

 Springer

国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 食品微生物丛书

Microorganisms **8**
in Foods

Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance

食品加工过程的微生物控制

原理与实践

国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 著

刘秀梅 曹敏 毛雪丹 主译



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

**Microorganisms
in Foods 8**

Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance

**食品加工过程的微生物控制
原理与实践**

国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 著

刘秀梅 曹 敏 毛雪丹 主译

图书在版编目 (CIP) 数据

食品加工过程的微生物控制：原理与实践/国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 著；刘秀梅，曹敏，毛雪丹主译. —北京：中国轻工业出版社，2017. 4

(国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 食品微生物丛书)

ISBN 978 - 7 - 5184 - 1283 - 9

I. ①食… II. ①国…②刘…③曹…④毛… III. ①食品加工 - 生产过程控制 IV. ①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 060204 号

Translation from English language edition:

Microorganisms in Foods 8

by International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF)

Copyright © 2011 Springer US

Springer US is a part of Springer Science + Business Media

All Rights Reserved

责任编辑：伊双双 策划编辑：伊双双 责任终审：唐是雯
整体设计：锋尚设计 责任校对：燕 杰 责任监印：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：三河市万龙印装有限公司

经 销：各地新华书店

版 次：2017 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本：720 × 1000 1/16 印张：29

字 数：580 千字

书 号：ISBN 978 - 7 - 5184 - 1283 - 9 定价：120.00 元

著作权合同登记 图字：01 - 2014 - 2980

邮购电话：010 - 65241695 传真：65128352

发行电话：010 - 85119835 85119793 传真：85113293

网 址：<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

120408K1X101ZYW

翻 译 人 员

主译：刘秀梅 曹 敏 毛雪丹

译者（按汉语拼音排序）：

曹 敏	丁 颢	李晓瑜	刘秀梅	陆苏彪
卢行安	毛雪丹	田 静	王 涛	魏 婕
徐 进	张东来	张 哲	张 喆	周世伟
朱贻华				

【主译者简介】

刘秀梅 国家食品安全风险评估中心技术顾问（原中国疾病预防控制中心食品安全首席专家）

享受国务院政府特殊津贴、卫生部有突出贡献的中青年专家、中央国家机关优秀女科技工作者、全国妇联“巾帼建功”标兵等。现任国家第一届食品安全标准审评委员会委员、国家食品安全风险评估专家委员会委员。中国食品科学技术学会名誉副理事长、食品安全与标准技术分会理事长；中华预防医学会卫生检验专业委员会主任委员。

先后担任国际食品卫生法典委员会（CCFH）中国代表团成员、团长（1999—2009年）、FAO/WHO 食品微生物风险评估专家委员会（JEMRA）委员（2000—2008年）、国际食品微生物标准委员会（ICMSF）委员（2004—2014年）、ICMSF 中国及东北亚分委员会主席（2004年至今）、国际食品添加剂法典委员会（CCFA）秘书长（2006年至今）、WHO 食源性负担流行病学专家组（FERG）专家（2007—2015年）、AOAC 国际总部董事（2007—2013年）、国际食品科学院（IAFoST）院士（2008年）、国际食品科技联盟（IUFoST）食品安全专家委员会共同主席（2008年至今）、国际食品保护协会（IAFP）中国分委会主席（2014年至今）。

曾任中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所副所长、微生物与天然毒素研究室主任、博士生导师。从事食品微生物应用基础研究38年，在原因不明食物中毒病因及食源性致病菌系统分类学研究、食源性负担监控技术、食品微生物限量标准及检验技术标准化、食品安全监测体系与溯源技术、食品微生物风险评估、转基因食品致敏安全性评价及食源性负担研究等领域有丰富的实践经验。先后主持完成多项国家自然科学基金、卫生部科技基金、科技部食品安全“十五”攻关、“十一五”科技支撑重点项目及国家社会公益重点项目等。组建并主持国家食源性负担及致病菌监测网络工作（2001—2008年），主持完成多项食品微生物相关国家标准的制修订工作（2004年至今）。

2012—2016年先后主持翻译了ICMSF食品微生物丛书的第7卷和第8卷，将食品微生物分级采样方案及科学的微生物过程控制理念引入中国的食品安全标准体系，持续主持修订《食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则》（GB 4789.1—2016），制定了食品安全通用标准《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》（GB 29921—2013），为推动国家食品安全风险管理措施的进步和国际化做出重要贡献。

