

甘蔗糖生产

自动化和信息化(中册)

兰红星 易捷 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

甘蔗糖生产自动化和信息化

(中册)

兰红星 易 捷 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

《甘蔗糖生产自动化和信息化》共分上、中、下三册。上册主要介绍生产过程自动化和信息化的基础理论知识,中册介绍甘蔗糖生产全过程各主要工段的相关基本原理、工艺方法和设备特点,下册比较详细地介绍了制糖生产全过程各主要工段的信息技术应用方式方法,还附有实际例子和参数、表格,以及部分源代码及说明。

对于有自控及信息技术专业基础的本科生和研究生,可直接阅读中册后,结合专业阅读下册,通过实例可体会到工艺设备如何与信息技术相结合。对于糖化工专业的研究生或者企业技术人员,通过阅读上册了解自动控制的相关概念和理论后,也可直接在下册中看信息技术应用的实例。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

甘蔗糖生产自动化和信息化:全3册/兰红星,易捷编著. —北京:电子工业出版社,2013.10
ISBN 978-7-121-21603-9

I. ①甘… II. ①兰…②易… III. ①甘蔗制糖-生产自动化②信息技术-应用-甘蔗制糖
IV. ①TS244

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第235384号

责任编辑:徐蔷薇 特约编辑:王 纲 劳嫦娟 赵树刚

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:73 字数:1687千字

印 次:2013年10月第1次印刷

定 价:118.00元(上、中、下册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

目 录

工艺和设备篇

第十章 压榨部分	(357)
第一节 压榨法提汁的基本原理	(357)
一、压榨法提汁的流程与设备	(357)
二、渗浸原理及技术	(358)
三、抽出率计算	(365)
四、压榨效能计算	(366)
五、输蔗机的计算	(368)
第二节 压榨机组的装嵌及计算	(369)
一、压榨机辊子开口及底梳的计算	(370)
二、压榨机组生产能力的计算	(380)
三、压榨机组功率计算	(383)
四、压榨工艺技术管理及生产查定计算	(385)
第三节 压榨生产操作与管理	(389)
一、压榨作业的操作	(389)
二、压榨作业的安全管理	(390)
第四节 自动控制的项目及作用	(392)
第十一章 渗出法部分	(394)
第一节 甘蔗渗出法提汁的基本原理	(394)
一、甘蔗“渗出”的基本概念	(394)
二、甘蔗渗出理论	(394)
第二节 影响渗出效果的主要因素	(396)
一、蔗料的破碎度	(396)
二、渗出温度	(396)
三、提汁率	(397)
四、渗出时间	(397)
第三节 甘蔗渗出法提汁的工艺流程	(398)
一、连续渗出的形式和方法	(398)

