



工人技术培训
统编教材

乳品检验技术

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

252.7
24

中国农业出版社

工人技术培训统编教材

乳品检验技术

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

中国农业出版社

工人技术培训统编教材

乳品检验技术

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

* * *
责任编辑 李耀辉 吕晓东

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

850mm×1168mm 32开本 6.5印张 160千字

1997年3月第1版 · 1997年3月北京第1次印刷

印数 1—8 000册 定价 11.60元

ISBN 7-109-04568-4/TS·58

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

农业部工人技术培训教材编审委员会

主任委员	吴亦侠	农业部常务副部长
副主任委员	白志健	农业部人事劳动司司长
	蔡盛林	中国农业出版社社长、总编辑
	牛 盾	农业部人事劳动司副司长
委 员	曾毓庄	农业部农垦局局长
	余大奴	农业部水产司司长
	陈耀春	农业部畜牧兽医司原司长
	李昶杰	农业部农业机械化管理司副司长
	邓可蕴	农业部环保能源司副司长
	齐文英	全国饲料工业办公室原副主任

乳品工业工人技术培训教材编审委员会

主任委员 曾毓庄 王鸿章

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王作青 吕公良 孙克俭 陈秀英 郑冠树

曹惠兴 谢洪钧

委员 (以姓氏笔画为序)

马 钢 王维克 田元智 刘世琚 吴莉芬

邹锡明 林元璧 贾 静 钱 伟 徐国民

柴金贞 黄根林 黄锡林

《乳品检验技术》编写人员

主 编 陈秀英

编 者 顾佳升 邵一鸣 陈秀英

序 言

农业技术工人是农业生产和农业科研、教育试验、示范、农业技术推广、检测鉴定等方面工作的重要力量。农业生产和农村经济建设要再上新台阶，实现农业现代化，必须充分发挥这支队伍的作用，推动科技进步，提高劳动生产率。随着农业生产的发展，农业新品种、新工艺、新设备的广泛应用，工程技术的发展，自动化程度的逐步提高，以及产品更新换代周期缩短，对农业技术工人的素质提出了新的、更高的要求。因此，大力加强工人培训，造就一支高素质的农业技术工人队伍，有着十分重要的意义。

教材建设是工人培训的重要基础工作。为了适应农业技术工人培训工作的需要，推动农业技术工人培训考核工作的开展，按1992年全国职业培训教材工作会议精神，农业部工人技术培训教材编审委员会组织全国农业种植业、农垦、农机、水产、畜牧兽医、饲料工业和农村能源环保等专业的数百名专家、教学人员和生产一线的工人技师，共同编写了这套教材。

这套培训教材是按照农业部和劳动部联合颁发的工人技术等级标准编写的，是全国农业技术工人培训考核指定的统编教材。教材的编写者都是本专业的专家、学者和有丰富实践经验的科技工作者。教材针对农业各大产业的特点，在编写过程中注重适用性和实效性的原则，既可作为农业工人上岗培训、转岗培训、转正定级培训的教材，也可作为各类农业技术人员的参考读物。教材的编写以中级工的标准为主要内容，同时兼顾了初级工、高级工的内容。考虑到农业工人现有文化水平的实际情况和农业工作的

特点，这套教材在文字阐述上力求做到内容丰富，深入浅出，言简意赅，通俗易懂，同时注意突出实际操作技能训练的特点，旨在提高工人实际操作技能的水平。

这套教材在编辑和出版的过程中，得到了中国农业出版社以及其他一些单位和个人的大力支持和真诚合作，在此向他们表示谢意。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '刘江' (Liu Jiang) in a stylized, cursive script.

1993年12月28日

编写说明

为提高乳品加工业生产操作人员的素质，受农业部工人技术培训教材编审委员会的委托，根据劳动部、农业部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准·农业》和乳品工人技术培训教材编写大纲编写了本教材。围绕标准，突出应用理论和实用技术，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。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情况，进行适当的调整、充实和取舍。

为便于学员复习和自学，在每章后面均按初、中、高级工的知识技能要求，分别拟出了复习思考题。需要指出的是中级工应掌握初、中级工复习思考题的内容；高级工则应同时掌握初、中、高级工复习思考题的内容以及相关工种的复习思考题的内容。如乳品浓缩工（仅指高级乳品浓缩工）应同时掌握牛（羊）乳杀菌工或乳品干燥工或炼乳结晶工的内容。

上海市牛奶公司组织所属乳品培训研究中心等单位及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农业部农垦局、上海市奶类项目办公室、天津市奶类项目办公室、北京市牛奶公司、上海市牛奶公司、东北农业大学、无锡轻工业大学、上海工业大学（科技大学分部）、瑞安百好乳品厂、海拉尔乳品厂、昆明市农场局、西安市农场局等单位的大力支持。农业部农垦局于靖、崔新民，中国农业出版社李耀辉，东北农业大学骆承庠，无锡轻工业大学林金资、张国农，上海乳品二厂徐梅芬，上海乳品机械厂刘力，上海

