

甜菜糖厂的三段煮糖法

【苏】H. M. 日厥尔甫良斯基著

食品工业出版社

甜菜糖厂的三段煮糖法

〔苏〕 IO. M. 日威尔布良斯基著

李 伟 强 译

食品工业出版社

一九五七·北京

內 容 介 紹

介紹三段煮糖流程的各种方法，綜合各該方法的利弊，选择一种最适宜的向各糖厂推荐採用；最后还介紹赤砂糖的蜜洗，根据“波多里約”和“哥罗丁可夫斯基”兩厂的試驗結果，將影响蜜洗效率的各种因素分別条列，可供制糖工業工程技術人員閱讀

Ю. М. ЖВИРБЛЯНСКИЙ

ТРЕХПРОДУКТОВАЯ СХЕМА СВЕКЛОСАХАРНОГО ЗАВОДА

ПИЩЕПРОМИЗДАТ

МОСКВА — 1952

本書根据苏联国家食品工業出版社一九五二年版譯出

甜菜糖厂的三段煮糖法

〔苏〕Ю. М. 日威尔布良斯基著

李 偉 强 譯

食品工業出版社出版

（北京市西單区皮庫胡同 52 号）

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 号

北京市印刷二厂印刷

新 華 書 店 發 行

統一書号：15065·食 34·(113)·787×1092 公厘 $1\frac{1}{32}$ · $1\frac{13}{16}$ 印張·32 千字

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印数：1—3,050

定价：(10)0.32 元

目 錄

導言	5
甜菜糖廠煮煉車間的流程	9
兩段煮糖流程	9
三段煮糖流程	14
中間流程	28
各種流程的論述和評價	32
兩段煮糖流程	32
三段煮糖流程	34
某些糖廠的煮糖流程和工藝操作規程的分析	36
最適宜的三段煮糖流程	40
最適宜的三段煮糖流程的敘述	43
糖漿純度很高時的三段煮糖流程的操作法	45
使用低純度糖漿時的三段煮糖流程的操作法	46
赤砂糖的蜜洗	47
參考文獻	

导 言

在甜菜糖厂中，煮糖助晶过程的基本任务在于生产质量优良的制品——白砂糖和最大限度地提出廢糖蜜里面的糖份。

白砂糖必須完全符合苏联国定标准的全部要求：蔗糖份不低於 99.75%（以固形物計），水份不超过 0.15%，还原糖不超过 0.05%，灰份不超过 0.03%，色度不超过 1 度。

出厂廢蜜的純度不应超过所謂“标准純度”（按照西林的定义），这种純度必須严格地依照分析手冊来进行測定：在恒温水浴器中保持恒定的温度（ $\pm 0.1^\circ$ ），当温度为 40° 的时候，实验持續的时间不少於 3 晝夜等等。

合理的煮糖助晶流程还必须保证：

a) 由於煮糖罐中的蔗糖分解，糖液飞溅入冷凝器，糖汁的溢出，糖粒的散落以及糖粉的帶走等情况而引起的未測定的糖份损失应当減少到最低限度。

b) 工厂所规定的生产能力要考虑到甜菜含糖份的增長，因为甜菜含糖份的增高，会造成厂內制煉車間的操作更加紧张。

b) 耗費最低限度的蒸汽，动力和輔助材料。

r) 工人的劳动生产率为最高。

白砂糖的质量 白砂糖的质量最重要的是和析出它的母液的质量有关，即和母液中可溶性杂质的成份和数量以及母液的着色程度有关。

母液的純度愈高，則其中所含的膠体物特别是表面活性物质和色素会愈少，而制成的白砂糖的质量也会愈好。

結晶过程實質上是蔗糖和母液中雜質的分离和提淨的过程。但是如果糖液所含雜質太多的話，則會有一部分雜質吸附於正在成長的晶体的界面上，使晶体呈現一定的顏色並使其質量變壞。

根据特別的觀察，得知在晶体的成長过程中，随着結晶的逐漸長大，其界面上不断积聚着一些有机雜質，这些雜質主要是有色的膠态物質。在長成的晶体的界面上也积聚着一薄層帶有雜質——主要是無机物質——的母液。

