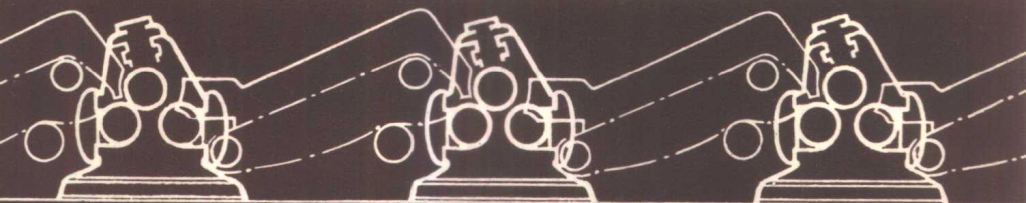


甘蔗糖厂工人技术读本

甘蔗压榨



轻工业出版社

甘蔗糖厂工人技术读本

甘 蔗 压 榨

广东省糖纸食品工业公司 编

轻工业出版社

内 容 提 要

本书是《甘蔗糖厂工人技术读本》丛书之一。本书主要介绍了压榨设备结构、操作运转、维护管理、提高压榨能力和压榨收回率、有关压榨计算等基础知识，以及蒸汽机应用知识等。

本书可供甘蔗糖厂生产工人自学用，也可作为甘蔗糖厂生产工人的培训教材或业余技术教育教材。

甘蔗糖厂工人技术读本

甘 蔗 压 榨

广东省糖纸食品工业公司 编

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

北京丰台区岳各庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：7 $\frac{12}{32}$ 字数：163千字

1978年10月第一版第一次印刷

1981年4月第一版第二次印刷

印数：5,801—13,800 定价：0.52元

统一书号：15042·1467

前 言

随着我国社会主义革命和社会主义建设的飞速发展，我国制糖工业的形势大好，生产技术大幅度提高，技术队伍不断地壮大。为了适应制糖工业迅猛发展的形势和满足广大制糖工人革命学习技术的需要，我们编写了这套工人技术读本。

这套工人技术读本共分《甘蔗压榨》、《蔗汁亚硫酸法澄清》、《蔗汁碳酸法澄清》、《糖汁蒸发》、《糖膏煮炼与助晶》、《糖膏分蜜与干燥》六册。本书力求结合实际，较系统地介绍各工序的工艺原理、设备结构、操作方法和有关计算。参加编写的单位有中山糖厂、江门甘蔗化工厂、顺德糖厂、利国糖厂、龙塘糖厂等。

本书在编写过程中，广泛地征求了生产工人的意见。写出初稿后又组织了糖厂的工程技术人员、工人、干部进行了认真地反复地审查和修改。但由于时间短促，资料收集不够全面，先进经验的总结有一定的局限性，加上我们水平所限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正。

广东省糖纸食品工业公司

一九七八年

目 录

第一章 概述

- 第一节 压榨在甘蔗糖厂中的任务…………… (1)
- 第二节 现代甘蔗压榨的生产流程…………… (3)
- 第三节 甘蔗的成分和组织结构…………… (4)
- 第四节 对原料蔗的要求…………… (8)

第二章 压榨设备简介…………… (11)

- 第一节 起蔗设备…………… (11)
- 第二节 秤蔗、喂蔗、输蔗和除铁设备…………… (17)
- 第三节 甘蔗破碎设备…………… (21)
- 第四节 压榨机…………… (28)
- 第五节 压榨机的附属设备…………… (37)
- 第六节 压榨机的动力设备…………… (46)
- 第七节 减速机及传动齿轮…………… (49)
- 第八节 蔗糠分离设备…………… (51)
- 第九节 离心泵…………… (55)

第三章 压榨作业的安全生产…………… (58)

- 第一节 生产安全率的重要意义…………… (58)
- 第二节 维修期的工作…………… (59)
- 第三节 生产期的安全管理工作…………… (62)
- 第四节 压榨车间常见事故分析和处理…………… (64)

第四章 压榨生产能力与提高…………… (74)

- 第一节 压榨生产能力的意义…………… (74)

