



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 现代食品 检测技术

(第二版)

赵杰文 孙永海 主编 李里特 金征宇 主审

MODERN DETECTION TECHNIQUES FOR FOOD




FOOD  
QUALITY & SAFE

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材

# 现代食品检测技术

(第二版)

赵杰文 孙永海 主 编  
岳田利 张 伟 董明盛 韩东海 副主编  
李里特 金征宇 主 审

 中国轻工业出版社

地址: <http://www.clip.com.cn>  
E-mail: [clip@clip.com.cn](mailto:clip@clip.com.cn)  
发行电话: 010-82119842 82122898 传真: 82113293  
读者服务咨询热线: 010-82541892 82117359 传真: 82117330  
定价: 43.00 元  
书号: ISBN 978-7-3012-3172-3/3298  
开本: 787×1092 1/16 印张: 23.75  
字数: 224千字  
版次: 2008年1月第2版第1次印刷  
印 刷: 北京中彩印刷厂  
中 国 轻 工 业 出 版 社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

图书在版编目(CIP)数据

现代食品检测技术/赵杰文,孙永海主编.—2版.—北京:  
中国轻工业出版社,2008.1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材.全国高等学校  
食品质量与安全专业适用教材

ISBN 978-7-5019-6173-3

I. 现… II. ①赵…②孙… III. 食品检验-高等学校-  
教材 IV. TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第155038号

责任编辑:涂润林

策划编辑:李亦兵

责任终审:唐是雯

封面设计:迪彩传媒

版式设计:王超男

责任校对:吴大鹏

责任监印:胡兵 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:北京市卫顺印刷厂

经销:各地新华书店

版次:2008年1月第2版第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:23.75

字数:554千字

书号:ISBN 978-7-5019-6173-3/TS·3598

定价:42.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119845 65128898 传真:85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

61074J4X201ZBW

## 食品质量与安全专业教材编写委员会

主任	西北农林科技大学	杨公明教授
副主任	湖南农业大学	夏延斌教授
	哈尔滨商业大学	马兴胜教授
	江苏大学	董英教授
	东北农业大学	刘宁教授
	河北科技大学	陈辉教授
	杭州商学院	邓少平教授
委员	北京农学院	艾启俊教授
	西南农业大学	陈宗道教授
	南京农业大学	董明盛教授
	云南农业大学	葛长荣教授
	中国农业大学	何计国副教授
	南京经济学院	鞠兴荣教授
	莱阳农学院	姜连芳教授
	华南理工大学	李汴生教授
	大连轻工业学院	农绍庄教授
	上海水产大学	宁喜斌副教授
	江南大学	钱和教授
	天津科技大学	阮美娟副教授
	吉林大学	孙永海教授
	吉林农业大学	沈明浩副教授
	浙江大学	沈建福副教授
	陕西科技大学	宋宏新教授
	中国海洋大学	汪东风教授
	郑州轻工业学院	王岁楼教授
	山西农业大学	王如福教授
	北京联合大学应用文理学院	张波教授
	河北农业大学	张伟副教授
	海南大学	易美华教授
	广西大学	文良娟副教授
	江苏大学	赵杰文教授
	中国海洋大学	林洪教授
秘书长	西北农林科技大学	樊明涛教授

## 《现代食品检测技术》

**编委会** 江苏大学 赵杰文 姜松 邹小波  
吉林大学 孙永海  
西北农林科技大学 岳田利  
河北农业大学 张伟  
南京农业大学 董明盛 陈晓红  
中国农业大学 韩东海  
华南理工大学 王启军  
吉林农业大学 陈晓平  
南京林业大学 吴彩娥  
河北科技大学 张桂  
安徽农业大学 陆宁

