

怎样办小型 白酒精餾站

彭 华 秀 編

輕工业出版社

怎样办小型白酒精餾站

彭 华 秀 編

輕工业出版社

1958年·北京

目 录

一、前 言	4
二、蒸餾原理	8
三、几种蒸餾設備的介紹	12
(一) 簡單蒸餾設備	13
(二) 間歇操作精餾設備	14
(三) 連續操作精餾設備	17
四、怎样建立小型白酒精餾站	23
(一) 方案的依据	24
(二) 生产方法及流程說明	26
(三) 工艺設備	27
1、主要工艺設備的名称、規格及型式	27
2、精餾塔內部塔板构造說明	27
3、預热器和冷凝器的构造說明	31
4、制造和安装工艺設備时應該注意的事項	33
(四) 厂房布置	33
(五) 用水、蒸汽、动力設備	34
(六) 投資概算	34

五、白酒精餾站的主要設計計算	36
(一) 工艺設備計算	36
(二) 物料平衡	42
(三) 热量平衡	43
(四) 水的耗用量	45
六、怎样掌握小型精餾設備的生产操作	45
七、采用非鋼鉄材料制造酒精蒸餾設備問題的探討	51
(一) 陶瓷材料	52
1、利用旧酒罈制造白酒精餾塔	52
2、用陶瓷燒制	54
(二) 玻璃材料	57
(三) 木料	57
(四) 水泥材料	57
附表 1、酒精容量重量換算表	58
附表 2、水 - 酒精溶液的組成和沸点表	63

一、前 言

我国山地所产含糖和含淀粉又可制酒的原料很多。根据建設社会主义总路綫的精神及国务院“充分利用野生植物作工业原料”的指示，前食品工业部及城市服务部曾一再号召上山下乡寻找原料，采用野生資源代替粮食釀酒。因此，目前在全国范圍內采用代用原料以土法釀制白酒，已有很大进展。这些新酒源所制成的酒，其中有不少由于原料的質量良好，而且制造的方法也很先进，因此，所制得的酒，質量很好，頗受人民的欢迎。如四川、辽宁等省以往采用橡子所制成的橡子酒，口味都和粮食酒相接近，因此，得到各地飲酒者的好评。但是，还有几种情况是值得我們研究解决的：第一、有的地区在代用品發展后所制得的白酒数量增加过大，当地消耗不了。如湖北原来每年只产白酒約一万多吨，但發展代用品后，預計1958年可增加白酒达八万多吨，除本省銷售約四万多吨外，尚有四万吨无法处理。第二、个别代用原料所釀的酒气味不好，有的还可能含有对人身有害的物質，如木薯和枇杷核所釀的酒含有氢氰酸，不应作为飲料用。对这两种酒，我們認為最好的方法，就是集中起来，在蒸餾站里，經過加工制成酒精。然后将酒精作燃料以开动內燃机（汽車或拖拉機均可使用），或其他工业用途。

一般白酒除含有酒精外，尚含有两部分物質。一部分为低沸点的东西，叫做酒头，包括乙醛等醛类和一些低級酯类。另外，还有一些沸点較高的东西，叫酒尾，包括杂醇油、有机酸和一些高級酯类。这些杂质含量的多少，是随着原料品种的不同和制造方法不同而有所不同的。现将我国一般白酒的成分举例說明如下：

品 名	原料	酒 度 %(容量) 或度	总 酸 克/100毫升	总 酯 克/100毫升
金陵麸曲酒	甘薯干	60.00	0.045	0.063
四川永川 小曲酒	"	64.11	0.078	0.066
四川橡子 小曲酒	橡子	63.87	0.079	0.100

品 名	总 醛 同前	杂醇油 同前	糠 醛 同前	甲 醇 同前	备注
金陵麸曲酒	0.0066	0.11	0.0002	0.050	金陵試 点化驗
四川永川 小曲酒	0.0150	0.23	0.0004	0.125	永川試 点化驗
四川橡子 小曲酒	0.0190	0.24	0.0008	0.280	" " "

