

1959年甘蔗綜合利用四川省內江現場會議資料

从甘蔗濾泥中提取蔗腊

輕工业出版社 汇编

輕工業出版社



內 容 介 紹

蔗腊是甘蔗糖厂的重要付产品之一，可制腊漆、耐水物、電力絕緣物、留聲机唱片等制品，是一種高級植物腊。

用普通工業用酒精作溶剂从濾泥中提取蔗腊及蔗脂，溶剂單一，簡而易行，可縮短工藝流程，減少設備投資，同時酒精制取容易，價格較丙酮、苯為低廉，可降低生產成本。四川省資中、內江糖厂、廣東省揭陽糖厂在這方面已獲得經驗，并已投入生產，适宜于我國甘蔗糖厂推广。

四川省內江專區工業局所編的日產 150 公斤蔗腊厂的簡明設計，可作建厂參考。

廣東甘蔗糖業科學研究所的“从濾泥中提取蔗腊研究報告”，對蔗腊的組成，性質、存在及各種提制方法，作了系統的試驗研究，給以上工厂生產試驗打下了理論基礎，可供制造者參考。

本冊子對各甘蔗制糖厂工程技術人員、蔗腊厂建厂和生產工作人員以及有關專業院校師生是有幫助的。

1959年甘蔗綜合利用
四川省內江現場會議資料
从甘蔗濾泥中提取蔗腊
輕工業出版社編輯

*

輕工業出版社出版
(北京市廣安門內白廣路)
北京市書刊出版業營業許可証出字第 099 号
輕工業出版社印刷厂印刷
新華書店發行

*

787×1092公厘 1/32 • 3 $\frac{12}{32}$ 印張·75,000 字

1959 年 5 月第 1 版

1959 年 5 月北京第 1 次印刷

印數：1—3,000 定價：(10) 0.50 元

統一書號：15042·677

1959年甘蔗綜合利用四川省內江現場會議資料

从甘蔗滤泥中提取蔗腊

輕工业出版社汇编

輕工业出版社

1959年·北京

目 录

从滤泥中抽提蔗腊的試驗及試生产总结	
四川省内江糖厂.....	3
日产150公斤 蔗 腊 厂簡明設計...	
四川省内江专区工业局.....	25
从滤泥萃取蔗腊的工厂試驗	
广东省揭阳糖厂.....	36
从滤泥中提取蔗腊研究报告	
广东甘蔗糖业科学研究所.....	43

从滤泥中抽提蔗腊的試驗 及試生產总结

四川省內江糖厂

在党中央提出鼓足干劲，力争上游，多快好省的建設社会主义的总路綫鼓舞下，为了将糖厂变为一个联合企业，在党的领导下，資中糖厂、內江糖厂、四川糖酒研究室的职工們均分别从事了蔗腊的試制工作，获得了初步的成功。

一、实驗概况

(一) 最初是采用先以热苯和热酒精抽提蔗腊，然后再分离油脂而加以精炼。后来改以酒精为溶剂，其所制得的粗蔗腊重量約为干滤泥的20~25%，然后用热酒精迴流溶解粗腊，将殘渣以傾倒法分开，但有一部分殘渣既不溶於热酒精也不溶於热丙酮和热笨液，始終沉於容器底部，后用热水清洗容器，即見有被溶解的現象。此物是糖，經查閱資料，蔗糖在无水酒精中也能溶解0.5%，故可将干滤泥中的糖份抽出来。

經過几次实驗，我們用傾倒法得到的酒精溶液冷却后蔗腊析出呈悬浮状态。用真空抽滤后，再用酒精同样处理三次，即得熔点为75°C左右的蔗腊。三次过滤的酒精溶液合并蒸发收回酒精即得軟脂物——蔗油。