## 前 言

三年前,在大学里,食品质量与安全专业应运社会需求而生,部分院校已开始招生,发展势头迅猛。作为新设专业,急需适合本专业特点的统编教材。为此,中国轻工业出版社联合全国 38 个高等学校的食品院系,于 2003 年 1 月 8~11 日在陕西杨凌西北农林科技大学召开了“第一届全国食品质量与安全专业高校教材研讨会”,74 位专家教授参加了会议。在这次会议上,成立了《食品质量与安全》专业教材编写委员会,根据本专业教材需要,决定组织编写 17 本教材,《现代食品检测技术》为其中之一。2003 年 8 月 12~15 日,“第二届全国食品质量与安全专业高校教材研讨会”在北京怀柔举行,会议就各教材的教学大纲进行了深入的讨论,17 本教材的主编分别介绍了大纲内容和编写要点。专家和教授们提出了各自的观点和建议,本书的详细大纲在这次会议上得到了确认。本书的编委年龄大多在 40 多岁,是一个有博士或硕士学位的教授群体,都活跃在教学、科研的第一线。

本书共分 15 章,主要由三部分的内容组成。除第一章绪论外,第一部分(第二章到第四章)介绍的是物理方法进行检测的内容,习惯上也把此类方法称为无损检测;第二部分(第五章到第十章)介绍的是仪器分析方法进行检测的内容;第三部分(第十一章到第十四章)介绍的是现代分子生物学方法进行检测的内容;第十五章介绍了几种食品微生物自动化检测仪。第一章、第二章由孙永海编写,第三章、第四章由赵杰文、姜松、邹小波编写,第五章由吴彩娥编写,第六章由陈晓平编写,第七章由张桂编写,第八章由王启军编写,第九章由韩东海编写,第十章由陆宁编写,第十一章、第十二章由董明盛、陈晓红编写,第十三章由岳田利编写,第十四章、第十五章由张伟编写,全书由赵杰文统一审定、校阅。

有关食品品质检测的书很多,但是像这样一本内容丰富,几乎涉及到食品品质检测方方面面、包括各种技术手段的书,无论是作为大学教材或者是技术参考书,都是第一本,这可以说是本书的一大特点。随着科学技术的进步,食品检测的内容和方法在不断的扩展和更新,本书的另一个特点是:重点反映先进的检测手段和新的检测方法,以及当前的食品安全快速检测技术。以检测技术和方法(不是以检测对象)来进行章节的组织则是本书的第三个特点。

该书自 2005 年出版以来,受到了广大师生和读者的欢迎。作为教师,可根据所在学校的学科特色,有所舍取,有重点地组织教学;作为学生,除了完成课堂学习外,还可以快速、容易地接触到你所感兴趣、或者你所需要的相关内容;作为直接从事食品检测或其他相关工作的工程技术人员和科研人员,这也是一本有价值的技术参考书。

2007年,中国轻工业出版社提出该书修订再版的建议,各位编者通过电子邮件和电话对编写过程和使用过程中的问题进行了多次讨论,相互启发。尽管该书才使用了两年,方方面面的反馈信息量比较少,但各位编者还是对各自的章节进行了认真的修订,有几章在应用实例部分还进行了增减。

