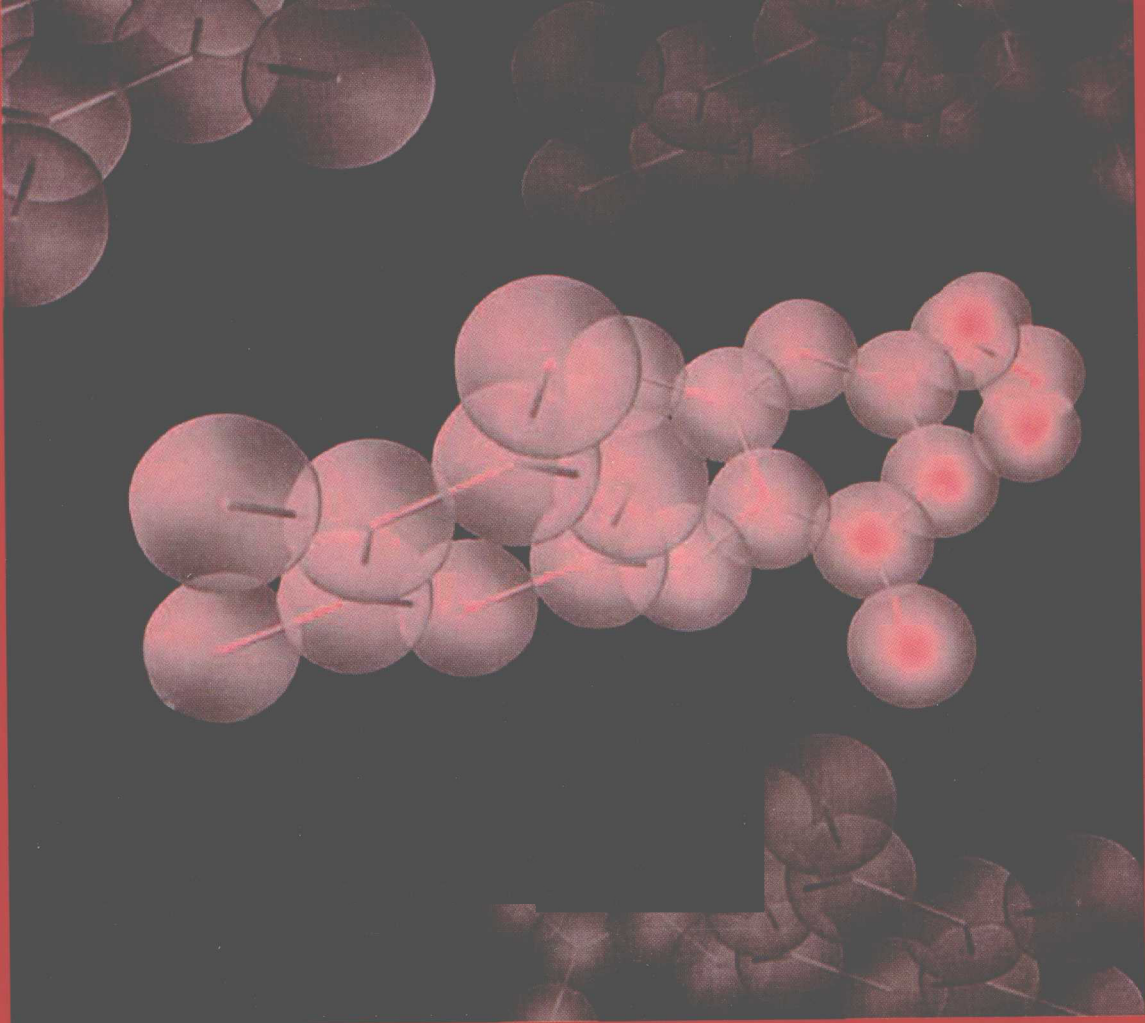




化学品风险评估

(原著第二版)

RISK ASSESSMENT OF CHEMICALS
An Introduction

2nd edition

[荷]C.J.范莱文
(C.J.van Leeuwen)
[荷]T.G.韦梅尔
(T.G.Vermeire)

著

《化学品风险评估》翻译组 译



化学工业出版社

化学品风险评估

(原著第二版)

RISK ASSESSMENT OF CHEMICALS
An Introduction

2nd edition

[荷] C.J.范莱文
(C.J.van Leeuwen) 著
[荷] J.T.G.韦梅尔
(T.G.Vermeire)

《化学品风险评估》翻译组 译



化学工业出版社

·北京·

危险化学品 安全技术

元 00.80 价

图书在版编目(CIP)数据

化学品风险评估: 第2版. / [荷] 范莱文 (van Leeuwen, C. J.), [荷] 韦梅尔 (Vermeire, T. G.) 著; 《化学品风险评估》翻译组译. —北京: 化学工业出版社, 2010. 3

书名原文: Risk Assessment of Chemicals: An Introduction
ISBN 978-7-122-07552-9

I. 化… II. ①范…②韦…③化… III. 化学品-危险物品管理
IV. TQ086.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 003668 号

RISK ASSESSMENT OF CHEMICALS: An Introduction, 2nd Edition by C. J. van Leeuwen, T. G. Vermeire.

