

国外现代食品科技系列

食品接触材料及其化学迁移

[英] Karen A. Barnes C. Richard Sinclair D.H. Watson 主编

宋欢 林勤保 主译

CHEMICAL MIGRATION AND FOOD
CONTACT MATERIALS



 中国轻工业出版社

CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS

国外现代食品科技系列

食品接触材料及其化学迁移

主编 [英] Karen A. Barnes C. Richard Sinclair D. H. Watson

主译 宋欢 林勤保

译者 李卫华 范三红 李惠萍 杨晓兰 方红

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品接触材料及其化学迁移/ (英) 巴恩斯 (Barnes, K. A.), (英) 辛克莱 (Sinclair, C. R.), (英) 沃森 (Watson, D. H.) 主编; 宋欢, 林勤保主译. —北京: 中国轻工业出版社, 2011. 4

(国外现代食品科技系列)

ISBN 978-7-5019-8077-2

I. ①食… II. ①巴… ②辛… ③沃… ④宋… ⑤林… III. ①食品包装—包装材料—研究 IV. ①TS206.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 021186 号

Original English language edition published by Woodhead Publishing Ltd.

Copyright © 2007 Woodhead Publishing Limited

All Rights Reserved Woodhead Publishing Ltd.

责任编辑: 伊双双

策划编辑: 李亦兵 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 宋振全 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: 北京京都六环印刷厂

经销: 各地新华书店

版次: 2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 21.25

字数: 490 千字

书号: ISBN 978-7-5019-8077-2 定价: 48.00 元

著作权合同登记 图字: 01-2007-0838

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

061149K1X101ZYW

译者序

食品安全是关系国计民生的重大问题，食品接触材料的安全是食品安全的重要组成部分，近年来得到国内外的广泛重视。但国内在食品包装安全方面的研究起步较晚，译者自2003年前后开始从事食品包装安全的研究，常有缺乏高质量参考书籍的感觉，见到本书的出版甚为欣喜，希望本书的翻译出版能对国内食品包装安全的发展尽到一点微薄之力。

本书包括二十章内容，分为三大部分，各章均由在食品接触材料安全领域的著名科学家或该领域国际知名公司的技术专家撰写而成，既有很强的科学前瞻性，也有很好的技术实用性。第一部分内容为进入食品的化学迁移的法规和质量控制，主要包括对美国、欧盟的食品接触材料法规的介绍和分析，以及对食品接触材料可追溯性相关法规和行业指南的阐释；第二部分内容为风险评估和食品接触材料安全性，主要包括食品接触材料化学迁移的符合性测试、暴露评估、基于毒理学的风险评估以及迁移的数学模型研究；第三部分为特定食品接触材料的化学迁移，包括了回收塑料、塑料、金属包装、橡胶、食品包装用油墨和清漆、食品包装黏合剂、食品包装纸和纸板、复合食品包装材料、活性和智能食品包装材料以及间接包装向食品的化学迁移，并有两个研究实例：快餐及外卖食品包装的化学迁移，以及作为食品接触材料的聚对苯二甲酸乙二酯（PET）。全书理论和实践并行，综合与具体兼顾，内容丰富，资料翔实，实为食品接触材料安全方面的一本质量上乘的专著。

本书可供食品包装安全及相关领域的研究者和生产者参考，也可作为大学食品相关专业食品包装安全课程的教学参考书。

本书的翻译由山西出入境检验检疫局宋欢、李卫华、李惠萍、深圳出入境检验检疫局方红，以及山西大学林勤保、范三红、杨晓兰合作完成，最后由宋欢、林勤保审校。此外，山西出入境检验检疫局张建军以及山西大学研究生李波平、蒋梅峰、薛园园、李波、周立波、杨艳玉、孔爱民、胡仕屏、郑海鹰、田艳花、师成斌等同学为本书的翻译也给予了协助。中国轻工业出版社编辑伊双双女士提出很多有益的建议和意见，译者谨致以衷心的感谢。

