



全国农业职业技能培训教材

乳品加工工

农业部人事劳动司 组织编写
农业职业技能培训教材编审委员会



中国农业出版社



全国农业职业技能培训教材

乳 品 加 工 工

农 业 部 人 事 劳 动 司 组 织 编 写
农业职业技能培训教材编审委员会

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

乳品加工工/农业部人事劳动司, 农业职业技能培训教材编审委员会组织编写. —北京: 中国农业出版社, 2010. 5

全国农业职业技能培训教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 14528 - 3

I. ①乳… II. ①农…②农… III. ①乳制品—食品加工—技术培训—教材 IV. ①TS252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 071142 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 黄 宇

文字编辑 王 丽 周锦玉

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 23.25

字数: 549 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 52.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序 言

□ □ □ □

中共中央、国务院《关于进一步加强人才工作的决定》指出，要加强高技能人才和农村实用人才队伍建设。农业技能型实用人才是实施人才兴农战略的重要力量，在推广农业技术、引导农业结构调整、带领农村劳动力外出务工、带动农民增收致富、活跃农村市场、解决农业生产问题等方面都发挥着十分重要的作用。实践证明，实现农业增效、农民增收和农产品竞争力增强的目标，关键在于提高农业劳动者的素质和技能。在农业行业推行职业资格证书制度，广泛开展职业技能培训和鉴定，无疑是提高农业劳动者素质和技能水平，增强就业能力的一项根本性措施。

为更好地适应农业职业技能鉴定工作的需要，提高培训质量，农业职业技能培训教材编审委员会按照劳动和社会保障部、农业部联合颁发的农业国家职业标准的规范要求，组织全国种植业、农垦、农机、渔业、畜牧、兽医、饲料工业、乡镇企业和农村能源等领域的百余名专家、教学人员和具有丰富实践经验的技术人员，共同编写了这套全国农业职业技能培训教材。这套教材针对农业各职业（工种）的特点，突出了适用性、实效性和规范性，注重总结农业生产实践中的经验，较好地反映了各职业（工种）的技术特征、现状、发展趋势和地域差异，实现了知识与技能的有机结合。并按照从业人员不同职业等级的要求，简明扼要、有针对性地介绍了所需知识，详细、具体、清晰地描述了技能要领和步骤，明确细化了重点、难点和关键内容，达到了既能使学员掌握报考职业等级的基础知识、技能，又能触类旁通，扩展知识面、提高技能水平的目的。

农业职业技能培训教材，既适用于各鉴定机构组织培训和申报农业职业技能鉴定的人员使用，又可作为农业从业人员上岗培训、转岗培训和农村劳动力转移就业培训的基本教材，对各类农业职业学校师生、相关行业技术人员也有较强的参考价值。我相信，这套教材的出版，对于推动全国农业职业技能培训和鉴定工作的开展，规范和提高培训鉴定质量，将起到积极的作用。

农业部人事劳动司司长
农业职业技能培训教材编审委员会主任

梁田庚



随着近年来乳品业的快速发展,我国乳制品的加工技术和装备水平迅速提高,但伴随着硬件水平的快速提升,对乳品加工工的技能要求也提出了新的挑战。目前,我国适用于乳品加工工人培训的教材,和国外乳业发达国家相比存在较大差距,主要反映在技术滞后性、系统性和实用性方面,因此编撰全面反映乳品加工技术现状的乳品加工工人培训教材,是十分必要和紧迫的。

为提高乳品加工工的技能水平,受农业部农垦经济发展中心委托,根据农业部、劳动和社会保障部联合颁发的国家职业标准《乳品加工工》的要求编写了本教材。本教材围绕标准,阐述基本理论,突出技能操作,努力体现教材的科学性、先进性和实用性,以适应乳品加工业不断发展和开展技术培训的需要。在设备操作方面,有选择性地阐述了代表性设备的操作,兼顾其他设备,但由于我国地域广阔,各地的生产设备各有特点,产品品种各有侧重,所以各地在使用本教材时,应结合本地区的实际,进行适当调整。

本书按不同工种编写,分杀灭菌工、发酵工、搅拌压炼工、浓缩工、结晶工、干燥工和凝乳工共七个工种,每个工种分初级、中级、高级、技师四个等级(根据标准要求,杀灭菌工不设技师等级)。需要说明的是,每个工种的中级工需掌握初、中级工内容,高级工应掌握初、中、高级工内容。本书既可作为乳品加工工人培训用教材,也可供乳品工厂技术人员和管理人员参考。