因实驗原料干滤泥只有40克，在傾倒过程中附着於容器壁上的不少，最后所得样品不多，若以此計量沒有代表性。但通过这个实驗說明利用冷酒精不溶解蔗腊而能溶解軟脂物

的特点是可以分离油脂及蔗腊的。

(二) 仿照索氏油脂抽提器的原理首先用白铁皮制成单效的抽提器，容量約8升，外用热水保温桶（亦为白铁皮制成），内盛干滤泥1~2公斤，用玻管接於銅質小蒸发鍋上（见图1），以热酒精循环抽提粗蔗腊，約8~10小时，然后取出抽提器，待溶液冷却，蔗腊析出成悬浮的淺綠色胶状。其中有很微細的砂粒物，即是蔗糖份的結晶，色澤稍带乳白，其量的多少則視干滤泥轉光度的高低而不同。我們起初認為是蔗腊，即以真空过滤方式分离之，其效果極為不佳。曾用过滤紙、毛氈、帆布、白布、滤布、毛嗶嘰等結果不是滤不过便是穿透，最后虽也滤得了一点儿蔗腊（实际上多是蔗糖份），但經干燥后便測其熔点，加热到95°C以上仍不見該蔗腊成熔融态，即断定是蔗糖。

(三) 在上述的用一个抽提器內先装入原料干滤泥1~2公斤，先用室溫約25°C左右的冷酒精使之不断流入，并盖沒滤泥层。再連續或間断分次流出，所得的酒精溶液分次装入銅質小蒸发鍋（約有13升的体積），蒸发回收酒精再重用。於是往复抽提至酒精溶液由深綠色逐漸变成淺黃色为止（在玻璃管內几乎不容易看出顏色来）。循环流过干滤泥层的酒精量約为干滤泥的40倍。最后将酒精全部蒸发回收，即得深綠色的軟脂物，趁热傾入燒杯中約加三倍於軟脂物体積的水，煮洗三次除去其中所含的糖份（可收回糖份），烘干水分后即得类似“凡士林”状的深綠色軟脂物——蔗油，其产率約为干滤泥的10~13%。又第一次煮洗蔗油的糖水顏色带深紅，曾分析其簡純度为72.5%左右，由此可見收回糖份是无問題的，但糖份的产率一般地說来也与蔗油差不多約为干滤泥的10~15%。

在經過冷酒精抽提后的干濾泥中，再用接近於沸騰溫度的熱酒精抽提蔗腊（其裝置如圖2），所得蔗腊酒精溶液分次迴流入蒸發鍋內，連續蒸發出的酒精蒸汽經玻璃管冷卻而直接流入抽提器內，如此循環操作其酒精的流過量亦約為干濾泥的40倍左右（直至抽提器內流出的酒精溶液在玻璃管內冷卻后無白色懸浮物為止），時間約為8~10小時。最后除去抽提器，全部回收酒精后，得極濃的蔗腊熔融物，趁熱傾入燒杯中約加其三倍體積的清水煮洗，并攪拌，使表面蔗腊成熔融狀態，以便盡量洗去其中的糖份（可收回蔗糖），反復煮洗三次然后取出蔗腊（見圖1）。生產量約為干濾泥的6~8%。其理化指標如下（表1）。

