜极高歌。他满面春风，以水净身，全身涂油，终于开化。”苏美尔人认为，食用

面包与饮用啤酒是进入文明的标志。

到公元前 2000 千多年前，苏美尔王朝彻底破灭。古巴比伦人接管了美索不达米亚平原，也接管了啤酒的酿造技术。那时候的古巴比伦人已经能酿造 20 种啤酒了。当时古巴比伦人已经用啤酒用来招待客人了。到公元前 1780 年古巴比伦国王汉穆拉比颁布了《汉穆拉比法典》。法典规定了每人每天的啤酒饮用量，汉穆拉比国王还写过一本啤酒酿造法。古巴比伦人最先把啤酒输送到其他地区。

他们酿造的一种窖藏啤酒深受 1000 多公里以外的古埃及人喜爱。古埃及人继苏美尔人、古巴比伦人之后，把古代啤酒推向到高峰，创造了啤酒的辉煌。当时的希腊人也喜欢喝啤酒，他们在埃及人那里学到了酿酒的技术，并把啤酒酿造技术传入了欧洲。

我国古代的原始啤酒可能也有 4000 至 5000 年的历史，但是市场消费的啤酒是到十九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 2000 吨，就是现在青岛啤酒有限公司的前身。我国现代啤酒发展迅猛。2012 年中国以年产约 490 亿升成为世界最大啤酒生产国。其次依次为美国、巴西、俄罗斯。德国位居第五。同时也成为全球消费啤酒最多的国家。

## 二、啤酒的营养成分(以 1L 啤酒计)

啤酒具有很高的营养价值，含有 17 种人体所必需的氨基酸和 12 种维生素。啤酒和葡萄酒一样是一种原汁酒，它不但含有谷物中的营养成分。而目经过糖化、发酵以后。营养价值还有所增加。据测算。1 升普通的啤酒（含 3.2% 的酒精）产生 425 千卡的热量，相当于 250 克面包所产生的热量，因此，啤酒又有“液体面包”的美称。啤酒被称为“液体面包”，是一种低浓度酒精饮料。由于啤酒乙醇含量最少、故喝啤酒不但不易醉人伤人、少量饮用反而对身体健康有益处。以下成分按照 1L 啤酒的重量计营养成分。

### (一)碳水化合物

1. 糖类物质 50 克(如葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖等)；
2. 蛋白质及其水解物 3.5 克(如肽、氨基酸)，啤酒中的碳水化合物和蛋白质的比例约为 15:1，最符合人体的营养均衡；
3. 乙醇 35 克，是各种饮料酒中酒精含量最低的一种含酒精饮料，适量饮用可以帮助人们抵御心血管疾病，尤其可以冲刷血管中刚形成的血栓；
4. CO<sub>2</sub> 50 克，CO<sub>2</sub> 可以帮助人们胃肠运动，也有益于人体解渴。

### (二)啤酒中的无机离子

1. 钠 20 毫克，啤酒为低钠饮料，不会因为高钠而导致高血压；
2. 钾 80-100 毫克，钠与钾的比例为 1:4-5，这一比例最有助于保持细胞内外渗透压的平衡，也有利于解渴利尿；
3. 钙 40 毫克，钙是人体骨骼生长发育必需的成份；镁 100 毫克，镁是人体代谢系统中酶作用的重要辅助物质；
4. 锌 0.2-0.4 毫克，锌也是人体代谢系统中酶作用的重要辅助物质，锌离子在啤酒中处于络合态，有利于人体的吸收。1 升啤酒中的锌镁离子足够人类每日的需要量
5. 硅 50-150 毫克，一定量的硅有利于保持骨骼的健康，现代人非常注意硅的摄入，某些矿泉水中就是因为含有偏硅酸而受到人们的喜爱；
6. 磷，磷是人体细胞生长必要的离子，1 升啤酒中的磷含量足以满足人体一天的营养需要；
7. PH 值 4.1-4.4，啤酒的微酸性有利于调节体内的酸碱平衡。

### (三)啤酒中的维生素类

1. 维生素 B10.1-0.15 毫克, B20.5-0.13 毫克, B60.5-1.5 毫克, H0.02 毫克;
2. 烟酰胺 5-20 毫克, 泛酸 0.5-1.2 毫克, 胆碱 100-200 毫克;
3. 叶酸 0.1-0.2 毫克, 啤酒中的叶酸有助于降低人体血液中的半胱氨酸含量, 而血液中的半胱氨酸含量高会诱发心脏病。