上海市农业委员会畜牧办公室、农业部食品质量监督检验测试中心、光明乳业技术中心等单位 and 有关人员具体承办本教材的编写组织工作。

本教材在编写过程中得到了上海市农业委员会、农业部乳品质检中心(天津)等单位的大力支持。农业部农垦局吴恩熙,农垦局科技经贸处黎光华,中国农垦经济发展中心周彬彬、钟思现、阎秋玲,农业部乳品检测中心(天津)张宗城,内蒙古农业大学张和平,光明乳业股份有限公司曹惠兴(退休),北京三元食品股份有限公司陈历俊等专家参加了书稿的审稿,并提出了许多宝贵意见,在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,加之时间仓促,书中疏漏和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2009年12月

序言
前言

基础 知 识

第一章 职业道德和相关法律法规知识	1
第一节 职业道德	1
一、职业道德的概念	1
二、职业道德的基本内容	2
三、职业道德的作用	3
第二节 相关法律法规知识	3
一、学习法律法规知识的重要性	3
二、《中华人民共和国食品安全法》相关知识	4
三、《中华人民共和国产品质量法》相关知识	4
四、《中华人民共和国农产品质量安全法》相关知识	5
五、《中华人民共和国安全生产法》相关知识	5
六、《中华人民共和国劳动法》相关知识	6
七、《乳品质量安全监督管理条例》相关知识	6
第二章 专业基础知识	6
第一节 牛乳的基本知识	6
一、牛乳的基本特性	6
二、牛乳预处理	8
三、常见乳制品种类及加工工艺流程简介	8
第二节 法定计量单位 and 数据处理	11
一、法定计量单位组成	11
二、法定计量单位的使用规则	13
三、乳品检验中常用的法定计量单位	14
四、数据记录和分析的基本概念	15
第三章 食品安全卫生知识及制度	16
一、食品安全卫生	16
二、安全作业及意外事故的预防	18

三、安全用电	18
四、自我安全保护及救助	18

杀、灭菌工

第四章 初级工	20
第一节 巴氏杀菌	20
一、巴氏杀菌工艺及参数的设定	20
二、巴氏杀菌常用设备操作	22
第二节 超高温灭菌	28
一、超高温灭菌工艺及参数的设定	28
二、超高温灭菌常用设备操作	30
第三节 阀门和泵的操作	32
一、阀门	32
二、泵	44
第四节 管路连接	51
一、管道系统	51
二、管道支撑件	51
三、特种安装管件	52
四、管路的常见连接方法	52
五、连接注意事项	53
第五章 中级工	54
第一节 常用杀、灭菌设备结构	54
一、板式换热器的结构	54
二、管式换热器的结构	57
第二节 杀、灭菌过程中异常情况的种类和处理	60
一、杀菌过程中异常情况的种类和处理	60
二、灭菌过程中异常情况的种类和处理	63
第三节 板式热交换器的拆装、清洗及组装	64
一、拆装前准备	65
二、拆装	65
三、组件重装	66
四、水压试验	67
第四节 均质机的操作	67
一、均质机操作步骤及要领	67
二、均质机日常维护	68
三、均质机操作注意事项	69
第六章 高级工	70
第一节 杀、灭菌设备的清洗	70

一、结垢形成原因分析及危害	70
二、结垢的预防	71
三、常用清洗剂的种类及使用	71
四、清洗设备操作及清洗程序	76
五、清洗效果的评估	82
第二节 均质机的清洗及故障排除	83
一、均质机的工作原理及结构	83
二、均质机的清洗	89
三、均质机常见故障及排除	89
参考文献	92