合理的煮糖結晶的工艺流程要規定下列的必要条件：

a) 严格地按純度的高低来分开糖蜜，以使用純度最高和色澤最淺的糖蜜和回溶糖漿回煮甲糖膏。

б) 回流糖液（糖蜜或回溶糖漿）須作补充提淨，使其中所含的色質得以部分除去或受到破坏——虽然不是完全除去或破坏。

通常採用下列的手段和方法来补充提淨回流的糖液：有色砂糖的蜜洗，糖液的硫燻和用活性炭处理等。

廢蜜的含糖份 廢蜜的含糖份或其純度与糖漿和糖蜜中的非糖份，煮糖助晶的流程，制煉車間內各种設備的能力和狀況有关，而且或多或少与工厂所採用的煮糖助晶方法有关。

如所周知，糖厂的廢蜜並不是完全提淨了的，总会含有若干份量的过量的或“游离的”糖，这部分的糖能够在一定的条件下补充結晶出来。

各个糖厂的廢蜜里面所含有的“游离的”糖份各有不同，即使是在同一間工厂，当处理不同質量的甜菜时，它的份量也是不同的。

許多研究者的試驗——包括近年来中央制糖工業科学研究所的研究工作[1; 2]，業經确定，在廢蜜中如果含糖份高，則相

应地含有相当大量的鹼金屬氧化物（灰份重量的60%以上），極少量的鈣鹽（灰份重量的2~3%）以及少量的有机非糖份——其中包括轉化糖。相反地，在低純度的廢蜜的灰份里面，会含有較少量的鹼金屬氧化物和較多的鈣鹽，而有机非糖份的含量也比較多些。

但是，廢蜜的含糖份高並非單純由於上述的非糖物各組成份的特征所引起，且亦由於工厂的制煉車間沒有在技术上把廢蜜充分提淨的緣故。

按照兩段煮糖流程来操作的工厂，糖漿的总提淨率实际上达到30~32純度單位（蒸發罐糖漿的純度与廢蜜的純度差），只有在个别的工厂里才可以达到33~34純度單位的总提淨率。

因此，如果糖漿的純度高（93~94），則这些工厂的廢蜜的純度会是61或高些，这就是說廢蜜少提出了1~2度糖份。

所以，合理的煮糖助晶流程要求具备这样数目的助晶阶段，即要使蒸發罐糖漿的总提淨率完全可以达到34純度單位。

工艺流程按甜菜种植区的划分 虽然各甜菜区的天气和土壤特征均有显著的不同，影响到原料甜菜的化学成份变化，但在战前时期，苏联国内所有的糖厂都是採用單一的兩段煮糖工艺流程。这种情况使得損失在廢蜜中的糖份增多，而且往往造成白砂糖的質量变劣。

处理高純度甜菜的工厂所处的情况特別不利，因为这些厂里的蒸發罐糖漿的純度高达93~94，很难依据兩段煮糖助晶阶段来使廢蜜达到应有的提淨率。

应用苏联各糖厂多年来的化学技术操作数据，以及对許多位於各甜菜种植区的糖厂的廢蜜成份的研究結果，中央制糖工業科学研究所建議將各糖厂大致分为下列三組：

1. 处理中等質量甜菜的工厂（原汁純度85，蒸發罐糖漿

純度90~92)；

2. 处理优等質量甜菜的工厂（原汁純度86~88，蒸發罐糖漿純度92~94）；

3. 处理低等質量甜菜的工厂即所謂“多廢蜜的”工厂（原汁純度82，蒸發罐糖漿純度88~89）。

對於第1組的工厂，建議仍旧採用具有某些特定过程的典型的兩段煮糖流程。

對於处理优質甜菜的工厂，則推荐採用三段煮糖流程。

對於处理低等質量甜菜的工厂，提出了新的流程，即“中間的”（兩段半）煮糖流程[3]。

在1946年糖業总管理局召开的技术會議上，根据中央制糖工業科学研究所的報告，通过了關於把高純度甜菜产区的砂糖厂的操作轉为三段煮糖流程的決議，並获得苏联食品工業部的批准。根据这个決議，新建的甜菜糖厂主要是按照三段煮糖流程来設計和建造的。