译者序

国际食品微生物标准委员会 (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF) 成立于 1962 年, 是国际微生物学联盟 (International Union of Microbiological Societies, IUMS) 开展食品微生物与卫生学应用研究与交流的专业委员会。作为国际非政府组织, ICMSF 在广泛参与国际食品法典委员会 (Codex)、世界卫生组织 (WHO)、联合国粮农组织 (FAO) 等国际机构食品安全事务的数十年实践中, 不断创建、更新食品微生物学及食品安全管理的新概念, 得到全球社会的广泛赞誉和充分采纳。特别是近二十年来, ICMSF 引领全球在预防微生物性食源性疾病、保障食品安全、促进国际贸易的事务中发挥了不可替代的重要作用。

ICMSF “食品微生物丛书” 至今已编辑出版了 8 卷, 第 1 卷: 《计数的重要性及其方法》 (*Microorganisms in Foods 1: Their Significance and Methods of Enumeration*) (1978、1982、1988); 第 2 卷: 《微生物检验的采样原则与特殊应用》 (*Microorganisms in Foods 2: Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications*) (1974、1978、1986); 第 3 卷: 《食物微生物生态学》 (*Microorganisms in Foods 3: Microbial Ecology of Foods*) (1980); 第 4 卷: 《危害分析与关键控制点 (HACCP) 体系在保障微生物安全 and 质量方面的应用》 [*Microorganisms in Foods 4: Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to Ensure Microbiological Safety and Quality*] (1988); 第 5 卷: 《微生物病原菌的特征》 (*Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens*) (1996); 第 6 卷: 《食品微生物生态学》 (*Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*) (1998、2005); 第 7 卷: 《微生物检验与食品安全控制》 (*Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management*) (2002); 第 8 卷: 《食品加工过程的微生物控制——原理与实践》 (*Microorganisms in Foods 8: Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*) (2011)。该丛书各卷的内容分别反映了特定年代食品微生物安全管理的需求和应用, 是 ICMSF 五十年来在食品微生物领域理论研究与实践经验的精辟结晶。从食品终产品的微生物检验, 发

展到食品安全目标 (Food Safety Objective, FSO), 并提出了联合运用良好卫生规范 (Good Hygiene Practices, GHP) 和危害分析与关键控制点 (Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) 体系的食品安全管理原则。

2003 年, 应 ICMSF 主席 Martin Cole 博士的邀请, 我以顾问身份参加了在瑞士举行的第 36 届 ICMSF 年会, 2004 年我荣幸地被 ICMSF 接纳为委员, 成为中国食品微生物学者的代表。十余年来, 在参与 ICMSF 组织的活动及代表中国参与国际食品卫生法典委员会 (Codex Committee on Food Hygiene, CCFH) 的事务中, 我切身感受到 ICMSF 在国际食品微生物安全领域扮演的重要角色和其科学魅力。ICMSF 成员不仅在各自国家的 CCFH 代表团中发挥着风险管理者的作用, 更以科学家孜孜不倦的精神, 几十年如一日地编撰“食品微生物丛书”, 引导着全球食品微生物安全控制的科学方向。“食品微生物丛书”传授给读者的不仅仅是微生物学科的知识, 更是一部应社会实践需求而创建理论, 并成功运用的国际食品微生物安全控制的实录, 是学习食品安全控制的教科书。

2005 年, 我国全面启动了国家食品微生物标准的制修订工作。2010 年颁布的《食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则》(GB 4789.1—2010) 中明确了 ICMSF 分级采样方案在我国食品安全标准中的地位, 即: “采样方案分为二级和三级采样方案。二级采样方案设有 n 、 c 和 m 值, 三级采样方案设有 n 、 c 、 m 和 M 值。”并在其后连续发布的乳品、婴幼儿食品等标准中相继应用。但是, ICMSF 采样方案的理论依据是什么? 如何确定食品中的微生物学指标及其限值? 在微生物食品安全控制方面, 我们应该如何借鉴国际的最新理论?

