

## **September 1958**

### **Zhu Mei, 'How to Run a Small Scale Brewery'**

#### **Citation:**

"Zhu Mei, 'How to Run a Small Scale Brewery'", September 1958, Wilson Center Digital Archive, Beijing: Qinggongye chubanshe, 1958. Contributed by Charles Kraus.  
<https://digitalarchive.umd.edu/document/123054>

#### **Summary:**

Published by the Ministry of Light Industry, Zhu Mei's 'How to Run a Small Scale Brewery' (September 1958) introduced beer and beer making to Chinese audiences. Zhu's pamphlet also calls for the construction of hundreds of small scale breweries across China.

#### **Original Language:**

Chinese

#### **Contents:**

Original Scan

# 怎样办 小型啤酒厂

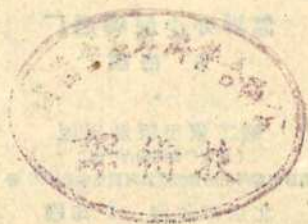
朱梅編



輕工業出版社

# 怎样办小型啤酒厂

朱 梅 編



輕工業出版社

1958年·北京

## 內 容 介 紹

啤酒是一种富有营养的飲料，酒度極低。喝啤酒对人的身体健康有好处。

黑龙江省阿城县玉泉啤酒厂是小型啤酒厂中的范例，投資少，收效快。該厂建設和生产的經驗，可供建設 100~500 吨的小啤酒厂作参考。

作者参加了今年四月第二商業部邀集 16 个省市代表在玉泉厂召开的現場會議，現在应各地要求，写这本小册子，以玉泉厂为藍本，介紹办小啤酒厂的意义，設备和建筑，釀造啤酒的方法，最后，还把現場會議上代表們所提出較重要的問題归納起来，作了解答。

## 怎样办小型啤酒厂

朱 梅 編

\*

輕工業出版社出版

(北京广安門內白广路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 099 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

\*

787×1092 公厘 1/32·4 印張·20,000 字

1958 年 9 月 第 1 版

1958 年 9 月北京第 1 次印刷

印数:1-12,000 定价:(10) 0.18 元

統一書号: 15042·342

## 目 录

第一章 办小型啤酒厂的意义 .....	4
第二章 小型啤酒厂的设备与建筑 .....	8
第三章 怎样酿造啤酒 .....	11
第四章 建厂及生产中应注意的一些问题 .....	28
附插图	
1. 水泥浸麦槽 .....	15
2. 大麦发芽形状 .....	18
3. 风压泵 .....	27

## 第一章

### 办小型啤酒厂的意义

我国啤酒工业的特点是工厂集中在几个大城市及偏北的几个省份，如沈阳与上海两地，就佔了总产量的十分之六以上。整个中南、西南、西北三大区除广州有一个不大的啤酒厂外，其余都没有。我国现有的啤酒厂，除了黑龙江省有几个較小的厂外絕大部分都是大型厂。这样便使較远地区的人喝不到啤酒，即使把啤酒运去了，价格也是貴得駭人的。比如青島的啤酒在当地一瓶的售价不过三角六分，但运到云南昆明以后，由于路途太远，运输費用过大，每瓶售价要一元八角，比青島貴了五倍。

啤酒的特点是含酒精度低，它比其他酒都低得多，这可以从下表看出来：

名称	酒精度	备注
啤酒	1~7.5°	絕大部分是2~3°, 7.5°的極少
葡萄酒	8~22°	9~10°佔大多数
配制酒	18~55°	20°左右佔多数
蒸餾酒	35~65°	国外 42°左右佔多数, 我国 50°左右佔多数

正因为啤酒有含酒精度低的特点，它不适宜于長途运输，因为船、車的震动可使啤酒的質量敗坏。另外从啤酒的营养价值來說，鮮啤酒比熟啤酒价值高得多。所謂熟啤酒便是指將啤酒中所含的营养丰富的酵母杀死了的酒，这样便在無形中把一部分有用的东西破坏了。那末，不杀死啤酒中的酵母远道运送行不行呢？不行的，因为在長途运送中，時間一長它会重新發

醇發生混濁的。啤酒要求的保管条件也很严格，不仅長途运送無法控制，如果条件不好，短途也無法控制，这可以从生熟啤酒要求温度的条件来看。

鮮啤酒保管温度：	攝氏 8 度	
啤酒原有濃度	保險期	貯藏期
7°	7天	14天
8°	8天	15天
9°	9天	16天
10°	10天	21天
11°	11天	30天
12°	14天	40天
12° 以上	14天	

熟啤酒保管温度：	攝氏 8 ~ 16 度	
啤酒原有濃度	保險期	貯藏期
10°	30天	60天
11°	60天	75天
12°	90天	90天

从以上的条件說明，啤酒适宜于做成鮮啤酒，地產地銷。它有如下几个优点：

1. 投資省。同样濃度的啤酒，做鮮啤酒比起熟啤酒来，在設備上至少要省一半以上投資。
2. 利用率高。鮮啤酒可以多做佐餐酒，即俗称低濃度酒，利用率可以提高兩倍以上。專做熟啤酒，一个厂資金的週轉次數一年为 2.8~3 次，如以制造鮮啤酒为主，可以週轉到 6~7 次。
3. 滿足人民的需要。啤酒的暢銷期是 5~9 月，鮮啤酒的貯藏期短，可以及时滿足人民的需要。
4. 技术条件要求較寬。做熟啤酒，对原料要求十分严格。以

大麦为例，釀造鮮啤酒使用含蛋白質較多的大麦芽顧慮可以少一些，因为鮮啤酒在市場停留時間短，可以不考慮蛋白質的混濁問題，但釀造熟啤酒对大麦含蛋白質的数量就成为一个主要問題來考慮了，因为它使啤酒容易發生混濁而且至今尚無方法可以解決。

鮮啤酒好处有这么多，應該多建立一些鮮啤酒厂。鮮啤酒厂的規模究以多大的为好呢？根据我国目前的情况，必須根据城市人口及居民的生活習慣來考慮。目前發展应以 100 吨至 500 吨的小厂为主，並可以黑龙江省阿城县玉泉鎮的玉泉啤酒厂为建厂藍本。

为什么要以玉泉啤酒厂为藍本呢？

1. 設備簡單。玉泉厂的設備大部分为手工操作，用动力少，建立这样的啤酒厂，只需四个月就可以建立起来。它的設備可产啤酒 200 吨~300 吨，增加一些貯藏桶，就可以增加到 500 吨，当然，只做 100 吨也可以。

2. 投資省。全套机械設備非常簡單，化兩万多元即可，加上房屋建筑等不过六万多元，在南方加一套冷冻設備，需再增加投資約 2 万元。比起一般的啤酒厂來可以節約三分之二的投資。