ISBN 978-1-4020-6101-1

Copyright © 2007 by Springer, The Netherlands, as a part of Springer Science + Business Media. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by Springer, The Netherlands, as a part of Springer Science + Business Media.

本书中文简体字版由 Springer Science + Business Media 授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分, 违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2007-1702

责任编辑: 侯玉周
责任校对: 陈 静

文字编辑: 李锦侠
装帧设计: 周 遥

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 33¼ 字数 1070 千字 2010 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 98.00 元

版权所有 违者必究

本书翻译组人员名单

(按姓氏笔画排序)

翻译人员：车礼东 冯 健 吕 刚 汤礼军 李 聪
吴景武 余海霞 邵妙娟 陈会明 陈谷峰
陈建华 陈 相 陈俊水 周 韵 郑建国
钟 莹 郭永华 章晓晔 赖 莺

审校人员：王力舟 王 宏 王维娜 刘 丽 刘征涛
汤礼军 李 聪 杨霓云 余若祯 余海霞
张少岩 张亚辉 张霄鹏 邵妙娟 陈会明
陈建华 郑建国 孟 伟 施英英 贾宇进
党志超 章晓晔 阎振广

著者中文译版序

根据欧洲化学品工业理事会的统计，2007 年全球化学品的销售额达到 18200 亿欧元。其中中国的销售额约占 15%。因此，中国在全球的化学品的销售范围内起着主导作用。同时，中国也是化学品和化工产品的主要使用国、生产国和出口国。中国出口至欧洲的产品几乎 20% 都是由金属、矿物质和化学品组成。这些来自中国的产品都需要符合 REACH 法规的要求，因此该法规对于中国出口企业而言就显得十分重要。REACH 法规旨在保护欧洲的公众健康和环境，但通过对化学品或含有化学品的产品在专业用途和消费用途中、使用期内以及废弃物阶段的充分控制，也同样有益于保护中国的公众健康和环境。

为应对 REACH 法规，中国国家质量监督检验检疫总局（AQSIQ）专门成立了 REACH 解决中心（RSC）。REACH 解决中心多次组织召开 REACH 法规研讨会，并大力宣传这方面信息。中国的管理部门、管理者和企业人员亟须提高关于 REACH 法规和风险评估方面的知识。因此，加强对 REACH 法规、化学品风险评估和管理以及相关基础科学知识的培训就显得十分必要。

本书介绍了权威的风险评估和化学品管理知识，因此其中文译稿具有重要意义。本书的出版得益于欧盟委员会和荷兰公共卫生与环境国家研究院（RIVM）的通力合作。我相信本书将有助于中国对技术、健康和环境科学专业学生的教育，有助于中国对化学品风险评估和管理人员以及相关企业人员的培训。

C. J. van Leeuwen
Theo Vermeire

中文译版致谢

“Risk Assessment of Chemicals. An Introduction (2nd Edition) . van Leeuwen, C. J. and T. G. Vermeire, eds. Springer Publishers, Dordrecht, The Netherlands” 一书的中文版翻译工作由中国国家质量监督检验检疫总局 (AQSIQ)-REACH 解决中心 (RSC) 李聪主任以及荷兰公共卫生与环境国家研究院 (RIVM) Reinout Woittiez 博士和 Jan Roels 博士发起, 并随后成为 RSC 和 RIVM 的合作项目。RSC 组织译者进行翻译并邀请专家进行内部审核工作, 通过 RIVM 的党志超 (Zhichao Dang) 博士的协调, 由中国环境科学研究院 (CRAES) 的专家参与外部审核工作, 同时 Dr. Dang 也亲自对书稿进行了审核。

编者在此首先对李聪主任 (RSC)、孟伟院长 (CRAES) 和荷兰公共卫生与环境国家研究院院长 M. Sprenger 博士表示衷心感谢, 感谢他们对这一合作项目的大力支持。感谢荷兰环境部为 RIVM 的外部审核工作提供经费支持。感谢所有中方译者和审核人员为完成该项艰巨任务所付出的辛勤劳动。最后, 特别要感谢党志超博士, 是他的努力工作促成了本书中文译版的圆满完成。

C. J. van Leeuwen

译者前言

化学品已经成为人类生活和社会发展不可或缺的基本材料，同时化学品给人类健康和环境所造成的影响也引起了国际社会、各国政府和非政府组织的日益重视。人类面临着一个艰难的抉择：放弃化学品为我们带来的现代生活方式？或者任由越来越多的人造化学物质不断充塞到我们生活的方方面面，填满山川沟壑，河湖海洋，从而严重影响我们的健康和我们赖以生存的环境？事实上，这两种情况都是无法接受的。