第二节	甘蔗纤维分和蔗料性状 对生产能力的影响·····	(77)
第三节	线速和辊子长度对压榨 生产能力的影响·····	(77)
第四节	蔗料的入辊情况·····	(79)
第五章	压榨收回率·····	(90)
第一节	提高压榨收回·····	(90)
第二节	提高破碎度·····	(90)
第三节	压榨过程中力的合理使用·····	(95)
第四节	充分发挥渗透效能·····	(106)
第五节	加强排汁·····	(114)
第六章	操作与管理·····	(120)
第一节	压榨操作法·····	(120)
第二节	操作注意事项·····	(124)
第三节	压榨管理·····	(126)
第七章	压榨法有关的计算·····	(136)
第一节	生产安全率、压榨量及 压榨收回率的计算·····	(136)
第二节	油压计算·····	(141)
第三节	压榨机速度及耗用功率计算·····	(145)
第四节	压榨机出入口的计算·····	(152)
第五节	底梳位置的计算与画法·····	(157)
第六节	辊口调节计算·····	(159)
第七节	压榨机压力分析·····	(161)
第八节	三星齿轮斥力分析·····	(165)
第八章	经验介绍·····	(169)
第一节	压榨机轴承喷涂尼龙1010	

	的工艺原理.....	(169)
第二节	碳化钨堆焊.....	(173)
第三节	油压柱塞使用“O”型胶圈.....	(176)
第四节	电磁滑差电动机.....	(177)
第五节	逆转式切蔗机.....	(179)
第六节	甘蔗自动秤.....	(184)
第九章	蒸汽机应用知识.....	(186)
第一节	蒸汽机的作功过程.....	(186)
第二节	示功仪和示功图.....	(187)
第三节	蒸汽机的功率计算.....	(190)
第四节	提高蒸汽机出力的途径.....	(195)
第五节	配汽机构及其调校.....	(201)
第六节	调速器.....	(220)
第七节	蒸汽机的耗汽量.....	(224)

第一章 概 述

以甘蔗为原料生产食糖，通常要经过提汁、澄清、蒸发、煮糖、分蜜和包装等工序。提汁可用压榨法、渗出法或磨压法。压榨法提汁是一种历史悠久的、比较成熟的方法。解放后我国劳动人民在制糖生产中积累了丰富的经验，特别是近年来，我国制糖工业战线的广大职工在党的领导之下，深入地进行了挖潜、革新和改造，发展十分迅速。一九七六年糖产量为一九四九年的十倍多（未统计台湾省），各项经济技术指标都有显著提高。由我国自己设计、建造的糖厂已遍及全国，还成套出口制糖设备，支援第三世界的其他国家。在压榨提汁方面，取得了很大成绩，生产安全率、压榨量及压榨收回率等三大指标均有大幅度提高。例如：我国大型厂安全率已基本超过99.5%，甚至有个别厂达到99.99%，全榨季只损失几分钟；中型厂有不少生产安全率已超过99%。在压榨量方面，大多数糖厂均超过了设计能力，有些厂甚至超过原设计能力一倍以上。在压榨收回率方面，大型厂已达到97~98%，甚至超过了98%，中型厂也有不少超过97%。但与国外先进水平相比，同样规格压榨机的处理量还有差距，自动化程度也较低，有待于我们去改进。

第一节 压榨在甘蔗糖厂中的任务

压榨车间是甘蔗糖厂的重要车间之一，它和煮炼，动力

车间分担着糖厂的生产任务。压榨车间要把甘蔗中的糖分尽量地榨出来，供给煮炼车间以良好的蔗汁，又要得出比较干的蔗渣，以供燃烧或作副产品的原料。

为了达到高榨量和高收回的目的，必须重视安全生产和均衡生产。在压榨作业中，要用辩证的观点认真分析安全、榨量和收回三者的关系：安全是生产的基础，安全生产为提高压榨量和收回率创造更好的条件，也为制炼、动力车间稳定工艺条件、节约燃料提供重要的保证。其次，挖掘设备潜力，提高压榨量，能够多快好省地提高老厂的处理能力，也有利于把榨期尽量安排在高蔗糖分时进行生产，以利于在一定的总榨量下，最大限度地多产糖，降低成本和消耗。压榨收回率也是糖厂的重要经济技术指标之一，它直接关系到产糖量和成本。这样，把安全率、压榨量和收回率结合成为一个有机的整体，就能更好地实现增加产量、降低成本的目

的。

糖厂是连续性生产的。各车间各岗位的工作一环扣一环，压榨工人必须树立全局观点，在正确处理安全、榨量和收回关系的同时，为兄弟车间创造良好的生产条件。例如：增加渗透水量对压榨收回有一定的作用，但必须同时考虑蒸发工段的负担和供汽情况；压榨车间还必须力求均衡生产，以免使煮炼有时待料，有时“顶笼”（在生产流程中由于不平衡，某一环节物料滞留过多，而影响全厂正常作业的现象，通常称为“顶笼”），使锅炉也多耗燃料。要做到全厂一盘棋，共同为高产、优质、低消耗而努力。

