

啤酒生产技术革新

(1960年集)

輕工业部食品工业局編

輕工业出版社

啤酒生产技術革新

(1960年集)

輕工业部食品工业局編

輕工业出版社

1961年·北京

內 容 介 紹

啤酒工业在技术革新和技术革命运动中,涌现出了許多先进經驗。如北京啤酒厂的新上面发酵法,既能縮短酒齡增加产量,又能解决当前啤酒工业发酵設备能力不足的問題。这个經驗,对于土法生产的小型啤酒厂則更具有巨大的意义。其他如在制麦芽的設备上,北京双合盛啤酒厂的革新是很好的,因地制宜,利用土办法,彻底地改变了过去的人工操作。本书以上述經驗为主,并选編了一些啤酒生产行之有效的其他技术革新經驗,可供啤酒工业职工进行技术革新时参考。

啤酒生产技术革新 (1960年集)

輕工业部食品工业局編

*

輕工业出版社出版

(北京廣安門內白廣澤)

北京市書刊出版業營業許可證出字第099号

輕工业印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

*

787×1092毫米1/32·1⁴/₃₂·印张·20,000字

1961年3月第1版

1961年3月北京第1次印刷

印数:1-3 550 定價:(10)0.18元

統一書号: 15042·1167

目 录

制麦设备的革新.....	4
夏季发芽的关键.....	10
新上面发酵法制啤酒.....	15
以其他糖化剂代替部分干麦芽酿造啤酒.....	23
高浓度嫩啤酒稀释为低浓度进行后发酵.....	28
啤酒包装及酵母烘干作业线.....	29
黑曲霉代替蛇麻香胶.....	33

制麦設備的革新

一、选麦工段自动化

这个工段是制造麦芽的第一个工序。它的任务是把大麦中的尘土、麦秸、砂石等杂物除掉，然后再按麦粒的顆粒大小分类备用。过去，这个工段有10个工人搬运原料：把进厂后的大麦原包扛到貯麦仓，經過机器分类后，把投入生产的部分，装麻袋过秤，再倒入洋灰池；把不能投入生产的部分，装麻袋扛到院里存放。这样每天要把30吨大麦搬运两次，总计是60吨的搬运量。

在技术革新和技术革命运动中，北京双合盛啤酒厂自制了一台大麦入仓机，一套等外(篩选后，不合格品)大麦輸送机，一台自动磅秤，一个自动計数器，这就使这个工段实现了自动化。

