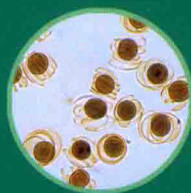


动物性食品 安全生产与 检验技术

张彦明 冯忠武 郑增忍 李明 主编



动物性食品安全生产与 检验技术

张彦明 冯忠武 郑增忍 李 明 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物性食品安全生产与检验技术 / 张彦明等主编. —北京: 中国农业出版社, 2009. 2
ISBN 978-7-109-13354-9

I. 动… II. 张… III. ①动物性食品-食品卫生②动物性食品-食品检验 IV. R155.5 TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002138 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)

责任编辑 郭永立 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 57.25

字数: 1765 千字

定价: 198.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 张彦明 冯忠武 郑增忍 李 明

副主编 薛慧文 崔言顺 徐昆龙 王晶钰

编写者 (以姓名笔画为序)

王 娟 王晶钰 孔庆波 冯忠武 曲志娜

刘建玲 刘俊辉 孙永科 孙淑芳 李 明

李 威 张衍海 张彦明 林 青 周 乐

郑增忍 耿 捷 徐昆龙 郭抗抗 郭福生

龚振华 常建军 崔言顺 薛慧文

前言

改革开放 30 多年来,我国的科学技术和生产力得到了空前的发展,人民的生活水平得到了极大的提高,温饱问题已得到了解决,很大一部分人的生活达到了小康水平,并且正在为实现全社会小康而奋斗。随着国民经济实力的增强,人民物质生活水平的提高,其健康意识也增强了。现在,全社会都在关心食品安全与人类健康的问题。同时,养殖业从业人员及相关产业人员也都在努力保证我国动物性食品的卫生质量,以保障安全动物性食品的国内供给,扩大我国动物性食品的出口量,从而促进我国养殖业的持续健康发展,完成我国农业产业结构的调整,增强我国国民经济的总体实力。

我国畜牧业发展很快。2008 年全国畜牧业产值为 20 583.6 亿元,占农业总产值的 35.5%,占第一产业总产值的 33%~40%。与此同时,我国的渔业发展也很快,水产品总产量连续 20 年位居世界第一,世界水产养殖总产量的 70%来自中国。

1985 年和 1990 年我国禽蛋和肉类产量分别跃居世界第一位。2008 年全国肉类产量达到 7 278.7 万吨,禽蛋产量 2 701.7 万吨,居世界第一位;奶类产量 3781.5 万吨,居世界第三位。2008 年我国人均肉、蛋、奶占有量已分别达到 54.9 千克、20.4 千克和 28.5 千克。目前,我国肉类人均占有量已达到世界平均水平,蛋类的人均占有量已达到发达国家平均水平。2008 年我国水产品产量 4896 万吨,水产品人均占有量 36 千克,是世界平均水平的 1.6 倍。

虽然我国已经成为世界上动物性食品的生产大国,但还不是动物性食品生产的强国,我国动物性食品的国际贸易量还很小。例如,近年来,我国肉类产量约占世界肉类总产量的 29%,但出口量不到肉类总产量的 1%。造成这种现状的原因非常复杂,但最重要的是我国动物性食品的安全问题没有得到彻底解决,受到了“绿色壁垒”的限制。动物性食品安全不仅关系到国民乃至子孙后代的健康和生命安全,而且也关系到我国的社会安定和国际声誉。因此,我们要认真学习和贯彻执行《中华人民共和国食品安全法》,采取有效措施,在最短的时间内、最大限度地改变我国动物性食品安全状况,为广大人民群众吃上安全放心的动物性食品而努力。

我国动物性食品安全方面存在诸多问题:一是源头污染没能完全扼制,卫生质量令人担忧。畜禽疫病、尤其是人畜共患病得不到有效控制,带来了严重的动物性食品食源性疾病问题;我国的兽药生产、市场和使用还存在一些混乱,兽药滥用现象仍有发生,一些生产者不遵守休药期的规定,造成疫病防治效果较差和兽药在动物性食品中残留量超标的双重危害;饲料添加剂使用混乱,致使其在动物产品中残留,严重危害广大消费者的身体健康;农药残留难以控制,产地环境污染,有害物质通过食物链在畜禽体内蓄积,致使动物性食品中农药和环境污染物残留量超标。二是畜禽屠宰混乱,工业化程度较低。国有现代化屠宰企业屠宰量不足,先进设施利用率低,定点屠宰场水平参差不齐,有的达不到基本要求,未能完全杜绝私屠滥宰的发生,检疫监督不到位,病害肉流入市场。三是加工环节问题很多,动物性食品生产加工过程有制伪、作假、欺诈等现象,这些已引起了政府的高度重视。四是食品流通环节仍存在不良现象,病害肉、注水肉、有害物超标,甚至掺有有害物质的动物性食品通过集贸市场流入消费环节,严重危害消费者的健康。