將一般含酒精成分為50度至60度的白酒，制成95度的酒精，只要用酒精蒸餾塔，進行一次蒸餾，就可以達到目的。

目前為了適應上山下鄉普遍設立小型加工白酒的蒸餾站的需要，有關部門設計了五種蒸餾設備以供各地就需要情況，選擇使用。現將這五種精餾設備的主要規格和生產能力列述如下：

設備名稱	精餾塔直徑(毫米)	日產95度酒精(公斤)	產品質量	精餾塔使用的材料	備 注
雙塔泡帽式精餾設備	450	1700	可達藥用酒精標準	鋼材	因有排醛和提取雜醇油設備，故酒精的質量較佳。系由輕工業部設計院制酒工業設計室設計。
簡易單塔泡帽式精餾設備	400~450	1300	一般工業用酒精	使用薄型鋼材、鑄鐵，或陶瓷製造。	系由輕工業部食品二局設計。精餾塔直徑：薄鋼材制的為400毫米，鑄鐵制的為420毫米，陶瓷制的為450毫米，由北京釀酒廠製造。
簡易單塔填充式精餾設備	300	500	一般工業用酒精	薄型鋼材	系由第二商業部設計製造。
陶瓷單塔篩板式精餾設備	450	1700	一般工業用酒精	陶瓷	系由輕工業部食品二局設計，由北京市大華陶瓷廠燒制。
木製精餾塔	為方形 320×320	1200	一般工業用酒精	洋榆、柞木、柏木、水曲柳、楠木、根木等。	輕工業部北京食品工業設計院制酒工業設計室設計。

本書除對一般蒸餾設備的類別、設計原理、安裝應注意事項或掌握操作的要點等作介紹外，還重點的介紹了一些採用陶器、木材、玻璃等材料代替鋼鐵製造白酒精餾設備的經驗。其中特別是採用陶瓷的精餾塔是在躍進聲中的重大技術

革命，有許多好处：首先是能够节约鋼鉄，支援重工业的建設。其次是耐酸耐碱，經久耐用。第三是所制酒精的質量好。第四是投資少，如制造一个日产 1.7 吨用鉄板做成的精餾塔（上表双塔泡帽式精餾設備中所采用），需要 4650 元，而制造一个同样产量的陶瓷精餾塔，則只要 600 元就行了，仅为鋼鉄精餾塔的七分之一。第五是采用了在我国有悠久历史的陶瓷技术，宜于就地取材，就地兴建小型簡易白酒精餾站；因此宜于中小城鎮自办，在我国可以遍地开花。如果在我国普遍推广采用陶瓷精餾設備的小厂，就会很快的将我国的酒精工业大大的向前推进一步。初步估計英国在 1958 年大約可年产酒精五十四万吨左右。我国只要办一千个这样日产 1.7 吨的小型白酒精餾站，就可以在一年內在酒精产量上超过英国。这些可以說明采用陶瓷精餾設備和举办小厂，在目前經濟上和政治上的重要意义。

本書第二章系介紹蒸餾的最基本的原理。第三章介紹蒸餾塔的分类和几种主要蒸餾塔的概况。这两章主要是帮助有一些文化程度的蒸餾工人和初搞白酒精餾站的人員对酒精蒸餾理論和主要設備情况得到一个概念。第四章为本書最主要的内容之一，系介紹設備构造和安裝中應該注意的一些問題和經驗教訓。第五章是主要蒸餾設備的設計計算，主要介紹了單塔泡帽蒸餾塔設計数据計算的方法。可以供初学搞蒸餾的工人和技术人員研究設計計算时参考。第六章也是本書的主要内容之一，系根据單塔泡帽蒸餾設備生产实际情况而編写的一个操作法。第七章是根据节约鋼材支援重工业的建設的原則，提出使用其它材料代替鋼鉄造酒精蒸餾設備的途徑。其中特別是陶瓷材料，不仅是目前最好的代用材料，而且这种

材料可以耐酸耐碱，是今后可以長远采用的。

在采用本書作訓練酒精蒸餾技术工人的教材时，最好以先學習第四章和第五章，然后結合現場實習，以熟練操作，并提出問題互相討論。使講解閱讀課文、現場實習和討論三者緊密結合，則初學者較易接受。其余部分則为帮助初學者提高技术理論之用。可以在工人熟悉实际操作的基礎上，再逐步講解，最好能配合課堂表演或讓大家看一些实物模型和照片。这样才使初學者易于接受。

