

制糖工业
技术革新丛书

甘蔗土糖技术革新

輕工业部食品局制糖处 汇编



輕工业出版社

制糖工業技術革新叢書

甘蔗土糖技術革新

輕工業部食品局制糖處 匯編

輕工業出版社

1959年·北京

內 容 介 紹

制糖工業中的一些小土糖廠在技術革新運動中也出現了一些新的面貌，逐漸從笨重的手工操作向簡易機械化過渡。本書介紹了18種革新項目，其中有設備的改進及技術管理上的改善，這些設備都是木制的，這一方面為鋼鐵讓了路而同時又提高了土糖廠的生產效率，值得推廣。

本書介紹的技術革新項目有回火灶，木制起重機，自動加灰器，木制壓榨機，推糖車及酸鹼度測定糖漿純度測定等。

甘蔗土法浸出制糖是今後需要大力推廣的，除已出專冊外，本書還介紹了甘蔗土法浸出提取糖塊的試驗總結。

本書可供甘蔗土糖廠工人、技術人員及管理干部參考。

制糖工業技術革新叢書 甘蔗土糖技術革新 輕工業部食品局制糖處 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證出字第009號
輕工業出版社印刷廠印刷
新華書店發行

*

787×1092公厘 1/32·1¹⁴/₃₂ 印張：30,000字

1959年4月第1版

1959年4月北京第一次印刷

印數：1—4,500 定價：(10) 0.23元

統一書號：15042·058

目 录

編者的話	(4)
回火灶	四川省內江专区工业局 (5)
甘蔗运输車	福建省輕工业厅 (11)
木制起重機	福建省輕工业厅 (12)
甘蔗輸送帶	福建省輕工业厅 (13)
百叶式硫燻塔	四川省內江专区工业局 (14)
自动加灰器	四川省內江专区工业局 (19)
木制框板式压滤机	四川省內江专区工业局 (21)
簡易木制压滤机	福建省輕工业厅 (29)
改進熬糖灶与利用蔗汁蒸发加热沉淀	福建省輕工业厅 (30)
打糖机	福建省輕工业厅 (31)
推糖車	福建省輕工业厅 (32)
利用动力机乏气热能烘干白糖	福建省輕工业厅 (32)
酸碱值的測定方法	四川省內江专区工业局 (34)
糖浆品質的測定法	四川省內江专区工业局 (35)
甘蔗夹杂物的測定	四川省內江专区工业局 (37)
糖浆錘度的測定	四川省內江专区工业局 (38)
甘蔗土法浸出提取糖分試驗总结	广东甘蔗糖业科学研究所 (39)
畜力带动甘蔗破碎机	江西省輕工业厅 (45)

編者的話

甘蔗土法制糖在我国有着悠久的历史，广大群众具有丰富的制造經驗，但一般工具設備比較落后，所需勞力也較多，勞動条件不好，生产效率不高，不能适应目前制糖工业大跃进的新形势。1958年我国农业大丰收，糖料生产也迅速地发展，因此生产能力不足已是一个突出的問題。要解决这問題，应在党的領導下，大鬧技術革命，对土法制糖的各种工具大胆的進行革新，力爭一年內基本上实现土法制糖的簡易机械化，以合理地利用原材料和生产設備。

1958年在江西省东乡县召开的甘蔗浸出制糖現場會議上，各地交流了一些技術革新的經驗，是值得各地推广的。我們先選擇了其中一部分汇编成冊。今后还将繼續將有关的技術革新項目汇编交流。希各地大力支持，使各地行之有效的經驗都能迅速推广。

回 火 灶

(四川内江專區工业局)

糖灶的好坏直接影响耗煤的多少，是构成成本高低的重要因素之一。

在四川，过去惟鍋、省煤、蒸发快的糖灶是12~14口鍋的枪灶。但四川糖酒研究室於1957年测定了四个土糖坊的枪灶尾鍋火口烟道气温度均高达650~750°C之間，这說明旧有枪灶对热的利用率还是較低的。四川省国营資中糖厂提出建議改为双鍋并列的回火灶，并在該厂朱家場試驗糖坊建造一座17口鍋的回火灶，以燒煤为主進行試驗，糖酒研究室也在資中归德糖厂建造了一座共19口鍋的回火灶，以湿蔗渣及煤为燃料。现将回火灶詳細情况介紹於后：