大麦入仓机 在院内砌一个砖槽，用木架做一传送装置，上附传送履带。带的一端在砖槽内，一端在貯麦仓。砖槽比运麦汽車略低一点，卸麦时，将麦倒入砖槽，开动馬达，麦

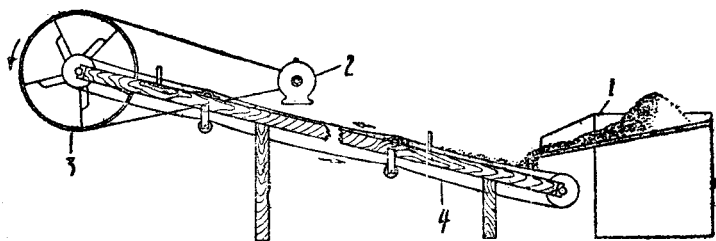


图1 大麦入仓机

1—砖槽；2—电动机；3—大皮带輪；4—履带。

即順履帶进入貯麦仓。

等外大麦输送机 大麦由貯麦仓进入选麦机，經分类后，不能制麦芽的次麦，即等外大麦，就通过这条输送机进入貯藏室。

自动磅秤 过去，經选麦机选出来的大麦，是用人工一包一包地过秤后，再倒入浸麦提升机的进料仓里。这样，既麻煩又浪费人力和時間，有了自动磅秤，这問題就解决了。

自动磅秤是用普通磅秤改装的。改装方法如下：

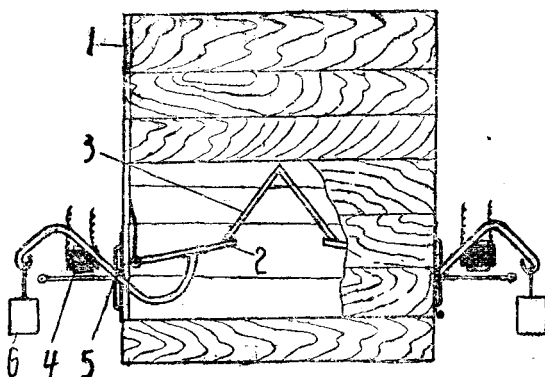


图2 自动磅秤

1-木箱；2-活动木板；3-尖形底；4-电磁铁；5-开关；6-重锤。

1. 安装电綫

把单股电綫的两端各焊一块銅片，在銅片上垫两块胶皮，然后再把这两块带有双重胶垫的銅片，一块綁在磅的上框上，另一块綁在磅秤的杆上。当秤杆抬起时，两銅片相触，即通电了。相反，秤杆下垂，两銅片离开，电路就断了。当电路連通时，电流即通过繞在鉄心上的綫圈发生作用，因此这个繞有綫圈的鉄心，即成了强力的磁鉄，就把下面的鉄板吸上来。

2. 做电磁鉄

用2.5公斤砵鋼片(20~30号), 26号紗包綫1公斤。先把砵鋼片剪成口形疊5厘米厚。另外, 用薄紙板, 做一个高10厘米, 每边5厘米厚的方筒, 用面糊貼好, 套在长12厘米寬5×5厘米的木块上。用紗包綫一圈紧接一圈地纏繞, 由左向右繞一层后(一层为1000圈), 垫上一层薄紙, 再由右向左繞一层, 然后再向右……直到五层为止, 一共纏两个。每个磁鉄上套两个。

3. 做木料箱

用1.5厘米厚的木板作一寬高都是80厘米的木箱四框; 再作一个尖形底, 底的寬为50厘米装在木箱底中間, 使两边各有15厘米的距离, 并距箱边下口17厘米。然后在箱壁上装一寬15厘米长77厘米厚1.5厘米的活动木板。在板軸处装一块厚2厘米长10厘米的鉄板, 并把它和活动木板固定起来。然后将活动板的軸, 由鉄板中心穿过。使鉄板和活动木板一齐轉动。

安装时把固定A型木板和活动木板装成料箱底并在箱外装一鉄柄, 一端挂一重錘。当活板上有一定重量时, 活板即行下垂, 使物料滑下, 然后再装电吸鉄和卡片, 当无电流时, 卡片卡在圓鉄板的凹口內, 活动木板即不能轉动。当秤杆上升并将兩鋼片连接时, 吸鉄即发生磁力, 将鉄片吸上。由于鉄板的上升, 即将卡鉄撥上, 活动木板因受箱內物料的压力, 自行下垂, 物料即行流下。

4. 自动計数器

用半毫米厚的鉄板作成大小两个齿輪。小的长8厘米, 8个牙齿; 大的长20厘米20个齿。两个齿装成直角型。当“鉄把”上升一次(即卸料一次), 即撥动小輪一齿。小輪再撥动大輪一齿。按大輪拨动的齿数, 即可查出称过物料的重量。

二、浸麦工段机械化

該厂的浸麦設備分裝在甲、乙两座樓房里，原料在每次改变輸送方向时（向甲麦芽樓輸送或向乙麦芽樓輸送），工人就得上一次樓来改变閘板。这样，既消耗人力，又浪費時間。这次在提升机出料口下面裝了一个自行車輪盘和一段車鏈，用手一搖輪盘，樓上的閘板就自动往甲樓的方向来，或自动往乙的方向去，大麦也就順利地流向甲樓或乙樓的浸麦設備里。此外并在浸麦槽的外壁裝了一个鉄斗式的筒，借洗大麦的水，就把浸麦时漂浮在表面的夹杂物质冲到筒里，然后順筒的管道流到車間外的一个濾水池里。从此就不再用人工作这项工作了。