### (四)啤酒中的抗衰老物质

现代医学研究证明: 人体中的代谢产物—超氧离子和氧自由基的积累, 会引发人类的心血管病、癌症和加速衰老。啤酒中的抗氧化物质——从麦芽酒花中得到的多酚或类黄酮、在酿造过程中形成的还原酮、类黑精以及酵母分泌的谷胱甘肽等, 都是减少氧自由基最好的还原性物质。特别是多酚中的酚酸、香草酸和阿魏酸, 可以避免对人体有益的低密度脂 (LDL) 遭到氧化, 防止心血管病的发生。谷胱甘肽具有活性巯基, 可消除人类的氧自由基, 是人类延缓衰老的有效物质。一般酵母能分泌谷胱甘肽 10-15 毫克/升, 某些新开发的抗老化啤酒酵母谷胱甘肽分泌量可高达 35-56 毫克, 这对人体的健康是非常有利的。

## 三、啤酒的分类

啤酒是当今世界各国销量最大的低酒精度的饮料, 品种很多, 一般可根据生产方式、产品浓度、啤酒的色泽、啤酒的消费对象、啤酒的包装容器、啤酒发酵所用的酵母品种进行分类。

### (一) 按啤酒颜色分类

#### 1. 淡色啤酒

- ①黄色啤酒 酒液呈淡黄色, 香气突出, 口味优雅, 清亮透明, 啤酒花香浓郁
- ②白色啤酒 酒液大多白色, 口味呈水果香, 略带焦香, 酒花香气突出, 泡沫持久, 主要原料为小麦。

#### 2. 浓色啤酒

- ①黑色啤酒 颜色呈红褐色至黑褐色, 大多数红里透黑, 焦糖香味突出, 口味醇厚, 泡沫细腻, 苦味较重。
- ②棕色啤酒 酒液呈红棕色或红褐色, 麦芽香味突出, 口味醇厚, 泡沫细腻, 苦味较。

### (二)按原麦汁浓度分类

#### 1. 低浓度啤酒

原麦汁浓度为 2.5~8°P, 乙醇含量为 0.8%~2.2%。近些年来产量逐增, 以满足低酒精度以及消费者对健康的需求。酒精含量少于 2.5% (V/V) 的低醇啤酒, 以及酒精含量少于 0.5 (V/V) 的无醇啤酒应属此类型。他们的生产方法与普通啤酒的生产方法一样, 但最后经过脱醇方法, 将酒精分离。

#### 2. 中浓度啤酒

原麦汁浓度为 9~12°P, 乙醇含量为 2.5%~3.5%。淡色啤酒几乎均属此类。

#### 3. 高浓度啤酒

原麦汁浓度为 13~22°P, 乙醇含量为 3.6%~67%。多为浓色或黑色啤酒。当下苏格兰的 Brewmeister 啤酒厂推出了一款名为“蛇毒 (Snake Venom)”的啤酒, 以高达 67%的酒精度, 成为有史以来最强劲的啤酒。

### (二)按所用的酵母分类

## 1. 上发酵啤酒

上发酵是指在发酵过程中酵母上浮，发酵温度较高，同时因发酵过程中掺进了烧焦的麦芽，所产啤酒色泽较深，酒精含量也较高。这类发酵法有酒体充实，深棕色，焦糖味的英国爱尔（Ale）、深色麦芽味浓郁的德国斯陶特（Stout）黑啤酒、泡沫丰富、口味偏甜的的国波特（Porter）黑啤酒。

## 2. 下发酵啤酒

下发酵是目前世界各国广泛采用的一种啤酒酿制法。啤酒酿造过程中温度较低，发酵后期酵母沉淀发酵结束时酵母沉积于发酵容器的底部，形成紧密的酵母沉淀，因而生产出的啤酒呈金色，口味较重，富有啤酒花香味。日本啤酒多半采用这种方法酿制，另外如美国的淡色啤酒，以及德国的啤酒都是采用下发酵法酿造的，苦味较淡，酒色浓郁，麦芽味重。捷克的比尔森啤酒（Pilsenerbeer）、德国的慕尼黑啤酒（Munich beer）以及我国的青岛啤酒均属此类。

### （四）按是否经过杀菌处理分类

#### 1. 鲜（生）啤酒

啤酒酿造好以后，不经过高温杀菌，只经过一次简易的过滤，就直接灌装。因其未经灭菌，保存期较短。在低温下一般可存放 7 天左右。包装形式多为桶装。一般都是就地销售用啤酒桶装着。相比普通的啤酒，生啤喝起来的口感那就是更加的纯正清爽，清醇透亮的金黄色泽，还有就是那洁白细腻的泡沫，让人感觉到这啤酒的新鲜度。桶装“鲜啤”就是不经过瞬间杀菌后的啤酒，主要是产地销售，也有少量外地销售。包装容器材料主要有木桶和铝桶。