由此可见，压榨车间在糖厂中负担着如下任务：

（1）为了使全厂顺利完成各项经济技术指标，压榨车间必须安全生产。

(2) 完成压榨量指标，努力做到均衡生产。

(3) 把甘蔗中糖分尽量提取，并且在压榨作业中防止糖分转化损失，为煮炼车间提供优质的蔗汁。

(4) 为动力车间或综合利用车间提供适用的蔗渣。

第二节 现代甘蔗压榨的生产流程

压榨提汁是用压力把甘蔗高度压缩，破坏甘蔗的含糖细胞，把蔗汁挤压出来。为了便于将蔗汁从甘蔗细胞中压出来，用破碎设备把甘蔗高度地破碎。通常一台压榨机只能榨出糖分约70~80%左右。为了榨出更多糖分，要采用多重压榨，并在每次压榨之后，向蔗渣加入渗透水（或渗透汁），把细胞中残存的蔗汁加以稀释，然后再行压榨。为了使有限的渗透水取得最大的效果，通常采用复式渗透法。

榨出的混合汁经曲筛过滤后，输送到制炼车间。滤出的蔗糠送入压榨机重行压榨，经多重压榨后的蔗渣则输往锅炉燃烧或打包贮存，以作综合利用。

我国大、中型厂压榨车间生产流程基本相同，示意如图1-1。

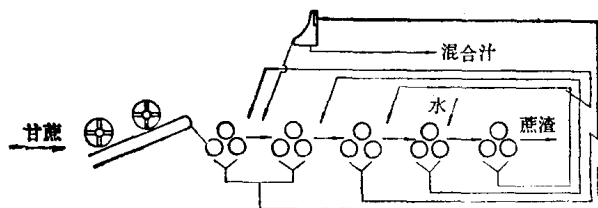


图1-1 压榨的生产流程

第三节 甘蔗的成分和组织结构

一、甘蔗的化学成分

甘蔗的化学成分，主要包括水、纤维分、蔗糖、还原糖及其他非糖物，其含量随甘蔗品种、成熟程度、生长条件及气候环境的不同而异。广东地区较成熟甘蔗的化学成分约为：

水分	70~75%
纤维分	9~14%
蔗糖分	10~16%
还原糖分	微量至2%
其他非糖分	1~3%

甘蔗的成分随品种、成熟期、以及气候条件而有所不同，甘蔗未成熟时水分较多，一般在80%以上；成熟时在75%以下。如果成熟期连续高温多雨，甘蔗中水分就较高；而天气干旱，则水分减少。

甘蔗纤维分是指甘蔗组织中不溶解于水的干物质占甘蔗重量的百分率。它的成分主要是纤维素、半纤维素及木质素等。

甘蔗中的还原糖是指果糖和葡萄糖，品种不同，成熟情况及生长条件不一，含量也有所不同，一般未成熟及过分成熟的含量较高。

甘蔗中的非糖分可分为有机非糖分及无机非糖分，有机非糖分包括一些有机酸：乌头酸、单宁、草酸、苹果酸、琥珀酸等。有病害或不新鲜的甘蔗中还存在少量的醋酸。因此，混合汁通常呈微酸性，约为pH5.0~5.6。若甘蔗积压过久或受病虫害影响，pH值会更低。酸性介质及微生物的

作用会使蔗糖转化为葡萄糖及果糖，使一些非糖分转化为有害的胶体。因此，不能让甘蔗贮存过久，尤其要注意在压榨过程中的消毒杀菌工作。

成熟及未成熟的甘蔗，其化学成分差异很大。这里的成熟是指蔗茎中蔗糖分的积累。甘蔗未成熟时光合作用所制造的养分主要用于呼吸作用和建造植物体本身，蔗糖分在蔗茎中积累不多，此时，蔗中所含的蔗糖分及纤维分低，而水分、还原糖及非糖分较高。当甘蔗渐趋成熟时，蔗茎的伸长逐渐停止，而蔗糖分的积累速度大为增加。

