

污染

»»»» 正确处理环境毒素

〔美〕安妮·马克苏拉克 著
王萱 原宁 等 译



Pollution
Treating Environmental Toxins



科学出版社

 绿色科技

Pollution
Treating Environmental Toxins

污 染
正确处理环境毒素

〔美〕安妮·马克苏拉克 著
王 萱 原 宁 等译

科 学 出 版 社
北 京

图字：01-2010-5731 号

This is a translated version of

Pollution: Treating Environmental Toxins

Anne Maczulak.

Copyright©2010 by Anne Maczulak, Ph.D.

ISBN: 978-0-8160-7202-6

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

Illustrations by Bobbi McCutcheon

Photo research by Elizabeth H. Oakes

AUTHORIZED EDITION FOR SALE IN P.R.CHINA ONLY

本版本只限于在中华人民共和国境内销售

图书在版编目 (CIP) 数据

污染：正确处理环境毒素 / (美) 马古苏拉克 (Maczulak, A.) 著；王莹，原宁译. —北京：科学出版社，2011

ISBN 978-7-03-031045-3

I. ①污… II. ①马… ②王… ③原… III. ①环境毒理学 IV. ①R994.6

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第086178号

责任编辑：田慎鹏 贾明月 许治军

责任校对：刘亚琦 / 责任印制：钱玉芬

封面设计：耕者设计工作室



科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

丽源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年7月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2011年7月第一次印刷 印张：14 1/4

印数：1—4 000 字数：177 000

定价：48.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

译者名单

本册主译 王 萱 原 宁

参译人员 (按姓名汉语拼音顺序排列)

杜承达	付 玉	郭 磊	姜 晨	姜冬阳
李昱熙	李 岳	骆春瑶	倪彦彬	田 琳
万一楠	王秋勉	王 萱	原 宁	郑 茹

丛书协调 郝晓健

感谢 PUMCTRANSWORKS 翻译小组
对本丛书翻译工作的鼎力支持

第一个“世界地球日”诞生于 1970 年 4 月 22 日，这要归功于一批有识之士，是他们意识到我们的环境在日复一日地受到破坏，同时他们还意识到自然资源并非取之不尽用之不竭。环境灾难频发，有毒废弃物排放日益增多，森林、清洁水源和其他资源遭到大面积破坏，这一切都让“世界地球日”的创立者相信只有科学家和公众们携起手来才能拯救环境。由此可见，环境科学的诞生可以追溯到 20 世纪 70 年代初期。

起初，环境科学家很难让人们意识到大灾难即将降临。比起爆发性事件，对环境日积月累的小破坏更加难以察觉，而事实上我们的环境正经受着小破坏和大灾难的双重打击。公众和各国领导人已经无法再对臭气熏天的垃圾填埋场、污染所引起的疾病及寸草不生的土地视而不见。“世界地球日”诞生之后的十年间，环境方面的立法已初具规模。之后环境科学也不仅局限于概念，而成为了上百所大学开设的专业。

环境状况在不断改变，但几乎所有的科学家都相信环境并没有变好，而是在持续恶化。他们还认同这样一个观点：在过去 100 年中，破坏环境的罪魁祸首就是人类自身的活动。其中的一些变化已经不能逆转。因此，环境学家正竭力从三方面解决生态问题：清理

已经对地球造成的破坏；改变自然资源的利用方式；开发新技术以保护地球剩余的自然资源。这些目标都是绿色行动的一部分。用于实现这些目标的新兴科技统称为绿色科技。“绿色科技”这套多卷丛书旨在探索改善环境的新方法。这套丛书由以下分册组成：

- 清洁环境
- 废弃物处理
- 生物多样性
- 环境保护
- 污染
- 可持续发展
- 环境工程
- 可再生能源

每一册书都对书中所涵盖内容进行了简要的历史背景回顾和现有技术介绍，余下的部分则重点关注环境科学中的新技术。一些绿色科技还更多地停留在理论层面，付诸实践还需假以时日；另外一些绿色科技则已融入国民日常生活中，回收利用、可替代能源、节能建筑以及生物技术便是其中的代表。