发 酵 工

第七章 初级工	93
第一节 发酵剂的保存和使用	94
一、不同形态发酵剂的保存	95
二、工作发酵剂的使用	96
第二节 发酵设备的操作	97
一、发酵设备的清洗和消毒	97
二、发酵设备温度测量和调整	103
三、搅拌器的使用	106
第三节 后发酵操作	108
一、阀门的种类及其使用	108
二、管路连接	110
三、干酪成熟条件	112
第八章 中级工	112
第一节 发酵剂制备	112
一、发酵剂培养基制备	112
二、发酵剂的传代步骤	112
三、发酵剂传代注意事项	114
第二节 发酵过程监控	116
一、发酵过程监控	116
二、发酵终点判定	118
第三节 后发酵操作	119
一、酸乳的翻缸冷却	119
二、干酪成熟期间的翻转	120
第四节 干酪压榨和加盐设备	121
一、干酪压榨机	121
二、干酪盐水槽	124

第九章 高级工	127
第一节 发酵剂特性	127
一、发酵剂菌种组成	127
二、发酵剂特性	129
三、发酵剂的营养要求	130
第二节 发酵剂质量评定	131
一、发酵剂的发酵特性	131
二、发酵剂质量判定	133
第三节 发酵乳制品生产工艺流程	134
一、凝固型酸牛乳	134
二、搅拌型酸牛乳	136
三、干酪	137
四、其他发酵乳制品	139
第四节 后发酵工艺和特性	142
一、后发酵工艺	142
二、后发酵特性	142
第五节 干酪成熟	143
一、干酪成熟条件的选择	144
二、干酪成熟设备的结构和操作	145
三、干酪成熟期间温、湿度的控制	145
四、干酪成熟过程中其他操作	148
第十章 技师	151
第一节 发酵设备	151
一、发酵设备的结构	151
二、发酵设备的维护与故障排除	158
第二节 发酵设备和工艺调试	159
一、发酵工艺设计	159
二、发酵设备调试	170
第三节 发酵乳制品作业指导书的编写	170
第四节 发酵乳制品质量保证措施	171
一、酸乳的质量缺陷和改进措施	171
二、干酪的质量缺陷和改进措施	178
参考文献	179

搅拌压炼工

第十一章 初级工	180
第一节 奶油概述	180
一、概念	180

二、分类	180
三、主要成分	181
四、加工	181
第二节 奶油的物理性质	181
一、色泽	181
二、硬度及组织状态	181
三、芳香味	182
四、物理结构	182
第三节 奶油成熟操作	182
一、物理成熟	182
二、稀奶油成熟设备操作	184
第四节 奶油搅拌操作	185
一、搅拌原理	185
二、搅拌操作	185
三、搅拌操作要点与注意事项	185
第五节 酪乳排出与辅料的添加	186
一、酪乳排出	186
二、加盐	186
三、色素的添加	187
第十二章 中级工	187
第一节 稀奶油成熟操作	187
一、稀奶油的处理	187
二、成熟设备的清洗和保养	189
第二节 奶油搅拌操作	190
一、搅拌设备	190
二、搅拌操作与终点判定	191
第三节 洗涤操作	192
一、洗涤试剂的配制	192
二、奶油粒的洗涤	192
第四节 奶油压炼操作	192
一、工作原理	192
二、操作要领	194
三、设备保养	194
第五节 奶油的质量标准	195
一、感官	195
二、理化指标	195
三、卫生指标	195
第十三章 高级工	196
第一节 稀奶油成熟操作	196

一、稀奶油的碘值及其对成熟的影响	196
二、不同碘值稀奶油处理温度的选择	197
三、稀奶油成熟程度对奶油质量的影响	197
第二节 奶油搅拌操作	198
一、搅拌过程理论	198
二、搅拌回收率的控制与提高	198
三、搅拌质量的影响因素	199
第三节 洗涤操作	200
一、排出酪乳时机的确定	200
二、洗涤过程控制	200
三、奶油的加盐和调色	201
第四节 奶油压炼操作	201
一、奶油水分含量的控制	201
二、压炼对奶油质量的影响	202
第十四章 技师	202
第一节 奶油的生产工艺流程	202
一、各类奶油产品的生产工艺流程	202
二、水分控制和奶油压炼曲线绘制	206
第二节 奶油的连续化生产（Fritz 工艺）	206
第三节 奶油的包装与储存	208
第四节 奶油的特性及质量控制	209
一、奶油的特性	209
二、奶油生产的质量控制	210
第五节 奶油质量缺陷的原因及预防措施	211
一、奶油在贮藏过程中的变化及原因	211
二、微生物对奶油质量的影响	211
三、风味缺陷及预防	212
四、组织状态缺陷及预防	213
五、其他质量缺陷及预防	214
参考文献	214