但是，正如下文所要講到的一样，三段煮糖流程也有許多的方法。

这本小冊子的任务是：

a) 讓糖厂的广泛的工程技术人员熟悉各种煮糖助晶流程的特征。

б) 評述三段煮糖流程的各种方法，並選擇一种向各糖厂推荐採用的最适宜的方法。

в) 扼要叙述糖厂按照最适宜的三段流程操作时，煮糖助晶过程的特征。

甜菜糖厂煮煉車間的流程

甜菜糖厂煮煉車間所採用的工艺流程，可以按照結晶的段數，即按照煮制糖膏的种类分为：

1. 兩段煮糖流程；
2. 三段煮糖流程；
3. 介於上述兩者之間的流程，即兩段半流程。

除此之外，又可以按照回溶糖漿和糖蜜的补充提淨方法的規模和特征来分类：

1. 結晶糖在攪拌槽（螺旋攪拌槽）中蜜洗，然后送往离心机进行复篩*。

2. 回溶糖漿和糖蜜的硫燻。

3. 回溶糖漿和糖蜜用活性炭处理。

有些煮煉流程則兼用上述各种补充的提淨方法。

兩段煮糖流程

兩段煮糖流程有好几种，但它們之間沒有很大的差別。

1. 苏联甜菜糖厂所採用的典型的兩段煮糖流程（見圖1）。这种流程規定：

- a) 甲糖膏先用糖漿和乙糖的回溶糖漿熬煮，在熬煮后期加入全部的甲洗蜜和一部分甲原蜜（約10%）。糖漿和乙糖回溶糖漿先会合，用二氧化硫气一同处理过。

- 6) 乙糖膏用甲原蜜和乙洗蜜熬煮。

*复篩是指再分蜜，这是參照我国甘蔗糖厂常用的術語譯出的——譯者註。

Б) 乙糖膏放入助晶箱中使温度从 $78\sim 80^{\circ}$ 冷却到 $40\sim 42^{\circ}$ 进行助晶。

Г) 在甲糖离心分蜜机中分蜜的半粗糖用水和蒸汽或仅用水喷洗。

Д) 需要时，可将乙糖离心分蜜机中分蜜的乙糖用水喷洗，所得乙洗蜜送往熬煮乙糖膏。

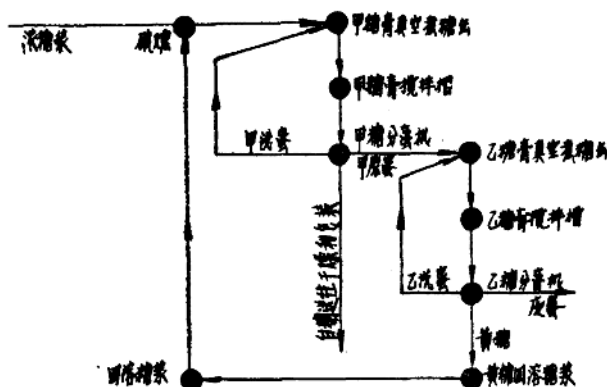


圖 1 甜菜糖厂的典型的兩段煮糖流程圖

2. 蜜洗粗糖的兩段煮糖流程 这种流程(圖2)具有下列特征:

