



全国农业高职院校“十二五”规划教材

食品加工 实训教程

Shipin Jiagong
Shixun Jiaocheng

赵百忠 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

全国农业高职院校“十二五”规划教材

食品加工实训教程

SHIPIN JIAGONG SHIXUN JIAOCHENG

赵百忠 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品加工实训教程/赵百忠主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2015. 9

全国农业高职院校“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5184 - 0351 - 6

I. ①食… II. ①赵… III. ①食品加工—高等职业教育—教材
IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 170750 号

责任编辑: 贾 磊

策划编辑: 张 靓

责任终审: 滕炎福

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计

责任校对: 吴大鹏

责任监印: 张 可

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: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 13.5

字 数: 267 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5184 - 0351 - 6 定价: 28.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 010 - 65128352

发行电话: 010 - 85119835 010 - 85119793 传真: 010 - 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邮购联系调换

150333J2X101ZBW

本书编委会

主 编 赵百忠 (黑龙江民族职业学院)

副主编 付 丽 (河南牧业经济学院)

参 编 韩丽英 (黑龙江民族职业学院)

范淑玲 (黑龙江民族职业学院)

苏晓琳 (黑龙江民族职业学院)

张寒冰 (黑龙江民族职业学院)

国 勇 (黑龙江民族职业学院)

主 审 姜旭德 (黑龙江民族职业学院)

王 丹 (国家乳业工程技术研究中心)

徐宝才 (雨润控股集团)

前言 / PREFACE

为了贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中提出“加大课程建设与改革的力度，增强学生的职业能力”的要求，以及国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中提出“积极推进课程和教材改革，开发和编写反映新知识、新技术、新工艺、新方法，具有职业教育特色的课程和教材”的要求，适应我国职业教育课程改革的趋势，特组织了行业专家、企业专家根据食品行业各技术领域和职业岗位（群）的任职要求，以“工学结合”为切入点，以真实生产任务或（和）工作过程为导向，以相关职业资格标准基本工作要求为依据，在不断总结近年来课程建设与改革经验的基础上，编写了这本《食品加工实训教程》教材，以满足各院校食品类专业建设和相关课程改革的需要并提高课程教学质量。

在编写各学习项目过程中，本教材以典型的实际工作任务为载体，依据工作任务、工作过程，将相应的学科体系知识进行解构，并按实际工作任务进行重构，以使学生获得适应工作任务、工作过程需要的知识，力求做到课程内容与职业岗位能力融通、与生产实际融通、与职业资格证书融通、与行业标准融通。

本教材由黑龙江民族职业学院赵百忠主编，黑龙江民族职业学院姜旭德教授、国家乳业工程技术研究中心王丹研究员、雨润控股集团徐宝才副总裁主审。具体编写分工如下：项目一乳制品部分由黑龙江民族职业学院韩丽英、范淑玲编写；项目二肉制品部分由黑龙江民族职业学院赵百忠、付丽、国勇编写；项目三焙烤食品部分由黑龙江民族职业学院张寒冰编写；项目四饮料加工部分由黑龙江民族职业学院苏晓琳、范淑玲编写。全书由赵百忠统稿。

