

CHEMICALS WITHOUT HARM

POLICIES FOR A SUSTAINABLE WORLD



探寻高效、可持续且
更安全的化学品



无害化学品

可持续发展的策略

[美] 肯·盖泽 / 著

高映新 / 主译

李政禹 沈英娃 赵燕华 / 审校



上海科学技术出版社

SHANGHAI SCIENTIFIC & TECHNICAL PUBLISHERS

无害化学品

——可持续发展的策略

[美] 肯·盖泽 著

高映新 主译

李政禹 沈英娃 赵燕华 审校



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

无害化学品：可持续发展的策略/(美)肯·盖泽(Ken Geiser)著；高映新主译. —上海：上海科学技术出版社，2017. 1

ISBN 978-7-5478-3321-6

I. ①无… II. ①肯… ②高… III. ①化工产品—安全生产 IV. ①TQ086

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 259319 号

Original title: CHEMICALS WITHOUT HARM by Ken Geiser

© 2015 Massachusetts Institute of Technology

Translation copyright © 2017 by Shanghai Scientific & Technical Publishers

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

无害化学品

——可持续发展的策略

[美] 肯·盖泽 著

高映新 主译

李政禹 沈英娃 赵燕华 审校

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co
苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 27

字数 380 千字

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3321-6/N·117

定价：68.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题，请向工厂联系调换

为狄龙(Dillon)、林赛(Lindsey)和
梅芙(Maeve)以及我们孩子们的未来。

主 译 高映新

审 校 李政禹 沈英娃 赵燕华

译 者(按姓氏笔画排序)

于 洋 孙锦业 李仓敏

张梦莎 胡俊杰 侯 聪

高映新 读 刚 蔡继莉

推 荐 序

化学品的研发、合成制造和使用不仅是社会进步的象征,还为我们创造了丰富多彩的现代生活。但是一些具有潜在毒性的化学物质进入环境后会在环境介质中积累,进而对环境中的动植物产生不利影响;而一旦这些化学物质通过食物链进入人体并在人体内蓄积,就会对健康产生长期影响并导致各种慢性疾病高发。因此,人类在大量开发利用新化学物质的同时,也在探索如何以最安全的方式使用这些化学品。国际社会已认识到化学品带来的潜在的健康和环境风险,大部分发达国家和部分发展中国家已经建立了化学品管理体制。为了全球可持续发展的共同目标,全球性的化学品管理已成为各国环境管理及世界可持续发展的重要战略组成。

《有毒物质控制法》是美国联邦议会在 1976 年通过的一项法案,指定了由美国环保署负责管理美国市场上的所有化学物质。法案起源于 1971 年美国环境质量委员会(CEQ)给联邦政府的一份报告,强调“所有美国的法律文件只关注损害发生后如何处理处置,而没有任何法律能够防范这种损害的发生。”本书作者以通俗易懂的方式,从美国的法律和政策角度出发,探讨了美国化学品管理问题的提出以及对解决化学品环境问题的观点和看法。目前我国针对有毒有害化学品的管理仅集中在进入环境后的末端处理和处置,缺少化学品源头管理的政策法规。由于不能有效控制有毒物质进入流通领域,出现大量有毒物质被不当使用与无序排放,很多具有慢性毒性、难降解、高蓄积性

的化学污染物在各类环境介质中广泛分布而导致突发性和累积性环境健康事件层出不穷。我国已经成为全球化学品风险管理的洼地,将会严重制约我国绿色制造和化学工业的自主创新能力。本书虽然介绍的是美国的化学品问题及解决方案,但美国的管理实践对认识我国化学品管理中存在问题的实质、建立健全我国化学品管理法规具有借鉴意义。