3. 人員少。管理人員和工人共十三名就够了。計大麦發芽 1 人（包干），烘芽代管鍋爐 2 人，粉碎、糖化、冷却、主發酵、后發酵，共計 3 人（內技術員 1 人），封裝 4 人（玉泉厂共計 6 人，兼管配制酒和菓酒的洗瓶、裝瓶等工作，故本書以 4 人計算），管理人員 2 人（內一人為廠長）。

4. 技術掌握容易。小型啤酒厂的技術掌握較容易，可以把許多操作固定下來，所以，在玉泉學做啤酒，一个完全外行的人只須兩個月就可以學會。玉泉啤酒厂培养技術工人兩個月包教

包会。

5. 适合当前需要。我国絕大部分城市需要啤酒，而且要得很急。如果要建立大型啤酒厂，是不适合要求的，因为大啤酒厂投資多，建設時間長，要求条件較高，在一个过去沒有啤酒的地区，产量太大，是否能全部銷售出去必須加以考虑，因为啤酒虽好，也要經過一段時間培养習慣，不能單純憑主觀願望，認為無論做多少都可以銷出去。办小厂就兩样了，产量不大，即时的銷出去，不会积压。用小厂来培养市場，根据社会發展需要而逐漸扩大，这比起一开始就盲目搞大厂的有把握得多。厂小，产量少，可能發生的缺点是造成市場供应不足，但对国家損失不大。如果办了大厂，产量大，可能發生的严重缺点是积压大量的資金，这就对国家大大不利了。因此採取从無到有，从小到大的办法还是比較有利的。这也不是完全不同意办一些稍大的厂，有些地区可以考虑大一点的，但建厂的原則也應該学玉泉厂因陋就簡的精神。

6. 資金週轉快。一个机械化較高的啤酒厂，資金週轉慢，一次投資約四年至四年半才能收回。这是輕工業中积累最慢的一个行業，这也是几年来阻碍啤酒工業發展的主要因素。但玉泉厂因採用簡易的生产方法，投資在北方一年可以收回，在南方約一年半（因冷冻設備增加投資），比起大厂来資金週轉速度可提高兩倍到三倍以上。这是符合多，快，好，省的原則的。因此，小型啤酒厂就可以遍地开花。

7. 兼營多种行業。根据当地具体需要，小啤酒厂亦可兼營多种業務，如配制酒、菓酒、糕点等，这样配合使用劳动力，充分利用啤酒的淡季，把一年四季变为旺季。

办玉泉式的小啤酒厂优点有以上七种之多。採用这种形式，在三五年內可能做到县县有啤酒厂，那我們走到那里，那

里都可以喝到营养丰富滋味美好的鮮啤酒了。

## 第二章

### 小啤酒厂的設備与建筑

建立一个玉泉式的啤酒厂，年产量为300吨。这个啤酒厂的优点是：要想增加产量到500吨，只須在貯藏容器上增加一部份桶子就够了。如果打算年生产100吨，减少一点貯藏器就成了，因为在其它的設備上，要想小也小得有限，关键問題在貯藏容器上。所以，玉泉啤酒厂的形式是适合于100吨到500吨这个范围的。

本章提出的設備清單是300吨，每日糖化一次，要想增加产量到500吨，設備不变，糖化改为兩次，貯藏容器增加一倍，酒窖增加一倍，其它設備不增加。

土建部份是按用冰冷冻的方法来提出的，这在黄河以北的区域建厂毫無問題，但在中南、西南与华东一部分省份是有困难的。因此土建部分不考虑在地下，而在地上，採用冷冻机，这需要增加投資兩万元左右。

建厂設備与土建清單如下，詳細圖紙可參閱黑龙江省城市服务厅所設計的标准設計。

## (一) 設備部分

名 稱	規 格	數 量	單 價 (元)	合 計 (元)	制 造 廠	能 力	備 註
造 麥 器	30 孔/平方寸	1	24	24	—	250 公斤/時	用 木 釘 制
選 麥 器	下層 25 孔/平方寸	3	80	240	—	600 公斤/次	水 泥
選 水 粉	1.35 立方米	1	200	200	—	—	木 質
粉 碎 機	1.5 立方米	1	450	450	—	100 公斤/時	帶 5 馬 力 馬 達 一 部
化 糞 機	雙 滾 式	1	3500	3500	哈 機 聯 廠	1.25 噸/次	鐵 質, 帶 攪 拌 器, 3 馬 力 馬 達 一 部
錫 箔 箱	1.3×1.45 米	1	1500	1500	哈 機 聯 廠	1.25 噸/次	鐵 質
錫 箔 箱	90×1.40 米	1	500	500	哈 機 聯 廠	1.5 噸	鐵 質 或 用 水 泥, 價 較 廉
熱 水 浴	1.80 立方米	2	75	150	水 暖 商 店	4 噸/時	購 裝
手 涼 機	#8	1	1000	1000	哈 機 聯 廠	1.25 噸/次	鐵 質 附 2 寸 鐵 管 49.8 米
去 根 機	30 毫 寸 × 2.5 米 × 4.2 米	1	200	200	—	700 公 斤 / 15 分 鐘	購 裝
干 燥 機	上層 篦子 4 平方米	1	600	600	哈 機 聯 廠	200 公 斤 / 次	鐵 質
干 燥 機	下層 篦子 3.8 平方米	1	1400	1400	阿 城 機 械 廠	700 瓶 / 時	銅 質, 內 鍍 錫
酒 蓋 瓶 壓 機	8 個 壓 式	1	3400	3400	哈 機 聯 廠	700 瓶 / 時	銅 質, 內 鍍 錫
酒 蓋 瓶 壓 機	—	1	135	135	北 京	960 / 時	—
酒 蓋 瓶 壓 機	—	2	100	200	—	400 瓶 / 次	木 質 或 水 泥 均 可
刷 瓶 機	—	1	450	450	—	1200 瓶 / 時	帶 11 馬 力 馬 達 一 部, 人 工 刷 亦 可
風 壓 機	—	1	500	500	阿 城 機 械 廠	—	帶 11 馬 力 馬 達 一 部, 人 工 亦 可
洗 桶 却 器	手 動 容 積 2 噸	1	150	150	—	12 公 斤 / 時	木 質
冷 水 箱	容 積 1 1/2 噸	1	200	200	—	—	帶 3 馬 力 馬 達 一 部
水 箱	容 積 1.5 噸	1	800	800	—	3.5 噸 / 時	—
發 酵 箱	容 積 2 噸	6	180	1080	—	—	—
發 酵 箱	容 積 2 噸	23	400	9200	—	—	—
發 酵 箱	炮 彈 式	1	5300	5300	阿 城 機 械 廠	30 馬 力	—