一、回火型糖灶的构造

回火型糖灶的构造与糖坊旧有枪灶基本相同，其不同的地方回火灶为双鍋并列，鍋緣相隔一寸左右，火焰及烟气先向后走，再折向前走。烟肉建筑在火門方向，因鍋多火长并要回轉，故烟气阻力增大，需增加烟囱高度，其余与旧枪灶相同。詳細規格見图：

42

二、設備使用材料和投資情况

建造費用比枪灶为高，資中糖厂附属朱家場試驗糖坊建造費共为1,050元，糖酒研究室在資中归德糖厂建筑費用为2,447元(因系試驗又为湿蔗渣与煤兼燒的設備，故建造費用較高)。

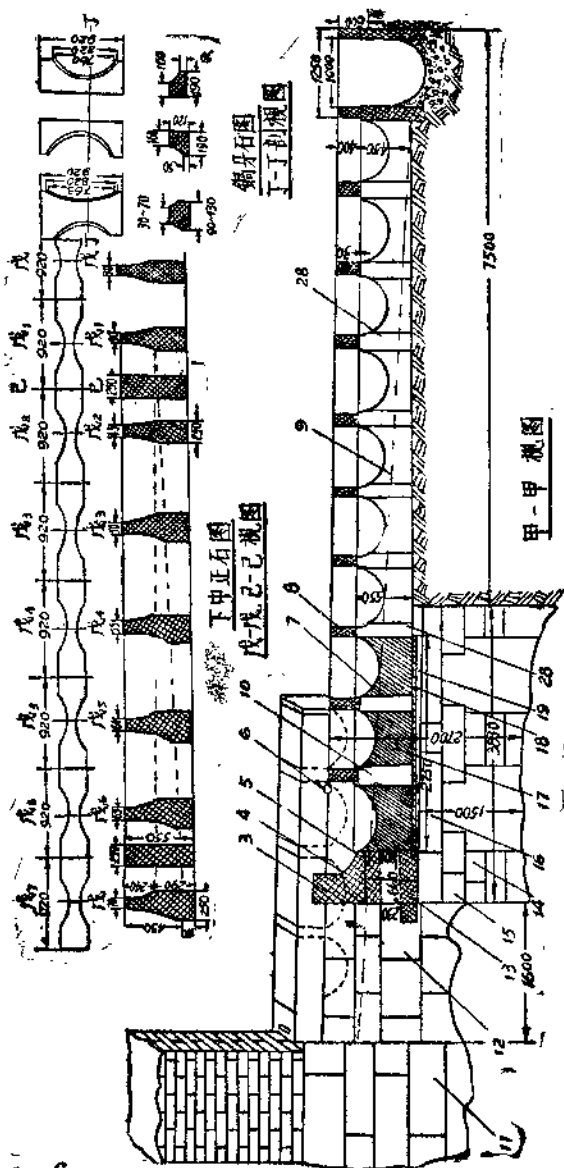


图 1 回火灶剖视图

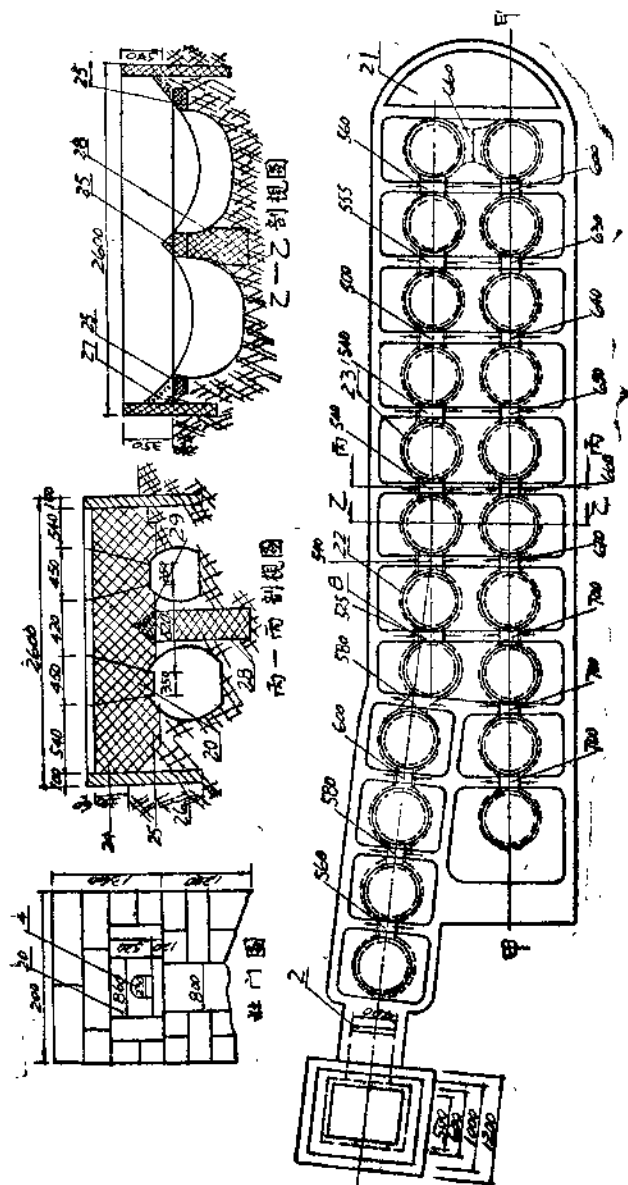


图 2 回火灶俯视图

(單位:毫米)

鋼號	吊 高	過火道寬	鋼號	吊 高	過火道寬	鋼號	吊 高	過火道寬
1,2,3	700~730		8	494	690	13	443	500
4	550	670	9	480	600	14	436	545
5	530	660	10	466	660	15	429	540
6	522	650	11	450	560	16	422	540
7	506	640	12	430	550	17	415	535

(吊高:即鑄牙至火道中心底的高)

件號	名稱	數量	規 格	件號	名稱	數量	規 格	件號	名稱	數量	規 格
1	煙 窗	1	磚20公尺高	12	灶 壁 石	12	600×400×300	28	鑄牙 綫		
2	煙道隔門	1	鑄鉄 3m/m	13	灶門台石	1	800×860×120	24	灶 上 石	24	
3	火 壁 石	11	400×350×1000 3块	14	火 坑 石	39	330×300×700	25	鑄牙 石	36	
4	火 門 石	1	400×350×500 2块	15	挑 方 石	3	1000×400×330 2塊	26	灶 面 石	70	
5	下龍井石	1	860×520×300	16	過 橋 石	2	700×400×33 1塊	27	灶 面		