#### 2. 纯生啤酒

啤酒包装后，不经过巴氏灭菌或瞬时高温灭菌，而采用物理方法进行无菌过滤（微孔薄膜过滤）及无菌灌装，从而达到一定生物、非生物和风味稳定性的啤酒。此种啤酒口味新鲜、淡爽、纯正，啤酒的稳定性好，保质期可达半年以上。包装形式多为瓶装，也有听装的。桶装“扎啤”是经过瞬间杀菌后的啤酒，也有不巴氏杀菌但须加强过滤。可运往外地销售，大多采用不锈钢桶包装。

#### 3. 熟啤酒

是指啤酒包装后，经过巴氏灭菌或瞬时高温灭菌的啤酒。此种啤酒保质期较长，可达三个月左右。包装形式多为瓶装或听装，携带方便，多为杀菌熟啤酒，酒的口感评价常不如瓶装啤酒。。

### （五）按啤酒生产使用的原料分类

#### 1. 加辅料啤酒

生产所用原料除麦芽外，还加入其它谷物作为辅助原料，利用复式浸出或复式煮出糖化法酿制的啤酒。生产出的啤酒成本较低，口味清爽，酒花香味突出。

#### 2. 全麦芽啤酒

遵循德国的纯粹法，原料全部采用麦芽，不添加任何辅料，采用浸出或煮出糖化法酿制的啤酒。生产出的啤酒成本较高，但麦芽香味突出。

#### 3. 小麦啤酒

以小麦芽为主要原料（占总原料 40%以上），采用上面发酵法或下面发酵法酿制的啤酒。生产出的啤酒具有小麦啤酒特有的香味，泡沫丰富、细腻，苦味较轻。其他指标应符合淡色（或浓色、黑色）啤酒的技术要求。

### （六）按不同需求来分类

由于消费者的年龄、性别、职业、健康状态以及对啤酒口味嗜好的不同，因而必然存在

适合不同需求的特种啤酒。

#### 1. 低（无）醇啤酒

酒精含量为 0.6%~2.5% (V/V) 的淡色（或浓色、黑色）啤酒即为低醇啤酒，少于 0.5 (V/V) 的为无醇啤酒。适宜于司机或不会饮酒的人饮用。

#### 2. 干啤酒

是指啤酒的真正发酵度为 72%以上的淡色啤酒。此啤酒残糖低，二氧化碳含量高。故具有口味干爽、杀口力强的特点。由于糖的含量低，属于低糖、低热量啤酒。适宜于糖尿病患者饮用。80 年代末由日本朝日公司率先推出，推出后大受欢迎。

#### 3. 冰啤酒

冰啤并不是说冷冻过后的啤酒也不是说往啤酒里面加冰块儿，是因为啤酒的生产过程特别的特殊而命名的冰啤，它使用冰点过滤的技术使啤酒变得更加清澈，而且它的酒精度要比普通的啤酒高一点，现在的年轻人都特别喜欢喝冰啤。

#### 4. 头道麦汁啤酒

即利用过滤所得的麦汁直接进行发酵，而不掺入冲洗残糖的二道麦汁。具有口味醇爽、后味干净的特点。头道麦汁啤酒由日本麒麟啤酒公司率先推出，目前，麒麟公司在我国珠海的厂中已经推出，名为一番榨。

#### 5. 果味啤酒

在后酵中加入菠萝或葡萄或沙棘等提取液，使啤酒有酸甜感，富含多种维生素、氨基酸，酒液清亮，泡沫洁白细腻，属于天然果汁饮料型啤酒，适于妇女、老年人饮用。

#### 6. 暖啤酒

属于啤酒的后调味。后酵中加入姜汁或枸杞，有预防感冒和胃寒的作用。其他指标应符合淡色（或浓色、黑色）啤酒的技术要求。

**浑浊啤酒** 这种啤酒在成品中含有一定量的活酵母菌或显示特殊风味的胶体物质，浊度为 2.0~5.0EBC 浊度单位的啤酒。该酒具有新鲜感或附加的特殊风味。除“外观”外，其他指标应符合淡色（或浓色、黑色）啤酒的技术要求。

#### 7. 绿啤酒

在啤酒中加入天然螺旋藻提取液，富含氨基酸和微量元素，啤酒呈绿色，属于啤酒的后修饰产品。

#### 8. 原浆啤酒

原浆啤酒是全程无菌状态下酿造出来的直接从发酵罐中分装的嫩啤酒原液，是高档而最新鲜的啤酒，完全保留了发酵过程中产生的氨基酸、蛋白质以及大量的钾、镁、钙、锌等微量元素，其中最关键的就是保留了大量的活性酵母，能有效地提高人体的消化和吸收功能。与其他啤酒相比，原浆啤酒就是没有加水、不经过过滤和高温杀菌，让其自行发酵保留鲜活酵母的生啤酒原液，这所有啤酒中最新鲜也是最原始的真正啤酒。

