

5542

776665

5542

44177

44177

T.2

T.2

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

第二册

42

177

2

轻工业出版社

高等学校轻工专业试用教材

糖厂技术装备

第 二 册

华南工学院等 合编

轻工业出版社

内 容 提 要

本书主要对甜菜糖厂所用甜菜的装卸、贮运及预处理装备；切丝机的类型、构造、刀片、刀框和装刀；渗出器的类型和构造、能力和功率计算、防腐蚀及附属设备等作了比较系统的介绍。

本书可供高等学校制糖专业试用教材，也可供研究、设计、工厂技术人员参考。

高等学校轻工专业试用教材

制糖厂技术装备

第二册

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：5¹⁰/₁₆，插页：4 字数：132千字

1981年4月 第一版第一次印刷

1986年4月 第一版第三次印刷

印数：13,001—19,300 定价：1.35元

统一书号：15042·1608

目 录

第一章 甜菜的装、卸、贮、运及预处理装备	(1)
第一节 甜菜的收购、装、卸、倒运装备	(2)
一、收购与化验设备.....	(2)
(一) 地中衡	(2)
(二) 取样及化验系统	(3)
二、甜菜卸车装备.....	(5)
(一) 干卸法	(5)
(二) 湿卸法	(8)
三、贮菜场用装备.....	(10)
(一) 堆垛机械	(10)
(二) 倒运机械	(11)
第二节 甜菜窖及其输送设备	(12)
一、甜菜窖.....	(12)
(一) 长条形甜菜窖	(12)
(二) 圆形甜菜窖	(14)
二、干法输送设备.....	(15)
(一) BMA圆形甜菜窖干法输入设备	(15)
(二) BMA圆形甜菜窖湿法输出设备	(15)
(三) 圆形甜菜窖的干法输出	(15)
(四) 长条形甜菜窖的干法输入设备	(17)
三、湿法输送设备.....	(19)
(一) 水力喷射器	(19)
(二) 流送沟	(21)
第三节 甜菜的扬送设备	(23)

一、甜菜泵	(23)
二、扬送轮	(25)
三、甜菜泵与扬送轮的比较	(28)
第四节 除草、除石和除铁设备	(29)
一、除草设备	(29)
二、除石器	(31)
(一) 转筒式除石器	(31)
(二) 扬送轮式除石器	(32)
三、除铁器	(33)
(一) 结构	(33)
(二) 磁力除铁器胶带宽度计算	(33)
(三) 磁力除铁器的技术特性	(34)
第五节 洗菜机	(35)
一、洗菜机的构造	(35)
二、洗菜机的计算	(38)
(一) 生产能力计算	(38)
(二) 功率计算	(40)
(三) 耗水量的确定	(40)
第六节 甜菜尾根回收设备	(41)
第二章 切丝机	(42)
第一节 概 述	(42)
第二节 切丝机的构造	(43)
一、盘式切丝机	(43)
二、离心式切丝机	(50)
三、鼓式切丝机	(52)
第三节 切丝机供菜量的自动调节与原动机的选择	(54)
一、供菜量的自动调节	(54)
二、原动机的选择	(56)
第四节 切丝机的刀片、刀框和装刀	(58)

一、切丝刀片	(58)
二、刀框和装刀	(60)
三、刀片的修理	(63)
第五节 切丝机的计算	(70)
一、生产能力计算	(70)
二、功率计算	(72)
第三章 渗出装备	(75)
第一节 概 述	(75)
第二节 连续渗出器的类型和构造	(78)
一、卧式双螺旋连续渗出器	(78)
(一) 卧式渗出器的流程安排及器内的物料运动	(79)
(二) 卧式渗出器的结构	(81)
(三) Dds 连续渗出器的特点	(92)
(四) 改进型卧式双螺旋连续渗出器	(92)
二、塔式连续渗出器	(100)
(一) 塔式渗出器的流程及器内的物料运动	(100)
(二) 塔式渗出器的结构	(102)
(三) 塔式渗出器的主要特点	(106)
三、RT 型转鼓式连续渗出器	(107)
(一) RT 型渗出器的流程安排	(107)
(二) RT 型渗出器的结构	(108)
(三) RT 型渗出器的传动装置	(113)
(四) RT 型渗出器的主要特点	(113)
四、其它类型渗出器	(114)
(一) 德·斯梅 (De-Smet) 喷淋式渗出器	(114)
(二) 倾斜安装桨叶式连续渗出器	(122)
五、连续渗出器的比较	(125)
第三节 连续渗出器的计算	(126)
一、渗出器的生产能力计算	(127)

