

轻工业部甜菜糖业科学研究所 主编



甜菜制糖工业手册

[下 册]

轻工业出版社

R
75.362073
715
:2

甜菜制糖工业手册

(下 册)

轻工业部甜菜糖业科学研究所 主编

2k228/17

轻工业出版社

内 容 提 要

本手册以制糖工序为顺序, 汇编了甜菜制糖的各种工艺参数, 常用计算公式, 操作要点, 设备的结构、性能, 以及甜菜综合利用和制糖辅助工序等数据和资料。

手册分上、下两册出版, 下册包括: 副产品利用和废水处理, 生产技术管理, 测量与控制, 大宗物料装卸, 贮运机械化, 供汽, 供电, 糖厂通用机械等内容。

手册主要采用图表形式, 并有简要文字说明, 可供制糖工业广大技术人员、工人、管理干部查阅使用, 也可供有关专业院校师生参考。

甜 菜 制 糖 工 业 手 册

(下 册)

轻工业部甜菜糖业科学研究所 主编

*

轻 工 业 出 版 社 出 版

(北京阜成路3号)

重 庆 新 华 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: 16²⁴/32 插页: 4 字数: 414千字

1981年2月 第一版第一次印刷

印数: 1—8,000 定价: 2.15元

统一书号: 15042·1555

前 言

建国以来，我国甜菜制糖工业有了很大发展，在生产、科研等方面都取得了丰富的经验，积累了大量的技术资料。为了适应我国制糖工业实现四个现代化的需要，我们受轻工业出版社的委托，在总结经验的基础上，编写了这本手册。

本手册是技术工具书，着重编写甜菜制糖方面的工艺参数，常用计算公式，各工序操作要点，设备的型式、结构、规范、性能对比，以及甜菜，综合利用和制糖辅助工序等数据和资料，并适当编入一些国外先进技术。

《手册》共十四章，分上、下两册出版，上册包括：甜菜，甜菜预处理，渗出，糖汁清净，加热和蒸发，糖的制取及精制等六章；下册包括：副产品利用和废水处理，生产技术管理，测量与控制，大宗物料装卸、储运机械化，供汽，供电，糖厂通用机械，附录等八章。

手册由黑龙江省轻工业局组织省内有关糖厂及研究所编写，并委托我所担任汇总和主编。参加编写的人员有唐述鸿(第一章)，马彰、陈惠华(第二、三章)，张雪清、梁景武(第四、五章)，向一纲、胡景泰(第六章)，鲍镇欧、吴兆国、任枫、赵怡生、姜兆兴(第七章)，卢家炯、张雪清(第八章)，孙垣(第九章)，李忠熙(第十章)，吴兆国(第十一章)，李成文、乔德仲(第十二章)，李汉章(第十三章)，刘孝义、卢家炯、张雪清(附录)。最后由我所金乐华同

志编审全稿。我所马璋同志在组织和编写工作中都尽了很大的力量。

初稿编出后，曾在省内有关糖厂组织座谈，征求意见，并于1977年由黑龙江省轻工业局组织包头、呼和浩特、大同、淮阴、阿城、和平、红光等糖厂及无锡轻工业学院、大连轻工业学院的工程技术人员、教师对书稿进行了审查。手册在编写过程中并得到蔡方宏、梁志远、宋延岭、俞秋根、母雅文等同志的协助，在此一并表示感谢。

由于我们的水平有限，缺点和错误在所难免，有些资料也未能完全收集起来，希读者批评指正。

轻工业部甜菜糖业科学研究所

目 录

第七章 副产品利用和废水处理

第一节 副产品综合利用概况.....	(1)
一、糖及主要副产品产量.....	(1)
二、废蜜中糖分发酵的化学反应.....	(3)
第二节 压粕及干粕.....	(5)
一、废粕压榨和干燥生产工艺流程.....	(5)
二、干粕质量标准.....	(6)
三、废粕压榨和干燥工艺技术要求.....	(6)
四、压粕及干粕产量.....	(7)
五、压粕、干粕和压粕水的化学组成.....	(10)
六、废粕、压粕和干粕的饲料价值.....	(12)
七、各种状态下废、压、干粕的容重.....	(13)
八、影响废粕压榨脱水的因素.....	(13)
九、压力与时间同废粕压榨效果的关系.....	(14)
十、废粕压榨操作要点.....	(15)
十一、废粕风力输送.....	(16)
十二、影响干燥作业的因素.....	(17)
十三、干燥操作的不正常现象和事故处理.....	(18)
十四、干粕储存的要求.....	(19)
十五、干粕的比热、燃烧热.....	(20)
十六、干燥过程的煤耗.....	(20)
十七、压榨、干燥过程物料量计算.....	(21)
十八、废粕压榨机.....	(22)

