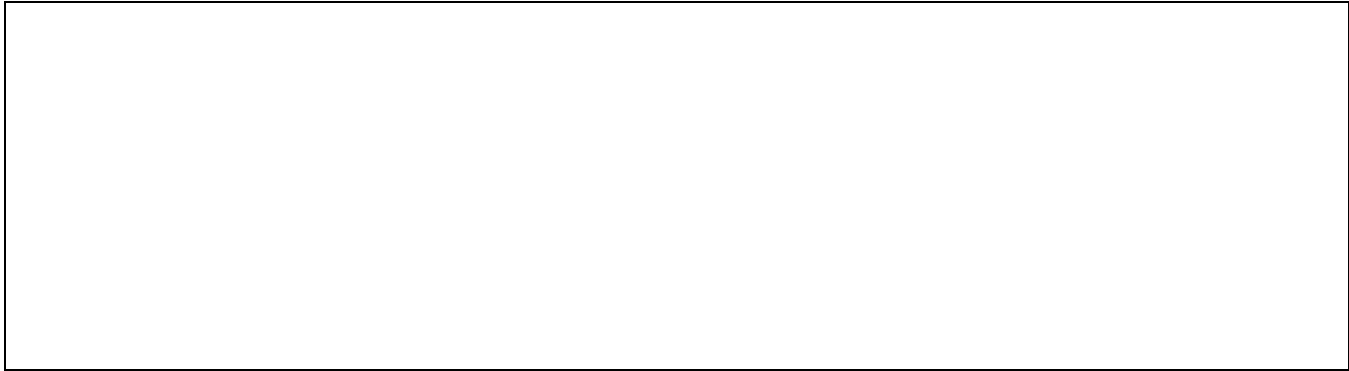


# 啤酒酿造工艺





DESCRIPTION  
1. 1000L  
2. 1000L  
3. 1000L  
4. 1000L  
5. 1000L  
6. 1000L  
7. 1000L  
8. 1000L  
9. 1000L  
10. 1000L

2008/05/22 13:57

# 理论部分内容

- 一、啤酒概述
- 二、啤酒发酵机理
- 三、啤酒酿造工艺
- 四、啤酒检测指标

# 一、啤酒概述

## 1. 啤酒定义

- 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，并由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%）的饮料酒。

# 一、啤酒概述

## 啤酒的发展历史

- I. 古代的啤酒生产纯属家庭作坊式，是微生物工业起源之一。
- II. 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。
- III. 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的贡献。