а) 甲糖膏由硫磺糖浆、未硫磺的乙糖回溶糖浆及复篩的甲原蜜煮成，然后送入甲糖膏助晶箱中，在温度从 80° 降到 65° 的情况下助晶。

б) 在甲糖膏离心分蜜机中分离的半粗糖用热糖浆($80-90^{\circ}$)喷洗，將分离所得的糖蜜(洗蜜)送入蜜洗槽中，供粗糖蜜洗用。

的純度，由於甲原蜜是送去熬煮乙糖膏的，因而也就可以降低廢蜜的純度。

这一流程在分蜜机上用不饱和的热糖浆噴洗半粗糖，粗糖在單独的裝置中用蜜洗方法洗淨。就可保証制得優質白糖。

但这一流程也有如下的缺点：

a) 由於使用高純度的糖浆来洗半粗糖，以致送往熬煮乙糖膏的甲原蜜具有比較低的純度。

6) 必須特別將糖浆和廢蜜加热（糖浆加热到 $80\sim 90^{\circ}$ ）。

3. 蜜洗粗糖和硫燻糖蜜的兩段流程（圖3）。这种流程与前述的兩段流程的主要区别如下：

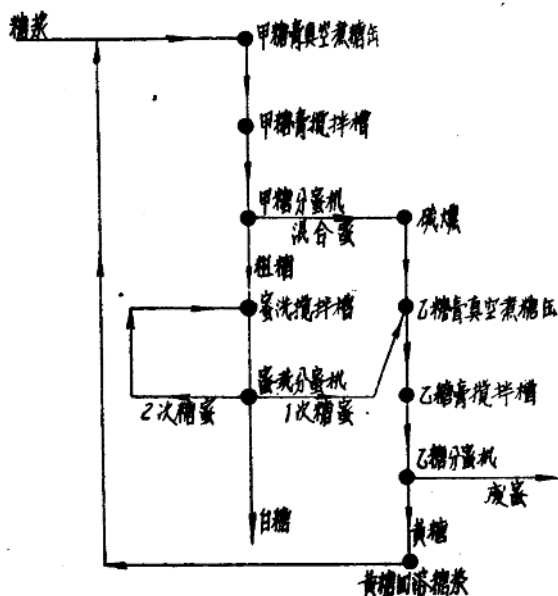
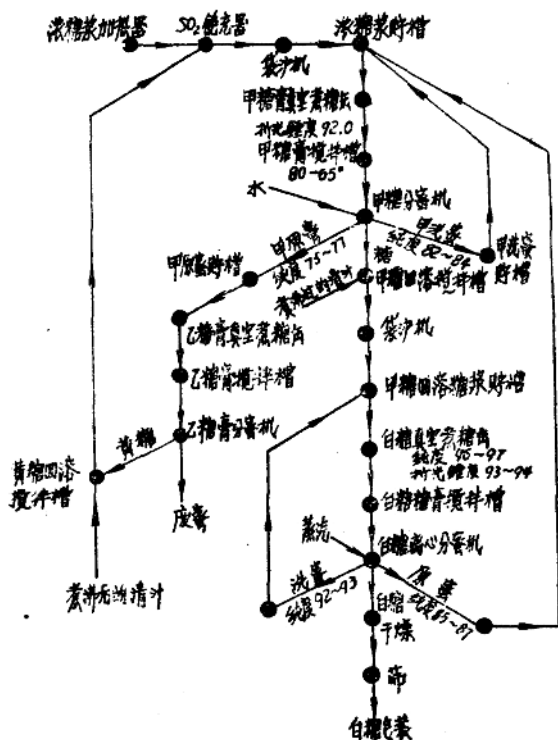


圖3 蜜洗粗糖和硫燻糖蜜的兩段流程圖

a) 从粗糖离心分蜜机分离出来的糖蜜不单独分开，混合在一起送往硫磺和过碱，再用来熬煮乙糖膏，一般是在熬煮后期加入。

6) 复筛时得来的1次糖蜜送回乙糖真空煮糖罐熬煮乙糖膏, 而不是用来煮甲糖膏。

4. 白糖再結晶的兩段流程 这种流程(圖4)与普通的兩段流程有着根本不同的地方,即由甲糖膏得来的白糖需要再



結晶一次。

甲糖膏由下列物料煮制：混合在一起用二氧化硫处理过的糖漿和乙糖回溶糖漿，甲糖膏离心分蜜机出来的甲洗蜜，白糖（再結晶的白糖）离心分蜜机出来的原蜜。

甲糖膏放入助晶箱中在溫度从 85° 降到 65° 的条件下繼續进行結晶。甲糖膏离心分蜜机出来的甲洗蜜（純度82~84）回煮甲糖膏，甲原蜜（純度75~77）則送往熬煮乙糖膏。

甲糖膏离心分蜜机出来的白糖用清汁溶解，過濾后送往白糖真空煮糖罐中再結晶。回溶糖漿的純度为96~97。糖膏煮到濃度为折光度 $93\sim 94^{\circ}$ 放入糖膏攪拌槽，然后用蒸汽来洗糖后送入特設的白糖离心分蜜机中分蜜。

由於在分离白糖时通蒸汽洗糖，所以获得两种糖蜜：1次糖蜜（原蜜），其純度为85~87，送入濃糖漿貯槽，以供煮甲糖膏之用，2次糖蜜（洗蜜），其純度为92~93，回流至回溶糖漿貯槽，即供再煮白糖之用。

