



国家职业资格培训教程

中国糖业协会组织编写
广西工业职业技术学院协作编写

食糖制造工

提 汁

(初级、中级、高级)

Sugar Producer



中国轻工业出版社

国家职业资格培训教程

食 糖 制 造 工 提 汁

(初级、中级、高级)

中国糖业协会组织编写

广西工业职业技术学院协作编写

套书主编 贾志忍

套书副主编 谢玉武

本书主编 谢连城 尚明久

苏士亮 周志萍

本书主审 张 俭

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

食糖制造工·提汁/中国糖业协会组织编写. —北京:
中国轻工业出版社, 2009. 1
国家职业资格培训教程
ISBN 978-7-5019-6479-6

I. 食… II. 中… III. ①制糖-生产工艺-技术培训-
教材②制糖-提汁-技术培训-教材 IV. TS244

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 079874 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 李克力 封面设计: 灵思舞意·刘微
版式设计: 王超男 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 胡 兵 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 26

字 数: 616 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5019 - 6479 - 6

定 价: 75.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010 - 65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010 - 85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

71231J4X101ZBW

轻工行业国家职业资格培训教程
编审工作委员会

名誉主任：陈士能

主任委员：林小冲

委 员：（以姓氏笔画为序）

尹果为	王凤和	王延才	石僧兰
刘升平	刘建平	孙瑞勇	朱念琳
闫卫民	齐建平	何 烨	宋昆冈
张冰冰	李洪宝	苏超英	邹国建
陈少军	单燕玲	孟 琪	姜 风
赵亚利	赵领素	徐云媛	莫湘筠
曹立平	梁 梅	傅维杰	廖正品
魏淑君			

国家职业资格培训教程
《食糖制造工》编审委员会

主 任 贾志忍

副 主 任 蒋天圣 农 光 金长义 于淑娟 王亚明

顾 问 冯祖华 何国林 管炳六 李 琳 冯 龠

委 员 (以姓氏笔画为序)

于洪禄 邓明珍 宁方尧 刘汉德 刘秀兰

闫卫民 麦茂良 苏 勇 苏士亮 李永生

李克力 李国有 李复农 李晓华 杨才誉

吴新民 何惠欢 张 俭 张延明 张鲁宾

陆宝明 范家恒 欧阳铸 尚明久 罗芹秋

罗英极 图 雅 周志萍 郑 琪 郑必胜

孟 琪 胡志江 钮公藩 洪叔南 郭继强

黄冬梅 谢玉武 谢连城 蓝贤洲 蔡惠贤

廖映奇 黎锡流 霍汉镇

策 划 蒋天圣 孟 琪

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神,落实国家人才发展战略目标,全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程,加快培训一大批高素质的技能型人才,我们精心策划了这套与中华人民共和国人力资源和社会保障部最新颁布的食糖制造工《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教程”。

进入 21 世纪,随着制糖企业的改制、转型、资产重组的完成,食糖制造业得到了迅速的发展与壮大,每年的产糖量都在 1000 万吨以上,生产的技术水平要求越来越高,然而人才短缺和技术工人的技能有待进一步提高的问题已经严重阻碍了生产力的发展,制糖企业迫切需要培养和培训一批既有专业知识,又有操作技能的从业人员。据统计,我国技术工人中,高级以上技工只占 3.5%,与发达国家 40% 的比例相去甚远。为此,国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”,强调各地、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训,以培训促就业,全面提高技术工人的素质。

教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具,顾名思义,作为职业培训的重要基础,职业培训教材当之无愧!编写出版优秀的职业培训教材,就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙,搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

2000 年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国食糖制造业的职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定。食糖制造工共分为甘蔗提汁、甜菜提汁、澄清、加热蒸发、结晶、分蜜与干燥、分析等 7 个职业功能,国家职业资格分为 5 个等级:初级(5 级)、中级(4 级)、高级(3 级)、技师(2 级)、高级技师(1 级)。为与新的食糖制造工《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套食糖制造工国家职业资格培训教程。