乳品培训中心蔡迎勤、朱宏、王文智、陈霓，复旦大学郭杰炎等参加了书稿的审稿，并提出了许多宝贵的意见。在此一并表示感谢。

本书除作为工人技术培训教材外，也可供乳品厂广大技术人员、管理人员参考。

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

1996年6月

目 录

第一章 乳与乳制品生产的法令、法规和标准	1
第一节 国际法令和标准	1
一、国际标准化组织颁布的标准 (ISO 标准)	1
二、国际乳业联合会颁布的标准 (IDF 标准)	1
三、其他国际标准	3
第二节 我国现行的法规和标准	3
一、食品卫生法	4
二、乳与乳制品及其检验方法和乳与乳制品卫生管理办法	5
第二章 实验准备常识	7
第一节 试剂	7
一、纯度	7
二、基准物质	8
三、标准溶液	8
四、试剂保管和使用	9
五、指示剂	9
第二节 器皿和仪器	11
一、常用器皿	11
二、清洗、干燥和灭菌处理	17
三、常用仪器的使用及保管	21
第三节 采样和样品的预处理	30
一、采样的准备工作	30
二、各种产品的采样技术及预处理	31
三、样品的防腐和保存	33
第四节 实验室安全和急救	34
一、实验室安全及注意事项	34

二、几种毒品中毒的急救法	35
第三章 乳与乳制品的感官评定	40
第一节 作用和意义	40
第二节 一般原则和方法	41
一、感官评定的生理基础	41
二、一般原则和方法	43
第三节 感官评定能力的训练	44
一、人员挑选和能力训练方法	44
二、味觉间的相互影响和对异味的判别	46
三、评分标准和结果报告	47
第四章 乳与乳制品的理化检验	50
第一节 重要定量化学反应类型	50
一、四大平衡 酸碱、沉淀、络合和氧化还原	50
二、光度分析基础	51
第二节 定量分析的常用方法	51
一、容量法	52
二、重量法	62
三、光度法(比色分析法)	65
第三节 乳与乳制品的常规检验	66
一、比重测定	66
二、酒精试验	67
三、煮沸试验	69
四、磷酸盐试验	70
五、酸度测定	70
六、杂质度测定	72
七、总固体(水分)和灰分的测定	73
八、脂肪的测定	76
九、蛋白质的测定	79
十、乳糖、蔗糖和总糖的测定	83
十一、硝酸盐和亚硝酸盐的测定	88
第四节 牛(羊)乳掺假掺杂的检验	90
一、掺假掺杂物的分类	90

二、检验掺假掺杂乳的基本指标	92
三、牛乳掺假掺杂的系统分析和综合判断	93
四、掺杂物质的检验	94
第五节 其他测定	97
一、食盐的测定	97
二、均质效率检查	98
三、磷酸酶试验	99
四、过氧化物酶的测定	100
五、溶解度指数的测定	100
六、折光率的测定	101
七、金属元素的测定	102
八、维生素的测定	114
第六节 分析化学中的运算规则及结果评价	122
一、有效数字	122
二、数字的修约规则	123
三、有效数字的计算规则	123
四、结果的评价	124
五、结果的取舍	124
第五章 乳与乳制品的微生物学检验	126
第一节 卫生评价的基本概念	126
一、对食品进行卫生评价的意义	126
二、污染程度和致病性	126
第二节 常用方法	128
一、镜检	128
二、接种培养	134
三、微生物生长的测定	139
四、微生物鉴定的基本程序	141
第三节 无菌操作	142
一、无菌室的要求	142
二、器材及场所的灭菌消毒	143
三、操作要领	144
第四节 培养基	145

一、配制培养基的各种营养物质	145
二、制备培养基的其他物质	146
三、一般培养基的制备程序	147
四、配制培养基的注意事项	149
五、几种常规培养基的制备	150
第五节 常规检验	159
一、平皿计数——菌落总数的测定	159
二、大肠菌群检验	162
三、美蓝(次甲基蓝)还原试验	167
四、霉菌和酵母菌的检验	167
五、抗生素残留的检验	168
六、体细胞计数	170
第六节 致病菌检验	173
一、沙门氏菌的检验	173
二、志贺氏菌属的检验	177
三、致病性葡萄球菌的检验	180
四、溶血性链球菌的检验	182
第七节 微生物在乳品生产中的应用	184
一、生产卫生和环节抽样	184
二、发酵乳制品和发酵剂	187
主要参考文献	193

第一章 乳与乳制品生产的 法令、法规和标准

同所有其他食品一样,乳与乳制品的生产要满足一定的条件,按照一定的标准和规定,在合乎要求的环境下进行。这样才能保证所生产出的产品始终达到规定的质量标准。熟悉和了解国际国内通行的普遍采用的一些有关乳与乳制品生产和检验的法规和标准,对于每个从事乳与乳制品检验的人员都具有重要的实际意义。

第一节 国际法令和标准

一、国际标准化组织颁布的标准 (ISO 标准)

国际标准化组织是一个全球性的、最具广泛代表性和权威性的国际组织。国际标准化组织所颁布的标准涉及所有的领域,当然也涉及乳与乳制品。国际标准化组织所颁布的有关乳与乳制品的生产和检验的标准至今已有数百个,它们被世界各国广泛采用,对于全球乳业的发展与进步具有重要指导意义。