由于筆者的技术水平和实际經驗都很差，編写此書尚系初次嘗試，錯誤和不妥之处，是很难避免的，还希望讀者指正！

二、蒸餾原理

酒精的沸点为攝氏78.3度，水的沸点为攝氏100度，这两种液体可以任何比例溶解在一起，白酒厂或酒精厂的發酵醪，都主要是这样的酒精和水的混合物。我們用甚么方法能将酒液中的水减少，从而得到濃度較高的酒精呢？

蒸餾是分离液体混合物为它的組成成分最常用的方法。蒸餾酒精的操作是将原料酒液加热至沸騰，然后分出生成的蒸气，并使这些蒸汽冷凝，这样就可得到和原料酒液中含酒精成分不同的酒液。如果蒸餾重复进行多次，就可以得到較純粹或者濃度較高的酒精。

例如将1000升含酒精10%（重量百分数）的酒液加热蒸餾，結果如表1：

表 1

蒸 餾 酒 液	酒 液 的 容 量	酒 液 含 酒 量 (重量百分数)
原来的酒液	1000升	10%
第一次蒸餾液	400 "	25%
第二次 " " "	200 "	50%
第三次 " " "	140 "	71%
第四次 " " "	125 "	80%

液体混合物蒸餾操作的原理，是由于組成混合物的各項液体各有不同的揮發度，即在同溫下蒸汽压各不相同。因此，当酒液沸騰时蒸汽中含酒精的成分以及因蒸汽冷凝而得到的酒液中含酒精的成分和原料酒液的成分都各不相同，蒸汽中所含比水容易揮發的沸点較低的酒精要比被蒸餾的酒液中多一些。利用这个道理，就可以将容易揮發的低沸点酒精提得更濃一些。

然而对酒精和水的混合液体說，是不是經過多次重复蒸餾就能得到完全純粹的酒精（或无水酒精）呢？

正确的回答这个問題是否定的。因为在常压下当酒精和水的混合液反复进行了很多次蒸餾，使最后所得到的酒液中酒精濃度达重量百分数95.57%时（折合成容量百分比是97.2%），倘将这样的酒精再进行一次蒸餾，則在蒸汽中所含酒精的濃度仍然是95.57%（重量），不再增加。这个特性說明在常压下用蒸餾法提制酒精的濃度最高不能超过95.57%（重量）这个限度。同时，因为水的沸点为攝氏100度，純酒精的沸点为78.3度，一般酒精和水混合液的沸点都随着液

体中含酒量不同而在这个范围内变动。现将实际变动情况举例说明如表 2：

表 2

酒 液		沸 点 (摄氏)
含酒精重量百分数	含水重量百分数	
100	0	78.30度
95.57	4.43	78.15 #
80	20	79.50 #
60	40	81.00 #
50	50	81.50 #
35	65	83.75 #
0	100	100 #

由表 2 可见，当 95.57% 的酒精和 4.43% 的水混合时，酒液的沸点为 78.15 度，比任何酒液的沸点都要低。此时恰如上面所说的那样，液体与蒸汽的成分相同，因此，当蒸汽冷凝成酒液后，浓度和沸点都和原来的酒液相同，所以把这个沸点叫做恒沸点。把这种酒液称为恒沸混合液。

关于酒精和水混合液在沸腾时，液体和蒸汽中含酒精数量的平衡关系，以及恒沸点的形成，可以由下面的平衡曲线图说明。

图 1 就是在常压下（即 1 个大气压或 760 毫米水银柱的压力），酒精和水系统的平衡曲线图。这个曲线是根据附表 2 中的实验数据画成的。

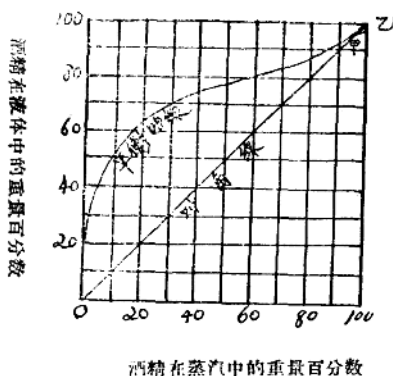


圖 1 在常压下，酒精—水系統的平衡曲綫

由圖 1 可以看出，平衡曲綫从座标○开始到恒沸点甲止，全部都在对角綫的上方。这說明蒸汽中的酒精含量要比液体中的酒精含量多。恒沸点甲为平衡曲綫和对角綫的交叉点。由甲点到乙点（即座标为 100）的过程中，曲綫轉为在对角綫的下方，說明蒸汽中的酒精含量反要比液体中的少。自恒沸点向横座标作一垂綫，与横座标相交的点就是恒沸混合物中的酒精含量，即重量百分数 95.57%。