由于编写时间仓促和编者知识水平有限，书中难免有错漏之处，恳请专家学者批评指正！

编者

项目一 乳与乳制品加工实训

任务一 巴氏杀菌乳加工 1

- 一、背景知识 1
- 二、实训目的 1
- 三、主要原料与设备 1
- 四、巴氏杀菌乳加工技术 2
- 五、成品评定 6
- 六、巴氏杀菌乳的质量控制 6

任务二 灭菌乳加工（超高温灭菌乳） 7

- 一、背景知识 7
- 二、实训目的 7
- 三、主要原料与设备 7
- 四、灭菌乳加工技术 8
- 五、成品评定 9
- 六、超高温灭菌乳的质量控制 9

任务三 酸乳加工 15

- 一、背景知识 15
- 二、实训目的 17
- 三、主要原料与设备 17
- 四、酸乳加工技术 17
- 五、成品评定 20
- 六、酸乳的质量控制 21

任务四 乳粉加工 25

- 一、背景知识 25
- 二、实训目的 26
- 三、主要原料与设备 26

四、乳粉加工技术 26

五、成品评定 35

任务五 干酪加工 35

一、背景知识 35

二、实训目的 37

三、主要原料与设备 37

四、干酪加工技术 37

五、成品评定 42

六、干酪的质量控制 42

七、融化干酪的加工工艺与质量控制 42

八、干酪制品的开发 44

任务六 冰淇淋加工 44

一、背景知识 44

二、实训目的 45

三、主要原料与设备 45

四、冰淇淋加工技术 48

五、冰淇淋的主要缺陷与产生原因 54

六、成品评定 55

任务七 炼乳加工 55

一、背景知识 55

二、实训目的 56

三、主要原料与设备 56

四、炼乳加工技术 56

五、成品评定 60

任务八 奶油加工 60

一、背景知识 60

二、实训目的 61

三、主要原料与设备 61

四、稀奶油加工技术 61

五、甜性和酸性奶油加工技术 62

六、无水奶油加工技术 66

七、奶油品质的影响因素与常见缺陷 67

八、成品评定 68

项目二 肉与肉制品加工实训**任务一 酱卤肉制品加工 69**

- 一、背景知识 69
- 二、实训目的 69
- 三、主要原料与设备 70
- 四、酱卤肉制品加工技术 70
- 五、成品评定 72

任务二 风干肠加工 80

- 一、背景知识 80
- 二、实训目的 80
- 三、主要原料与设备 81
- 四、风干肠加工技术 81
- 五、成品评定 83

任务三 肉粉肠加工 86

- 一、背景知识 86
- 二、实训目的 86
- 三、主要原料与设备 87
- 四、肉粉肠加工技术 87
- 五、成品评定 88

任务四 松仁小肚加工 95

- 一、背景知识 95
- 二、实训目的 95
- 三、主要原料与设备 95
- 四、松仁小肚加工技术 96
- 五、成品评定 97

任务五 哈尔滨红肠加工 102

- 一、背景知识 102

- 二、实训目的 102
- 三、主要原料与设备 102
- 四、哈尔滨红肠加工技术 103
- 五、成品评定 104

任务六 哈尔滨儿童肠加工 113

- 一、背景知识 113
- 二、实训目的 113
- 三、主要原料与设备 113
- 四、哈尔滨儿童肠加工技术 113
- 五、成品评定 115

任务七 优级火腿肠加工 133

- 一、背景知识 133
- 二、实训目的 133
- 三、主要原料与设备 133
- 四、优级火腿肠加工技术 134
- 五、成品评定 135

任务八 玉米脆皮肠加工 138

- 一、背景知识 138
- 二、实训目的 138
- 三、主要原料与设备 139
- 四、玉米脆皮肠加工技术 139
- 五、成品评定 141

任务九 烤肉加工 143

- 一、背景知识 143
- 二、实训目的 144
- 三、主要原料与设备 144
- 四、烤肉加工技术 144
- 五、成品评定 146

任务十 八珍烤鸡加工 149

- 一、背景知识 149
- 二、实训目的 149

- 三、主要原料与设备 150
- 四、八珍烤鸡加工技术 150