综上所述,我国动物性食品安全方面存在的问题还很多,令人担忧。而动物性食品的安全性与广大人

民群众食用动物性食品的安全性息息相关，在国计民生中占有重要的地位。党中央、国务院非常重视动物性食品的安全问题，1982年11月19日第五届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过了《中华人民共和国食品卫生法（试行）》，自1983年7月1日起试行，开始了我国食品卫生法制管理的阶段。1995年10月30日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过了《中华人民共和国食品卫生法》，于公布之日起施行。1997年7月3日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过了《中华人民共和国动物防疫法》，自1998年1月1日起实施。1997年12月19日国务院发布了《生猪屠宰管理条例》，自1998年1月1日起施行。2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过了修订的《中华人民共和国动物防疫法》，自2008年1月1日起施行。2007年12月19日国务院第二百零一次常务会议通过了修订的《生猪屠宰管理条例》，自2008年8月1日起施行。

2009年2月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过了《中华人民共和国食品安全法》（以下简称《食品安全法》），本法自2009年6月1日起施行，《中华人民共和国食品卫生法》同时废止。《食品安全法》是适应新形势发展的需要，为了从制度上解决现实生活中存在的食品安全问题，更好地保证食品安全而制定的。《食品安全法》的施行，对于防止、控制、减少和消除食品污染以及食品中有害因素对人体的危害，预防和控制食源性疾病的发生，保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，具有十分重要的意义。

为了更好地贯彻执行《中华人民共和国食品安全法》及《食品安全法实施细则》，执行2003年以来新制定或修订的食品卫生国家标准和行业标准，保障动物性食品的安全质量，我们编写了《动物性食品安全生产与检验技术》，为有关人员的教学和动物性食品生产与检验工作提供一本较为全面而系统的工具书。

本书共5篇31章，全面系统地介绍了动物性食品污染与控制、安全动物性食品生产技术与质量管理、动物性食品理化检验、动物性食品微生物学检验及各类动物性食品加工的卫生监督与检验等内容。在本书的编写过程中，我们力求资料翔实，方法确实可靠，既引用了现行的食品卫生国家标准检验方法，也介绍了国内外先进、快速的检验方法和我们的实际经验；既重视实际操作方法，也兼顾基本技能；既突出动物性食品卫生检验技术，也强调动物性食品安全生产和预防污染的措施。因此，本书具有广泛的参考和应用价值。

本书的编写和出版，得到了中国农业出版社的关心和支持，也参考和引用了许多作者的论著及国家标准，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者的水平有限，书中难免存在一些不足，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一篇 动物性食品污染与控制	1
第一章 动物性食品安全概述	3
第一节 我国动物性食品安全现状	3
一、动物性食品安全的概念	3
二、影响动物性食品安全的主要因素	4
三、我国动物疫病防治与动物性食品安全性概况	5
四、我国动物性食品兽药残留监控工作概况	9
五、我国动物性食品安全存在的主要问题	11
六、加强动物性食品安全管理的主要措施	12
第二节 美国动物性食品安全管理概况	14
一、美国动物性食品安全管理机构及职能	14
二、美国食品安全管理法律和法规	15
三、美国兽药最高残留限量标准及兽药残留检测机构	15
第三节 欧盟动物性食品安全管理概况	17
一、欧盟动物性食品安全管理机构及职能	17
二、欧盟食品安全管理法律和法规	18
三、欧盟兽药最高残留限量标准及兽药残留监控体系	19
第四节 美国及欧盟的食品安全风险分析	20
一、美国的食品安全风险分析	20
二、欧盟的食品安全风险分析	22
三、食品安全风险评估流程	23
第二章 动物性食品污染及安全性评价	24
第一节 食品污染	24
一、食品污染的概念与特点	24
二、食品污染及污染物的分类	24
三、动物性食品污染的主要来源	27
四、动物性食品污染的危害	29
第二节 食源性疾病	31
一、食源性疾病的概念	31
二、食源性疾病的流行病学特点	31
三、食源性疾病的类型	32
第三节 食品安全	33
一、基本概念	33