〔課堂实验〕 1、取表玻璃两块各放在一个水浴上，其中一个倒入 95%（容量）的酒精，一个倒入冷水，然后将两个水浴用酒精灯烧开，观察酒精和水那一个先被蒸發干。

2、取一 500 毫升的玻璃支管瓶，內装 50%（容量）的白酒 300 毫升。将瓶插入溫度表并与一玻璃冷凝器連接。将瓶中酒液在鉄紗網上加熱蒸餾，蒸出的酒液以量筒 接取 150

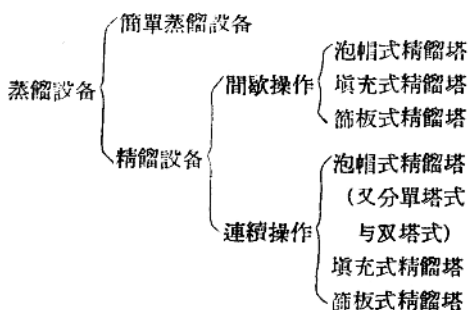
毫升后，即停止蒸餾，將蒸出酒液以酒精表檢查濃度。

〔討論題〕

- 1、怎樣可以使低濃度的酒液變成酒精？
- 2、為什麼蒸餾能夠提高混合液中的酒精成分？
- 3、用蒸餾的方法能夠將酒液蒸成100%（容量）的酒精嗎？甚么叫恒沸點？在恒沸混合液中酒精的含量是多少？
- 4、請將以下的容量百分數：10%、45%、50%、60%、95%，折合為重量百分數。並將恒沸點時的酒精重量百分數折合成容量百分數。
- 5、77%（容量）白酒的沸點是多少度？在沸騰時蒸汽中的酒精含量為多少？

三、幾種蒸餾設備的介紹

蒸餾的方法基本上可分為兩類，第一類是簡單蒸餾，第二類是精餾。精餾又因為所採用的操作方法不同，而分為間歇操作法和連續操作法。這兩種操作法所採用的設備主要有泡帽式、填充式和篩板式等三種精餾塔，因此，蒸餾設備歸納起來可分以下幾種：



以下除將對這些設備作一般性的介紹外，為了使讀者能夠比較深入的了解各種主要蒸餾設備起見，本節將着重介紹三種連續式的精餾設備，包括：單塔泡帽式精餾設備、雙塔泡帽式精餾設備和單塔填充式精餾設備。

(一) 簡單蒸餾設備

這種設備就像我們在課堂實驗中所使用的玻璃蒸餾瓶一樣。不過是用鐵或銅等金屬做成的罷了。這類設備的裝置

(圖2)中既沒精餾塔，又沒有分凝器，只有一個蒸煮鍋，上面安裝有一個頂管和蒸汽導出管，和我們蒸餾白酒的設備一樣。蒸汽自鍋中進入冷凝器2的蛇形管內，在那里被管外的冷水所冷凝，并使冷卻到一定溫度，這樣蒸出來的酒液，最初出來的比較濃，以後濃度就逐漸變淡。所以應該將酒液分別放入三個容器3內存放。待鍋內酒精蒸餾干淨后，將鍋底部開關4打開，使殘液從鍋中放出，然後將開關4關好，將開關5打開重新加入新的酒液進行蒸餾。蒸餾所需要的熱力，可以用直接火，也可以用蒸汽蛇管來加熱。