在本书行将再版之际,谨向为本书的出版付出辛勤劳动的各位朋友表示衷心的感谢。

由于本书涉及面广,加之水平有限,书中差错在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

## 中国轻工业出版社食品教材书目

### 本科教材

- 粮食机械原理及应用技术(普通高等教育十一五国家级规划教材) 44.60
- 食品工艺学(普通高等教育十五国家级规划教材) 48.00
- 食品分析(普通高等教育十五国家级规划教材) 38.00
- 食品工程原理(普通高等教育十五国家级规划教材) 60.00
- 粮油食品加工工艺学(普通高等教育十五国家级规划教材) 35.00
- 食品加工机械与设备(北京市高等教育精品教材立项项目) 55.00
- 功能食品教程(北京市高等教育精品教材立项项目) 50.00
- 现代食品微生物学(北京市高等教育精品教材立项项目) 55.00
- 现代食品微生物学实验技术(北京市高等教育精品教材立项项目) 30.00
- 天然产物提取工艺学(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 45.00
- 食品物性学(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 25.00
- 食品工厂设计与环境保护(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 39.00
- 大豆制品工艺学(第二版)(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 36.00
- 食品物流学(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 26.00
- 食品原料与资源学(教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材) 32.00
- 食品毒理学(普通高等教育十一五国家级规划教材) 41.00
- 现代食品检测技术(第二版)(普通高等教育十一五国家级规划教材) 42.00
- 食品质量与安全实验技术(普通高等教育十一五国家级规划教材) 36.00
- 食品安全保藏学(普通高等教育十一五国家级规划教材) 38.00
- 水产品安全性(普通高等教育十一五国家级规划教材) 36.00
- 食品加工中的安全控制(普通高等教育十一五国家级规划教材) 43.00
- 食品标准与法规(食品质量与安全专业) 36.00
- 食品原料安全控制(食品质量与安全专业) 38.00
- 食品工艺学概论(食品质量与安全专业) 45.00
- 食品环境学(食品质量与安全专业) 35.00
- 食品微生物学(食品质量与安全专业) 40.00
- 食品免疫学(食品质量与安全专业) 35.00
- 食品安全学导论(食品质量与安全专业) 32.00



食品质量与安全专业英语(食品质量与安全专业) 30.00

动植物检验检疫学(食品质量与安全专业) 46.00

食品工程导论(第三版) 54.00

食品加工原理(影印版) 37.00

食品科学导论(影印版) 43.00

功能性食品学(第二版) 48.00

食品酶学 24.00

食品感官评定 18.00

食品保藏学 32.00

天然香料加工工艺学 20.00

乳品工艺学 48.00

食品科学实验技术 18.00

大学生饮食营养与健康 22.00

食品营养与健康 12.80

食品科学导论 50.00

食品加工技术装备(第二版) 60.00

冷库建筑 36.00

果蔬采后生理生化实验指导 22.00

发酵乳制品工艺学 33.00

食品病原微生物学 59.00

合成香料工艺学 45.00

日用香精调配技术 35.00

香料分析 22.00

制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计 35.00

食品分析实验教程 30.00

食品微生物学实验指导 25.00

食品物理化学 28.00

食品工艺实验与检验技术 28.00

现代仪器分析技术及其在食品中的应用 42.00

食品工艺学(第二版) 78.00

食品营养学(第二版) 35.00

食品分析 22.00

食品生物技术 45.00

食品质量管理学 21.80

食品加工技术装备 79.00

林慧萍本

食品风味化学 26.00  
 食品化学 44.00  
 食品卫生学 25.00  
 食品研究与数据分析(第二版) 32.00  
 食品专业英语文选 30.00  
 食品微生物学 21.50  
 食品生物化学 29.80  
 食品酶学导论 18.00  
 食品技术原理 50.00  
 动物性食品加工学(面向21世纪课程教材) 45.00  
 肉品科学与技术 42.00  
 肉与肉制品工艺学 38.00  
 软饮料工艺学 36.00  
 焙烤食品工艺学 50.00  
 园艺产品贮藏加工学 49.00  
 HACCP原理与实施 46.00  
 食品加工原理 30.00  
 乳及发酵乳制品工艺学 32.00  
 生物化学学习指导 30.00

### 高职高专教材

焙烤食品加工技术(普通高等教育“十一五”国家级规划教材) 22.80  
 食品分析与检验(普通高等教育“十一五”国家级规划教材) 30.00  
 食品安全性与质量控制(普通高等教育“十五”国家级规划教材) 21.00  
 食品工厂设计(普通高等教育“十五”国家级规划教材) 22.00  
 果蔬加工工艺学(普通高等教育“十五”国家级规划教材) 25.00  
 食品检验技术(感官评价部分)(高职食品类专业系列教材) 20.00  
 食品检验技术(微生物部分) 22.80  
 食品生物化学 26.00  
 肉制品加工技术 18.00  
 食品工程原理 30.00  
 软饮料加工技术 22.00  
 乳与乳制品检测技术 30.00  
 乳品微生物学 36.00  
 食品包装技术 26.00

