



食品卫生检验方法(理化部分)

注解(上)

王竹天 主编



中国质检出版社
中国标准出版社



食品卫生检验方法

(理化部分)

注 解

(上)

王竹天 主编

中国质检出版社
中国标准出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

食品卫生检验方法(理化部分)注解. 上/王竹天
主编. —2 版. —北京:中国标准出版社,2013. 9
ISBN 978-7-5066-7209-2

I. ①食… II. ①王… III. ①食品卫生—食品检验—
检验方法 IV. ①R155. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 156473 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 48.25 字数 1445 千字

2013 年 9 月第二版 2013 年 9 月第三次印刷

*

定价 118.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

编 委 会

主 编 王竹天

副主编 杨大进 吴永宁

编 委 黎源倩 杨月欣 常凤启 梁春穗

方赤光 任一平 仓公敖 李凤琴

吴国华 熊丽蓓 李 敏 李 青

赵云峰

编 务 鲁 杰

编写人员名单

(按所编写章节的顺序排列)

章次	编写负责人	参 编 人 员
第一章	仓公敖、吴永宁	仓公敖、吴永宁
第二章	黎源倩	黎源倩、杨月欣、王竹
第三章	梁春穗	梁春穗、马永建、方赤光、李青、黄伟雄、刘锐、黄雪红、刘桂华、连晓文、胡曙光、梁旭霞、吉文亮、吉钟山、姜友富、谈桂权
第四章	任一平、方赤光、王竹天、杨大进	任一平、方赤光、王竹天、杨大进、梁春穗、吴永宁、赵云峰、李青、蒋定国、黎源倩、严浩英、曾红燕、邹晓莉、向士学、吴国华、张晶、林升清、黄百芬、刘翠英、徐小民
第五章	吴永宁、赵云峰	吴永宁、赵云峰、张磊、苗虹、李敬光、傅武胜、邵兵、任一平
第六章	李凤琴	郭云昌、卫峰、李敏

前 言

食品安全是重大的公共卫生问题,直接关系到民众的健康和社会的稳定,党和政府历来高度重视。保障食品安全,是全面建设小康社会、和谐社会的重要内容之一。食品检验在食品安全执法监督工作中起到了重要技术支撑作用,在食物中毒的预防和病因诊断中起到了关键作用,在国际食品贸易中为保护国家利益提供技术支持,为消费者放心食用食品提供了技术保障。为了保障食品安全,中华人民共和国卫生部、国家标准化管理委员会于2003年发布最新版《食品卫生检验方法 理化部分》标准(GB/T 5009—2003),该标准的实施是贯彻执行《中华人民共和国食品卫生法》以及国务院《关于进一步加强食品安全工作的决定》,保障食品安全,防止化学物质通过污染和加工途径对人体健康造成危害的有力保障。

随着食品工业的发展,国家对食品安全日益重视,我国各级政府和部门都加强了食品安全检测机构能力建设。根据2004年国家八部委“我国食品检验检测体系建设”调查结果,我国目前食品检测机构有5600多家,分布在质检、农业、工商、卫生等系统,有国家、省、地市、县四级,检验人员22万多人。为适应当前食品安全监督检测工作的需要,保障食品安全,帮助广大食品检测人员正确理解和使用GB/T 5009《食品卫生检验方法 理化部分》,在卫生部、国家标准化管理委员会支持下,中国疾病预防控制中心营养与食品安全所组织全国部分省市食品检验领域的专家编写了《食品卫生检验方法(理化部分)注解》一书。

本书以GB/T 5009—2003《食品卫生检验方法 理化部分》为基础,针对标准检验方法所列项目的检验目的、意义、被测物质的来源及本底值、卫生学意义等多方面做了介绍;对标准方法中各检验方法的原理、反应机制和化学反应式、操作步骤等问题及注意事项做了较为详细的注解;同时在参考大量文献和专著的基础上,介绍了一些有参考价值的国际先进分析技术和方法。

为了查阅方便,本书根据检测对象归类编排(没有按照标准编号顺序编写),将一般成分分析、金属及微量元素、农药残留、兽药残留、霉菌毒素、食品添加剂、食品包装材料、污染物及其他有害物质、营养素、保健食品中功效成分、各种食品卫生标准等分析方法分别集中编写,方便检验人员使用。在每节的标准方法中,结合实际工作中需要注意的有关问题,在相关内容处做了注解标记序号,有关“注解”按序号编排于标准方法之后;对于个别参考分析方法中需注解的内容,按同样方法编排于参考分析方法之后。在本书正文之前,列出了本书常用缩略语表。