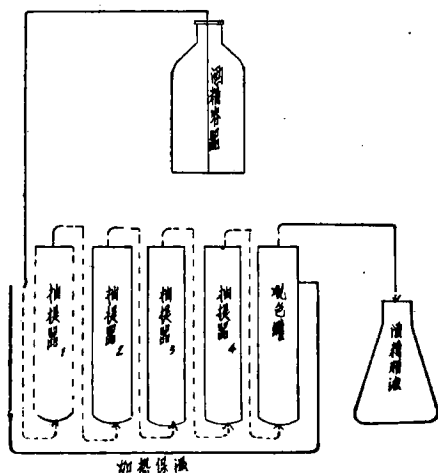


圖1 實驗室用多效連續抽提示意圖

表 1

粗蔗腊之理化分析

樣 品 名 稱	熔點°C	皂化值	碘化值	灰 份	色 澤	分析單位
內江粗蔗腊 1	78.5~78.8	75.06	32.30	1.342	深綠色	研究室
" 2	78.9~80.0	92.15	19.84	1.271	"	"
" 3	73.1~74.8	86.19	31.51	1.469	"	"
" 4	74.0~75.0	122.32	17.14	3.240	"	"
" 5	74.3~75.4	65.8	26.30	—	"	"
內江粗蔗油 1	68.9	96.77	53.26	—	"	"
" 2	56.3	113.65	47.44	—	"	"
" 3	62.3	109.22	48.87	—	"	"
廣東粗蔗腊	82.0~84.0	83.51	8.73	13.97	黑 色	"
美國粗蔗腊	52~60	128~177	32~84	—	橄欖綠	"
英國粗蔗腊	73~75.5	—	—	—	棕黑色	"

二、用酒精抽蔗腊的生产流程

根据实验情况，采用95%的普通工业酒精作萃取剂，分成冷热两个步骤，直接从滤泥中提取软脂物和蔗腊，以干法活性炭和骨炭脱色，先将干法活性炭直接加入由抽提器出来的热酒精蔗腊液中，保温30~40分钟后，在另一桶中铺以骨炭粉作过滤层，用真空抽滤，得出白色的酒精蔗腊液，再泵入蒸发器蒸发，收回酒精重用，其示意流程如下（图2）：

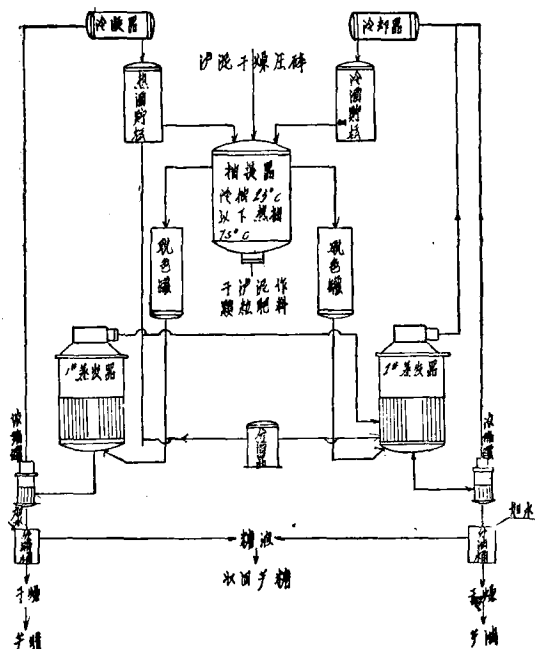


图 2 酒精抽提蔗蜡的生产流程示意图

三、原料的处理

我們試制蔗蜡，系以滤泥为原料，以95%酒精为溶剂。但由車間出来的湿滤泥，約含水份70~80%，不仅要冲淡酒精的濃度，且容易成浆糊状，不利於抽提作业的進行。因此，原料湿滤泥必須事先加以干燥压碎，使含水份約为干滤泥的0.5%左右。在湿滤泥的干燥过程中，必須注意以下四点。

(一) 干燥滤泥的溫度不宜太高，時間亦不宜太长。因在高溫下經過長時間干燥后的滤泥，不仅色素被破坏，糖份也有被破坏的可能，尤其是葡萄糖和果糖等，有可能失去水

份而变成五碳醣，增加了以后精炼工作的困难。我們曾用相同的濾泥，在电烘箱內保持 $100\sim 105^{\circ}\text{C}$ 的溫度烘干后即分成两份，一份立即進行抽提实验，所得蔗脂为深綠色。另一份仍置於电烘箱內，并維持相同的溫度，再繼續干燥三天后進行抽提实验，所得蔗脂全部变成了棕黑色，給后一步的脫色工作增加了困难。在較大型的烘房中烘干濾泥，因管理人員尽責不够，也发生过滤泥燃燒的現象，应予注意。