00.25 食品风味化学  
 00.26 食品化学  
 00.27 食品卫生学  
 00.28 食品研究与数据分析  
 00.29 食品专业英语文选  
 00.30 食品微生物学  
 00.31 食品生物化学  
 00.32 食品酶学导论  
 00.33 食品技术原理  
 00.34 动物性食品加工学  
 00.35 肉品科学与技术  
 00.36 肉与肉制品工艺学  
 00.37 软饮料工艺学  
 00.38 焙烤食品工艺学  
 00.39 园艺产品贮藏加工学  
 00.40 HACCP原理与实施  
 00.41 食品加工原理  
 00.42 乳及发酵乳制品工艺学  
 00.43 生物化学学习指导  
 00.44 (第二版)食品风味化学  
 00.45 (第二版)食品化学  
 00.46 (第二版)食品卫生学  
 00.47 (第二版)食品研究与数据分析  
 00.48 (第二版)食品专业英语文选  
 00.49 (第二版)食品微生物学  
 00.50 (第二版)食品生物化学  
 00.51 (第二版)食品酶学导论  
 00.52 (第二版)食品技术原理  
 00.53 (第二版)动物性食品加工学  
 00.54 (第二版)肉品科学与技术  
 00.55 (第二版)肉与肉制品工艺学  
 00.56 (第二版)软饮料工艺学  
 00.57 (第二版)焙烤食品工艺学  
 00.58 (第二版)园艺产品贮藏加工学  
 00.59 (第二版)HACCP原理与实施  
 00.60 (第二版)食品加工原理  
 00.61 (第二版)乳及发酵乳制品工艺学  
 00.62 (第二版)生物化学学习指导  
 00.63 (第二版)食品风味化学  
 00.64 (第二版)食品化学  
 00.65 (第二版)食品卫生学  
 00.66 (第二版)食品研究与数据分析  
 00.67 (第二版)食品专业英语文选  
 00.68 (第二版)食品微生物学  
 00.69 (第二版)食品生物化学  
 00.70 (第二版)食品酶学导论  
 00.71 (第二版)食品技术原理  
 00.72 (第二版)动物性食品加工学  
 00.73 (第二版)肉品科学与技术  
 00.74 (第二版)肉与肉制品工艺学  
 00.75 (第二版)软饮料工艺学  
 00.76 (第二版)焙烤食品工艺学  
 00.77 (第二版)园艺产品贮藏加工学  
 00.78 (第二版)HACCP原理与实施  
 00.79 (第二版)食品加工原理  
 00.80 (第二版)乳及发酵乳制品工艺学  
 00.81 (第二版)生物化学学习指导  
 00.82 (第二版)食品风味化学  
 00.83 (第二版)食品化学  
 00.84 (第二版)食品卫生学  
 00.85 (第二版)食品研究与数据分析  
 00.86 (第二版)食品专业英语文选  
 00.87 (第二版)食品微生物学  
 00.88 (第二版)食品生物化学  
 00.89 (第二版)食品酶学导论  
 00.90 (第二版)食品技术原理  
 00.91 (第二版)动物性食品加工学  
 00.92 (第二版)肉品科学与技术  
 00.93 (第二版)肉与肉制品工艺学  
 00.94 (第二版)软饮料工艺学  
 00.95 (第二版)焙烤食品工艺学  
 00.96 (第二版)园艺产品贮藏加工学  
 00.97 (第二版)HACCP原理与实施  
 00.98 (第二版)食品加工原理  
 00.99 (第二版)乳及发酵乳制品工艺学  
 01.00 (第二版)生物化学学习指导