# 一、啤酒概述

## 中国近现代啤酒的发展

**第一阶段：新中国成立之前（萌芽时期）**

分布在沿海、沿江地区，规模小，原料依赖于进口，生产技术完全掌握在外国专家手中，总产量只有7000吨/年。

**I. 1900年，沙皇俄国在哈尔滨八王子建立啤酒厂。（哈尔滨啤酒）**

**II. 1903年，英国和德国的商人在青岛开办酿酒公司。（青岛啤酒）**

**III.1935年，日本在沈阳建厂。**

**第二阶段：1949-1979（恢复时期）**

**全国啤酒厂总数达到90多家，产量为51.59万吨。**

**第三阶段：1979-1988（发展时期）**

**每年总产量以30%递增。**

## 第四阶段：1990-今（高速发展时期）

**2006年，全国啤酒总产量再创历史新高，达到3061.56万吨/年，真正成为世界最大的啤酒生产国和啤酒消费市场。**



# 一、啤酒概述

## 发展趋势

### (1) 产量上的发展潜力

- 中国大陆地区年人均啤酒消费量为18L，只有德国的10%，美国的17%，发展前景还是很大的。

### (2) 品质上的发展潜力

- 随着我们生活水平的提高，啤酒也在向保健型的方向发展。如：绿啤酒

# 一、啤酒概述

## 营养成分

**能量： 对于1L 12°P的啤酒**

**产热高达1779KJ， 与250g面包或5—6  
个鸡蛋的产热量相当**

# 一、啤酒概述

## 啤酒分类

### (1) 按所用酵母品种分类：

上面发酵啤酒： 采用上面酵母（**顶酵母**）进行发酵。

发酵温度较高（英国的啤酒），**淡色啤酒，烈性黑啤酒，苦啤酒。**

下面发酵啤酒 采用下面酵母（**底酵母**）进行发酵。

： 发酵温度较低（德国的啤酒），**贮藏啤酒。**

# 一、啤酒概述

## 啤酒分类

### (2) 按麦芽汁浓度分类：

低浓度啤酒：	原麦芽汁浓度为2.5-8°P 酒精含量为0.8-2.2%
中浓度啤酒 ：	原麦芽汁浓度为9-12°P 酒精含量为2.5-3.5%
高浓度啤酒：	原麦芽汁浓度为13-22°P 酒精含量为3.6-5.5%

# 一、啤酒概述

## 啤酒分类

### (3) 按生产方式分类：

- 鲜啤酒**：不经巴氏灭菌或瞬时高温灭菌的新鲜啤酒。  
存放时间较短，一般为7天。
- 纯生啤酒**：不经巴氏灭菌或瞬时高温灭菌的新鲜啤酒，而采用物理方法进行无菌过滤。  
口味新鲜，淡爽，啤酒稳定性好，保质期可达半年以上。

熟啤酒：经巴氏灭菌或瞬时高温灭菌的啤酒。

保质期较长，可达三个月左右。

## 二、啤酒发酵机理

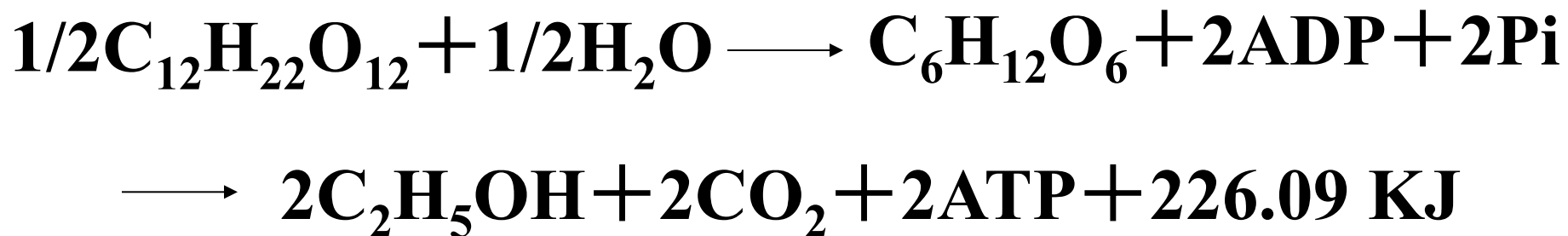
### 1. 基本原理

#### (1) 可发酵性糖的定义

指能被酵母利用、同化的糖类。

麦芽汁中：麦芽糖，还有少量的葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽三糖等

#### (2) 麦芽糖生物合成乙醇的途径



## 二、啤酒发酵机理

### 2. 发酵过程

具体分为4个阶段：

- (1) 葡萄糖磷酸化生成己糖磷酸酯（3步反应）
- (2) 磷酸己糖分裂为2个磷酸丙酮（2步反应）
- (3) 3-磷酸甘油醛生成丙酮酸（5步反应）
- (4) 丙酮酸生成乙醇