6	放磚汁管	1	Φ 50mm/m	17	火 障 面	24	400×300×450	28	下 中 正 石	8	
7	鉄 鉗	22	Φ 830×240mm	18	爐 橋	9	2800× 90× 20	29	上 中 正 石	8	
8	鑄 缸 石	20		19	抬 杠	4		30			
9	火 道 綫			20	爐 門	1					
10	磨 礱 石	6	250×600×700	21	粉 漿 池	1	三合土、半圓形深1200				
11	煙 窗 石	60	1000×300×300	22	火 道 綫						

三、試驗情況

(一) 資中糖廠附屬朱家場試驗糖坊，所建造的一座回火灶共17口鍋，前兩口作泡鍋，尾鍋三口作預熱鍋。由於缺乏經驗灶的規格不適當，過火道過大、過寬、煙氣抽走快帶走的热量仍很大，經測定煙道溫度仍很高為 $500\sim 650^{\circ}\text{C}$ 。耗煤量比槍灶是有降低（由於壓榨不夠供應煮糖，沒有測得數據），蒸發量根據粗糙測定為 $14\sim 14.5$ 公斤/分鐘，預熱鍋溫度每次可預熱到 $40\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。每日燒22小時，可以處理20~25噸甘蔗的蔗汁。

(二) 四川糖酒研究室以煤為燃料，對回火灶過火道大小，與不同型式槍灶作了對比，經多次試驗，其結果如下(表1,2)。

四、回火灶的效果

從以上試驗數據看來，回火灶除設備投資略高於原來槍灶外，其他無論在催鍋，省煤、操作等方面都大大優於過去的槍灶，具有全面推廣的價值。

回火灶的優點：

(一) 灶為兩鍋並列溫差大，可以促進糖汁冷熱對流，循環良好。液面大適合於薄液煮糖。

(二) 回火灶可安2.4市尺直徑的鍋19~22口，比原有槍灶的加熱面積增大很多。並由於火焰迴轉，灶身減短，更使燃氣混合均勻，燃燒完全，減少幅射熱的損失，與槍灶相比蒸發速度提高17.66%（槍灶每分鐘蒸發水份12.63公斤，回火灶每分鐘蒸發水份14.86公斤）每日以22小時計可處理日壓25噸甘蔗的蔗汁。