## (二) 工具部分

名 称	規 格	数 量	單价 (元)	合計(元)	備 註
水 桶	圓 形	10	5.00	50.00	洋鐵製造
水 瓢	圓形帶把	3	3.00	9.00	鋸制
木 銑	—	6	2.00	12.00	木質
鐵 銑	方形拉把	3	3.00	9.00	鐵板制
母 槽	圓形, 直徑70厘米, 高35厘米	2	5.00	10.00	鐵木均可同時 塗漆
冰 桶	長圓形, 直徑35厘米, 高100厘米	6	5.00	30.00	洋鐵制塗漆
皮 帶	2.5 寸	25(公尺)	3.0	75.00	牛皮、膠制均可
皮 帶	1.0 寸	15(公尺)	2.0	30.00	牛皮、膠制均可
膠 管	1.5 寸	30(公尺)	1.5	45.00	膠制
	1.0 寸	30(公尺)	1.0	30.00	膠制
	2 公分	30(公尺)	0.50	15.00	膠制
錘 子	小 釘 錘	10	1	10.00	鐵制
簸 箕	—	3	0.50	1.50	洋鐵制
麻 袋	—	500	2.00	1,000.00	裝大麥用
糖 度 表	—	1	2.00	2.00	修理用
小 計		2	2.00	4.00	巴林氏表
				1,332.50元	

## (三) 土建部分

名 称	面 积 (平方米)	單价 (元)	合計(元)	備 註
浸麥与發芽室	89.24	60	5354.40	平均一平方米为60元
干 燥 室	8.16	60	489.60	
粉 碎 室	12.02	60	721.20	
糖 化 室	21.6	60	1,296.00	
冷 麥 汁 室	14.96	60	897.60	
發 酵 室	37.50	60	2,250.00	
酒 窖	120.00	60	7,200.00	
裝 酒 室	36.00	60	2,160.00	
包 裝 杀 菌 室	80.00	60	4,800.00	
化 驗 室	12.00	60	720.00	
貯 冰 室	170.80	60	10,248.00	
鍋 爐 房	12.42	60	745.20	
水 箱 室	7.82	60	469.20	
小 計			37,351.20元	

#### (四) 其 它

配	管	3,500.00元
电	照	1,900.00元
不	知 名 項 目	3,500.00元
小	計	8900元
四	項 共 計	78,762.70元

土建(註)还可根据地区不同节约一些,麻袋属于流动资金范围,为之计算全面一些,所以也把它包括了进去。有的机器估价过高了一些,如装酒机,所以,在实际建厂时还可以省一些钱的。

## 第三章

### 怎样酿造啤酒

酿造啤酒分三个程序,第一是选择原料,第二是制造大麦芽,第三才是酿造啤酒。

先谈选择原料。原料好坏直接影响成品,故选择原料就当摆在第一位。酿造啤酒的原料是水、大麦、酒花和一部分淀粉代用品。水与啤酒关系最密切。从数量上说,酿造一升啤酒,用冰冷冻的要用水10升,用冷冻机直接冷冻的要用水15~20升。水的质量好坏,又关系酒的质量,各个工序不同,所要求水的质量也不一样,但一般的要求是,清澈,无混浊物,不臭,无怪味。从化学分析上来看,是总硬度(德国度)在4度左右,不含亚硝酸和氮,有机物含量越低越好。从细菌学观点来看,不含伤心菌等。水的硬度高到10度以上是标明水中含碳酸氢钙、碳酸氢镁、硫酸钙。硫酸镁多,做出来的啤酒不柔

(註)黑龙江省服务厅的“玉泉啤酒厂初步设计”图纸中,未将发酵桶与贮藏桶的价格计算在内。

和，捷克斯洛伐克的名啤酒“比尔森”所以著名，与它的水的总硬度低是分不开的，它的总硬度才 1.41，是世界上少有的。但黑色啤酒要求的水就两样了，黑色啤酒要求水硬一些，德国有名的黑啤酒(明星)总硬度为 14.35，比“比尔森”大 10 倍以上。总硬度 4 度左右也算是一种优良的水。不含氨，有机物等，说明水中细菌很少，特别是有害细菌，所以凡是含有机物等多的水总是含细菌多的。这就说明啤酒厂为什么必须打深井用深井水，如果井太浅了，地层上含细菌多的脏水很容易透过地层流入井的水源，给啤酒带来很大的危害。打井的时候必须离厕所远一些。如果厂非建在市內不可，而又不能打深井，那末，酿酒，工具洗涤等用水宁肯用自来水，不要用浅井水。鍋爐，制麦对水的细菌要求较宽一些，所以浅井的水关系并不太大，对它们来说，硬度问题是主要的，硬度太高，对于鍋爐不利，但对于制麦的关系不大。大麦分两稜、四稜、六稜三类品种，这三类都可以酿造啤酒，並都能酿造出好的啤酒，问题不在选择两稜、四稜，还是六稜，而应该在这三类品种中选择优良的品种来用。也就是所有二、四、六稜几类中，每一类都有优良的品种。但我国六稜大麦还未被十分重视，实际上它的品种就上百。美国啤酒工业大部采用六稜种，而它的原种却是自我国东北移入的。我举这个例说明两稜与六稜的关系不大，六稜的不过含蛋白质高一些，但酿造产地地销的鲜啤酒不是太大的问题。关键在以下几个方面：

1. 要粒子肥大、皮薄，麦秆色發亮不發暗。
2. 要有大麦的清香，沒有發霉味，切开看白色多，玻璃狀少。
3. 要每 1,000 粒重量 40 克左右。
4. 要發芽率 96 % 以上。
5. 要含蛋白質 12 % 以下。

只要符合以上五个主要的条件就可以採用了。

酒花的品种也很多，有大小花之分，我們應該選擇什么样的酒花呢？先將酒花在大手指头背上磨一磨，用鼻聞一聞是香有清香气味，有清香气味，不帶霉味、酪臭味、大蒜味或其它不愉快的味道，，分开花片看当中花粉多，花片是黃綠色，有新鮮的光澤，沒有棕褐色的花片就是上品。一般不許可酒花中有花叶、花梗、草芥等夾杂物。

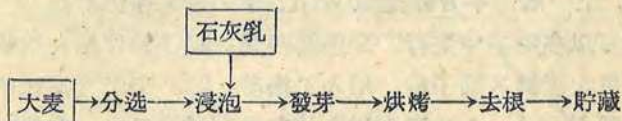
凡酒花中有种子的也不是上等品，因为好酒花品种不長种子的。

酒花的化学分析仅能作为一个参考，主要是靠外觀檢查，所以在世界酒花市場上一般它只是送样品，不附分析單的。

啤酒用大麦芽制造。如“比尔森”到現在还保持着这个傳統。但大部分的厂为了減低大麦芽中蛋白質含量及降低成本，都採用一部分代用品。代用品有以下几种：

大米，（最好是碎大米）、玉米（必須去掉大部分油臘的）、木薯、紅糖、粗葡萄糖（淀粉制造的），用的比例各国不一，有的国家只許用 15~20%，有的許可用到 50%，我国是产米国家，也可以用到 50%。不过用前要注意的一点，凡用米到 50% 时，大麦芽的質量必須是上等的，否則，糖化迟緩，甚至不完全。發酵时，酵母容易衰退，使用習慣于用多量大米的酵母或提前更換酵母。

