

简明自然科学向导丛书

我们的家园

主 编 张 凯



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

简明自然科学向导丛

我们的家园

主 编 张 凯



山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

我们的家园/张凯主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2013

(简明自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-7033-2

I. ①我… II. ①张… III. ①环境科学—青年读物
②环境科学—少年读物 IV. ①X-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 205785 号

简明自然科学向导丛书

我们的家园

主编 张凯

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东德州新华印务有限责任公司

地址: 德州经济开发区晶华大道 2306 号

邮编: 253074 电话: (0534)2671209

开本: 720mm×1000mm 1/16

印张: 14.5

版次: 2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7033-2

定价: 28.00 元

主 编 张 凯

执行主编 商 博

副 主 编 苏玉玲 吴长征

编 者 (以姓氏笔画为序)

王春莲 田贵全 冯建民 齐鑫山

苏玉玲 李 杰 李 伟 吴长征

张 凯 张 波 杨楠楠 郑海春

莫德顺 商 博 谢 锋

前言

环境科学是研究人类生存发展与自然环境质量演化、调节与控制及其保护和持续改善途径的综合性科学。它以“人类与环境”复杂系统为对象,在宏观上研究人类与环境之间的相互促进、相互制约的对立统一关系,揭示社会经济和环境保护协调发展的基本规律;在微观上它研究人类排放的污染物在环境有机体内的迁移、转化和积累与运动规律,探索其对人类的影响和作用机理等;因此,它几乎与所有自然、社会的学科有天然的联系,与人们的日常生活、生产息息相关,与人类社会的环境保护行动更加密不可分。随着对环境问题认识的提高,人类在控制污染与生态破坏、改善环境质量方面取得了一定的进展,充分证明了环境问题及污染危害是可以通过环境科技进步逐步而解决的。因此,环境科学在解决经济社会可持续发展、“建设美丽中国”的实践中,必将发挥重要的作用。

环境科学是跨学科领域的新兴学科,直到 19 世纪 60 年代才成为正式学科,近年来日臻成熟,已成为独立的科学体系。不仅包含物理、化学、生物、地质、地理、医学等自然科学、技术和工程学,而且涉及人口、经济、资源管理、法学等社会科学,其领域仍在不断扩展,研究日益深化,成为当今科学技术领域中发展特别迅速、特别活跃的一门学科。环境科学已逐渐形成自己的基础理论和研究方法,逐步发展到从整体上进行综合研究。现有的环境科学各分

支学科,正处于蓬勃发展时期,还将出现更多新的分支学科。

在过去 30 多年我国经济飞速增长,增速始终接近或超过两位数,但环境形势却不容乐观。如 2013 年著名的“雾霾一月”,北京上空有 25 天被灰霾笼罩,北方数百万平方千米的国土若隐若现,6 亿人在严重污染的空气中呼吸和生活;到 2011 年,我国机动车保有量超过 2 亿辆,比 1980 年增加 30 倍,成为世界机动车产销第一大国,尾气排放总量增加 14 倍;煤炭消费 34.25 亿吨,占能源消费总量近 70%,而且仍在以年均 10% 的速度增长。环境科学上有一条著名的环境库兹涅茨倒“U”形曲线,讲的是发达国家现代化进程中无一例外遭遇过一段经济增长与环境质量下降呈正相关的困境,今天的中国正在努力攀爬在这条曲线的博弈区间。目前我国处于社会转型的重要时期,社会文明进步、经济增长方式转变、城乡发展一体化、区域性复合型污染、公众环境意识提高、节能减排等,对环境科学的需求愈来愈大,迫切需要环境科学技术能够起到强大的支撑作用。加之由于环境科学发展极为迅速,近年来在学科体系上不仅强化了数学、信息系统、计算机模拟等应用技术,也更加注意政治、文化和哲学方面的问题。

本书的编写遵循以下原则:一是保持系统性和原创性。二是体现科学性,做到阐述环境科学的概念、定义正确和严谨,保证事实和数据准确无误。三是强调知识的适时性。环境科学涉及面广、分支学科发展迅速,我们在大量收集整理有关信息、资料的基础上,着力充实完善环境科学的基本理论、知识和技能,以反映出环境科学的新概念、新理论以及国内外环境科技的新发展、新变化和新成就。四是增加可读性和趣味性。在条目的遴选、表述方式上力求通俗易懂、深入浅出,充分体现科普读物服务大众,推广和传播先进的科学知识和技术,培养塑造“四有”新人;服务社会,提