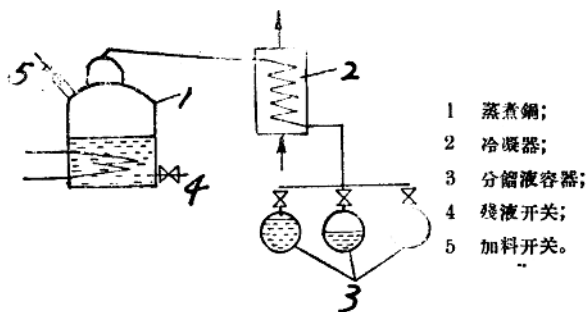


圖2 簡單蒸餾設備圖

因为这种设备是間歇蒸餾，效能很低，一次不能蒸出濃度較高的酒精。因此，目前蒸餾酒精已經沒有采用这种設備的了。只有用各种果类制造白兰地酒时，还有采用这样簡單設備的。

〔討論題〕

- 1、蒸餾設備有那些种类？
- 2、簡單蒸餾設備的构造如何？效能怎样？

（二）間歇操作精餾設備

1、設備：

这类設備（圖3）由蒸餾鍋1、精餾塔2、分凝器3、冷却器4、分选觀測器5所組成。

这种設備的蒸餾鍋一般是同时采用蛇管間接蒸气和用吹泡管直接通入蒸气加热。精餾塔內裝有篩式或泡帽式的塔板，塔板数目一般約为36至60塊；有时也可以采用填充塔。关于塔板的构造，因为与連續蒸餾設備中所采用的相同，后面还要講述，所以这里就不詳細談了。塔板的作用是将塔分成許多部分，每部分都相当于一个簡單的蒸餾鍋，所以精餾塔能将酒液濃度提高。

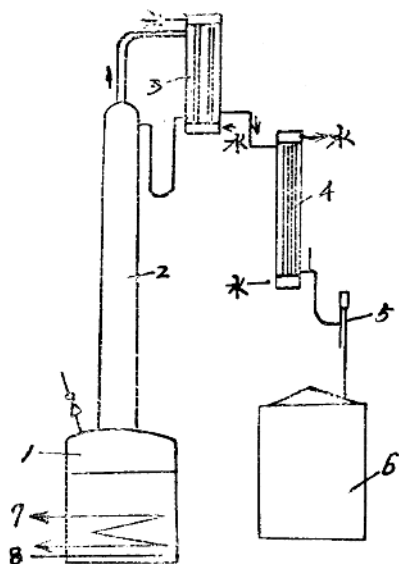
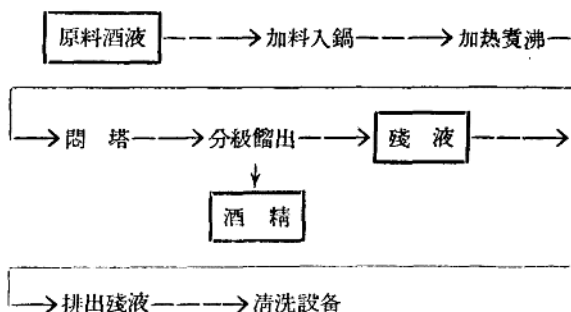


圖 3 間歇操作的精餾設備

- | | |
|--------|-----------|
| 1 蒸餾鍋; | 5 分選觀測器; |
| 2 精餾塔; | 6 流出酒精容器; |
| 3 分凝器; | 7 間接蒸汽; |
| 4 冷却器; | 8 直接蒸汽。 |

2、生產操作流程：（以一个生產周期計）



3、操作要点：

（1）將酒液加入鍋1中，用間接蒸汽或同時用間接和直接蒸汽加熱至沸，並使它繼續維持沸騰狀態。

（2）鍋內蒸汽開始進塔時，就使分凝器及冷卻器內流滿冷水。但蒸汽還沒有進入分凝器以前，冷水管的開關應該仍然關閉。

（3）上升的气体，从塔頂進入分凝器3後即開大分凝器的冷水，使全部蒸汽變成液體的状态回入塔內，謂之回流（即由分凝器流回塔頂板，或由上層塔板溢流至下層的酒液），這叫做悶塔。悶塔的目的是使酒精成份逐級提濃，并使雜質很濃的聚集在幾個塔板上。注意不要使分凝器流出的回流液溫度低於攝氏50~65度，以免破壞精餾塔的操作。

（4）悶塔1.5~3小時後，然後開始蒸餾。首先排出的是頭級雜質，其次排出酒精，最後排出尾級雜質。各級質量不同的酒液應分別存放。