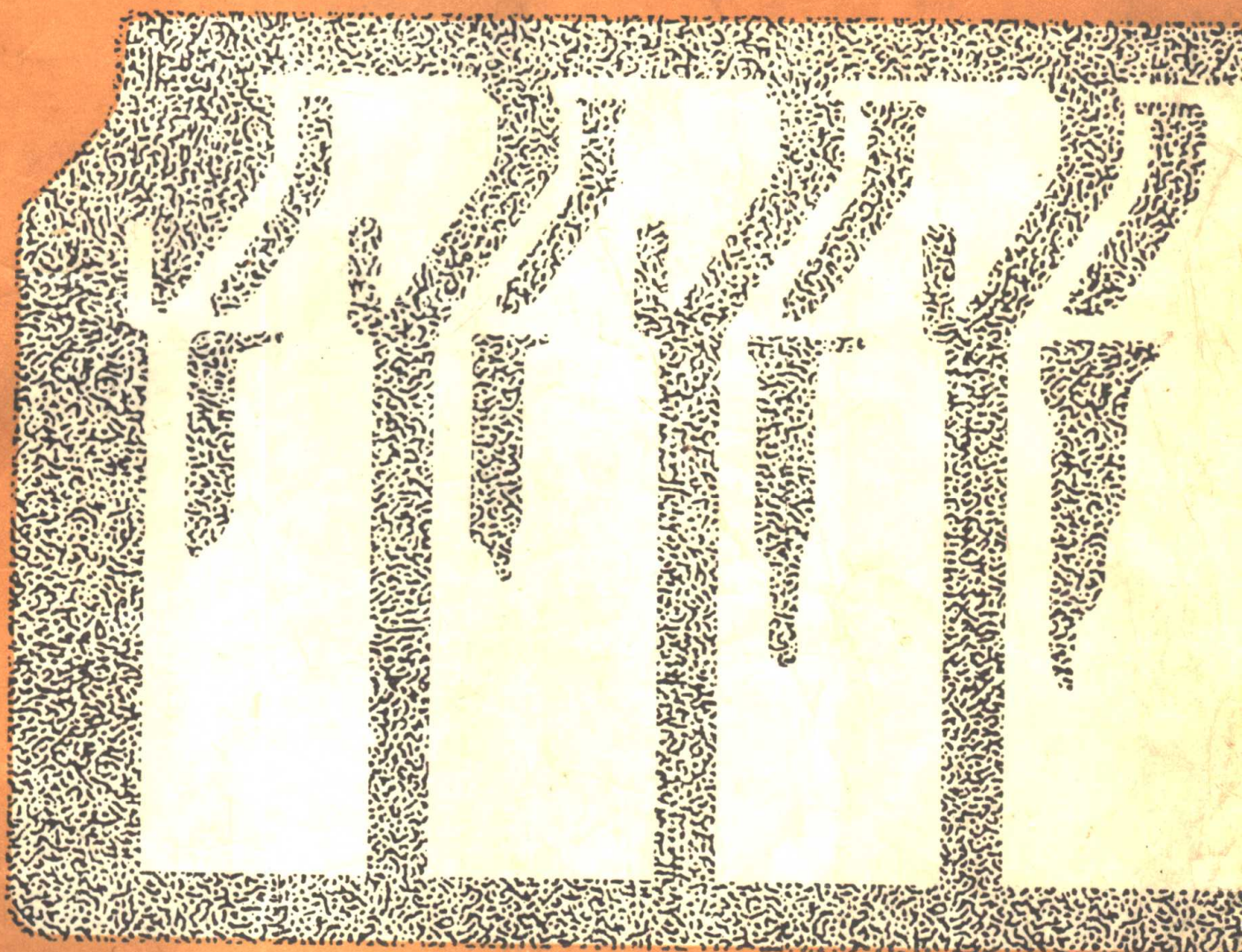




HANDBOOK OF  
DAIRY INDUSTRY

# 乳品工业手册



《乳品工业手册》编写组编

轻工业出版社

# 乳品工业手册

《乳品工业手册》编写组 编

轻工业出版社

### 内 容 提 要

本书共分六篇和一个附录。书中介绍了牛乳理化特性、营养价值、乳制品的制造工艺、生产设备、工厂设计、乳与乳制品的检验、生产技术管理以及中外有关乳与乳制品的科技和经济方面的参考资料等。