高全民环境意识和素质,为环境保护提供正能量,为生态文明建设提供精神食粮和智力支持的媒介作用。

我在从事多年环境保护的管理、科研、教学的实践中有两个深刻体会:一是环境科学的综合性特征。环境科学的发展不仅涉及学科体系的理论研究,更重要的是在生产生活中的实际运用,需要多学科专家学者团队来分析复杂的环境问题,需强化环境科学的人才培养;制定和实施一系列环境保护的法规政策,需要精准的环境研究成果来支撑;真正解决环境问题,需要全社会公众的素质提高和共同参与。通过传播环境科学知识,使公众加深对环境的认识,了解环境问题及其产生的原因,防治环境污染和保护生态的方法,在对待人与环境、经济增长与环境保护的关系上树立正确的观点与态度,激发起对环境保护的热忱。二是环境科技发展的目的性。“科学技术是第一生产力”,环境科技的发展主观上是改善人类赖以生存的环境,促进人类生活的幸福安康,推动人类文明的永续繁荣,而最终目的是让人类去认识理解自然的客观规律,去遵循、适应自然规律,共同努力保护地球家园,实现人类社会的可持续发展,从而最大限度地达到“天人合一”。这也是编写本书的出发点。

鉴于编者能力和水平所限,书中疏漏和不足之处在所难免,恳请广大读者不吝指正。值此,对给予本书编写工作大力支持和帮助,热心提供宝贵资料的专家学者,表示诚挚的感谢!

张 凯

目录

简明自然科学向导丛书

CONTENTS

我们的家园

1. 环境 /1
2. 环境科学 /2
3. 《只有一个地球》 /4
4. 环境问题的分类 /6
5. 环境污染 /6
6. 《寂静的春天》对人类的启示 /7
7. 著名的世界八大公害事件 /9
8. 印度博帕尔惨案 /12
9. 切尔诺贝利核泄漏对环境的影响 /13
10. 日本地震福岛核泄漏 /14
11. 1986 年圭亚那杀虫药污染事件 /15
12. 当今世界的主要环境问题 /16
13. 当前我国环境问题的新特点 /19
14. “十二五”期间的环境问题 /21
15. 白色污染 /22
16. 农业环境污染 /22
17. 城市环境的“四害” /25
18. 环境保护 /27
19. 世界环境保护发展史上的三座里程碑 /28
20. 世界环境日及历年主题 /30
21. 与环保有关的纪念日 /32
22. 人类发展的新模式——可持续性发展 /34

- 23.《21 世纪议程》/36
- 24.《中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》/36
- 25.《京都议定书》与“碳减排”/38
- 26. 2012 年多哈世界气候大会 /38
- 27. 著名的国际环境公约 /39
- 28. 总量控制与节能减排 /42
- 29. 大气污染防治在行动：中国政府 2013 年 10 条措施 /44
- 30. 我国的历届全国环境保护大会主题 /45
- 31. 发展循环经济的主要模式 /47
- 32. 绿色技术 /49
- 33. 绿色 GDP /50
- 34. 低碳生活 /51
- 35. 人类与自然和谐相处的“美丽中国” /52
- 36. 环保产业 /53
- 37. 环境要素 /54
- 38. 环境系统 /55
- 39. 环境自净 /56
- 40. 环境变迁 /57
- 41. 大气圈——生命物质的前提 /58
- 42. 沙尘暴 /59
- 43. 逆温和城市热岛 /61
- 44. 水圈——生命的源泉 /62
- 45. 湿地与人类活动引起的退化 /64
- 46. 地下水资源超采与污染 /66
- 47. 地面下沉 /69
- 48. 地质灾害与人类活动的关系 /70
- 49. 海洋污染 /71