本书的翻译得到国家质检总局科技计划项目（2009IK289、2010IK160）以及山西省高等学校科技开发项目（2010102）的支持，谨致感谢。

虽然译者努力地想做到翻译的“信、雅、达”，但是由于本书涉及多学科、多专业的交叉，加之译者水平有限，错漏之处在所难免，欢迎读者批评指正。

我们的联系方式：宋欢：huanle_song@163.com；林勤保：qbclin@sxu.edu.cn。

译者

编者与作者的联系方式

(标*者为主要联系人)

编者

Dr Karen Barnes* and Mr Richard Sinclair*

Food Standards Agency

Food Contact Materials Unit

Room 515C

Aviation House

125 Kingsway

London WC2B 6NH

UK

E-mail:

Karen.barnes@foodstandards.gsi.gov.uk

richard.sinclair@foodstandards.gsi.gov.uk

Dr David Watson

14 Southview Road

Southwick,

West Sussex, BN42 4TU

UK

第1章

Dr Laurence Castle

Defra Central Science Laboratory

Sand Hutton

York YO41 1LZ

UK

E-mail: l.castle@csl.gov.uk

第2章

Dr Michelle Twaroski*, Dr Layla

Batarseh and Dr Allan Bailey

Office of Food Additive Safety HFS - 275

Center for Food Safety and Applied Nutrition

United States Food and Drug Administration

5100 Paint Branch Parkway

College Park, MD 20740

USA

E-mail: michelle.twaroski@fda.hhs.gov

Allan.Bailey@fda.hhs.gov

layla.batarseh@fda.hhs.gov

第3章

Dr Annette Schäfer

European Commission

Health and Consumer Protection

Directorate

Chemical, contaminants and pesticides

Office: B232 04 - 25

B - 1049 Brussels

Belgium

E-mail: annette.schaefer@ec.europa.eu

第4章

Dr Dario Dainelli

Sealed Air Corp

Via Trento 7

20017 - Passirana di Rho

Italy

and

The European Plastics Converters Association

(EuPC)

Avenue de Cortenbergh 66

B - 1000 Brussels

Belgium

E-mail: dario.dainelli@sealedair.com

第5章

Dr Rob Veraart* and Dr Leon Coulier

TNO Quality of Life

Utrechtseweg 48
3704 HE Zeist
The Netherlands
E-mail: rob.veraart@tno.nl
leon.coulier@tno.nl

第 6 章

Dr Peter Oldring
37 Worcester Road
Chipping Norton
Oxon OX7 5YF
UK
E-mail: peter.oldring@valspareurope.com

第 7 章

Dr Kirk Arvidson*, Dr Mitchell Cheeseman
and Dr Andrew McDougal
Office of Food Additive Safety HFS – 275
United States Food and Drug Administration
5100 Paint Branch Parkway
College Park, MD 20740 – 3835
USA
E-mail: kirk.arvidson@fda.hhs.gov
mitchell.cheeseman@fda.hhs.gov
andrew.mcdougal@fda.hhs.gov

第 8 章

Dr Otto Piringer
Fabes Forschungs-GmbH
Schrägenhof Strasse 35
D – 80992 München
Germany
E-mail: Otto.Pringler@fabes-online.de

第 9 章

Dr Frank Welle and Dr Roland Franz
Fraunhofer-Institut für
Verfahrenstechnik und Verpackung
IVV
Giggenhauser Strasse 35

85354 Freising
Germany
E-mail: frank.welle@ivv.fraunhofer.de
Roland.Franz@ivv.fraunhofer.de

第 10 章

Mr Ian Cooper
Pira International
Cleeve Road
Leatherhead
Surrey KT22 7RU
UK
E-mail: ianc@pira.co.uk

第 11 章

Mr Richard Whitaker
Crown Packaging UK PLC
Downsview Road
Wantage
Oxon OX12 9BP
UK
E-mail: Richard.Whitaker@eur.Crowncork.com

第 12 章

Dr Martin Forrest
Rapra Technology
Shawbury
Shrewsbury
Shropshire SY4 4NR
UK
E-mail: mforrest@rapra.net