几十年前，人类社会就已经意识到了这个问题，并且发展出一系列旨在解决这一问题的风险管理方法。这些方法的基础是控制化学品对人、动植物和环境的暴露，也就是将化学品对人、动植物和环境危害的风险加以严格控制，使得这些危害实际发生的可能性降到最低。目前正在实施的欧盟 REACH 法规和联合国的 GHS 都是基于这一原理。

2007 年底，荷兰公共卫生与环境国家研究院（RIVM）的党志超博士告诉我，有一本 Springer 出版社出版的《Risk Assessment of Chemicals: An Introduction》（又称“红书”，因其封面和封底都为红色而得名），是化学品管理领域内非常重要的著作，汇集了几十位这个领域世界顶级专家的研究成果。这本书的内容不仅新，而且肯定适合中国。

2008 年 3 月我在访问 RIVM 时，该书的主编 T. G. Vermeire 先生亲手送给了我两本红书，并且表达了希望将此书介绍给广大中文读者的意愿。

粗略浏览了一下“红书”的前言与目录就感到，这本书太有用了！正如欧盟委员会科学与研究专员 Janez Potočnik 先生在书的序言中所说，该书是关于化学品风险分析的指南，包含了估算人类以及动植物在环境、消费品以及工作场所的暴露所必需的关于来源、扩散、分布以及降解过程的基本信息，以及欧盟、美国、日本和加拿大法律框架下风险评估的基本原理与方法。我拿到的是本书的第二版，是 2007 年出版的，也就是说其中汇集的是当前该领域最新、最前沿的内容。这对于当前应对 REACH 工作以及今后开展化学品风险管理工作是非常有用的。

回国之后，我将此事向国家质量监督检验检疫总局检验监管司和检验检疫协会的有关领导作了汇报，得到了充分的肯定。

经过检验检疫系统广东、山东、上海、浙江、厦门、深圳、湖北、常州、杭州、天津等局，中国检验检疫科学技术研究院以及杭州瑞旭产品技术有限公司几十位专家的通力合作，这本书的中文译本终于面世了。

在此，我要特别感谢党志超博士。他不仅向我们介绍了这本书，而且还是这本书的实际质量控制者。他亲历亲为，通读全部译稿并加以斧正，为此付出了大量的精力和时间。以他这样一位单位时间价值很高的专家的标准来衡量，这确实是非常巨大的贡献。

中国环境科学研究院的专家们为本书的质量控制做了很大贡献。为了本书的组织、汇总与协调，杭州瑞旭产品技术有限公司的余海霞博士在前期做了大量工作，邵妙娟女士负责中期的汇总工作，张霄鹏博士则负责后期的全部审核、校对工作，付出了大量的劳动，在此一并致谢。

李 聪

2009 年 12 月 25 日

原书前言

化学品在人们的日常生活中发挥了重要的作用，几乎每一种人造产品都含有化学品。化工行业是全球第三大行业，全世界数百万人在从事这一行业。从 1930 年至今，全球的化学品产量已经从当初的每年 100 万吨增加到每年 4 亿吨。2004 年，全球化工品销售额达到 17760 亿欧元，其中欧盟约占 33%。然而化学品产量及其用途的广泛增加也付出了相应的代价，化学品在人类健康和福利方面发挥重要作用的同时，也可能对人类健康和环境带来风险。

1992 年，在里约热内卢举行的联合国环境与发展大会就政策领域中“可持续发展行动计划”达成了协议。“21 世纪议程”由此诞生，其中化学品的管理是重点之一，包括发展和促进全球化学品风险评估，加强化学品管理的综合能力。2002 年约翰内斯堡可持续发展世界首脑会议（WSSD）又一次对化学品给予高度关注，由此可见，对化学品的高度关注绝非偶然。在南非，各国政府和国家领导决心采取行动，争取在这一代到 2020 年将化学品的所有不利影响减少到最小。

为了将约翰内斯堡会议的目标付诸行动，欧洲颁布了化学品的新法规——REACH。REACH 表示化学品的注册、评估、授权和限制。法规建立了一套关于所有化学品的制造、配制、使用及处理的评估系统。这将更好地保护人类健康和环境，同时提高欧盟化工行业的竞争力。

REACH 法规的成功实施将是一项巨大的挑战。30000 种化学品、30000 家公司、新成立的欧洲化学品署及大量的利益相关者将与 REACH 法规密切相关。REACH 同时也是一项科学挑战，它将促进对可持续化学的进一步科学研究。同时我们也意识到面对这些挑战时，人类资源目前严重匮乏。因此，我希望科学界能承担相应的责任来培养化学、技术、生物学、毒理学及其他关于化学品的发展、评估和管理科学方面的人才。

本书是 1995 年出版的原书的第二版，介绍了化学品的风险评估，内容包括化学品来源、排放、分布和归趋过程的基本信息，这些信息用于对环境中的动植物和经环境暴露、消费者暴露及工作场所暴露的人类进行暴露预测。章节内容覆盖环境化学、毒理学、生态毒理学及预测方法、智能测试策略方面的信息，描述了（欧盟、美国、日本、加拿大）法规中风险评估的基本原则和方法。本书适用于技术、健康和环境科学专业的学生。同时也为目前正在从事化学品风险评估的相关人员提供了背景材料。我希望本书能为我们应对当今世界所面临的挑战提供帮助。

