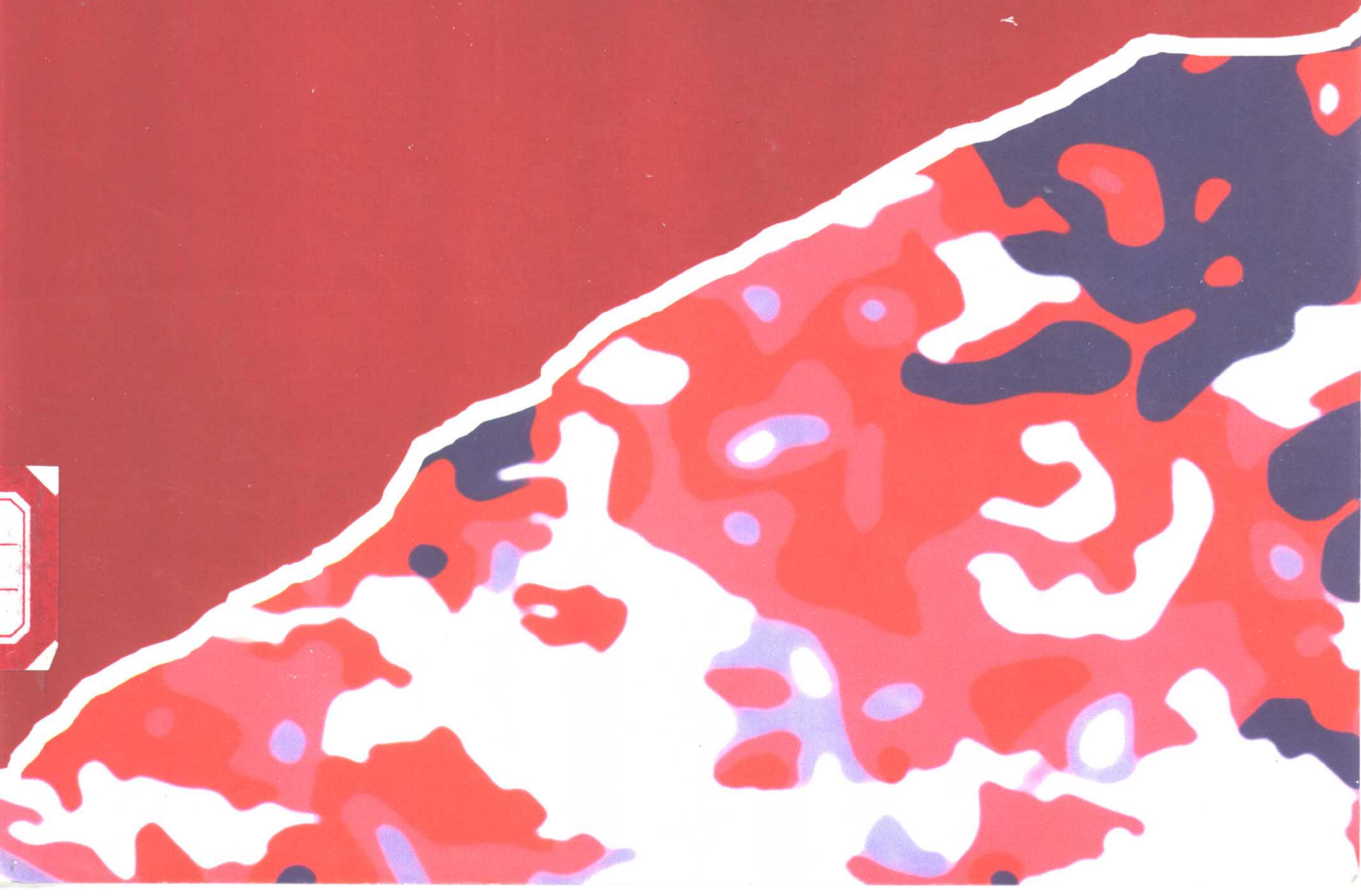


# INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION

# 工业污染防治

第二版

[美] 沈 铎 编著  
中国环境科学出版社



# 工业污染防治

(第二版)

[美] 沈铎 编著

武雪芳 李泰然 李政禹等 译

中国环境科学出版社

·北京·

Thomas T. Shen

## Industrial Pollution Prevention

2nd completely revised and enlarged edition

ISBN 3-540-65208-6 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1999

本书享有版权。就本书的整体而言，特别是翻译、重印、图表的使用、引用、广播、复制在微缩胶片上或者以任何其他方式储存在数据库中的全部权利都受到保护。按照现行版本复制本出版物或者其部分章节须根据 1965 年 9 月 9 日颁布的德国版权法的规定获得批准，并且必须得到施普林格-弗拉格公司的准许。对违法者将根据德国版权法进行起诉。