## 四、啤酒的原料和生产工艺

### （一）啤酒的原料

啤酒的主要成分是大麦芽、啤酒花、酵母、水。这些原料都是纯天然物质，如德国的啤酒厂大都还按照 1516 年皇家颁布的德国纯粹法令，只使用这 4 种原料，其他大部分的国家或地区在啤酒中都有添加辅助原料如玉米、米、蔗糖、小麦、淀粉、水果、蜜糖等。这些辅助原料使啤酒呈现不同的风味，如美国啤酒大多添加玉米，使其味道较淡；台湾和日本则习惯添加米，使味道稍甜；德国啤酒不加辅助原料，味道香浓醇厚。

#### 1. 麦芽

麦芽由大麦制成。大麦是一种坚硬的谷物，成熟比其他谷物快得多，正因为用大麦制成麦芽比小麦、黑麦、燕麦快，所以才被选作酿造的主要原料。没有壳的小麦很难发出麦芽，而

且也很不适合酿酒之用。

## 2. 酒花

酒花的英文是 HOP，拉丁学名是蛇麻，中国俗称蛇麻花、啤酒花、忽布子等，是一种多年生缠绕草本植物，属桑科律草属，有的植株生长期可长达 50 年，叶子呈心状卵形，常有三五个裂片，叶面非常粗糙，主枝按顺时针方向右旋攀沿而上。只有雌株才能结出花体，每年六七月间开始开花，盛开之时，香飘十里。

啤酒花作为啤酒工业的原料开始使用于德国。世界啤酒花主要产地在欧洲、美国、俄罗斯、英国，在中国和日本也有少量栽植。中国人工栽培酒花的历史已有半个世纪，始于东北，目前在新疆、甘肃、内蒙、黑龙江、辽宁等地都建立了较大的酒花原料基地。

酒花对啤酒的质素有很大影响，酿造啤酒是不能没有它的。酒花的主要成分有  $\alpha$ -酸和  $\beta$ -酸，以及酒花油和多酚物质。它使啤酒具有独特的苦味和香气并有防腐和澄清麦芽汁的能力，同时它提供啤酒的特有风味。

## 3. 酵母

酵母是真菌类的一种微生物。在啤酒酿造过程中，酵母是魔术师，是发酵的灵魂，它把麦芽和大米中的糖分发酵成啤酒，产生酒精、二氧化碳和其他微量发酵产物。这些微量但种类繁多的发酵产物与其它那些直接来自于麦芽、酒花的风味物质一起，组成了成品啤酒诱人而独特的感官特征。

有两种主要的啤酒酵母菌：“顶酵母”和“底酵母”。用显微镜看时，顶酵母呈现的卵形稍比底酵母明显。“顶酵母”名称的得来是由于发酵过程中，酵母上升至啤酒表面并能够在顶部撇取。“底酵母”则一直存在于啤酒内，在发酵结束后并最终沉淀在发酵桶底部。“顶酵母”产生淡色啤酒，烈性黑啤酒，苦啤酒。“底酵母”产出贮藏啤酒和 Pilsner。

## 4. 水

每瓶啤酒 90%以上的成份是水，水在啤酒酿造的过程中起着非常重要的作用。尤其是糖化用水。水是啤酒的“血液”，水中的无机物的含量、有机物和微生物的存在会直接影响啤酒的质量。一般啤酒厂都需要建立一套酿造用水的处理系统。也有些啤酒厂采用天然高质量的水源，甚至采用冰川雪水来酿造啤酒的。不同的水源有不同的矿物成分，水会影响啤酒的品质和味道。通常情况下，软水适于酿造淡色啤酒，碳酸盐含量高的硬水适于酿制浓色啤酒。