结 晶 工

第十五章 初级工	215
第一节 晶种制备	215
一、乳糖的计算和称量	215
二、乳糖粉的烘干	217
第二节 糖浆配制	218
一、糖的溶解与搅拌	218

二、糖液浓度的测定	220
第十六章 中级工	222
第一节 晶种制备	222
一、超微粉碎机的操作	222
二、乳糖粉的筛分	223
第二节 配料和晶种添加	224
一、配料用量的计算和添加	224
二、晶种的添加方法	229
第十七章 高级工	231
第一节 冷却结晶	231
一、冷却结晶的目的	231
二、冷却结晶设备	231
三、乳糖晶体大小的影响因素	234
第二节 乳糖晶体大小的测定和质量判断	235
一、测定方法	235
二、质量判断	235
第十八章 技师	236
第一节 甜炼乳的质量指标	236
一、感官指标	236
二、理化指标	237
三、卫生指标	237
第二节 甜炼乳的主要质量缺陷及防止方法	237
一、变稠	237
二、脂肪上浮	239
三、钙盐沉淀	239
四、纽扣状凝块	240
五、胖罐	240
六、乳糖晶体粗大	242
七、乳糖沉淀	242
八、褐变	243
九、蒸煮味	243
十、气泡	243
参考文献	244

◆ 浓 缩 工

第十九章 初级工	245
第一节 牛乳浓缩的基本原理、目的及优点	245
一、牛乳浓缩的基本原理	245

二、牛乳浓缩的目的	245
三、牛乳真空浓缩的优点	246
第二节 单效升（降）膜式浓缩设备	246
一、单效浓缩设备的结构特点及工作原理	246
二、单效升（降）膜式浓缩设备的操作方法	248
第三节 盘管式浓缩设备	250
一、盘管式浓缩设备的结构特点及工作原理	250
二、盘管式浓缩设备的操作方法	251
第二十章 中级工	252
第一节 多效浓缩设备	252
一、结构及工作原理	252
二、设备操作	256
第二节 浓缩终点的判定	257
一、浓缩乳浓度的测定方法	257
二、浓缩终点的判定	260
第二十一章 高级工	260
第一节 浓缩附属设备的结构及工作原理	260
一、冷凝器	260
二、泡沫捕集器	263
三、常用的抽真空设备	264
第二节 板式浓缩设备	264
一、设备结构特点及工作原理	264
二、设备操作	266
三、设备维护及保养	266
第二十二章 技师	267
第一节 浓缩设备操作的常见故障及原因	267
一、真空度过低	267
二、真空度过高	268
三、冷却水倒灌	268
四、加热器表面结焦	268
五、跑料	269
六、出料中断	269
第二节 膜浓缩设备	270
一、膜过滤技术原理	270
二、超滤设备	271
三、反渗透设备简述	273
参考文献	274

干 燥 工

第二十三章 初级工	276
第一节 喷雾干燥概述	276
一、喷雾干燥的机理	276
二、喷雾干燥的特点	277
三、乳粉喷雾干燥设备简介	278
四、喷雾干燥的分类	278
第二节 压力喷雾干燥设备	280
一、压力喷雾干燥设备的型式	280
二、高压泵的结构及操作	283
第二十四章 中级工	285
第一节 压力喷雾干燥设备及其操作	285
一、压力雾化器	285
二、压力喷雾干燥的操作	286
第二节 离心喷雾干燥设备及其操作	288
一、离心喷雾干燥的原理	288
二、离心喷雾干燥设备的结构及操作	288
第三节 热风系统及其操作使用	289
一、热风系统	289
二、热风系统的操作使用	289
第二十五章 高级工	291
第一节 流化床及操作	291
第二节 细粉回收系统	292
一、布袋过滤器	292
二、旋风分离器	293
第三节 附聚、造粒设备	294
一、速溶乳粉的发展	294
二、附聚的定义及其分类	295
三、附聚干燥设备	295
第四节 滚筒干燥设备	298
一、工作原理	298
二、设备类型	298
三、设备操作和维护保养	298
第二十六章 技师	299
第一节 干燥工艺条件对乳粉品质的影响	299
一、浓缩乳的浓度和温度	299
二、高压泵的使用压力及喷头孔径大小	300