二、影响动物性食品安全的因素	34
三、食品安全问题造成的危害	35
四、动物性食品安全现状和面临的问题	36
五、动物性食品安全面临的挑战和主要对策	39
六、国外动物性食品安全的管理	43
七、世界卫生组织的食品安全战略	45
第四节 动物性食品的安全性评价	47
一、概述	47
二、食品毒物的定性分析和定量分析	49
三、食品安全性毒理学评价程序	50
四、食品安全性风险评估	53
五、转基因食品安全性评价	57
第五节 食品安全标准与食品卫生标准	57
一、我国食品安全标准简介	57
二、我国食品卫生标准简介	58
三、国际食品安全与食品卫生标准简介	61
第三章 动物性食品的生物性污染与控制	64
第一节 微生物污染与动物性食品的腐败变质	64
一、动物性食品的细菌菌相及其食品卫生意义	64
二、影响食品腐败变质的因素	67
第二节 微生物性食物中毒	71
一、概述	71
二、常见的细菌性食物中毒	72
三、常见的真菌毒素中毒	82
第三节 动物性食物中毒	83
一、有毒鱼贝类中毒	83
二、内分泌腺中毒	83
第四节 生物性食物中毒的流行病学及其预防措施	84
一、生物性食物中毒的流行病学	84
二、生物性食物中毒的预防措施	84
第四章 动物性食品环境化学毒物的污染与控制	85
第一节 概述	85
一、环境化学毒物的污染来源	85
二、环境化学毒物的种类	86
三、环境化学毒物的特点	86
四、环境化学毒物进入人体的途径	86
五、食物链	87
六、环境污染物在食品动物体内的浓缩、积累与放大	88
第二节 农药对动物性食品的污染	89
一、概述	89
二、动物性食品中农药残留的来源	90

三、农药残留对人体健康的影响	91
四、有机氯农药的污染	92
五、有机磷农药的污染	94
六、氨基甲酸酯农药的污染	96
七、拟除虫菊酯农药的污染	97
八、沙蚕毒素农药的污染	98
九、其他农药的污染	99
第三节 有害金属对动物性食品的污染	101
一、概述	101
二、汞对动物性食品的污染	102
三、铅对动物性食品的污染	104
四、镉对动物性食品的污染	106
五、砷对动物性食品的污染	107
六、铬对动物性食品的污染	109
七、铜对动物性食品的污染	111
八、锌对动物性食品的污染	112
第四节 其他环境毒物对动物性食品的污染	113
一、氟及其化合物的污染	113
二、N-亚硝基化合物的污染	114
三、多氯联苯的污染	115
四、多环芳烃化合物的污染	116
五、杂环胺类化合物的污染	117
六、二噁英的污染	118
第五节 环境化学毒物污染食品的控制措施	119
一、预防农药的污染	119
二、预防工业“三废”的污染	121
三、预防食品加工中的污染	121
四、加强卫生检测与监督管理	122
第五章 动物性食品中兽药和饲料添加剂残留与控制	124
第一节 动物性食品中抗微生物药物残留	124
一、概述	124
二、 β -内酰胺类药物残留	126
三、氨基糖苷类药物残留	128
四、四环素类药物残留	129
五、大环内酯类药物残留	130
六、氯霉素类药物残留	131
七、肽类抗生素残留	132
八、磺胺类药物残留	132
九、喹诺酮类药物残留	133
十、硝基呋喃类药物残留	135
十一、其他抗菌类药物残留	135
第二节 动物性食品中抗寄生虫药物残留	136