(一) 通用算法	(127)
(二) 把渗出器看作菜丝输送机来计算	(127)
二、渗出器功率的确定	(133)
(一) 主轴功率	(133)
(二) 电动机功率	(134)
三、物料衡算及热量衡算	(134)
(一) 物料衡算	(134)
(二) 热量衡算	(135)
四、渗出器传热面积的计算	(136)
(一) 对安排渗出器加热面积的要求	(136)
(二) 计算方法	(137)
第四节 渗出器的防腐蚀	(143)
一、环氧树脂涂层法	(144)
(一) 涂环氧树脂涂层的要点及程序	(144)
(二) 涂环氧树脂涂层的效果	(146)
二、喷镀金属层	(146)
(一) 金属气喷镀法	(147)
(二) 金属电喷镀法	(149)
三、衬不锈钢板	(149)
第五节 渗出器附属设备	(150)
一、皮带输送机和皮带秤	(150)
(一) 皮带输送机	(150)
(二) 皮带秤	(152)
二、除渣器	(154)
(一) 渗出汗除渣器	(154)
(二) 压粕水除渣器	(157)
三、废粕压榨机	(159)
(一) 卧式单螺旋压榨机	(160)
(二) 卧式双螺旋压榨机	(161)

(三) 立式单螺旋压榨机	(162)
(四) 压榨机的容积压缩比	(163)
(五) 压榨机的生产能力	(164)
四 废粕和压榨粕的输送	(164)
(一) 螺旋输送机	(164)
(二) 皮带输送	(165)
(三) 风力输送	(165)

第一章 甜菜的装、卸、贮、 运及预处理装备

甜菜从田地里起收以后，经过削青顶、除菜叶等初步加工（机械化起收甜菜时，这些操作由收获机一并完成），然后选择干燥、背风、靠近公路或铁路装车站的地方堆垛保管，按计划向糖厂内输送。

对于甜菜种植区分散、输送距离远、生产期长的糖厂，一般在铁路沿线设立收购站（外站）用火车按计划将甜菜送入糖厂。近代的糖厂多建在甜菜产区中心，甜菜的平均运输距离较短，例如法国4000~5000吨/日的糖厂甜菜平均输送距离为15~25公里。因此甜菜能够全部用卡车或拖拉机挂拖车直接运进厂。

甜菜进厂后，须经过一系列的装卸贮运及预处理操作才能送入制糖车间制造商品糖。这些操作的程序及安排，视工厂条件及管理制度而不同，因而各道工序所采用的机械设备也不一样。当前，糖厂中普遍采用的处理过程大致如图1-1所示。

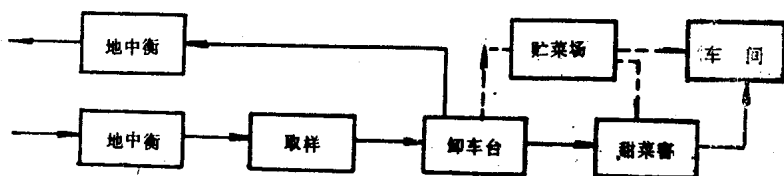


图 1-1 厂内甜菜预处理过程

装甜菜的汽车或火车首先经过地中衡称重，随后用取样器取样化验。化验的主要项目是甜菜的糖度和含杂率（砂、石、土、草等）。化验的数据结果为按质论价收购甜菜提供依据，同时也

供生产管理人员参考。取样后，将装甜菜的车辆驶往指定的卸车地点卸车。卸过甜菜后，空车经地中衡称重后出厂。卸下的甜菜，运至甜菜窖短暂贮存，根据制糖车间生产的需要将甜菜连续地通过洗菜机、除草机、除石器、除铁器等除杂设备进行洗涤和除杂。