第 13 章

Dr Birgit Aurela*
P. O. Box 70
FI – 02151 Espoo
Finland
E-mail: birgit.aurela@kcl.fi
Dr Liva Söderhjelm
Luotsikatu 14 A13

00160 Helsinki
Finland
E-mail: Lvia. soderhjeml@kolumbus.fi

第 14 章

Dr Emma Bradley* and Dr Laurence Castle
Defra Central Science Laboratory
Sand Hutton
York YO41 1LZ
UK
E-mail: e.bradley@csl.gov.uk

第 15 章

Mr Atte von Wright
University of Kuopio
Institute of Applied Biotechnology
P. O. Box 1627
FI - 70211 Kuopio
Finland
E-mail: Atte.vonWright@uku.fi

第 16 章

Mr John Sidwell
Rapra Technology Ltd.
Shawbury
Shrewsbury
Shropshire SY4 4NR
UK
E-mail: jsidwell@rapra.net

第 17 章

Dr Rinus Rijk
Keller and Hedeman LLP
25 Rue Blanche

1060 Brussels
Belgium
E-mail: rijk@khlaw.com
rinus.rijk@casema.nl

第 18 章

Dr Sue Jickells
Department of Forensic Science and Drug Monitoring
School of Biomedical and Health Sciences
King's College London
Franklin-Wilkins Building
150 Stamford Street
London SE1 9NH
UK
E-mail: sue.jickells@kcl.ac.uk

第 19 章

Dr Emma Bradley
Defra Central Science Laboratory
Sand Hutton
York YO41 1LZ
UK
E-mail: e.bradley@csl.gov.uk

第 20 章

Mr Mike Neal
2 Sydney Road
Marton
Middlesbrough TS7 8HG
UK
E-mail: M.neal6@NTLworld
Mike.neal@plasticseurope.org

缩 略 语

AAS	Atomic Absorption Spectroscopy	原子吸收光谱法
ADI	acceptable daily intake	日允许摄入量
APCI	Atmosphere Pressure Chemical Ionization	大气压化学电离
BADGE	bisphenol A diglycidyl ether	双酚 A 二缩水甘油醚
BCF	British Coating Federation	英国涂层联盟
BFDGE	bisphenol F diglycidyl ethers	双酚 F 二缩水甘油醚
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung	联邦风险评估研究所 (德国)
BHT	butylated hydroxytoluene	二叔丁基对甲酚
CDC	cumulative dietary concentration	累积饮食浓度
CEDI	cumulative estimated daily intake	累积的每日估计摄入量
CEN	Comite Europepean de Normalisation	欧洲标准化委员会
CEPE	European Council of Paint, Printing Inks and Artists' Colours Industry	欧洲涂料、印墨与艺术色彩工业协会
CFR	Code of Federal Regulations	联邦法规汇编 (美国)
CFs	consumption factors	消费因子
CFSAN	Center for Food Safety and Applied Nutrition	食品安全与应用营养中心 (美国)
CHDM	1, 4 - cyclohexane dimethanol	1, 4 - 环己二甲醇
CI	chemical ionisation	化学电离
CIIA	Confederation industrie international agroalimentaire	国际食品工业联合会
CoE	Council of Europe	欧洲理事会
DC	dietary concentration	饮食浓度
DEG	diethylene glycol	二甘醇
DIN	Deutsche Industrie Normen	德国工业标准
DIPNs	diisopropyl naphthalenes	二异丙基萘
DMA	dimethylamine	二甲胺
DMSO	dimethyl sulphoxide	二甲亚砜
DMT	dimethyl terephthalate	对苯二甲酸二甲酯
EB	electron beam	电子束
EC	European Community	欧共体
ECVAM	European Centre for the Validation of Alternative Methods	欧洲替代方法确认中心
EDI	estimated daily intake	估计的日摄入量
EEC	European Economic Community	欧洲经济共同体
EFCOSUM	European Food Consumption Survey	欧洲食品消费调查
EFSA	European Food Safety Authority	欧洲食品安全局
EMAP	equilibrium modified atmosphere packaging	平衡气调包装
EPA	Environmental Protection Agency	美国环保总局
EPS	expanded polystyrene	发泡聚苯乙烯