Janez Potočnik

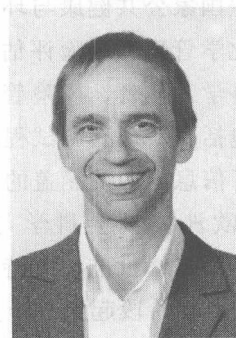
欧洲委员会科学与研究专员

原书英文版主编介绍



Cornelis Johannes
(Kees) van Leeuwen ,
1955 年出生，毕业于
乌特勒支大学生物学专
业，于 1980 年获得硕
士学位，1986 年获得博
士学位，博士期间专攻
杀虫剂的生态毒理学研
究。1980 年，作为格罗

宁根大学植物生态学家开始投入工作，不久之后，又担任了运输和公共建设工程部的生态毒理学实验室的负责人。他在《荷兰地表水污染法》的执行过程中负责研究和担任顾问。1987 年，他加入了住房、空间规划和环境部（VROM）的化学品部门。1991 年，他又成为风险评估和环境质量部门的负责人，并兼任乌特勒支大学风险评估科学研究院（IRAS）的生物毒理学教授之职。1997~2002 年，担任荷兰公共卫生与环境国家研究院（RIVM）物质风险评估中心（CSR）的副主任。他是欧盟众多政策和专家小组的成员，同时也是国际莱茵河委员会、经济合作与发展组织、欧洲和地中海植物保护组织以及欧洲理事会的成员。他还担任经合组织（OECD）危害评估顾问团的主席，经合组织化学品联合委员会副主席，欧盟委员会毒理学、生态毒理学和环境科学委员会（CSTEE）委员，以及 CEFIC 长期研发计划（LRI）的外聘顾问。2002 年，他成为欧洲委员会联合研究中心卫生和消费者保护研究所的主任，负责欧洲化学品局（ECB）、替代方法欧洲研究中心（ECVAM）、生物技术和转基因小组、物理和化学品暴露小组以及生物医学材料及系统的工作。2007 年他从欧盟委员会退休后，被任命为荷兰 TNO 生命质量部门的首席科学家。



Theodorus Gabriel
(Theo) Vermeire, 1953
年出生，毕业于乌特勒
支大学化学和毒理学专
业，并于 1978 年获得
了理学硕士学位和教育
资格证书。在赞比亚结
束了 3 年支教工作后，
1982 年加入荷兰环境

保护理事会开始他的职业生涯，作为一名毒理学者，从事的风险评估工作结果为世界卫生组织国际化学品安全规划署（WHO IPCS）和联合国环境规划署（UNEP）的国际潜在有毒化学品登记中心所采用。1987 年至今，他加入了位于 Bilthoven 的荷兰公共卫生与环境国家研究院（RIVM），从事科研和管理的工作。作为一个项目带头人，他参与了许多领域的项目工作，包括毒理学标准的制定，人类和环境的暴露评估，人类毒理学剂量-反应评估、风险评估的方法论和工具的开发。其中重点项目有荷兰物质评估协调系统的开发（包括工业化学品、植物保护产品和生物杀虫剂）和欧盟物质评估协调系统的开发（工业化学品和生物杀虫剂）。目前他是荷兰公共卫生与环境国家研究院物质专家中心的副主任。作为一位毒理学和风险评估领域的资深专家，他参与了很多专家组的工作，包括为国际化学品安全规划署（IPCS）、欧盟（EU）及经济合作和发展组织（OECD）开发风险评估指南文件的工作。为了进一步发挥他在能力建设和教学方面的兴趣，他加入了国际风险评估课程组织和欧盟双生计划，并参与其中的工作。他是欧洲环境署科学委员会的委员，并且是《人类和生态风险评估》期刊的编辑。

原书致谢

本书第二版是荷兰国家公共健康与环境研究院 (RIVM)、欧盟委员会和来自欧洲、美国、日本和加拿大的化学管理和风险评估领域的许多专家共同努力的结果。除了保留第一版中诸多对大学生、科学工作者、风险管理人员有重要参考作用的内容外，第二版还对这些内容进行了扩充，包括更新现有测试程序、数据评估和解释、归趋、影响、立法和术语。新作者的加入，扩大了信息内容及涵盖的领域。

编者在此要感谢欧洲委员会科学与研究专员 Janez Potočnik 和 RIVM 院长 Marc Sprenger 对于这个项目的最终批准和支持。感谢 RIVM 的 Reinout Woittiez 和 Jan Roels 在推动和管理这一进程的早期阶段起到的至关重要的作用。