即使在缺少特定说明的情况下，本出版物中的一般说明性名称、注册名称、商标等的使用并不意味着这些名称受到相关保护法律法规的豁免，因此可以自由使用。

本书的中文出版翻译权由沈铎博士 (Dr. Thomas T. Shen) 授予

### 图书在版编目 (CIP) 数据

工业污染防治 / (美) 沈铎编著; 武雪芳等译. —北京:  
中国环境科学出版社, 2001. 9

ISBN 7-80163-196-X

I. 工… II. ①沈…②武… III. 工业废物 - 环境污染 -  
污染防治 IV. X7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 064587 号

---

出版 中国环境科学出版社出版发行  
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)  
印刷 北京联华印刷厂  
经销 各地新华书店经售  
版次 2001 年 9 月第一版 2001 年 9 月第一次印刷  
印数 1—2,000  
开本 787×1092 1/16  
印张 22 3/4  
字数 517 千字

---

定价 48.00 元

图字: 01-2001-3781 号

## 译者序

清洁生产是一项实现经济与环境协调可持续发展的环境策略。它要求实现可持续发展的经济，即经济发展要考虑自然生态环境的长期承受能力，使环境与资源既能满足经济发展的需要，又能满足人民生活的现实需要和后代人的潜在需求。这种新的环境策略要求改变传统的环境管理方式，实行预防污染的政策，从污染后的被动恢复变为主动进行预防规划，走经济与环境可持续发展的道路。

联合国环境规划署（UNEP）将“清洁生产”定义为：“将综合预防的环境策略持续应用于生产过程和产品中，以便减少对人类和环境的风险。”

“对生产过程而言，清洁生产包括节约原材料和能源，淘汰有毒原材料并在全部排放物和废物离开生产过程以前减少它们的数量和毒性。”

“对产品而言，清洁生产策略旨在减少产品的整个生产周期过程中，从原料的提炼到产品的最终处置对人类和环境的影响。”

工业污染防治、清洁生产受到了世界各国和国际组织的普遍重视。UNEP、联合国工业发展组织和世界银行等国际组织都在大力倡导清洁生产，把这看成是防治工业污染，保护环境的根本出路。1989年5月UNEP理事会决定在世界范围内推进清洁生产。1992年6月在巴西举行的联合国环境与发展大会将清洁生产纳入了大会《21世纪议程》文件。1998年UNEP在韩国汉城召开了第5届国际清洁生产高级会议，通过了《国际清洁生产宣言》。

推行清洁生产、实现污染防治正在中国各地蓬勃兴起。1993年10月第二次全国工业污染防治会议提出，将工业污染防治的重点从“末端治理”转向生产的全过程控制，大力推行清洁生产。国务院1994年批准的《中国21世纪议程》将清洁生产作为优先实施的重要领域。

从1993年起，在世界银行资助下国家环境保护总局实施了在“中国推行清洁生产”项目，29个工业企业开展了清洁生产审核和示范工作。在项目过程中还开发了符合中国国情的清洁生产方法学，编写了《企业清洁生产审核手册》和《行业清洁生产审核指南》。

此后，国家经贸委等主管部门相继开展了中国-加拿大清洁生产项目等国际合作项目，进一步推动了中国的清洁生产工作。目前全国已有24个省、直辖市、自治区开展或正在启动清洁生产示范项目，涉及到化工、轻工、建材、冶金、石油化工、电力、飞机制造业、医药、采矿、电子、烟草、机械、纺织印染以及交通等工业行业。截止1997

年底, 全国已有 200 多家企业完成了清洁生产审核, 实施了污染防治方案, 并取得明显的环境效益和经济效益。每年可削减 COD 排放量 7.8 万吨, 削减废水排放量 126 万吨, 削减废气排放量 8 亿立方米, 获得了大约 5 亿元/年的经济效益。实践证明, 污染防治、清洁生产是防治工业企业环境污染的最有效的方法。