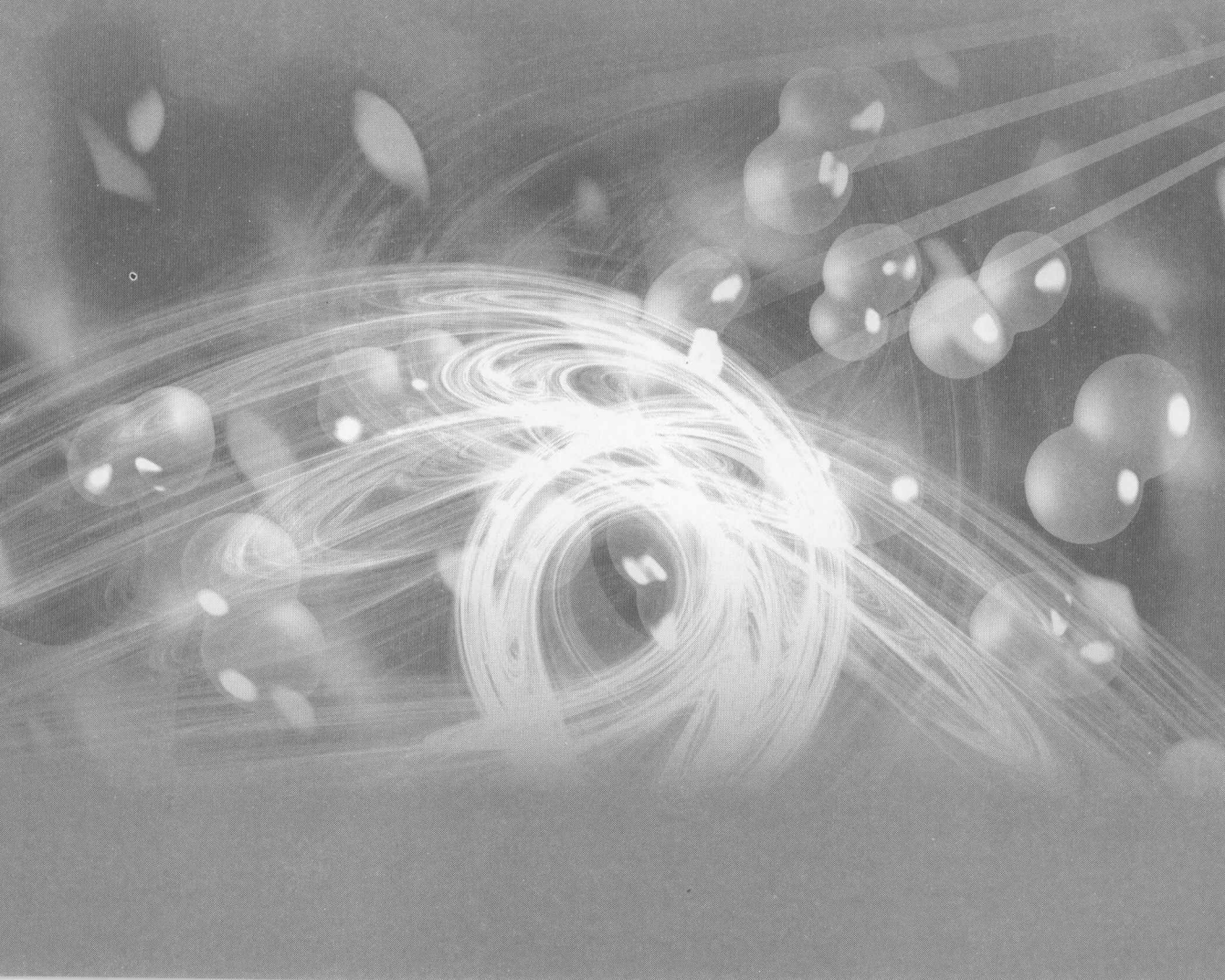
二、甘蔗渗出法的工艺流程	(399)
三、渗出器的类型及工艺操作	(400)
第四节 渗出法的生产管理	(402)
一、渗出工艺管理	(402)
二、“六稳定、五协调”操作法	(406)
第五节 甘蔗渗出法提汁的有关计算	(407)
一、物料衡算	(407)
二、用汽衡算	(410)
三、用水衡算	(412)
第十二章 蔗汁清净	(413)
第一节 蔗汁澄清的基本原理	(413)
一、蔗汁的基本成分及主要性质	(413)
二、胶体的凝聚原理	(417)
三、蔗汁清净的混凝原理	(421)
四、常用清净剂的作用原理	(424)
五、清净过程的加热	(429)
第二节 制糖生产澄清工艺	(430)
一、石灰法澄清工艺	(430)
二、亚硫酸法澄清工艺	(433)
三、碳酸法澄清工艺	(437)
四、原糖精炼澄清工艺	(441)
第三节 糖汁澄清过程的单元操作及控制要求	(445)
一、加热操作及控制要求	(445)
二、反应过程及控制要求	(450)
三、沉降过程及控制要求	(455)
四、糖浆上浮过程及控制要求	(459)
五、过滤过程及控制要求	(461)
第十三章 糖汁蒸发	(473)
第一节 糖汁蒸发概述	(473)
一、糖汁蒸发原理及流程	(473)
二、糖汁蒸发基本设备	(475)
三、蒸发过程糖汁的变化	(484)
四、糖汁蒸发的基本要求	(494)
第二节 蒸发热力方案	(495)
一、糖厂热力循环的特点	(495)
二、蒸发热力方案	(495)
第三节 蒸发计算	(501)
一、物料衡算	(501)