## 5. 辅助材料

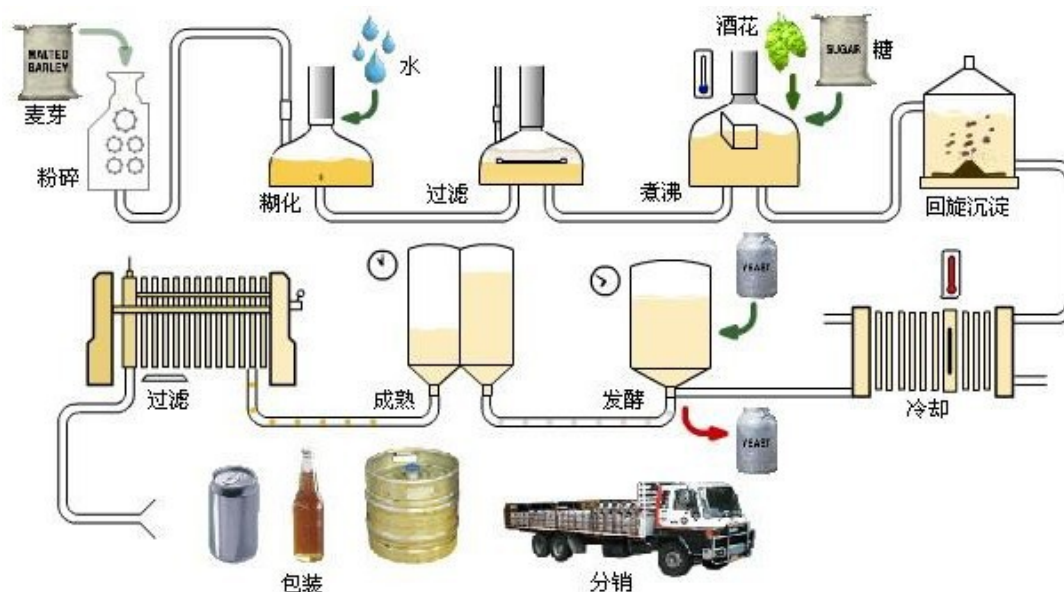
精炼糖：在某些啤酒中精炼糖是重要的添加物。它使啤酒颜色更淡，杂质更少，口味更加爽快。一般通过加入大米来获取精炼糖，使啤酒的口味更加清爽，以符合苏南消费者口味的需要。

酶制剂：啤酒酿造是利用麦芽自身酶或外加酶使其原辅料中的高分子不溶物质分解成可溶性低分子物质，经添加酵母发酵得到含有少量酒精、二氧化碳和多种营养成分的饮料酒的过程。然而正确使用酶制剂，合理利用酶生物技术，不仅对稳定和提高啤酒质量有益，而且对降低生产成本、弥补麦芽质量缺陷、增加花色品种、增加效益都大有好处。酶制剂种类很多，功效不一，使用在啤酒生产过程中的工序也不一样，目前啤酒生产常用酶制剂有耐高温  $\alpha$ -淀粉酶、糖化酶、蛋白酶、复合酶、 $\alpha$ -乙酰乳酸脱羧酶、溶菌酶等。

总之，优质的原材料是保证啤酒的清爽醇香品质的前提，因而世界各大啤酒厂对啤酒酿造的原材料的质量要求极为严格，原材料都是精挑细选的。

## (二) 啤酒的生产工艺

啤酒生产工艺流程可以分为制麦、糖化、发酵、包装四个工序。



## 2. 制麦工序

大麦必须通过发芽过程将内含的难溶性淀粉转变为用于酿造工序的可溶性糖类。大麦在收获后先贮存 2-3 月，才能进入麦芽车间开始制造麦芽。

为了得到干净、一致的优良麦芽，制麦前，大麦需先经风选或筛选除杂，永磁筒去铁，比重去石机除石，精选机分级。制麦的主要过程为：大麦进入浸麦槽洗麦、吸水后，进入发芽箱发芽，成为绿麦芽。绿麦芽进入干燥塔/炉烘干，经除根机去根，制成成品麦芽。从大麦到制成麦芽需要 10 天左右时间。



制麦工序的主要生产设备为：筛（风）选机、分级机、永磁筒、去石机等除杂、分级设备；浸麦槽、发芽箱/翻麦机、空调机、干燥塔（炉）、除根机等制麦设备；斗式提升机、螺旋/刮板/皮带输送机、除尘器/风机、立仓等输送、储存设备。

## 3. 糖化工序

麦芽、大米等原料由投料口或立仓经斗式提升机、螺旋输送机等输送到糖化楼顶部，经过去石、除铁、定量、粉碎后，进入糊化锅、糖化锅糖化分解成醪液，经过滤槽/压滤机过滤，然后加入酒花煮沸，在煮沸锅中，混合物被煮沸以吸取酒花的味道，并起色和消毒。在煮沸后，加入酒花的麦芽汁被泵入回旋沉淀槽以去除不需要的酒花剩余物和不溶性的蛋白质。