(三) 煤耗率降低22.41%（槍灶每公斤糖漿耗煤10.65兩，回火灶每公斤糖漿耗煤8.7兩）。

表 1

第一次試驗 (爐膛均為滾龍式)

灶 名	日 期	蒸發速度, 公斤/分鐘			耗 煤 率 兩/糖漿 (公斤)			更正耗煤率 兩/糖漿 (公斤)			每公斤煤蒸發水量 公斤/煤公斤			烟 道 溫 度 °C~°C
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	
槍 灶	8/2~8/2	11.82	11.11	11.47	11.52	11.36	11.44	11.66	11.44	11.55	4.41	4.31	4.36	680~700
回火灶	5/2~7/2	13.70	12.08	13.08	9.96	8.76	9.03	9.44	8.96	9.15	5.62	5.82	5.48	470~500

表 2 第二次試驗 (回火灶的爐膛 (火道) 前排為波形, 后排為蛋形, 槍灶仍為滾龍式)

灶 名	日 期	蒸發速度, 公斤/分鐘			耗 煤 率 兩/糖漿 (公斤)			更正耗煤率 兩/糖漿 (公斤)			每公斤煤蒸發水量 公斤/煤公斤			烟 道 溫 度 °C~°C
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	
槍 灶	28/2~ 25/2	12.95	12.38	12.63	10.90	10.19	10.65	10.53	9.44	40.00	5.46	4.83	5.15	620~750
回火灶	24/2~ 28/2	16.4	13.5	14.86	9.24	8.08	8.70	8.97	6.91	7.85	8.17	6.16	6.80	470~520

注: ① 第一、二次使用的煤不同, 但同一次煤是相同的。

② 操作是由五人輪流操作, 各作一日。

③ 更正耗煤率: 清汁以 17 糖錫度為標準, 煮成 70.5 糖錫度的糖漿所剩的煤為基準, 因試驗時清汁糖錫度不一, 故煮出的糖漿糖錫度也不一致, 故以同一糖錫度以便比較。更正耗煤率 = 耗煤量 ÷ [標準 70.5°Bx 糖漿糖錫度 × (17 - 糖汁糖錫度)]。

④ 烟道溫度的測定用熱電偶而設計在這部烟氣出口處最下部的看火洞插入測定的。

⑤ 火膛全為低形, 前排為波形後為蛋形的均比槍灶好, 最好改為全蛋形。

(四) 每公斤煤蒸发水量提高 31.18% (枪灶每公斤煤蒸发 5.15 公斤水份, 回火灶每公斤煤蒸发 6.8 公斤水份)。

(五) 回火灶灶面比枪灶平而短, 工人操作方便。枪灶糖汁需由下往上搯約 10 口鍋, 有时还須往反搯, 但回火灶只搯八至九口鍋不需往反搯, 这样可降低工人劳动强度。

(六) 因并列的两鍋温度有差异, 使浮於糖汁表面污濁的糖泡集中於温度低的一口鍋, 易於将泡除淨。

(七) 回火灶的后尾三口鍋作蔗汁預热, 对加热澄清有利。又因蔗汁温度低, 更易使烟道温度降低以节省用煤。

五、注 意 事 项

(一) 本灶宜实行勤加少進, 每加一次煤最多 3~4 鑊, 每鑊約 3 公斤。同时灶門启动时要求要短, 以免过量的冷空气進入灶內压低火焰, 降低温度, 多耗燃料。

(二) 燒火时应注意加煤不可燃得太猛或太緩。火燄为紅色即为燃燒未完全, 若是过白則是空气过量, 一般火焰燒到工人所称为的“二白火”为宜。

(三) 熬糖一定要做到薄液煮糖, 蒸发部分糖鍋 (前三口鍋) 可以多装一点, 后面的鍋淹至鍋中部就足够了, 因为后列鍋的温度較低, 若装得过多, 影响蔗汁蒸发多耗燃料。

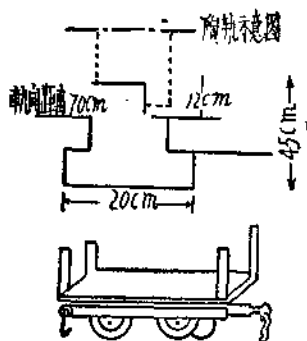
(四) 根据負荷大小应經常調整烟道风門。

甘蔗运输車

(福建省輕工业厅)