如果厂外的甜菜不能严格按照计划送入厂内，则必须在糖厂内建立贮菜场，贮存一定数量的甜菜，以备厂外供应中断时加工这部分甜菜。厂内建立贮菜场的缺点是增加了厂内二次倒运的麻烦并且增加了甜菜和糖分的损失，因此现代化糖厂都尽量避免在厂内设立贮菜场，而是采取严格按计划运进甜菜的方法保证连续生产。例如有些糖厂每天运输甜菜8~10小时，随来随加工，只是晚间或星期天加工用甜菜由厂内甜菜窖贮存，因而厂内贮存量为1~2天加工所需要的甜菜量。

第一节 甜菜的收购、装、卸、倒运装备

甜菜的收购、装、卸和倒运的工作量很大，是一些繁重的工作，因而提高其机械化程度对减轻劳动强度、提高劳动生产率和保证正常生产，都具有重要的作用。

一、收购与化验设备

(一) 地中衡

地中衡是一种称重的衡器。地中衡的工作原理有两种，一种是通过一套杠杆系统把称得的重量指示出来；另一种是通过压力传感器（应变片）把重量测量出来。后一种称为电子型地中衡，应用在自动化系统中比较有利。

地中衡有一系列的定型产品供选择。甜菜糖厂中可根据输送

车辆的规格和载重量来选择。对于汽车输送，一般选择30~50吨规格的地中衡。对于生产能力4000吨/日的甜菜糖厂，通常装设两台地中衡，一台用于称量载菜车辆，另一台用于称量卸菜后的空车皮。为了适应自动化的要求，地中衡应配备有显示装置和卡片打印装置以记录总重、皮重、车号、日期和代号。

