

高等学校轻工专业试用教材

糖厂技术装备

华南工学院等合编

第一册

轻工业出版社



高等学校轻工类专业教材

糖厂技术装备

（第二版）

第一册

周人俊 主编

高等学校轻工专业试用教材

糖厂技术装备

第 一 册

华南工学院等 合编

轻工出版社

内 容 提 要

本书是《糖厂技术装备》的第一册。内容主要为甘蔗糖厂的甘蔗取汁装备,分别对甘蔗的起、卸及输送装备、预处理装备、甘蔗压榨机、渗出装备等糖厂专用机器和装备的特点、选型原则、结构性能、设备规范等作了详细的叙述;至于化工单元有关的设备则结合制糖工艺要求予以介绍。

本书供院校制糖专业糖厂技术装备课程教材之用,也可供有关研究、设计、工厂技术人员参考。

高等学校轻工专业试用教材 糖厂技术装备 第一册

华南工学院等 合编

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米1/32 印张: 6²⁰/₃₂ 字数: 161千字

1981年5月 第一版第一次印刷

印数: 10,000

定价: 0.85元

统一书号: 15042·1607

编者说明

本教材由华南工学院、无锡轻工业学院、大连轻工业学院和齐齐哈尔轻工业学院根据共同制定的编写大纲联合编写，并经轻工业部组织的制糖专业教材编审委员会审定出版。

全书分三册，第一册为甘蔗取汁装备，第二册为甜菜取汁装备，第三册为糖厂提净、煮炼装备。编写分工如下：第一册绪论、甘蔗压榨法取汁装备各章由杨倬编写；甘蔗渗出法装备由顾裕鏊编写；磨压法装备由李兴仁编写；第二册甜菜预备处理装备由王文生、程觉民编写；切丝装备由梁佩光编写；渗出装备由杜松龄编写；第三册计量、加灰、硫熏、饱充、石灰制备、沉降及过滤装备由王鸿生编写，加热和蒸发装备由李兴仁编写，煮糖、助晶、分蜜及干燥装备由贾佩珍编写，输送、包装及仓库装备由杜松龄编写。主编杨倬，主审冯达、卢翰珪、王素新，协助统稿钟明鲁、杜松龄。

本教材供制糖专业糖厂技术装备课程教材用，也可供有关研究、设计、工厂技术人员等参考。

在编审过程中，我们得到有关高等院校及企业单位领导的关怀和支持，保证了编写和审查工作的顺利进行。有关研究、设计、生产的单位和个人，特别是何文谦、余柏全两位同志，对本书提供了宝贵意见，我们在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正，以便今后修订改进。

编者

一九七九年十二月

绪 论

甘蔗制糖在我国有悠久的历史。从宋应星著的《天工开物》一书中，可知我国古代糖坊，已使用木制或石制（后来用铁制）压榨装置来压榨甘蔗；用排成品字的开口锅及长龙灶蒸发蔗汁及用瓦溜进行白糖的结晶。这些原始设备沿用了很长时间，直至廿世纪的三十年代前后，才从资本主义国家引进了几间机制糖厂。由于我国过去长期受封建势力的统治和反动派以及帝国主义的压迫和侵略，制糖生产的装备得不到应有的发展。

解放后的三十年来，我国制糖工业不论是甘蔗糖或甜菜糖，都获得了迅速的发展，新厂不断地建立，旧厂也得到了改造和扩建；产品的产量和质量都有了极大的提高。新建的日处理糖料500吨、1000吨及2000吨的糖厂，都是以较新型式的设备装配起来的。糖厂所用的全套装备从设计、制造到安装，也都是由我国自己进行的。这不但满足了国内糖业发展的要求，而且还支援了亚非友好国家制糖工业的建设，并有成套装备在国际市场上出售。