ESBO	epoxidised soybean oil	环氧化大豆油
EuPC	European Plastics Converters Association	欧洲塑料加工者协会
FBS	food balance sheets	食品平衡表
FCNs	food contact notifications	食品接触材料通告
FCM	food contact material	食品接触材料
FCS	food contact substance	食品接触物质
FDA	Food and Drug Administration	食品和药品管理局
FFDCA	Federal Food, Drug and Cosmetic Act	联邦食品、药品和化妆品法案
FIFRA	Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act	联邦杀虫剂、杀菌剂、灭鼠剂 法案
FR	Federal register	联邦注册
FSA	Food Standards Agency	食品标准局
FTIR	Fourier transform infrared spectroscopy	傅立叶交换红外光谱
FWAs	fluorescent whitening agents	荧光增白剂
GC	gas chromatography	气相色谱
GC – MS	gas chromatography – mass spectrometry	气相色谱 – 质谱联用
GMP	Good Manufacturing Practice	良好操作规范
GPC	gel permeation chromatography	凝胶渗透色谱
GPO	Government Printing office	政府印务局 (美国)
GPSS	general purpose polystyrene	通用聚苯乙烯
GVM	German Association for Packaging Market Research	德国包装市场研究协会
HBS	household budget surveys	家庭预算调查
HDPE	high density polyethylene	高密度聚乙烯
IBCs	intermediate bulk containers	中型集装箱
ICP	Inductively Coupled Plasma	电感耦合等离子体
ILSI	International Life Science Institute	国际生命科学研究所
IPA	isophthalic acid	间苯二甲酸
ISBM	injection stretch blow moulding	注模拉伸吹模
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	国际理论和应用化学联合会
JRC	Joint Research Centre	联合研究中心 (欧盟)
LC × LC	liquid chromatography × liquid chromatography	二维液相色谱
LC – MS	liquid chromatography – mass spectrometry	液相色谱 – 质谱联用
LCR	lifetime cancer risk	终生癌症风险
LDPE	low density polyethylene	低密度聚乙烯
LLDPE	linear low density polyethylene	线性低密度聚乙烯
MB	mercaptobenzothiazole	巯基苯并噻唑
MBT	2 – mercaptobenzothiazole	2 – 巯基苯并噻唑
MDA	Methylene dianiline	二氨基二苯甲烷
MDI	4, 4' – methylene bisphenyl isocyanate	4, 4' – 亚甲基双酚异氰酸酯
MEG	monoethylene glycol	乙二醇
MIC	maximum initial concentration	最大初始浓度
MPPO	modified polyphenylene oxide	改性聚苯醚

MS	mass spectrometry	质谱
NBR	nitrile - butadiene rubber	丁腈橡胶
ND	non - detectable	不能检出的
NDC	2, 6 - naphthalen dicarboxylic acid	2, 6 - 萘二甲酸
NDNS	National Diet Nutritional Surveys	全国饮食营养调查
NEPA	National Environmental Policy Act	国家环境政策法案 (美国)
NIASs	non - intentionally added substances	非有意添加物
NOEL	no - observed - effect level	未观察到有效作用的剂量
NOGE	novolac glycidyl ethers	酚醛缩水甘油醚
NR	natural rubber	天然橡胶
NRLs	National Reference Laboratories	国家参考实验室
OECD	Organization for Economic Cooperation and Derelopment	经济合作与发展组织 (欧洲)
OFFC	Official Feed and Food Control	饲料和食品的官方控制规定
OM	overall migration	总迁移
OMLs	overall migration limits	总迁移限量
OPP	oriented polypropylene	定向聚丙烯
OPS	oriented polystyrene	定向聚苯乙烯
PA	polyacrylamide	聚丙烯酰胺
PAAAs	primary aromatic amines	初级芳香胺
PAHs	polyaromatic hydrocarbons	多环芳烃化合物
PC	polycarbonate	聚碳酸酯
PCR	post - consumer recycling	消费后回收
PE	polyethylene	聚乙烯
PEN	polyethylene naphthalate	聚萘二甲酸乙二醇酯
PET	polyethylene terephthalate	聚对苯二甲酸乙二醇酯
PMNs	pre - market notification process	上市前通告程序
PP	polypropylene	聚丙烯
PS	polystyrene	聚苯乙烯
PT	push - twist	推旋式
PVC	polyvinyl chloride	聚氯乙烯
PVDC	polyvinylidene chloride	聚偏二氯乙烯
QM	Maximum permitted quantity	最大允许量
QMA	Maximum permitted quantity per surface area	单位面积最大允许量
QSAR	quantitative SAR	定量构效关系
RASFF	Rapid Alert System for Feed and Food	食品和饲料快速预警系统
RCF	regenerated cellulose film	再生纤维素薄膜
RFID	radio frequency indicators	射频指示器
SAR	structure activity relationship	结构 - 活性关系, 或构效关系
SCF	Scientific Committee on Food	食品科学委员会
SEC	size exclusion chromatography	分子排阻色谱
SEM	semicarbazide	氨基脲