该书完成于 2016 年美国新的《有毒物质控制法》修订前。自 1976 年以来,《有毒物质控制法》在实施过程中也暴露出诸多问题。上世纪发展的毒理测试和风险评估技术水平尚达不到对数以万计的化学品进行监管的基本要求。同时,由于禁用任何一种化学品都会有巨大的利益冲突,因此很难通过有共识的有毒化学品的限制或禁用令,导致绿色产品开发速度远远落后于有毒化学品的发现速度。此外,由于联邦政府在革新化学品法案方面的惰性,美国许多州自 1976 年便开始自行严格限制州内使用的有毒化学品。自 2003 年以来,美国有 18 个州通过了 71 项针对化学品的州立法案,并由于鼓励绿色替代而在绿色化学制造方面出现领先局面。发达国家不断发生的有毒化学品环境事件也极大提高了公众对工业和民用化学物质的认识和自我防范意识,对建立“无毒社会”的诉求空前高涨。综合考虑了传统原法案对美国社会经济发展的不利因素,参、众两院从 2010 年开始便不断提出修正案。最终,新的《21 世纪化学品安全法》于 2016 年 6 月 22 日的正式签字仪式上由奥巴马签署生效。这个法案是美国历史上少见同时得到两党、工业界、社会团体和民众一致支持的法案,充分说明经历了 40 年后美国全社会对化学品管理的重要性取得了共识。发生在这本书出版以后的这段故事也同样精彩,也同样对推动中国化学品风险管理立法有重要的启示和借鉴意义。



王子健

中国科学院生态环境研究中心研究员

863 计划化学品风险管理重大项目首席科学家

译者序

随着我国经济的发展,人们的物质生活水平大幅度提高,对环境质量的期望也快速上升。由于化学品危害特性非常专业和复杂,公众掌握的化学品特性信息有限,且评估这些信息的能力更是有限,由此已经产生了对化学品的畏惧心理,甚至达到“谈化色变”的程度,导致这些年化工项目难于落地的事件在全国范围内时有发生。

本书作者多年从事减少毒物使用方面的研究、实践、教学和州级法律起草工作,参与建立和管理数个州级、州际和非政府的更安全化学品组织和可持续生产中心。在数十年经验的基础上,作者分析了美国化学品管理法律体系,提出了基于化学品危害性的管理策略,通过生产和使用更安全化学品,倡导从源头上减少有毒化学品的生产和使用,最终建立更安全化学品市场经济。目前我国化学品环境管理尚处于“初级阶段”,本书的观点对我国相关法规具有较好的参考意义。

本书主体内容分为五部分。第一部分是化学品管理政策,包括两章。第一章介绍了美国食品、药品、化妆品、杀虫剂、工业化学品、消费者产品等主要化学品类别的管理法规,并以这些法规为基础归纳了美国有毒化学品管理架构。第二章逐个评议这些法规实施的效果、遇到的问题,并指出了目前法规体系的缺陷。

第二部分是重构化学品政策,包括三章。第三章扼要介绍了欧盟和亚洲的化学品政策法规,以及化学品管理的国际公约。第四章着重分析了化学品体系中存在的问题,提出了更安全化学品政策框架。第五章分析了化学品制造、市场、资源和废物、应用等构成化学品经济的方方面面,展现了化学品全生

命周期的错综复杂性。

第三部分是化学品转型战略,包括三章。第六章分析了消费者教育、零售商倡议、政府和机构采购、环保宣传运动和消费者市场驱动对化学品市场的影响。第七章提出了化学工业转型,化学工业界和产品制造商能够倡导生产和使用更安全的化学品,标准制定组织、民间社团都可以推动转向更安全化学品。第八章介绍了绿色化学在化工行业的应用,包括绿色化学产品及其加工、使用可再生原料制造化学品和绿色化学和化工等。

第四部分提出更安全的化学品政策,包括五章。第九章阐述了化学品表征和排序,即根据化学品的固有特性表征其危害性,并据此排序分成各个危害性等级。第十章介绍了化学品危害性类型、危害信息及其产生、化学品供应链的信息传递、化学品的排放和暴露、替代品信息等。第十一章阐述了更安全替代化学品策略,包括政策禁用、企业规避和寻求更安全化学品的策略,编制化学品行动计划、评估替代品及评估工具。第十二章介绍了开发更安全替代品的思路,通过化学科学和化工技术开发新化学品,创新更安全化学品并市场化、形成规模,最终形成创新性的更安全化学品市场。第十三章构建了更安全化学品政策架构,通过制定目标和计划,对化学品信息表征和分类,研发和替代为更安全化学品,并评述了政府政策的推动作用。

