



# 甘蔗浸出制糖

四川龍山糖廠浸出法  
制糖的經驗介紹

輕工業出版社

# 甘蔗浸出制糖

四川龍山糖厂浸出法制糖的經驗介紹

四川省龍山糖厂著

輕工业出版社

1959年·北京

## 內容介紹

甘蔗浸出制糖自輕工業部在江西省東鄉縣召開現場會議后，各地都積極推廣。一般在生產上還存在着撕裂機生產能力低，浸出效率不高和浸出操作不便，煮煉糖品質不好等問題。

四川省龍山糖廠的浸出制糖車間日處理甘蔗180噸。該廠在東鄉經驗的基礎上改進了撕裂機和甘蔗撕裂規格，實行三次浸出，保持浸出溫度，增加硫熏過程和設計簡易硫熏設備及回火灶等，特別在撕裂機的改進方面增加了入巖器。入巖控制板等，對提高撕裂機生產能力作出了較為顯著的成績，使日處理量由20噸提高到180噸，糖份抽出率達到95%左右，所產糖漿質量也好。這些經驗是值得各地參考的。本書是該廠浸出法制糖的經驗介紹，可供各地搞甘蔗浸出法制糖的建廠人員及制糖人員閱讀。

## 甘蔗浸出制糖

四川龍山糖廠浸出法制糖的經驗介紹

四川省龍山糖廠 著

\*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白雲寺)

北京市書刊出版業營業許可証出字第099號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

\*

787×1092公厘 1/32·21  
32

1959年4月第1版

1959年4月北京第1次印刷

頁數：1—6,000 定價：(10.10) 15元

統一書號：15042·573

# 目



前言	( 4 )
工艺设备与操作	( 5 )
工艺规程	(15)
交接班制度	(18)
結語	(19)
附表 1 甘蔗浸出法成本概算	(20)
附表 2 劳动组合概况表	(21)
附表 3 日处理180吨甘蔗浸出法制糖工艺设备表	(22)
附表 4 建厂资金概算表	(23)
附表 5 甘蔗浸出法与土糖坊小机榨大机榨效果对照表	(24)

## 前 言

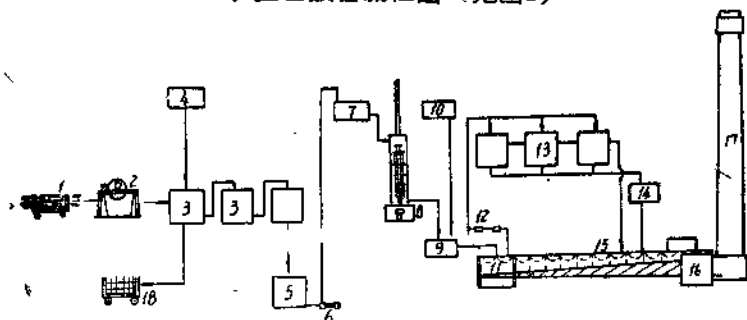
我厂原为半机制糖厂，於1958年扩建为全机制糖厂。由於压榨机設備投入生产較迟，而农村在建成人民公社的基础上，甘蔗产量又激增，就有数万吨甘蔗急待处理。四川省輕工业厅食品局在內江田家場召开浸出法現場會議后，我們体验到这是一个解决甘蔗制糖的好方法。於是，在今年元旦前夕在党委的正确領導下，动员技术人員和老工人試制甘蔗撕裂机，以此作为元旦的献礼。結果共費了三天的時間就完成了一部撕裂机，試車良好，撕裂机質量能够达到要求。但撕裂机投入正規生产时尚存在两个問題，一个是处理量不够大，每日只能处理甘蔗20余吨，另一个問題是甘蔗入輥困难，劳动强度大，因此尚不能滿足生产任务的要求。經技术人員及老工人等研究在齿輥前增設一个入輥器，使甘蔗能自动入輥。这样，不但能使甘蔗自动入輥，喂蔗的劳动强度因而大大降低，甘蔗的处理量也由原来20吨达到提高到120吨。