二、蒸汽计算模型	(501)
三、多效蒸发计算	(502)
四、降低汽耗的最优控制	(503)
第四节 蒸发站的操作及控制要求	(503)
一、蒸发操作要点	(503)
二、蒸发站操作的影响	(504)
三、蒸发站的控制方案	(506)
四、蒸发站的控制效果	(507)
第十四章 煮糖部分	(509)
第一节 蔗糖结晶原理	(509)
一、蔗糖的溶解度及过饱和系数	(509)
二、糖液中晶核的形成和长大	(511)
第二节 煮糖操作	(515)
一、各种糖膏的煮炼方法	(515)
二、不正常情况及其处理方法	(524)
第三节 煮糖生产管理	(527)
一、煮糖制度的应用及计算	(527)
二、产品质量和煮炼收回	(551)
第四节 自动控制的项目及作用	(555)
一、煮糖自动控制	(555)
二、煮糖制度计算机速算	(555)
第十五章 糖膏分蜜过程及装备	(556)
第一节 离心分离的基本原理	(556)
第二节 现代化大型全自动离心机	(557)
一、大型离心机的主要技术参数	(558)
二、现代化大型离心机的结构性能特点	(560)
三、大型离心机的电气部分	(566)
四、大型离心机的分离过程	(567)
五、现代化大型离心机选型及操作运行应注意的一些问题	(572)
第三节 连续离心分蜜机	(581)
一、锥篮式连续离心机	(582)
二、两级分离连续离心机	(592)
三、高级糖膏的悬吊式锥篮连续离心机	(601)
第四节 离心机的计算	(603)
一、生产能力计算及设备衡算公式	(603)
二、离心机的功率计算	(606)
三、离心机的强度计算	(611)

第十六章 成糖后处理	(620)
第一节 砂糖的筛选、称量、包装和储存	(620)
一、设备衡算公式	(620)
二、砂糖的筛选	(620)
三、砂糖的称量、包装及储存设备	(628)
第二节 砂糖输送设备	(641)
一、设备衡算公式	(641)
二、螺旋输送机	(641)
三、斗式提升机	(649)
四、带式输送机	(655)
第十七章 白糖干燥	(662)
第一节 白糖干燥的方法	(662)
一、振动输送槽自然干燥机	(662)
二、转筒式干燥机	(663)
三、振动流化床干燥机	(664)
第二节 白糖干燥的控制要求	(665)
一、白砂糖的水分含量	(665)
二、白砂糖装包温度	(665)
三、存放湿度	(665)
第十八章 化验部分	(666)
第一节 各种物料采样须知	(666)
一、压榨工序	(666)
二、提净及蒸发工序	(667)
三、结晶工序	(668)
四、成品糖及原糖	(669)
五、辅助材料	(670)
六、其他	(671)
第二节 日常分析中各主要项目的分析及计算方法	(672)
一、锤度测定	(672)
二、糖度、蔗糖分测定	(674)
三、pH 值测定	(678)
四、色值测定的主要原理	(682)
第三节 制糖工艺控制试验及计算方法	(683)
一、干榨试验	(683)
二、湿榨试验	(684)
三、甘蔗糖分细胞破碎度的测定	(688)
第四节 制糖生产报表的计算	(692)
一、在制品计算	(692)

二、制糖（炼糖）生产报表计算·····	(695)
第五节 自动控制的项目及作用·····	(701)
第十九章 自备热电站 ·····	(702)
第一节 热电站的设计原则·····	(702)
一、以热定电，热电联产·····	(702)
二、减少“三废”并排放达标·····	(702)
三、改善劳动条件，降低劳动强度·····	(702)
四、热电站自动控制的重要性·····	(702)
五、热电站自动控制的效果·····	(704)
第二节 热负荷计算·····	(704)
一、制炼间热负荷·····	(704)
二、其他制糖车间热负荷·····	(707)
三、锅炉自用汽·····	(708)
第三节 设备衡算及设备选型·····	(709)
一、热电平衡·····	(709)
二、设备衡算·····	(709)
三、酒精间热负荷·····	(709)
四、燃料消耗量·····	(718)
五、主机设备选型·····	(720)
六、辅机设备选型·····	(723)
七、化学水处理·····	(725)
八、除尘及除灰渣·····	(726)
参考文献 ·····	(729)

工艺和设备篇



第十章 压榨部分

第一节 压榨法提汁的基本原理

一、压榨法提汁的流程与设备

甘蔗糖厂的产品有白砂糖、粗糖、赤砂糖、片糖与糖粉等。制糖工业的生产过程首先是从甘蔗中提取蔗汁，然后将其进行清淨、蒸发，再经过结晶、分离等工序而制成成品。本章主要介绍压榨法提汁的基本原理。

从甘蔗中提取蔗汁的方法主要有压榨法与渗出法两种。但到目前为止，我国与其他国家的甘蔗糖厂，大多数是用压榨法提取蔗汁。

甘蔗的提汁过程及所用的设备相当复杂，典型的设备与物料流程如下：

甘蔗 → 称蔗台 → 卸蔗台 → 输蔗机 → 第一台切蔗机 → 第二台切蔗机 →
打散机 → 压榨机列 = $\begin{cases} \text{混合汁} \\ \text{最终蔗渣} \end{cases}$