我们也想感谢那些为本书的第一版做出了重要贡献，但未有机会参与第二版创作的作者们：Joop Hermens, Tjalling Jager, Robert Kroes (+), Frank De Leeuw, Ton De Nijs, Jaap Struijs, Wieke Tas, Martin Van Den Berg 和 Peter Van Der Zandt。感谢你们允许我们更新你们之前的作品。我们还要感谢 Christina Cowan, Mark Blainey 和 Ad Ragas 所做的贡献。在工业化学品评估和管理的特殊变化时期，我们很高兴有这么多世界各地的同行为本书做出了无私的贡献。我们非常感谢你们在完成本职工作之外对本书所作出的努力。

特别感谢那些审查第二版的一个或多个章节的专家。我们还要感谢欧洲化学品生态毒理学和毒理学中心的成员们的支持。行业专家在章节的起草和审查阶段的参与实现了真正的多方合作。我们要感谢 Laura Bosatelli 和 Katrien Kouwenberg 在技术和文秘方面的支持，感谢 Susan Hunt 进行英文校正。此外，我们还要感谢 RIVM 工作室的 Wout Niezen, Jan de Bie 和 André Berends，是他们的创作灵感，使我们的成果（手稿、草图、表格和框文）变成了出版商可用的照相制版。

注 释

单位名称前缀

M	百万 (10^6)
k	千 (10^3)
d	分 (10^{-1})
c	厘 (10^{-2})
m	毫 (10^{-3})
μ	微 (10^{-6})
n	纳 (10^{-9})
p	皮 (10^{-12})
f	飞 (10^{-15})

化学名称前缀

<i>o</i>	邻
<i>m</i>	间
<i>p</i>	对
<i>n</i>	正
<i>sec</i>	异
<i>tert</i>	特

单位

Å	埃 (0.1nm)
atm	大气压
°C	摄氏度
Cal	卡
d	天
g	克
h	小时
ha	公顷
J	焦耳
K	热力学温度 (开 [尔文])
kg	千克
L	升
m	米
mol	摩尔
min	分钟
Pa	帕斯卡 (压力单位, 100kPa=1bar)
s	秒
V	伏 [特]
W	瓦 [特]
y	年

缩写

ACD	过敏性接触性皮炎
ADI	每日允许摄入量

ADME	吸收, 分布, 代谢和排泄
AEC	阴离子交换能力
AF	评估因子或应用因子
a. i.	活性成分, 有效成分
AIM	类似物识别方法, 美国环保局
AIST	国家先进工业科技研究院, 日本
ALARA	低至合理可行
ANN	人工神经网络
ANOVA	方差分析, 离散分析, 变异数分析
APHA	美国公共卫生协会
ASTM	美国试验材料协会
ATP	技术发展改进
AUC	血浆药物浓度时间曲线下面积, 代表 血浆中物质总量
AVS	酸挥发性硫化物
B	生物蓄积
BAF	生物蓄积因子
BBA	联邦农林生物研究所
BCF	生物浓缩系数
BfR	德国联邦风险评估研究所
BIAC	商业和工业咨询委员会
BLM	生物配体模型
BMD	基准剂量
BMF	生物放大作用因子
BOD	生物需氧量
b. p.	沸点
bw	体重
CA	主管当局
CAS	化学文摘服务
CBA	成本效益分析
CBB	临界身体负荷
CBI	商业机密信息
CBR	临界身体残留
CCPs	容量控制属性
CDC	疾病控制 (和预防) 中心
CEC	阳离子交换能力
CED	临界效应剂量
CEN	欧洲标准化组织
CES	临界效应大小
CEPA	加拿大环境保护法
CFCs	氟氯碳
ChemRTK	化学知情权倡议, 美国环境保护局
CICAD	简明国际化学品评估文件, 国际化学 品安全规划