第二要談的是如何制造大麦芽。大麦芽的生产程序如下圖：



在未談分选以前，要談一談新收大麦的处理办法。新收下来的大麦不可立刻使用，不管它是多么好的大麦，剛收下来就

进行發芽，發芽率大都难超过 60%，經常在 30~40% 之間，这是由于一个穗上的大麦子上下成熟不可能一致，有的成熟(能發芽)，有的还未成熟(不發芽)，所以，新从田间收回的大麦必須进行貯藏，貯藏時間的長短，与品种及收获时的成熟度有关，20 天至一个月不等，这是讓尚未成熟的进行“补熟”，如果急着等用，补救的方法是將大麦在烘爐上用攝氏 35~40 度的温度烘一次，但必須強烈的通風，这是人工加温速熟法，特別对于收获时遇雨过于潮湿的大麦，更是兩便的方法。但一般不採用这个方法，因为烘后也必須过一个星期后才可用，随烘随用效力甚微，而且又浪費煤炭和人力，所以还是用自然老熟的方法，即貯藏一个月的方法比較經濟。我們要注意的是新大麦發芽率不高，所以不要用未經貯藏的新大麦發芽。

分选：分选就是將不同大小的大麦按其体积分类的意思。一般大麦不外分四种：2.5 毫米以上，2.2 毫米以上，2.0 毫米以上，2.0 毫米以下。但一般不分得很細致，只分成头、二、三、三等，只用头(2.5毫米)、二(2.2毫米)两种，三等及三等以下(2.0~2.0 毫米)不用。分选时注意的一点是不同地区来的大麦不可混合在一起，因为地区不同，成熟度不一致，如混在一起，会造成將來發芽不整齐的毛病。

一般麦芽厂都用圓筒式自动分选机，並且在房子中进行，投資頗大。玉泉厂的分选器是自己用鉄絲布制成的，一共是兩層鉄布，上一層每平方寸是 30 个孔，下一層每平方寸是 25 个孔。分选可以在院子中进行。分选器四角用繩子栓住吊在四根木柱上，当大麦倒入篩子后，用人工搖动，2.5 毫米大的粒子停留在上層篩子上，2.2 毫米以上掉在第二層篩子中，在篩子边留一出口，大麦因人力的搖动便从出口出来，2.0 毫米以下的便掉在地下。玉泉啤酒厂把 2.5 毫米的大麦留作农民的种子，2.2 毫

米的作發芽用，2.0毫米以下的作飼料。这种选麦篩有五个优点：

1. 不用动力，
2. 輕便，男女老幼都能使用，
3. 衛生，大麦上的灰塵飞揚在院子中，不影响室内的衛生，
4. 不用房屋，下雨可盖草蓆，
5. 投資少，其价值仅为机器的1/50。

浸泡：浸麦槽（見圖1）为水泥制。預先在槽中放入半槽水，然后将浸泡的大麦徐徐放入，倒麦时，一面倒，一面用木鋤攪拌，使浮麦（包括空大麦）及塵土浮于水面，大麦倒完以后，便将浮于水面的浮麦用鉄絲網或竹絲網撈出（晒干作飼料）同时讓水从槽上流出，这样浮于水面的塵土也大部分随水流出了。水必須淹着大麦0.2公分。浸泡开始或第一次提水（12小时后），为了杀菌及促进大麦生長，可滲用石灰乳洗滌，1,000公斤用干石灰2公斤。

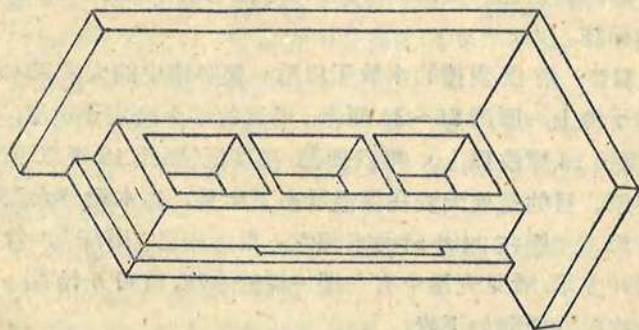


圖 1 水泥浸麦槽

浸麦水温要求在攝氏15度以下。

浸麦時間从48小时到96小时，時間的長短，决定于麦粒

的大小，水温与气温的高低，麦粒小，温度高，浸泡的时间短。同样的温度，大的也比小的时间长。要缩短浸泡的时间可以将浸麦水温提高，比如水温在摄氏8度以下，而天气又冷，麦粒又大，按正常现象可能要96小时，水温提高到摄氏18度以后可以缩短到48小时。

每天一般换水两次，水放走后可暴露在空气中2~3小时，使大麦吸收空气中的氧气。水泥池因无通风设备，可将进水管安在池底（管上钻眼），当水放走以后则开启进水管，使水慢慢地自下流出，空气随水送入麦中，这就给下層大麦以空气，不致使下面的大麦发生窒息，使上下发芽不匀。发芽时间不管长短，只要让大麦浸泡后，含水量达到45~50%就行了。如水份过多，大麦失掉发芽能力，在发芽场发生腐烂；水份太少，发芽不完全，因为它在发芽床上干得太快。有甚么最简单的方法来检查大麦所含水份够没有够呢？方法如下：①当浸泡后的大麦能弯曲不断，②当麦尖不刺指头，③将大麦剖成两节，麦仁中心露出白色，其余部分显出发灰带油状，这些便是浸泡好了的标志。

发芽：将浸麦槽的水放干以后，便将槽中的大麦用木锹挖出堆于地上，厚度25~35厘米。厚度的多少决定于室温，温度高（摄氏15度或以上），堆就要薄，温度低（摄氏12度以下），堆就要厚。目的是使大麦在保温状态下生长。用木锹将大麦堆成长方形。一般在24小时内不翻它。当大麦已“出汗”，就是用手拨开麦堆，看见麦层中有一棵一棵的水珠，就可开始翻一遍，翻的次数与厚薄如下表：

天 数	厚薄(厘米)	次数(24小时)
第 1 天	25~35	1
第 2 天	24~33	2

第 3 天	20~28	4
第 4 天	18~25	6
第 5 天	16~22	4
第 6 天	15~20	4
第 7 天	14~18	2
第 8 天	12~12	2