三、干燥温度	300
第二节 乳粉常见的质量缺陷及其产生原因	300
一、水分含量高	300
二、溶解度下降	300
三、颗粒形状及大小异常	301
四、脂肪氧化味	302
五、结块	303
六、色泽差	303
第三节 喷雾干燥过程中的故障及产生原因	303
一、焦粉的产生	303
二、干粉或潮粉的产生	304
三、出粉或扫粉困难	304
第四节 防火和防爆	305
一、概述	305
二、产生火灾、爆炸和触电的原因	305
三、防火和防爆措施	305
第五节 冷冻干燥	306
一、原理	306
二、设备组成	306
三、操作顺序	306
四、冷冻干燥速率及产品质量的影响因素	306
五、干燥曲线绘制	306
六、冷冻干燥的特点	307
参考文献	307

◆ 凝 乳 工

第二十七章 初级工	308
第一节 酸法凝乳的准备	308
一、试剂制备及使用	308
二、干酪素的概念和分类	311
三、原料乳预处理	313
第二节 酶法凝乳的准备	313
一、凝乳酶的特性和使用	313
二、干酪生产用发酵剂	315
三、称量及溶液浓度的计算	316
第二十八章 中级工	317
第一节 酸法凝乳	317
一、酸化	317

二、凝块的加热蒸煮与乳清分离	319
三、洗涤及脱水	321
四、干燥和粉碎	323
第二节 酶法凝乳	328
一、辅料的添加	328
二、凝乳切割	330
三、搅拌和升温	330
四、乳清排放	332
第二十九章 高级工	333
第一节 凝乳工艺与干酪素质量	333
一、凝乳工艺控制	333
二、凝乳工艺对产品质量的影响	334
第二节 凝块的后处理	335
一、凝乳酶添加	335
二、凝乳切割	336
三、加盐和堆酿	336
四、压榨	340
第三十章 技师	341
第一节 酸法凝乳的质量缺陷和改进方法	341
一、蛋白质的组成和结构	341
二、酸凝固	342
三、酸法凝乳产品质量的影响因素	342
四、工业干酪素的质量指标	344
第二节 酶法凝乳的质量缺陷和改进方法	345
一、酶凝固	345
二、酶法凝乳产品质量的影响因素	347
参考文献	349

第一章 职业道德和相关法律法规知识

第一节 职业道德

一、职业道德的概念

职业道德，就是同人们的职业活动紧密联系的符合职业特点所要求的道德准则、道德情操与道德品质的总和，它既是对本职人员在职业活动中行为的要求，同时又是职业对社会所负的道德责任与义务。

（一）职业道德的主要特点

1. 职业道德具有适用范围的有限性 每种职业都担负着一种特定的职业责任和职业义务。由于各种职业的职业责任和义务不同，从而形成各自特定的职业道德的具体规范。

2. 职业道德具有发展的历史继承性 由于职业具有不断发展和世代延续的特征，不仅其技术世代延续，其管理员工的方法、与服务对象打交道的方法，也有一定历史继承性。

3. 职业道德表达形式多种多样 由于各种职业道德的要求都较为具体、细致，因此其表达形式多种多样。

4. 职业道德兼有强烈的纪律性 纪律也是一种行为规范，但它是介于法律和道德之间的一种特殊的规范。它既要求人们能自觉遵守，又带有一定的强制性。就前者而言，它具有道德色彩；就后者而言，又带有一定的法律色彩。就是说，一方面遵守纪律是一种美德，另一方面，遵守纪律又带有强制性，具有法令的要求。例如，工人必须执行操作规程和安全规定；军人要有严明的纪律等。因此，职业道德有时又以制度、章程、条例的形式表达出来，让从业人员认识到职业道德又具有纪律的规范性。

（二）职业道德与法律的区别

（1）从职业道德和法律的产生、发展来看，道德的产生要比法律早得多。

（2）从依靠力量来看，法律是由国家强制执行的，职业道德是通过社会舆论对一个人的品行发生作用。

（3）作用范围不同，法律只干涉人们的违法行为，而职业道德对人们行为所干涉的范围要广泛、深入得多。

（三）职业道德与法律的联系

（1）从职业道德和法律的作用来看，以德治国和依法治国是相辅相成、相互促进的。