糊化锅：首先将一部分麦芽、大米、玉米及淀粉等辅料放入糊化锅中煮沸。

糖化槽：往剩余的麦芽中加入适当的温水，并加入在糊化锅中煮沸过的辅料。此时，液体中的淀粉将转变成麦芽糖。

麦汁过滤槽：将糖化槽中的原浆过滤后，即得到透明的麦汁（糖浆）。

煮沸锅：向麦汁中加入啤酒花并煮沸，散发出啤酒特有的芳香与苦味。



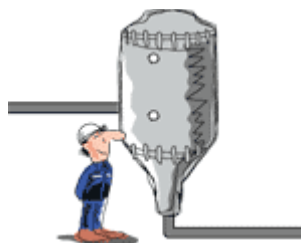
#### 4. 发酵工序

洁净的麦芽汁从回旋沉淀槽中泵出后，被送入热交换器冷却。随后，麦芽汁中被加入酵母，开始进入发酵的程序。在发酵的过程中，人工培养的酵母将麦芽汁中可发酵的糖份转化为酒精和二氧化碳，生产出啤酒。发酵在八个小时内发生并以加快的速度进行，积聚一种被称作“皱沫”的高密度泡沫。这种泡沫在第3或第4天达到它的最高阶段。从第5天开始，发酵的速度有所减慢，皱沫开始散布在麦芽汁表面，必须将它撇掉。酵母在发酵完麦芽汁中所有可供发酵的物质后，就开始在容器底部形成一层稠状的沉淀物。随之温度逐渐降低，在8-10天后发酵就完全结束了。整个过程中，需要对温度和压力做严格的控制。当然啤酒的不同、生产工艺的不同，导致发酵的时间也不同。通常，贮藏啤酒的发酵过程需要大约6天，淡色啤酒为5天左右。发酵结束以后，绝大部分酵母沉淀于罐底。酿酒师们将这部分酵母回收起来以供下一罐使用。除去酵母后，生成物“嫩啤酒”被泵入后发酵罐（或者被称为熟化罐中）。在此，剩余的酵母和不溶性蛋白质进一步沉淀下来，使啤酒的风格逐渐成熟。成熟的时间随啤酒品种的不同而异，一般在7-21天。经过后发酵而成熟的啤酒在过滤机中将所有剩余的酵母和不溶性蛋白质滤去，就成为待包装的清酒。

发酵罐成熟罐：在冷却的麦汁中加入啤酒酵母使其发酵。麦汁中的糖分分解为酒精和二氧化碳，大约一星期后，即可生成“嫩啤酒”，然后再经过几十天使其成熟。



啤酒过滤机：将成熟的啤酒过滤后，即得到琥珀色的生啤酒。



#### 5. 包装工序

酿造好的啤酒先被装到啤酒瓶或啤酒罐里。然后经过目测和液体检验机等严格的检查后，再被装到啤酒箱里出厂。成品啤酒的包装常有瓶装、听装和桶装几种包装形式。再加



上瓶子形状、容量的不同，标签、颈套和瓶盖的不同以及外包装的多样化，从而构成了市场中琳琅满目的啤酒产品。瓶装啤酒是最为大众化的包装形式，也具有最典型的包装工艺流程，即洗瓶、灌酒、封口、杀菌、贴标和装箱。

## 五、啤酒的鉴别

### （一）色泽鉴别

良质啤酒——以淡色啤酒为例，酒液浅黄色或微带绿色，不呈暗色，有醒目光泽，清亮透明，无小颗粒、悬浮物和沉淀物。

次质啤酒——色淡黄或稍深些，透明，有光泽，有少许悬浮物或沉淀物。

劣质啤酒——色泽暗而无光或失光，有明显悬浮或沉淀，有可见小颗粒，严重者酒体混浊。

### （二）泡沫鉴别

良质啤酒——注入杯中立即有泡沫窜起，起泡力强，泡沫厚实且盖满酒面，沫体洁白细腻，沫高占杯子的  $1/2 \sim 2/3$ ；同时见到细小如珠的气泡自杯底连患上升，经久不失。泡沫挂杯持久，在 4 分钟以上。