我厂在推行甘蔗浸出法中，深深的体验到浸出法設備简单，鋼材耗用量少，易於操作，糖粉抽出率也較高。根据查定結果，一般正常情况均在94~95%左右，在生产条件好的情况下（换新齿輥时撕裂質量很好）可达到97%左右的先進成績，并不亞於一般机器压榨法。由此可知，甘蔗浸出法制糖可普遍推广。

茲将我厂有关生产設備及工艺过程介紹於此，供各地参考，并希讀者提出意見指正。

# 工藝設備與操作

## 一、工藝設備流程图 (见图1)



代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	甘蔗	8	錫罐	15	熱水鍋
2	抽渣機	9	中抽機	16	貯液池
3	本渣機	10	石灰壓機	17	儲液池
4	熱水機	11	洗機	18	蔗渣車
5	渣汁機	12	蔗汁泵		
6	蔗汁泵	13	攪拌機		
7	貯汁機	14	蔗汁機		

图 1 浸出工艺流程图

## 二、撕 裂

撕裂甘蔗所用撕裂机为浸出法制糖的主要设备，它对甘蔗处理量及糖份抽出率极关重要，不亚于压榨法制糖的压榨机。在我厂有撕裂机三部，其中一部为轮修备用。所用动力一部为蒸汽机，其他二部为电动机。撕裂机在目前本属处理甘蔗的一种新设备，在使用上还在摸索经验。我厂在内江田家场召开现场会议所用锯片式的基础上进行了改进，增加了自动入靴器，因此使工效提高了5~6倍，劳动强度也得以减轻。兹将其具体情况分述于后：

(一) 撕裂机的构造及其作用 撕裂机分齿辊、机架和入辊器三大部分(见图2)。齿辊系采用四公厘厚铁板切成之锯片形之圆盘,中心有方形轴孔,靠边有連結螺孔四个,以便组合齿辊时利用(见图3)。齿辊組成后必須采用間隔撥齿,使齿尖均衡遍布,增加撕蔗能力。在齿辊的两锯片間隔以硬木,

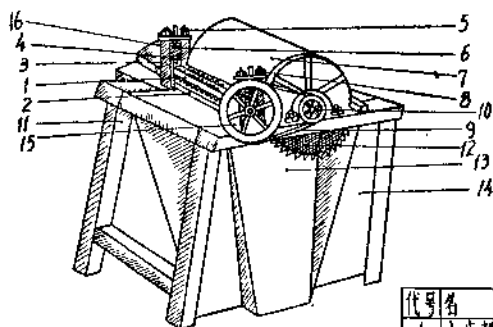


图2 撕裂机示意图

硬木不能过厚,使两锯片間的距离为6~8公厘(见图4)。机架全系采用硬木制作,接头处因运转中振动甚大故以

角铁加固。落蔗丝斗应用白铁皮鋪上,以减少蔗汁渗透损失。入辊器亦为撕裂机重要附件之一,它能提高撕裂量和減輕劳动强度,能使甘蔗自动扒入进行撕裂。其构造有小齿辊一根以作扒蔗進辊之用,下有光辊一根系作滑輪用,使甘蔗進辊更为順利。二小齿辊与光

辊所隔距离可相距5~10公厘,以不擦齿为准。在小齿辊轴承上装有自动弹簧一对,可使自由调节吃蔗压力。不管甘蔗大小,亦能自动扒入,是为自动入辊器特点之一。在入辊器与撕裂齿辊

代号	名称	规格	材料
1	小齿辊	Φ70	元铁
2	小齿辊	Φ32	-
3	支蔗斗	50×180	扁铁
4	布	Φ32	鋼綫
5	螺釘	Φ15	元铁
6	螺釘	Φ30	鋼絲
7	螺釘	600×500	木質
8	螺釘	Φ15	元铁
9	V型皮帶	C型	活扣皮帶
10	小皮帶	Φ100	錫鉄或木質
11	机架	780×250	木質
12	大齿辊	Φ250×500	4号鉄板
13	排渣斗	1600×600	*2号白鉄皮
14	封面盤	200×200	-
15	大皮帶	Φ300	錫鉄或木質
16	护罩	280×1000	木質
17			