50. 海水入侵 /73
51. 生物圈 /74
52. 人类活动与土壤圈 /74
53. 土壤矿物质 /76
54. 土地利用的类型 /77
55. 土地环境退化 /77
56. 土壤污染 /79
57. 环境是资源 /80
58. 可更新资源与不可更新资源 /81
59. 能源使用及其环境影响 /82
60. 无污染能源 /85
61. 生物污染 /88
62. 碳、氮、磷的生物地球化学循环 /89
63. 环境污染物在生物体内的作用 /91
64. 重金属甲基化对生物的影响 /92
65. 可怕的食品生物污染 /93
66. 大气生物污染的类型 /95
67. 水体的富营养化 /97
68. 赤潮及其危害 /98
69. 有害藻类水华的危害 /99
70. 土壤中存在的生物污染 /100
71. 指示生物在生物监测中的作用 /101
72. 生物净化作用 /103
73. 微生物在污水处理中的作用 /105
74. 固体废弃物的微生物处理 /107
75. 生物多样性保护的意义 /108
76. 我国特有的珍稀动物 /109

- 77. 我国特有的珍稀植物 /112
- 78. 生态系统 /114
- 79. 食物链和食物网 /115
- 80. 生物群落的演替 /117
- 81. 生态金字塔 /118
- 82. 生态平衡 /120
- 83. 碳足迹 /121
- 84. 生态危机 /122
- 85. 地球的生态承载力 /124
- 86. 森林 /125
- 87. 外来有害生物入侵 /128
- 88. 在山坡、沙地上造林和种草 /130
- 89. 节水和与中水回用 /131
- 90. 生态恢复 /132
- 91. 生态工程 /133
- 92. 自然保护区 /134
- 93. 我国的《森林法》与植树节 /136
- 94. 生态示范区 /136
- 95. 环境保护模范城市 /138
- 96. 生态工业园区 /139
- 97. 生态农业 /140
- 98. 无公害农产品、绿色食品与有机食品 /142
- 99. 生态旅游 /144
- 100. 生态住宅 /145
- 101. 景观多样性 /147
- 102. 绿色消费 /148
- 103. 绿色社区 /149

-
- 104. 噪声污染的来源和危害 /151
 - 105. 噪声在空气中的传播 /153
 - 106. 日常生活中存在的电磁污染 /153
 - 107. 电磁辐射污染的防护 /154
 - 108. 热污染及其危害 /155
 - 109. 城市热岛效应 /157
 - 110. 温室效应 /158
 - 111. 厄尔尼诺现象 /159
 - 112. 大气中污染物的扩散 /160
 - 113. 光污染 /162
 - 114. 放射性污染 /163
 - 115. 塑料对环境的危害 /165
 - 116. 粉煤灰的作用 /166
 - 117. 无法回收城市垃圾的处理 /167
 - 118. 风能、太阳能、潮汐能的利用 /168
 - 119. 核能的利用 /170
 - 120. 控制城市机动车污染的途径 /171
 - 121. “公害病” /172
 - 122. “地方病”与环境的关系 /174
 - 123. 大气污染对人体健康的危害 /176
 - 124. 水污染对人体健康的危害 /177
 - 125. 土壤污染对人体健康的危害 /178
 - 126. 室内空气污染对身体健康的危害 /179
 - 127. 环境污染致癌物 /181
 - 128. 化学物质对食品的污染与人体健康 /183
 - 129. 转基因食品的安全性 /185
 - 130. 控制二氧化硫的产生和污染 /187

- 131. 大气中氮氧化物的控制方法 /189
- 132. 控制碳氧化物的污染 /190
- 133. 治理工业有机废气 /191
- 134. “恶臭”气体治理 /192
- 135. 机动车尾气的控制和治理技术 /193
- 136. 室内装饰工程中的环境保护 /196
- 137. 污水处理的方法 /197
- 138. 优良人居环境的标志——城市污水处理厂 /199
- 139. 中水回用与废水资源化 /203
- 140. 水环境保护与修复 /205
- 141. 饮用水净化 /206
- 142. 室内空气净化 /209
- 143. 固体废弃物的分类和构成 /210
- 144. 处理和处置固体废物 /211
- 145. 城市垃圾的堆肥化处理 /212
- 146. 城市垃圾的能源化处理 /213
- 147. 土壤生物修复技术 /215

1. 环 境

《新华词典》2001年修订版解释,环境是指周围的地方和事物或所处的情况和条件。环境一词包括有主体和客体两个关键的事物,即环境是指相对于某项中心事物(主体)并对该事物会产生某些影响的所有周围事物(客体)。环境因中心事物而不同,与中心事物相互依存、相互制约、相互作用和相互转化,存在着对立统一的关系。