甘蔗成熟时，蔗糖分高，非糖分低，因而纯度较高。同时水分降低，纤维分也较前增长。

成熟的蔗茎，除梢部外几乎不含还原糖。然而，蔗茎内贮藏的糖分不是固定不变的。如果不及时收获，在一定条件下，蔗糖分还会重新转化为还原糖（葡萄糖、果糖）供植株所用，这就是过熟“回糖”现象。此外，甘蔗收获后堆放过久，蔗茎的蔗糖分也会因微生物作用和呼吸作用转化为还原糖。

表1-1为某糖厂十一年来各月份压榨甘蔗的主要成分的平均数值。在表中，我们可以看到，进入成熟期的甘蔗，

表1-1 广东某厂1960~1970年各月份甘蔗成分

项 目 \ 月 份	11	12	1	2	3	4
甘蔗蔗糖分	10.06	12.39	13.47	13.95	13.85	13.80
甘蔗纤维分	11.28	11.48	11.71	11.64	11.79	12.00
甘蔗非糖分	3.07	3.14	2.89	2.77	2.88	2.93
混合汁重力纯度	74.54	80.77	83.27	84.38	83.60	82.42
甘蔗含水分	74.69	72.99	71.93	71.64	71.47	71.26

蔗糖分逐月递增，初期增长速度较快，12月份较11月份平均增长2.33%，1月份又较12月份增长1.08%，2～3月份达到最高峰。蔗汁纯度变化情况和糖份增长情况相似，以二月份纯度最高。三月份以后随着气温回升，蔗糖转化，非糖分增加，蔗糖分和重力纯度都开始下降。

怎样判断一株甘蔗是否成熟呢？下面列举三个常用的方法：

1、从甘蔗的外表特征粗略地判断

(1) 生势 生势逐渐停顿，梢部节间逐渐缩短，蔗茎亦随之“收敛”。

(2) 叶片 叶片枯黄，青叶约剩6～7片（正常8～10片）。田间可见一片自然枯黄现象。且含水分少，叶片较直立而硬。

(3) 节间 蜡粉脱落，外表光滑。

(4) 节间横切面 成半透明状，有光泽；未成熟的，因薄壁细胞充满空气，无光泽。

2、田间常用鉴定法

为了较准确地鉴定一株甘蔗是否成熟，通常可用手提折光锤度计测定其成熟度（钻汁锤度比）。

$$\text{成熟度} = \frac{\text{上部节间汁锤度}}{\text{基部节间汁锤度}} \times 100\%$$

成熟度	80%左右	成熟初期
	80%以上	成熟
	95～100%	最成熟
	>100%	回糖过熟

注：上部节间指最上一片枯叶所包的节间。基部节间指土面第一个节间。

3、定期化验

为了更准确地检查甘蔗的成熟情况，还可定期、定点、根据不同品种，在不同生长期采集甘蔗样品送往糖厂化验其糖锤度、蔗糖分、纤维分、还原糖含量等。将这些资料积累、整理，掌握规律，判断是否成熟，以合理地安排砍蔗日期。

二、甘蔗的组织结构

经过剥叶去根后的甘蔗，取出一节来看，如图1-2。如将蔗茎横剖开，放大观察如图1-3。外围有一层表皮，内部是大小纤维管束和柔软细胞。甘蔗的表皮组织较为致密，含木质素较多。蔗节、甘蔗表皮及其邻近纤维束环是最硬最难破碎的部分。大小纤维管束均为线状，它们专供甘蔗生长时输送养分之用。纤维束在接近表皮处分布较密。柔软细胞部附在纤维管束外面，为糖分聚集的所在。纤维管束和柔软细胞膜具有一定的弹性，是影响提汁和压榨过程功率消耗的内因之一。