（二）取样及化验系统

1. 取样桥（桥式取样装置）

桥式取样装置由钢梁架、取样器和驱动装置组成，如图1-2所示。

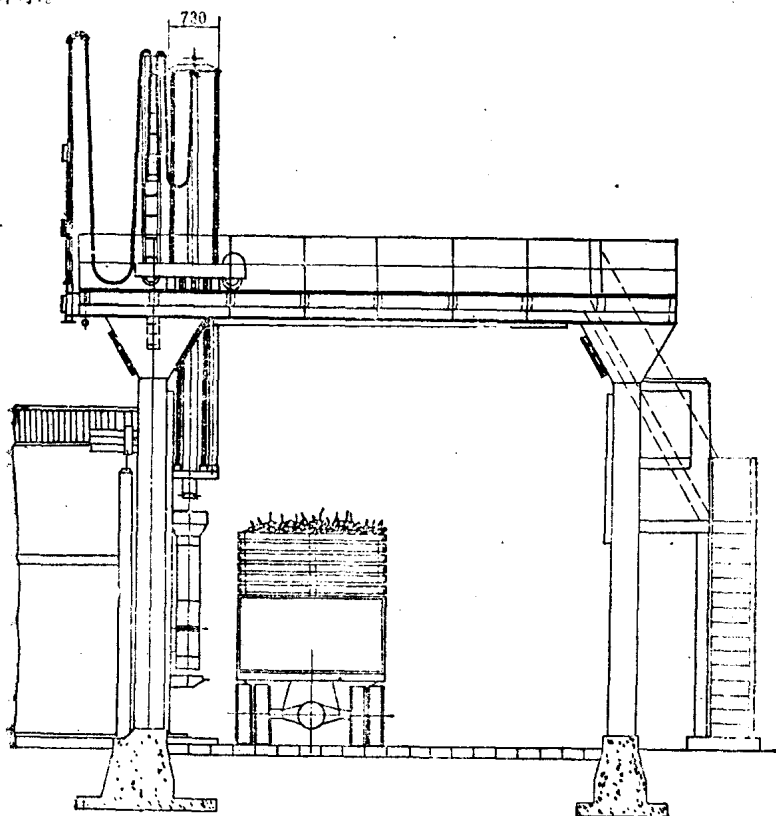


图 1-2 桥式取样装置示意图

在横梁上吊挂着取样器，取样器可以升高或降低，也能水平方向行走。装甜菜的车辆驶至取样桥下，取样器随机取样，并将取得的样品送至化验站。

2. 化验站

由取样器送来的样品在化验站化验含杂率和糖度。化验站内的设备主要是一条自动线。甜菜化验的流程见图1-3。

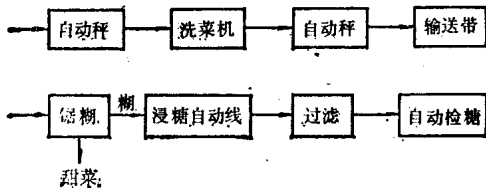


图 1-3 甜菜自动化验流程图

甜菜样品首先送入带有自动打印机的自动秤称重，秤的量为0~100公斤。随后把甜菜送入小型洗菜机除杂，洗净的甜菜经过沥水后送至另

一台带自动打印机的自动秤，称得甜菜净重。根据两次称重的结果可以计算出含杂率。

$$\text{含杂率} = \frac{\text{总重} - \text{净重}}{\text{总重}} \times 100\%$$

洗净的甜菜自动排列在一条输送带上，在输送过程中用甜菜锯切削每一个甜菜块根，锯下的甜菜糊就是化验糖度的样品。自动取样40克左右，按比重自动加入醋酸铅液。样品在不锈钢的杯内由链式传送带携带、移动，在移动过程中，杯内样品被电磁搅拌器搅拌，进行提糖。提糖的时间大约10分钟。当杯子随链带移动至尾端向下转弯时，自动将样品倒入过滤装置的漏斗内。最后将滤液倒入检糖计的漏斗中自动测定糖度。自动检糖仪上附带的卡片打印机将测定结果打印在卡片上。

在化验站内，除了有一条物料、样品自动线外，还有一条卡片输送线。当化验结束时，化验结果也已打印在卡片上。

二、甜菜卸车装备

运送甜菜的车辆通常有汽车、拖拉机和火车。卸车的方式有湿法（水力冲卸）和干法两种。

（一）干卸法

1. 自卸式汽车

这是一种很方便、很实用的运输工具。自卸式汽车有后翻和侧翻两种，图 1-4 所示的图样是后翻式自卸汽车的一种。卸菜时，司机搬动液压阀支起车厢，打开后挡板，甜菜靠自重滑入甜菜斗，再由输送机送入甜菜窖。

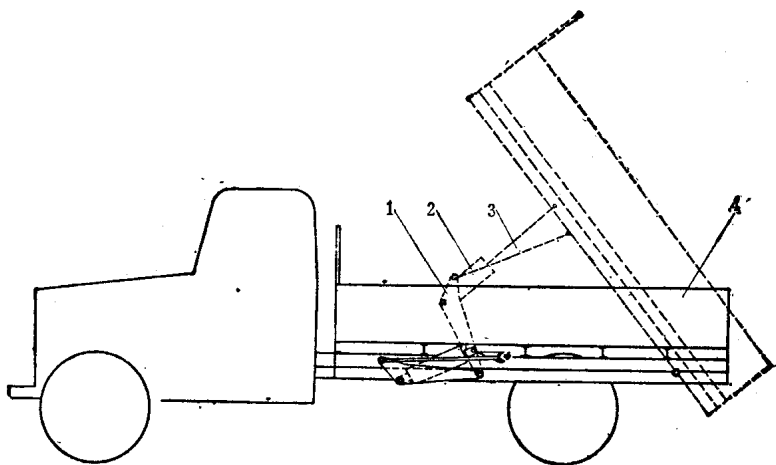


图 1-4 后翻式自卸汽车

1—升举摇臂 2—升举油缸 3—升举拉杆 4—货箱

2. 液压汽车翻车台

对于没有专门卸车装置的汽车，最有效的卸车方法是采用翻车台。

将汽车驶上翻车台，并固定在平板上面，然后借助平台的特殊机构将车身向后面或侧面倾斜 $40\sim 45$ 度。甜菜靠本身的重力从

车箱内倾卸出来。这种翻车台一般安装在甜菜窖旁边，使甜菜正好倒入甜菜窖、流送沟或带式输送机上部的加料斗内。

翻车台的结构可分为：固定式和移动式；倒行离开和直达通过；后向翻车和侧向翻车；液压传动和机械传动等多种型式。

固定式翻车台只能将甜菜卸入一个固定的地点，移动式翻车台可沿着甜菜窖的外沿卸往任何一处。倒行离开的翻车台比汽车直达通过的卸车时间长。至于后翻和侧翻，应根据现场的位置而定。