一、苯并咪唑类药物残留	136
二、聚醚类药物残留	137
三、阿维菌素类药物残留	138
四、其他抗寄生虫类药物残留	139
第三节 动物性食品中激素类和 β -受体激动剂残留	140
一、动物性食品中性激素残留	141
二、动物性食品中生长激素残留	142
三、动物性食品中 β -受体激动剂类药物残留	143
第四节 动物性食品中其他药物残留	144
第五节 动物性食品中兽药和饲料添加剂残留的控制	145
一、加强对兽药和饲料添加剂生产和使用的管理	145
二、严格规定和执行兽药的休药期和最高残留限量标准	145
三、对药物进行安全性毒理学评价	146
四、建立并完善兽药和饲料添加剂残留监控体系	146
第六章 食品添加剂和食品包装材料对动物性食品的污染与控制	147
第一节 食品添加剂对动物性食品的污染	147
一、概述	147
二、防腐剂	148
三、抗氧化剂	149
四、护色剂	151
五、着色剂	151
六、其他常用食品添加剂	153
第二节 食品包装材料对动物性食品的污染	154
一、塑料制品	154
二、涂料	155
三、陶瓷和搪瓷容器	156
四、金属容器	156
五、食品包装纸	157
六、复合包装材料	157
第三节 食品添加剂和食品包装材料对动物性食品污染的控制	158
一、食品添加剂对动物性食品污染的控制	158
二、食品包装材料对动物性食品污染的控制	158
第七章 动物性食品的放射性污染与控制	159
第一节 食品放射性污染物的来源和途径	159
一、食品中放射性污染物的来源	159
二、放射性物质污染食品的途径	160
第二节 食品放射性污染的危害	160
一、食品放射性污染对人体的危害	160
二、辐照食品的安全性	161
第三节 食品放射性污染的控制	162
一、防止食品受到放射性污染的措施	162

二、防止已受放射性污染的食品对人体的危害	163
第八章 食品安全监督管理及控制	165
第一节 食品安全监督管理概述	165
一、食品安全监督与管理的基本概念	165
二、食品安全风险监测和评估	167
第二节 危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系	168
一、HACCP 的概念与特点	168
二、HACCP 体系的产生和发展	169
三、HACCP 体系的基本术语	170
四、HACCP 体系的基本原理	171
五、HACCP 体系的建立与实施	173
六、HACCP 在国际组织和世界各国的运用	178
第三节 良好生产规范 (GMP)	181
一、GMP 的概念和含义	181
二、GMP 的产生和发展	181
三、实施 GMP 的目的与意义	182
四、GMP 的内容与重点	182
五、食品法典委员会的 GMP	182
六、我国的 GMP	185
七、其他国家的 GMP	186
第四节 卫生标准操作程序 (SSOP)	189
一、SSOP 的概念及含义	189
二、SSOP 体系的产生和发展	189
三、SSOP 体系的内容	189
四、卫生监控与记录	193
第五节 食品安全的其他质量控制体系	194
一、良好农业规范 (GAP)	194
二、兽药使用良好规范 (GPVD)	196
三、卫生控制程序 (SCP)	196
四、ISO 系列	197
第六节 几种食品安全质量控制体系之间的关系	198
一、SSOP 与 HACCP	198
二、GMP 和 SSOP	199
三、GMP 和 HACCP	199
四、GMP、SSOP 与 HACCP	200
五、HACCP 与 ISO 9000	200
第二篇 安全动物性食品生产技术与质量管理	201
第九章 无公害动物性食品生产技术与质量管理	203
第一节 无公害动物性食品概述	203
一、无公害动物性食品的概念	203
二、我国启动无公害食品行动计划的背景	203

三、无公害食品行动计划及其意义	204
第二节 无公害食品的生产与质量控制	206
一、无公害食品生产的质量标准体系	206
二、无公害动物性食品生产的环境要求	206
三、无公害畜禽肉的安全要求	208
第三节 无公害食品的申报和管理	208
一、无公害食品的管理机构与监督管理	208
二、无公害食品标志的管理	209
三、无公害农产品的申报与审批	209
第十章 绿色食品生产与质量管理	211
第一节 绿色食品概述	211
一、绿色食品的概念和特征	212
二、绿色食品工程	212
第二节 绿色食品的生产与质量控制	213
一、绿色食品生产体系	213
二、绿色食品质量标准体系	213
第三节 绿色食品的管理与申报	214
一、绿色食品标志和标志管理机构	214
二、绿色食品标志的管理	214
三、绿色食品的申报	215
四、绿色食品标志使用注意事项	219
第十一章 有机食品生产技术规范与管理	222
第一节 有机食品概述	222
一、有机食品的概念及特点	222
二、有机食品的发展概况	223
三、有机食品面临的问题与挑战	224
四、有机食品发展的对策与前景	225
第二节 有机动物性食品生产技术规范	226
一、畜禽养殖	226
二、水产养殖	230
三、蜜蜂和蜂产品	232
第三节 有机动物性食品加工技术规范	234
一、加工要求	234
二、有机食品加工中允许使用的非农业源配料及添加剂	236
第四节 有机食品标识与销售	238
一、术语和定义	238
二、具体要求	239
第五节 有机食品的管理	240
一、有机食品管理机构	240
二、有机食品法规标准	241
三、有机食品认证	241