在压榨机列中，物料的流向以五座压榨机的机列为例，如图 10-1 所示。

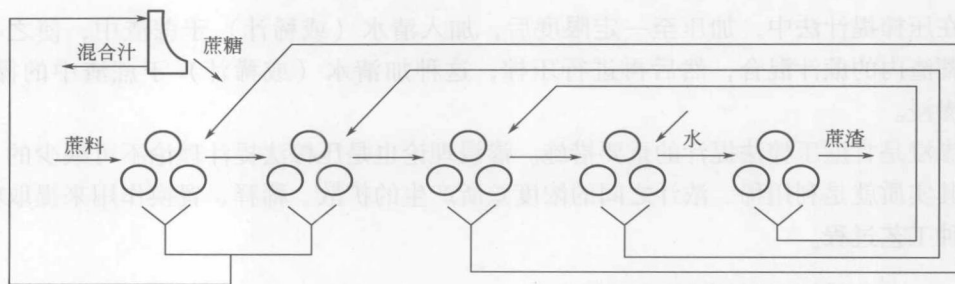


图 10-1 压榨机列中物料流向

糖厂收购的甘蔗都是成捆运到工厂，并在蔗场堆放的。然后用移动式起重机将甘蔗运送至称蔗台称重，再经卸蔗台卸到输蔗机上。在输蔗机的一定位置上，通常安装 1 ~ 3 台回转式切蔗机，一般为两台。有些糖厂在第一台切蔗机之前，安装甘蔗理平机，把甘蔗理平，然后由切蔗机将甘蔗斩切成丝状及片状。在输蔗机的末端，通常安装一台打散机，把蔗料打散及理平，以利入辊压榨。

压榨机一般为三辊式,蔗料在每座压榨机中被压榨两次。糖厂的压榨机列通常用五座压榨机,也有少数厂用四座或六座的。蔗料顺序地通过各座压榨机进行多次压榨。为了提高第一座之后各座压榨机的糖分抽出率及机列的总抽出率,在进入第五座(末座)压榨机之前的蔗渣层中加入一定量的渗浸水,并将第五座(末座)、第四座及第三座压榨机榨出的蔗汁(稀汁)分别依序加入到其前一座压榨机的进料蔗渣中(亦即再前一座的排出蔗渣中),作为这些蔗渣的渗浸汁。

将第一座与第二座压榨机压出的蔗汁混合起来,称为混合汁。混合汁中含有较多的蔗糖,用无阻塞泵将其泵至曲筛或其他形式的混合汁筛,除去粗蔗糖后,送去清净车间进行清净处理。筛出的蔗糖含有大量蔗汁,通常用轻型螺旋压干机或两辊式脱水机压去其中大部分蔗汁后,再送回第二座压榨机复榨。

在每两座压榨机之间安装有胶带式或耙齿式中间蔗带。若蔗料入辊不良,可在压榨入口处安装一个转动式入辊器,而在每座机的出口处,安装有喷淋装置,把渗浸汁或水喷入刚离开榨机的蔗渣中,以提高渗浸效果。

从末座压榨机排出的蔗渣称为最终蔗渣,可作为锅炉车间的燃料,或作为副产品进行综合利用。

上述的流程与设备是甘蔗糖厂压榨车间的基本流程与设备。由于各厂的情况不尽相同,所采用的流程与设备可能有所差异。但基本的目的是一致的,即甘蔗在预处理的过程中,要求达到较高的破碎度,各座压榨机要能使蔗料顺利入辊及达到所要求的榨量和抽出率,这与压榨机的合理装嵌及科学管理也有很大关系。

蔗料在压榨机中受压的同时,其体积显著地缩小。在这一过程中,压缩程度对提汁的影响,压力与体积变化的关系,蔗汁的排出及重吸作用等都是需要深入研究的重要课题。

二、渗浸原理及技术

在压榨提汁法中,加压至一定限度后,加入清水(或稀汁)于蔗渣中,使之与残留在蔗渣内的蔗汁混合,然后再进行压榨,这种加清水(或稀汁)于蔗渣中的操作,叫做渗浸。

渗浸是甘蔗压榨法提汁的重要措施。渗浸理论也是压榨法提汁理论不可缺少的一部分,其实质就是利用稀、浓汁之间的浓度差所产生的扩散、稀释、置换作用来提取糖分的一种工艺过程。