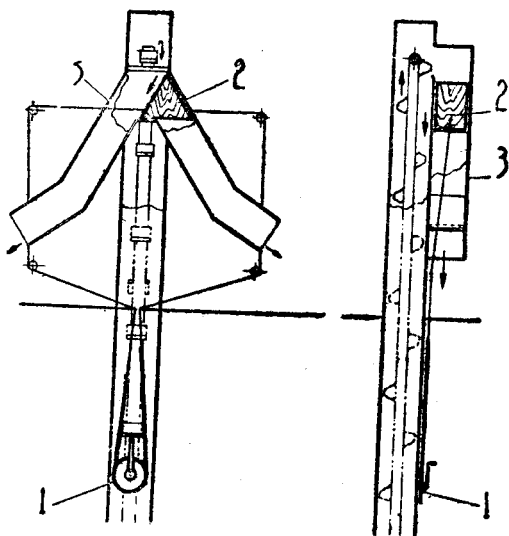


图3 閘板自动开关器

1-手搖輪盘；2-三角木閘板；3-輸送管。

三、发芽工段的自动翻麦車

地板式发芽法，在发芽过程中，要用人工翻动。这工段共有20个麦芽床，每床放置湿大麦15吨，共6个人翻麦，每床每天翻动两次，在数量上就有600吨之多。1960年4月我厂造成了自动翻麦車。这种車用1馬力馬达带动一个輪盘，輪盘由鏈条（輪盘和鏈条都是旧的自行車的零件）带动車前1根橫軸，軸上安有翻麦鉄齿。开动馬达后，1人推車，橫軸轉动，鉄齿即将麦翻起。这种車除翻麦齿用鉄料做外，車架、車輪等均可用木料做。翻麦車的效果很大，1人掌管可代替6人操作。同时在翻麦的时间上也縮短了。原来6个人翻1次麦需40分钟，現在2人翻1次麦只要20分钟。最主要的是彻底改变了用木锨翻麦，以机械化工具代替了劳动强度很大的手工操作（见图5）。

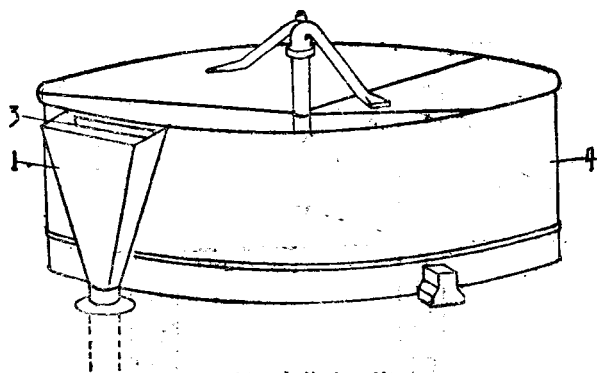


图4 杂物流出筒

1-斗式筒；2-輸送管；3-杂物出口；4-浸麦槽。

四、远距离控制的烘干爐

該厂的麦芽烘干炉原为三段翻拌式烘干炉（高度是4层

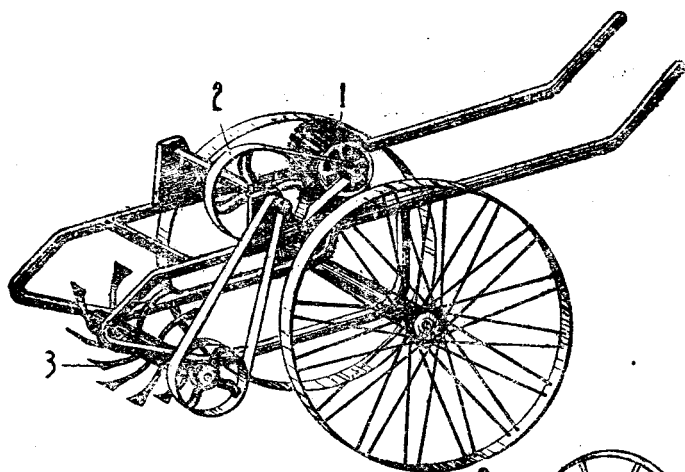


图5 自动翻麥車

1-电动机；2-减速輪；3-翻麥鉄齿。

楼)。在生产过程中必須时时查看溫度表，以开动或关闭翻麥机、风扇等。每小时至少要从1楼到4楼上下往反跑3次。在技术革新和技术革命运动中烘干組职工只用了几个旧的自行車輪盘和几十米鉄絲，装成了远距离控制設備，在楼下燃燒室內查知麥芽溫度后即能根据需耍，开动或关闭电动机、翻麥机、风扇和气流閘板。这就省却了工人再楼上楼下地跑动了。