此外, 我国在清洁生产机构建设、立法和政策研究等方面也取得了一些进展。目前全国已建立了 16 个清洁生产中心, 包括国家清洁生产中心, 石油化工、化工、冶金和航空工业 4 个行业清洁生产中心, 以及北京、上海、天津、陕西、黑龙江、山东、江西、辽宁、内蒙古、新疆和呼和浩特等省(区)市的 11 个地方清洁生产中心, 这些中心在推动和实施清洁生产中发挥了重要作用。

1995 年以来, 关于清洁生产的规定开始写进国家环保法律中。1995 年发布的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》, 1996 年修订的《中华人民共和国大气污染防治法》和《中华人民共和国水污染防治法》均明确规定, 国家鼓励、支持开展清洁生产, 减少污染物的产生量。现在全国人大常委会环境与资源保护委员会已将《国家清洁生产法》列入 2001 年立法计划。

美国是世界上最早倡导实行污染防治的国家之一。早在 20 世纪 80 年代初, 美国联邦政府就开始鼓励实行污染防治。1990 年秋季美国国会通过了污染防治法案, 明确宣布美国环境政策是在污染的产生源预防和削减污染的产生; 无法预防的污染物应当采用对环境安全的方式回收利用; 污染物的处置或向环境中排放只能作为最后的手段, 并且应当以对环境安全的方式进行。到 1992 年 3 月, 美国已有 26 个州相继通过了要求实行污染防治或废物减量化的法规, 13 个州的立法要求工业设施呈报污染防治计划, 并将废物减量计划作为发放废物处理、处置、运输许可证的必要条件。许多美国著名化工公司, 如 3M、杜邦、DOW 化学以及 IBM 等公司自愿采取污染防治措施, 在实行工业污染防治、清洁生产方面取得了显著成效。在美国, 污染防治已经形成一套完整的法规、政策、计划和实施体系。美国在工业污染防治及其政策调整过程中的经验教训很值得我们认真研究借鉴。

美籍环境保护专家沈铎博士长期致力于污染防治研究和教学工作。为了推广污染防治的概念、技术和方法, 促进工业可持续发展, 他花费大量精力收集、研究了美国污染防治的立法、政策、污染防治技术、测量污染防治进展的方法、成功的污染防治案例、教育与研究以及污染防治信息源等宝贵资料, 积 40 多年从事环境保护工作的经验编写了《工业污染防治》一书, 并在美国、欧洲、新加坡以及中国大陆和台湾等许多国家和地区从事讲学和技术交流。他希望借助本书的出版推动世界各国, 特别是祖国环境保护事业的发展, 促成实现环境与经济可持续发展的目标。

1995 年《工业污染防治》(英文第一版)出版以后曾先后被台湾工业发展局翻译成中文(繁体)版以及被韩国西格马公司翻译出版了朝鲜文版。1999 年在本书第二版出版时, 作者对部分章节内容作了合并、调整, 增加了 6 个新章节, 补充了大量最新信息。

本书不仅对于工业企业管理者、科研院所专业技术人员以及高等院校环境保护专业

师生学习污染预防的概念、方法，了解开展工业污染预防、清洁生产所需信息、技术以及如何实施污染预防计划具有很大帮助，而且对于各级工业和环境保护主管部门管理人员系统研究、借鉴美国实施污染预防的经验与做法具有重要参考价值。译者希望本书中文版的出版对进一步促进全国工业、商业和其他部门的清洁生产和污染预防起到积极推动作用。

参加本书翻译和审校的人员有：武雪芳博士、李泰然先生、李政禹教授、张剑平博士、郭俊博士、孙成博士、王抗曝博士、余济美博士和叶尚杰先生。台湾产业服务基金会为译者提供了由黄裕钦先生翻译的第一版中译本作参考，在此特表感谢。书稿完成翻译校对后，作者沈铎博士审阅了全文。

李政禹

中国石化集团北京化工研究院环保所

2001年5月

# 序

发展中国家需要可持续的经济发展，以便改善生活水平和提高生活质量；同时还需要保持或增进那些已经商业开发的土地的特性。过去的经验表明，经济增长的最重要的内容之一是工业的发展。应当承认，如果遵循传统的方式发展工业将额外无效地消耗有限的国家资源，产生称为工业污染物的大量废弃物。

一般说来，工业具有三代污染问题。第一代污染问题来源于制造工厂，第二代污染问题与离开制造场地后产品的使用有关，使用过或没有使用的产品的最终处置造成了工业的第三代污染问题。