以往陸路多用人力挑送和扳車运送, 所需劳动力較多。以

日榨 140 吨的土糖厂计算，平均甘蔗原料区半径 4 华里，每天需劳动力 150 人。为了节约劳动力，拟利用陶土原料制造陶轨、用木轮平台车，以畜力带动，每头牛一次可带动四列车，每列车皮载重 250 公斤。一人一牛每天可载运 20 吨，用 30~50 人，8~10 头牛即可节约 120~100 个劳力。为了节约木材，不用枕木，坦平车路，即将陶轨加高，部分埋在土中，然后加固，甘蔗可从原料区直送堆坊，厂内堆场至压榨机亦设陶轨，以运送原料。



甘蔗运输车

就間距 70 公分

载重 250 公斤

平台車長 150 公分

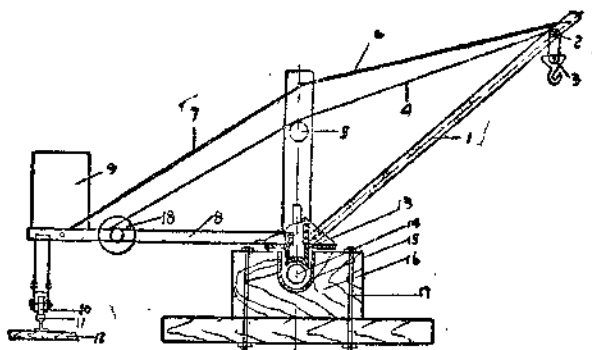
闊 110 公分

車輪用木輪加土滾珠軸承，裝置活動圍欄以便裝卸。

木制起重机

(福建省轻工业厅)

本省土糖房靠近溪河，一般甘蔗运输利用木船；厂内码头起卸，用人力很大，现改木制起重机代替。每次起重 800~1,000 斤，仅一人掌握，此外船上与岸上各设一人分担起重工作，为提高起卸效率，日榨 140 吨土糖厂可分别在码头左右各设一台木制起重机。



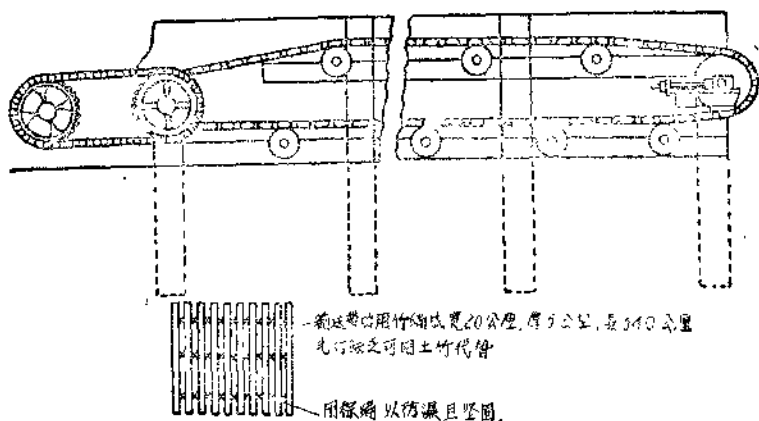
木制起重機示意图

- 1.吊桿 2.滑車 3.起重鉤 4.載重麻索 5.托輪 6.麻繩 7.
麻繩 8.平衡臂 9.平衡重 10.平衡重支持架木輪 11.木軌
(以起重機為中心,平衡臂沿半徑沿180°圓弧軌迹安裝)
12.枕木 13.軸頭鐵壳中心支架 14.獨鉄床 15.軸承套鉄壳
16.木基礎 17.螺絲釘 18.手動絞車

甘蔗輸送帶

(福建省輕工業厅)

原压榨机全以人工喂蔗。每台日榨140吨，压榨机必須2个人進行喂蔗操作，其劳动强度强，一般强劳力工人，只能持續操作3小时。为了減輕劳力强度，节省劳力，福建省长泰糖厂工人試驗用木制滾輪架上用皮帶作为运输帶，因裝置不妥，各滾輪滚动不灵，摩擦力大，造成帶动困难，且平型膠帶又难大量供应。后在原基础上加以改進，用毛竹、条，棕繩編成輸送帶，各滾輪軸加上滾珠轴承，动力以压榨机前輥右側輥軸帶动，劳动强度大大減輕。



甘蔗輸送帶示意图

百叶式硫薰塔

(四川省内江专区工业局)