SMLs	specific migration limits	特定迁移限量
TA	terephthalic acid	对苯二酸
TDI	tolerable daily intake	日耐受摄入量
TDI	toluene diisocyanate	甲苯二异氰酸酯
TDs	technical documents	技术文件
TFE	tetrafluoroethylene	四氟乙烯
TMTD	tetramethylthiuram disulphide	二硫化四甲基秋兰姆
TOR	Threshold of Regulation	法规阈值
TPVs	thermoplastic vulcanisates	热塑性硫化橡胶
TS	Technical Specifications	技术要求
TTC	Threshold of Toxicological Concern	毒理学关注阈值
tTDI	temporary tolerable daily intake	暂定每日耐受摄入量
TTIs	time/temperature indicators	时间/温度指示剂
UCR	unit cancer risk	单位癌症风险
VCM	vinyl chloride monomer	氯乙烯单体

目 录

1 食品中化学迁移概述	(1)
L. Castle, Defra Central Science Laboratory, UK	
1.1 引言	(1)
1.2 化学迁移及其主要影响因素	(2)
1.3 食品包装中潜在危害化学物的来源和范围	(5)
1.4 健康问题	(6)
1.5 食品包装迁移研究的重大科学进展	(7)
1.6 未来发展趋势	(9)
1.7 更多信息和建议来源	(9)

第一部分 进入食品的化学迁移的法规和质量控制

2 美国食品接触材料相关法规	(11)
M. L. Twaroski, L. I. Batarseh and A. B. Bailey, United States Food and Drug Administration, USA	
2.1 引言	(11)
2.2 法规依据	(11)
2.3 政策法规因素	(15)
2.4 食品接触公告	(17)
2.5 FDA 安全评估方法中关键和紧急的问题	(26)
2.6 结论	(28)
2.7 致谢	(28)
2.8 参考文献	(28)
3 欧盟食品接触材料相关法规	(30)
A. Schäfer, European Commission, Belgium	
3.1 引言	(30)
3.2 欧盟法规	(30)
3.3 框架法规	(31)
3.4 塑料	(32)
3.5 其他材料	(34)
3.6 欧盟对食品接触材料的控制	(36)
3.7 特定的国家法规	(37)
3.8 欧盟法规的优缺点	(40)
3.9 发展趋势	(41)