十九、废粕温度和压粕固形物含量对压榨机生产能力影响的数据.....	(26)
二十、废粕干燥机.....	(27)
二十一、废粕干燥机的干燥容积强度.....	(29)
第三节 废蜜制酒精.....	(29)
一、药用酒精质量标准.....	(29)
二、酒精生产工艺流程及简介.....	(30)
三、原材料质量及消耗定额.....	(31)
四、生产用菌种及其保藏.....	(32)
五、酒母的制备和培养.....	(32)
六、发酵液的制备.....	(32)
七、营养液的技术条件.....	(34)
八、杂醇油.....	(35)
第四节 废蜜制丙酮丁醇.....	(35)
一、丙酮丁醇的理化性质和用途.....	(35)
二、工业丙酮部颁标准.....	(37)
三、工业正丁醇国家标准.....	(38)
四、废蜜为原料制丙酮-丁醇生产流程.....	(38)
五、以麸皮或玉蜀黍与甜菜糖蜜为原料制丙酮-丁醇的生产流程.....	(39)
六、蒸馏工艺流程(先分离丙酮).....	(41)
七、蒸馏工艺流程(先分离丁醇).....	(41)
八、主要工艺技术指标.....	(42)
九、发酵过程的物质变化.....	(45)
十、我国常用菌种.....	(46)
十一、原料、半成品和产品数量综合表.....	(46)
十二、蒸汽及水耗用量表.....	(47)
十三、原料及辅助材料耗用量及质量要求.....	(48)
十四、主要设备一览表.....	(49)

十五、溶剂生产一般计算·····	(50)
十六、丙酮、丁醇及水混合液的比重及其组成·····	(52)
第五节 废蜜制柠檬酸·····	(52)
一、柠檬酸的理化性质和用途·····	(52)
二、柠檬酸生产工艺流程及简介·····	(53)
三、菌种培养流程·····	(55)
四、各种培养基的配方·····	(55)
五、各主要工序的操作要求和指标·····	(56)
六、成品质量标准·····	(58)
七、主要原材料质量要求及消耗定额·····	(59)
八、主要物料衡算·····	(60)
九、主要设备规格与材质选用·····	(61)
十、深层发酵简介·····	(61)
第六节 废蜜培养酵母·····	(62)
一、酵母干物质组成及含量·····	(62)
二、酵母中的脂肪与蛋白质·····	(62)
三、药用酵母质量标准·····	(64)
四、酵母片配方·····	(64)
五、酵母的种类和用途·····	(65)
六、酵母培养工艺流程·····	(65)
七、酵母生产的主要过程和工艺要求·····	(66)
八、原材料规格及消耗定额·····	(68)
九、酵母生产主要设备·····	(69)
第七节 废蜜制谷氨酸·····	(70)
一、谷氨酸及其用途·····	(70)
二、自甜菜废蜜制谷氨酸的方法·····	(70)
三、废蜜发酵制谷氨酸工艺流程·····	(71)
四、主要工艺技术条件·····	(72)
五、生产效果及产品质量·····	(74)