全书内容系统全面、文字深入浅出，以图表为主，图文并茂，基本上具备了科学性、先进性、实用性，可供乳品厂的技术管理人员、生产工人学习参考，也可供全国高等和中等院校食品专业、乳品技术培训班编写教材以及有关科研、设计、卫生、农牧、商业、外贸、商检等部门业务上的参考。

### 乳品工业手册

《乳品工业手册》编写组 编

轻工业出版社出版

(北京广安门南滨河路26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

787×1092毫米1/16 印张：64 1<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 插页：1 字数：1470千字

1987年12月 第一版第一次印刷

印数：1—10,000 定价：精装，16.20元

平装，13.70元

ISBN 7-5019-0086-3/TS·0040

# 乳品工业手册

## 编写组

主编 金世琳

副主编 骆承庠 陈耀文 王鸿章 韩光烈

编写人员 (按篇章顺序)

|     |     |     |            |            |     |     |         |
|-----|-----|-----|------------|------------|-----|-----|---------|
| 韩光烈 | 王鸿章 | 崔景泰 | <u>黄继鸿</u> | <u>郁忠彪</u> | 张仕楷 | 吴凤玉 | 陶云章     |
| 陈敏伟 | 胡日勒 | 骆承庠 | 张西林        | 金世琳        | 沈锡璜 | 李毓佩 | 陈慎行 陈耀文 |
| 虞永宾 | 曾德荣 | 虞树德 | 陈伟         | 蔡雪飞        | 朱文富 | 胡萍  | 高羽辰 缪益  |
| 张国顺 | 高奎元 | 刘文阁 | 袁永海        | 吴松成        |     |     |         |

## 前 言

我国乳品工业是建国后发展起来的新兴食品工业部门，新中国乳品工业的崛起是我国人民生活水平有了明显提高的重要标志之一，旧中国劳动人民对乳制品不敢问津，今天乳与乳制品已进入了家庭日常生活。近年来，我国乳品工业随着农村经济管理体制的改革，发展很快。为促进我国乳品工业现代化建设，人才培养是关键，而先进实用技术资料的提供更是当务之急。为适应这一情况，我局组织编写了乳品工业手册一书，全面系统地介绍了乳品工业从鲜乳原料到生产工艺、设备、设计、检验、管理等方面的专业知识，以解决广大乳品工业工作者和有关部门读者的急需，藉以提高技术水平，促进乳品工业的发展，提高全民族营养水平和身体素质服务。

限于编者水平，书中缺点、错误在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见，以期不断提高和完善。

此外，本书编写组对参加过审稿会议并提出很多宝贵意见的张学元、张秀珍、肖家捷、林金资、谷鸣、庞士俊、刘世蓉、柴金贞等同志表示衷心感谢。

轻工业部食品工业局

轻工业部副部长

乳品工業大有可為。  
培養人才，提高質量。  
增加品種，造福人民。

王文松

一九八三年七月

我代表国际乳品联合会 IDF 祝中国乳品工业  
取得极大成功

国际乳品联合会主席

W · M · 迪克斯曲拉

1986. 9. 30

In behalf of  
the International  
Dairy Federation IDF  
I wish the Chinese  
dairy industry  
much success in  
all its efforts.

W. M. Dickson.

September 30, 1986.