(一) 蔗渣渗浸的目的与作用

蔗料有如下的压榨特性,即甘蔗组织的细胞膜有一定的弹性,能承受一定限度的压力;当压力消失后,细胞会自动恢复原状,与此同时,又从细胞裂口处吸入空气或重新吸回蔗汁;在高压条件下,蔗料的渗透率很低,几乎为0,此时蔗汁陷入纤维的包围之中;此处,甘蔗的纤维对水具有强大的吸收能力。

甘蔗的糖分,贮藏在甘蔗组织的细胞内,在干榨条件下,即使对蔗料施加非常高的压力并且进行反复多次压榨,也不可能把甘蔗中的蔗汁全部压榨出来。多次干榨的结果

只能使蔗渣水分含量趋于最低限度,此限度一般为45%,较好时可低至40%。也就是说,蔗渣中仍含有相当数量的蔗汁。此外,不论压榨机列中的压榨机座数有多少,从糖厂干、湿榨试验结果可知,干榨的抽出率一般只能达到84%~87%,但加水渗浸的湿榨结果或生产实绩,其抽出率可高达95%~97%,或更高一些。这提高了10%左右的抽出率完全是靠渗浸作用取得的。由此可见,渗浸对提高蔗料在压榨过程中的糖分抽出率是非常重要的。

(二) 渗浸的基本原理

从压榨提汁机理可知,甘蔗细胞的破裂是糖分抽出的首要条件。甘蔗在未压榨之前,甘蔗组织内的细胞充满着蔗汁,当蔗料在加压压榨时,预处理已破裂的细胞被压扁,未破裂的细胞被压破,蔗汁就从裂口处流出,由于甘蔗组织的细胞膜是富有弹性的,当压力消失后,细胞又自动膨胀恢复原状并从裂口处吸入空气或回吸蔗汁,因此,即使经过多次压缩,虽然能将甘蔗中的大部分蔗汁榨出,但无论如何,细胞膜恢复原状后由于毛细管的作用,总有相当一部分原蔗汁残留在内。如果在这个时候稀汁分布到蔗渣内部,并渗入细胞膜里面与残汁接触,通过扩散作用与残汁混合并加以稀释,其推动力是稀浓汁的浓度差,若渗浸稀汁与蔗渣中的残汁浓度一致,则无渗浸作用可言。这样,经下一次压榨时仍残留在蔗渣内部的蔗汁已不是原来的蔗汁,而是经过稀释了的蔗汁,(这些蔗汁,其单位体积的含糖量已减少),换句话说,就是已有较多的糖分被提取出来了。如此反复多次渗浸、压榨,就可达到提高糖分抽出率的目的。若渗浸量越大、渗浸的次数越多,则稀释的作用就越大,榨出的糖分就越多。这就是渗浸作用的原理。归纳起来,它包括了喷淋、渗透混合、稀浓扩散及稀释等多重作用。

事实上,蔗渣从压榨机排出而尚未加水的瞬间,由于压力消失而膨胀,吸入了空气,占据了部分的细胞空间,阻碍了渗浸水(或稀汁)的渗入,影响了渗浸效果。另外,由于蔗渣纤维有很强的吸水能力,吸水量可达纤维量的6~10倍,而在工艺上,为了减轻后工序蒸发的负担,一般加入的渗浸水量仅为纤维量的两倍,甚至更低,所以只有表面层的蔗渣吸收到渗浸水(或稀汁),大部分的渗浸水(或稀汁)不易到达蔗渣层的中部或下部,更不易渗到蔗渣的柔细胞的内部,故混合是不够均匀的,只有当蔗渣进入一座压榨机压榨时,靠外力的挤压作用才迫使渗浸水(或稀汁)和残汁充分混合。再有一点就是,未破碎的细胞还要在压力的作用下继续破碎或借助热力作用,使细胞的原生质凝固,细胞壁膜变成半透膜,糖分才可能渗析出来。

由此可见,蔗料的破碎度、渗浸水量、渗浸次数、渗浸位置、渗浸水与蔗渣混合的均匀度、水温、渗浸时间等,都是影响渗浸效果的因素,有关这些方面的内容,将在后面的章节中详细论述。

20世纪80年代起,国内许多糖厂采用饱和渗浸法。它是综合压榨提汁法的复式渗浸方法和浸出法提汁两者之长而创新的一种高效渗浸方法。它依据渗浸作用的原理和蔗渣能迅速大量吸收水或稀汁的特性,除与复式渗浸一样,在末座机前。将第二座之后每座机压出的稀汁都送到它前一座作为入辊蔗渣渗浸之用外,还将本座机压出的稀汁部分回流作为本座机入辊蔗渣渗浸之用。这样,可在不增加(或减少)渗浸水量的情况下