六、主要原材料耗用量·····	(74)
七、主要设备表·····	(75)
第八节 自废蜜、发酵废液或糖分回收废液中提取甜 菜碱·····	(76)
一、甜菜碱及其用途·····	(76)
二、甜菜碱的提取方法·····	(77)
第九节 废蜜中糖分的回收·····	(78)
一、自废蜜中回收糖分的各种方法及对比·····	(78)
二、蔗糖盐法的回收原理和方法·····	(78)
三、不连续石灰回收法(斯蒂芬法)·····	(81)
四、影响石灰法回收效率的主要因素·····	(84)
五、石灰法回收过程的石灰用量及质量要求·····	(84)
六、石灰法的回收率与石灰粉粒度及糖溶液浓度 间的关系·····	(85)
七、石灰法冷回收过程中糖分回收效率与温度的 关系·····	(85)
八、石灰法的糖分回收效率与石灰过剩量的关系·····	(86)
九、连续石灰回收法(RT法)·····	(86)
十、蔗糖锶盐法·····	(88)
十一、蔗糖钡盐法·····	(89)
十二、石灰回收法应用蜜二糖酶·····	(90)
十三、离子排斥法自废蜜中回收糖分·····	(92)
第十节 滤泥制水泥及再生·····	(94)
一、滤泥制水泥生产工艺流程·····	(94)
二、滤泥制水泥生产原理·····	(94)
三、滤泥制水泥各种原材料的成分要求·····	(97)
四、滤泥制水泥各种原材料的配合比·····	(98)
五、滤泥制水泥主要工艺控制项目及指标·····	(98)
六、滤泥制水泥各项原材料消耗指标·····	(99)

七、水泥的理化性质标准·····	(100)
八、水泥中掺加粒化高炉矿渣技术标准·····	(101)
九、水泥试验用标准砂技术标准·····	(101)
十、水泥熟料由化学组成计算各率值·····	(102)
十一、水泥熟料由化学组成计算矿物组成·····	(103)
十二、水泥熟料由矿物组成计算各率值·····	(103)
十三、水泥熟料由矿物组成计算化学组成·····	(103)
十四、水泥熟料由各率值计算化学组成·····	(104)
十五、水泥熟料化学成分的控制范围·····	(104)
十六、水泥熟料和各率值的控制范围·····	(104)
十七、水泥生产配料计算·····	(104)
十八、水泥立窑及所用鼓风机的选型·····	(109)
十九、水泥回转窑·····	(111)
二十、水泥包装机的选型·····	(113)
二十一、滤泥制水泥主要设备表·····	(113)
二十二、滤泥煅烧前后成分分析·····	(115)
二十三、滤泥再生——制石灰及二氧化碳·····	(115)
第十一节 炉渣砖 ·····	(117)
一、用途及优缺点·····	(117)
二、制造方法及工艺流程·····	(117)
三、主要设备及其规格·····	(118)
四、主要原材料的规格及消耗定额·····	(119)
五、产品规格和质量·····	(119)
第十二节 废水的利用和处理 ·····	(119)
一、甜菜糖厂的废水及其数量·····	(119)
二、废水的利用和处理·····	(120)
三、废水排入江河造成污染的原因·····	(121)
四、降低废水污染负荷的几点措施·····	(122)
五、工业废水最高容许排放浓度·····	(123)

六、有害物质的试行排放标准·····	(124)
第八章 生产技术管理 ·····	(125)
第一节 产品质量标准·····	(125)
一、白砂糖·····	(125)
二、绵白糖·····	(127)
三、冰糖·····	(130)
四、方糖·····	(131)
五、干粕·····	(133)
第二节 技术经济指标及原材料消耗定额·····	(133)
一、主要技术经济指标·····	(133)
二、主要技术经济指标统一计算方法·····	(134)
三、原料、材料、燃料的质量要求及消耗定额·····	(140)
第三节 化学管理·····	(146)
一、入厂原料、材料的化学管理·····	(146)
二、生产过程的化学管理·····	(147)
三、产品质量的化学管理·····	(147)
四、生产过程的未测糖分损失·····	(148)
五、生产过程微生物活动的控制·····	(148)
六、在制品分析指标间的相互关系·····	(149)
七、糖分量平衡·····	(152)
第四节 生产工艺过程物料、汽、水量的计算·····	(155)
一、生产过程的物料平衡·····	(155)
二、生产过程物料的数量和组成表·····	(167)
三、生产过程的热平衡·····	(168)
四、生产过程的用汽量及凝结水量综合表·····	(176)
五、生产过程的水平衡·····	(176)
六、生产过程耗水量综合表·····	(186)
第九章 测量与控制 ·····	(189)
第一节 制糖过程有关参数的测量·····	(189)