工业界控制污染的传统方式是在制造过程的末端增设昂贵的废物处理设施。工业还必须不断投资，以维持和运转这些设施直至其报废为止。人们以为废物处理设施能解决与制造过程有关的工业污染问题，即第一代污染问题。但事实上，根据物质不灭定律，这些设施不能使污染消失，它们只是将其转化、累积并产生不同形式的残渣，造成另外一种污染控制问题。这就出现一种“头痛医头，脚痛医脚”的情况：花费资源去消除污染物，污染物的去除产生了废物；花费更多的资源去处置这些废物，废物的处置又产生了污染。显而易见，这种方法不能最终解决工业的第一代污染问题，并留下未解决的第二代和第三代污染问题。

显然，更有效地解决工业污染问题需要一种新的方法，因而产生污染预防的概念。本书的主要目的是向工业界提供筹划与实施污染预防计划所需的信息和方法，以及成功的案例。本书还可以用作开展教育和培训的教科书和参考书。

3M 公司是一家在 50 多个国家运营的跨国企业，它在 1975 年首先在全公司范围推行污染预防计划。这项计划，即“污染预防划得来计划”（简称 3P 计划）的基本概念是在污染的源头消除或削减污染物，消除或减少净化费用，并对第二代和第三代污染问题提供某些解决办法。由于大多数污染物在制造过程中实际上是宝贵的原材料，预防污染物的产生可节省原材料，使制造过程更加有效且价廉。

3M 公司推行的 3P 计划由两个部分组成。第一部分是进行工艺的环境评价，解决第一代污染问题；第二部分是进行产品的环境评价，寻求第二代和第三代污染问题的解决办法。

在实施头一年，3P 计划就实现了重大的环境改善，使公司节省了大约 2000 万美元。在联合国欧洲经济委员会（UNEC）的邀请下，3P 计划的成果在 1976 年巴黎召开的“无废技术与生产”研讨会上发表，并受到普遍的好评。UNEC 要求 3M 公司撰写一本介绍

3P 新方法的书籍,以便让各国的工业界都能从中获益。由于有许多其他承诺在先,我没有接受出书的请求,但表示愿意编写一本题为“通过污染防治,实行低污染或无污染的技术”的30页小册子。后来,联合国环境规划署(UNEP)在肯尼亚内罗毕召开的年度会议上出版了这本小册子并广泛散发。与此同时,在日内瓦的国际管理教育中心工作的麦克尔·雷斯頓博士自愿编写一本题为“污染防治有酬”的书,我荣幸地为该书撰写了序言。此后,许多国家、跨国企业和国际组织,包括 UNEP 和经济合作与发展组织(OECD)都在他们的环境计划中建立了自己的方法,以便推行污染防治。

在美国,美国环境保护局和美国商业部也表示出对污染防治方法的兴趣。1977年,他们在芝加哥、波士顿、达拉斯和旧金山联合主办了四次地区研讨会,鼓励其他工业部门在源头消除污染。但是,直到危险废物成为棘手问题时美国国会才认识到污染防治的好处。在1984年修订“资源保护与恢复法(RCRA)”时,由于危险废物分布零散而且没有有效的控制技术,国会号召预防危险废物的产生并将其减少到最低限度。1989年美国环境保护局成立了污染防治办公室并发表了污染防治国家政策声明。最终,在1990年美国国会通过了“污染防治法”。美国环境保护局还资助了美国污染防治学会(AIPP)推行污染防治的方法,我荣幸地担任了该学会的第一届主席。

经过20年时间,污染防治的效益才被人们充分认识。克林顿政府声称,污染防治是美国环境计划的基石。本书的第15章汇集了许多成功的污染防治案例。尽管取得了这些积极的成果,但是还有许多工业部门至今未采用污染防治的方法,特别是一些中小型企业以及大多数发展中国家的许多新老工业设施。我真诚地希望本书能给那些想启动自己污染防治计划的人们额外的鼓励。

全世界对环境问题的关注发端于1972年联合国在斯德哥尔摩召开的世界人类与环境会议。这届大会的最耀眼的结果是诞生了联合国环境规划署(UNEP)。但当 UNEP 在世界各地倡导加强环境计划时,却遭遇了巨大的阻力,原因是在1970年代当时许多国家遭受了严重的经济危机。各国政府忙于应对失业和其他经济和社会问题,环境问题就变得不那么重要。为了应对这一局面,联合国大会在1984年决定成立世界环境与发展委员会。经过三年的努力协商之后,该委员会发表了它的最终报告“我们共同的未来”,号召实现“可持续发展”。1992年在巴西里约召开的联合国环境与发展大会上,“可持续发展”的概念被进一步肯定。这次大会将可持续发展定义为既能满足现在的需求,又不损害后代人的需求能力的现实方法。当然,维持一个适于生活的环境是可持续发展中的非常重要的内容。