从上面的表可以看出，从第三天起到第六天翻的次数较多，特别是第四天，是芽子生长最快的时候，生长快，发热量大，要求温度降低快，所以翻的次数就加多了。

发芽时间的多少，关系到采取发芽最高温度的标准。温度高，时间短，温度低，时间就长。下表可作参考：

不超过的温度(摄氏)	发芽天数
15 度	10~12
18~20度	8
24~25度	7天以下

鲜啤酒用麦芽采取 8 天或 8 天以下的发芽时间是比較合理的。气候太热的地方，可以採用較高的温度作标准。

发芽过程中应该注意的几个问题：

1. 室内的卫生。地必须保持干净，发芽前后均须用石灰乳洗刷，然后用水冲洗。天花板或牆上发现长了的毛(霉菌)，立刻用石灰乳抹掉。

2. 浸泡时如大麦吸水不够，发芽有萎缩的现象就应立刻用水喷(用浇花的蓬蓬水壶便可)。

3. 翻麦时，用木锹将大麦一层一层的从上往下翻，最好将其抛于空中，以便排除麦中的二氧化碳与热气，吸收氧气，以利于发芽。

发芽的目的是增加淀粉酶与蛋白分解酶，並排除一部分蛋

**白質。**但，發芽時不要芽子出大麥的壳(見圖2)，如芽子出壳，淀粉就有損失。什麼樣的大麥芽才算是好的呢？

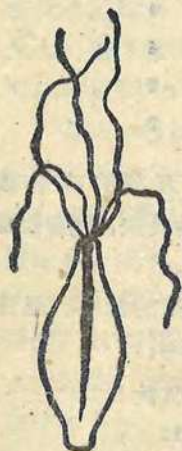


圖2 大麥發芽形狀

1. 用指甲很容易將它折為兩節，
2. 用折成兩節的麥芽來寫字如粉筆一樣，
3. 根的長度等於大麥一個至一個半長，

4. 發芽的大麥佔96%以上，
5. 芽子的長度(等於麥粒長)如下：

芽子的長度與麥粒長度百分比	占總量的百分比
100%	1%
75%	50%
66%	25%
50%	20%
不發芽	4%

**烘烤：**當大麥發芽到一定的程度便須停止它繼續生長，否則芽子出壳真長成芽子苗就不能製造啤酒了。大麥含水很低，如在5%以下便不能繼續活動。所以必須用熱加工，即將其烘干。烘干大麥芽還有另外兩個目的，一是大麥芽烘干以後便於保存，一是啤酒的特有風味，如香味，就是在烘烤的過程中形成的，換句話說，烘烤的技術好，就可以給啤酒生成特有的風味。

捷克“比爾森”式啤酒的大麥芽，烘烤的時間都為二十四小時，所以也都採用兩層烘烤爐，溫度必須逐漸增高，其升溫可照下表：

時間	最上的一層爐(麥層中溫度)溫度(攝氏)
1	25°

2	27°
3	29°
4	31°
5	33°
6	35°
7	37°
8	39°
9	41°
10	43°
11	45°
12	50°
最下的一層爐(麥層中溫度)	
13	50°
14	52°
15	54°
16	56°
17	58°
18	60°
19	62°
20	64°
21	65°
22	67°
23	85°
24	85°

2°/h  
 5°/h  
 2°/h  
 > 18°/h

大麦芽头十二小时在最上一層是起烘干作用，因此溫度必須逐漸地上升，不可過猛，因升溫過猛大麦芽會變成硬粒（玻璃狀），將來糖化困難。逐漸升溫，大麦芽中的水份便逐漸排除，就不會發生玻璃狀的缺點了。這時最要注意的是排汽問題，系大麥中的水份甚高，加熱後發生水蒸汽甚多，必須用強烈通

風的方法加以排除，否則，水蒸汽排不出去，仍回到麥層中，麥芽的顏色發暗，發硬，將來製造啤酒，糖化困難，使啤酒呈深黃色而不是金黃色。

大麥芽在最上一層烘過几小時後，基本上含水份已不多了，所以下放到下一層的作用，除繼續起烘乾的作用外，最後兩小時却要迅速地升到攝氏 85 度，這樣作的目的是要大麥芽獲得一種蕉香味，這是每個啤酒技術人員所追求的一種香味。

怎麼樣才算烘烤好了的大麥芽呢？

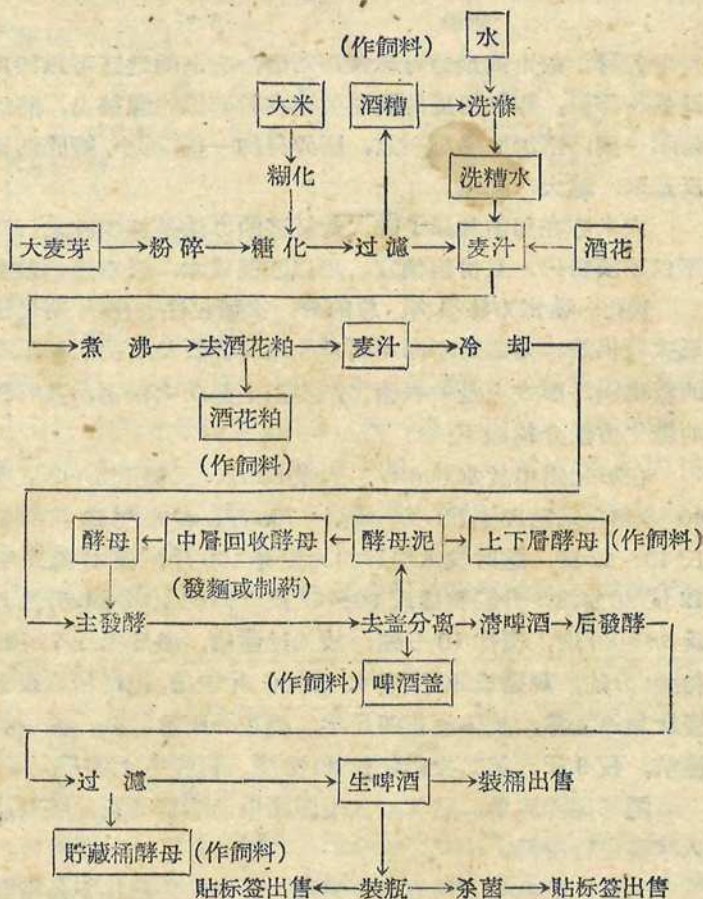
1. 聞起來有一股大麥香。2. 粒子膨脹，麥仁發白，咬在嘴里發“酥”，帶甜味。3. 麥根如干，極易與大麥分開。4. 比水輕。5. 水份在 3~5% 之間。