全书共分12章203节,分上、下两册出版。上册包括第一章至第六章,内

容涉及总则以及一般成分的分析、金属及微量元素的分析、农药残留的分析、兽药残留的分析、霉菌毒素的分析；下册包括第七章至第十二章，内容涉及食品添加剂的分析、食品包装材料的分析、污染物及其他有害物质的分析、食品中营养素的分析、保健食品中功效成分的分析、各种食品卫生标准的分析。

本书编写过程中有以下方面需要说明：

(1) 全书基本针对 2003 年版《食品卫生检验方法 理化部分》标准进行注释。以下三项标准根据已更新的版本(2006 年版)进行注释：

- GB/T 5009.23—2006《食品中黄曲霉毒素 B₁、B₂、G₁、G₂ 的测定》
- GB/T 5009.190—2006《食品中指示性多氯联苯含量的测定》
- GB/T 5009.191—2006《食品中氯丙醇含量的测定》

(2) 对已废止的标准 GB/T 5009.187—2003《干果(桂圆、荔枝、葡萄干、柿饼)中总酸的测定》没有进行注释。

(3) 对于 2007 年以后出版的标准注释尚未纳入本书。

本书是一部帮助食品检验人员正确执行标准方法的工具书，具有较强的实用性和可操作性，可供食品检验机构、食品企业检验人员及有关科研、教学人员等参考。

本书在编写的过程中得到王绪卿教授、翟永信教授的支持和帮助，以及编写单位和中国质检出版社(中国标准出版社)的大力协助，在此表示衷心的感谢！

由于本书作者写作时间和水平有限，书中难免有疏漏和错误之处，希望广大读者批评指正，以便再版时修正与充实。

编 者

2013 年 7 月

缩 略 语

A

AAS(atomic absorption spectrophotometry):原子吸收分光光度法

AES(atomic emission spectrophotometry):原子发射分光光度法

AFS(atomic fluorescence spectrometry):原子荧光分光光度法

ADI(acceptable daily intakes):每日允许摄入量

ANSA (Afghanistan National Standardization Authority):阿富汗国家标准化管理局

ANSI(American National Standard Institute):美国国家标准学会

AOAC(American Organization of Analytical Chemists):美国分析化学家协会

APDC(ammonium pyrrolidinedithiocarbamate):吡咯烷二硫代氨基甲酸铵

ASE(accelerated solvent extraction):加速溶剂萃取

ASTM(American Society for Testing and Materials):美国试验与材料协会

ATP(adenosine triphosphate):三磷酸腺苷

B

BHA(butylated hydroxyanisole):丁基羟基茴香醚

BHT(butylated hydroxytoluene):二丁基羟基甲苯

BSI(British Standards Institution):英国标准协会

C

C. I. (Colour Index):染料索引

CA(Chemical Abstracts):美国化学文摘

CAC(Codex Alimentarius Commission):国际食品法典委员会

CCCF(Codex Committee on Contaminants in Foods):食品污染物法典委员会

CCPR(Codex Committee on Pesticide Residues):农药残留法典委员会

CDEA(California Department of Food and Agriculture):美国加州食品农业部

21CFR(Code of Federal Regulations):美国联邦法规第 21 卷

CID(collision-induced dissociation):碰撞诱导解离

CIPAC(Collaborative International Pesticides Analytical Council):国际农药分析协作委员会

COMA(Committee on Medical Aspects of Food Policy):医药食品政策委员会

CV(coefficient of variation):变异系数

D

DEGS(diethyleneglycol succinate):聚二乙二醇丁二酸酯

DFG(Deutsche Forschungsgemeinschaft):德意志研究联合会

DT₅₀(disappearance time of 50%):半衰期

E

ECD(electron capture detector):电子捕获检测器

EHC(Environmental Health Criteria):环境卫生基准

EPA(Environmental Protection Agency):美国环境保护总署

ESA(Ecological Society of America):美国生态学会

F

FAO(UN Food and Agriculture Organization):联合国粮农组织

FCC(Food Chemicals Codex): (美国)食品化学品法典

FDA (Food and Drug Administration): (美国)食品和药物管理局

FID(flame ionization detector):氢火焰检测器

FPD(flame photometric detection):火焰光度检测器

G

GC(gas chromatography):气相色谱法

GEMS(Global Environment Monitoring System):全球环境监测系统

GPC(gel permeation chromatography):凝胶渗透色谱

GR(guaranteed reagent): 优级纯试剂

GRAS(generally recognized as safe): 一般公认安全的

H

HDL(high-density lipoproteins): 高密度脂蛋白

HPLC(high performance liquid chromatography): 高效液相色谱法

I

IAC(immunoaffinity chromatography): 免疫亲和色谱

IAEA(International Atomic Energy Agency): 国际原子能机构

ICP(inductively coupled plasma): 电感耦合等离子体

ISO(International Organization for Standardization): 国际标准化组织

IUPAC(International Union of Pure and Applied Chemistry): 国际理论与应用化学联合会

J

JECFA(Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives): FAO/WHO 联合食品添加剂专家委员会