(二) 干濾泥的压碎，其顆粒的粗細应有一定的規格，起初采用4号篩网以下至20号篩网以上的干濾泥，因顆粒較大，酒精不容易滲浸，抽提效率受到了一定程度的影响。后又改用80号篩网以下的干濾泥，因顆粒太細，在抽提器內一經酒精浸漬后，則易粘結成块状，酒精不易滲浸彻底，抽提效率亦不佳。最后改用10号篩网以下的干濾泥（1~1.5毫米的顆粒約占一半，通过20号篩网的約占一半）則无粘結現象，抽提情况也較好。

(三) 湿濾泥在被干燥后再行压碎是很費力的，因为濾泥中尚有很多較微細的蔗渣糠，經干燥后有很大的拉力（即相当於刷牆壁所用石灰中加入的紙筋一样），故不容易压碎。但在干燥过程中，当其将要干燥又尚未完全干燥时（約含水份百分之五左右），若稍加压力，則是很容易压碎的。

(四) 由車間出来的湿濾泥，必經立即進行干燥处理，使水份降至約0.5%左右，然后才能堆存貯放。若将湿濾泥堆放貯存，就会立即发酵酸敗，不仅使油脂和糖份損失，而且蔗腊也可能要受損失，尤其是經发酵腐烂后的濾泥，其臭味难聞，抽提操作也多不便，对操作人員的身体健康也有影响。

四、酒精作溶剂的优点

用95%的普通工业酒精作单一溶剂，分成两个步骤，以冷酒精和热酒精直接从干滤泥中抽提软脂物和蔗腊，其优点如下：

(一) 直接从干滤泥中用冷酒精抽提软脂物，和用热酒精抽提蔗腊，都是用酒精作单一溶剂。这是简而易行的方法，可以缩短生产工艺流程，节约设备投资，且其效果较丙酮加压分离油脂法或其他双溶剂抽提法为好。

(二) 酒精也是糖厂的付产品，供应方便，且以酒精为单一溶剂作循环抽提，其损耗的酒精量也较少，估计最大量不会超过干滤泥的5%。仅在抽提后的干滤泥中尚含有少量的酒精未被烘出来，而在软脂物及蔗腊中的少量酒精是可以全部收回的。

(三) 酒精的价值低廉，与苯、丙酮、乙醚等比较起来，酒精的价值最低，可降低生产成本。

(四) 酒精的沸点较高(78.6°C)，则较丙酮(沸点56.5°C)及乙醚(沸点34.6°C)容易收回。且丙酮更易燃烧，乙醚易使人麻醉，苯易使人中毒，而酒精却没有这些弊端，因此在生产工艺过程中是较安全的。

(五) 酒精是活性溶剂，可以同时溶解多种溶质，在抽提蔗腊及蔗油的同时，也可将滤泥中的糖份收回。

(六) 用酒精抽提蔗腊后的干滤泥，仍然成颗粒状态，可立即送作颗粒肥料(滤泥中的氮肥损失很少)，且被抽提蔗腊后的滤泥容易被植物吸收，肥效反而提高。同时，湿滤泥经过干燥压碎抽提后送去作颗粒肥料，则无需再经堆放和自然发酵，因而可以除去厂址周围的滤泥发酵臭气，大大地

改善了全厂职工的环境卫生条件。

五、蔗腊的漂白精制

我們在進行蔗腊的漂白精制实验中，曾采用双氧水、硝酸、重铬酸钾、二氧化硫、氯气、活性炭、骨炭等，各有利弊，茲分別略述於下：

（一） 使用双氧水漂白蔗腊 其操作甚为方便，可将粗蔗腊在水浴上加热成熔融的液体状态，直接逐渐加双氧水后繼續不断地攪拌，至无泡沫发生时为止，放入模型冷却后即成，所得成品蔗腊的色深黄（双氧水对叶绿素的破坏力较强。其用量约为蔗腊的10%左右，可将叶绿素破坏，但越往后其脱色能力就越不显著了，即越往后所加的双氧水就越不見有脱色能力，其用量曾加入到蔗腊的100%，蔗腊样品仍然是淡黄色）。其缺点有三。