C&L	分类和标签	EPA	环境保护局
CMR	致癌、诱变和生殖毒性	ErC ₅₀	藻类试验中生长率降低 50% 的影响浓度
CNS	中枢神经系统	EQO	环境质量目标
COD	化学需氧量	EQS	环境质量标准
ComET	复杂暴露工具, 加拿大	ERA	环境风险评估
ComHaz	复杂危害工具, 加拿大	ES	暴露场景
CSA	化学安全评估	ESD	排放场景文件
CSCL	化学物质控制法, 日本	ESIS	欧洲化学物质信息系统
CSR	化学安全报告	EST	胚胎干细胞试验
CTV	临界毒性值	EU	欧盟
CT ₅₀	清除时间, 消除或用半衰期表示的净化	EUSES	欧盟物质评估体系 (用于支持技术指导文件的软件工具)
C. V.	变异系数	F	方差比; 变异比
Cyt	细胞色素	FACA	联邦咨询委员会法, 美国
DfE	环境化设计计划, 污染预防和有毒物质办公室	FAO	联合国粮食农业组织
dfi	每日食物摄入量	FCV	最终慢性值
DIN	德国工业标准 (德国规范)	FDA	食品和药物管理局
DNA	脱氧核糖核酸	FELS	鱼类早期生命阶段
DNEL	衍生无影响程度	FFRP	家具阻燃性合作, 美国环境保护局
DOC	溶解有机碳	FIFRA	联邦杀虫剂、杀真菌剂和灭鼠剂法, 美国
DOM	溶解有机物	FYI	有毒物质控制法中的供参考提案
DSL	国内物质清单, 加拿大	GAP	良好农业规范
DT ₅₀	降解半衰期或消散/降解 50% 所需的时间	GC	气相色谱法
DU	下游用户	GC-MS	气象色谱-质谱分析法
EASE	物质暴露的估算和评估 [模型]	GHS	全球分类和标签统一制度, 联合国
EbC ₅₀	藻类试验中的生物量生长降低 50% 的有效含量	GLC	气液相色谱
EC	欧洲共同体	GLP	良好实验室规范, 经济合作与发展组织
EC ₁₀	10% 有效含量	GPE	总人口的最大潜在暴露, 加拿大
EC ₅₀	半数有效含量	H	亨利系数
ECA	(1) 环境污染物法案, 加拿大; (2) 强制性同意协议, 美国环保局	HC ₅	5% 物种的有害含量
ECB	欧洲化学品局	H2E	医院环境健康计划, 美国环保局
ECHA	欧洲化学品署	HEDSET	欧盟/经济合作与发展组织统一电子数据集 (现有物质的数据收集)
ECETOC	欧洲化学品生态毒理学和毒理学中心	HELCOM	赫尔辛基委员会-波罗的海海洋环境保护委员会
ECVAM	欧洲替代方法验证中心	HOMO	最高占有分子轨道
ED ₅₀	半数有效剂量	HPLC	高效液相色谱
EEB	欧洲环境局	HPV	高产量
EEC	欧洲经济共同体	HPVC	高产量化学品 (>1000t/y)
EEM	排放估算模型	HPVIS	HPV 信息系统, 美国环保局
EEV	暴露估算值	HRA	健康风险评估
E _h	电极势, 电极电位	IBT	固有生物降解试验
EHPV	扩充高产量化学品计划, 美国环境保护局	IC	工业分类
EINECS	欧洲现有商业化学物质的目录	ICAO	经济合作与发展组织项目中的国际动物保护理事会
ELS	早期生命阶段	IC ₅₀	半数静止浓度或半数抑制浓度
EN	欧洲标准; 欧洲规范	ICCA	化学协会国际理事会
ENEV	无影响估算值	ICHG	国际药物注册技术需求一致性会议
EP	(1) 欧洲议会; (2) 平衡分配		

ILSI	国际生命科学研究所	MS	质谱
IOMC	化学品健全管理组织间方案	MS-test	多物种测试
IPCS	国际化学品安全规划	MSDS	材料安全数据表
IPE	总人口中级潜在暴露, 加拿大	MW	分子量
ISO	国际标准化组织	NAEL	无不利影响水平
ISO/DIS	国际标准化组织/国际标准草案	<i>n</i> or <i>N</i>	个体或变量的总数
ITC	机构间测试委员会, 美国环保局	N-DSL	非国内物质清单, 加拿大
ITS	智能测试策略	NF	标准法语
IUCLID	国际统一化学信息数据库	NGO	非政府组织
IUR	有毒物质控制法的目录更新规则	NIMBY	不在我的后院, 邻避主义
i. v.	静脉内	NITE	技术评估国家研究院, 日本
JMPR	农药残留专家联席会议, 世界卫生组织/联合国粮农组织	No.	数(表和括号内)
<i>k</i>	速率常数	NOAEL	无观察不利影响水平
<i>K</i>	分配系数、平衡系数、分配比或承载能力	NOEC (L)	无观察影响浓度(水平)
<i>K_{ob}</i>	正辛醇空气分配系数	NPPTAC	全国污染防治和有毒物质咨询委员会, 美国环境保护局
<i>K_{oc}</i>	有机碳标准化固体水分配系数	NSN	新物质通报, 加拿大
<i>K_{ow}</i>	正辛醇水分配系数	NTP	国家毒理学计划, 美国
<i>K_p</i>	固体水分配系数	OCT	经济合作与发展组织确证试验(生物降解)
lg	对数(常用, 以 10 为底)	OECD	经济合作与发展组织
ln	对数(自然, 以 e 为底)	OM	有机质
L (E) C ₅₀	半数致死(有效)含量	OPPT	污染预防和有毒物质办公室, 美国环境保护局
LAEL	最低有害作用水平	OSPAR	保护东北大西洋海洋环境奥斯陆和巴黎公约
LC ₅₀	半数致死浓度	<i>p</i>	显著水平(不正确驳回零假设的可能性)
LD ₅₀	半数致死剂量	P	持久性
LEV	局部排气通风	P2	污染预防框架, 美国环境保护局
LFER	线性自由能关系	PAH	多环芳烃
LLNA	局部淋巴结实验	PBDE	多溴二苯醚
LOAEL	最低可观察不利影响水平	PBPK	生理基础药代动力学模型
LOEC	最低可观察影响浓度	PBT	持久性、生物蓄积性和毒性
LOED	最低可观察影响剂量	PBTK	生理基础毒物动力学模型
LOQ	定量限	PCBs	多氯联苯
LPE	最低总人口潜在暴露, 加拿大	PCDD	多氯代二苯并二噁英
LUMO	最低空分子轨道	PCDF	多氯代二苯并呋喃
<i>m</i>	人口平均值	PCRM	责任医药医生委员会, 美国
MAC	最高容许浓度	PEC	预期环境浓度
MAD	数据相互承认	PETA	善待动物组织, 美国
MATC	最大可接受中毒浓度	PFOA	全氟辛酸
MC	主要分类	PFOS	全氟辛基磺酸盐
MDS	最小数据集	PLS	偏最小二乘法
MFO	多功能氧化酶	PMN	有毒物质控制法下的制造前通报
MIC	最低抑制浓度	PNC	通报前咨询, 经济合作与发展组织
M/I	制造商/进口商	PNEC	预期无影响浓度
MITI	国际贸易和工业部, 日本	<i>p. o.</i>	口服; 经口
MM	质谱仪(测试)	POC	颗粒有机碳
MOA	作用模式/机理	PoD	出发点
MOE	暴露界限	POM	颗粒有机物
MOS	安全界限		
m. p.	熔点		
MRL	最大残留限量		