四、有机食品管理体系	243
第十二章 转基因食品的安全性监测	245
第一节 转基因食品的基础理论	245
一、转基因生物	245
二、转基因食品的分类与生产意义	246
三、转基因食品的发展现状	249
四、转基因食品的争议	251
五、转基因食品的发展前景	252
第二节 转基因食品的安全性	252
一、转基因生物的生物安全性	253
二、转基因生物的生态安全性	254
三、转基因食品的安全性	256
第三节 转基因食品的安全性评价	258
一、转基因食品安全性评价原则	258
二、转基因食品安全性评价的内容	260
三、转基因食品安全性评价的原理与方法	261
第四节 转基因食品的安全管理	264
一、转基因食品安全管理的现状	265
二、转基因食品安全性控制措施	270
第三篇 动物性食品理化检验	271
第十三章 动物性食品理化检验概述	273
第一节 动物性食品理化检验的有关要求	273
一、理化检验用水的要求	273
二、配制溶液的要求	273
三、样品检验的有关要求	274
第二节 动物性食品理化检验常用仪器设备	274
一、电热电动类仪器和制冷设备	274
二、理化检验常用玻璃器皿	278
第三节 理化检验常用分析仪器及仪器分析法	286
一、天平	286
二、酸度计	287
三、分光光度计及分光光度分析法	288
四、原子吸收分光光度计及原子吸收分光光度法	291
五、测汞仪	292
六、荧光分析仪器及荧光分析法	293
七、气相色谱及气相色谱分析法	296
八、高效液相色谱仪及液相色谱分析法	301
第四节 动物性食品理化检验常用试剂和用水	312
一、理化检验试剂制备基础知识	312
二、常用指示剂	315
三、标准溶液的配制与标定	319

四、掩蔽剂的选择与应用	325
五、蛋白质沉淀剂	326
六、蒸馏水和去离子水的制备	326
附表 13-1 常用酸碱浓度	328
第十四章 动物性食品样品的采取和预处理	334
第一节 样品的采取、运送和保存	334
一、采样	334
二、样品的运送和保存	336
第二节 样品在测定前的制备与预处理	336
一、样品的制备	336
二、样品的预处理	337
第十五章 理化检验结果的数据处理与质量控制	342
第一节 有效数字及其运算规则	342
一、有效数字	342
二、运算规则	342
三、数字的修约规则	342
第二节 理化检验中误差的来源及准确性的表示方法	343
一、定量分析中误差的来源	343
二、灵敏度和检出限	344
三、精密度和准确度	344
第三节 检验结果的数据处理	346
一、平均值	346
二、标准差	346
三、标准误	347
四、变异系数	347
第四节 标准曲线的绘制和样品含量的计算	347
一、标准曲线的绘制	347
二、样品含量的计算	348
第五节 动物性食品卫生检验的质量控制	350
一、样品的采集、运送和保存	351
二、样品的制备及预处理	351
三、检验方法的选择	351
四、检测仪器的选择与校正	351
五、器皿的清洁程度与水质要求	351
六、试剂的级别、质量及处理	351
七、做空白对照试验	352
八、标准样品对照试验	352
九、确定和增加平行测定次数	352
十、标准曲线用回归方程法制作	352
十一、进行回收试验	352
十二、严格遵守操作规程	352

第十六章 动物性食品一般成分的分析	353
第一节 动物性食品中水分的测定	353
一、标准方法	353
二、参考方法	355
三、食品水分活度的测定	356
第二节 动物性食品中灰分的测定	359
第三节 动物性食品中蛋白质的测定	360
一、标准方法	360
二、参考方法	363
第四节 动物性食品中脂肪的测定	364
第五节 动物性食品中糖类的测定	365
一、还原糖的测定	365
二、蔗糖的测定	373
三、淀粉的测定	374
第六节 动物性食品中维生素的测定	375
一、维生素 A 和维生素 E 的测定	375
二、硫胺素 (维生素 B ₁) 的测定	380
三、核黄素 (维生素 B ₂) 的测定	381
第十七章 动物性食品中有害元素和超常量有害元素的测定	386
第一节 动物性食品中有害元素的测定	386
一、食品中总汞及有机汞的测定	386
二、食品中总砷及无机砷的测定	395
三、食品中铅的测定	402
四、食品中镉的测定	409
五、食品中铬的测定	414
六、食品中锡的测定	416
第二节 动物性食品中超常量有害元素的测定	418
一、食品中铜的测定	418
二、食品中锌的测定	420
三、食品中氟的测定	423
第十八章 动物性食品中有害化合物和霉菌毒素的测定	428
第一节 动物性食品中有害化合物的测定	428
一、食品中 N-亚硝胺类的测定	428
二、食品中苯并 (a) 芘的测定	429
三、海产食品中多氯联苯的测定	432
四、原料乳与乳制品中三聚氰胺检测方法	433
第二节 动物性食品中霉菌毒素的测定	439
食品中黄曲霉毒素的测定	439
第十九章 动物性食品中农药和兽药残留量的测定	444
第一节 动物性食品中农药残留量的测定	444