之間并特裝設有入蔗控制板一付，下有橫置角鐵一根，使甘蔗入輾撕裂時能承受其摩擦壓力，并能嚴格規範控制甘蔗入口與齒輾間的空隙距離，是提高撕裂效率的必要因素（見圖5）。除上述主要結構外，并在撕裂機前設置喂蔗槽，可使甘蔗能按需要量隨槽下降進入在喂蔗槽中。為了使甘蔗順利行動，另裝設有木質滑輾八根，甘蔗放置於上亦能半自動的從上至下的連輾帶入小齒輾。

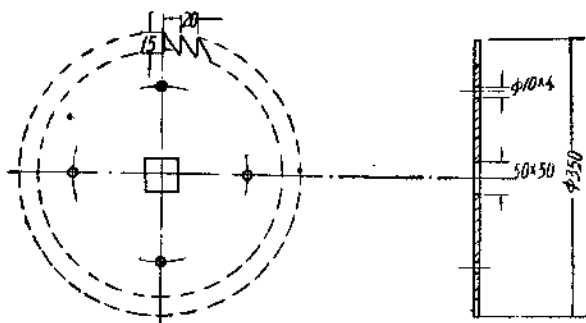


圖3 鋼片

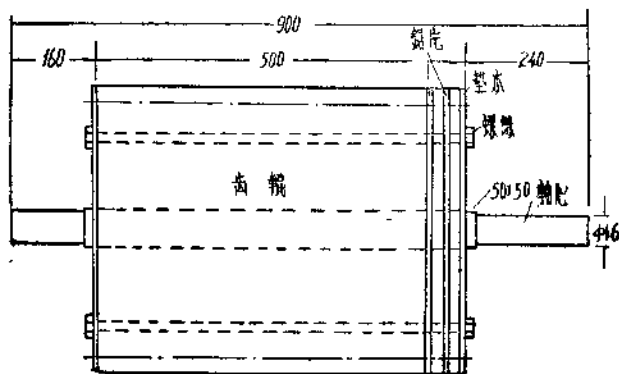
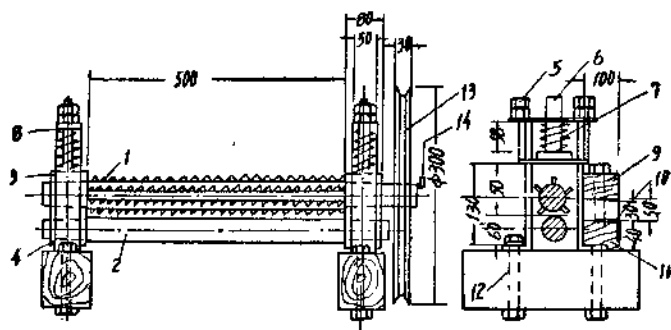


圖4 齒輾





代号	名称	代号	名称
1	小齿辊	8	子序
2	小光辊	9	螺帽
3	布司上	10	进口角铁
4	布司下	11	垫木
5	螺钉	12	螺钉
6	丁头	13	V型皮带
7	弹	14	肖子

图5 自动入辊器

## (二) 撕裂机的安装方法

1. 机架的安装: 撕裂机转速大, 每分钟达1,500~2,000转, 加之采用木架结构, 在安装时除机架要求成水平外, 对基脚亦应力求稳固, 采用硬石或水泥基脚均可。

2. 齿辊的安装: 齿辊在安装前或安装中, 必须进行间隔拨齿以增强扒蔗及撕裂能力。拨齿角度不能过大, 否则易使齿形倒伏。在安装中要注意轴承叠合不可过松或过紧, 否则易使发热, 更应注意油令是否活动正常, 能带油到轴上。所有轴承螺丝因振动较大以采用双层螺丝为好。

3. 入辊器的安装: 入辊器的安装较为严格, 倘有不当就会形成阻塞或失掉入辊器的作用, 抑或造成撕裂效率不高, 成长条长块掉出。经我厂两个多月的摸索, 有以下几点经验, 提