为了执行“可持续发展”的建议,联合国成立了联合国可持续发展委员会。克林顿政府也建立了一个总统可持续发展委员会。很清楚,“可持续发展”是对未来几年的新挑战,而正如本书第12章所述,工业界将要发挥重要作用。

我个人认为,工业界对可持续发展的最重要贡献是使用最少的不可再生资源,来开发和上市销售与环境相容的产品。工业界可以明智地将污染防治的概念及产品生命周期分析与评价方法应用于产品的设计中,不把环境问题看作制约因素,而是当作一种机会,作为设计的目标不产生或者产生最小的环境影响。换句话说,污染防治作为一种非常宝



贵的工具，可用来开发和实施新计划和措施，满足可持续发展的新挑战。关于某些已经实施的计划和措施在本书第 5 章、第 12 章和第 13 章中进行了详尽讨论。

除了工业部门之外，社会的其他部门，包括本书第 10 章、第 13 章和第 14 章所讨论的政府部门和普通民众也必须合作完成可持续发展的目标。政府必须在它现行的和新的政策、法规、计划中加入对资源与环境的考虑，不仅局限在环境领域，而且要包括经济发展、土地使用、城市规划、运输、农业、采矿业和能源开发等相关领域。公众必须支持政府的行动和私人的倡议，鼓励执行环境友好的计划。公众还应当开放地接受改变生活方式和消费习惯，以减轻自己对环境及不可再生资源的影响。

经验告诉我们，在大多数情况下，任何计划的成功或失败取决于对所需知识的理解和适当应用。可以通过正规教育或者自学来获得污染预防计划所需要的知识。在当今的信息时代，许多信息源都可以通过电子手段容易地获取，本书的第 14 章和第 16 章对此进行了更多讨论。

经验还表明，并不总是需要高级复杂的技术或者一大笔投资才能实现在源头预防污染。在适当实施污染预防过程中，工业不仅能有效地满足环境保护要求，而且能够朝着可持续发展挑战的新目标向前迈进。

在本书中对污染预防的好处作了许多描述。沈铎博士花费很多精力收集、审阅、修改和编纂了大量的新信息和资料，这使得本书的读者能够更新、更完整和有效地筹划与从事作为可持续发展新挑战基石的污染预防活动。由于面临着巨大的挑战和众多的机会，沈博士巨著第 2 版的出版是特别及时的和极受欢迎的。

林作砥博士

(Dr. Joseph T. Ling, Ph.D.)

3M 公司环境保护事务前任副总裁

## 第 2 版序言

自 1995 年《工业污染预防》一书出版以来，对它在世界各地许多大学、政府机构和工业部门得到应用我感到非常高兴。本书曾被台湾经济部工业发展局翻译成中文以及韩国 Sigma 出版社翻译成朝鲜文。我也一直在利用本书的章节作讲稿，在美国和亚太地区国家的大学和研讨会上讲演。因此，我收到了来自美国和世界各地的许多宝贵的反馈和建议，要求对本书的内容作出改进。

40 多年来，我一直在观察和从事环境保护活动。幸运基因让我能够观察和领会。我发现，如果我们特别留意这一事实，即污染问题不仅是由污染物和废弃物，而且是由对环境不友好的产品和服务造成的，那么（空气、水和土壤）的环境污染问题就从来未能得到解决，只能被尽量减小。尽管存在有各种实际和科学的警告，我们还是经历了世界范围的环境质量下降。政府和工业的领导者忽视了多种环境介质的污染预防方法。如果对污染预防方法不提供建议，光是谈论问题或可能存在的障碍都是没有用的。

本书在 1995 年首次出版，第 2 版的出版是由于环境管理策略的迅速变化、市场需求以及原书出版商（施普林格-弗拉格国际公司）的鼓励。鉴于新知识、环境立法和人们的较高期望，许多关注环境与自然资源保护的专业人士、政府官员和个人发现，他们自己未做好有效准备应对有毒化学品和危险废物目前和将要造成的污染问题。我希望本书第 2 版能够增加感染力、清晰度并填补解决第 1 版中所述主题的不完整特性、某些空白和问题。