1957年~1958年榨季中,土糖区域一般的硫熏强度均在0.7克左右与目前对蔗汁硫熏强度0.8~1.2克的要求相差较大。除了部分是由于管理不当,操作不良或不够重视的保守思想外,但其主要因素是由于硫熏塔设计上存在一些缺点,如硫黄气体在塔内与蔗汁接触时间短,塔内隔板少,蔗汁流速快,蔗汁由塔顶进口至出口仅10秒鐘即流出,故对二氧化硫吸收不够良好,形成硫熏效率低。目前为了解决牛只問題,大部份糖房已进行三棍四棍或小型机榨设备的改进,压榨量提高了2~4倍,对榨出蔗汁量亦相应增加,如按原有硫熏塔设备生产,则硫熏效率继续降低。为了解决这問題,在提高硫熏效率和节约的基础上,

將原有隔板式改進為百葉式。其主要作用是利用百葉竹塊以增大蔗汁散布面積，使蔗汁成帘狀曲折均勻的散布以與二氧化硫充分起到良好的吸收作用。原使用隔板式硫燻面積為1.75平方公尺，已增大為6.09平方公尺，如將塔身直徑由600增大為800公厘，其硫燻面積更可增大為800平方公尺，如此可使硫燻面積較之隔板式提高4~5倍，能對硫燻效率有所提高。

根據龍山糖廠作出實際對照測定，已可証實百葉式硫燻塔硫燻效率最低可提高38.5%，最高可提高64%，平均可提高54%。這對節約硫黃提高硫燻效率確可起到雙重作用，茲將其測定情況及在各糖房與小型機榨廠實際使用情況與效果介紹於后：

一、硫燻效率測定情況

(一) 硫燻塔的安装：測定硫燻效率時是以百葉式與隔板式塔各一部份分別對立安装，共同使用一個儲水桶，并用同樣大小竹管控制水量，使從塔頂流入，所用硫燻爐灶亦採取一種形式，煙筒亦採取同樣大小與長短使在安装中，基本條件達到相同，以便正確掌握。

(二) 測定的方法與效果：在測定時以同樣的硫黃使兩爐同時燃燒，待硫黃氣體均勻從煙管冒擊時，及時的將兩塔進水管開啟使水同時分別進入塔中。在當時對水流出塔身各層格板時間，測定格板式為10秒鐘，百葉式的為40~50秒鐘，這樣說明百葉式塔蔗汁接觸時間，可以增長4~5倍。在測定中取样方式以中途和集中同時取样作為對照，經四次對照測定紀錄平均百葉式塔硫燻強度，每公升白水含二氧化硫為0.9克，最高的可達1.5克，但原使用的格板式硫燻塔，其硫燻強度每公升最低的含二氧化硫0.6克，最高的為0.95克。通過實際測定，

証明百叶式塔可比格板式塔提高硫燻强度为54%。在測定硫燻强度时，是以0.4%碘液耗用毫升数計算的。

二、各糖房及小型机榨廠使用情况

通过以上具体实验測定对照及資中、簡阳、三元等厂試用情况，均說明百叶式硫燻塔对提高硫燻效率較之已往使用的硫燻塔大有提高，故在龙山糖厂所屬糖浆原料，收購区中全部四碾糖房及小型机榨厂，已全部進行改装，以适应榨量提高的需要，提高硫燻强度，茲将其分別使用情况介紹於后：

（一）四碾糖房使用情况

在本榨季中，一般四碾糖房使用效果基本良好，經常檢查硫燻强度均在0.8~1.2之間，較之一般格板式0.5~0.7大有提高。对其燃燒对流情况与格板式比較，亦并无逊色。加之一般土糖房对蔗汁泥沙蔗沫除掉甚为講究，由楠竹抽水管抽入天盆时，均行滤粕过滤，故对塔內及百叶竹块亦无阻塞现象发生。一般操作人員反映認為容易操作，便於达到硫燻指标，管理容易。

（二）小型机榨厂使用情况

在資中归德糖厂及資阳南瑞河糖厂，使用百叶式硫燻塔效果与上列四碾糖房使用情况并无出入，惟因今年小型机榨厂，对蔗汁泥沙除掉处理較为粗糙，往往使蔗汁泵阻塞停止運轉，对供应硫燻蔗汁造成时湧时缺，加之泥沙較重使塔內叶片易於阻塞。但在正常硫燻时，亦能达到指标要求，故今后为了正常达到硫燻标准，对原使用百叶式塔可進一步增大竹块間隔距离和增大塔身直徑。