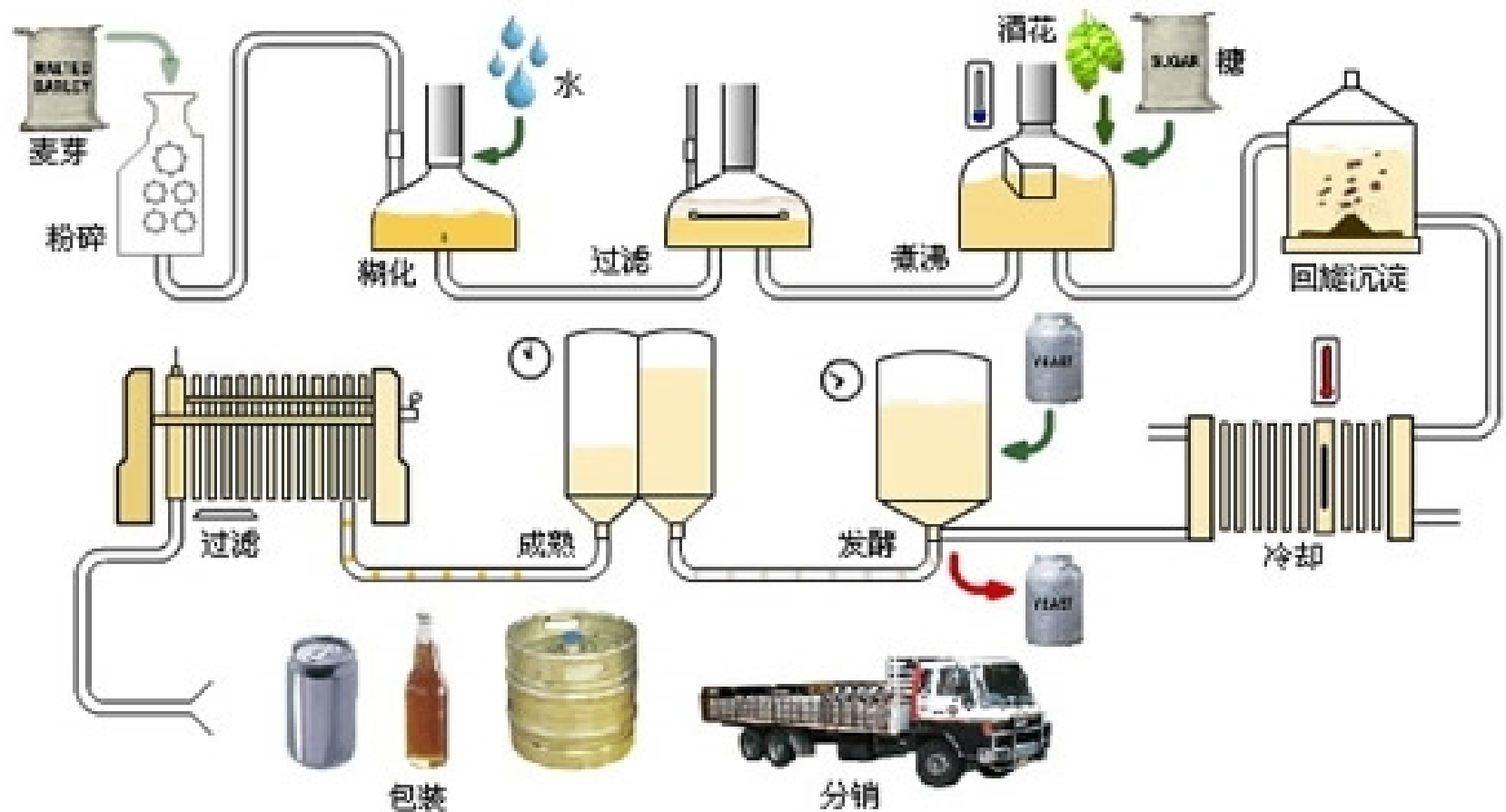
### 3. 发酵副产物

连二酮类，高级醇，有机酸，醛类



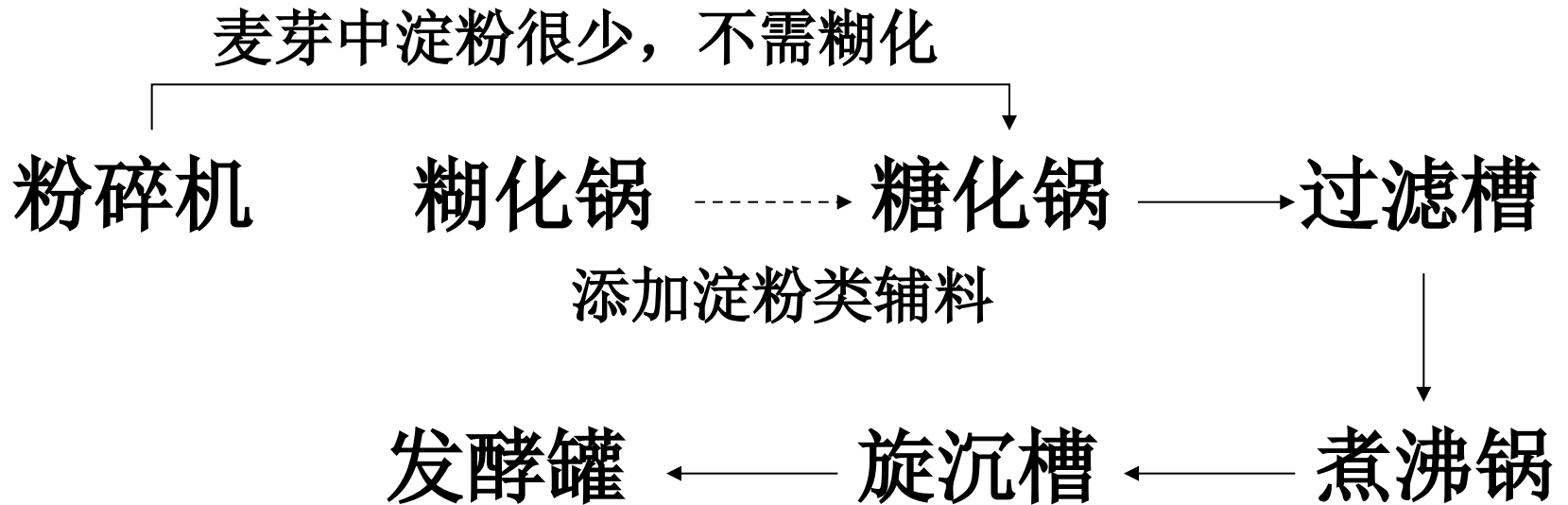
# 三、啤酒酿造工艺

## 1. 啤酒生产工艺流程



# 三、啤酒酿造工艺

## 1. 啤酒生产工艺流程



# 三、啤酒酿造工艺

## 2. 啤酒生产线设备

### 9大系统：

(1) 粉碎系统：粉碎机

(2) 糖化系统：糊化锅、糖化锅、过滤槽、  
煮沸锅、旋沉槽

(3) 过滤系统：立式过滤机

(4) 发酵系统：发酵罐、清酒罐

(5) 罐装系统：灌装机、保鲜桶、封口机

# 三、啤酒酿造工艺

## 2. 啤酒生产线设备

### 9大系统：

(6) 洗涤系统：碱液/ $\text{H}_2\text{O}_2$ 罐车

(7) 制冷系统：制冷机组、冰水罐

(8) 蒸汽系统：蒸汽发生器

(9) 控制系统：动力控制、制冷控制、  
温度控制

## 四、麦芽制备（制麦）

- **制麦的目的**在于使大麦发芽，产生多种水解酶类，以便通过后续糖化，使大分子淀粉和蛋白质得以分解溶出，而绿麦芽经过烘干将产生必要的色、香和风味成分。
- **麦芽制备工艺**决定了啤酒的类型，**麦芽的质量**将直接影响酿造工艺和成品啤酒的质量。
- 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。

- 大麦必须通过发麦芽过程将内含地难溶性淀粉转变为用于酿造工序的可溶性糖类。除了一般的麦芽，还使用结晶麦芽或烘烤的麦芽作为各种酿造类型的成份。
- **结晶麦芽**是经由蒸汽处理的麦芽，慢慢炖煮后再干燥处理，它的颜色较黑，并有如咖啡般的味道。