作为 ICMSF 唯一的中国专家, 我有责任组织翻译 ICMSF “食品微生物丛书”。通过翻译、宣传, 使国内更多关注食品微生物安全的科技与管理专家, 及时、准确地获得国际前沿科技知识, 学习、理解 ICMSF 原汁原味的食品微生物安全控制理念, 为促进我国食品安全标准及微生物管理体系的国际化做一点贡献。

在各位翻译者的共同努力下, 丛书第 7 卷《微生物检验与食品安全控制》的中文版由中国轻工业出版社于 2012 年出版。书中严谨、详实地阐述了 HACCP 体系和良好卫生规范 (GHP) 如何为保证食品安全发挥更好的作用, 介绍了微生物检验在食品安全控制中扮演的角色, 包括分级采样方案。其后, 我们又结合食品安全标准的实施, 先后在北京、厦门、武汉、杭州等地多次举办“食品微生物采样与标准技术培训班”, 宣讲分级采样方案的科学性、适用性, 受到社会的广泛认可和业界好评。

2013年12月,我国《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》(GB 29921—2013)正式颁布,首次对某些重要食品中应该优先控制的食源性致病菌规定了分级采样方案及限量要求,明确了食品微生物安全的风险管理方向。随之而来的问题是,食品标准中现行有效的微生物指示菌指标怎么办?微生物标准如何满足食品产业界和政府安全监管的双向需求?从根本上讲,食品微生物安全控制的最有效途径,应该是从行为上引导食品生产经营者采取科学、主动的防范措施,而不是被动地接受政府和消费者的市场监督。强化食品安全标准体系中生产经营规范的完善与实施比制定食品终产品的微生物限量标准更重要。ICMSF“食品微生物丛书”第8卷《食品加工过程的微生物控制——原理与实践》恰恰可以帮助我们正确认识食品生产过程中的微生物问题,以及采取有效的控制措施,指导整个食物链中对食品原料、食品加工环境、生产经营过程和终产品应用适当的微生物检验方法,以提高食品的微生物安全 and 质量。

本丛书适于作为制修订食品微生物标准的参考书,食品安全监管部门和食品企业质量安全部门制定和实施微生物控制措施的工作指南,以及食品科学与工程、食品质量与安全等相关专业的教学参考书。

由于翻译水平和对食品安全管理新概念的理解有限,难免存在翻译不准确甚至错误之处,诚挚地欢迎广大读者不吝赐教,随时与我们联系。

最后,我荣幸地代表 ICMSF 主席 Martin Cole 博士并以我个人的名义,向参与本书翻译的科技工作者、行业专家、编辑及校核人员的辛勤工作表示敬意!向通用磨坊(中国)、艺康(中国)、北京长江脉和中国食源性微生物创新联盟为传播科学的公益合作表示感谢!

谨以此书向 ICMSF 对中国食品安全事业的贡献致敬!

刘秀梅

ICMSF 委员 (2004—2014 年)

ICMSF 中国分委员会主席

本书编委会

K. M. J. Swanson (主席)

R. L. Buchanan

M. B. Cole

J. - L. Cordier

R. S. Flowers (2004—2008)

L. G. M. Gorris

M. H. Taniwaki (2009—2010)

R. B. Tompkin

编著者与审校者

参与编写本卷的 ICMSF 成员

Martin Cole (*Chair*), CSIRO, North Ryde NSW, Australia
Fumiko Kasuga (*Secretary*), National Institute of Health Sciences, Tokyo, Japan
Jeffrey M. Farber (*Treasurer*), Health Canada, Ottawa, Ontario, Canada
Wayne Anderson, Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Ireland (from 2008)
Lucia Anelich, Anelich Consulting, Pretoria, South Africa
Robert L. Buchanan, University of Maryland, College Park, MD, USA
Jean-Louis Cordier, Nestlé Nutrition, Vevey, Switzerland
Susanne Dahms, Freie Universität, Berlin, Germany (to 2007)
Ratih Dewanti-Hariyadi, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia (from 2008)
Russ S. Flowers, Siliker Group Corp. Homewood, IL, USA
Bernadette D.G.M. Franco, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brazil
Leon G.M. Gorris (*Secretary 2007–2010*), Unilever, Shanghai, China
Lone Gram (*Secretary to 2007*), Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark (to 2009)
Anna M. Lammerding, Public Health Agency of Canada, Guelph, Ontario, Canada
Xiumei Liu, China CDC, Ministry of Health, Peoples Republic of China
Morris Potter, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition, Atlanta, GA, USA (to 2009)
Tom Ross, University of Tasmania, Hobart Tasmania, Australia (from 2008)
Katherine M.J. Swanson, Ecolab, Eagan, MN, USA
Marta Taniwaki, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, Brazil (from 2010)
Paul Teufel, Federal Dairy Research Center (retired), Kiel, Germany (to 2007)
Marcel Zwietering, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