本书第 2 版减少和压缩了六个章节并增加了新的六章，使用了污染预防科学、技术、立法和管理实践的新资料涵盖和修改了某些现有的资料。新编写的章节有：第 5 章“全面环境质量管理”；第 9 章“美国的污染预防法律、法规、策略和计划”；第 10 章“州、市和地方的污染预防计划”；第 14 章“污染预防教育与研究”；第 15 章“美国国防部的污染预防”，以及第 16 章“污染预防信息源”。本书在广义上将污染预防定义为包括废物最小化、源削减、为环境而设计和清洁生产。本书提供了最新的资料和信息，希望不仅能更清晰表述现有的专业知识，而且有助于激励学生们在富有生命力的工业污染预防领域选择职业机会。本书将帮助读者理解污染预防的原理和实践及其逻辑学、效益和存在的障碍。

笔者特别感谢 3M 公司前任副总裁林作砥博士和哥伦比亚大学格兰维尔·休厄尔博士（已故）对我的鼓励。感谢约瑟夫·拉兹诺博士对本书第 15 章作出的贡献。他介绍了在美国国防部军事设施上综合污染预防的成功案例。我还要感谢美国环境保护局戴

维·克兰博士、经济顾问比尔·巴特博士和 CH2M Hill 公司拉奥·科卢鲁博士、纽约州立大学的维克·沃克博士和埃内斯特·西韦博士, 他们审阅了本书新编写的章节并提出评论意见。兰德尔·劳先生花时间帮我解决了我的计算机出现的各种问题。沈又恩博士进行了编辑审查。在本书第 2 版的编写出版中, 我的妻子沈敏思发挥了不可缺少的作用。40 多年来, 从我读研究生开始直到目前半退休生活中, 她想尽一切办法支持我的各项努力, 让我身心健康地生活。

我还要特别感谢德国海德尔贝格的施普林格-弗拉格公司, 尤其是胡贝图斯·里德泽尔博士和埃德米特·劳费尔德女士与我建立的富有成果的合作关系。

沈铎 (Thomas T. Shen)  
于纽约州奥尔巴尼

# 目 录

<b>1 绪论</b> .....	1
1.1 环境的挑战.....	1
1.2 污染源 .....	3
1.3 工业污染问题.....	3
1.4 变化中的环境管理理念.....	11
1.5 环境管理策略.....	13
参考文献 .....	14
<b>2 工业污染预防</b> .....	16
2.1 什么是污染.....	18
2.2 什么是污染预防.....	18
2.3 什么是工业污染预防.....	21
2.4 污染预防的优点.....	21
2.5 潜在的污染预防障碍.....	24
参考文献 .....	28
<b>3 有毒化学品和工艺废弃物</b> .....	30
3.1 工业生产过程.....	30
3.2 工业废弃物.....	32
3.3 有毒化学品.....	35
3.4 废弃物特征描述.....	44
参考文献 .....	45
<b>4 污染预防技术</b> .....	46
4.1 主要技术前景展望.....	46
4.2 工业生产过程中的应用.....	48
4.3 能源技术 .....	61
参考文献 .....	64

<b>5 全面环境质量管理</b> .....	65
5.1 风险评价和风险管理.....	66
5.2 环境审核计划.....	70
5.3 设计与环境相容的产品.....	82
5.4 环境标志.....	98
参考文献.....	112
<b>6 污染防治可行性分析</b> .....	115
6.1 技术可行性分析.....	116
6.2 环境可行性分析.....	117
6.3 经济可行性分析.....	118
6.4 制度可行性分析.....	121
参考文献.....	122
<b>7 工业设施污染防治计划</b> .....	123
7.1 成立污染防治小组.....	123
7.2 设立目标.....	124
7.3 数据收集与分析.....	125
7.4 识别污染防治的时机.....	129
7.5 员工的认知与参与.....	135
7.6 教育与培训.....	135
7.7 提出污染防治计划.....	135
参考文献.....	136
<b>8 污染防治计划的实施</b> .....	137
8.1 了解生产工艺过程和废弃物.....	137
8.2 选择项目.....	142
8.3 获得资金.....	145
8.4 工程的执行.....	146
8.5 检讨及修正项目.....	147
参考文献.....	147
<b>9 美国的污染防治法律、法规、策略和项目</b> .....	149
9.1 美国与污染防治相关的法律和规章.....	150
9.2 推动联邦污染防治的行政命令.....	157
9.3 环保局的策略与计划.....	159
9.4 环保局的污染防治研究项目.....	169