第五部分是本书的目标,即无害化学品,包括两章。第十四章阐述重新构建政府管理能力,倡导联邦和州政府积极主动,引导行业的积极参与,紧跟国际公约行动,发挥民间社团作用,重组联邦管理部门,修订相关法律,加大政府投入,确立政府的主导作用。第十五章勾画出解决化学品问题的线路图,呼吁利益相关方共同努力,实现化学品转型战略。

环境保护部固体废物与化学品管理技术中心多人参加了本书的翻译。蔡继莉和张梦莎共同翻译了第三章至第五章,读刚和胡俊杰共同翻译了第六章至第八章,李仓敏和于洋共同翻译了第九章至第十一章,侯聪翻译了第十二章和第十三章,孙锦业翻译了第十四章和第十五章,高映新翻译了本书其余部分并承担全书统稿。

译者感谢李政禹、沈英娃和赵燕华三人承担了审校工作,其中赵燕华审校第一和第二部分,李政禹审校第三和第五部分,沈英娃审校其余部分。

前 言

这是一本关于化学品和化学品政策的书。它以化学品问题为前提,即目前支撑我们生活方式且业已提高了全球数百万人期望的经济是基于危险化学品的。化学品用于数目巨大产品的生产和服务,占据着国家经济的核心地位。这些化学品丰富了全世界人们的生活,提高了生产力和人们的生活享受。然而,同样是这些化学品,有许多可能会对人类健康造成显著的危害,也常常扰乱和破坏自然生态系统的微妙平衡。在过去的 50 年里,我们在规章制度、管制和防护方面投入巨资,用以控制危险化学品暴露、废气和废水的排放。我们一直就像是父母在细心地为孩子遮风挡雨,却很少注意到阵雨已变为洪流。化学品使用的控制策略耗资巨大而且不曾完善,在化学品的生命周期的各环节中问题仍然是悬而未决,化学品依然会泄露到大气、水体和土壤中,并在那些环境介质中存留、积累、转化和以其他形式出现。在这种策略下,也许 10 年,也许 20 年,但要不了 50 年或 100 年,环境的变化将导致不存在任何物质可被称为背景值。合成化学品的问题与许多其他技术问题类似——在远远没有达到完全了解其后果并创立成本解决体系之前,我们急于开发新技术并享受其所带来的成果。如果只有几百种真正危险的化学品,有害化学品控制策略也许是好的。但现实并非如此,许多化学品具有危害性,其中确实存在真正危险的化学品,但也有许多不同种类和危害程度的化学品,还有许多相对温和的化学品。我们可以用接下来的 50 年时间努力建立更完善的措施来更好地

控制化学品,或许我们可以重新考虑这一策略。如果我们计划做出巨大努力来解决化学品的问题,那么致力于开发更安全的化学品,并深思熟虑地逐步将我们的经济转向更安全和更可持续的化学品可能会更好。

我们并不能假设这条捷径,即简单合成大量安全的化学品并将它们作为到处无尽应用的替代品。将我们的经济向更安全的化学品转型是一项宏大的使命,需要不止一代人的努力。但如果要建立更加安全和更加可持续发展的经济,我们就应该立即着手,团结各种致力于建立该经济的力量,更好地整合并支持它们,制定目标、计划和政策,引导我们步入正轨。

化学品问题是有一些解决方案的。我们可以拥有更安全的产品、更安全的作业场所和更安全的社区。我们可以拥有充满活力的、创新的和有回报的经济,它牢固地建立在高效合成化学品之上——只不过是一些新的和有所不同的化学品。我们需要一个可持续发展的化学工业和强大的产品制造业,它们仅需要被更精心地引导并能提供越来越安全的化学品和产品。我们需要化学家、毒理学家和环境健康科学家,他们知识渊博、勇于创新、致力于评估和生产更加安全和更可持续的化学品。在 20 世纪 80 年代,我曾协助起草将成为马萨诸塞州《减少毒物使用法》(*Toxics Use Reduction Act*)的系列法案,并且有机会领导设在马萨诸塞州洛威尔(Lowell)大学的马萨诸塞州减少毒物使用研究所超过 10 年。近 25 年来,我曾服务于一所从事科技创新的大学,并在职业和环境健康方面的跨学科学术部门教学。我和同事们一起建立了致力于发展更安全化学品政策的可持续生产洛威尔中心(Lowell Center of Sustainable Production)。在这些年里,我参与了数个州级、州间和非政府的更安全化学品组织的建立和管理。所有这些经历,使我从化学家、企业管理者、商界领袖、政府官员、保健科学家、环保支持者、学生、职员以及学术界同事那里学习到如何思考化学品和工业生产。我希望我已经很好地服务于这些人和机构,但同时我也知道我从他们那里获益良多,而且所有那些经历使我更清晰地认识到哪些化学品政策是成功的、哪些是不成功的,以及哪些可以更加有效。本书正是基于那些所学而成。