在历年开展的技术革新、改造和科学研究的过程中，对糖厂许多原来用繁重体力劳动操作的设备，进行了改革，使糖厂机械化程度有了较大提高。新型高效的设备如喷射硫熏中和器、刀片式撕裂机等等，先后投入生产；前者是我国首创的，而后的破碎效能达到国际先进水平。糖厂生产过程的连续化和自动化，取得了一定的成果。甘蔗、甜菜连续渗出罐，丙糖连续结晶罐及丙膏连续离心机，生产效果是令人鼓舞的；甲糖连续结晶及分蜜、丙膏连续助晶等设备，也正在试验研究，取得了初步的成绩。

制糖工业在我国社会主义经济建设中，具有重大的作用。它

不但能逐步满足我国人民生活水平日益增长的需要，而且也为我国社会主义建设事业积累资金。为此，在制糖工业的生产中，除了积极增产糖料之外，提高劳动生产率、减少生产过程糖分损失及降低生产成本，也是一项重要的任务。为了达到这个目的，必须同时改进生产的工艺和设备，而新的生产方法和工艺是否能够实现，在一定程度上又取决于新型高效设备的研制和应用。由此可见，要使糖厂生产过程日臻完善，制糖用机械和装备的不断改造和创新，是有其非常重大的意义的。

糖厂使用的机器和设备种类繁多。其中有些通用设备如原动机、锅炉等等，已在先修的课程中学过，本书不再赘述。本书着重探讨糖厂专用机器和装备的特点、选型原则、结构性能和设备规范等；对于甘蔗压榨机、甜菜切丝机、渗出装备等，作了较详细的叙述；至于化工单元有关的设备，则结合制糖工艺要求来介绍。

目 录

绪 论

第一章 甘蔗装卸及输送装备..... (1)

第一节 起重装备..... (1)

一、起重装备的类型..... (2)

(一) 转盘式起重机..... (2)

(二) 架空式起重机..... (4)

(三) 龙门式起重机..... (5)

(四) 龙门旋转式起重机..... (6)

二、起重机的选型及计算..... (7)

三、起重附件——自动钩..... (9)

第二节 卸蔗装备..... (10)

一、链板式称蔗及喂蔗台..... (10)

二、卸蔗装备生产能力及功率计算..... (11)

第三节 输蔗机..... (12)

一、链板式输蔗机的构造..... (13)

二、胶带式输蔗机的构造..... (15)

三、输蔗机的计算..... (15)

(一) 输蔗机的生产能力..... (15)

(二) 输蔗机功率计算..... (16)

第二章 甘蔗预备处理装备..... (18)

第一节 理平机..... (18)

第二节 切蔗机..... (19)

一、切蔗机的基本结构..... (19)

(一) 刀盘..... (20)

(二) 蔗刀.....	(21)
二、切蔗机运转方向及其机理.....	(24)
(一) 顺转的切蔗机	(24)
(二) 逆转的切蔗机	(27)
三、切蔗机的功率计算.....	(30)
第三节 撕裂机.....	(33)
一、锯片式撕裂机.....	(33)
二、刀片式撕裂机.....	(34)
(一) 刀片式撕裂机的结构	(34)
(二) 刀片式撕裂机的装配	(36)
(三) 撕裂机的计算	(39)
三、其它类型撕裂机.....	(40)
(一) 西尔维式撕裂机	(40)
(二) 超重荷式撕裂机	(41)
(三) 汤加式撕裂机	(43)
(四) 切撕机	(44)
第四节 磨蔗机.....	(45)
第三章 压榨机	(47)
第一节 压榨机的结构.....	(47)
一、压榨辊.....	(48)
二、轴承.....	(54)
三、机架.....	(55)
四、顶盖与油压装置.....	(56)
五、侧盖.....	(59)
六、底枕.....	(59)
七、辊端齿轮.....	(61)
八、联轴器和方轴.....	(63)
第二节 压榨机榨蔗的压力分析.....	(64)
一、压力的表示.....	(64)