1. 用双氧水漂白蔗腊，其熔点有下降现象，一般約下降4℃左右，即由76~80℃下降为72~76℃。

2. 双氧水不仅价值昂贵，而且供应甚为困难，且不安定，容易爆炸，保管运输均不方便。

3. 双氧水对人体皮肤有很强的腐蚀性，一經接触到皮肤上，会感到恶劣的疼痛，对操作人员極不安全。

根据以上情况，我們也曾拟用过氧化钠（ Na_2O_2 ）加硫酸代双氧水，但过氧化钠供应也很困难。

（二） 硝酸、重铬酸钾漂白蔗腊 我們系用浓度约为20%左右的硝酸傾入蔗腊中加热攪拌，對於叶绿素的褪色作用是很快的，所得成品干燥成型后，則变成紅色或紅棕色。而重铬酸钾的漂白對於叶绿素作用也很剧烈，但所得成品經干燥后成暗棕色，腊的光澤亦大部分消失。

(三) 二氧化硫漂白 用硫代硫酸鈉置於气体发生器，徐徐加入硫酸。所产生的二氧化硫气体，即通入蔗腊酒精热溶液。经过相当时间后，蔗腊酒精溶液仍为深绿色，没显著的变化，这说明二氧化硫对叶绿素的破坏力是不很强的。

(四) 氯气漂白蔗腊 氯气漂白蔗腊的能力是较强的。当其蔗腊成块状时，其中心有“夹心”现象，一经加热成熔融状态后，其色泽仍然较深，后又将蔗腊熔於酒精中，并保温使其成溶液状态，再通入氯气漂白，所得蔗腊溶液则较白，但当其蒸发回收酒精后，其成品的色泽仍为棕黄色，这也許在使用氯气的操作方式上尚有不当处，有待今后研究。

氯气的制备，系用漂白粉放在气体发生器内，分次加入适量的粗盐酸，即可产生氯气，再经过一次过滤瓶，即通入蔗腊酒精溶液中（蔗腊酒精溶液也是放在水浴上保温的）。当氯气通入蔗腊酒精溶液中至其一定程度时，我們曾发现几次自燃的现象，有时还有轻微的爆炸声和红色火焰，能冲开瓶口上的橡胶塞，可能是氯气与酒精作用，或与有色物质起氧化作用而发生放热反应，致使酒精在较高的温度下发生自燃（酒精在空气中的自燃温度为 510°C ）。

(五) 活性炭的脱色 将蔗腊溶於酒精中，然后再加入适量的活性炭，从小型实验的情况来看对色素的吸附能力是较强的，蔗腊酒精溶液成洁白色。所用的活性炭成细粉末状，全部可通过 200 号筛网。当其加入后，即在蔗腊酒精溶液中成悬浮状态，虽置於水浴上保温相当时间（使成溶液状态），活性炭也不能完全沉降下来，而势必保温过滤，否则就不易达到从蔗腊酒精溶液分离活性炭的目的，而这时酒精的损耗率就必然加大，而且设备的技术条件也要求较高，将来用於大型工业生产上是有困难的。

曾用一定高度的活性炭層，外加熱水保溫，然後將蔗腊酒精溶液加熱後，傾入其上，使其由上而下的流過活性炭層，以達到脫色的目的。由於活性炭的顆粒太細，當其傾入蔗腊酒精溶液後，活性炭即粘結成塊狀，根本就流不過去，其結果很不佳。