食品分析技术	55.00	食品分析技术(第2版) 55.00
软饮料工艺学	28.00	软饮料工艺学 28.00
食品添加剂	30.00	食品添加剂 30.00
食品化学	25.00	食品化学 25.00
食品微生物学	26.00	食品微生物学 26.00
畜禽食品工艺学	30.00	畜禽食品工艺学 30.00
食品掺伪鉴别检验	28.00	食品掺伪鉴别检验 28.00
功能食品加工技术	26.00	功能食品加工技术 26.00
食品工业企业管理	26.00	食品工业企业管理 26.00
果蔬贮运学	22.00	果蔬贮运学 22.00
食品生物化学	24.00	食品生物化学 24.00
食品生物技术	22.00	食品生物技术 22.00
食品理化与微生物检测实验	22.00	食品理化与微生物检测实验 22.00
商品检验技术	28.00	商品检验技术 28.00
食品营养与卫生	30.00	食品营养与卫生 30.00
西方饮食文化	25.00	西方饮食文化 25.00
药膳食疗学	28.00	药膳食疗学 28.00
面点制作技术	18.00	面点制作技术 18.00
烹调工艺学(第二版)	29.00	烹调工艺学(第二版) 29.00
面点工艺学(第二版)	26.00	面点工艺学(第二版) 26.00
中国名点(第二版)	30.00	中国名点(第二版) 30.00
中国名菜(第二版)(含光盘)	44.00	中国名菜(第二版)(含光盘) 44.00
烹饪卫生与安全学(第二版)	45.00	烹饪卫生与安全学(第二版) 45.00
烹饪化学(第二版)	35.00	烹饪化学(第二版) 35.00
烹饪营养学(第二版)	28.00	烹饪营养学(第二版) 28.00
饭店厨房的设计和运作	28.00	饭店厨房的设计和运作 28.00
中式面点工艺(北京高等教育精品教材立项项目)(含光盘)	38.00	中式面点工艺(北京高等教育精品教材立项项目)(含光盘) 38.00
烹饪器具及设备	26.00	烹饪器具及设备 26.00
烹饪工艺美术	24.00	烹饪工艺美术 24.00
饮食文化概论	25.00	饮食文化概论 25.00
烹饪原料学	48.00	烹饪原料学 48.00
西餐工艺	20.00	西餐工艺 20.00
冷菜工艺	19.00	冷菜工艺 19.00
食品雕刻(含光盘)	20.00	食品雕刻(含光盘) 20.00

饮食消费心理学 24.00  
中国饮食保健学 30.00  
饮品知识 26.00  
餐饮企业管理 24.00  
中国名点(含光盘) 38.00  
宴会设计 24.00  
粤菜烹饪教程 40.00

### 国家职业资格培训教程

现代食品营养与安全(食品企业营养师培训教材) 48.00  
烘焙工——初级(含面包、中式糕点、西式糕点) 22.00  
烘焙工——中级(含面包、中式糕点、西式糕点) 22.00  
烘焙工——高级(含面包、中式糕点、西式糕点) 22.00  
烘焙工——基础知识(含面包、中式糕点、西式糕点) 39.00  
烘焙工——技师(含面包、中式糕点、西式糕点) 30.00  
烘焙工——高级技师(含面包、中式糕点、西式糕点) 31.00

购书办法:各地新华书店,本社网站([www.chlip.com.cn](http://www.chlip.com.cn))、当当网(<http://list.dangdang.com/01.63.18.htm>)、卓越网(<http://www.joyo.com/>)、轻工书店(联系电话:65128352),我社读者服务部办理邮购业务,联系电话:010-65241695。

# 目 录

第一章 绪论 .....	1
第一节 食品质量与安全现状及现代食品检测技术的主要内容 .....	1
一、食品质量安全现状 .....	1
二、现代食品检测技术的内容 .....	2
第二节 现代食品检测技术的主要特点 .....	3
一、食品检测技术更加注重实用性和精确性 .....	3
二、食品检测技术中大量应用生物技术领域的研究成果 .....	4
三、食品检测技术与计算机技术结合得越来越紧密 .....	6
四、食品检测中不断应用其他领域新技术 .....	8
五、大力发展实时在线、非侵入、非破坏的食品检测技术 .....	9
第二章 计算机视觉技术 .....	11
第一节 计算机视觉技术及应用概况 .....	11
一、计算机视觉技术 .....	11
二、计算机视觉技术应用概况 .....	11
三、计算机视觉技术特点 .....	13
第二节 计算机视觉的图像处理技术 .....	13
一、图像数字化 .....	14
二、数字图像文件格式 .....	15
三、彩色图像处理 .....	17
四、计算机图像分割方法 .....	21
第三节 食品质量计算机图像分析方法 .....	26
一、物体尺寸分析 .....	26
二、形状特征分析 .....	29
三、纹理特征分析 .....	31
第四节 计算机视觉技术在食品检测中的应用 .....	35
一、食品膨化质量的自动检测 .....	35
二、基于计算机视觉的冷却牛肉嫩度分析方法 .....	36
三、基于计算机视觉技术的冷却牛肉新鲜度评价方法 .....	38
第三章 人工嗅觉、人工味觉检测技术 .....	41
第一节 人工嗅觉、人工味觉检测技术概述 .....	41