去根：大麥所發出的根含蛋白質極多（在 30~40% 之間），味道又極苦，如不去掉，對於啤酒的質量有影響。大麥根吸收水份極快，故烤乾後，趁它不發脆的時候，將它與大麥分開，這時也容易分開；時間過長，它吸收了水份發軟，就不容易分開了。去根分人工與機械兩種方法，人工方法將大麥芽攤于地板上，工人穿上軟底布鞋用腳踩，這個方法簡單易行，男女老幼均易做到。將踩過的大麥在分離器上過一下，以分開大麥與麥根，分離器是用鐵制帶孔的圓筒，用馬達或人力轉動，大麥芽倒入後，麥根從孔中落下，大麥芽流入預收器底的麻袋中。另一種機器是去根機，也是利用在轉動中大麥芽互相摩擦的方法將根去掉。

貯藏：當去根的大麥冷卻後，將其放在倉庫中貯藏。用麻袋堆放或立倉存放均可。烘乾的大麥芽不可立刻釀酒，因為不經貯藏就使用，糖化慢，做出來的啤酒泡沫不好，味道不濃厚。貯藏就是經過一段“後熟”作用，在貯存中它慢慢地吸收一部水份，並增一部分蛋白質分解酵素，貯藏不少於兩個星期，最好

是一个月。

啤酒的生产流程如下：



粉碎：大麦芽粉碎程度因麦汁过滤的设备而有所区别。採用压缩过滤机，可以粉碎得细一些。採用大麦芽自身过滤，则不可过细，因为粉碎过细，过滤困难，时间必须延长。小啤酒厂

採用的粉碎度的比例如下：

粗粉	70%
細粉	30%

粉碎，無電的地方可以採用石磨，有電的地區可以採用雙滾式粉碎機。粗細粉度的調整關鍵在粉碎機的螺絲上，將螺絲扭緊一些，兩滾間隔小一點，磨碎得細一些，越小，磨碎越細。反過來，越大，越粗。

大米亦在用前加以粉碎，最經濟的辦法是採用碎米。碎米不僅不須粉碎，且價格便宜，可以減輕成本，又不影響糧食。

糖化：糖化方法很多。總的分一次糖化法、兩次糖化法與三次糖化法。方法的不同與所用的原料和設備有關，用玉泉式的糖化鍋，形式上是一次糖化，實際上是兩次糖化，茲將該廠的糖化方法介紹如下：

在糖化鍋中放水 600 斤、大米 80 斤，升溫到 100°C，煮沸 60 分鐘，米已成粥狀，送入涼水 700 斤，使米粥溫度降到攝氏 40~42 度，這時投入粉碎的大麥芽 400 斤，保持攝氏 40~42 度 30 分鐘，升溫到攝氏 60~62 度，停約 40 分鐘，升溫到攝氏 78~80 度，攪拌 10 分鐘，放入過濾槽，溫度攝氏 72 度，保持 40 分鐘。加攝氏 80 度溫水 1,300 斤洗槽，把洗槽水跟濾清麥汁加熱煮沸，放入酒花四斤半，酒花分兩次投入，第一次煮沸前，投 3 斤，第二次停止前 30 分鐘，再投入 1.5 斤。

酒花煮沸完畢，將其放入過濾槽中，濾掉酒花，將麥汁泵入涼盤進行冷卻。

玉泉廠的糖化方法有兩個缺點，（一）淀粉糖化不易完全，所以，利用率較低，（二）蛋白質分解較差。發生以上兩個缺點的原因是設備安置得不够合理：把糖化鍋放在上面，過濾槽放在下面了，如掉過來把過濾槽放在上面，同時兼作糖化鍋用，大

米糊化鍋放在過濾槽下面只作糊化，把操作和溫度加以調整，糖化就可以更完全。新建廠設備如能改為上面所提的辦法，其操作與溫度可改如下：

大 米 糊 化 鍋	過 濾 兼 糖 化 鍋
水 溫：攝氏 35 度 水：400 斤 大 麥 芽：40 斤 大 米：80 斤	水溫：攝氏 35 度，水：1000 斤 放入大麥芽：360 斤
升 溫：攝氏 35~52 度，停 10 分鐘， 升 溫：攝氏 50~62 度，停 30 分鐘， 升 溫：攝氏 62~72 度，停 20 分鐘， 升 溫：攝氏 72~100 度，停 20 分鐘。	

這時將攝氏 100 度的大米粥泵入過濾槽中，使沸騰的米粥與攝氏 35 度的麥芽醪兩者混合，變為攝氏 62 度。這時的動作必須仔細，一面將大米粥往過濾槽中放，一面用溫度表檢查(註一)，同時攪拌麥芽醪，爭取兩者混合後不超過攝氏 62 度。如溫度太高可以少放，慢放。

當大米粥放完，隨即將  $\frac{1}{3}$  混合粥放回糊化鍋中，其溫度變化如下表：

大 米 糊 化 鍋	過 濾 兼 糖 化 鍋
溫 度：攝氏 62 度 升 溫：攝氏 62~72 度，停 30 分鐘 升 溫：攝氏 72~100 度，停 20 分鐘	溫 度：攝氏 62 度

將沸騰的米粥混合醪泵入過濾兼糖化鍋中，兩者混合均勻，使溫度在攝氏 72~75 度進行糖化，10 分鐘後隨時用碘液檢查(註二)當麥汁中放入碘液呈現黃色那就是糖化終了，如呈藍色，

(註一)溫度表放在木框中，以免撞碎。

(註二)配方如下：蒸溜水 1 升、碘 5 克、碘化鉀 2 克。

說明尙未糖化好，必須稍待，一直到無藍色為止。

過濾：將糖化完了的麥汁放入麥汁槽中。初放出的麥汁混濁不清並且含有淀粉，必須倒回糖化槽中，一直到清亮時方可放入糊化鍋中。

洗槽：陸續將攝氏 72 度的溫水 1,000 斤放入麥汁過濾室，洗滌麥槽，一直洗到洗槽水含糖份低於波林度 10 度，方可停止洗滌。

加酒花：將洗槽水兩者混合後開大蒸汽，並放入酒花，煮兩小時。酒花以分作三次放入較好。

次數	時間	數量(每噸啤酒用酒花量)
第一次	麥汁開鍋後	1 公斤
第二次	開鍋 60 分鐘	600 克
第三次	停止煮沸前 30 分鐘	600 克

第一次可用較次酒花，第二次用中等酒花，第三次用最上等酒花。開始用好酒花是沒有必要的，因為一經煮沸，酒花中有益物質均已揮發。最後 30 分鐘用上等酒花，可以增加啤酒的芳香味。

煮酒花時必須加大蒸汽，使麥汁沸騰，如翻江倒海一般，這樣可以使麥汁中的部分蛋白質凝結。

去酒花粕：當酒花煮過後，所有酒花中有益物質均已溶解於麥芽汁中，剩下的花粕已無價值，應即與麥汁分開。分開的方法是利用一個鐵絲網，當麥汁流入冷卻盤時經過鐵絲網，將花粕留住。