图 1-5 所示，为固定式翻车台，它是采用直达通过、后向翻车和液压传动的结构。

固定式翻车台后边有一个带盖板的卸料斗，不卸甜菜时盖板盖着料斗，供汽车通过。料斗内甜菜由供料器送到皮带输送机上运出。

汽车从进口平台一端驶入，停在翻板上固定住，打开车后挡板，启动液压装置，翻板徐徐升举，使汽车前高后低倾斜到与水平线成 45° 角。与此同时，车后面的料斗盖板也由液压装置驱动折叠开启，露出料斗。车上的甜菜靠本身的重力卸入料斗中，由带式输送机送至甜菜窖或贮菜场或车间内。

总负荷量为 10 吨的这种翻车台，其油压系统压力 26 大气压，电动机功率 18 千瓦，平台升角可达 45° 角。翻车台每小时能通过 30 辆汽车。

3. 链斗卸车机

链斗卸车机由斗式提升机、升降机构、皮带输送机和走行机构组成。这种卸车机适合于卸火车上的甜菜。卸车机横跨在火车铁轨之上，卸车机的轨道与铁路轨道平行。

装运甜菜的列车停在卸车点后，卸车机上的升降机构把斗式提升机下降到列车的甜菜上，斗式提升机的斗在运动中撮起甜菜提升到高处，卸在皮带输送机上。皮带输送机的胶带可以正反两个方向运动，故可将甜菜运到输送机的任何一侧。为了防止甜菜

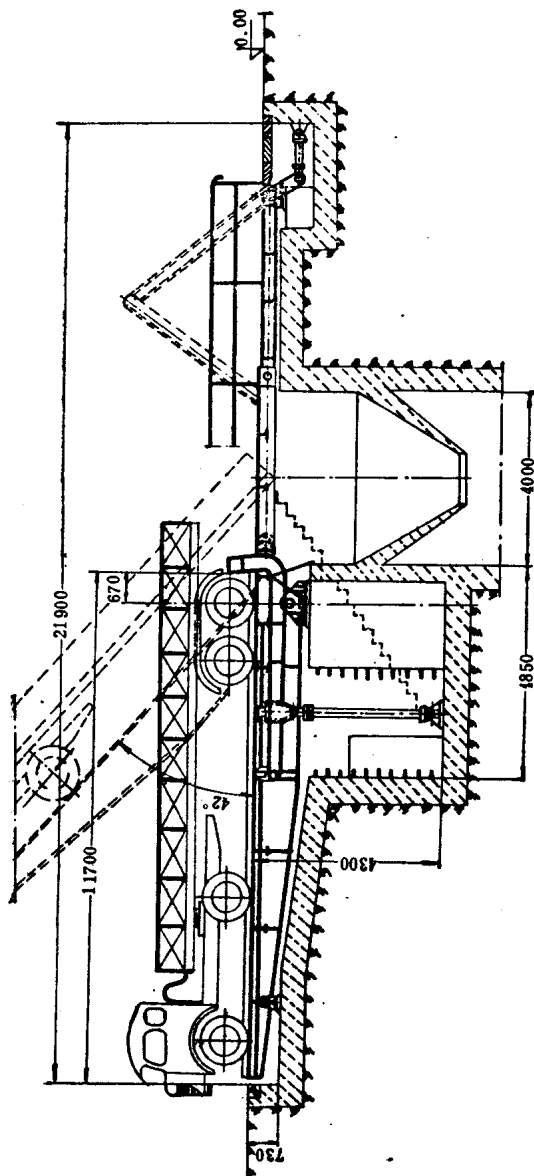


图 1-5 液压固定式翻车台

从高处摔下产生大量的破损，卸车机还设有变幅皮带输送机，变幅皮带输送机的外端能够低下，减少甜菜摔下的高度。甜菜从水平皮带倒在变幅皮带输送机上，再将甜菜卸在卸车机的两侧。