二、压榨机的压力分布	(65)
第三节 加压设备	(76)
一、油压加压原理	(76)
二、加压设备的种类	(77)
三、重块式油压蓄能器	(77)
四、气-油式蓄能器	(79)
第四节 压榨机的类型及其演变	(82)
一、倾斜加压的压榨机	(83)
二、偏品字形压榨机	(84)
三、“A”字型压榨机	(85)
四、恒出入口比的压榨机	(85)
第四章 压榨机组的装嵌及调节	(90)
第一节 压榨机的装嵌	(90)
一、出入口的表示法	(90)
二、出入口的计算	(92)
(一) 后辊出口的计算	(92)
(二) 前辊入口的计算	(97)
(三) 影响出入口校正的因数	(98)
(四) 辊距开口计算误差的分析	(102)
第二节 压榨机出入口的调节	(103)
一、水平方向调节	(103)
二、垂直方向调节	(104)
三、沿顶辊及底辊的中心线方向调节	(105)
第三节 底梳的装嵌	(106)
一、底梳的形状	(106)
二、底梳的装嵌尺寸	(109)
三、底梳曲线的绘法 (一)	(110)
四、底梳曲线的绘法 (二)	(112)
五、关于底梳位置高低问题	(113)

(一) 底梳偏高·····	(114)
(二) 底梳偏低·····	(114)
第五章 压榨机组的计算 ·····	(115)
第一节 压榨机组生产能力的计算·····	(115)
一、影响生产能力的因素·····	(116)
二、压榨机组生产能力的经验公式·····	(118)
(一) 台湾省的经验公式·····	(118)
(二) 雨果经验公式·····	(119)
(三) 古巴经验公式·····	(119)
三、压榨机组生产能力经验公式的推演·····	(120)
第二节 压榨机组的功率计算·····	(122)
一、影响功率消耗的因素·····	(123)
二、功率消耗的计算·····	(123)
(一) 压榨甘蔗所需的功·····	(124)
(二) 克服辊子轴承摩擦所需的功·····	(125)
(三) 克服底梳摩擦所需功率·····	(125)
(四) 克服齿轮传动装置摩擦所需的功·····	(126)
第六章 压榨机的动力及传动装备 ·····	(128)
第一节 蒸汽机传动·····	(128)
第二节 电动机传动·····	(129)
一、电动机传动的系统·····	(130)
二、用电动机传动的优缺点·····	(131)
第三节 汽轮机传动·····	(132)
第四节 齿轮传动装置·····	(133)
一、联合传动·····	(133)
二、单独传动·····	(135)
第七章 压榨车间的辅助装置 ·····	(137)
第一节 除铁器·····	(137)
第二节 喂蔗装备·····	(139)

一、喂蔗斜槽	(140)
二、端纳利式喂蔗槽	(143)
三、强制式入辊器	(144)
(一) 上压辊	(145)
(二) 下送辊	(146)
(三) 迫入式入辊器	(146)
第三节 混合汁蔗屑分离装备	(149)
一、曲筛的构造和工作原理	(150)
二、曲筛安装和使用要点	(151)
三、蔗屑脱水设备	(151)
第四节 中间蔗带	(152)
一、链板式中间蔗带	(153)
二、扒拨式中间蔗带	(154)
三、迈涅克式中间蔗带	(155)
四、胶带式中间蔗带	(156)
第五节 渗浸装备	(158)
一、多孔管渗浸装置	(158)
二、散汁板渗浸装置	(159)
三、槽式渗浸装置	(160)
四、利弗里式渗浸装置	(160)
第六节 最终蔗渣输送装备	(162)
第八章 渗出装备	(165)
第一节 渗出器的类型	(165)
一、渗滤式渗出器	(165)
(一) 链带型渗出器	(165)
(二) B.M.A刮板型渗出器	(174)
(三) 西尔弗型渗出器	(175)
二、浸浴式渗出器	(178)
(一) D.d.S型渗出器	(178)

(二) 萨图尼型渗出器	(179)
第二节 渗出器的主要附属设备	(181)
第三节 渗出设备的计算	(186)
一、结构计算	(186)
二、生产能力计算	(191)
三、功率消耗计算	(191)
第九章 磨压装备	(196)
第一节 螺旋式渗压机	(196)
第二节 螺旋压干机	(197)
第三节 存在问题	(199)