- 五、成品评定 151

任务十一 太仓肉松加工 157

- 一、背景知识 157
- 二、实训目的 157
- 三、主要原料与设备 157
- 四、太仓肉松加工技术 157
- 五、成品评定 159

任务十二 牛肉干加工 159

- 一、背景知识 159
- 二、实训目的 159
- 三、主要原料与设备 160
- 四、牛肉干加工技术 160
- 五、成品评定 161

任务十三 猪肉丸子加工 161

- 一、背景知识 161
- 二、实训目的 162
- 三、主要原料与设备 162
- 四、猪肉丸子加工技术 162
- 五、成品评定 163

项目三 焙烤食品加工实训

任务一 面包加工 164

- 一、背景知识 164
- 二、实训目的 165
- 三、主要原料与设备 165
- 四、面包加工技术 165

任务二 海绵蛋糕加工 166

- 一、背景知识 166

- 二、实训目的 166
- 三、主要原料与设备 166
- 四、海绵蛋糕加工技术 166

任务三 蛋挞加工 167

- 一、背景知识 167
- 二、实训目的 167
- 三、主要原料与设备 167
- 四、蛋挞加工技术 168

任务四 黄油曲奇加工 169

- 一、背景知识 169
- 二、实训目的 169
- 三、主要原料与设备 169
- 四、黄油曲奇加工技术 169

任务五 樱桃慕斯加工 170

- 一、背景知识 170
- 二、实训目的 170
- 三、主要原料与设备 170
- 四、樱桃慕斯加工技术 170

项目四 饮料加工实训

任务一 瓶装水加工 172

- 一、背景知识 172
- 二、实训目的 173
- 三、主要原料与设备 173
- 四、原辅材料的检测 173
- 五、瓶装水加工技术 174
- 六、成品评定 174

任务二 碳酸饮料加工 175

- 一、背景知识 175

- 二、实训目的 176
- 三、主要原料与设备 176
- 四、原辅料的质量要求 176
- 五、碳酸饮料加工技术 177
- 六、成品评定 181

任务三 果蔬饮料加工 182

- 一、背景知识 182
- 二、实训目的 183
- 三、主要原料与设备 183
- 四、原辅材料的检测 184
- 五、果蔬饮料加工技术 184
- 六、成品评定 185
- 七、果蔬汁饮料常见的质量问题 186

任务四 乳酸菌饮料加工 186

- 一、背景知识 186
- 二、实训目的 187
- 三、主要原料与设备 187
- 四、原辅材料的检测 187
- 五、乳酸菌饮料加工技术 187
- 六、成品评定 189

任务五 茶饮料加工 190

- 一、背景知识 190
- 二、实训目的 190
- 三、主要原料与设备 190
- 四、原辅材料的检测 191
- 五、茶类饮料加工技术 191
- 六、成品评定 192

任务六 固体饮料加工 193

- 一、背景知识 193
- 二、实训目的 193
- 三、主要原料与设备 193
- 四、原辅材料的检测 194

五、固体饮料加工技术 194

六、成品评定 195

任务七 植物蛋白饮料加工 196

一、背景知识 196

二、实训目的 196

三、主要原料与设备 196

四、原辅材料的检测 197

五、植物蛋白饮料加工技术 197

六、成品评定 198

参考文献 200



项目一

乳与乳制品加工实训

任务一 | 巴氏杀菌乳加工

一、背景知识

巴氏杀菌乳是指用新鲜的优质原料乳，经过离心净乳、标准化、均质、杀菌和冷却，以液体状态灌装，直接供给消费者饮用的商品乳。因制品的脂肪含量不同，又分为全脂乳、高脂乳、低脂乳、脱脂乳和稀奶油，此外还有草莓、巧克力、果汁和调味酸乳等。按加热方法，又可分为低温长时杀菌乳、高温短时杀菌乳等。巴氏杀菌乳因为是低温杀菌，所以基本保持了原料乳的风味，口感新鲜，同时也能最大限度地保持原乳中的营养成分。但这种产品对原料乳的卫生质量要求严格，产品的保质期短，储存和销售过程要保证全程冷链。