这个流程能保証制得質地优良的白糖，因为熬煮到最后的时候，晶体間糖蜜的純度維持在85~87之間。

因为由糖漿煮成的糖膏（即第1次的甲糖膏）需作进一步的結晶，故能將晶体間糖蜜——甲原蜜的純度降低到75~77度，結果就能获得較低純度的廢蜜。

有充分的理由可以把这种流程称为三段流程，因为在这个流程里要煮三次糖膏，但是它具有独特的次序。

三段煮糖流程

極其多样的糖蜜分离和回流方法以及补充提淨方法，乃是三段煮糖流程的特征。现在来研討下列几种三段煮糖流程。

1. 簡化的三段工艺流程（圖5）。按照这个流程，从离

心机出来的糖蜜不分开，全部送入下一结晶阶段；黄糖（乙糖）用清汁回溶后与糖浆一起送往硫燻，赤糖（丙糖）亦用清汁回溶不經硫燻直接回煮乙糖膏。

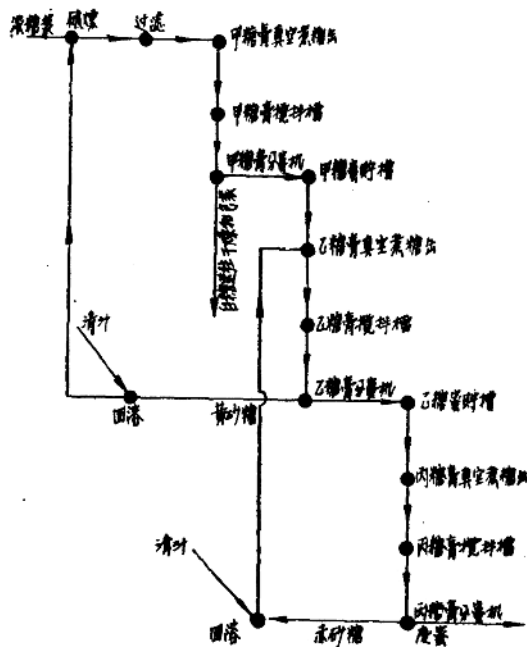


圖 5 糖蜜不分開的三段流程圖（簡化的）

除上述黄糖回溶糖漿的硫燻外，这个流程沒有包含別的补充提淨法。这个簡化的流程保證工厂能用一般純度的甜菜原汁生产标准質量的白糖，並使損失於廢蜜中的糖份足够低。

2. 採用蜜洗法和活性炭，糖蜜不分開的三段流程（圖 6） 这种流程应用在捷克斯洛伐克的布拉蒂斯拉夫地方的糖

厂中。

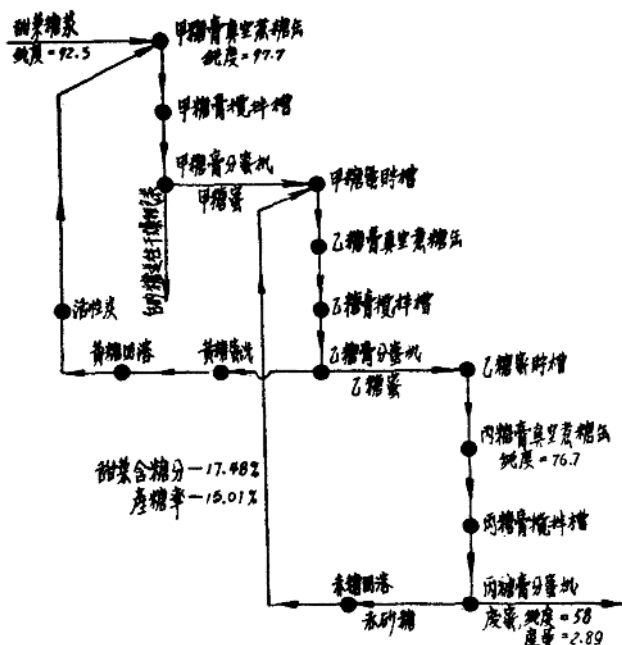


圖 6 糖蜜不分開的三段流程圖 (採用蜜洗和活性炭)

由圖可見，从甲糖膏离心分蜜机和乙糖膏离心分蜜机出来的糖蜜不分开，全部送往熬煮低一級的糖膏。

黃糖(乙糖)經蜜洗復篩后用清汁回溶,並用活性炭處理。

由於黃糖經過了特殊的處理，而且甲洗蜜又不回煮，煮成的甲糖膏純度高和顏色淺（糖漿純度 92.6 時糖膏的純度為 97.7）。這種質量的糖膏可以保證獲得質量相當優良的白砂。