第一章 甘蔗起卸及输送装备

甘蔗从田间运送至糖厂，由于蔗区的地理条件不同，运输方法亦异。例如广东的珠江三角洲，水道纵横，四通八达，糖厂靠近河边，甘蔗输送以水道为主。有些地区虽然河流可以通航，但部分蔗区分散在岗地，则水陆运输兼用。至于不通航的蔗区，则以陆运为主。不论采用哪一类运输方法，甘蔗到达厂区或经起蔗后，必须有贮备甘蔗的场所。因糖厂是连续性生产，有了足够的甘蔗贮备量，才不致生产中断而停机。

原料甘蔗以水运为主的糖厂，船只既是运输的工具，也是贮备甘蔗的场所，因船停靠码头，轮候起蔗。以陆运为主或水陆兼运的糖厂必须有一适当的场地堆放甘蔗，其面积的大小，可视糖厂日生产能力，运输条件，需贮存蔗量，并考虑车辆（汽车、火车、畜力车等）进出通道，甘蔗堆放高度等而确定之。面积确定后，若车辆通道及甘蔗堆放位置合理，则只需配备合适的起重装备，便可使甘蔗从起卸、堆放、以及输送至称蔗及喂蔗台等一连串操作达到机械化，这样不仅能提高劳动生产率，对改善蔗场管理和加速车辆周转率等也有利。

第一节 起重装备

糖厂所用的起重设备，多属国家的定型产品，可根据运输的具体条件来选购，但亦有配合糖厂需要而进行设计的。起重机的详细结构与设计，当有专书介绍，这里只对糖厂起卸甘蔗使用的起重机，在结构和性能等方面作扼要的说明。

一、起重装备的类型

甘蔗糖厂常使用的甘蔗起重装备有转盘式起重机，架空式起重机，龙门式起重机及龙门旋转式起重机等。

(一) 转盘式起重机

糖厂使用的转盘式起重机主要可分定臂、动臂、移动、牵立四种。

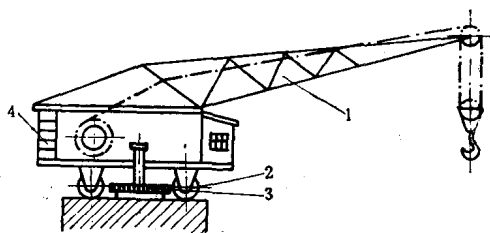


图 1-1 定臂转盘式起重机

1—起重臂 2—支承轮 3—转盘 4—平衡铁

1. 定臂转盘式起重机 图 1-1

此种起重机构造简单，主要由悬臂、平衡重、起重机构及旋转机构等所组成，悬臂通常用型钢制成，固定于机座上。通常运转操作，由起重机构及旋转机构来实现。起重能力约为 3 至 4 吨，扬开速度为 25 至 35 米/分。悬臂最大的工作半径为 10 至 15 米，悬臂转速约为 1~1.5 转/分。这种起重机一般装在码头上作为水运起蔗之用，但由于定臂幅度不变，对起蔗不甚方便，因蔗船在起蔗时，吊钩必须与蔗捆垂直，否则易发生事故。由于起重机幅度一定，故必须移动蔗船使吊钩与蔗捆成垂直位置，因此增加了起蔗的时间。

2. 动臂转盘式起重机 图 1-2

此种起重机与前者的差别，除旋转及起重机构外，尚有动臂升降机构，但无平衡重，机后有二撑杆，起支撑平衡作用，其动臂

升降机构是利用钢丝绳将动臂一端牵引，使以另一端为中心作上下旋转，从而变动其速度。此种起重机亦常装在码头上作水运起蔗用。由于其幅度可变动，易使吊钩移就船上蔗捆，故其起蔗时间较省，但因其后有二撑杆，故动臂不能作 360° 旋转。