这套系列丛书也没有忽视公众为保护环境所付出的努力。书中同时还阐释了大型国际组织如何引导不同国家、不同文化的人们建立使用自然资源的共同平台。因此可以说，“绿色科技”丛书是自然科学与社会科学的融合。作为一名生物学家，我为这门旨在拯救环境使其免受更多破坏的新兴学科所鼓舞。本套丛书的目的之一就是向有志于从事环境科学研究的学生们展示摆在他们面前的科学机遇。我同样为环境保护组织的无私奉献精神所感动，并认识到要阻止环境进一步恶化还需要克服许多困难。相信读者朋友们也会从书中了解到，我们在保护地球的过程中还会面临许多科技层面和社会层面的挑战。或许这套书能够给学生朋友们一些启示，使他们充分发挥聪明才智来治理我们的环境。

致 谢

我要衷心感谢为本书付梓提供过帮助的朋友们。特别感谢 Bobbi McCutcheon，是他把我的理论观点幻化成清楚直观的图表；感谢 Elizabeth Oakes，她以精美的图片来诠释环境医学。感谢 Marilyn Makepeace、Jacqueline Ladrech 和 Jodie Rhodes 的鼓励和支持。我还要感谢动物护理部的主管 Melanie Piazza 和加利福尼亚圣拉斐尔野生动物保护协会的工作人员，他们提供了有关动物康复的资料。感谢加利福尼亚索萨利托海洋哺乳动物中心提供的海洋哺乳动物营救和放归方面的信息。最后，我感谢执行编辑 Frank Darmstadt 和 Facts On File 出版社的编辑们。

目 录

序.....	i
致谢.....	iii
引言.....	1
1 环境医学的诞生.....	5
环境医学的发展.....	6
全球环境卫生的现状.....	11
环境卫生专业.....	14
环境诱发疾病的定义.....	17
健康风险和人口统计学特征.....	20
生物富集.....	23
小结.....	25
2 环境疾病的流行病学.....	27
流行病学.....	28
环境科学中的统计学.....	30
环境疾病.....	34
诊断.....	37
诊断疾病时使用的工具.....	40
毒理学.....	42

慢性暴露·····	44
污染与癌症·····	45
小结·····	48
3 环境毒素·····	51
毒素在土壤中的积累·····	53
毒性的分类·····	58
点污染源和区域污染源·····	59
毒素进入人体的方式·····	61
杀虫剂·····	63
有机化合物和有机溶剂·····	65
重金属·····	68
组织和细胞功能·····	70
基因功能·····	75
天然解毒机制·····	76
中毒治疗·····	77
中毒预防·····	79
小结·····	81
4 空气中的危险因素·····	83
地球上的空气质量·····	84
测定和预测空气质量·····	87
温室气体和臭氧层·····	94
二氧化碳·····	97
辐射·····	100
电磁场·····	103
颗粒·····	105
噪声污染·····	107
减轻空气污染的科技·····	112
小结·····	113

5	来自食物和水的威胁	115
	水质的重要性	116
	食品中的健康问题	120
	污染途径	121
	食物源性和水源性疾病	123
	生物累积	125
	食品质量和水质的测量	125
	水处理	127
	全球食品分销	131
	管理全球安全水供应	133
	小结	134
6	高危人群	135
	人口增长	137
	人口和人口统计学	139
	年龄与健康	141
	居住在有毒场所附近	144
	环境灾难	146
	针对高危人群的预防医学	149
	小结	153
7	环境兽医学	155
	野生动物医学	156
	城市化和农耕	158
	疾病指征	159
	动物体内的环境毒素	161
	饲养物种	165
	人类和动物的健康联系	169
	野生动物健康领域临床上取得的进步	174
	小结	178

8 未来所需.....	181
附录.....	183
术语.....	189
扩展阅读.....	197

工具栏

世界卫生组织.....	15
毒理基因组学.....	18
案例分析：气候变化和传染性疾病.....	20
DDT.....	24
生存曲线.....	36
案例分析：关于稳态的新观点.....	38
生物累积和持久性.....	46
博帕尔事故.....	56
物料安全数据表（MSDS）.....	60
内分泌干扰物.....	66
案例分析：旧金山有毒玩具禁令.....	72
室内空气质量.....	92
京都议定书.....	98
案例分析：为何全世界的过敏症不断增加？.....	108
案例分析：工业革命.....	110
案例分析：咸海.....	118
水体热污染.....	130
食品生产的能源成本.....	132