链斗卸车机与糖厂长条型甜菜窖配合使用可以将甜菜直接卸入菜窖，避免二次倒运。其安装位置，见图1-6。

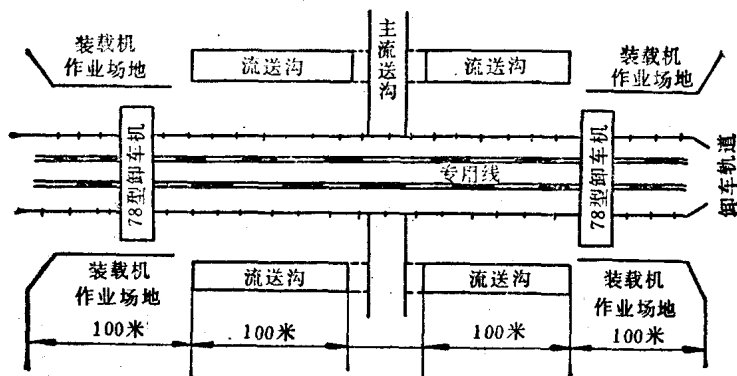


图 1-6 链斗卸车机安装示意图

国产10.5米链斗卸车机的技术参数见表1-1。

(二) 湿卸法

湿法卸甜菜主要是靠水流的冲击作用把甜菜卸入车厢旁的流送沟中。这种方法既可用于卸汽车和拖拉机也可用于卸火车。

卸汽车或拖拉机的拖车时，将车停在约 10° 角的倾斜卸车台上，放下车厢挡板，设在高处的水力冲卸装置将车上的甜菜冲卸入旁边的流送沟中，立即由流送沟送走。卸车台的两旁建有挡墙。卸火车时，将列车驶到冲卸装置旁边，放下车厢挡板，用水冲卸。因为冲卸装置是固定的建筑物，所以卸车时列车须由机车牵引，卸完一个车厢后即将另一车厢拉到冲卸装置旁边。每卸一个车厢约需6~10分钟。卸车耗水量约为甜菜重量的700%。供水管中压力为2~3大气压（表压）。水流冲击力随着每秒钟内的水流量的不同而变化，一般情况下冲击力约为250~300公斤。

表 1-1

链斗卸车机的技术参数

名 称		单 位	规 格
基 本 参 数	生 产 能 力	吨/日	550
	轨 距	毫 米	10500
	轴 距	毫 米	5550
	总 重	吨	51
斗式提升机	提 升 速 度	米/分	78
	电 机 功 率	千 瓦	20
升 降 机 构	提 升 速 度	米/分	3.22
	电 机 功 率	千 瓦	7.5
皮带输送机	胶 带 线 速 度	米/分	150
	平皮带电机功率	千 瓦	6
	变幅皮带电机功率	千 瓦	10
走 行 机 构	大车电机功率	千 瓦	1.1/4
	小车电机功率	千 瓦	0.6

水力冲卸装置的安装，见图1-7。

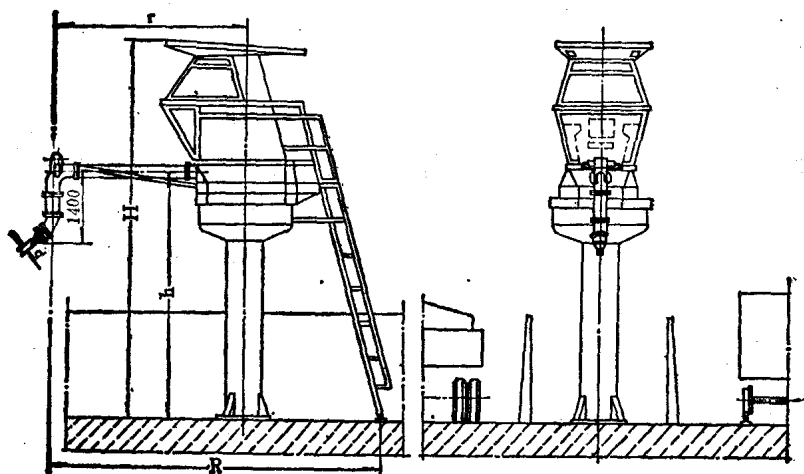


图 1-7 水力冲卸装置