包装形式有三层聚乙烯（PE）袋装、瓶装、新鲜屋、瓶装等。

二、实训目的

- (1) 学习巴氏杀菌乳的产品特点和加工原理。
- (2) 掌握巴氏杀菌乳加工工艺及操作要点。

三、主要原料与设备

(一) 原料

新鲜牛乳，检验标准参照《GB 19301—2010 生乳》的规定进行，具体检测

项目有酸度、酒精试验、脂肪、蛋白质、非脂乳固体、细菌总数。牛乳数量根据实训设备生产能力设定。

(二) 设备

储乳罐、脱气罐、过滤器、净乳机、离心分离机、均质机、杀菌机、板式换热器、包装机。

四、巴氏杀菌乳加工技术

(一) 工艺流程

巴氏杀菌乳的工艺流程（见图 1-1）。

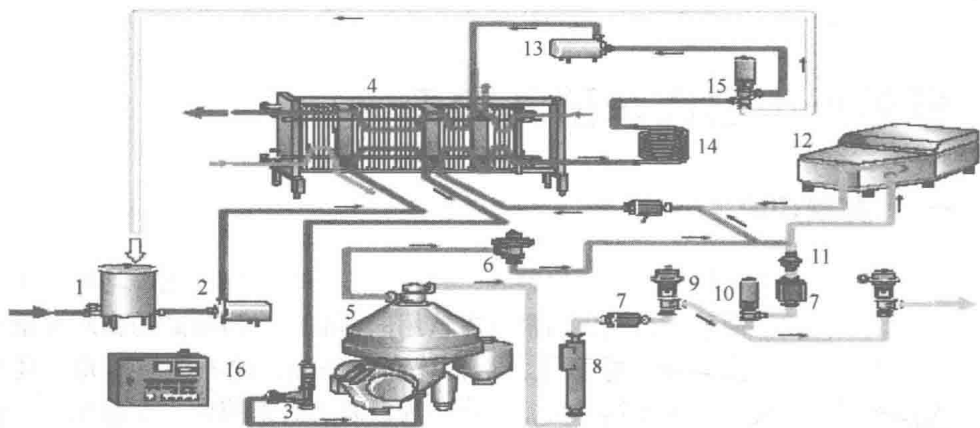
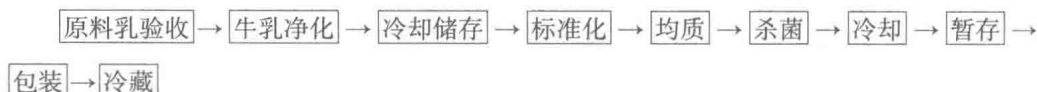


图 1-1 巴氏杀菌乳生产线示意图

- 1—平衡槽 2—进料泵 3—流量控制器 4—板式换热器
5—分离机 6—稳压阀 7—流量传感器 8—密度传感器
9—调节阀 10、11—阀 12—均质机 13—动力泵
14—保温管 15—回流阀 16—控制柜

(二) 操作要点

1. 牛乳的净化

净乳目的是去除乳中的机械杂质并减少原料乳微生物数量。采用过滤净化（过滤筛网或双联过滤器）及离心净化（离心净乳机）。

2. 牛乳的冷却储存

牛乳净化后立即冷却到 4°C 以下。冷却设备为板式换热器。

牛乳的储存设备是储乳罐，储乳罐要保温并有搅拌设备，防止脂肪上浮。

3. 牛乳的标准化

(1) 标准化的目的 使乳制品中脂肪与非脂乳固体的比值符合产品规格要求。

(2) 标准化的方法 原料乳中脂肪含量不足时，应添加稀奶油或除去一部分脱脂乳；当原料乳中脂肪含量过高时，则可添加脱脂乳或提取部分稀奶油。标准化工作是在储乳罐的原料乳中进行或在标准化机中连续进行的。采用方块图解法进行标准化计算。

设：原料乳的含脂率为 $p, %$ ；脱脂乳或稀奶油的含脂率为 $q, %$ ；标准化乳的含脂率为 $r, %$ ；原料乳的数量为 x ；脱脂乳或稀奶油的数量为 y ($y > 0$ 为添加， $y < 0$ 为提取)。则形成下列关系式：

$$px + qy = r(x + y)$$

$$\frac{x}{y} = \frac{r - q}{p - r}$$

若 $p > r$ 、 $q < r$ (或 $p < r$ 、 $q > r$)，表示需要添加脱脂乳 (或提取部分稀奶油)；若 $p < r$ 、 $q > r$ (或 $p > r$ 、 $q < r$)，表示需要添加稀奶油 (或除去部分脱脂乳)。

用方块图表示它们之间的比例关系见图 1-2。

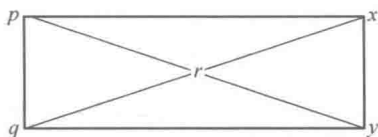


图 1-2 牛乳标准化方块图

标准化方法有如下三种：

(1) 预标准化 主要是指乳在杀菌之前把全脂乳分离成稀奶油和脱脂乳。标准化乳的含脂率如果高于原料乳，则需将稀奶油按计算比例与原料乳在罐中混合以达到要求的含脂率；如果低于原料乳的，则需将脱脂乳按计算比例与原料乳在罐中混合，以达到要求的含脂率。