供参考：

(1) 入軋器后的角鉄板与齿軋中心綫应成直角安装。其与齿軋所隔距离以5~10公厘为当，过小易使軋齿损伤，过大易使甘蔗短节滑过或撕裂成长块，影响糖分抽出效率。

(2) 入軋器齿輪与光軋相隔距离以不超出5~10公厘为宜。小齿軋轉速与大齿軋轉速約为3:1，即大齿軋轉速为1500轉/分鐘，入軋器齿軋則为500轉/分鐘，其直徑比为7:1即齿軋为350公厘直徑，則入軋器为50公厘直徑，如此配合对入蔗較为适当。入軋器与撕裂齿軋之間装有硬木質控制板一付以使甘蔗能规范進入，其進口高約为50公厘，出口为30公厘，长以400公厘为当。在装入軋器时并应注意与撕裂軋的間隔距离，过远易使甘蔗成节阻塞其中，影响進蔗撕裂，在我厂目前采用相隔距离以60~80公厘为当，愈接近愈好。入軋器軸承以銅套軸承为优并应保持能上下移动。

(3) 彈簧的选择与安装亦很重要。彈簧压力不够或太大，都会影响甘蔗入軋。在我厂目前采用 $\phi 12$ 鋼絲卷成直徑30公厘长約70~80公厘，使用起来很好。总之在装上運轉时能使彈簧自动上下跳动为优，并且随时注意在彈簧压死或折断而失掉作用时加以拆換。

4. 喂蔗槽的安装：喂蔗槽的安装較为简单，只要注意槽子与入軋器略成傾斜角度（約为15度）即可，并以在入軋器光軋的三分之一高处为好。

(三) 撕裂机的運轉管理方法 撕裂机的運轉管理方法，詳見操作規程中所述。今将其一般注意事項介紹於后：

1. 因撕裂机系高速運轉一般以1,500~2,000轉/分鐘進行操作，故开始運轉前必須先行联系，待開車正常后方能入蔗進行撕裂。進蔗量力求均匀，不可过多或过少，以免造成阻塞或

空轉現象。

2. 在開車運轉時應隨時注意加油，并檢查各部零件螺絲有無鬆動現象。

3. 在操作中應注意安全，雙手不可進入攪蔗板，以免發生事故。金屬物件不得掉入機中影響齒輪損傷。

4. 在停車運轉前可將甘蔗停止或少量入軋，以便停車后再行開車更為方便。

5. 撕裂機齒輪之齒尖易於磨損，根據我廠經驗約每處理甘蔗1,000噸左右即須進行檢修，可採各用軋輪修辦法解決。

(四) 撕裂機所用材料 我廠撕裂機在未增設入軋器前日處理僅為20余噸，通過改進增設入軋器后，在試車中確可提高達120~140噸，但齒尖磨損較大，因此，齒輪的齒形要鋒利，但不可過於單薄，以4~6公厘厚鐵板制作為優。如以2公厘厚油桶皮代替，在使用中易於損傷或歪曲倒伏，不堪應用，這也是我廠在制作撕裂機中的一点教訓。目前撕裂機易於耗損可採用動修動換的辦法來解決。如有條件用4公厘厚鋼板代替鐵板，或是以焦鋼進行翻制法式尖錐形齒釘可使便於組合，減少鋼材耗用，提高使用壽命。如此與一般压榨軋子相比不但造價可以減低，且其使用效果更為提高。

撕裂機所用軸承，最好使用彈子軸承。我們使用油令軸承代替，稍為安裝或管理加油不當，軸承較易燒壞。傳動皮帶輪以三角皮帶三根組合為當。

### 三、滲浸操作

(一) 滲透方法及其效果 我廠滲浸操作採用的三次滲透法，即原蔗絲桶的為第一次浸出汁，送到澄清工段，第二次浸出桶的浸出汁為第二次浸出汁，送入原蔗絲桶。白水加入第三次浸出桶為第三次浸出汁，加入第二次浸出桶。白水使用量以