JMAF(Japanese Ministry for Agriculture): 日本农林水产省

JMPR(Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues): 联合国粮农组织和世界卫生组织农药残留联席会议

L

LC(liquid chromatography): 液相色谱法

LC₅₀(median lethal concentration): 半数致死浓度

LD₅₀(median lethal dose): 半数致死量

LOAEL(lowest observed adverse effect level): 低作用剂量

LOD(limit of detection): 检出限

LOQ(limit of quantitation): 定量限

M

MAE(microwave assisted extraction):微波辅助萃取

MBTH(3-methyl-2-benzothiazolinone):3-甲基-2-苯并噻唑酮脞

MIBK(methyl isobutyl ketone):甲基异丁基甲酮

MLs(maximum levels):最大限量

MNL (maximum no -effect level): 最大无作用量(亦称最大耐受量)

MRSM(multiresidue screen method):农药多残留快速扫描方法

MS(mass spectroscopy):质谱法

N

NIR(near-infrared):近红外

NNFA(National Nutritional Foods Association):美国国家营养食品协会

NOAEL(no observed adverse effect level):无毒性反应最高剂量

NOEL(no observed effect level):无作用水平

NP (normal phase):正相

NPD(nitrogen phosphorus detector):氮磷检测器

O

OES(optical emission spectrometry):光学发射光谱

P

PA(polyamide, nylon):聚酰胺(亦称尼龙)

PAM(Pesticide Analytical Manual):(美国)农药分析手册

PE(polyethylene):聚乙烯

PET(polyethylene terephthalate):聚对苯二甲酸乙二醇酯

PMMA(polymethyl methacrylate):聚甲基丙烯酸甲酯

PMP[poly(4-methylpenteney-1)]:聚4-甲基戊烯-1

PP(polypropylene):聚丙烯
PS(polystyrene):聚苯乙烯
PTWI(provisional tolerable weekly intake):暂定每周耐受摄入量
PVC(polyvinyl chloride):聚氯乙烯
PVDC(polyvinylidene chloride):聚偏二氯乙烯

Q

QA(quality assurance):质量保证
QC(quality control):质量控制

R

RDA(recommended dietary allowance):推荐的每日允许摄入量
RE(retinol equivalent):视黄醇当量
RNA(ribonucleic acid):核糖核酸
RNI(recommended nutrient intake):推荐摄入量
RP(reversed phase):反相
RSD(relative standard deviation):相对标准偏差

S

SD(standard deviation):标准偏差
SFE(supercritical fluid extraction):超临界流体萃取
SIM(secondary ion mass spectroscopy):二次离子质谱
SPE(solid phase extraction):固相萃取

T

TFA(trifluoroacetic acid):三氟乙酸
THF(tetrahydrofuran):四氢呋喃
TLC(thin-layer chromatography):薄层色谱法

TLm(tolerance limit median):半数耐受水平

TLV(threshold limit values):极限安全值

U

USAN(United States Adopted Names):美国药物命名委员会

W

WHO(World Health Organization):世界卫生组织

目 录

第一章 总则	1
第一节 食品理化分析的基本要求	1
一、概述	1
二、标准方法(GB/T 5009.1—2003)和注解	1
三、理化分析的具体要求	20
第二节 分析质量控制	28
一、标准操作程序或方法	29
二、分析方法的选择与评价	29
三、控制影响分析数据准确性的因素	40
四、实验室质量控制	44
五、规划设计	53
参考文献	56
第二章 一般成分的分析方法	57
第一节 食品的相对密度的测定	57
一、概述	57
二、标准方法(GB/T 5009.2—2003)和注解	57
三、参考分析方法	61
参考文献	61
第二节 食品中水分的测定	62
一、概述	62
二、标准方法(GB/T 5009.3—2003)和注解	63
三、参考分析方法	67
参考文献	68
第三节 食品中灰分的测定	69
一、概述	69
二、标准方法(GB/T 5009.4—2003)和注解	69
三、参考分析方法	71
参考文献	71
第四节 食品中蛋白质的测定	71
一、概述	71
二、标准方法(GB/T 5009.5—2003)和注解	72
三、参考分析方法	77