- **烘烤过的麦芽**则经干燥后并在热度较高的回转鼓室中烘烤处理，它能使啤酒含有焦味，颜色变黑。
- 全世界有三大啤酒麦产地：**澳州、北美和欧州**。其中**澳州啤酒麦**因其讲求天然、光照充足、不受污染和品种纯洁而最受啤酒酿酒专家的青睐，故又有金质麦芽之称。

- 全制麦过程大体可分为原料清选分级、浸麦、发芽、干燥、除根等过程。

## 1、大麦的清选和分级

- **分级**是将麦粒按腹径大小的不同分为三个等级。因为麦粒大小之分实质上反应了麦粒的成熟度之差异，其化学组成、蛋白质含量都有一定差异，从而影响到麦芽质量。



## 2、大麦的浸渍

### (1) 浸麦的目的

使大麦吸收充足的水分，达到发芽的要求。在水浸的同时，可充分洗涤除菌。适当添加化学药物（碱），可加速有害物质的浸出。

### (2) 浸麦理论及影响因素

低温贮藏对消除大麦的休眠比高温有利；大麦吸收水分至某一程度发芽受到抑制的现象称为水敏感性，是发芽技术性阻碍。

- **吸水速度：**与麦粒大小直接相关，麦粒越小，吸水越快。
- **通风与吸氧：**可促进大麦的发芽，使大麦溶解良好，缩短发芽时间，提高成品率。
- **浸麦度：**浸渍后的大麦含水率，一般为**43%~48%**。