次质啤酒——倒入杯中的泡沫升起较高较快，色较洁白，挂杯时间持续 2 分钟以上。劣

质啤酒——倒入杯中，稍有泡沫且消散很快，有的根本不起泡沫；起泡者泡沫粗黄，不挂杯，似一杯冷茶水状。

### （三）香气鉴别

良质啤酒——有明显的酒花香气和麦芽清香，无生酒花味、无老化味、无酵母味，也无其他异味。

次质啤酒——有酒花香气但不显著，也没有明显的怪异气味。劣质啤酒——无酒花香气，有怪异气味。

### （四）啤酒口味的感官鉴别

良质啤酒——口味纯正，酒香明显，无任何异杂滋味。酒质清冽，酒体协调柔和，杀口力强，苦味细腻、微弱、清爽而愉快，无后苦，有再饮欲。

次质啤酒——口味纯正，无明显的异味，但香味平淡、微弱，酒体尚属协调，具有一定杀口力。

劣质啤酒——味不正，淡而无味，或有明显的异杂味、怪味，如酸味、馊味、铁腥味、苦涩味、老熟味等，也有的甜味过于浓重；更有堪者苦涩得难以入口。

## 六、啤酒的服务与储存

### （一）啤酒的服务

啤酒因酒液中含有大量的二氧化碳气体，泡沫丰富，所以对服务有较高的要求。

#### （1）杯具要求

用于盛装啤酒的杯具种类较多，但自啤酒酿制销售起至今仍被十分推崇的啤酒杯是半升或一升的带把大玻璃直筒杯，当然，现在很多酒吧也使用各种无把的平底啤酒杯，各种异型特色啤酒杯等，容量在 8~16 盎司之间。啤酒杯一般情况下要求清洁卫生，用专用玻璃清洁剂洗涤，不洁的杯具会使啤酒平淡寡味，汽泡贴杯；此外，使用前最好轻度冷冻一下，以保持啤酒的饮用温度。

## (2) 温度要求

啤酒适宜低温饮用，一般上桌服务前都要进行冷冻，冷冻温度在 3~5℃ 之间，正常的饮用温度在 4~7℃ 之间，特别是鲜啤酒。温度过高就会失去其独特的风味。但是啤酒冷冻的温度又不宜太低，太凉了会使啤酒平淡无味失去泡沫。饮用温度过高会产生过多的泡沫，甚至苦味太浓。

此外。在饮用啤酒服务过程中必须注意斟酒的技巧，特别是在酒店、宾馆，对客服务过程中必须针对不同的客人进行斟酒。泡沫不宜过多也不能太少，应该注意，通常啤酒的泡沫在杯沿下 1.5~2 厘米为宜。饮用啤酒服务中还应注意永远使用新杯具为客人添酒，以保证啤酒应有的口味。

## (二) 啤酒的储存

啤酒是发酵酒品。其稳定性较差。如果贮存和保管方法不当，啤酒质量将会受到影响。啤酒的贮藏有以下几个方面的要求：

(1) 酒库应清洁卫生，保持干燥，无其他杂物。

(2) 酒库阴凉，无阳光直接照射啤酒。因为啤酒在光线照射刺激下会加速降低其稳定性而产生氧化浑浊等现象。

(3) 保持一定的贮存温度，通常鲜啤酒保存温度应严格控制在 10℃ 以下，熟啤酒控制在 10—25℃，最好在 16℃ 左右。

(4) 保持正确的贮存期限。鲜啤酒和熟啤酒的酒龄不一样，保鲜期也不同，必须在正确的保管期内妥善贮藏。一般在正确的贮存温度下鲜啤酒可以贮存 5~7 天，熟啤酒贮存 60~120 天，贮存日期应从生产之日算起，而不是从到货之日算起。

(5) 按先进先出原则贮存。由于啤酒比较娇嫩，在贮存时必须按先进先出原则进行，先进的货要先行出库销售，避免因积压在库内时间过长而变质变味。

(6) 合理堆放。啤酒在酒库的堆放贮存应安全合理，瓶装啤酒以 5、6 层为宜，箱装啤酒要注意堆放平稳，按产品种类、包装规格、出厂日期分类贮存，大批量的啤酒垛之间还应留有通道，便于检查盘点，同时使酒库保持良好的通风条件。

# 七、世界著名啤酒

## (一) 中国青岛啤酒

### 1. 德国

德国是世界上啤酒生产和消费的主要国家之一，拥有啤酒厂家 1500 多个，其中 2/3 集中在巴伐利亚地区，因此巴伐利亚有德国“啤酒库”之誉。德国生产的啤酒品种达 5000 多种，按照德国酒税法的规定，德国啤酒可以依照酒液中麦汁浓度的含量分为 4 种：2%~5%；8%；11%~14%；16%。其中第三种即表芽汁含量为 11%~14% 的产量最多，约占总产量的 98%。德国多生产下发酵的淡型啤酒，酒精含量为 5% 左右，最著名的产品有卢云堡。卢云堡是德国的传统啤酒，色泽较浓。它的狮子商标享有盛名，目前在国际上销量很大，有 355 毫升瓶装和 330 毫升听装等规格。德国还生产独特的霸克啤酒。霸克啤酒的生产季节是秋季和夏季，这样啤酒酒精含量很高。巴伐利亚地区生产的霸克啤酒酒精含量高达 13%，这种酒寿命很短，一般酿出后就必须立即饮用。因此，每年只有几个月的时间供应此酒。慕尼黑啤酒是德国慕尼黑地区生产的优质啤酒。该啤酒轻快爽适，有浓郁的焦麦芽香味，口味微苦。此外，在德国不经巴氏消毒的“鲜啤酒”很受欢迎，因为德国人认为巴氏消毒会破坏啤酒花的味道。德国贝克啤酒