3.10	参考文献	(42)
4	食品接触材料及可追溯性	(44)
	D. Dainelli, Sealed Air Corporation, Italy and The European Plastics Converters Association (EuPC), Belgium	
4.1	引言	(44)
4.2	食品接触材料可追溯性相关法规	(44)
4.3	食品接触材料和制品可追溯性行业指南	(46)
4.4	确保食品接触材料的可追溯性	(49)
4.5	案例研究: 食品接触塑料材料的可追溯性	(52)
4.6	结论	(56)
4.7	参考文献	(56)
第二部分 风险评估和食品接触材料安全性		
5	食品接触材料化学迁移的符合性测试	(57)
	R. Veraart and L. Coulier, TNO Quality of Life, The Netherlands	
5.1	引言	(57)
5.2	管理的符合性评价	(58)
5.3	常规符合性测试实验	(60)
5.4	非目标物迁移测试	(69)
5.5	迁移物筛选和分析的未来趋势和需求	(75)
5.6	更多信息和建议来源	(78)
5.7	参考文献和进一步阅读资料	(79)
6	暴露评估——食品迁移安全性评估中缺失的环节	(82)
	P. K. T. Oldring, The Valspar Corporation, UK	
6.1	引言	(82)
6.2	什么是暴露?	(83)
6.3	在暴露评估中应考虑什么?	(85)
6.4	暴露评估需要什么数据?	(86)
6.5	获取浓度数据	(87)
6.6	获取食品消费数据	(92)
6.7	来自食品接触材料的迁移物的暴露评估	(95)
6.8	结论	(104)
6.9	更多信息和建议来源	(105)
6.10	参考文献	(106)
7	来自食品接触材料的化学迁移物的毒理学及风险评估	(109)
	K. B. Arvidson, M. A. Cheeseman and A. J. McDougal, United States Food and Drug Administration, USA	
7.1	引言	(109)

7.2	美国关于与食品接触材料的法规框架	(109)
7.3	食品添加剂的安全性评估	(110)
7.4	非致癌性临床指标的安全性评估	(111)
7.5	安全性评估的阈值方法	(111)
7.6	食品添加剂组分的致癌风险评估	(114)
7.7	食品添加剂成分安全性评估的构效关系 (SAR) 分析	(116)
7.8	食品添加剂及成分的定性构效关系分析	(117)
7.9	成分安全性评估的定量 SAR (QSAR) 分析	(118)
7.10	食品添加剂中致癌物的安全性评估	(119)
7.11	未来趋势	(121)
7.12	参考文献	(121)
8	食品接触材料中化学迁移的数学模型	(125)
	O. Piringer, Fabes GmbH, Germany	
8.1	引言	(125)
8.2	迁移公式	(126)
8.3	扩散公式的解决方案	(128)
8.4	扩散系数	(136)
8.5	分配系数	(138)
8.6	迁移模型的可能性和局限性	(138)
8.7	练习	(138)
8.8	参考文献	(140)

第三部分 特定食品接触材料的化学迁移

9	回收塑料及其向食品的化学迁移	(143)
	F. Welle and R. Franz, Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging, Germany	
9.1	引言	(143)
9.2	立法	(144)
9.3	使用回收材料作为食品接触材料的特殊考虑	(144)
9.4	回收食品接触材料的安全评估	(145)
9.5	功能性阻隔层的使用	(150)
9.6	更多信息和建议来源	(154)
9.7	术语	(155)
9.8	参考文献	(156)
10	塑料及其向食品的化学迁移	(160)
	I. Cooper, Pira International, UK	
10.1	引言	(160)
10.2	测试塑料材料与欧盟指令的符合性	(160)

10.3	塑料食品接触材料的特性和组成	(166)
10.4	降解产物和杂质	(171)
10.5	未来发展趋势	(175)
10.6	更多信息和建议来源	(176)
10.7	参考文献	(176)
11	金属包装及其向食品的化学迁移	(178)
	R. Whitaker, Crown Packaging, UK	
11.1	引言	(178)
11.2	作为食品接触材料的金属的法规和使用	(182)
11.3	用金属作为食品接触材料的特殊考量	(185)
11.4	评估金属食品接触材料的安全性	(187)
11.5	未来发展趋势	(189)
11.6	更多信息和建议来源	(190)
11.7	参考文献	(190)
12	橡胶及其向食品的化学迁移	(191)
	M. Forrest, Rapra Technology, UK	
12.1	引言	(191)
12.2	与食品接触的橡胶材料和制品	(192)
12.3	食品接触橡胶材料的法规及其应用	(196)
12.4	用橡胶作为食品接触材料的特殊考量	(199)
12.5	橡胶作为食品接触材料的安全性评价	(200)
12.6	提高橡胶作为食品接触材料的安全性	(205)
12.7	未来的趋势	(207)
12.8	更多信息和建议来源	(209)
12.9	参考文献	(211)
13	食品包装用油墨和清漆及其向食品的化学迁移	(213)
	B. Aurela, KCL, Finland and L. Söderhjelm, Finland	
13.1	引言	(213)
13.2	重要的概念	(213)
13.3	油墨和油墨成分	(214)
13.4	关于食品包装的法规和建议	(215)
13.5	与包装油墨相关的问题	(217)
13.6	试验	(219)
13.7	更多信息和建议来源	(223)
13.8	参考文献	(225)
14	食品包装黏合剂及其向食品中的化学迁移	(226)
	E. Bradley and L. Castle, Defra Central Science Laboratory, UK	
14.1	引言	(226)