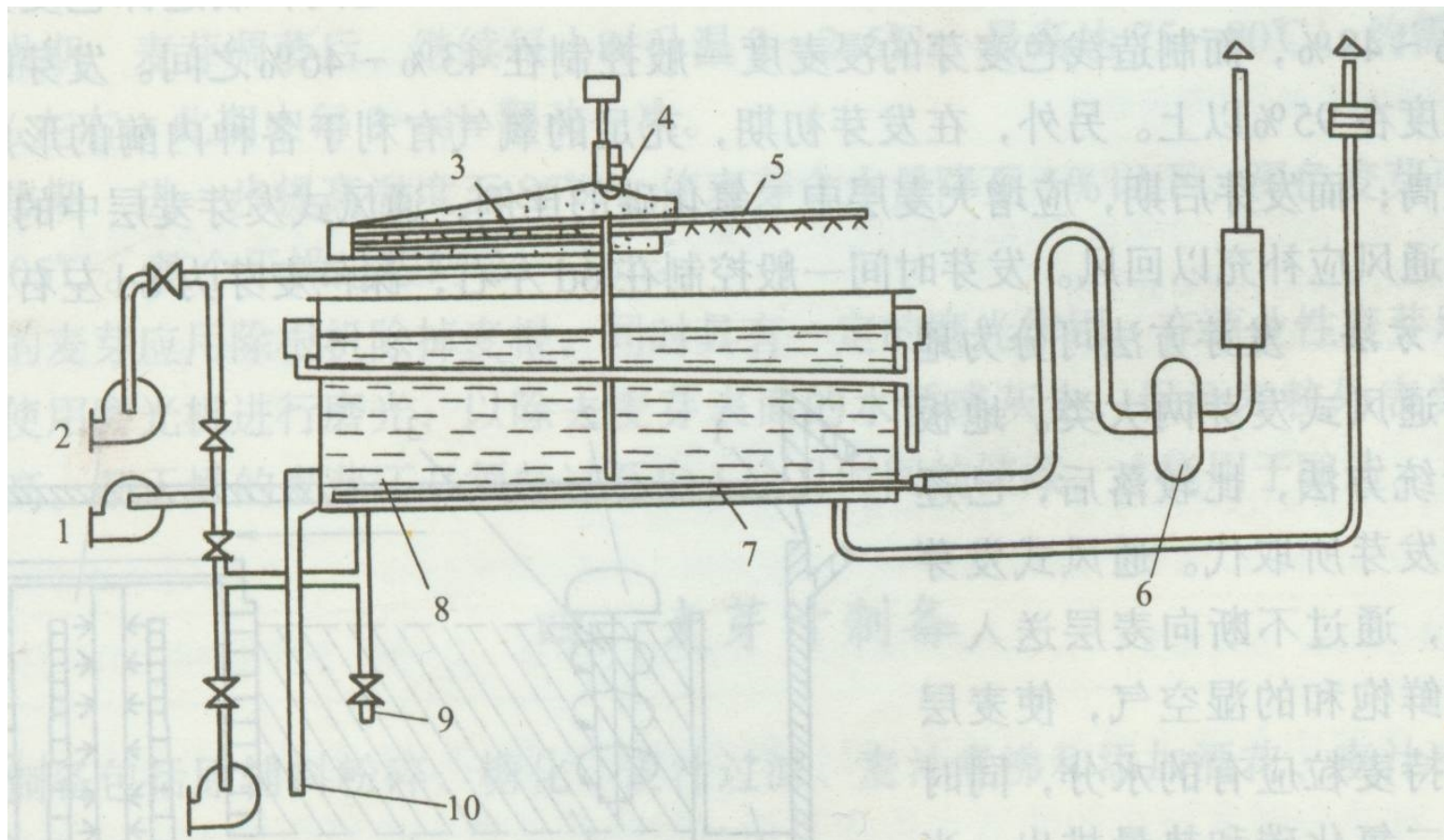


图 5-22 平底浸麦槽

1. 溢流和喷水管泵 2. 洗涤水泵 3. 清洗管 4. 可调剂空间 5. 喷水管 6. 空气压缩机  
 7. 空气喷射管 8. 带孔假底 9. 废水排出管 10. 浸渍大麦排出管

### (3) 浸麦槽和浸麦方法

大型浸麦槽容量达100~400t，配备温度调节，设置CO<sub>2</sub>抽吸装置。

- 湿浸法：只是将大麦单纯的用水浸泡，不通风供氧，只是定时换水。此法吸水慢，发芽率不高。
- 间歇浸麦法：用浸水断水交替法，进行空气休止，通风排CO<sub>2</sub>，能促进水敏感性大麦的发芽速度，缩短发芽时间一天以上，发芽率提高。

- 喷雾浸麦法：此法比间歇浸麦法更有效，其特点是耗水量少，供氧充分，发芽速度快。

### 3、大麦的发芽

浸渍后的大麦达到适当的**浸麦度**，工艺上进入发芽阶段，实际上发芽过程从浸麦时已经开始。

此阶段各种水解酶量达到高峰，淀粉、蛋白质、半纤维素等达到适当的分解。

发芽过程必须准确控制水分和温度，适当通风、供氧。

## 发芽方法与设备

- **萨拉丁发芽箱**：是应用最早，最广泛而且至今仍使用的经典式箱式发芽设备。
- **麦堆移动式发芽体系**：是一种半连续式生产设备，若要求产量增加，可增加机台数。
- **劳斯曼转移箱式制麦体系**：与麦堆移动式实属一种类型，都是麦层移动，箱体分室。
- **发芽-干燥两用箱**：我国起用于70年代，设置发芽和干燥两套通风装置，设于箱体两端。  
目前，我国仍以萨拉丁发芽箱最普遍，因为它易于土建施工，操作和维修方便。