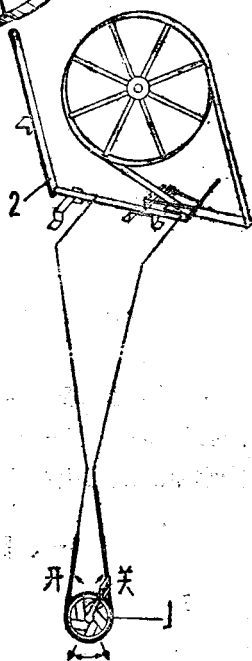


图6 远距离控制器

1-手搖輪；2-拉杆。

五、出烘干燥刮板机

出炉工作是一种很艰苦的工作，不論冬天或夏天，工人都是在50°C以上的环境中工作。虽然工作時間不太长（每次20分钟），但也有碍工人身体健康。电动出炉刮板机就解决了这一問題。控制刮板机的設備，是装在干燥炉外壁上。它是用旧的自行車輪盘、鏈条、鉄絲等做的。操作时，搖动輪盘，带动炉內壁的拉杆，拉动炉內的翻麦机，刮板也就被带动起来，干燥好的麦芽，就可自动地出炉。这个刮板机由1人在室外掌管，即可代替8人工作，不但改善了工人的工作条件，而且提高了工效7倍。

（賀沛余）

夏季发芽的关键

哈尔滨市啤酒厂是床式发芽設備，沒有冷风塔，所以在往年夏天，因气温高而停产。但是，在1959年該厂在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下，打破了陈規旧律，大胆地进行了生产。这一年伏天的产量，远远地超过了往年冬季生产水平。茲将生产情况作如下的介紹。

一、設備能力及前后产量对比

1. 設備能力 該厂共有浸麦池4个，总共容积为24吨。发芽床总面积为2200平方米，干燥室面积3层总共为165平方米。

2. 产量比較

年 度	季度平均产量 (日产单位吨)			
	春 季	夏 季	秋 季	冬 季
1957 年	3.5~4	—	3.5	4.5
1958 年	6~7	—	6~7	8
1959 年	8~7	8~7	12~14	12~14

根据以上数据,可以看出,以前伏天从未生产。而1959年,不但夏季生产了麦芽,而且产量也远远的高于往年冬季,这是破除迷信,解放思想,敢想敢干的結果。

二、夏季制麦关键所在

夏季制麦主要关键,是如何降低麦温,防止发霉。这是因为:第一,大麦在发芽时是起着复杂的生物的化学变化和植物的生理变化,而这些变化与发芽条件(温度、水份、氧气的供給)有密切关系。尤其是夏季温度难于控制,影响最大。如下列附表:

糖化酶的活化性增加与温度的关系

酶的 种类	发 芽 温 度	酶的活化达到极限天数
β -淀粉酶	30°C	4~5天终止
β -淀粉酶	15~17°C	10~12天终止
α -淀粉酶	27~28°C	5天终止
α -淀粉酶	18~20°C	7天终止
α -淀粉酶	12~14°C	11~14天终止

从上表证明,发芽温度愈低,则不仅根芽生长慢,而且

酶的活化天数多，积累的量也多。反之温度愈高，根芽生长快，酶的活化天数少，而酶的积累量也低。

第二，如果大麦在浸渍时洗的好，杀菌彻底，以低温发芽时，霉菌感染率不超过1%，如以27°~30°C的温度发芽，则发霉率要达到5~10%，严重时全部腐败，不能使用，相对的麦芽酸度也要增高。如果正常麦芽的酸度，消耗N NaOH溶液为13~17毫升(按100克干麦芽)，发芽温度高而引起发霉时，则增加到20~40毫升，这样，我们就必须注意发芽温度与霉菌感染的影响。