参与编写本卷的特邀专家

Wayne Anderson, Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Ireland (2006–2007)
Kirin N. Bhilegaonkar, Bombay Veterinary College, Bombay, India (2009–2010)
Ratih Dewanti-Hariyadi, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia (2006–2007)
Peter McClure, Unilever, Milton Keynes, United Kingdom (2010)
Tom Ross, University of Tasmania, Hobart, Tasmania, Australia (2006–2007)
Cindy M. Stewart, PepsiCo, Hawthorne, NY, USA (2005)
Marta Taniwaki, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, Brazil (2008–2009)
R. Bruce Tompkin, Conagra (retired), Chicago, IL, USA (2005–2009)
Michiel van Schothorst, Nestlé (retired), La Tour de Peilz, Switzerland (2005)
Richard Whiting, Exponent Inc., Bowie, MD, USA (2005)

其他编者

ICMSF 对本书编辑过程中给予鼎力相助的以下各位表示衷心的感谢。

2 控制措施的确认

Cindy M. Stewart, PepsiCo, Hawthorne, NY, USA

Richard Whiting, Exponent Inc., Bowie, MD, USA

18 油脂类食品

Peter McClure, Unilever, Milton Keynes, United Kingdom

22 蛋与蛋制品

Todd McAloon, Cargill, Minneapolis, MN, USA

附录 A 采样及采样方案的统计学原理

Peter Sestoft, University of Copenhagen, Denmark

评 阅 人

ICMSF 对本书各章的内容进行了充分的内部互校。此外,广泛征集专家对基本框架进行评议。ICMSF 对审校各章、协助提高本书质量的专家表示真挚的谢意!

1 微生物检验在食品安全和质量方面的应用

Mark Powell, USDA/ORACBA, Washington, DC, USA

2 控制措施的确认

Juliana M. Ruzante, Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition, College Park, MD, USA
Virginia N. Scott, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition, College Park, MD, USA

3 过程控制的验证

Cristiana Pacheco, State University of Campinas, Campinas, São Paulo, Brazil
Donald Schaffner, Rutgers University, New Brunswick, NJ, USA
Richard Whiting, Exponent Inc., Bowie, MD, USA

4 环境控制的验证

Joseph F. Frank, University of Georgia, Athens, GA, USA
Gerardo Guzmán Gómez, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Mexico
Andreas Kiermeier, SA Research and Development Institute, Adelaide, Australia
Joseph D. Meyer, Covance Laboratories Inc., Madison, WI, USA

5 纠偏措施与恢复控制

Susan Ranck, Kellogg Company, Lancaster, PA, USA
Virginia N. Scott, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition, College Park, MD, USA

6 微生物检验在客户-供应商关系中的应用

Scott Brooks, Yum! Brands, Branch, TX, USA
Alison Larsson, Market Fresh Food Testing Laboratory, Minneapolis, MN, USA
Skip Seward II, Conagra Inc., Omaha, NE, USA

7 微生物限量标准及检验方法的应用

Ivan Nastasijevic, World Health Organization EURO, Tirana, Albania
Ranzell Nickelson II, Standard Meat Company, Saginaw, TX, USA
Kelly Stevens, General Mills Inc., Minneapolis, MN, USA
Ewen Todd, Michigan State University, East Lansing, MI, USA
Erdal U.Tuncan, Siliker Inc., Homewood, IL, USA

8 肉制品

James S. Dickson, Iowa State University, Ames, IA, USA

Ian Jensen, Meat and Livestock Australia, North Sydney, NSW, Australia

Ivan Nastasijevic, World Health Organization EURO, Tirana, Albania

9 禽肉产品

Dane Bernard, Keystone Foods LLC, Conshohocken, PA, USA

Marcos X. Sanchez-Plata, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, Miami, FL, USA

10 鱼和海产品

Beatrice Dias-Wanigasekera, Food Standards Australia New Zealand, Wellington, Australia