一、温度的测量·····	(189)
二、压力的测量·····	(192)
三、流量的测量·····	(194)
四、液位的测量·····	(204)
五、密度(浓度)的测量·····	(209)
六、pH值的测量·····	(214)
七、过饱和度的测量·····	(220)
八、衡量测量仪表技术特性的主要标准·····	(224)
第二节 自动调节的一般概况·····	(225)
一、自动调节系统的组成·····	(225)
二、自动调节系统的调节方案·····	(226)
三、对象、测量元件、调节机构和调节器的 特性·····	(228)
四、调节系统的质量指标·····	(232)
五、调节器参数的整定·····	(233)
六、气动调节阀·····	(233)
七、气(电)动单元组合仪表简介·····	(237)
八、统一规定的图形符号·····	(240)
第三节 制糖过程各单元的自动控制系统·····	(244)
一、流送洗涤工序·····	(244)
二、切丝、渗出工序·····	(245)
三、清净工序·····	(248)
四、糖汁蒸发工序·····	(254)
五、石灰制造工序·····	(256)
六、煮糖和分蜜工序·····	(257)
第十章 大宗物料的装卸、储运机械化·····	(260)
第一节 甜菜的装卸、储运机械化·····	(260)
一、用轮胎式装载机装车·····	(260)
二、用履带式装载机装车·····	(264)

三、装载机型式的选择·····	(270)
四、用带式输送机装车·····	(270)
五、用地槽式装车机装车·····	(273)
六、用抓斗式起重机装车及卸车·····	(273)
七、用链斗式卸车机卸车·····	(274)
八、用推板式卸车机卸车·····	(276)
九、用倾斜式卸车台卸车·····	(277)
十、甜菜的运输·····	(279)
十一、甜菜堆垛机·····	(281)
十二、取料方式和斗轮式堆取料机·····	(285)
十三、甜菜的装卸、储运机械化方案·····	(287)
第二节 煤、石灰石、菜丝、成品糖的装卸、储运	
机械化·····	(290)
一、煤的装卸、储运机械化·····	(290)
二、石灰石的装卸、储运机械化·····	(294)
三、废丝的装车机械化·····	(295)
四、成品糖的装卸、储运机械化·····	(296)
第三节 有关资料 ·····	(305)
一、甜菜糖厂的大宗物料的数量·····	(305)
二、甜菜糖厂大宗物料的物理特性·····	(306)
三、一些起重运输设备的动力及超载系数·····	(306)
四、带式输送机的带速及仰角·····	(307)
第十一章 供汽设备 ·····	(308)
第一节 常用资料和一般规定 ·····	(308)
一、锅炉用钢板·····	(308)
二、锅炉用钢管·····	(308)
三、锅炉用紧固零件·····	(308)
四、锅炉常用钢管规格、重量及容水重量表·····	(310)
五、锅炉水压试验·····	(310)

六、锅炉安全阀及其调整和校验·····	(312)
七、锅炉的检验内容与方法·····	(313)
八、锅炉管子的通球检查·····	(315)
九、锅炉烘炉·····	(316)
十、锅炉煮洗·····	(317)
十一、锅炉酸洗·····	(319)
十二、备用锅炉的防腐·····	(321)
第二节 锅炉机组·····	(322)
一、糖厂锅炉的型式及附属设备·····	(322)
二、糖厂锅炉房主要设备一览表·····	(324)
三、几种国产锅炉的型式及规范·····	(324)
四、锅炉热效率·····	(330)
五、燃烧与燃料消耗量的计算·····	(330)
六、灰渣量及灰渣的分配·····	(332)
七、锅炉机组的通风·····	(333)
八、锅炉运行中一般事故的处理·····	(334)
第三节 锅炉给水及水处理·····	(336)
一、糖厂锅炉给水及汽水循环过程·····	(336)
二、水处理的必要性·····	(337)
三、水处理系统流程图·····	(337)
四、锅炉给水质量标准·····	(338)
五、锅炉炉水质量标准·····	(338)
六、锅炉蒸汽质量标准·····	(339)
七、水处理阳离子交换剂特性·····	(339)
八、钠离子交换软化处理·····	(339)
九、铵-钠离子交换软化处理·····	(341)
十、简易水处理方法·····	(341)
十一、水的除氧·····	(344)
十二、水处理运行中事故的处理·····	(344)