案例分析：寿命与环境之间的关系·····	142
在危险场所工作的人·····	146
切尔诺贝利·····	149
环境探测狗·····	166
一只获救斑海豹的一天·····	170
案例分析：墨西哥下加利福尼亚重见秃鹫·····	175

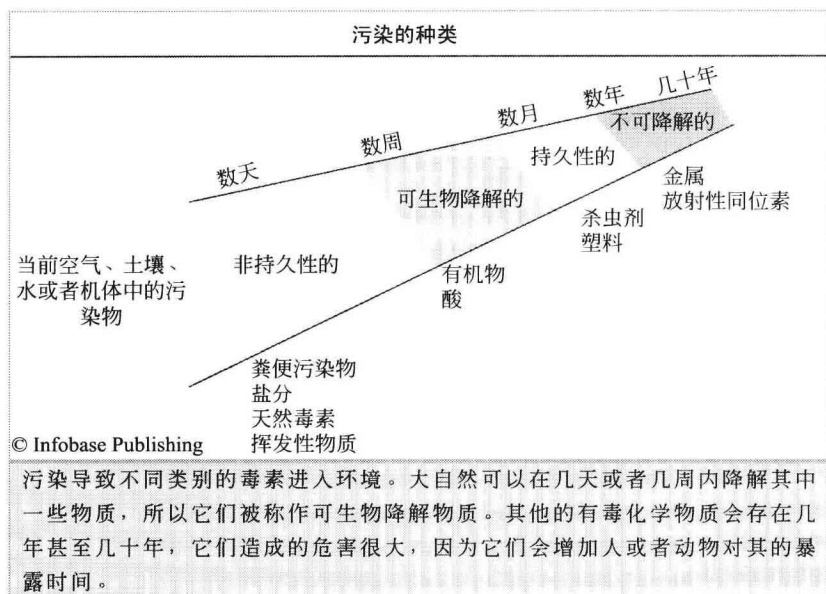
引言

当前，有关污染问题，最令人困扰的无非就是它的普遍性了——现在地球上能够让人或者动物免于暴露在污染之下的地方已经所剩无几了。有毒物质能够通过空气散播到很远的地方，有些最终会从空中降落到生长的庄稼和开放的水面上。产肉和产奶的动物会摄入这些污染物，农民会在作物种植中喷洒大量的杀虫剂，它们最终会成为人们的口中之物，而且人和动物都会由于饮水而喝下小剂量有害的化合物。所以，现在人体生理学的内容跟 200 多年前的人体生理学已经大不一样，那时候人们都还生活在乡村地区。科学家们获得的样本中，几乎每个人的血液和组织中都可以探测到大量的有毒化合物。当然，野生动物也无法幸免。

随着环境科学找到环境中数量逐渐增加的污染物，环境医学已经慢慢发展为人类医学和兽医学的重要学科。这一新的专业主要关注的是危险化学物质可能对健康造成的伤害。过去的 30 年，科学家们已经积累了大量有关特定种类有毒化学物质产生的健康效应的信息。现在医学界已经明白，不同毒素对机体不同系统的代谢产生的影响不同，而且有关重金属、有机溶剂、杀虫剂和微观粒子对健康的影响的证据也逐渐增多。医生们对毒素对器官、组织或细胞的

作用也有了更多的了解。

本书涵盖了现在环境医学研究的话题。环境医学还是一个发展中的学科，所以还有很多有关毒素干扰机体功能以及疾病发展形式的问题有待解决。但本书中探讨的问题发展很快。第1章是对环境医学的概述：它的出现；这一领域的特殊关注点；不同的人 and 毒素致病的几率之间的关系；环境医学的国际使命等。



第2章介绍环境医学中采用的一门基础学科：流行病学。流行病学是对疾病爆发及其在人群中传播的研究。这一章重点介绍统计学在较大的人群样本中寻找疾病形式的重要作用。这一章还会描述正确的诊断对流行病学的帮助，以及现在常用的疾病诊断工具。毒理学研究也会提供有关毒素危害个体或者威胁某些群体的重要信息，所以这一章还将介绍毒理学的知识，定义中毒的种类、暴露、毒素在体内的累积以及机体内毒素的化学持久性等。这一章的最后会讨论公共卫生中的一个热点话题：污染和癌症之间的关系。