为满足食糖制造工各级技能培训和广大读者的需要,这次共编写了《提汁》、《澄清》、《加热蒸发》、《结晶》、《分蜜与干燥》、《分析》、《基础知识》等 7 种教材。每个职业按食糖制造工《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级三个级别,各等级合理衔接、步步提升,为技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新,以“围绕技能等级标准,结合糖业发展,重技能、强操作、讲实用、易接受”为主线,突出教材的合理性、科学性、严谨性及先进性。成立了《食糖制造工》国家职业资格培训教材编审委员会,确定编写人员,并于 2005 年 8 月开始,下到各个制糖企业收集了大量的基础资料,丰富、充实教材内容,2005 年 12 月形成粗稿;进一步广泛征求专家的意见后,修改教材内容,2006 年 3 月形成初稿;2006 年 5 月本套教材第一次在广西部分糖厂员工培训中试用,培

训人数 2000 多,得到培训学员和工程技术人员的广泛好评,编写人员根据培训教学中发现的问题,对书稿进行了修改,于 2006 年 11 月形成修订稿;2006 年 9 月至 2007 年 3 月本套教材用于对广西部分糖厂生产操作人员进行技能测试和技能鉴定,人数达到 3000 多,教材编写人员在收集相关岗位技能要求的基础上,再次修订教材的部分内容,及时补充现有糖厂先进的工艺、设备,充分体现教材的先进性,于 2007 年 4 月形成修订二稿;2007 年 5 月本套教材再一次在广东省湛江市制糖企业试用,培训在职员工 700 多人,反应的效果也非常好;2007 年 7 月完成修订三稿,并提交专家审阅,2007 年 10 月完成统编。

为扩大本套教材的覆盖面和体现教材的权威性,我们分别于 2005 年 12 月和 2007 年 7 月两次组织了 30 多名全国制糖行业的专家、学者、工程技术人员、教师、技师、高级技师对教材进行了审阅、修改和编写。

本套教材在编写过程中力求突出“新”字,做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”,增加实用性,重在教会读者掌握必需的专业知识和技能,是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和新员工培训的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教材,还可供从事食糖制造工作的有关人员参考。

本套教材的调研、策划和编写,得到了中国轻工业职业技能鉴定中心、中国糖业协会、广西工业职业技术学院、华南理工大学、昆明理工大学、广东省制糖造纸工业总公司、广西壮族自治区糖业公司、包头华资实业股份有限公司、广西贵糖(集团)股份有限公司、洋浦南华糖业集团、云南英茂集团、广东湛江农垦集团华海公司、中国糖业南宁培训中心、中国糖业广州培训中心、中国糖业昆明培训中心等单位的大力支持和帮助,在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

编写本套培训教材有相当的难度,是一项探索性工作。由于时间仓促,缺乏经验,不足之处在所难免,恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

中国糖业协会《食糖制造工》培训教程
编审委员会

前 言

本书是依据食糖制造工《国家职业标准》(提汁)的知识要求和技能要求编写的,为食糖制造工(提汁)初级、中级、高级职业培训教程。

食糖制造工(提汁)是一个经验性较强的工种,在本书编写过程中坚持以岗位培训需要为原则,以实用、够用为宗旨,突出技能,理论为技能服务。力求做到内容精练、通俗易懂、覆盖面广、层次合理、内容丰富和实用性强,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》。2006~2007年期间多次在制糖企业员工职业培训中进行试用,取得了比较好的效果,并不断地对内容进行了补充、增删、修改、完善。

本书在调研、策划、编写过程中,得到了许多在制糖行业上工作的领导、专家、学者、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助,这里就不一一列出,在此谨向为本书的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

本书甘蔗提汁部分(即:第一、二、三、七、八、十一、十二章)由谢连城编写,甜菜提汁部分(即:第四、五、六、九、十、十三、十四章)由尚明久、苏士亮、周志萍共同编写。全书由张俭统稿、修改、补充并主审。本书力求采用标准规范的科技名词,物理量和计量单位也尽量规范化。但是考虑到糖厂多年的习惯用法,个别变量、单位名称等还延用制糖行业通用术语,敬请读者谅解。

由于作者水平有限,书中难免存在不足和错误,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,提出批评指正,真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