十三、锅炉排污·····	(346)
十四、锅炉给水设备·····	(348)
第四节 烟气除尘及除灰·····	(350)
一、工业锅炉排放参考标准·····	(350)
二、燃烧一吨煤所排放的各种有害物质的重量·····	(351)
三、各类除尘器技术性能汇总表·····	(352)
四、各种型式除灰系统的主要指标·····	(351)
五、各种除灰系统的特性·····	(353)
第五节 减压降温·····	(354)
一、减压降温的目的·····	(354)
二、减压阀的作用原理及型式·····	(354)
三、减压阀的选择·····	(356)
四、降温器的作用原理·····	(357)
五、降温器的选择·····	(357)
六、降温器的计算·····	(583)
第十二章 供电·····	(360)
第一节 常用符号及公式·····	(360)
一、电工常用基本符号或字母·····	(360)
二、功率单位换算·····	(361)
三、计算公式·····	(361)
第二节 供电系统·····	(365)
一、糖厂电力负荷及供电要求·····	(365)
二、糖厂供电电源、电压和容量的确定·····	(366)
三、糖厂供电系统结线方式·····	(367)
四、各种不同电压下电力线路输送距离和输送容量选择表·····	(369)
五、无功功率补偿·····	(370)
第三节 电力设备·····	(373)
一、电动机的转数及近似额定电流·····	(373)

二、三相异步电动机的型号、结构和用途·····	(374)
三、三相异步电动机的容许温升及起动特性·····	(376)
四、三相异步电动机的故障及处理·····	(378)
五、糖厂交流电动机的保护要求·····	(380)
六、电动机功率因素测定算图·····	(381)
七、J、JO系列电动机起动保护设备及导线选择表·····	(382)
八、JO ₂ 系列电动机起动保护设备及导线选择表·····	(382)
九、糖厂主要传动机械起动控制电路图·····	(382)
十、电线、电缆的种类、载流量和温度校正·····	(383)
第四节 照明装置·····	(389)
一、糖厂照明光源和不同光源比较·····	(389)
二、照明灯具·····	(390)
三、气体放电灯具技术数据表·····	(392)
第十三章 糖厂通用机械 ·····	(395)
第一节 泵、压缩机、风机·····	(395)
一、糖厂常用的各类泵·····	(395)
二、糖厂主要泵的性能要求·····	(397)
三、BA型离心泵性能表·····	(398)
四、B型离心泵性能表·····	(399)
五、Sh型离心泵性能表·····	(400)
六、DA型多级分段式离心泵性能表·····	(401)
七、PW型污水泵性能表·····	(402)
八、PN型泥浆泵性能表·····	(403)
九、离心泵的抽吸及给料高度·····	(403)
十、离心泵吸料管的正确安装方法·····	(404)
十一、离心泵盘根水压密封·····	(404)
十二、离心泵流量的测定·····	(406)
十三、离心泵的故障及消除办法·····	(407)

十四、SZ型水环真空泵及压缩机	(409)
十五、水环式真空泵常见的故障及消除办法	(411)
十六、常用空气压缩机规格及性能	(412)
十七、风机	(412)
第二节 容器及零部件	(414)
一、容器的公称压力和公称直径	(414)
二、受内压筒体壁厚的计算及选取表	(415)
三、受外压(真空)筒体壁厚的计算及选取表	(417)
四、封头	(418)
五、人孔及手孔	(419)
六、设备支座	(421)
七、容器法兰、垫片	(423)
八、视镜	(423)
九、设备的试验	(424)
第三节 管路和管件	(425)
一、管路及附件的公称通径	(425)
二、水煤气输送钢管标准	(425)
三、直缝卷制电焊钢管标准	(427)
四、管路的跨度和坡度	(427)
五、管路的保温厚度	(428)
六、保温用绝热材料	(428)
七、糖厂主要物料在管道中的流速	(430)
八、液体在管路中流量、管径、流速和压力降的 计算	(430)
九、液体在管路中压力降、流速及管径的算图	(431)
十、蒸汽在管路中流量、管径、流速和压力降的 计算及算图	(433)
十一、管道法兰及垫片	(435)
十二、管件及阀件的压力降	(439)