一、生物嗅觉与味觉 .....	41
二、人工嗅觉、人工味觉 .....	44
第二节 人工嗅觉、人工味觉的传感器阵列及模式识别 .....	46
一、人工嗅觉、人工味觉传感器及传感器阵列 .....	47
二、人工嗅觉、人工味觉的模式识别 .....	51
第三节 人工嗅觉、人工味觉技术在食品检测中的应用 .....	58
一、人工嗅觉在食品检测中的应用 .....	58
二、人工味觉在食品检测中的应用 .....	62
<b>第四章 食品的力学、声学 and 电学检测技术 .....</b>	<b>66</b>
第一节 食品的力学检测技术 .....	66
一、食品与农产品品质检测中常用的力学特性 .....	66
二、力学特性的检测技术 .....	67
三、力学特性检测技术的应用 .....	72
四、力学特性检测的常用仪器与设备 .....	75
第二节 食品的声学检测技术 .....	76
一、声学特性检测技术研究概况 .....	76
二、声学特性检测技术 .....	76
三、超声波检测技术 .....	78
第三节 食品的电学检测技术 .....	82
一、电学检测的方法 .....	82
二、电学检测技术的应用 .....	84
<b>第五章 高效液相色谱技术 .....</b>	<b>91</b>
第一节 高效液相色谱分析原理 .....	92
一、高效液相色谱的类型 .....	92
二、高效液相色谱的固定相和流动相 .....	94
三、液相色谱的保留机理 .....	99
第二节 高效液相色谱仪 .....	101
一、高效液相色谱流程图 .....	101
二、高效液相色谱装置部件 .....	101
第三节 定性分析与定量分析 .....	103
一、定性分析 .....	103
二、定量分析 .....	105
第四节 高效液相色谱技术在食品检测中的应用 .....	106
一、HPLC 技术在食品分析中的应用 .....	106
二、HPLC 技术在食品安全检测中的应用 .....	111

第六章 气相色谱技术 .....	119
第一节 气相色谱分离原理及气相色谱仪 .....	119
一、色谱流出曲线及有关术语 .....	119
二、分离参数 .....	120
三、气相色谱的分离原理 .....	121
四、气相色谱仪 .....	123
第二节 气相色谱固定相 .....	124
一、固定液 .....	124
二、担体 .....	125
三、固定相制备 .....	126
第三节 气相色谱检测器 .....	127
一、检测器性能指标 .....	128
二、常用检测器简介 .....	129
第四节 气相色谱的定性定量分析 .....	131
一、定性分析 .....	131
二、定量分析 .....	132
第五节 气相色谱法在食品检测中的应用 .....	133
一、食品中脂肪酸含量的测定 .....	133
二、食品中有机氯农药残留量的测定 .....	134
第七章 原子吸收分光光度法 .....	137
一、原子吸收法的三个发展阶段 .....	137
二、原子吸收光谱法的特点 .....	137
第一节 原子吸收分析的原理 .....	138
一、原子吸收光谱的产生 .....	138
二、共振线与吸收线 .....	138
三、热激发时基态原子与总原子数的关系 .....	139
四、原子吸收法的定量基础 .....	141
第二节 原子吸收分析仪 .....	141
一、原子吸收分光光度计的结构 .....	141
二、原子吸收分光光度计的类型 .....	148
三、原子吸收分光光度计的特点 .....	148
第三节 原子吸收分析方法 .....	149
一、标准曲线法 .....	149
二、标准加入法 .....	149
三、原子吸收分析的干扰因素及消除方法 .....	150