---

9.5 污染预防教育与培训.....	170
9.6 1990年污染预防法概要.....	172
参考文献.....	174
<b>10 州、市和地方的污染预防计划.....</b>	<b>176</b>
10.1 州及地方性污染预防计划概述.....	177
10.2 纽约州多介质污染预防计划.....	178
10.3 辛辛那提市计划.....	189
10.4 地方污染预防计划.....	190
参考文献.....	190
<b>11 污染预防进度测定.....</b>	<b>192</b>
11.1 目的.....	192
11.2 数据的获取.....	193
11.3 数据分析.....	194
11.4 测定污染预防进度的方法.....	195
参考文献.....	199
<b>12 企业管理的职责.....</b>	<b>201</b>
12.1 环境责任.....	202
12.2 企业环境计划.....	204
12.3 可持续发展.....	208
12.4 工厂设计上的考虑.....	210
12.5 合作与国际计划.....	212
12.6 未来展望.....	215
参考文献.....	217
<b>13 政府的作用.....</b>	<b>219</b>
13.1 政策和策略.....	219
13.2 规章制度.....	223
13.3 制度上的调整.....	224
13.4 污染预防计划的执行.....	225
13.5 社区行动.....	226
参考文献.....	228
<b>14 污染预防教育与研究.....</b>	<b>229</b>
14.1 大众信息与教育.....	229

14.2 高等教育的作用.....	231
14.3 各大学的研究工作.....	233
14.4 其它组织的研究工作.....	236
参考文献 .....	237
<b>15 美国国防部的污染预防.....</b>	<b>238</b>
15.1 引言 .....	238
15.2 国防部污染预防任务和实施战略 .....	239
15.3 国防部的污染预防特征与考虑因素 .....	241
15.4 设施/工厂污染预防成就.....	244
15.6 国防部未来的污染预防创新措施 .....	252
参考文献 .....	253
<b>16 污染预防信息来源.....</b>	<b>255</b>
16.1 互联网 .....	255
16.2 联合国 .....	256
16.3 美国联邦机构.....	257
16.4 州政府与地区政府 .....	265
16.5 非政府组织.....	268
16.6 工商业组织.....	270
参考文献 .....	272
<b>附录 A: 污染预防评估工作表.....</b>	<b>273</b>
<b>附录 B: 工业核查表.....</b>	<b>283</b>
<b>附录 C: 污染预防计划.....</b>	<b>292</b>
<b>附录 D: 美国环保局目前的自愿性污染预防项目 .....</b>	<b>294</b>
<b>附录 E: 美国环保局有毒化学品排放清单报告表格 R 第二部分 化学品信息 .....</b>	<b>302</b>
<b>附录 F: 新泽西州环境保护与能源部排放及污染预防报告(DEQ-114)B 节 .....</b>	<b>209</b>
<b>附录 G: 美国大学联合污染预防研究与培训中心 .....</b>	<b>312</b>
<b>附录 H: 推荐阅读材料 .....</b>	<b>340</b>
<b>作者简介 .....</b>	<b>346</b>

# 1 绪论

《工业污染防治》(第二版)的总目的是满足快速变化着的污染防治策略和市场的需要。从时间上来看,也是使用新的资料更新、修改第一版所有章节,以及通过压缩其中6章并将其内容合并在新章节中对本书内容进行重新安排的合适时间。本书第二版共16章,其中新编写了6章:全面环境质量管理;美国污染防治的法律、法规和项目;州、市和地方的污染防治计划;教育和研究;美国国防部的污染防治;以及污染防治信息来源。其他10章的内容也更新补充了新信息,或多或少作了些修改。

第二版要求读者注意污染管理的概念和实施方式,而不仅仅是废弃物管理;理解污染问题不仅是由污染物和废弃物造成的,而且是由对环境不友好的产品和服务造成的。本书为在主管当局、工业界和科研院所工作的专业人员提供了更新的资料和信息。希望本书有助于读者了解污染防治的原理和实践及其逻辑学、效益和存在的障碍。

本书可能不是指令性的或全面综合性的。就废弃物和产品而论,它描述了对环境政策、战略和计划的各种方法的需求,重点放在有毒化学品和危险废物造成的污染问题上;解释了如何通过环境审核和可行性分析识别和实施预防污染的机会;表述了制订和执行适当的污染防治计划的基本步骤。它把根据这些基本内容去制订针对任何特定情况下的污染防治计划的责任留给了读者。污染防治对于在任何业务领域和地理区域的政府部门、科技界以及工业界来说都是一种普遍适用的方法。本书在末尾的附录部分提供了各种表格、工作表、核查表以及推荐阅读材料。