本书所讨论的内容并不是一项研究项目,而是一个方案,或者说是一套方案,有些很简单并易于采用,而有些则远超出目前所能。我意识到,在这里提出进行如此重大的变革,需要巨大的力量和数十年时间才能成功。但是,我依然希望这些思想的愿景不会降低所提出建议的价值,我们需要大胆思考创新的理念,否则我们将永远没有机会去实现。

在此我使用了思想框架或架构的概念。我对问题架构的理念一直都感兴趣,在我的毕业设计中,我受到唐·舍恩(Don Schon)、马蒂·赖因(Marty Rein)、威廉·加姆森(William Gamson)和莉萨·皮蒂(Lisa Peattie)的影响,他们每个人都对公众辩论感兴趣,用说明问题和确定解决方案的描述来使行动和实践成形。我在本书中采用了这种方法。

在本书中,我已经远离了最初在环境法规和政策方面所受到的培训。对于联邦政府政策和政府法令,尤其是对于后者而言,那种框架具有特殊的意义。但是,我所研究并为其工作了近40年的政府已经发生了巨大变化,目前根本没有宏大愿景。我们远离了“大社会计划(Great Society Program)”、阿波罗项目以及国家州际和国防高速公路系统(National Interstate and Defense Highway System)建设。的确,30年来我们没有见到重大的联邦环境新法令。我意识到在可预见的将来,联邦化学品政策取得重要的法规改革将是多么困难,这就是为什么我在此的很多描述或者可以通过,或者不需要联邦倡议完成。因此我从其他地方寻求变革的力量也就不足为奇了。我已经发现数百个地方、州、公司、工会、非营利机构和国际倡议都在努力推进更安全的化学品体系。所以我的挑战更像是一个汽车修理工在各地捡起各种组件,试图构思和组装出一辆崭新的汽车。当然,其中有些理念比其他人更为成熟。然而,即使我在这里所建议的方案似乎是不可行的或难以达到的,我仍希望在重新界定化学品问题方面的努力能够对其他可能想到不同解决方案的人们有所帮助。

像来源于作者生活经历的其他作品一样,本书的主题已经过同事们的广泛酝酿、提炼塑造。对过去几年中我所受的理念和支持,本人深表谢意。很多人都提出了观点和建议,并花费时间和我当面交流和深入讨论。感谢保罗·

阿纳斯塔斯(Paul Anastas)、英厄拉·安德森(Ingela Andersson)、莫妮卡·贝克尔(Monica Becker)、比约恩·比勒(Bjorn Beeler)、安·布莱克(Ann Blake)、比尔·卡罗尔(Bill Carroll)、理查德·克拉普(Richard Clapp)、凯西·克拉姆利(Cathy Crumbly)、巴兹·库埃(Buzz Cue)、克莱夫·戴维斯(Clive Davies)、理查德·丹尼森(Richard Dennison)、乔·迪冈(Joe DiGangi)、迈克·埃伦贝克尔(Mike Ellenbecker)、阿特·方(Art Fong)、约翰·弗雷泽(John Frazier)、特里·戈德堡(Terri Goldberg)、伊丽莎白·哈里曼(Elizabeth Harriman)、劳伦·海因(Lauren Heine)、海伦·霍尔德(Helen Holder)、汤姆·伦特(Tom Lent)、安妮·伦纳德(Annie Leonard)、理查德·李洛夫(Richard Liroff)、卡伊·马德森(Kaj Madsen)、蒂姆·马洛伊(Tim Malloy)、蕾切尔·马西(Rachel Massey)、吉娜·麦卡锡(Gina McCarthy)、罗杰·麦克拉登(Roger McFadden)、格雷格·摩罗斯(Greg Morose)、马蒂·马尔维希尔(Marty Mulvihill)、凯文·芒恩(Kevin Munn)、达拉·奥罗克(Dara O'Rourke)、皮埃尔·基布利耶(Pierre Quiblier)、玛格丽特·奎因(Margaret Quinn)、戴比·拉斐尔(Debbie Raphael)、梅格·施瓦茨曼(Meg Schwartzman)、亚历克斯·斯通(Alex Stone)、贝弗利·索普(Beverley Thorpe)、伊夫·托尔(Yve Torre)、霍华德·威廉斯(Howard Williams)、迈克·威尔逊(Mike Wilson)和马丁·沃尔夫(Martin Wolf)。感谢所有的信息、观点和意见,然而,在此建立的方案是我本人的。