# 目 录

## 第一篇 乳

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| <b>第一章 乳的生成和影响乳汁组成的因素</b> ..... | ( 1 )  |
| 第一节 乳的生成.....                   | ( 1 )  |
| 第二节 影响乳汁组成的因素.....              | ( 4 )  |
| <b>第二章 乳的化学组成</b> .....         | ( 9 )  |
| 第一节 牛乳的化学组成.....                | ( 9 )  |
| 第二节 牛乳中各种成分的存在状态.....           | ( 11 ) |
| 第三节 泌乳期牛乳组成的自然改变.....           | ( 12 ) |
| 第四节 乳制品加工用原料乳的技术条件.....         | ( 13 ) |
| <b>第三章 乳中主要成分的化学性质</b> .....    | ( 15 ) |
| 第一节 牛乳的组成.....                  | ( 15 ) |
| 第二节 牛乳主要成分的化学性质.....            | ( 16 ) |
| <b>第四章 乳的物理性质</b> .....         | ( 38 ) |
| 第一节 色泽.....                     | ( 38 ) |
| 第二节 滋气味.....                    | ( 38 ) |
| 第三节 牛乳的比热、冰点和沸点.....            | ( 39 ) |
| 第四节 牛乳的密度和相对密度.....             | ( 40 ) |
| 第五节 牛乳的酸度.....                  | ( 43 ) |
| 第六节 牛乳的电导率.....                 | ( 45 ) |
| 第七节 牛乳的表面张力和粘度.....             | ( 45 ) |
| <b>第五章 乳的营养价值</b> .....         | ( 48 ) |
| 第一节 牛乳的食用价值和特点.....             | ( 48 ) |
| 第二节 牛乳各主要成分的营养价值.....           | ( 48 ) |
| <b>第六章 乳的风味</b> .....           | ( 54 ) |
| 第一节 风味的概念和意义.....               | ( 54 ) |
| 第二节 风味的来源和风味标准.....             | ( 54 ) |
| 第三节 风味缺陷.....                   | ( 55 ) |
| <b>第七章 异常乳</b> .....            | ( 59 ) |
| 第一节 正常乳和异常乳.....                | ( 59 ) |
| <b>第八章 冷、热加工对乳的影响</b> .....     | ( 64 ) |
| 第一节 热加工对乳的性质的影响.....            | ( 64 ) |
| 第二节 冻结对牛乳的影响.....               | ( 70 ) |
| <b>第九章 乳的微生物</b> .....          | ( 73 ) |

|     |              |        |
|-----|--------------|--------|
| 第一节 | 乳中微生物种类      | ( 73 ) |
| 第二节 | 乳中微生物的来源     | ( 88 ) |
| 第三节 | 乳中微生物的性质     | ( 89 ) |
| 第四节 | 微生物在乳品生产中的应用 | ( 90 ) |
| 第五节 | 细菌的生活条件      | ( 92 ) |