1:1 (对甘蔗計算)，其浸出汁濃度第一次为12~14錘度，第二次为7~8錘度，第三次为3.5~4錘度。第三次是以热水洗滌，流至最后，濃度約在0.5~1錘度之間为准。如此通过化驗測定蔗渣轉光度在0.5~1.3之間，糖份抽出率亦可提高到95~97% (見表1)。如为蔗渣轉光度再行降低或糖份抽出率再行提高，則必須多耗用白水或增加滲洗次數，但因增加耗煤及勞力，是否經濟，有待今后研究。

表1 滲浸記錄表

日期		第一次滲浸					第二次滲浸					第三次滲浸					
月	日	序號	溫度 °C	升數	浸出 錘度	錘度 差	序號	溫度 °C	升數	浸出 錘度	錘度 差	序號	溫度 °C	升數	浸出 錘度	錘度 差	
2	18	1	7.0	80	900	12.6	5.6	3.5	80	850	8.0	4.5	0	85	920	35	3.5
		2	8.0	80	900	12.5	1.5	3.5	80	900	7.0	3.5	0	80	880	35	3.5
		3	7.0	80	900	12.5	5.5	3.5	80	850	8.0	4.5	0	85	900	3.7	3.7
		4	8.0	80	900	12.0	4.0	3.2	80	880	7.5	3.5	0	80	900	3.6	3.6
2	20	5	6.5	80	950	12.2	5.7	3.2	80	940	8.0	4.8	0	80	900	3.2	3.2
		6	8.0	80	900	11.6	4.6	3.2	80	980	7.5	4.3	0	80	950	3.5	3.5
		7	7.5	80	1150	12.0	3.5	3.5	80	980	8.0	4.5	0	85	950	3.6	3.6
		8	8.0	80	950	12.0	4.0	3.6	80	900	8.0	4.4	0	80	900	3.2	3.2
平均		8	7.75		994	12.2	4.7	3.5	80	900	7.8	4.3	0		900	3.5	3.5

說明：爲了提高蔗汁濃度減少煤耗，我廠採用三次滲浸法已可達到技術要求12~14°Bx，如採用二次滲浸則只能達到7~8°Bx。

(二) 滲浸中的改進事項 滲浸工效是否提高与設備安裝和使用关系至大。我廠使用的滲浸桶，其底部均安置竹制篩籠底一块，以使滲浸時濾水性强，同時不致使蔗渣隨浸出汁流出。爲使糖汁流出加快，縮短運轉時間，除在底部開大排水孔外，并特在假底裝設蒸氣管，使蔗絲在入桶時即可進行先行加熱，提高蔗絲溫度增加其溶解能力。如此以第二次浸出汁進行滲浸原蔗絲可使其糖份滲出率大大提高，使其濾水性也可增強。在滲浸工作中爲使糖份抽出率提高，在最后一次使用白水滲浸洗

滲時也要加熱，與第二次溫度相同約在攝氏80~90度之間進行處理。在最後白水加熱滲後，為使糖份不致轉化起見，進行加灰，使酸鹼值達7.4~7.6。

我廠的滲浸工作是每次操作時用較短時間使水進入桶中，桶底可不用木塞控制，可以立即排除。這樣操作的優點是洗水快，糖份可以漸逐洗淨，不致因浸泡關係使糖份回復渣中再行吸收流出，這樣對糖份抽出率的提高與簡化操作，縮短空運轉時間，起到良好作用。

(三) 滲浸工作中存在的問題及今後意見 目前我廠所用滲浸設備均以容積2,000升杉木桶代替，並採取間斷式操作方法進行工作。每4~5個桶子成為一組，每組必須特設泵浦一台專供滲浸應用，並須另設浸汁桶4~5個專供容納滲浸汁運轉使用，如此在處理180噸甘蔗的設備中對滲浸工作目前耗用容器設備及勞動力是比較大的，並在操作過程中，對洗水量控制錘度掌握難於穩定。今後可以改為連續式滲浸，或增加一些起絲、運輸設備以減輕勞動強度，減少設備，對今後走向甘蔗浸出法制糖是有裨益的。