## 1.1 环境的挑战

随着全球人口呈指数增长和工业化程度的不断提高,环境质量日趋恶化,大气、水、土壤和食物的污染已经威胁到生态系统中的动植物生存,最终将可能威胁人类自身的生存。很明显,社会的飞速发展,将不断增加对燃料、运输、工业化学品、化肥、农药等物质数量的需求,随之而产生的废弃物也将不断增加。现代文明迫切地需要集中各领域科学家的聪明才智,来共同实现人类与环境的有序和协调发展。现代社会已具备了许多为人们所必须的技术和设备,但这些技术同时也带来了诸多环境问题。我们真心希望能有一类技术能够解决这些问题。我们人为非常有必要开发和应用新的预防技术来造福人类及子孙后代,而不是把环境问题从一种介质(空气、水或土地)转移到另一种介质。新



的预防技术不但不会掩盖个人的努力和创造,而且会激励和赋予人们开发新的或改进的技术。

目前,全球性的经济发展,已缩短了资源开发、生产和消费之间在地域上的距离。因此,那些使用自然资源而获得经济利益的人,没有对所破坏的环境付出应付的代价,针对这些议题,1992年6月在巴西里约举行的联合国环境与发展大会进行了讨论。这种新的觉醒虽然产生了可持续发展的国际议程和各种非强制性的约定,但是我们还必须进一步防止环境的恶化(Carnegie, 1992)。我们既需要技术创新和改善环境之间的平衡,也需要经济发展和环境保护之间的平衡。经济增长提供了改善环境的财政和技术资源,但是,为生存而斗争给保护环境造成了压力。可持续发展要求我们认识经济目标和环境目标之间的内在联系。通过污染预防,包括诸如废弃物最少化、减少污染源、清洁生产、环境设计等广泛内容,人类可以实施可持续发展和可持续规划(Shen, 1992; Ling, 1998)。

过去的35年里,我们已经逐渐认识到世界范围内环境问题的严重性。虽然我们已试图预防和控制环境问题,但只能说仅仅开始了解问题的复杂性。过去的环境管理策略主要是针对污染控制——废弃物清运、处理和排放技术。污染控制在一定程度上改善了环境质量,但整体上来说,污染控制既没减少污染物,又往往将污染物从一种环境介质转移到另一种环境介质。废弃物处理过程产生了大量的污泥和残余物,需要在排放前再一次处理以免产生二次污染。

如果我们要保护环境质量,就必须解决三代工业污染问题。第一代工业污染问题是工厂设施内的废弃物(气态、液态和固态)排放。第二代污染问题涉及工业产品的使用,包括产品的运输、储存和配送。第三代工业污染问题是关于产品使用后和未使用产品的处置。政府的环境管理策略着重强调了生产设施废弃物排放的控制,但很少关注工业产品的运输、储存、配送和销售,而事实证明这些与废弃物管理同样重要。我们的社会和环境日益增长的有毒化学品和废弃物已经成为当前和未来最紧迫的环境问题,为了解决这一问题,我们将不得不立即采取前所未有的世界范围内的行动。这三代工业污染问题必须得到妥善的解决。

随着对环境问题关注的深入,我们必须进一步深入到生产环节:第一,初级污染物的末端治理;第二,完善内部生产工艺以减少废弃物,最终重新设计产品以利于加工物料最大限度地循环利用,以及实现产品使用后废弃物产生量最小化。从某种意义上来说,如果目前某种服务系统导致的环境后果不可承受的话,我们可能不得不重新设计整个系统。运输系统已经被确认为需要寻找新的解决办法的领域。在这个领域,我们正在进入一个新思维的复杂体系,其中技术方面的重要性将降低,社会、文化和政治方面的重要性在提高。

目前,大部分的研究和开发活动集中在废弃物的减量化和重复利用方面。不断增长的废弃物处理成本使得大多数公司从经济方面考虑必须减少工业废弃物。某些有用的产品在离开制造工厂,通过运输、储存、消费和消费后可能产生污染,这样的产品例子很多,如炸药、有毒化学品、杀虫剂、除草剂、食品和药品、塑料等;排放类型的产品有汽车、摩托车、火车、飞机等。环境不友好的服务,例如工程设计和建设、管理、教育