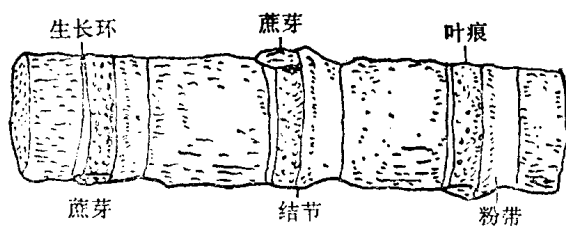


图1-2 蔗茎

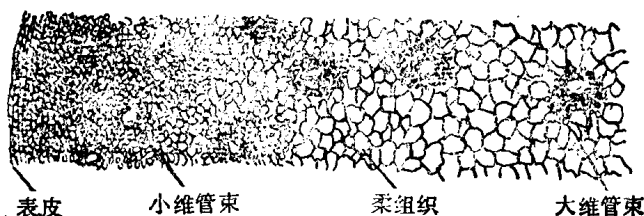


图1-3 蔗茎内部组织

第四节 对原料蔗的要求

加强原料蔗技术管理,合理安排榨期,努力做到先熟先斩,斩后快运,运来快榨,并搞好原料蔗的验收工作,是糖厂生产管理的重要方面,对降低成本和多产糖有着重要的影响。

一、合理安排榨期

广东地区现有甘蔗品种从十一月份起开始成熟,蔗糖分积累逐渐增加,到第二年二、三月份达到高峰。四月份随着气温的回升,甘蔗过分成熟,蔗糖分又开始逐渐下降。榨期安排对产糖率影响很大。如何利用有限的原料,合理安排榨期,既收到最大的经济效益,又不误农时,这是值得注意的问题。

糖厂生产期的迟早决定于下面几点:

- (1) 蔗量的多少及宿根、秋植甘蔗的比例。
- (2) 甘蔗品种及其成熟情况。
- (3) 蔗区农业生产特点,劳动力的安排情况等。

表1-2 同等蔗量在不同生产期经济效益的对比

方 案	安排日期	各月份甘蔗蔗糖分(%)							产糖率	产糖率
		11	12	1	2	3	4	平均	(%)	指数
1	1/11~28/2	10.46	12.38	13.46	13.93			12.56	10.80	100.00
2	15/11~15/3	11.50	12.38	13.46	13.93	14.10		13.14	11.30	104.63
3	1/12~30/3		12.38	13.46	13.93	14.10		13.47	11.74	108.70
4	15/12~14/4		12.70	13.46	13.93	14.10	14.0	13.71	11.93	110.76

说明: 1. 生产天数均为120天, 各方案的榨期安排在不同月份;

2. 总收回率: 方案1、2按86%计, 方案3、4以87%计, 因煮炼收回随甘蔗纯度之升高而增长。

表 1-2 为从某糖厂蔗糖分资料算出的同等蔗量在迟早不同的生产期经济效益的对比。

从表 1-2 可知：同样蔗量，同样生产天数，安排在不同月份，平均产糖率相差甚大。因此，应根据糖厂的总蔗量、甘蔗品种及成熟情况、设备生产能力等，在不误农时的前提下，把生产期尽量安排在高糖分季节，以最大限度地多产糖。

二、先熟先斩、斩后快运

由于蔗区环境、品种、耕作情况、植期和宿根年限不同，甘蔗成熟期各有不同。贯彻先熟先斩，就是要善于利用这种差异，分别甘蔗成熟先后，合理安排，使整个生产期间始终都能获得较为成熟的甘蔗原料。

较成熟的甘蔗斩下来后，还原糖转变为蔗糖的过程就告结束，而蔗糖转化为还原糖等的生理过程就要开始。这就引起蔗糖分的损失，还原糖和胶体增多，纯度下降。这些都不利于压榨收回和煮炼收回。甘蔗斩下后停留时间越长，蔗糖分的损失越多，纯度下降及蔗茎重量减少也就越大。

如某厂从 1959~1961 年三个榨季中测定码头露天贮放的甘蔗，在月平均温度约 30°C 的情况下，每日蔗糖分下降 0.1% 以上，每日重量损失 1%。

甘蔗积压引起蔗糖损失和纯度下降的主要原因是：

(1) 甘蔗的代谢作用引起蔗糖转化损失。

(2) 细菌繁殖引起蔗糖损失。

这两种转化损失在气温高、露天暴晒，湿度大、水淹等情况下更为严重。

因此，糖厂在原料技术管理上必须贯彻先熟先斩，斩后

快运，运来快榨，尽量保持甘蔗的新鲜度。

三、执行原料蔗质量的验收制度

原料蔗收获规格的好坏主要是指甘蔗头部的须根、泥和尾部的青荚等夹杂物含量的多少。一般要求蔗头不带须根和泥，蔗尾不带青荚，能见蔗肉；甘蔗夹杂物要求在 0.8% 以下。甘蔗夹杂物对制糖生产有着不可忽视的影响：

(1) 夹杂物本身基本不含糖，随同甘蔗压榨，既加重压榨机负担，影响实际的榨蔗能力，它又带走糖分，影响压榨收回率。

(2) 夹杂物多，微生物和非糖分就较多，影响蔗汁纯度。据统计，通常甘蔗夹杂物每增加 1%，蔗汁纯度下降 0.32%，根据纯度与煮炼收回的关系可推算出将使煮炼收回降低 0.2% 左右。

(3) 增加原料款和运杂费的支出。