二、国际乳业联合会颁布的标准 (IDF 标准)

国际乳业联合会是一个乳品行业的专业性国际组织,它在乳品行业中最具权威性和公正性。它是一个旨在促进世界各国乳业的发展,推动乳业科学的进步和各国在乳业领域中的交流与合作的非盈利性的国际组织。从 1958 年起 IDF 开始颁布“标准”,内容主要涉及有关乳与乳制品中各种成分的分析测定方法,各种产

品的理化性质、微生物性质的检验以及产品加工、制造、包装、贮存过程中条件的控制等。还有一些标准是有关生产、贮存乳与乳制品的卫生要求和环境条件的。根据 1991 年的统计 IDF 已经颁布了 160 多个标准，并且不断地颁布新的标准。

根据 IDF 的规定，各会员国都能免费得到数份标准和相关的出版物。非会员国也能订购 IDF 出版物中的标准和文件。订购事宜可直接向布鲁塞尔 IDF 总部秘书处询问。

我国目前正在申请加入国际乳业联合会，各种准备工作也在积极进行。随着我国改革开放的不断深入，我国一定能在不久的将来成为国际乳业联合会的正式会员国。

IDF 颁布的标准之所以能被广泛接受和采用，主要是因为它具有以下特点：

1. 完整性 IDF 标准涉及乳与乳制品生产和检验的各个方面。

2. 系列性 IDF 标准对每一种乳制品的几乎每一种理化性质和微生物性质或其他相关性质都有各自相对独立又具有系列性的一组标准。

3. 科学性和权威性 IDF 标准的起草都是由这一领域里最权威最有研究的各国科学家集体完成的，体现了最优秀最先进的研究成果，其标准能经受时间的检验。

如上所述，IDF 标准的内容很丰富，为了使用时查找方便，可把这些标准归纳分类。如按产品分，可分为原料乳、奶油、奶粉等；如按分析项目分，可分为脂肪、水分、细菌总数等。

IDF 标准对乳与乳制品分析检验工作的指导作用有以下几个方面：

1. 在制定其他小范围内使用的标准时（如国家标准、地区性标准、行业性标准和企业标准等），作为参考模式。

2. 在衡量比较产品质量时，有一个统一的尺度。

3. 有利于国际间的合作交流和贸易。

表 1 为历年来 IDF 颁布的标准数,可以看出近年来颁布和修订的标准有越来越多的趋势。

表 1 历年标准颁布数

年 份	颁发数量	修订数量	总 数
1960 年以前	14	0	14
1961—1965	18	0	18
1966—1970	24	4	28
1971—1975	17	2	19
1976—1980	22	5	27
1981—1984	26	11	37

三、其他国际标准

除了上面介绍的国际标准化组织标准 (ISO 标准) 和国际乳业联合会标准 (IDF 标准) 外, 其他一些有影响的组织和机构也颁布各自的有关乳与乳制品的标准, 这样的标准也是经常会用到的, 它们包括: 美国分析化学家协会标准 (AOAC 标准); 世界粮农组织标准 (FAO 标准); 世界卫生组织标准 (WHO 标准)。

近年来, 这些组织 (包括 ISO) 在制定或修订有关乳与乳制品方面的标准时与 IDF 联合工作, 统一颁发, 使 IDF 的标准成为这些组织共同的标准, 从而提高了这些标准的权威性, 扩大了它们的使用范围。

第二节 我国现行的法规和标准

在我国乳与乳制品行业中, 目前广泛采用且必须遵守的法规与标准主要有食品卫生法和乳与乳制品及其检验方法以及乳与乳

制品卫生管理办法。

一、食品卫生法

食品卫生法是由国家统一制定，是全国各地方和部门与食品相关的行业都必须严格执行的法制文件。它反映了食品卫生科学技术的成就，符合我国当前食品卫生的实际工作情况，也是党和国家对人民健康的关怀和社会主义制度优越性的具体体现。所有食品卫生部门都应当严肃认真对待，食品生产加工企业都应当严格遵守。

（一）食品卫生法的特点

食品卫生法是我国社会主义法律体系中的一个重要组成部分，食品卫生法除必须坚持社会主义法律的基本原则外，主要有以下特点：

1. 防止食品中有害因素对人体的影响和危害是食品卫生工作的主要任务。

2. 在食品卫生法中规定了新食品资源、食品添加剂、容器包装材料，必须在制订标准前提出营养学评价等资料，充分体现了我国卫生工作预防为主的方针。

3. 充分发挥中央和地方卫生部门和生产经营单位的积极性。

4. 食品卫生法中规定了对违法行为，任何人都有权检举和控告，也规定生产经营者的权利义务，以及损害赔偿义务。同时也为广大的质量检验、质量控制和质量监督管理人员的工作提供了法律依据。

（二）食品卫生法的内容简介

食品卫生法的内容分为9章。

第一章 总则

主要叙述了制定食品卫生法的目的和它的适用范围。

第二章 食品的卫生