环境通常按照环境的属性、空间范围、结构及特定功能、要素、性质等来划分。如按照环境要素的属性,主要分为自然环境和社会环境,习惯上又称人类环境。自然环境亦称地理环境,是指环绕于人类周围的自然界,包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。它是人类赖以生存和发展的物质基础。在自然地理学上,通常划分为大气圈、水圈、生物圈、土圈和岩石圈等5个自然圈。社会环境是指人类在自然环境的基础上,为不断提高物质和精神生活水平,通过长期有计划、有目的的发展,逐步创造和建立起来的人工环境,如城市、农村、工矿区环境等。社会环境的发展和演替,受自然规律、经济规律以及社会规律的支配和制约,其质量是人类物质文明建设和精神文明建设的标志之一。

按照环境的空间范围,可分为聚落环境(城市、乡村、车间、生活区、居室、院落环境等)、地理环境、地质环境和星际环境(宇宙空间、航空、航天飞行器等等),而每一层次均包含各种不同的环境性质和要素,并由自然和社会环境共同组成。按照环境的结构及特定功能,可分为生态环境、区域环境(如流域、行政区、文物古迹保护区、风景游览区)、全球环境等。按照环境要素,可以分为大气环境、水环境(如海洋、河流、湖泊、地下水)、地质环境、土壤环境及生物环境等。从性质上来考虑,可分为物理环境、化学环境和生物环境等。

我国的《环境保护法》中明确规定:“本法所称环境,是指影响人类生存

和发展的,各种天然的和经过人工改造的自然因素总体,包括大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生植物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”《环境保护法》中所指的自然因素总体有两个制约条件:一是包括各种天然的和经过人工改造的自然因素总体;二是并不泛指人类周围所有的自然因素(整个太阳系的,甚至银河系的),而是指对人类生存和发展有明显影响的自然因素总体。

环境是人类生存的基础条件,是人类社会经济得以持续稳定发展的物质基础,具有自然和社会环境的交织性,是一个结构复杂、多层次、多组元相互交融的动态环境体系。人类与其他的生物不同,不仅仅以种群生存为目的来影响、适应环境,而是通过生产力来改造环境,把自然环境转变为新生的、高质量的生存环境。人类这种活动对整个环境的影响是综合性的,而环境也综合反作用于人类,新的生存环境有可能更适合人类生存,但也有可能恶化。人类正是在与环境相互影响、相互制约、辩证发展的过程中寻求“天人合一”、和谐共生的道路。

2. 环境科学

环境科学是一门研究人类社会活动与环境演化规律之间相互作用关系,寻求人类社会与环境协同演化、持续发展途径与方法的科学。简言之,是研究人类生存的环境质量及其保护与改善的科学。

环境科学有4个主要任务:一是探索全球范围内环境演化的规律。包括环境的基本特性、环境结构的形式和演化机理等;二是揭示人类活动同自然生态之间的关系。包括环境自净能力、环境污染、环境质量损害、更新资源的再生增殖及永续利用、不可更新资源的合理开发和利用、社会经济生态学的要求等。三是探索环境变化对人类生存的影响。包括环境退化同物质循环之间的关系,污染物在环境中物理的、化学的、生物的变化及相互作用过程、迁移转化机理,以及进入人体后发生的各种致畸、致突变和致癌作用。四是研究区域环境污染综合防治的工程技术措施和管理措施。研究领域既有宏观又有微观层面,宏观上要研究发现社会经济发展和环境保护之间协调的规律;在微观上要研究环境中的物质对人类生命的影响和作用机理。目的是为保护人类生存环境质量、制定各项环境标准、控制污染物的