冷卻：冷卻的目的是將沸騰的麥芽汁的溫度降低到攝氏 6~7 度以適宜於酵母發酵。所以儘管冷卻的方法很多，其目的不外如此。一般冷卻分兩段進行。先經過一個攝氏 100 度到 60 度的階段，再從 60 度降到 6 度。第一個階段玉泉廠採用冷

盤，內放冷却盤管。也有不少廠採用密閉的沉淀槽。兩者比較，以玉泉廠的較為先進。冷盤的優點：①沉淀快，②冷却快，③吸收空氣中的氧氣較多，對於酵母發酵有利。有人怕用冷盤會遭受細菌的侵害，這種顧慮是沒有根據的，只要在攝氏60度左右開始往下放麥汁（即保持所有的麥汁離開冷盤時在攝氏55~60度），細菌是不能活動的。

溫度在攝氏55~60度的麥汁，普通用立式的內通冷水的冷却器來冷却，但這樣的設備投資甚大。玉泉廠採用兩套鋁制蛇形盤管來冷却，將其埋于冰水中，當麥汁通過，可降低溫度到攝氏6度左右。為了加速冷却尚可再加一套密閉的冷却盤管，仍然埋于冰水中，麥汁從冷却盤經過這一冷却管，然後再經過雙套冷却器，即可以加速冷却。

主發酵 冷却到攝氏6度的麥芽汁流入發酵桶中後，即可將純粹的酵母用麥汁稀釋放入麥芽汁中。酵母用量一般為：8升麥芽汁用0.5公斤至0.7公斤。在24小時後溫度上升，槽四周起一層白圈，48小時溫度更上升，麥芽汁表面出現一層白色的厚泡沫。茲將每日變化列表說明如下：

日	期	溫度(攝氏,度)	麥汁變化(波林度)
第 1	天	6	11
第 2	天	6.5	10.5 四周有白圈
第 3	天	7.5	9.5 乳沫
第 4	天	8.5	8.0 大泡沫，二氧化碳刺鼻 刺眼泡沫有如沸騰一般
第 5	天	9.0	7.0 大泡沫
第 6	天	8.5	6.0 大泡沫
第 7	天	7.5	5.0 泡沫下降，帶黃色
第 8	天	6.5	4.5 泡沫下降帶蓋狀
第 9	天	4.0	4.2 成結實的蓋，深褐色

溫度的調節：發酵桶中安一圓長形的白鐵質長桶（名浮筒），內外塗油，第三天將其放入麥汁中，當其溫度上升，則將冰打成碎塊放入浮筒中，以降低溫度，要溫度多降低則多放入碎冰塊。一般早晚放水兩次，當浮筒中的冰化了後，用橡皮管將水抽出，陸續添入冰塊。

有冰凍設備的酒廠，則在發酵桶中裝蛇形盤管，用鹽水冷卻。

這兒必須說明，主發酵溫度與發酵時間是因條件而異的。主發酵最高溫度，最近的技术證明，底面啤酒可以到攝氏 14 度，但應選擇耐高溫的酵母，發酵的時間可以縮短到 7 天以下。發酵時間的長短不僅取決於溫度與酵母的關係，還取決於麥芽汁的濃度，濃度越低越快。

怎樣才知道主發酵好了呢？當麥汁濃度往下降，每日不超過 0.2 波林度，就說明主發酵已基本完成了，就應當用鐵絲網將啤酒液面的蓋撈起（此物一般均被拋棄，實際是一種很好的飼料），清亮的啤酒用泵打入貯藏桶中進行後發酵。

啤酒放完以後如何回收酵母呢？底面發酵啤酒的特征是：酵母在桶底（註），但酵母泥卻分作三層，最上的一層是雜菌和酵母細胞，中間一層是活潑有力的酵母，下面一層是死酵母與雜菌，故應用木鏟（帶長把）將上面的一層剝掉，將中間的一層放入預置桶底的木桶中，最後的一層用水洗滌與上層混合。中間的一層酵母用乾淨水反復洗滌後，將其放於木盆中，並用冰涼着，最好能保持水溫在攝氏 1 度，隔一兩天使用，使用前把水放掉，並將上面的一層帶色的刷掉，然後將其放入小木桶中用麥汁稀釋放入麥汁中，同時打入空氣（空氣必須經過消毒

---

（註）啤酒分底面發酵與上面發酵兩種。我國目前尚未採用上面發酵。故略。

棉过滤)，如此循环使用 10 至 12 次不等。

**后发酵：**主发酵后的啤酒放入木贮藏桶中，为了求得口味如意，可采取“一酒三桶”的方法，比如一个贮藏桶正好装一个发酵桶的酒，本来一个桶对一个桶正好，但为了使口味一致并加速后发酵，把一个主发酵的酒分装于三个木桶中，分三天装满。装满后不可立时将其堵死，必须让其发酵三至七天，桶口

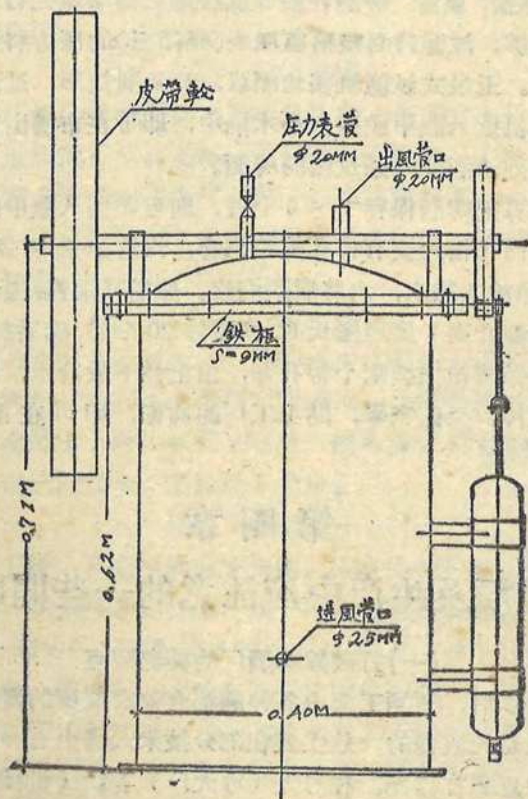


圖 3 風压泵

能見白沫最好，然后用新酒填滿。阻塞用銅質，中間是空的，並帶開關。塞頂頭上有一根橡皮管並用鉄絲紮緊。橡皮管與水銀氣壓表相連接，從表可以看出桶中二氧化碳的含量，含量過多可自表中溢出。

貯藏室溫度為攝氏 $1\sim 4$ 度，如果到攝氏 $3\sim 4$ 度，啤酒成熟可以快些，但溫度高應注意管理。

過濾裝瓶，裝桶：啤酒在裝瓶或裝桶之前必須先行過濾。酒的壓力不夠，過濾時必須借風壓泵（見圖三）的壓力將酒“頂”入過濾機中。玉泉式過濾機甚為簡單，為長圓筒形，過濾之酒直接用裝瓶機裝入瓶中或裝入小木桶中，即可在市場出售。