第3章关注的是特定的毒素类别，会详细介绍暴露、毒素来源、人接触毒素的方式以及化学物质是怎样影响器官、组织、细胞和遗

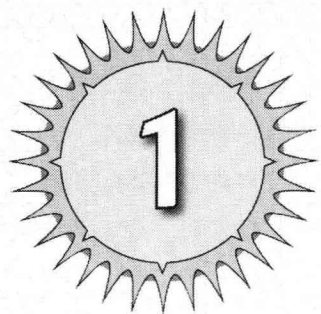
传因素正常功能的。本章还会特别介绍杀虫剂、有机化合物和溶剂、重金属的知识，以及新出现的引起健康问题的毒素，如内分泌干扰物和塑料。最后会介绍机体解毒（detoxification）化学物质的方法、环境医学中有助于自然解毒的治疗方法，以及避免毒素暴露的预防性措施。

第4章会探讨空气污染及其健康效应。空气质量、温室气体和二氧化碳是空气污染的重点讨论部分。这一章还会介绍空气中特殊的危险物质，如电磁场、过敏原和过度的噪声。第5章与第4章一脉相承，继续探讨食物和水中的危险物质。由于地球上的水量不断减少，而饮用水的污染也越来越重，水质已经成为世界上很多地方密切关注的问题。尽管工业化国家基本上可以尽情饮用干净的水，但世界上的其他地方却面临着严重的水危机。水污染和食物污染迫使很多地区在营养不良和毒素之间束手无策。显然，这些地区如果找不到解决办法就很难维持下去了。这一章会重点介绍提高水质和食品质量的方法，还会讨论这些问题上升到全球问题的原因。

第6章介绍的是在环境毒素影响下患病风险较高的人群。事实上，风险是普通医学和环境医学中非常重要的一面，所以这一章会介绍一下风险的概念。除此之外，人口统计学、年龄对健康的影响、暴露和患病风险高的亚人群也是讨论范围。

第7章介绍的是兽医学中与环境疾病和伤害相关的部分。环境毒素会以攻击人类组织的方式攻击动物组织，特别是哺乳动物的组织。这一章描述了进入野生动物栖息地的污染物对野生动物构成的威胁，以及动物园和康复中心的饲养动物正在接受的新的治疗方法，这些方法也会用于挽救暴露在中毒剂量的污染物之下的野生动物。

如果外来的危险物质继续充斥着海洋、陆地和天空，那么关注人类和野生动物的环境医学很快就会发展成为医学的一个重要领域。这一医学学科也就会成为环境科学的重要部分，而且重要性会日益凸显。



环境医学的诞生

众所周知，环境中不可避免会有毒素（toxin），也就是会有那些对生物活性组织造成破坏的化学或生物成分。空气、水或者食物中的环境毒素能引发疾病，对这些疾病的诊断（diagnosis）和治疗被称为环境医学。从 20 世纪 80 年代开始，环境毒素不断地扩散或渗出到环境中，严重影响了社区居民的健康，引起了人们的广泛关注。环境医学研究的是工业加工、机动车辆、农业生产和消费产品产生的化学物质对健康的影响。有些化学物质进入环境是某些人有意为之；而另外一些，比如说海上航行的油轮渗出油料，就是意外。环境医学的研究对象也涉及微生物或者植物中产生的生物毒素。近年来生物毒素引起的疾病越来越多，这可能是由多种因素造成的，像环球旅行、跨洋航运、不断变化的移民方式以及食物和水的短缺等，而这些因素恰恰是现代社会人们生活的方式。此外，气候变化更是被视为新型传染病流行或者某些传染病复发的最主要原因。

其实，最令人头疼的是环境毒素到底在生物体内做了些什么，怎么做的，才使得生物体需要几年或者几十年才会出现症状。像几十年前的工业泄漏的危害，可能现在才会以癌症、遗传病以及其他一些尚未做出明确诊断的疾病形式呈现出来。某些环境因素导致的