大大增加渗浸量,使入辊蔗渣吸水量达到饱和或趋近饱和,起到均匀混合和充分稀释残糖的作用。从而达到提高抽出率的目的。

(三) 渗浸效能的表达式

渗浸是影响抽出率的重要因素。但如何评价渗浸效能,目前尚缺乏统一认识。国内外学者提出了许多评价渗浸效能的衡量指标和计算方法,下面介绍其中的几种。

以下为国内曾较为认同的一种概念与计算公式。

因注加渗浸水而多收回的糖量与未加渗浸水时蔗渣中残余糖量之百分比定义为渗浸效率。

整列机的渗浸效率为:

$$\text{总渗浸率} = \frac{\text{湿榨总抽出率} - \text{干榨总抽出率}}{100 - \text{干榨总抽出率}} \times 100\% \quad (\text{式 } 10-1)$$

或

$$\text{总渗浸效率} = \frac{\text{实际抽出率} - \text{干榨抽出率}}{100 - \text{干榨抽出率}} \times 100\%$$

若用单位甘蔗的注加水量或单位纤维注加水量来除渗浸效率,即为比渗浸效率,可更为准确地表达其渗浸效能:

$$\text{比渗浸效率 } A = \frac{\text{渗浸效率}\%}{(\text{渗浸水量}/\text{甘蔗量})\%} \quad (\text{式 } 10-2)$$

(四) 充分发挥渗浸效能

渗浸是提高蔗料在压榨过程中糖分抽出率的重要环节。

甘蔗在未压榨之前,细胞内充满蔗汁。经过破碎与压榨,使细胞壁破裂、压扁,细胞中大部分蔗汁被压出。由于细胞壁具有弹性,无论怎样压缩,细胞里总残存一些汁液;又由于纤维也具有弹性,无论怎样压缩,纤维之间总有一些间隙,从细胞中挤出的蔗汁,必须充满这些间隙,多余部分才被排出。

当压力消除之后,被压扁的细胞又恢复原状,并把压缩时碎蔗间隙中的蔗汁重新吸入细胞中。重复压榨的过程也基本如此,只是蔗料破碎度比前次稍有提高(压榨机也有破碎作用),细胞破裂得更彻底,因而蔗料的压缩度比上次稍高,能再次排出一些蔗汁,但由于毛细管的作用,仍有相当一部分蔗汁还残存在蔗渣中。

如果把干榨蔗渣中残留的原汁变成很稀的糖液,继续压榨时,虽然蔗渣的干度不能再提高,但蔗渣中残留的糖分会大为减少,压榨收回率就能大为提高。为此,在每次重复压榨之前,在细胞恢复原状的时候,立即将水或稀汁喷在蔗渣上面,把渣中的残汁稀释后再压榨,则会有更多的糖分被提取出来。由此类推,如果采用反复多次渗浸,稀释作用越大,榨得糖分越多。

从上面分析可知,渗浸过程的实质是用水或稀汁稀释蔗渣中的残留原汁或较浓的糖汁,再将这些汁压出的过程。

1. 影响渗浸作用的因素

从上述分析可以推想到蔗料的破碎度、渗浸水用量、水温、水和稀汁与蔗料混合的

均匀程度等均会对渗浸效果产生影响。

1) 甘蔗细胞破碎度

渗浸水对整条甘蔗是起不到渗浸作用的。只有糖分细胞破碎后的蔗料并经压榨出汁之后，渗浸水或稀汁才有可能被蔗渣所吸收，稀释其残留的蔗汁。一般而言，在其他条件相同时，破碎度越高（接触面越大）渗浸效果越好。但呈粉状或块状的蔗料疏透性差，排汁、渗浸均不好；而呈丝状的蔗料渗浸效果较好。

2) 渗浸水量

渗浸水的用量关系到蔗渣中蔗汁稀释的浓度问题。蔗渣吸水性能很强，可以吸收其纤维量 6~10 倍的水，蔗渣一般含 50% 的水分，即 1 份纤维仅含 1 份水，故它还有较大的吸水能力。渗浸水的用量越大，蔗渣中残余蔗汁的稀释度就愈大，糖分抽出率就越多。但抽出率不是与渗浸水的用量成比例增加的。根据实践和理论计算，渗浸水量对纤维量之比（ λ ）从 0 增至 1 时，抽出率迅速增长，超过 2 则增长较慢，超过 4 时，抽出糖分的增加就很少了（见图 10-2）。