编 者

目 录

第一部分 初 级 工

第一章 原料甘蔗的成分和管理	(1)
第一节 甘蔗的成分	(1)
一、甘蔗的化学成分	(1)
二、影响甘蔗成分的因素	(2)
第二节 原料甘蔗的管理	(3)
一、制糖生产对原料蔗的要求	(3)
二、合理安排榨期,贯彻先熟先榨的原则	(3)
三、贯彻计划供应,抓好斩、运、榨一条龙	(4)
四、落实价格政策,实行按质论价	(4)
第二章 甘蔗预处理	(6)
第一节 预处理的目的是和作用	(6)
一、预处理的目的是和作用	(6)
二、预处理的方法	(6)
第二节 预处理设备的识别	(8)
一、甘蔗运输及甘蔗堆场布置	(8)
二、称蔗设备	(8)
三、喂蔗台	(10)
四、输蔗机	(12)
五、除铁器	(13)
六、理平机	(15)
七、甘蔗破碎设备	(16)
第三节 预处理岗位操作规程	(17)
一、称蔗台与喂蔗台岗位	(17)
二、输蔗机岗位	(17)
三、撕解机岗位	(18)
四、核子秤系统操作规程	(19)
五、预处理岗位设备的巡查、维护和保养	(19)
第四节 预处理不正常故障和处理方法	(20)
一、撕解机的电动机不能启动或自动跳闸	(20)
二、喂蔗台堵塞	(20)
三、撕解机或切蔗机断刀	(21)

第三章 甘蔗压榨提汁	(22)
第一节 压榨法提汁的流程	(22)
一、甘蔗提汁一般术语	(22)
二、压榨提汁概述	(23)
三、压榨法提汁流程	(24)
第二节 压榨机及附属设备	(25)
一、压榨机的类型	(25)
二、压榨机主要附属设备的识别	(30)
第三节 压榨机的液压管路、润滑油管路和轴承冷却水管路	(38)
一、液压管路	(38)
二、润滑油管路	(39)
三、轴承冷却水管路	(40)
第四节 压榨机及附属设备的操作及维护	(41)
一、生产期的安全管理工作	(41)
二、设备维修管理	(41)
三、各岗位的操作	(52)
第五节 压榨岗位不正常情况的原因及处理	(55)
一、泵压力低或泵不上蔗汁	(55)
二、泵中途停止转动	(55)
三、泵压力过高	(55)
四、泵轴漏汁多	(56)
五、轴承发热	(56)
六、电动机发热	(56)
七、糖汁溢出箱外	(57)
八、压榨机塞辘	(57)
第四章 甜菜基础知识	(58)
第一节 甜菜的类型与化学成分	(58)
一、甜菜的基本性状	(58)
二、甜菜品种及类型	(59)
三、甜菜的蔗糖分	(59)
四、甜菜的化学成分	(61)
第二节 甜菜的生长、收获与保藏	(62)
一、甜菜的生长	(62)
二、甜菜发育的基本条件	(63)
三、甜菜的生理功能	(63)
四、甜菜的种植	(65)
五、甜菜的收获	(65)
六、甜菜的保藏	(65)

第五章 甜菜提汁基本知识	(70)
第一节 甜菜的预处理	(70)
一、生产流程	(70)
二、预处理	(70)
第二节 切丝	(75)
一、切丝机的识别	(75)
二、刀片的修整技术要求	(77)
第三节 渗出	(78)
一、渗出岗位工艺流程	(78)
二、渗出的基本原理	(79)
三、渗出汁的成分	(80)
第四节 废粕压榨	(80)
一、废粕量及其成分	(80)
二、湿粕的压榨	(80)
三、压粕水的成分及其回收利用	(81)
第六章 甜菜提汁操作技能	(82)
第一节 预处理岗位操作规程	(82)
一、甜菜窖工	(82)
二、除草机、除石器工	(83)
三、洗涤机工	(84)
四、尾根处理工	(85)
五、甜菜皮带输送工	(86)
第二节 切丝岗位操作规程	(87)
一、装刀工	(87)
二、磨刀工	(88)
三、切丝工	(88)
第三节 渗出岗位操作规程	(90)
一、提汁工	(90)
二、废粕水回收工	(93)

第二部分 中 级 工

第七章 甘蔗预处理	(95)
第一节 预处理设备	(95)
一、输蔗机的基本结构	(95)
二、破碎设备的基本结构	(97)
三、切蔗机的旋转方向和破碎特性	(103)
第二节 预处理设备的操作技能	(104)
一、称蔗台、喂蔗台	(104)
二、输蔗机	(105)