(2) 后标准化 在杀菌之后进行，方法同上，但该法的二次污染可能性大。

(3) 直接标准化 这是一种快速、稳定、精确与分离机联合运作、单位时间内能大量处理乳的现代化方法。将牛乳加热到 $55 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ，按预先设定好的脂肪含量分离出脱脂乳和稀奶油，并根据最终产品的脂肪含量，由设备自动控制回流到脱脂乳中的稀奶油流量，从而达到标准化的目的。

4. 牛乳的均质

牛乳中脂肪球的直径一般在 $1 \sim 10\mu\text{m}$ ，放置一段时间后易出现聚结成块、脂肪上浮的现象。经均质后可使脂肪球直径变小 ($< 2\mu\text{m}$)，分布均匀，口感好，

有良好的风味，不产生脂肪上浮现象。均质效果与温度有关。均质前牛乳必须先进行预热至 60℃ 左右，如用低温长时杀菌，一般在杀菌前进行均质。如用高温短时杀菌或超高温瞬时杀菌，均质在预热后杀菌前进行。常用的均质机为两段式，预热的牛乳经第一段压力调节阀时，压力为 172.67 ~ 202.09MPa，而第二段压力保持在 34.34MPa。为了防止脂肪上浮分离，并改善牛乳的消化、吸收程度，将乳中大的脂肪球在强力的机械作用下破碎成小的脂肪球。

5. 杀菌

杀菌有两个目的：一是杀灭引起人类疾病的所有微生物，使之完全没有致病菌。二是尽可能地破坏除致病微生物外，能影响产品味道和保存期的微生物及其他成分（如酶类），以保证产品的质量。杀菌有多种方法。但牛乳加工中最常用的是加热杀菌法。牛乳的杀菌是否适当，可用磷酸酶试验来检查，试验结果必须是阴性的，即必须没有发现有活性的磷酸酶。但是脂肪含量 8% 的乳制品，稀奶油发酵乳等产品不用磷酸酶试验，而用过氧化氢酶试验来代替。表 1-1 所示为巴氏乳的杀菌方法。

表 1-1 巴氏乳的杀菌方法

工艺名称	温度/℃	时间	方式
初次杀菌	57 ~ 65	15s	
低温长时巴氏杀菌	62 ~ 65	30min	间歇式
高温短时巴氏杀菌（I）	72 ~ 75	15 ~ 20s	连续式
高温短时巴氏杀菌（II）	> 80	1 ~ 5s	
超高温瞬时巴氏杀菌	125 ~ 138	2 ~ 4s	

初次杀菌是用于延长牛乳储存期的一种热处理方法，在巴氏杀菌之前进行。一般是将牛乳加热至 57 ~ 65℃。

（1）低温长时杀菌法（LTLT） 低温长时杀菌法又称保持杀菌法、低温杀菌法。其杀菌方法为：向具有夹套的消毒缸或保温缸中泵入牛乳，开动搅拌器，同时向夹套中通入蒸汽或热水（66 ~ 77℃），使牛乳的温度升至 62 ~ 65℃ 并保持 30min。但是使致病菌完全被杀灭的效率只达到 85% ~ 99%，且对耐热的嗜热细菌及孢子等杀灭效果不明显。尤其是牛乳中的细菌数越多时，杀菌后的残存菌数也多。因此，为了解决这一问题，有些工厂采用 72 ~ 75℃、15min 的杀菌方式。保持杀菌法应注意消毒缸的大小、搅拌器的大小及与其相配合的转数，以获得最好的传热效率和不产生泡沫。要准确地确认乳温，在杀菌完后 15min 以内迅速地将乳温降到 5℃ 以下。为防止二次污染，杀菌开始后不能打开消毒缸的盖子。

（2）高温短时间杀菌法（HTST） 高温短时间杀菌是用管式或板式换热器，使乳在流动的状态下进行连续加热处理的方法。加热条件是 72 ~ 75℃、15s。但