POP	持久性有机污染物	SimHaz	简单危害工具，加拿大
PPA	污染预防法，美国	SME	中小型企业
ppb	10^{-9}	SimET	单暴露工具，加拿大
PPE	个人防护设备	SNac	重要新活动，加拿大
ppm	10^{-6}	SNAN	重要新活动通报，加拿大
PPORD	产品和工艺导向的研究和开发	SNIF	摘要通报交换格式（新物质）
PRTR	污染物释放和转移登记	SNUR	有毒物质控制法中的重要新用途规则
PSI	预先设定的信息集，经济合作与发展组织	sp.	物种（生物学名的一部分）
PSL	优先物质清单，加拿大	SQO	沉积物质量目标
QA	质量保证	SSD	物种灵敏度分布
QAAR	定量活性-活性关系	SS-test	单一物种试验
QC	质量控制	STP	污水处理厂
QSAAR	定量结构-活性-活性关系	$t_{\frac{1}{2}}$	半衰期
QSAR	定量结构-活性关系	TCDD	2,3,7,8-四氯二苯并二噁英
r^2	平方相关系数或（多元）决定系数	TDI	耐受每日允许摄入量
R（术语）	根据 67/548/EEC 指令附件Ⅲ的风险短语	TEER	上皮电阻
RAR	风险评估报告	TEF	毒性当量因子
RBC	红血球细胞	TGD	风险评估技术指南文件，欧盟
RBT	易生物降解试验	TIE	毒性识别评估
RCF	根部浓缩系数	TLC	薄层色谱
REACH	化学品的注册、评估、授权和限制	TLV	阈值
RIVM	国家公共卫生和环境国家研究院，荷兰	TNsG	指南技术说明（用于杀菌剂）
RMM	风险管理措施	TNO	荷兰应用科学研究组织
RNA	核糖核酸	TSCA	有毒物质控制法，美国
RP	参考点	TSCF	蒸腾流浓度因子
RRM	风险降低措施	TTC	毒理学关注阈值
RWC	合理的最坏情况	TUAC	贸易联盟顾问委员会
S（短语）	根据 67/548/EEC 指令附件Ⅲ的安全短语	TWA	时间加权平均值
s^2	样本方差	UC	用途分类
σ	人口的标准偏差	UDS	非程序性 DNA 合成；非常规 DNA 合成；期外 DNA 合成
SAB	美国环保局科学咨询委员会	UN	联合国
SAICM	国际化学品管理战略方针	UNCED	联合国环境与发展会议
SAM	标准水生微观生态系	UNEP	联合国环境规划署
SAR	结构活性关系	USEPA	美国环境保护局
SARA	超级基金修正和重新授权法案，美国	vB	高生物蓄积性
SCE	姐妹染色体互换	VOC	挥发性有机化合物
SD	偏差	vP	高持久性
SDS	安全数据表	vPvB	高持久、高生物蓄积性
SE	平均数的标准误差	VSD	实际安全剂量
SETAC	环境毒理学和化学协会	WEC	全胚胎培养
SF	可持续远景，污染预防和有毒物质办公室	WHO	世界卫生组织
SIDS	筛选信息数据集，经济合作与发展组织	UV	紫外线
SIEF	物质信息交换论坛	v/v	体积分数
		WoE	证据权重
		w/v	质量分数
		ww	湿重
		WWTP	废水处理厂