三、注意事项	(105)
第三节 预处理设备常见故障原因及处理方法	(105)
一、事故处理的一般原则	(105)
二、预处理设备常见故障原因及处理方法	(106)
三、故障处理步骤实例	(107)
四、称蔗台、喂蔗台检修规程	(109)
第八章 甘蔗提汁	(112)
第一节 压榨提汁的基本原理	(112)
一、甘蔗压榨的基本概念	(112)
二、甘蔗压缩的工艺特性	(115)
三、压榨机理	(117)
四、蔗渣的渗浸	(118)
第二节 压榨机的结构	(122)
一、压榨辊	(122)
二、轴承	(128)
三、机架	(132)
四、顶盖与油压装置	(133)
五、侧盖	(135)
六、底梳装置	(135)
七、面梳和后梳	(139)
八、辊端齿轮	(141)
九、联轴器与方轴	(143)
第三节 压榨机组主要附属设备的结构及原理	(145)
一、压榨机的加压设备	(145)
二、入辘装置	(147)
三、中间输蔗机	(153)
四、蔗屑分离装置	(155)
第四节 压榨机组的操作条件	(157)
一、蔗料的人辘	(157)
二、压榨机的压力	(160)
三、压榨机的速度	(163)
四、渗浸的技术条件	(166)
第五节 压榨机动力及传动装置	(168)
一、压榨机的动力配备	(168)
二、压榨机的传动装置	(171)
三、传动计算	(173)
第六节 压榨机列及附属设备的运行操作程序及技能	(173)
一、压榨机列及附属设备的运行操作程序	(173)
二、压榨操作技能	(175)

三、三星齿轮样板的制作	(176)
四、榨辊箍纹样板的制作步骤	(176)
第七节 常见故障的原因及处理方法	(177)
一、蔗汁泵泵体异常振动的原因及处理方法	(177)
二、蔗汁泵泵轴漏汁的原因及处理方法	(177)
三、压榨机联轴器破裂的原因及处理方法	(178)
四、压榨机轴承发热的原因及处理方法	(179)
五、梳齿漏渣或前辊黏渣的原因及处理方法	(179)
六、底梳拉杆断裂故障原因及处理方法	(180)
七、顶盖油压缸漏油故障原因及处理方法	(180)
第八节 设备检修	(180)
一、设备检修的内容及步骤	(180)
二、相关设备的检修规程	(185)
第九章 甜菜提汁	(199)
第一节 甜菜预处理	(199)
一、流送与升运	(199)
二、甜菜的洗涤	(199)
第二节 切丝机	(200)
一、切丝机的基本结构	(200)
二、菜丝的质量要求及检验标准	(206)
三、切丝机管理知识	(207)
第三节 渗出	(207)
一、菲克扩散定律及其应用	(207)
二、渗出过程中蔗糖分和非糖分的渗出情况	(211)
三、DDS 连续渗出器	(215)
四、DDS 连续渗出器的作用原理	(220)
五、DDS 连续渗出器管理知识	(224)
第十章 甜菜提汁操作技能	(225)
第一节 甜菜预处理操作技能	(225)
一、甜菜流送	(225)
二、甜菜洗涤	(225)
第二节 切丝操作技能	(226)
一、刀片的选择	(226)
二、刀片的安装	(227)
三、刀片的修理	(228)
四、菜丝质量异常的原因及提高菜丝质量的措施	(228)
第三节 渗出操作技能	(229)
一、DDS 连续渗出器的操作	(229)
二、影响渗出操作过程的因素	(234)