参考文献	77
第五节 食品中脂肪的测定	78
一、概述	78
二、标准方法(GB/T 5009.6—2003)和注解	78
三、参考分析方法	81
参考文献	82
第六节 食品中还原糖的测定	83
一、概述	83
二、标准方法(GB/T 5009.7—2003)和注解	83
三、参考分析方法	93
参考文献	93
第七节 食品中蔗糖的测定	94
一、概述	94
二、标准方法(GB/T 5009.8—2003)和注解	94
三、参考分析方法	96
参考文献	96
第八节 食品中淀粉的测定	96
一、概述	96
二、标准方法(GB/T 5009.9—2003)和注解	97
三、参考分析方法	100
参考文献	100
第九节 植物类食品中粗纤维的测定	100
一、概述	100
二、标准方法(GB/T 5009.10—2003)和注解	101
参考文献	102
第十节 食品中有机酸的测定	102
一、概述	102
二、标准方法(GB/T 5009.157—2003)和注解	103
三、参考分析方法	107
参考文献	108
第三章 金属及微量元素的分析方法	109
第一节 食品中总砷及无机砷的测定	109
一、概述	109
二、标准方法(GB/T 5009.11—2003)和注解	110
参考文献	124
第二节 食品中铅的测定	125
一、概述	125
二、标准方法(GB/T 5009.12—2003)和注解	127
三、参考分析方法	142

参考文献	142
第三节 食品中铜的测定	143
一、概述	143
二、标准方法(GB/T 5009.13—2003)和注解	145
三、参考分析方法	150
参考文献	150
第四节 食品中锌的测定	152
一、概述	152
二、标准方法(GB/T 5009.14—2003)和注解	153
三、参考分析方法	158
参考文献	160
第五节 食品中镉的测定	161
一、概述	161
二、标准方法(GB/T 5009.15—2003)和注解	163
三、参考分析方法	174
参考文献	174
第六节 食品中锡的测定	176
一、概述	176
二、标准方法(GB/T 5009.16—2003)和注解	177
三、参考分析方法	181
参考文献	187
第七节 食品中汞的测定	187
一、概述	187
二、标准方法(GB/T 5009.17—2003)和注解	189
三、参考分析方法	203
参考文献	204
第八节 食品中氟的测定	204
一、概述	204
二、标准方法(GB/T 5005.18—2003)和注解	206
三、参考分析方法	213
参考文献	213
第九节 食品添加剂中重金属限量试验	213
一、概述	213
二、标准方法(GB/T 5009.74—2003)和注解	214
三、参考分析方法	217
参考文献	217
第十节 食品添加剂中铅的测定	218
一、概述	218
二、标准方法(GB/T 5009.75—2003)和注解	218
三、参考分析方法	221

参考文献	222
第十一节 食品添加剂中砷的测定	223
一、概述	223
二、标准方法(GB/T 5009. 76—2003)和注解	223
三、参考分析方法	229
参考文献	230
第十二节 食品中磷的测定	231
一、概述	231
二、标准方法(GB/T 5009. 87—2003)和注解	232
三、参考分析方法	236
参考文献	236
第十三节 食品中铁、镁、锰的测定	236
一、概述	236
二、标准方法(GB/T 5009. 90—2003)和注解	239
三、参考分析方法	243
参考文献	245
第十四节 食品中钾、钠的测定	246
一、概述	246
二、标准方法(GB/T 5009. 91—2003)和注解	246
三、参考分析方法	249
参考文献	250
第十五节 食品中钙的测定	251
一、概述	251
二、标准方法(GB/T 5009. 92—2003)和注解	252
三、参考分析方法	258
参考文献	259
第十六节 食品中硒的测定	260
一、概述	260
二、标准方法(GB/T 5009. 93—2003)和注解	261
三、参考分析方法	266
参考文献	266
第十七节 植物性食品中稀土的测定	266
一、概述	266
二、标准方法(GB/T 5009. 94—2003)和注解	269
三、参考分析方法	273
参考文献	279
第十八节 食品容器及包装材料用聚酯树脂及其成型品中锑的测定	279
一、概述	279
二、标准方法(GB/T 5009. 101—2003)和注解	279
三、参考分析方法	283