## 第二篇 乳品工艺

|            |                |         |
|------------|----------------|---------|
| <b>第一章</b> | <b>消毒牛乳</b>    | ( 107 ) |
| 第一节        | 市乳的分类          | ( 107 ) |
| 第二节        | 收乳、运乳          | ( 108 ) |
| 第三节        | 预处理            | ( 110 ) |
| 第四节        | 市乳的加工工艺        | ( 111 ) |
| 第五节        | 杀菌乳的细菌群        | ( 116 ) |
| 第六节        | 牛乳的杀菌和毒素       | ( 116 ) |
| 第七节        | 市乳的营养          | ( 117 ) |
| 第八节        | 灭菌乳的细菌群        | ( 118 ) |
| 第九节        | 强化乳            | ( 119 ) |
| 第十节        | 均质乳            | ( 119 ) |
| 第十一节       | 再制乳 (再生乳)      | ( 119 ) |
| 第十二节       | 花色牛乳           | ( 124 ) |
| <b>第二章</b> | <b>酸牛乳</b>     | ( 126 ) |
| 第一节        | 发酵剂的制备         | ( 126 ) |
| 第二节        | 酸牛乳            | ( 131 ) |
| 第三节        | 发酵酪乳           | ( 139 ) |
| <b>第三章</b> | <b>冰淇淋</b>     | ( 141 ) |
| 第一节        | 冰淇淋的品种和工艺      | ( 141 ) |
| 第二节        | 原料             | ( 142 ) |
| 第三节        | 标准化            | ( 143 ) |
| 第四节        | 混合料的配制         | ( 145 ) |
| 第五节        | 混合料的均质         | ( 145 ) |
| 第六节        | 混合料的杀菌         | ( 146 ) |
| 第七节        | 混合料的冷却与成熟 (老化) | ( 146 ) |
| 第八节        | 凝冻             | ( 147 ) |
| 第九节        | 冰淇淋的膨胀率        | ( 148 ) |
| 第十节        | 冰淇淋硬化与贮藏       | ( 149 ) |
| 第十一节       | 冰淇淋质量的控制要求     | ( 149 ) |
| 第十二节       | 紫雪糕            | ( 151 ) |
| <b>第四章</b> | <b>炼乳</b>      | ( 152 ) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 第一节 淡炼乳的种类             | (152) |
| 第二节 淡炼乳生产              | (153) |
| 第三节 淡炼乳的缺陷及原因          | (158) |
| <b>第五章 甜炼乳</b>         | (160) |
| 第一节 乳的验收               | (160) |
| 第二节 乳的标准化              | (161) |
| 第三节 预热(杀菌)             | (162) |
| 第四节 加糖                 | (162) |
| 第五节 真空浓缩               | (164) |
| 第六节 均质                 | (168) |
| 第七节 冷却结晶               | (169) |
| 第八节 包装                 | (172) |
| 第九节 甜炼乳保藏性检查           | (175) |
| 第十节 成品质量指标、保藏性、营养价值及用途 | (176) |
| 第十一节 甜炼乳的缺陷及其防止方法      | (177) |
| <b>第六章 乳粉</b>          | (183) |
| 第一节 概述                 | (183) |
| 第二节 全脂乳粉的生产            | (185) |
| 第三节 脱脂乳粉的生产            | (210) |
| 第四节 配制乳粉               | (212) |
| 第五节 速溶乳粉               | (218) |
| 第六节 其他乳粉               | (225) |
| <b>第七章 麦乳精</b>         | (235) |
| 第一节 概述                 | (235) |
| 第二节 工艺流程               | (235) |
| 第三节 原料                 | (236) |
| 第四节 配料和制浆              | (239) |
| 第五节 乳化均质               | (242) |
| 第六节 浓缩脱气               | (244) |
| 第七节 烘盘涂塑               | (245) |
| 第八节 干燥                 | (245) |
| 第九节 乳粒和半成品贮存           | (248) |
| 第十节 成品包装               | (249) |
| 第十一节 质量标准              | (249) |
| 第十二节 配方的设计             | (253) |
| <b>第八章 奶油和稀奶油</b>      | (257) |
| 第一节 奶油的种类              | (257) |
| 第二节 甜性和酸性奶油的生产         | (257) |

|             |                     |         |
|-------------|---------------------|---------|
| 第三节         | 重制奶油及无水奶油的制造        | ( 265 ) |
| 第四节         | 奶油的贮藏和运输            | ( 265 ) |
| 第五节         | 奶油的质量要求             | ( 266 ) |
| 第六节         | 奶油质量缺陷及其原因          | ( 266 ) |
| 第七节         | 稀奶油                 | ( 267 ) |
| <b>第九章</b>  | <b>干酪</b>           | ( 272 ) |
| 第一节         | 干酪的概念               | ( 272 ) |
| 第二节         | 干酪的种类               | ( 272 ) |
| 第三节         | 干酪的营养价值             | ( 274 ) |
| 第四节         | 天然干酪的加工工艺过程及操作方法    | ( 276 ) |
| 第五节         | 发酵剂的制备              | ( 282 ) |
| <b>第十章</b>  | <b>干酪素</b>          | ( 285 ) |
| 第一节         | 概述                  | ( 285 ) |
| 第二节         | 干酪素的制造方法            | ( 285 ) |
| 第三节         | 干酪素的品质              | ( 287 ) |
| 第四节         | 干酪素的等级标准            | ( 287 ) |
| 第五节         | 干酪素的用途              | ( 288 ) |
| 第六节         | 外国的干酪素标准            | ( 289 ) |
| <b>第十一章</b> | <b>乳糖</b>           | ( 295 ) |
| 第一节         | 概述                  | ( 295 ) |
| 第二节         | 乳糖的生产               | ( 295 ) |
| 第三节         | 乳糖的化学成分             | ( 298 ) |
| 第四节         | 乳糖的用途               | ( 299 ) |
| 第五节         | 外国的乳糖标准             | ( 299 ) |
| <b>第十二章</b> | <b>乳品车间机械器具清洗消毒</b> | ( 302 ) |
| 第一节         | 清洗                  | ( 302 ) |
| 第二节         | 杀菌、消毒               | ( 315 ) |
| 第三节         | 清洗、消毒的几条基本经验        | ( 319 ) |
| 第四节         | 各种设备、容器清洗和消毒的具体手续   | ( 320 ) |
| 第五节         | 车间设备杀菌用的次氯酸盐溶液      | ( 322 ) |
| 第六节         | 碱类洗剂的杀菌力            | ( 323 ) |
| 第七节         | 乳品设备中抗菌性菌型的形成       | ( 324 ) |