## 四、硫 熏 中 和

### (一) 硫 熏 的 管 理

1. 硫熏塔的安装: 我廠目前使用硫熏塔是1957~1958年制糖期中試制成功的百叶式硫熏塔(見圖6)，它的效果較之一般篩板式或隔板式可以提高硫熏強度50~60%。塔的安装比較簡單，只須安平安正，各層格板放平穩，能使蔗汁在運轉中均勻地從各片竹葉上曲折洒下，以充分的與二氧化硫接觸。如此使硫熏效率易於達到理想要求(每升含二氧化硫1~1.2克)，對幫助蔗汁澄清或漂白起到良好作用。在安装硫熏燃燒爐時，僅以石

料或磚块砌成，只要能够达到通风，使在燃燒中不致倒烟即行。

2. 硫熏的操作：蔗汁由木盆控制，均匀地由塔頂直接放入分水板上，使蔗水能分布均匀自由洒下；保証硫磺燃燒正常，并与蔗汁向流大小相应，如此在正常的操作情况，一般均可达到每升蔗汁含二氧化硫量 $1\sim 1.2$ 克。耗用硫磺也以每万公斤甘蔗 $3.5\sim 4$ 公斤，为标准。

硫熏前的蔗汁由於經滲浸后溫度較高，为了使硫熏后不致酸度急增而使蔗糖易於轉化，在熏前将蔗汁進行預灰使酸鹼值达 $7.2\sim 7.4$ 。

所用硫熏設備应經常保持清潔，以免塔內阻塞影响生产。

(二) 中和的管理 蔗汁澄清效率的高低，在於加灰中和酸鹼值的控制过高，則胶質增加，泥脚亦多，影响煮炼；过低，則澄清汁純度低，易使蔗糖轉化損失。我厂目前将酸鹼值控制在 $7.2\sim 7.4$ 。所用石灰乳必須先行消和，并保持濃度在波美 $14\sim 18$ 度。

## 五、澄清与熬煮

(一) 澄清的管理 澄清所用容器系以容量 $2,000$ 升圓桶代替，总計需用 $12$ 个。利用浸出法，因大部泥沙雜質早被滲浸过程中蔗渣所吸收，故在澄清后所剩泥脚極為稀少，每 $4\sim 5$ 盆才放出泥脚一次，可利用蔗髓或蔗渣作为助滤，較為方便。

(二) 熬煮的管理 我厂熬煮所用糖灶型式为迴形灶（見图7），蒸发效率高，煤耗少。共用四付灶总共加热面積为 $117.2$ 平方公尺。使用大小鍋共計为 $90$ 口（直徑 $300$ 的， $56$ 口；直徑 $1,040$ 的， $34$ 口）。单位耗煤量每公斤糖浆約为 $0.9$ 公斤（以 $7,000$ 大卡煤发热量为准）。熬糖浆規格以 $70.5$ 錘度为标准，按甘蔗生产糖浆率 $19\%$ 計，日处理甘蔗 $180$ 吨，可熬制糖浆 $34$ 吨以上

表 2

綾州法定記錄表

日期 月 日	班次 數	浸 出 汁 化 驗			藍 流 化 驗		公斤	純度	糖厚 糖	蔗糖份	電力 純度	雜糖 產率	換收 回率	單位 籽球		
		淨度	蔗糖份	淨原糖	淨力純度	淨度									淨力純度	公斤
2 18 1	良 3,160	13.19	10.18	0.98	74.75	3,600	2936	0.8	94%	612	65.51	5.98	58.35	81.44	19.41	78.2
2 10 2	良 3,066	11.90	8.46	1.11	75.85	3,950	2974	0.8	97.74%	620	66.85	6.8	52.84	79.04	19.18	82.9
		12.60	9.03	1.05	75.30	3,775	2853	0.55	95.60%	612	66.18	6.44	53.10	80.24	19.20	80.5