上面所用的活性炭，均系干法活性炭，濕法活性炭因含水份較多，有將酒精稀釋的缺點。活性炭另一個缺點是價值比較高，而且只能使用一次（一般的均不回收重用，同時回收也不經濟）。但活性炭使用於大型工業生產的蔗腊脫色而又無須保溫過濾的條件，是值得繼續努力摸索的。

（六）骨炭的脫色 與活性炭的原理一樣，利用其對色素的吸附作用。我們所用骨炭的規格是20號篩以下，30號篩以上的粉末，當其加入蔗腊酒精溶液後，只須保溫，稍加靜置，骨炭即可完全沉降下來。所用的過濾設備，是一隻銅質的夾套冷卻器，可通熱水保溫。將骨炭置於其中，約有0.5公尺的高度，然後將蔗腊酒精溶液加熱，傾入其上，由上而下的流過骨炭層，在底端流出來的便是潔白的蔗腊酒精溶液，但在母液中仍微有黃色。當其蒸發回收酒精後，蔗腊的色澤淺白而微帶黃色，略次於加諾巴腊，腊的光澤也很好。根據實驗情況，通過骨炭層的蔗腊酒精溶液首先是潔白的，然後漸次變黃，以至於消失對色素的吸附能力，這是正常的現象。

利用骨炭脫色的優缺點如下：

1. 骨炭的價值低廉（較活性炭便宜）取得亦不太困難，且可以反復回收重用，（一般可回收200以上），損耗不大。回收操作很簡單，每次只須放在密閉的鐵缸內以450℃溫度煨燒就行了。

2. 骨炭的使用量較多，約為粗蔗腊的100~200%，且

骨炭（活性炭亦同）本身也要吸收相当数量的蔗 腊。每100份骨炭中，究竟要吸附多少蔗腊尚未摸出具体的数据。若不設法从骨炭中（或活性炭中）把蔗腊收回来，这对蔗腊的产率，必然会降低，相应地也增加了蔗腊的成本。

3. 骨炭對於蔗油的脫色，在同样的条件下，其效力稍較蔗腊脫色好，这是因为蔗油的熔点低，在同样的溫度下，蔗油的粘度較蔗腊小，因而容易穿过骨炭层。至於骨炭对蔗油的吸附，約为粗蔗油的15%（包括色素及树脂物在內）左右。經脫色后的蔗油成淺黃色。

（七） 活性炭与骨炭同时使用 采用白鉄皮作了几只抽提器，每只內盛干滤泥4公斤，每四只串联起来作为連續萃取。所得蔗腊酒精溶液，直接流入一玻璃瓶內，加入百分之三十左右的干法活性炭（对粗蔗腊），再加入少量的盐酸，使溶液的酸鹼值在6.0左右（我們曾用相同的酒精、蔗腊、活性炭，分成两份在水浴上加热溶解保溫，一分加少量的盐酸，使酸鹼值降为6.0左右，另一份不加，則所得的結果有很显著的差别，加酸的色澤洁白，而未加酸的淺黃色），繼續攪拌，使活性炭成悬浮状态，保溫30~40分鐘，即用真空抽滤。据实验情况，当活性炭堆積約10公分厚度左右时，真空抽滤也有困难，然后再用热酒精洗滌活性炭层，即可溶出炭层中的一部分蔗腊。

但因活性炭的粉末很細，若用滤布等作隔滤层，則很容易穿透，我們拟用顆粒較粗的骨炭作隔滤，因为骨炭本身也有脫色能力，这便相当於骨炭与活性炭的联合使用了。

附：骨炭制造方法：采用鉄管或鉄罐內盛骨头，密閉后（留一小孔出骨油及气体）置於火焰上灼燒，溫度約在500~600°C間，經過6~8小时，待罐內无白烟溢出即成。我們燒骨炭的方法是，利用土法燒石灰的余热，将骨头盛於砂