### 第三篇 乳品机械和设备

|            |           |         |
|------------|-----------|---------|
| <b>第一章</b> | <b>绪论</b> | ( 325 ) |
| 第一节        | 导言        | ( 325 ) |
| 第二节        | 设备的选择和设计  | ( 325 ) |
| 第三节        | 制造机械设备的材料 | ( 325 ) |

|                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| <b>第二章 挤奶设备</b> .....                            | ( 327 ) |
| 第一节 挤奶机.....                                     | ( 327 ) |
| 第二节 机械挤奶组合.....                                  | ( 331 ) |
| <b>第三章 运奶容器和贮奶设备</b> .....                       | ( 335 ) |
| 第一节 运奶容器.....                                    | ( 335 ) |
| 第二节 贮奶设备.....                                    | ( 339 ) |
| <b>第四章 泵奶机械和均质设备</b> .....                       | ( 350 ) |
| 第一节 奶泵.....                                      | ( 350 ) |
| 第二节 高压均质设备.....                                  | ( 364 ) |
| <b>第五章 收奶设备</b> .....                            | ( 377 ) |
| 第一节 计量装置.....                                    | ( 377 ) |
| 第二节 收奶部分的其他设备.....                               | ( 385 ) |
| <b>第六章 离心分离机</b> .....                           | ( 387 ) |
| 第一节 分离因素和计算.....                                 | ( 387 ) |
| 第二节 分离机的结构和功能.....                               | ( 388 ) |
| 第三节 各种分离机的性能介绍.....                              | ( 393 ) |
| <b>第七章 热交换设备——冷却、预热和杀菌设备</b> .....               | ( 406 ) |
| 第一节 热交换的基本计算.....                                | ( 406 ) |
| 第二节 冷排.....                                      | ( 409 ) |
| 第三节 贮槽式热交换器.....                                 | ( 412 ) |
| 第四节 转鼓式消毒机.....                                  | ( 416 ) |
| 第五节 管式热交换器.....                                  | ( 419 ) |
| 第六节 板式换热器.....                                   | ( 420 ) |
| 第七节 闪蒸灭菌设备.....                                  | ( 441 ) |
| 第八节 套管式超高温杀菌设备.....                              | ( 443 ) |
| <b>第八章 炼乳结晶用设备</b> .....                         | ( 448 ) |
| 第一节 卧式炼乳结晶缸.....                                 | ( 448 ) |
| 第二节 RP <sub>2</sub> N <sub>2</sub> 型立式真空结晶缸..... | ( 450 ) |
| 第三节 乳糖粉碎设备.....                                  | ( 451 ) |
| <b>第九章 真空蒸发设备</b> .....                          | ( 455 ) |
| 第一节 真空蒸发的特点.....                                 | ( 455 ) |
| 第二节 真空蒸发设备的形式.....                               | ( 455 ) |
| <b>第十章 喷雾干燥设备</b> .....                          | ( 487 ) |
| 第一节 喷雾干燥设备的形式.....                               | ( 487 ) |
| 第二节 喷雾干燥设备的构成要素.....                             | ( 491 ) |
| 第三节 成套喷雾干燥设备.....                                | ( 520 ) |
| <b>第十一章 滚筒干燥设备</b> .....                         | ( 537 ) |
| 第一节 分类.....                                      | ( 537 ) |