## 2. 捷克和斯洛伐克

捷克和斯洛伐克以生产比尔森啤酒而闻名于世。比尔森原产自波希米亚的比尔森地区，由于波希米亚地区产有的独特啤酒花和优质的水质，使比尔森啤酒带有浓郁的地方特色，它圆润柔和，口味清淡，酒精含量为5%，产品一般要在橡木桶中成熟，橡木桶则放置在当地特有的沙石地窖中。虽然目前世界各地有许多啤酒生产者都把自己的产品称为比尔森，但始终无法与捷克和斯洛伐克的比尔森啤酒相媲美。

## 3. 丹麦

丹麦啤酒生产和贩卖起始于 15 世纪，历史虽短，但对世界啤酒界的影响颇大。丹麦著名的啤酒有嘉士伯。丹麦生产的啤酒品种较多，仅联合酿酒厂生产的啤酒就有 15 个牌子之多，而用于出口的牌子则达 30 个。



## 4. 荷兰

荷兰是世界著名啤酒喜力的产地，喜力啤酒公司自 15 世纪以来就生产传统的啤酒，产量居世界第 4 位，该酒出口外销量很大，并在 50 多个国家设有分厂，同时在荷兰占有本国啤酒销量的 60%。



## 5. 比利时

比利时啤酒产量大，品种多，质量高，1890 年比利时开始生产拉戈（Lager）啤酒，但斯苔拉·阿多瓦是目前比利时最著名的啤酒。此外，比利时还生产罗登巴格乡红爱尔啤酒、棕色爱尔啤酒、英式淡爱尔啤酒，以及上发酵的教堂啤酒等。罗登巴格是独具风味的红啤酒，酒中含有乳酸味道。水果香味，它是由两种以上发酵酒液混合制成的。其中一种在橡木桶中陈酿长达 18 个月的时间，该酒酒精含量为 6.5%。

## 6. 英国和爱尔兰

英国和爱尔兰的啤酒生产比较独特；20 世纪 60~70 年代正当下发酵淡啤酒风靡世界各地的时候，英国和爱尔兰对此却反应冷淡，他们一直保持着自己传统的生产方法。在英国，人们日常饮用的啤酒以生啤酒和淡啤酒为主，由于这些产品大都用上发酵方法生产，因此饮用时一般不需冷冻。70 年代中期，英国拥有 150 多家酿酒厂。到 70 年代末，许多小型的家庭式的酿酒坊纷纷兴起，生产一些专供小酒馆使用的啤酒品种。生啤酒通常用桶装，酒精含量为 3.5%~4% 左右，淡啤酒用瓶盛装。常见品种有印第淡爱尔、巴斯生啤酒（Draught Bass）等，此外，伦敦和约克郡还生产一些大麦酒，这种啤酒色泽呈深褐色，酒精含量在 6% 以上，味道稍甜。爱尔兰以生产著名的吉尼斯黑啤酒而闻名于世。这种被称为“男子汉的饮料”的啤酒颜色深褐，口感丰满，很受消费者青睐。



## 7. 其他国家和地区

除了以上几个欧洲国家外，世界五大洲都有很著名的啤酒产地和优质啤酒品种。美国是北美著名的啤酒产地，以百威啤酒著称，其他还有墨西哥、安德克、奥林匹亚、库斯、米等。

日本啤酒也以其卓越的风味在亚太地区独占鳌头，著名品种有麒麟、札幌、朝日、三得利等。

中国是世界啤酒生产和消费大国，啤酒品种很多，著名的有青岛啤酒、北京啤酒、五星啤酒等。青岛啤酒采用大麦为原料，用自制酒花调香，并取崂山矿泉水两次糖化，低温发酵而成。青岛啤酒酒味醇正酒液清澈明亮，泡沫洁白细腻，酒精含量为 3.5% 左右。

新加坡以虎牌啤酒闻名于世，虎牌啤酒是新加坡和荷兰喜力啤酒公司合资经营的，目前在马来西亚设有分厂。



生力啤酒原产地在西班牙，后转至菲律宾生产，由于菲律宾经常发生动乱，最后转至香港。

澳大利亚生产福士达、天鹅拉戈和 K. B. 啤酒。