Lee-Ann Jaykus, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA

Ranzell Nickelson II, Standard Meat Company, Saginaw, TX, USA

11 饲料和宠物食品

Timothy Freier and David Harlan, Cargill, Minneapolis, MN, USA

Frank T. Jones, Performance Poultry Consulting, LLC, Springdale, AR, USA

12 蔬菜和蔬菜制品

Patricia Desmarchelier, FASM FAIFST, Pullenvale, Queensland, Australia

David E. Gombas, United Fresh, Washington, DC, USA

Mary Lou Tortorello, Food and Drug Administration National Center for Food Safety and Technology, Summit-Argo, IL, USA

13 水果和水果制品

David E. Gombas, United Fresh, Washington, DC, USA

Ewen Todd, Michigan State University, East Lansing, MI, USA

14 香料、干制汤料和亚洲调味品

John Hanlin, The Kellogg Company, Battle Creek, MI, USA

Skip Seward II, Conagra Inc., Omaha, NE, USA

15 谷物和谷物制品

William H. Sperber, Cargill Inc., Minnetonka, MN, USA

Kelly Stevens, General Mills Inc., Minneapolis, MN, USA

16 坚果、油籽、干豆类和咖啡

Philip Blagoyevich, The HACCP Institute, San Ramon, CA, USA

Linda J. Harris, University of California-Davis, Davis, CA, USA

Erdal U.Tuncan, Siliker Inc., Homewood, IL, USA

17 可可、巧克力和糖果

Philip Blagoyevich, The HACCP Institute, San Ramon, CA, USA
Michael Rissakis, Hellenic Catering SA, Attica, Greece

18 油类和脂肪类食品

Sandra Kelly-Harris and S. Matilda Freund, Kraft Foods, Glenview, IL, USA
Judy Fraser-Heaps, Land O'Lakes, St Paul, MN, USA

19 糖、糖浆和蜂蜜

Bruce Feree, California Natural Products, Lathrop, CA, USA

20 非酒精性饮料

Peter Simpson, The Coca-Cola Company, Atlanta, GA, USA
Peter Taormina, John Morrell Food Group, Cincinnati, OH, USA

21 水

Willette M. Crawford, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition, College Park, MD, USA

22 蛋和蛋制品

Stephanie Doores, Pennsylvania State University, State College, PA, USA

23 乳和乳制品

Roger Hooi, Dean Foods Company, USA
Paul Teufel, Federal Dairy Research Center (retired), Kiel, Germany

24 货架期稳定的热加工食品

Rui M. S. Cruz, Universidade do Algarve, Faro, Portugal
Andy Davies, H.J. Heinz Company Limited, United Kingdom
Alejandro S. Mazzotta, Campbell Soup Company, Camden, NJ, USA

25 婴幼儿干制食品

Daniel A. March, Mead Johnson Nutrition Company, Evansville, IN, USA

26 组合食品

Cheng-An Hwang, USDA/ARS/ERRC, Wyndmoor, PA, USA
Alejandro S. Mazzotta, Campbell Soup Company, Camden, NJ, USA

附录 A 采样及采样方案的统计学原理

Mark Powell, USDA/ORACBA, Washington, DC, USA

前 言

ICMSF 与食品安全管理的进展

“国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 食品微生物丛书”第 8 卷:《食品加工过程的微生物控制——原理与实践》(*Microorganisms in Foods 8: Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*) 是由国际食品微生物标准委员会 (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF) 和部分特邀专家共同编写的。本书的目的是为适当地检验食品原料、食品加工环境、食品生产线和终产品提供指南,以确保供应食品的微生物安全 and 质量。

ICMSF 丛书代表着食品微生物安全管理原则的历史沿革。在 20 世纪 70 和 80 年代,食品安全控制主要是通过依照卫生条例进行监督和终产品的检验。“国际食品微生物标准委员会 (ICMSF) 食品微生物丛书”第 2 卷:《微生物检验的采样原则与特殊应用》(*Microorganisms in Foods 2: Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications*) (1974, 1986) 提出了采样方案的运用,为微生物检验提供了合理的统计学基础。采样方案对缺乏食品生产或加工状况信息的进口食品非常有用。

早期,ICMSF 认识到,没有一个采样方案可以保证食品中不存在致病菌。这促使 ICMSF 编辑出版了“食品微生物丛书”第 4 卷:《危害分析关键控制点 (HACCP) 体系在保障微生物安全 and 质量方面的应用》[*Microorganisms in Foods 4: Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to Ensure Microbiological Safety and Quality*] (1988)。HACCP 在保障食品安全方面的实用价值得到了全球性的认可。“食品微生物丛书”第 4 卷阐述了识别食品生产中微生物危害的程序,确定控制危害的关键控制点,以及建立有效控制的监测体系。