三、夏季发芽是怎样进行的

1. 火碱漂白粉配合杀菌浸麦。夏季水温高，大麦内夹杂物多，杂菌易繁殖，所以在浸麦时以0.02~0.05%的NaOH水溶液浸渍一次(3~5小时)，以后在入床前期，以0.04%的漂粉浸渍，这样不仅可以彻底灭菌，而且由于水的硬度增高，对色素质的浸出，麦皮的苦味质减少都是有益无损的。

2. 采取“三、二、二、一”的浸麦法。所谓“三、二、二、一”的浸麦法，就是在浸麦之初，严格彻底地清洗三次(以前洗二次)，以后浸水二小时，空水二小时，在空水中間翻拌一次。这样勤洗涤、勤换水，洗的净、换的勤，水中夹杂物减少，氧气供给的充足，这就大大抑制和消灭了杂菌的感染与繁殖。这是因为每一公斤大麦，浸渍一小时，要放出86毫克二氧化碳，并吸收63毫克氧，而水在13~20°C时，氧的含量为9~10毫克(每公斤内)。由以上数字证明，浸麦中水内氧气不足，但勤换水，和空水时翻拌，是对提高发芽力，防止大麦窒息不出芽，有一定意义。因此，在

夏季，由于温度高，麦芽生活力增强，相对需氧量也增大。所以采用“三、二、二、一”的浸麦法是有利的，是可行的。

3. 增大浸麦度，采用“一大翻二耕”散热法。为了增大浸麦度，易于溶解，我们将原浸麦度44~45%提高到47~48%，并在3小时内，大翻一次（高扬远送），中间耕两次，这样可以散热，大量挥发水份。

根据水份挥发潜热的论据告诉我们：1毫升水，在正常压力下挥发为同温的气体要带去530卡热量，如浸麦度增高3~4%，并采用勤翻、大翻，因而水份可多挥发3~5%。这样一吨麦芽，由于挥发潜热，可多散去15,900~21,200千卡热量，这就可以大量降温。防止高烧。

4. 洒水降温法。为了挥发热量，降低室温和麦温，我们还在发芽室内的空间麦芽床上，及四壁，勤洒冷水、勤喷空间，这样做对降低温度有着良好作用。

5. 掌握昼夜温差，门窗适时启闭。这是因为哈市地区，昼夜温度相差较大；由日间30~32°C降至晚间的10~17°C。所以晚间大开门窗，通风换气，既可降温，又可减少室内湿度（但要注意的最好在发芽终期的麦芽附近开放，初入床的麦芽，还要注意一些防早期凋萎。而且注意发芽室外的卫生，防止麦芽感染杂菌）。

6. 如发现个别麦芽，有沾手的现象，并且温度急增，则应撒入漂白粉（麦芽的0.02~0.04%）。这样杂菌及时被消灭，温度下降，麦芽就可恢复正常生长。

7. 人工枯萎，延长晒麦时间，以使增大溶解度。当麦芽在五六天时（根芽达到标准时），施行人工有意识的大量降低水份，如采取大翻、勤翻，附近门窗大开等办法，这样

可使其增大溶解度，并防止叶芽过长及发霉的现象。

8. 干燥时增大通风量，使麦芽苏软。由于麦芽产量增大，干燥量和厚度超过负荷一倍，所以安上鼓风机，增大通风量。这样作到了低温脱水，不仅麦芽苏软，而且减少了酶在干燥时的损失。

四、麦芽质量情况及应注意的几点

1. 质量情况

① 粉状粒70~75%。

② 糖化时间15~25分钟（未采取措施前，是45分钟）。

③ 糖化力190~250。

从上述数字可以看出，夏季所生产的麦芽，质量基本是良好的，是适用的。

2. 应注意的几点

第一，夏季发芽，必须严格控制杂菌感染，这是因为麦芽酸败，主要是由于高温引起。而麦芽高温被引起，又主要由于发霉所致；而麦芽的**发霉**，主要是受杂菌感染影响。因此，严格控制和消灭杂菌感染，是保证质量，防止发霉、防止高温，防止酸败的有效办法。

第二，必须千方百计的降低温度，增大酶的积累量。该厂开始在这方面，注意不够，办法不多，因而，在初期曾出现过温度高，降不下，发芽不好的现象。后来采用增大浸麦度和勤翻、勤耕的办法，挥发水分，降低温度，效果很好。