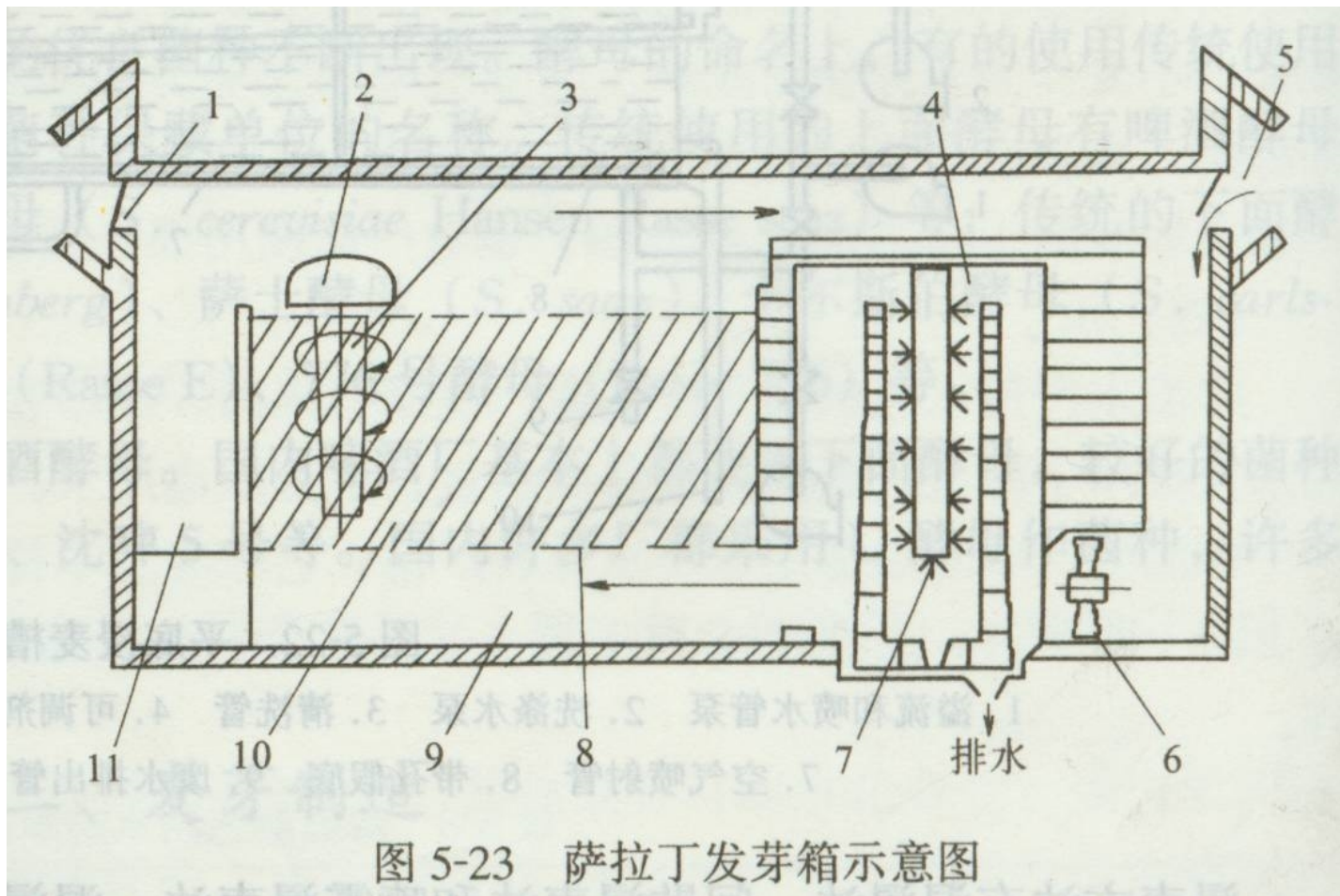


图 5-23 萨拉丁发芽箱示意图

- |      |       |       |       |       |      |
|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1.排风 | 2.翻麦机 | 3.螺旋翼 | 4.喷雾室 | 5.进风  | 6.风机 |
| 7.喷嘴 | 8.筛板  | 9.风道  | 10.麦层 | 11.走道 |      |

## 4、绿麦芽的干燥

发芽完毕的绿麦芽不能贮藏也不能糖化，必须经过干燥终止酶作用，除去生青味，产生特定的麦芽色、香、味，最后除根入仓存放数周，方能进入糖化。

- 干燥设备及工艺

双层水平式干燥炉：国内较普遍；多用间接式加热

。



# 三、啤酒酿造工艺

## 3. 麦芽汁的制备

### (1) 制备原理

麦芽中的高分子物质在酶类的作用下，分解为可发酵性糖及可溶性浸出物并且溶于水。

糖化工艺的原则： 确定适合各种酶作用的最佳条件。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/306210150040010135>