有效实施 HACCP 需要了解有害微生物及其在食品中生存条件的知识 (如 pH、水分活度、温度、保藏等)。ICMSF 出版的“食品微生物丛书”第 5 卷:《微生物病原菌的特征》(*Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens*) (1996) 是一本全面、概括性地描述食源性致病菌的生长、存活与消亡的综

述性著作,旨在以 HACCP 体系为支撑,针对致病菌的生长、存活与消亡的特性,提供正确判断的快速参考,从而改善食品安全。

食品微生物安全管理需要了解生产食品的微生物生态学。“食品微生物丛书”第 6 卷:《食品微生物生态学》(*Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*) (1998, 2005) 适用于需要应用食品微生物学知识的人。主要描述了基本微生物菌丛、病原菌的分布、加工的影响、食品腐败的类型、食源性疾病暴发,以及 17 大类食品的控制措施。其最新修订版主要依据“食品微生物丛书”的第 7 卷,确定了影响微生物菌群初始水平、增加和减少的控制措施。

“食品微生物丛书”第 7 卷:《微生物检验与食品安全控制》(*Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management*) (2002) 阐述了 HACCP 体系和良好卫生规范 (Good Hygiene Practices, GHP) 是如何比微生物检验发挥更好的保障安全的作用,同时也明确了微生物检验仍然扮演着主要作用的某些环节。该书向读者介绍了食品安全管理框架的三个组成部分:①影响危害初始水平的措施;②导致危害减少的措施;③在生产和保藏过程中防止危害增加的措施。包括采样和微生物检验。文中概要介绍了如何运用 GHP 和 HACCP 体系,使某种食品或加工过程可以达到某些特定的食品安全目标。食品安全目标 (Food Safety Objective, FSO) 和执行目标 (Performance Objective, PO) 的概念是针对工业界和监管部门将“风险”转化为一个可定义的目标,从而建立一个联合运用 GHP 和 HACCP 原则的食品安全管理体系。FSO 和 PO 为工业界选择和实施控制某些特定食品或食品操作中相关危害的措施,为监管部门制定和实施评价工业界采用的控制措施的监督程序,并为确定不同国家监督程序的等效性提供科学依据。另外,对“食品微生物丛书”第 2 卷中描述的采样方案做了进一步完善和扩展。

“食品微生物丛书”第 8 卷:《食品加工过程的微生物控制——原理与实践》包括两部分内容:第一篇,微生物控制中资料的应用原则,以“食品微生物丛书”第 7 卷中的原则为基础;第二篇,各类食品的应用原则,描述了在不同食品和加工环境中的应用实例。这些材料对“食品微生物丛书”第 2 卷中的类似信息进行了完善和更新。同时,第二篇也是以“食品微生物丛书”第 6 卷:《食品微生物生态学》(2005) 第 2 版为基础的,确认了评价控制有效性的其他检验。

“食品微生物丛书”第 5、6、7 和 8 卷均适用于从事微生物检验或制订微生物标准的人员,包括食品加工、食品微生物、食品工程、公共卫生和政府监管人员。对于食品科技领域的年轻学者,ICMSF “食品微生物丛书”提供了丰富的食

品微生物学、食品安全管理知识和开展深入研究的大量参考资料。

微生物检验是食品安全管理的有益手段。但是，微生物检验应该根据其限制条件、优势和使用目的，进行选择性的使用。很多情况下，其他评估手段对食品安全的保障比微生物检验更快捷、更有效。食物链中，从初级生产到加工、流通和销售，直到消费，微生物检验的必要性是不同的。应选择食物链中食品微生物的状况有助于提高控制效果的那些环节。

参考文献

- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (1986) Microorganisms in foods 2: sampling for microbiological analysis: principles and specific applications, 2nd edn (1st edn published 1974). University of Toronto Press, Toronto
- ICMSF (1988) Microorganisms in foods 4: application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality, Blackwell Scientific Publications, Oxford
- ICMSF (1996) Microorganisms in foods 5: characteristics of microbial pathogens, Blackie Academic & Professional, London
- ICMSF (2002) Microorganisms in foods 7: microbiological testing in food safety management, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York
- ICMSF (2005) Microorganisms in foods 6: microbial ecology of food commodities, 2nd edn (1st edn published 1998). Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York