|             |                 |       |
|-------------|-----------------|-------|
| 第二节         | 滚筒              | (538) |
| 第三节         | 干燥过程            | (539) |
| <b>第十二章</b> | <b>奶油制造机</b>    | (541) |
| 第一节         | 分类              | (541) |
| 第二节         | 带轧辊的榨油机         | (541) |
| 第三节         | 无轧辊的榨油机         | (543) |
| 第四节         | 连续奶油制造机         | (546) |
| <b>第十三章</b> | <b>干酪制造设备</b>   | (550) |
| 第一节         | 干酪槽             | (550) |
| 第二节         | 压滤槽车            | (552) |
| 第三节         | 干酪加热成型机         | (552) |
| 第四节         | 干酪盐水槽           | (553) |
| <b>第十四章</b> | <b>冷饮生产设备</b>   | (555) |
| 第一节         | 雪糕(棒冰)生产设备      | (555) |
| 第二节         | 冰淇淋生产设备         | (567) |
| <b>第十五章</b> | <b>麦乳精生产设备</b>  | (577) |
| 第一节         | 调粉锅             | (577) |
| 第二节         | 连续真空脱气设备        | (578) |
| 第三节         | 真空烘箱            | (579) |
| 第四节         | 麦乳精轧粒机          | (580) |
| <b>第十六章</b> | <b>超滤和反渗透装置</b> | (582) |
| 第一节         | 超滤装置            | (582) |
| 第二节         | 反渗透装置           | (591) |
| <b>第十七章</b> | <b>灌装封罐设备</b>   | (598) |
| 第一节         | 瓶装消毒乳用设备        | (598) |
| 第二节         | 炼乳装罐机           | (603) |
| 第三节         | 封罐设备            | (604) |
| 第四节         | 无菌灌装设备          | (608) |
| <b>第十八章</b> | <b>清洗设备</b>     | (615) |
| 第一节         | 洗桶机             | (615) |
| 第二节         | 洗管槽             | (620) |
| 第三节         | 洗瓶设备            | (621) |
| 第四节         | 就地清洗系统          | (627) |

#### 第四篇 乳品工厂设计

|            |             |       |
|------------|-------------|-------|
| <b>第一章</b> | <b>厂址选择</b> | (633) |
| <b>第二章</b> | <b>总平面</b>  | (635) |
| 第一节        | 总平面设计的基本原则  | (635) |

|            |                 |         |
|------------|-----------------|---------|
| 第二节        | 主要建筑物和构筑物       | ( 636 ) |
| 第三节        | 总平面布置的主要技术指标    | ( 636 ) |
| 第四节        | 厂内交通运输          | ( 637 ) |
| 第五节        | 乳粉厂占地面积参考指标     | ( 637 ) |
| <b>第三章</b> | <b>工艺设计</b>     | ( 639 ) |
| 第一节        | 生产规模及生产制度       | ( 639 ) |
| 第二节        | 主要产品的生产方法与工艺流程  | ( 642 ) |
| 第三节        | 物料平衡计算          | ( 651 ) |
| 第四节        | 设备选择            | ( 657 ) |
| 第五节        | 生产车间用水用汽量的估算    | ( 661 ) |
| 第六节        | 生产车间布置          | ( 665 ) |
| 第七节        | 辅助部门            | ( 675 ) |
| <b>第四章</b> | <b>土建</b>       | ( 681 ) |
| 第一节        | 乳品厂土建特点         | ( 681 ) |
| 第二节        | 几种耐腐蚀地面的构造      | ( 682 ) |
| 第三节        | 内墙面及顶棚          | ( 684 ) |
| 第四节        | 冷藏库土建设计概要       | ( 685 ) |
| <b>第五章</b> | <b>冷冻</b>       | ( 689 ) |
| 第一节        | 车间冷冻设计          | ( 689 ) |
| 第二节        | 冷藏库设计           | ( 691 ) |
| 第三节        | 制冷系统            | ( 696 ) |
| 第四节        | 制冷设备的计算和选择      | ( 699 ) |
| 第五节        | 氨压缩机及辅助设备的布置    | ( 706 ) |
| <b>第六章</b> | <b>给排水</b>      | ( 708 ) |
| 第一节        | 设计内容及设计所需基础资料   | ( 708 ) |
| 第二节        | 设计注意事项          | ( 708 ) |
| 第三节        | 水质和水源           | ( 709 ) |
| 第四节        | 全厂用水量计算         | ( 710 ) |
| 第五节        | 给水系统            | ( 712 ) |
| 第六节        | 取水构筑物、净水设备及处理流程 | ( 713 ) |
| 第七节        | 管径的确定和水泵的选择     | ( 715 ) |
| 第八节        | 冷却循环水系统         | ( 717 ) |
| 第九节        | 排水              | ( 718 ) |
| 第十节        | 管材              | ( 720 ) |
| <b>第七章</b> | <b>供电</b>       | ( 722 ) |
| 第一节        | 全厂供电            | ( 722 ) |
| 第二节        | 厂区外线的架设         | ( 732 ) |
| 第三节        | 车间配电            | ( 734 ) |