目 录

1. 综述	1
1.1 引言	1
1.2 风险管理过程	2
1.2.1 危害识别 (步骤 1)	2
1.2.2 暴露评估 (步骤 2)	3
1.2.3 影响评估 (步骤 3)	3
1.2.4 风险表征 (步骤 4)	4
1.2.5 风险分类 (步骤 5)	4
1.2.6 风险降低措施的确定和风险收益分析 (步骤 6)	5
1.2.7 风险降低 (步骤 7)	7
1.2.8 监测和审查 (步骤 8)	8
1.3 风险管理过程中的新发展	8
1.3.1 侧重于风险降低和责任关注	9
1.3.2 风险沟通和利益相关者参与	9
1.3.3 风险评估的政策和科学的作用	11
1.3.4 风险评估的整合	13
1.4 风险管理的学科、作用和责任	14
1.5 如何表达风险	14
1.6 风险认知	15
1.7 不确定性、变化性和预防	16
1.7.1 不确定性和变化性	16
1.7.2 不确定性的量化和验证	17
1.7.3 预防	18
1.8 结束语	20
1.9 本书内容	22
参考文献	24
2. 化学品的环境排放	28
2.1 引言	28
2.2 化学物质	28
2.2.1 化学物质的起源	28
2.2.2 想要和不想要的物质	29
2.3 排放和来源	29
2.3.1 进入环境	29
2.3.2 排放和来源的类型	33
2.3.3 与风险评估有关的排放	34
2.3.4 预防和降低风险的措施	34
2.4 数据可获得性及其生成	35
2.4.1 测量	35
2.4.2 具体计算	36
2.4.3 排放因子的应用	37
2.4.4 排放估计的一般方法	37
2.4.5 排放估计的三个例子	41

2.5	排放估计和风险评估工具的开发	44
2.6	排放估计与 REACH 法规	45
2.6.1	开发暴露场景	45
2.6.2	未来的挑战	49
2.7	扩展阅读	50
	参考文献	51
3.	迁移、蓄积及转化过程	54
3.1	引言	54
3.2	迁移过程	54
3.2.1	迁移机制	54
3.2.2	不同相之间的平衡分配	55
3.2.3	空气介质内迁移	59
3.2.4	水介质内迁移	59
3.2.5	介质间迁移	60
3.3	生物蓄积	66
3.3.1	前言	66
3.3.2	水生生物蓄积过程	66
3.3.3	影响生物浓缩的因素	72
3.3.4	生物放大作用	74
3.3.5	陆生植物的蓄积	77
3.3.6	陆地无脊椎动物的蓄积	81
3.3.7	在哺乳动物和鸟类体内的蓄积	82
3.3.8	测量陆地生物蓄积的方法	83
3.4	非生物转化过程	83
3.4.1	前言	83
3.4.2	水解	83
3.4.3	氧化	85
3.4.4	还原	86
3.4.5	光化学降解	86
3.4.6	测量非生物降解的方法	87
3.5	生物降解	88
3.5.1	前言	88
3.5.2	需氧生物降解和代谢途径	88
3.5.3	厌氧生物降解	90
3.5.4	化学物质在环境中持久的原因	91
3.5.5	生物降解动力学	92
3.5.6	评估生物降解能力及其速率	93
3.6	生物转化	96
3.6.1	前言	96
3.6.2	生物转化对外源物的影响	96
3.6.3	生物转化反应类型	96
3.6.4	影响酶活性的因素	100
3.6.5	测定生物转化的方法	101
3.6.6	一些特殊化合物的生物转化	102
3.6.7	酶抑制和诱导	104
3.6.8	酶诱导对毒性的影响	105
3.7	生物利用度	105

3.7.1 前言	105
3.7.2 生物利用度相关概念	108
3.7.3 风险评估中的生物利用度	108
3.8 扩展阅读	109
参考文献	109
4. 环境暴露评估	115
4.1 引言	115
4.1.1 模型在暴露浓度评估中的应用	115
4.1.2 质量平衡模型	116
4.1.3 模型类型	119
4.1.4 模型与测量	119
4.2 空气模型	120
4.2.1 前言	120
4.2.2 模型类型	120
4.2.3 运作模型示例	121
4.2.4 工业化学品风险评估中当地空气模型的应用	122
4.2.5 空气模型的输入需求	123
4.3 水体模型	123
4.3.1 前言	123
4.3.2 简单稀释模型	124
4.3.3 分散模型	125
4.3.4 区间模型	125
4.3.5 废水处理场消除化学品的预测	127
4.3.6 水体模型中的数据需求	128
4.4 土壤模型	128
4.4.1 前言	128
4.4.2 土壤模型中的归趋流程	128
4.4.3 模型类型	129
4.4.4 土壤模型在工业化学品风险评估中的应用	130
4.4.5 土壤模型对数据的需求	131
4.5 多介质模型	131
4.5.1 前言	131
4.5.2 特征与假设	132
4.5.3 多介质模型的数据需求	133
4.5.4 应用和限制	133
4.5.5 多介质模型的应用	134
4.6 扩展阅读	138
参考文献	138
5. 人体暴露评估	142
5.1 综述	142
5.2 环境导致的人体暴露	142
5.2.1 前言	142
5.2.2 暴露场景的选择	143
5.2.3 食物导致的暴露	144
5.2.4 直接环境暴露	146
5.2.5 日摄取总量的推导与样本的计算	146
5.3 消费暴露评估	148