还有很多人花费时间阅读了本书的一些章节,对还很粗糙的文本给予评论,对此我深表谢意。关于这些评论,我要感谢迈克·贝利维尔(Mike Belliveau)、夏洛特·布罗迪(Charlotte Brody)、瑞安·保尔丁(Ryan Bouldin)、艾米·坎农(Amy Cannon)、加里·科恩(Gary Cohen)、萨莉·爱德华兹(Sally Edwards)、乔尔·加勒特(Joel Garrett)、吉姆·盖泽(Jim Geiser)、戴维·克里布尔(David Kriebel)、琼妮·帕克(Joanie Parker)、马克·罗西(Mark Rossi)、特德·史密斯(Ted Smith)、乔尔·蒂克纳(Joel Tickner)、比尔·沃尔什(Bill Walsh)、约翰·沃纳(John Warner)和兰德·威尔逊(Rand

Wilson)。

在讨论化学品前,应当清楚我们不仅仅是探讨人类健康问题或环境问题。这是一个产业问题、技术问题、科学问题,遗憾的是,在美国是一个政治问题。然而,我们对每一个问题都存在可以做得更多更好的机会。我们需要更新和更好的政策、计划和实践,而且我们需要更安全的化学品——有效的、适合的和高性能的化学品,即使不是无害的,至少也应该是更低危害的。

目 录

推荐序

译者序

前言

引言 化学品问题 / 1

环境中的化学品与我们 / 3

有毒化学品政策 / 7

化学品政策的新举措 / 8

本书目的 / 10

第一部分 化学品管理政策

第一章 有害化学品管理 / 15

美国化学品法规 / 16

食品、药品及化妆品中的化学品管理 / 19

杀虫剂管理 / 21

工业化学品管理 / 23

消费者产品中的化学品管理 / 25

化学品控制政策框架 / 26

2 无害化学品——可持续发展的策略

转变化学品政策 / 30

化学品控制政策架构 / 33

第二章 重新评价化学品控制政策 / 35

管理食品和药品中化学品,但忽略化妆品 / 36

杀虫剂控制 / 38

工业化学品管理停滞 / 42

削弱产品安全管理 / 46

重新审议化学品控制法律 / 48

化学品控制的政治背景 / 50

未达使命 / 53

第二部分 重构化学品政策

第三章 考虑新措施 / 57

欧盟化学品政策 / 57

REACH 法规 / 59

欧洲产品中化学品政策 / 65

亚洲化学品政策 / 67

国际化学品政策 / 70

化学品政策的国际影响 / 73

新化学物质市场下的化学品政策 / 75

第四章 重构化学品问题 / 78

重新思考化学品问题 / 78

化学物质系统 / 82

化学物质转换策略 / 86

更安全的化学品政策框架 / 88

更安全化学品政策框架模块 / 92

化学物质转化策略的发展 / 95

第五章 了解化学品经济 / 97

化学制造业 / 98

化学品市场的结构 / 100

化学品的生产 / 103

化学品的等级 / 106

能源、资源和废物 / 108

化学品应用行业 / 110

废物管理部门 / 113

寻找体系中的杠杆 / 114

化工经济 / 116

第三部分 化学品转型战略

第六章 推动化学品市场 / 121

市场驱动因素 / 122

消费者教育 / 123

零售商倡议 / 132

政府和机构的采购倡议 / 137

消费者与环保宣传运动 / 140

消费者驱动市场转型 / 143

第七章 化学工业的转型 / 146

化学工业的倡议 / 147

产品制造商的倡议 / 148

化学工业的新方向 / 155

化学工业制造更安全化学品 / 157

制定行业标准 / 160