|             |                    |       |
|-------------|--------------------|-------|
| 第四节         | 电气照明               | (734) |
| 第五节         | 建筑防雷和电气安全          | (736) |
| <b>第八章</b>  | <b>采暖与通风</b>       | (737) |
| 第一节         | 采暖的一般规定            | (737) |
| 第二节         | 采暖系统热负荷计算          | (737) |
| 第三节         | 采暖方式               | (744) |
| 第四节         | 通风与空调的一般规定         | (744) |
| 第五节         | 夏季空调冷负荷计算          | (747) |
| 第六节         | 夏季空调湿负荷计算          | (748) |
| 第七节         | 送风量的确定             | (749) |
| 第八节         | 空调系统的选择            | (750) |
| <b>第九章</b>  | <b>供汽</b>          | (754) |
| 第一节         | 燃料选择               | (754) |
| 第二节         | 锅炉容量及台数的确定         | (754) |
| 第三节         | 给水设备和给水处理          | (755) |
| 第四节         | 上煤和出渣设备及煤、渣的贮运     | (763) |
| 第五节         | 通风和烟气除尘            | (764) |
| 第六节         | 锅炉房的布置             | (768) |
| 第七节         | 对其他专业的要求           | (769) |
| <b>第十章</b>  | <b>自控仪表</b>        | (773) |
| 第一节         | 乳品生产需要的检测和自控       | (773) |
| 第二节         | 自控系统基本概念           | (774) |
| 第三节         | 检测仪表的选型原则          | (779) |
| 第四节         | 乳品工业中常用仪表及测量元件、变送器 | (780) |
| 第五节         | 调节阀的选择和参数整定        | (796) |
| 第六节         | 图例及设计实例            | (799) |
| <b>第十一章</b> | <b>工程概算</b>        | (805) |
| 第一节         | 概算的目的和要求           | (805) |
| 第二节         | 概算文件的组成和内容         | (805) |
| 第三节         | 概算编制的依据            | (805) |
| 第四节         | 概算项目的划分            | (808) |
| 第五节         | 建筑面积的计算方法          | (809) |
| 第六节         | 乳品厂概算投资比例          | (809) |
| 第七节         | 乳品厂建筑工程主要材料表       | (810) |