說明：本次查定因所用煤炭質量此差，故其起用原計劃為高。

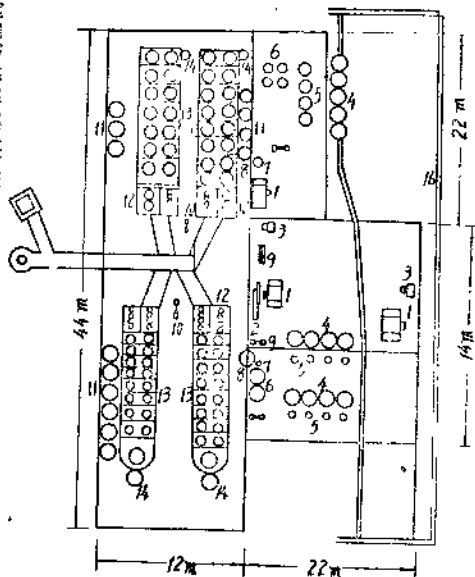


圖 8 厂房平面布置圖

件號	名稱	單位	名稱	單位	名稱	單位
1	鍋	個	5	磅	磅	磅
2	磅	磅	6	磅	磅	磅
3	磅	磅	7	磅	磅	磅
4	磅	磅	8	磅	磅	磅
佔地面積 300 M <sup>2</sup>						

(見表2)。采用迴形灶的优点較之一般槍灶不但大可降低煤耗，对劳动力亦可显著降低，一般工人操作均公認較之槍灶为便，在今后大搞小土群的蒸发設備中采用迴形灶是可解决蒸发設備的有效办法。

## 六、廠房布置(見图8)。

# 工藝規程

## 一、撕裂工段工藝規程

### (一) 开机前的准备操作

1. 引擎及撕裂机在开机前，必須对机身各个部分(如轴承、皮带、梢子、滑板、弹簧、及汽缸等)進行安全運轉工作的檢查，檢查是否正當，有无松弛現象，內繩和入繩器部位是否恰当等。

2. 引擎及撕裂机通过安全檢查后，对于各个傳动部分必須進行加油工作。

3. 开机所需甘蔗，必須先進行过磅。

4. 操作时所需各項工具(如鋸帘、鉄耙、搥撮等)必須准备妥當。

### (二) 正常運轉操作

1. 撕裂机轉动正當后，始得喂蔗入鞞。如用引擎带动，則必須严格控制引擎轉速在100~120轉/分鐘。

2. 甘蔗入鞞时必须蔗头向前，均衡平鋪。入鞞蔗层不得过厚与中断，以防止阻塞和空車運轉，影响均衡撕裂。

3. 輸蔗槽內的蔗叶必須檢尽，以免纏鞞，影响進蔗。

4. 喂蔗手在喂蔗时，双手不得越过保險擋板，以保証人身安全。

5. 撕出蔗絲，必須及时除去，不得停滯，以免造成阻塞。運絲途中严格防止沿路抛洒。



6. 撕蔗机在正常运转中，每小时停车检查一次（时间约2~3分钟）。

7. 除随检查电动机温度及油环油槽外，每5分钟左右适当加油一次。

### （三）停机操作

1. 停机时必须先行停止甘蔗入辊。待入辊器下无蔗时，方得拉去电动机的开机，或停止引擎的开动。

2. 引擎停止后必须立即排除废气。

3. 停车后，立即进行设备的安全检查和清洁工作，并作好下次开车的一切准备。

## 二、浸出工段工艺规程

### （一）装桶操作

1. 蔗丝入桶采用边装边加热的方法，在装满后，待有大量蒸汽透出蔗层表面时，即停止加热。

2. 装桶时必须均匀踩紧和装满。

### （二）浸洗操作

1. 渗浸程序采用三次浸洗法——第一次浸出汁，供下工段硫熏用；第二次浸出汁，供下桶浸第一次用；第三次浸出汁，供下桶第二次用，每桶第三次均采用白水浸洗。

2. 每次洗水温度为摄氏80~90度。

3. 各桶白水用量（第三次）为900升（与蔗丝比为1:1左右）。

4. 第一次浸出汁浓度，蘆蔗为10锤度左右，良蔗为13锤度左右。

5. 每桶第三次浸出汁，最终流出浓度为1锤度以下，否则应予加水再洗，直达到规定要求，方得出渣。

6. 各次浸出汁均必须控制其酸碱度（第一次蔗汁酸碱值