排放量提供综合、定量依据,为国家制定环境规划、环境政策以及环境立法提供依据;避免环境向不利于人类的方向发展,寻求人类社会与环境协同演化、持续发展途径与方法。

环境科学是在人类与环境问题作斗争的过程中逐渐形成和发展的,大体经历了探索、形成、发展 3 个阶段。人类对环境问题的认识和探索可以追溯到公元前 5000 年,在我国烧制陶器的柴窑中,就应用热烟上升的原理采用了烟囱排烟;公元前 2000 年古印度城市中,已建有陶土管地下排水道。在对待人与自然的关系上,我国古代哲学家就主张“天人合一”的保护自然环境思想。19 世纪中期以后,随着近代西方工业化发展给人们带来物质文明的同时,环境污染也逐渐加剧,环境问题已开始受到地学、生物学、物理学、医学和一些工程技术等科学家的重视,注意到许多疾病与环境污染有关,从各自的学科角度分别研究环境问题。如美国的马什在 1864 年《人和自然》一书中,从全球观点出发论述人类活动对森林、水、土壤和野生动植物的影响,并呼吁开展对它们的保护运动;英国生物学家达尔文在 1859 年出版的《物种起源》一书中,论证了生物只有适应环境才能生存;英国医生 P. 波特 1775 年认为患阴囊癌与接触煤烟有关。在工程技术方面,1897 年英国建立了污水处理厂;20 世纪初开始采用布袋除尘器和旋风除尘器控制烟尘污染。

20 世纪 50 年代以后,随着经济高速发展和人口剧增,出现了第一次环境问题的高潮,环境问题的严重性催促了环境科学的诞生。当时许多科学家对环境问题进行了大量的调查和研究,并逐渐衍生出了环境地学、环境生物学、环境物理学、环境化学、环境医学、环境工程学、环境经济学、环境法学、环境管理学等众多新的分支学科,在此基础上孕育产生了环境科学。1954 年一批美国学者在研究宇宙飞船中的人工环境问题中最早提出了“环境科学”的概念。

自 20 世纪 70 年代开始,环境科学作为具有现代科学各个领域广泛的基础,涉及人类的经济活动和社会行为的一门新兴的综合性学科,迅速发展起来。70 年代初期出现了《Environmental Science》综合性专著;1972 年英国经济学家 B·沃德和美国微生物学家 R·杜博斯为“联合国人类环境会议”而出版的《只有一个地球》,成为环境科学中最著名的绪论性著作。

3. 《只有一个地球》

《只有一个地球》是一部探讨全球环境问题的学术论著，副标题为“对一个小小星球的关怀和维护”，是为1972年召开的联合国人类环境会议提供的背景材料和一部非正式的报告。本书受联合国人类环境会议秘书长M·斯特朗的委托，由英国经济学家B·沃德和美国微生物学家R·杜博斯主编，有52个国家152位专家参与编写，共分为五部分15章。五部分是：地球是一个整体，科学的一致性，发达国家的问题，发展中国家的问题，地球上的秩序。这本书从整个地球现状和发展前景出发，从全球的社会、经济和政治的角度来探讨环境问题，包括生命的起源、污染的代价、人口问题与土地的利用、资源的滥用、工业技术的影响、发展的不平衡，还涉及世界范围的城市化困境、发展经济的策略、人类生存的战略等，试图为各国的政治决策提供有关环境问题的概况和基本知识，呼吁人类明智地管理地球。

为什么《只有一个地球》被认为是环境科学的一部绪论性质的著作？

(1) 本书提出了一个响亮的口号：只有一个地球！它概括了地球行星的生物圈概念，以及它的生态和社会经济的相互依赖性。人类一切衣、食、住、行及生产、生活，无不依赖于这个在太阳系中不大不小、独一无二的星球。地球上的海洋、河流、湖泊、大气、森林、土壤、草原、野生动物等，组成了错综复杂而关系密切的自然生态系统，这就是人类生存的基本环境。

(2) 本书正确地反映了世界各国人民对环境问题的认识和态度；最早全面地说明了环境科学的主旨和内容，是环境科学被人们认识和重视的开端。长期以来，人类把文明的进程一直滞留在对自然的征服掠夺上，似乎从未想到对哺育人类的地球给予保护和回报。在取得辉煌的文明成果的同时，人类对自然的掠夺却使得我们所生存的这个星球满目疮痍。

随着人口的增长和生产活动的增多，对环境造成冲击与压力，环境恶化、资源枯竭已经成为人类文明进程的巨大障碍。尤其是“产业革命”使生产力得到了很大发展，一些工业和城市排出的废弃物污染环境，使污染事件不断发生。第二次世界大战以后，社会生产力突飞猛进，许多工业发达国家普遍发生范围更大、情况更加严重的环境污染问题，威胁着人类的生存。如19世纪后期英国工业城市曼彻斯特的污染，伦敦多次发生可怕的有毒烟雾