所謂熟啤酒便是殺過菌的啤酒。

如打算把啤酒保存 $1\sim 2$ 個月，則可將裝入瓶中的啤酒放於殺菌槽內（槽內裝有帶孔的蒸汽管，汽管上裝有四方格木板），立即放入涼水，水將瓶頸淹沒。然後開蒸汽，溫度逐漸上升，1分鐘升高1度至攝氏62度時停20分鐘，然後放入冷水，最好是在殺菌槽上裝兩個帶孔管，由上往下放冷水，冷至水溫即將水放掉，殺菌完畢，貼上工廠的商標，即可在市場上出售。

## 第四章

### 建廠及生產中應注意的一些問題

#### （一）打破建啤酒廠的神秘觀點

解放以後，釀酒工業中各種酒都有較高速度的發展，但啤酒的發展是比較慢的，這主要在部分技術人員中有一種“好大喜新”的思想在作怪。在好大（辦大廠）喜新（機械化）的思想支配下就把啤酒工業神祕化起來，仿佛要辦一個啤酒廠很不

容易，其实，啤酒有什么神秘呢？与所有的酒一样，也是把淀粉变成糖，由酵母的作用把糖变成酒。

厂的大小应该由需要来决定，即可以办年产一万吨的啤酒厂，也可办年产100吨的啤酒厂。不少国家，家家会酿，户户会做，甚至就用啤酒瓶发酵，这有什么稀奇呢？人人都可以在很短的时间内（一两个月）学会，县县都可以在很短的时间内办起厂来。玉泉啤酒厂便是一个活生生的例子，它是符合多快好省的原则的。

## (二) 厂址选择

啤酒厂的厂址在选择时要十分注意，在离城市稍远的地方较好，厂址周围不可有菜地，更不要有晒粪场，因为菜子上的菌对于啤酒来说是一种害菌，有了它啤酒要发混，大粪场中有害菌太多，亦容易从空气中侵入引起啤酒败坏，故对于四周环境要加以注意。

## (三) 水的选择

啤酒与水的关系最大，一升啤酒用水在10~20升之间，特别是酿制啤酒部分直接影响到它的酒味，故应采用较深井水。井深的优点是地上层的水往下渗透时被地层自然地过滤，一般有害物质都已被吸收，不致侵入井中。

## (四) 卫生第一

啤酒工业，从卫生的角度来看，要求是较严的，因为它含酒精度低，容易被杂菌侵害，稍一不慎就会感染杂菌。但也不可神秘化，有的厂对参观的人进行消毒，那是大可不必。当然，参观的人少一些更好。因为杂菌的来源是从空气、原料(水)、工具、器具等不洁传染而来，主要是对工具器具用前用后严格消毒冷却发酵部分与磨粉部分加以分开。不妨每隔一月作一次空气捕捉试验。

### (五) 酵母从那兒来

一般100~500吨的啤酒厂都不自己培养酵母，可由大啤酒厂按期供应，离大啤酒厂近的厂可定期派人去取（玉泉啤酒厂便是向哈尔滨啤酒厂要的），远的地区可由火车或飞机运送，大啤酒厂将酵母装于消毒过布袋中加以压榨，然后装入白铁皮制的桶中，用锡焊好，装入带冰的木箱中，酵母运到后即可稀释使用。亦可自己培养。

### (六) 可能碰到的问题

下面的一些问题可能在生产中碰到：

1. 发芽时，绿芽出来了，这种现象是说明温度太高，注意把麦层翻薄一些，防止其发展。因为绿芽出来将损失一部分淀粉。

2. 发酵时糖度不往下降，酵母发酵一开始很好，但到中途就迟缓了，这是说明酵母已经衰退，应该即时更换。

3. 后发酵没有气。当主发酵的啤酒送入贮藏桶中后，长期不发生二氧化碳，这时就可以添入一部分高泡酒（即在主发酵第三天发酵旺盛的啤酒），并将桶孔阻死，不久就可产生大量的二氧化碳。

4. 啤酒发混。啤酒不管鲜、熟，它有一定的保险期，过期就会发混。啤酒发混原因和混浊种类很多，详见下表：

#### 细菌性病害 伤心菌（八球连菌）

乳酸菌

醋酸菌

黏菌

葡萄酒菌

野酵母

酵母再发酵

物理化学病害 淀粉混濁  
金屬混濁  
树脂混濁  
蛋白質混濁  
空气氧化混濁

其中除了蛋白質混濁与空气氧化混濁兩項以外，其余的病害都是可以避免的。但是正由于这两个原因，啤酒至今尚無法解决不發生混濁的問題。

有人希望在不变条件限制下保存多少天不混濁这是不可能的，比如天气冷时，沒有保温設備在攝氏0~2度几小时內啤酒就要發生混濁現象，把这种發混啤酒拿回来放在火爐旁边，在热的影响下，几小时內又恢复了清亮的状态。

啤酒中空气含量越多，氧化加速，混濁就加快。裝瓶不讓空气进入啤酒中的設備至今尚未發明，虽然有用維生素丙亦未能解决，故目前尚不可能不讓啤酒因氧化而發混。

除以上兩項外，其余都是技术管理問題，絕對可以避免的。

5. 啤酒的营养价值。啤酒是一种积富营养的飲料，它能治肺病、神經衰弱、失眠脚气病等，1升5°的啤酒，其营养价值等于21克上等麵包，故有液体麵包的雅号，这是很适当的称号，但千万不可喝得过量，过量就将有益的东西变成無益了。

### (七) 發芽室的玻璃窗

發芽室的条件應該是使大麦好象在土中生長一样，因此，光綫对他們來說是不利的，为了避免陽光的照射，玻璃窗上都應該塗上藍色。發芽室內温度太高或二氧化碳太多，均应从牆角下的排气孔調节室温与排除二氧化碳，不可开窗，特別是在發芽旺盛的时候，冷空气突然进入会影响芽子的生長。

### (八) 副产品利用

1. 浮麦：先給釀酒厂釀制白酒后，作飼料。
2. 麦根：作飼料，但不可全部使用麦根，必須与其它飼料混合，用量是10%。
3. 酒糟：为乳牛最上等的飼料。
4. 酒花粕：为馬的最好飼料，摻用10%。
5. 麦芽冷却沉淀、主發酵盖、主發酵上下層酵母、貯藏桶酵母：均可將其摻入家禽和家畜的飼料中，用量1%，可增加家禽与家畜的食慾，可使家禽多下蛋，可使家畜多产奶多長肉。
6. 酵母：可用来發馒头，制造开胃药片(酵母片)等。經常食用可助長發育，特別是对幼兒發育最有帮助。

19x6  
水

75

統一書号: 15042·342

定 价: 0.18 元