鍋內，上用粘泥土塗起來，中間留一小孔出氣，再用鉄絲將砂鍋懸挂於石灰窑的上空中部，約經二小時左右，即將砂鍋取出。再用粘泥土將中間的氣孔糊蓋，不讓空氣進去，使其自然冷卻。如此連續地作，所得骨炭的質量很好，成本也低，每公斤約二角。

(八) 次氯酸鈉溶液脫色

1. 次氯酸鈉溶液的製備 用20~30% (重量) 處理後的食鹽溶液，通以直流電流不用隔聯，其電解液即次氯酸鈉溶液，在電流強度10安培/小時下，約電解兩日後即可取出作漂白液應用。

2. 脫色操作 脫色操作需在耐酸的設備中及低溫情況下操作，故採用搪瓷桶（或瓦缸）作脫色設備，並在水浴上加熱操作。每次1公斤粗腊，用次氯酸鈉溶液8~10升（當每升次氯酸鈉溶液中含次氯酸鈉10~12克時），加工業濃硫酸200毫升。放入搪瓷桶（或瓦缸）內，在水浴上加熱，使蔗腊溶化，同時鼓入空氣，不斷的攪動腊液，使腊與漂白液充分接觸，促進漂白作用。在水浴上煮五小時後，取出冷卻，待液面的腊凝固後，棄去綠色的漂白液及析出之鹽。再用水將腊溶化，洗滌數次，以將醃及析出之鹽洗去為止，最後棄去水份，在水浴上蒸干水份，重新熔融成型，即為淡黃色的純腊。在操作中如不加酸，則蔗腊皂化，不能成型。如不鼓入空氣，則脫色作用不顯著，此點須特別注意。

(九) 小結 由上列表中我們實驗所列分析數據看（表2），試制出來產品規格，若干主要指標如熔點，皂化值、色澤等，已達國標標準，這種方法看來也能夠適用於大型工業生產。

表 2

精蔗臘的理化分析

樣品名稱	熔點 °C	皂化值	碘化值	灰份	色澤	脫色劑
內江精腊 1	76.4~77	81.35	10.16	0.575	黃色	雙氧水
內江精腊 2	73.5~74.2	88.56	—	0.611	淺黃	—
內江精腊 3	78.5~80.4	—	—	—	白色	骨炭
內江精腊 4	72.0~74.6	77.37	30.05	—	—	—
廣東精腊 1	75.5~76.5	73.49	6.81	0.335	黃色	丙酮
廣東精腊 2	72~73.0	83~85	16~17	—	墨綠色	—
廣東精腊 3	73~74.0	81~82	13~14	—	—	—
研究室精腊	76.8~77.5	28.79	4.62	0.246	淺白色	酒精
加諾巴腊	79.5~81	79~88	7~13	—	淺黃白色	—
英國精腊	69.5~74	—	—	—	墨綠色	—
美國半精腊	61~71	54~74	19~40	—	綠棕色	—
美國雙重精腊	77~82	55~95	13~29	—	暗黃	—
內江精樹腊	71.2	115.08	21.42	2.334	棕褐色	H ₂ O
內江粗樹腊	79~85	61.47	22.90	—	綠色	—
內江蔗油	61	70.22	33.01	—	—	—
廣東樹腊	73~74	54.58	10~11	—	黑色	—
進出口公司虫腊	78.6~80.4	90.63	0.42	—	—	—

六、內江糖厂蔗腊車間主要設計数据

(一) 基础数据 蔗腊車間的設計依据。主要是根据小型試驗情况来确定的。

表 3

滤泥物料平衡表

物料名稱	物料量		容量 立方公尺/日	水份 %	糖份 %	干固物 %	蔗腊 %	蔗油 %
	吨/日	吨/时						
濕 濾 泥	24	1		75%	3.26%	25%	約2%	約25%
干 濾 泥	6	0.25	約12	0.5%	9%	99.5%	8%	1