四、原子吸收分析测定条件的选择 .....	151
第四节 原子吸收分光光度法在食品检测中的应用 .....	153
一、食物中铅的测定方法 .....	153
二、铁、铜、锰、镁、锌的测定方法 .....	157
<b>第八章 紫外-可见分光光度法 .....</b>	<b>160</b>
第一节 紫外-可见分光光度法的基本原理 .....	160
一、朗伯-比尔定律 .....	160
二、电子跃迁的种类 .....	161
第二节 紫外-可见分光光度计 .....	166
一、仪器基本组成 .....	166
二、紫外-可见分光光度计的类型 .....	168
第三节 定性分析与定量分析 .....	171
一、紫外-可见吸收光谱 .....	171
二、光度测量条件的选择 .....	171
三、定性分析 .....	174
四、定量分析 .....	175
五、计算分光光度法的简介 .....	179
六、紫外-可见分光光度法的特点 .....	182
第四节 紫外-可见分光光度法在食品检测中的应用举例 .....	183
一、标准曲线法测定肉制品中亚硝酸盐的含量 .....	183
二、双波长等吸收点法测定银杏果仁中直链淀粉和支链淀粉 .....	184
<b>第九章 近红外光谱分析技术 .....</b>	<b>188</b>
第一节 近红外光谱分析技术简介 .....	188
一、近红外光谱分析技术的发展 .....	188
二、近红外光谱的产生 .....	189
三、近红外光谱测定的基本原理 .....	190
四、近红外光谱技术的特点 .....	192
五、近红外光谱分析技术存在的难点 .....	192
第二节 近红外光谱仪 .....	193
一、近红外光谱仪的基本结构 .....	193
二、近红外光谱仪的分类 .....	194
三、近红外光谱仪的主要性能指标 .....	195
第三节 近红外光谱数据分析 .....	196
一、近红外光谱的定量分析 .....	196
二、近红外光谱的定性分析 .....	199



第四节 近红外光谱分析技术在食品检测中的应用 .....	200
一、近红外光谱分析技术在作物品质检测中的应用 .....	200
二、近红外光谱分析技术在牛奶和乳制品中的应用 .....	201
三、近红外光谱分析技术在果蔬加工和贮藏中的应用 .....	202
四、近红外光谱分析技术在肉制品加工和贮藏中的应用 .....	203
五、近红外光谱分析技术在食品生产线上的应用 .....	203
六、近红外光谱分析技术在食品其他方面的应用 .....	204
第十章 其他食品成分的检测技术 .....	206
第一节 核磁共振波谱分析技术的原理及应用 .....	206
一、核磁共振波谱分析技术的基本原理 .....	206
二、质子核磁共振谱 .....	206
三、碳的核磁共振谱 .....	211
四、核磁共振波谱分析技术在食品分析中的应用 .....	214
第二节 质谱分析技术的原理及应用 .....	216
一、质谱法分析技术的基本原理 .....	216
二、质谱分析的种类 .....	217
三、质谱分析过程和步骤 .....	217
四、质谱分析技术在食品分析中的应用 .....	218
第三节 热分析技术的原理及应用 .....	220
一、热分析的概念及分类 .....	220
二、常用热分析技术及原理 .....	221
三、热分析技术在食品分析中的应用 .....	226
第四节 气质、液质联机技术简介 .....	230
一、气质联用技术 .....	230
二、液质联用技术 .....	233
第十一章 PCR 基因扩增技术 .....	236
第一节 PCR 技术的检测原理 .....	236
一、PCR 的基本原理 .....	236
二、PCR 技术的特点 .....	239
第二节 PCR 引物的设计 .....	240
一、引物的选择 .....	240
二、引物设计的原则 .....	240
三、引物合成的质量 .....	241
第三节 PCR 反应条件 .....	242
一、PCR 反应体系的组成 .....	242