一、食品中有机氯农药多组分残留量的测定	444
二、动物性食品中有机氯农药和拟除虫菊酯农药多组分残留量的测定	448
三、动物性食品中有机磷农药残留量的测定	453
四、动物性食品中氨基甲酸酯类农药多组分残留高效液相色谱测定	454
第二节 动物性食品中兽药残留量的测定	456
一、动物性食品中青霉素族抗生素残留量检测方法 液相色谱-质谱/质谱法	456
二、动物组织中氨基糖苷类药物残留量的测定	459
三、动物性食品中四环素类兽药残留量测定方法	462
四、畜禽肉中大环内酯类抗生素残留量的测定	466
五、动物性食品中氯霉素类药物残留量测定	470
六、动物性食品中磺胺类药物残留量的测定	476
七、动物性食品中喹诺酮类残留量的测定	480
八、食用动物肌肉和肝脏中苯并咪唑类药物残留量检测方法	484
九、动物性食品中聚醚类残留量的测定	488
十、动物性食品中阿维菌素类药物残留量的测定	492
十一、动物性食品中多种 β -受体激动剂残留量的测定	494
十二、动物性食品中激素多残留检测方法	497
第四篇 动物性食品微生物学检验	501
第二十章 动物性食品微生物学检验概述	503
第一节 食品微生物学检验总则	503
一、实验室基本要求	503
二、样品的采集	504
三、样品检验	505
四、生物安全与质量控制	506
五、记录与报告	506
六、检验后样品的处理	506
第二节 食品微生物学检验的要求	506
一、无菌操作	506
二、微生物实验室的管理	507
第三节 食品微生物学检验常用器皿和用具	508
一、常用玻璃器皿和用具	508
二、玻璃器皿的清洁和灭菌	508
第四节 食品微生物学检验常用仪器设备	509
一、普通光学显微镜	509
二、暗视野显微镜	510
三、相差显微镜	510
四、荧光显微镜	511
五、电子显微镜	511
六、恒温培养箱	512
七、干热灭菌箱	512
八、高压蒸汽灭菌器	513
九、流通蒸汽灭菌器	513

十、水浴箱	514
十一、过滤器	514
十二、净化工作台	514
十三、接种针（环）	515
第二十一章 培养基和生化反应试剂	516
第一节 制备培养基的方法	516
一、培养基的主要成分	516
二、一般培养基的制备方法	518
第二节 培养基和试剂的制备	521
一、生化试验培养基和试剂	521
二、一般培养基和专用培养基	525
第二十二章 细菌的接种、培养和染色技术	540
第一节 细菌接种的一般技术	540
一、接种环（针）的使用方法	540
二、平板划线接种法	540
三、斜面接种法	540
四、倾注接种法	541
五、穿刺接种法	541
六、液体接种法	541
第二节 细菌培养的方法	541
一、一般培养法	541
二、二氧化碳培养法	541
三、厌氧培养法	542
第三节 常用染色液的配制及染色法	542
一、美蓝染色法	542
二、革兰氏染色法	543
三、耐酸性染色法	543
四、柯氏染色法	544
五、奥尔特氏荚膜染色法	544
六、瑞氏染色法	544
七、鞭毛染色法	544
八、碱性复红染色法	545
第二十三章 动物性食品中微生物的检验	546
第一节 动物性食品中细菌和真菌数量的测定	546
一、食品中菌落总数的测定	546
二、食品中大肠菌群的测定	549
三、食品中霉菌和酵母的测定	553
第二节 动物性食品中致病菌的检验	555
一、食品中沙门氏菌的检验	555
二、食品中志贺氏菌的检验	564