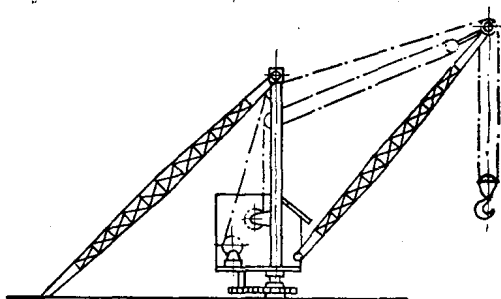


图 1-2 动臂转盘式起重机

3. 移动式转盘起重机 图 1-3

其结构基本上与动臂转盘起重机同，但无后二撑杆，而以其本身装备重量作平衡重，此外尚具有四个轮子的底盘及运行机

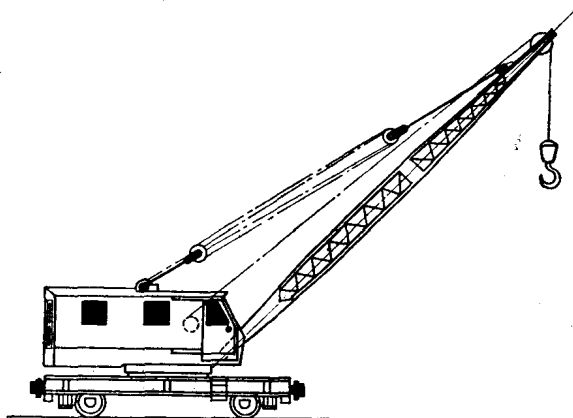


图 1-3 移动式转盘起重机

构，可沿着敷设在地面上的轨道行走，其构造较为复杂，但因能沿轨道行走，活动范围广，适应性较为灵活。

4. 牵立式起重机 图1-4

此种起重机由立柱、立柱传动机构、悬臂、悬臂拉杆及电动葫芦等组成。此机无平衡重铁而在柱顶用六根钢丝绳牵引作平

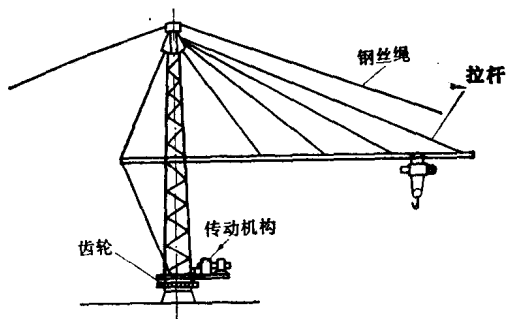


图 1-4 牵立式起重机

衡固定用。悬臂可作 360° 旋转。电动葫芦装在悬臂之下，起吊甘蔗后可在悬臂下行走。此机结构简单，节省材料及投资，但牵引的钢丝绳范围宽广，管理及维修不便，可用于陆运蔗场。

(二) 架空式起重机

架空式起重机又可分为桥式图1-5及梁式图1-6两种。

架空桥式起重机由轨道、桥架及运行机构（俗称小车），卷扬机构（小车）所

组成。桥架为桥式起重机的主体，可分主梁及横梁两部分。其主梁结构有用工字梁、箱式梁、板梁及桁架梁等。国内糖厂桥式起重机的主梁多采

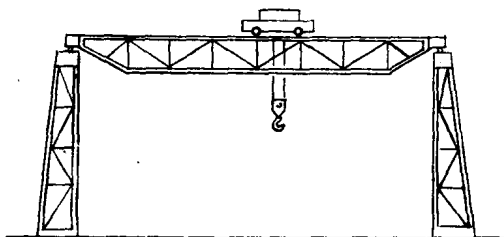


图 1-5 架空桥式起重机

用日字形或三角型的桁架梁，因此种梁的结构，刚性较好，美观省料，取材易。卷扬机构可沿桥架的主梁上移动。主梁架在二横梁上，每横梁下装二辊轮，故整个桥架可在两条固定的轨道上行走，而轨道一般敷设在钢筋混凝土梁或钢梁上。小车行走速度为