第三部分 高级工

第十一章 甘蔗预处理	(240)
第一节 甘蔗破碎基本知识	(240)
一、甘蔗破碎对提汁效能的影响	(240)
二、甘蔗破碎效果的衡量	(242)
第二节 预处理设备	(242)
一、链板式输蔗机的计算	(242)
二、切蔗机的机理	(245)
三、撕裂机	(251)
四、蔗料自动计量设备	(253)
第三节 预处理操作技能	(254)
一、撕解机蔗刀与机盖及蔗带间隙的调整方法	(254)
二、破碎机蔗刀的排列方法	(254)
三、蔗刀进行硬质合金堆焊的方法	(259)
四、破碎机滚动轴承的更换	(260)
第四节 预处理主要设备的故障及处理	(266)
一、输蔗机机架两旁护板变形的处理	(266)
二、破碎机异常振动的处理	(266)
三、破碎机轴承过热的处理	(267)
第五节 预处理主要设备的操作维护	(268)
一、核子秤系统的操作和维护规程	(268)
二、输蔗机减速箱的维护	(269)
三、输蔗机检修规程	(270)
四、切蔗机检修规程	(272)
第十二章 甘蔗提汁	(276)
第一节 压榨机的加压计算与调整	(276)
一、压榨机顶辊所受压力的计算	(276)
二、压榨机列油压的调整	(277)
第二节 压榨机的开口及调节	(279)
一、压榨机的开口距	(279)
二、压榨机出入口的测量方法	(281)
三、压榨机出入口的调节方法	(282)
第三节 底梳的装嵌	(284)
一、底梳的开口尺寸	(284)
二、压榨机出入口及底梳的安装、校正与调整	(287)
第四节 压榨机组的线速	(290)
一、压榨机组线速	(290)
二、压榨机列线速的调整方法与步骤	(291)

第五节 压榨机的排汁与重吸	(292)
一、重吸理论	(292)
二、压榨机的排汁过程	(294)
三、加强排汁的措施	(296)
第六节 充分发挥渗浸效能	(299)
一、影响渗浸效能的因素	(299)
二、渗浸系统理论抽出率的计算	(300)
三、回流 - 饱和渗浸法	(302)
四、提高渗浸效能的途径	(306)
五、利用参考条件维持正常渗浸操作	(307)
第七节 压榨机组的计算	(308)
一、压榨机组生产能力的计算	(308)
二、压榨机组功率计算	(311)
第八节 恒出入口比压榨机	(314)
一、工作原理	(315)
二、恒比式压榨机的应力平衡	(317)
三、国产正品字形恒比式压榨机的特点	(317)
四、恒比式压榨机的优缺点	(320)
第九节 压榨的工艺技术管理	(320)
一、甘蔗细胞破碎度的测定	(320)
二、干榨试验	(322)
三、湿榨试验	(325)
四、蔗渣水分的查定	(328)
五、榨出汁锤度变化的查定	(328)
六、前、后辊出汁比的查定	(328)
七、重吸因数的查定	(329)
八、生产报表分析	(330)
九、压榨车间的灭菌消毒工作	(332)
第十节 设备维修管理	(334)
一、常见故障的原因及处理方法	(334)
二、齿轮磨损数据的测量	(335)
三、压榨设备的检修方法及技术要求	(337)
第十三章 甜菜成分及质量评价	(350)
第一节 甜菜的成分及其性质	(350)
一、甜菜的原汁率	(350)
二、不溶性非糖物质	(351)
三、可溶性无机非糖物质	(351)
四、可溶性含氮有机非糖物质	(351)
五、可溶性无氮有机非糖物质	(354)

六、蔗糖	(358)
第二节 甜菜质量的评价	(359)
一、蔗糖含量	(359)
二、甜菜原汁纯度	(359)
三、澄清原汁纯度	(360)
四、其它方面	(360)
第十四章 甜菜提汁设备与操作	(361)
第一节 甜菜的输送设备	(361)
一、水力喷射器	(361)
二、流送沟	(362)
三、扬送轮	(364)
四、甜菜泵	(367)
五、斗升机	(370)
六、螺旋输送机	(373)
七、带式输送机	(375)
第二节 甜菜的洗涤	(378)
一、停滞时间和用水量	(378)
二、洗菜机及洗涤段数	(379)
三、满水式(浆叶式)洗菜机的安装维修与管理	(381)
四、满水式洗菜机的计算	(382)
第三节 切丝	(383)
一、影响切丝量和切丝机生产能力的因素	(383)
二、菜丝质量的评价指标	(383)
三、切丝机的计算	(384)
第四节 渗出	(386)
一、其它型式的连续渗出器介绍	(386)
二、DDS 连续渗出器的计算	(389)
三、渗出附属设备	(391)
参考文献	(395)