14.2	用于食品包装的黏合剂类型举例	(226)
14.3	关于黏合剂的法规	(228)
14.4	食品包装黏合剂的化学迁移	(229)
14.5	未来发展趋势	(233)
14.6	更多信息和建议来源	(233)
14.7	参考文献	(233)
15	食品包装纸和纸板的安全评价	(235)
	A. von Wright, University of Kuopio, Finland	
15.1	引言	(235)
15.2	法规背景	(235)
15.3	毒理学试验的需求	(236)
15.4	常用短期毒理学试验	(237)
15.5	纸和纸板短期试验的应用	(239)
15.6	结论	(241)
15.7	参考文献	(242)
16	复合食品包装材料的化学迁移	(244)
	J. Sidwell, Rapra Technology, UK	
16.1	引言	(244)
16.2	多层复合包装相关法规及其使用	(247)
16.3	多层包装及其化学迁移的特殊考量	(248)
16.4	复合黏合剂的迁移数据	(253)
16.5	复合包装化学迁移安全性的改进	(260)
16.6	更多信息和建议来源	(261)
16.7	参考文献	(261)
17	活性和智能包装材料向食品的化学迁移	(262)
	R. Rijk, Keller and Heckman LLP, Belgium	
17.1	引言	(262)
17.2	活性和智能包装的使用	(263)
17.3	活性和智能包装的法规	(265)
17.4	活性和智能包装向食品的化学迁移	(270)
17.5	未来发展趋势及更多信息来源	(274)
17.6	参考文献	(275)
18	间接包装向食品的化学迁移	(278)
	S. Jickells, King's College London, UK	
18.1	引言	(278)
18.2	正在使用的材料	(278)
18.3	食品在间接包装内的时间	(279)
18.4	立法与测试	(279)

18.5	间接包装材料的化学迁移	(280)
18.6	提高间接包装材料化学迁移的安全性	(287)
18.7	未来发展趋势	(289)
18.8	更多信息和建议来源	(290)
18.9	参考文献	(290)
19	案例研究：快餐及外卖食品包装的化学迁移	(292)
	E. Bradley, Defra Cantral Science Laboratory, UK	
19.1	引言	(292)
19.2	定义	(292)
19.3	快餐及外卖食品的统计资料	(292)
19.4	快餐及外卖食品的包装材料	(293)
19.5	化学迁移	(296)
19.6	更多信息和建议来源	(300)
19.7	参考文献	(300)
20	案例研究：作为食品接触材料的聚对苯二甲酸乙二酯	(301)
	M. Neal, Petkonsept, UK	
20.1	引言	(301)
20.2	PET 的生产	(301)
20.3	PET 的使用	(302)
20.4	企业自身的规范	(303)
20.5	PET 是什么?	(304)
20.6	单体——基本组成部分	(305)
20.7	共聚单体——改性剂	(306)
20.8	其他共聚单体	(307)
20.9	添加剂——生产和加工用添加剂	(307)
20.10	增效剂	(309)
20.11	用于食品接触的回收 PET	(310)
20.12	PET 的问题	(311)
20.13	未来发展趋势	(311)
20.14	致谢	(313)
20.15	参考文献	(313)