## 第五篇 乳与乳制品检验

|            |                   |       |
|------------|-------------------|-------|
| <b>第一章</b> | <b>乳与乳制品的理化检验</b> | (812) |
| 第一节        | 牛乳的理化检验           | (812) |

|            |                    |         |
|------------|--------------------|---------|
| 第二节        | 炼乳的检验              | ( 836 ) |
| 第三节        | 乳粉的检验              | ( 844 ) |
| 第四节        | 冰淇淋的检验             | ( 847 ) |
| 第五节        | 酸乳制品的检验            | ( 849 ) |
| 第六节        | 奶油的检验              | ( 850 ) |
| 第七节        | 干酪的检验              | ( 853 ) |
| 第八节        | 麦乳精的检验             | ( 855 ) |
| 第九节        | 微量成分的测定            | ( 856 ) |
| 第十节        | 几种非乳成分检出方法         | ( 875 ) |
| 第十一节       | 有害农药残留量的检测         | ( 877 ) |
| <b>第二章</b> | <b>乳与乳制品的微生物检验</b> | ( 882 ) |
| 第一节        | 检验前的准备             | ( 882 ) |
| 第二节        | 一般微生物检验方法          | ( 886 ) |
| 第三节        | 特殊检验方法             | ( 893 ) |
| 第四节        | 培养基与试验液            | ( 896 ) |

## 第六篇 乳品工厂的管理

|            |                                |         |
|------------|--------------------------------|---------|
| <b>第一章</b> | <b>生产管理</b>                    | ( 900 ) |
| 第一节        | 技术经济分析                         | ( 901 ) |
| 第二节        | 技术经济指标对比及原因分析                  | ( 911 ) |
| 第三节        | 主要技术经济指标的控制                    | ( 914 ) |
| 第四节        | 各种乳制品的技术经济指标                   | ( 915 ) |
| <b>第二章</b> | <b>卫生管理</b>                    | ( 917 ) |
| 第一节        | 乳与乳制品在处理、加工、销售过程中微生物及有害化学物质的污染 | ( 917 ) |
| 第二节        | 乳品厂废水的处理                       | ( 918 ) |
| 第三节        | 工人的卫生管理                        | ( 930 ) |
| 第四节        | 原料、添加物及产品的管理                   | ( 931 ) |
| 第五节        | 乳品厂的卫生组织                       | ( 933 ) |
| 第六节        | 乳品厂的卫生检查                       | ( 934 ) |

## 附 录

|    |                |          |
|----|----------------|----------|
| 一、 | 国内外乳业有关统计资料    | ( 936 )  |
| 二、 | 乳与乳制品有关参考资料    | ( 941 )  |
| 三、 | 营养参考资料         | ( 960 )  |
| 四、 | 实验室参考资料        | ( 964 )  |
| 五、 | 常用单位换算及有关物化数据表 | ( 985 )  |
| 六、 | 希腊字母           | ( 1016 ) |
| 七、 | 牛乳组成成分名称       | ( 1017 ) |

# 第一篇 乳

## 第一章 乳的生成和影响乳汁组成的因素

### 第一节 乳的生成

#### 一、乳的概念

乳是乳畜产犊(羔)后由乳腺分泌出的一种具有胶体特性,均匀的生物学液体。其色泽呈白色或略带微黄色,不透明,味微甜并具特有香气。乳由于它含有幼小动物生长发育必需的全部营养成分,所以它是哺乳动物生后赖以生长发育的最易于消化吸收的完全食物。

#### 二、乳房的构造

(1) 牛的乳房靠中悬韧带固定在奶牛后腹下,中悬韧带又沿乳房中部向下沿伸至乳房底部并将乳房分成左右两个房室,每个房室又被结缔组织分成前后两部分,各部分均与尖端乳头相通,左右两个房室由结缔组织薄膜隔开,互不相通,而各房前后两部分每个房室有一条单独的乳腺,即乳汁分泌系统。

(2) 乳房是一种海绵状组织器官,其各个房室均密布有血管、淋巴和神经,整个乳房是由分泌细胞组成的一系列多枝状细管构成。乳房构造见图1-1-1。

#### 三、乳的分泌

(1) 母牛出奶是由一种名为垂体催产素的激素物质释放入母牛血液中的结果,激素是由位于脑下部的垂体腺分泌出来并贮存于此。

(2) 乳汁分泌是由腺小泡及末端小泡来完成。大量的腺小泡集中起来构成了腺小叶。各小泡产生乳汁,乳汁从输乳支管流出然后进入输乳主管,输乳管呈网状交织在一