第三，由于夏季气温高，杂菌易繁殖，因此从投料到浸泡，从出池到发芽，必须注意卫生，洗涤干净。夏季床式发芽，杂菌感染能控制，但是也很难控制，关键就在于卫生执

行的好坏。如果一旦感染杂菌，麦芽发霉，麦温急增，以漂白粉杀菌，效果很好。它不仅杀菌力强，而且在浸麦之初，即控制菌的繁殖，同时对空气中杀菌，也起到一定作用。

(王纪和)

新上面发酵法制啤酒

利用下面发酵的全部设备和部分工艺经验进行上面发酵制啤酒，是我国啤酒生产中的一项重要技术革新。这种上面发酵法跟各国原来的一般上面发酵法不同，应称为新上面发酵法。这种新上面发酵法于去年(1959年)在北京啤酒厂试验成功后曾召开专门会议进行推广，并出版专书(齐志道、沈蓉华合著：上面发酵法制啤酒，轻工业出版社1959年北京版)对其基本原理和工艺作了介绍。一年以来，这一经验在各地已普遍采用，证实了它在旺季增产的优越性。同时，北京啤酒厂在这方面又有所发展，对促进啤酒成熟和澄清，肯定了某些有效的工艺措施，特别是固定开始发酵温和确定在前发酵液灌入贮酒桶中进行后发酵时添加下面发酵的高泡液及其添加量更有决定性的作用。为了向各地介绍该厂在这方面的新经验，并使读者了解其发展经过以便掌握这些新经验的实质，特将该厂最近对新上面发酵法制啤酒的总结性报告选录如下——编者。

我厂在第一次大型试生产时，为了利用比较高的发酵温度和减少对现有酵母的感染，采用了一个未使用的贮酒室，以贮酒桶作主发酵槽，产生的泡沫和酵母，从桶上口溢出，

大量的悬浮树脂利用倒桶的办法除去。待发酵終了后，再倒到温度低的貯酒桶进行后发酵，在后发酵期间利用貯酒室的室温来降低发酵液温度。但在主发酵时由于条件限制，品温未加，以人工控制最高温度达到 23.5°C ，发酵特别旺盛，满桶后仅30小时（技术标准是72小时）糖度就下降至4度左右。为了避免糖度过低，口味太淡，不得已就把发酵液送入低温的貯酒室。下酒前貯酒室的室温只 3°C 左右，下酒后由于品温过高反把室温提高至 $6\sim 6.5^{\circ}\text{C}$ ，造成追加麦汁后，泡沫溢流不止，又不敢加盖密闭发酵，因而开口发酵长达 $58\sim 60$ 小时，加盖后气压升不上来。我们把这种样品取出品尝，酒中二氧化碳气少，口味淡泊酒液内酵母多，混浊不清。根据此情况，将貯酒桶的发酵液倒出 $2,500\sim 3,000$ 升，再分别加入 12°C 麦汁 $2,500\sim 3,000$ 升，随即加盖进行密闭发酵。追加麦汁后气压上升很快，第七天取样品尝，泡沫白且细致，具有特殊香味，二氧化碳气很足。这样处理后桶的压力高达1公斤多，在放气时有多量泡沫喷出。为了检查其原因，我们利用显微镜检查，主要是酵母和蛋白质。酒液成熟后，进行了过滤，但经过 $2\sim 3$ 次的过滤还不清，损失也很大，二氧化碳气损失也很大。

为了解决利用貯酒桶发酵的上述困难，经过研究后，决定使用前发酵池进行上面发酵。因为在一个生产车间使用一套设备和工具，利用两种性格完全不同的酵母进行生产，容易发生相互感染。但经过严格消毒杀菌，菌种杂交的问题就解决了。在利用前发酵池进行上面发酵时还具有以下便利条件：如在发酵期间能将发酵所析出来的酒花树脂和漂浮上来的酵母复盖物随时捞出来；也可以利用发酵池中所附设的冷却蛇管控制品温和促进发酵液中的酵母沉淀；同时还可以