此外由于混合汁浓度过低，蒸发站消耗的蒸汽量增加，结果得不偿失。因而渗浸水的增加要视糖厂的蒸发能力和压榨入辊条件而定，盲目增加，将影响生产平衡，降低经济效益。国内采用 16%~20% 对蔗比的渗浸水量，有些还要少些。在其他条件的配合下，压榨收回可达 96% 以上。因此，最适宜的渗浸水量，既使压榨收回率达到较高水平，又不至于消耗过多的额外蒸汽，不会造成入辊打滑、塞辊及影响生产平衡。

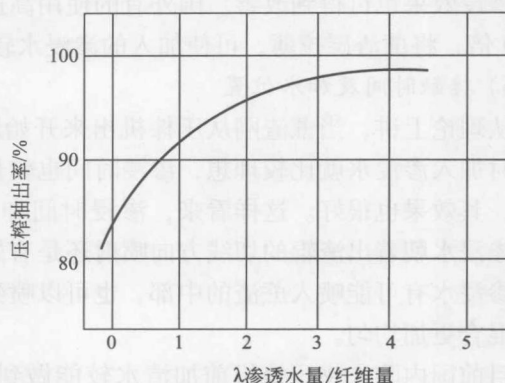


图 10-2 渗浸水量对抽出率的影响

3) 渗浸水温度

目前糖厂多采用热水渗浸。实验证明，高温可破坏甘蔗细胞的活性，使含糖细胞产生热裂作用（在 60℃ 以上时），使细胞壁具有可透性，这样一来渗浸水便可直接与细胞内的蔗汁接触，同时蔗糖分子往渗浸水中扩散得较为迅速，即稀释混合效果好，因而可以提高抽出率。但是，渗浸水温高，非糖分的溶解度也同时增加，从而导致混合汁纯度下降，特别是那些因溶解而进入混合汁的蔗蜡和胶体物质，会给以后的清淨、煮糖和分蜜带来困难。此外，热水还会引起蔗渣体积膨胀，造成入辊困难，影响榨量。

热水渗浸还可以使蒸发罐后几效的汽凝水得到应用（作为渗浸热水），节约冷水。

国外渗浸水温一般较高，有些糖厂的水温高达 85℃~95℃，效果较好，有些资料认为，水温超过 80℃ 时，抽出率可提高 0.4%。我国大中型糖厂一般采用 45℃~70℃ 的渗透水，很少超过 70℃，主要是入辊条件的限制、考虑混合汁纯度以及后工段的处理等问题。若能采取措施，妥善解决这些问题，水温就可以提高。

4) 渗浸水的质量

在正常情况下, 渗浸水应为洁净的热水, 用蒸发罐后几效的汽凝水最适宜。

5) 水与蔗渣的均匀混合

从理论上, 渗浸水应与全部蔗渣充分地接触, 才能使渗浸水与破裂细胞中的蔗汁通过相互扩散达到充分混合的目的, 这是最理想的, 但也是一般的渗浸方法难以做到的。这是因为复式渗浸稀汁 (或水) 量较少的缘故。渗浸水量一般只为纤维量的 1.5~2 倍, 蔗渣本身的含汁量是纤维量的 1 倍, 合起来只有纤维量的 2.5~3 倍, 远不能满足蔗渣纤维的吸汁需要, 只有尽可能做到水或稀汁的来量均匀和安装有效的渗浸设备来使渗浸水或稀汁进入蔗渣后尽可能均匀混合, 提高渗浸效能。

由于蔗渣的吸水性能很强, 而渗浸水或稀汁量又有一定的限制, 加入的渗浸水或稀汁几乎被上层蔗渣全部吸收, 中下层的蔗渣只能在靠近压榨机入口处, 才能吸收被压出的稀汁, 而且很快又被压出来, 接触时间很短。如果在加入渗浸水之后, 用打散机打匀, 渗浸效果也可得到改善。国外有的使用高速的中间输蔗带, 其速度为压榨辊线速的 8~20 倍, 将蔗渣层拉薄, 可使加入的渗浸水较为均匀。

6) 接触时间及加水位置

从理论上讲, 当蔗渣刚从压榨机出来开始膨胀而未吸入空气之前, 其吸水性最强, 在这时加入渗浸水就比较理想, 渗浸时间也较长。国外也有资料反映, 渗浸水在入辊前加入, 其效果也很好。这样看来, 渗浸时间和位置无须过多地考虑。不过从另一方面看, 渗浸水朝着出渣辊的切线方向喷射还是有好处的, 因为有部分蔗渣黏附于顶辊, 这就使渗浸水有可能喷入蔗渣的中部, 也可以喷到面梳刮下的分散蔗渣上面, 使渗浸水与蔗渣混合更加均匀。

目前国内除末座压榨机前加清水较能做到对着出口喷射外, 其他各座都有一定的距离。

7) 压榨机效能

每座压榨机压得越干, 蔗渣中所含残汁越少, 渗浸水及稀汁的稀释作用就越大, 糖分回收率就越高, 经过压榨后的稀汁浓度也就越低, 此稀汁回泵前座, 与前座蔗渣中的残汁浓度差就越大, 渗透效果就越好。

2. 渗浸方法

渗浸方式有单式渗浸法和复式渗浸法两大系统, 其中以复式渗浸最为普遍。20 世纪 80 年代初开始使用饱和渗浸法。国外有混合复式渗浸系统, 但国内很少使用。

1) 单式渗浸法

单式渗浸法只用清水渗浸蔗渣, 没有稀汁回流。图 10-3 所示为二次单式渗浸法, 即在第三、四座压榨机前面分别加水进行湿榨, 前两座均为干榨。此种方法效果差, 收率增加不多, 现已无厂家使用。

2) 复式渗浸法

复式渗浸法中除在最后一座压榨机前注加清净水渗浸外, 每座压榨机压出的稀汁都泵至它的前一座压榨机做渗浸入辊蔗渣之用, 视压榨机座数多少, 有三重复式、四重复式渗浸等。第一、二座压榨机压出的蔗汁合并成为混合汁。图 10-4 所示为四重复式渗浸法,

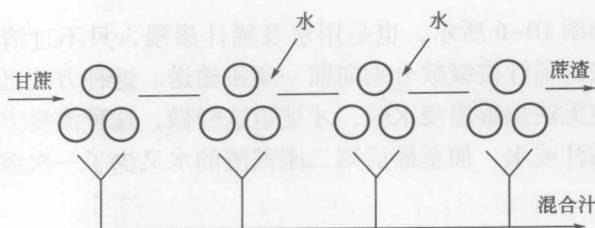


图 10-3 二次单式渗浸法

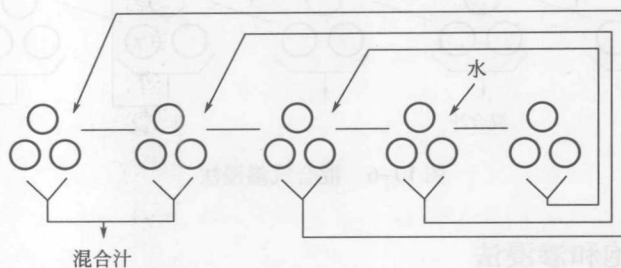
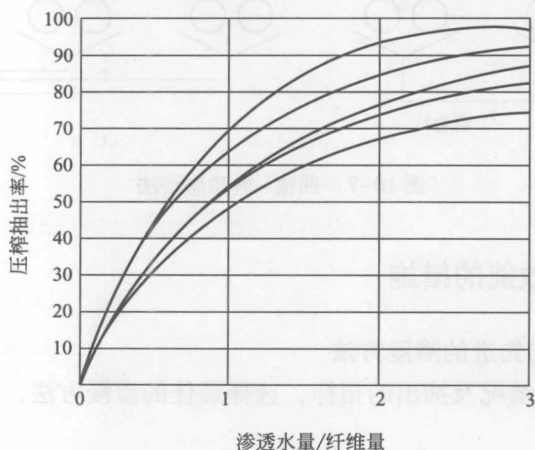


图 10-4 四重复式渗浸法

目前糖厂多采用此方法。在五座压榨机组中，在第四座压榨机后辊排出的蔗渣出口处加入渗浸水，第五座压出的稀汁（又称末辊汁）泵至第三座后辊排出的蔗渣上进行渗浸，其余由此类推。由于复式渗浸的稀汁是逐级向前渗浸，而且稀汁浓度总是低于蔗渣中残余蔗汁浓度，有了浓度差，就可以逐级渗浸，稀汁就能逐级增浓，使糖分回收率大为增加。三重复式渗浸的效果比二重复式和三重复单式渗浸都好，如图 10-5 所示。这是因为在相同条件下，单式渗浸每座压榨机的蔗渣只能得到部分渗浸水量，而复式渗浸每座压榨机的蔗渣都能得到全部的渗浸水量。



1—重渗浸；2—二重复单式渗浸；3—三重复单式渗浸；4—二重复式渗浸；5—三重复式渗浸

图 10-5 理论渗浸回收与渗浸方式的关系