

关注环境 关注环境与健康

中国环境与健康报告

CHINA ENVIRONMENT AND HEALTH PROFILE

曹凤中 主编



中国环境科学出版社

ACKNOWLEDGEMENT

China Environment and Health Profile is the product of a unique international collaboration. The efforts involve experts from institutes that range from public health, environmental policy, and government agencies. Without their advice, support, information and hard work, there would not have been this first product of its kind on your desk.

We would like to thank Minister Xie Zhenhua for his support of this unique initiative. As head of China's State Environmental Protection Administration, Minister Xie has been leading the most comprehensive effort in the world's most populous country to tackle the environmental challenges and protect the public health from environmental damages. A leader of vision and commitment, he reviewed the draft of the Profile in his spare time and provided his invaluable comments and inputs.

We would also like to recognize and thank Ms. Changhua Wu, Director for China Studies, and Dr. Devra Lee Davis, a senior scientist, at the World Resource Institute (WRI), for their contribution to this Profile. Our special appreciation goes to the funders - the Wallace Global-Fund and the Dutch government. Ms. Catherine Cameron, Executive Director of the Wallace-Global Fund, deserves our gratefulness, for her committed support for China's sustainable future.

In the end, our thanks go to Mr. Liu Hongliang, an academician at the Chinese Academy of Sciences, and Mr. Shao Qiang, a distinguished professor at Chinese Academy of Preventive Medicine, for their diligent review of the manuscripts and valuable advises.

保护环境，提高健康水平是人类永恒的主题

——为中国环境与健康报告作序

人类进入二十一世纪以来，随着经济的发展，发生了震惊全球的八大环境污染事件。例如，1952年12月5日到9日，在稳定的大气压下，烟雾笼罩伦敦地区，因呼吸器官疾病和心脏病导致该地区死亡人数高达4000余人。我国一些污染湖泊、部分地区地下水和沿岸海域受到不同程度的污染，城市空气质量仍处在较严重的污染水平，所有这些环境问题，必然会对人类健康带来影响而最终也必然会反应在人类的寿命上。人类为了它的某些眼前利益和舒适便去干预自然、破坏自然的恶果，正是由于不可持续的发展，产生了严重的环境污染，损害的人类健康，人们才逐步认识到保护环境，提高健康水平是人类根本所在。

人类生存的物质来源必须从自然界获得，自然界的变化从某种意义上来说，也构成了生命活动一系列环节中的一部分。自然界与人类生命的作用便构成了一个闭合循环圈。“天人合一”、“从人为本”就是从本质上概括了人与自然的和谐观念。

21世纪环境要适应现代化的要求，我们不仅要实现经济与环境的协调发展，而且要以人为本，实现人与自然的和谐。这是一个更高地目标，也只有这样才能把环境保护工作提升到一个新的高度。

纵观在人类历史发展的长河中，人类为了自己的生存和发展，得到了大自然的报复，付出了可观的经济代价。人们经过实践认识到：把人类活动、环境质量控制和资源开发结合起来，实施可持续发展战略，才能保证人类的繁衍和生存。可以说提高人类生存的环境质量和健康水平是人类一个永恒的主题。

人的健康、疾病和寿命归根到底是由遗传因素、机体和机能和环境因素所决定的，其中环境因素包括自然因素和社会因素。

环境污染对健康的危害是当前及21世纪社会发展所面临的

一个十分重要的课题。为了保障和增进人民健康，预防和减少因环境污染而引起的传染病、环境病，减少各种环境污染因素对健康的潜在威胁，应积极开展环境污染物对人体健康及人体负荷的生物监测，开展环境污染对人体健康影响及决策研究并积极将研究成果推广应用。

为了解决环境污染对人体健康的影响，为了阐明环境与健康的内在此关系，国外已经做了不少工作，也有一些成功的理论与实践。而国内无论是研究的广度上，还是在深度上都与国外有一些差距。为了探讨中国的环境对健康的影响，国家环保总局环境与健康政策研究中心和中科院生态环境研究中心等单位的研究人员，在世界资源研究所支持下，经过半年多的努力，完成了《中国环境与健康研究报告》，这个报告吸收了国内的一些研究成果，进行了综合分析。分析也可能不深入，但这毕竟是做了工作，有了进展。我希望以本书的出版为契机，进一步推进对中国环境与健康问题的研究

21世纪将给人类创造更美好的前景，中国在发展经济的过程中，更多的将致力于人类生存环境的优化，中国环境对健康的影响将会得到明显改善。

解松华

1999年11月

目 录

致谢
序言

第 1 章 环境变化与人类健康

- 1.1 环境与健康的联系 (1)
- 1.2 环境危害的性质 (8)
- 1.3 环境健康问题的演变及其驱动力 (15)
- 1.4 改善环境质量与人类健康 (22)

第 2 章 中国的环境与健康问题

- 2.1 经济发展与环境压力 (26)
- 2.2 中国的健康和环境问题 (31)
- 2.3 响应 (42)

第 3 章 空气污染与健康

- 3.1 中国大气污染现状 (45)
- 3.2 中国大气污染的健康风险 (52)
- 3.3 室内空气污染与健康问题 (65)

第 4 章 水污染及其对健康的影响

- 4.1 中国的水问题 (76)
- 4.2 水污染对人体健康的影响 (79)
- 4.3 中国水问题对健康的潜在威胁 (91)
- 4.4 结论 (94)
- 4.5 建议 (95)

第 5 章 食物的环境污染与健康危害

- 5.1 食物受环境污染的原因 (100)
- 5.2 农药对食物的污染与危害 (102)
- 5.3 重金属污染 (109)
- 5.4 其他化学物污染 (117)

5.5 生物性污染	(124)
5.6 结论	(128)
5.7 建议	(129)
第6章 工作场所的环境与健康危害	
6.1 概况	(131)
6.2 工作场所的卫生监督	(139)
6.3 健康效应	(141)
6.4 结论	(155)
6.5 建议	(156)
第7章 环境污染的健康损失	
7.1 中国环境污染损失估算综述	(159)
7.2 中国空气污染和水污染造成的健康损失	(163)
7.3 健康损失的经济评估: 方法论	(167)
7.4 污染健康损失的经济评估	(173)
第8章 环境与健康的政策与法律	
8.1 保护人类健康——环境政策与法律的重要原则	(180)
8.2 中国环境与健康的主要法律与政策	(184)
8.3 建设更积极的环境与健康的法律与政策	(189)
第9章 为健康保护环境	
9.1 环境污染引起的健康问题	(196)
9.2 中国加大环境管理力度	(198)
9.3 为健康保护环境	(200)
编后语	(204)

CONTENT

Acknowledgement

Preface

Chapter 1 Changing Environments, Changing Human Health

- 1.1 Linking Environment and Health(1)
- 1.2 Human Health Damage of Environmental Pollution ... (8)
- 1.3 Driving Force of the Issues on Environment and Health (15)
- 1.4 Improving Environment Quality and Human Health... (22)

Chapter 2 Overview of Environment and Health in China

- 2.1 Development and Environment Pressure(26)
- 2.2 Environment and Health Issues in China(31)
- 2.3 Responses(42)

Chapter 3 Air Pollution and Human Health

- 3.1 General Situation of Air Pollution in China(45)
- 3.2 Health Risks of Air Pollution in China.....(52)
- 3.3 Indoor Air Pollution and Human Health.....(65)

Chapter 4 Water Pollution and Its Impacts on Human Health

- 4.1 Water Issues in China(76)
- 4.2 Impacts of Water Pollution on Human Health (79)
- 4.3 Potential Risks of Human Health due to Water Pollution (91)
- 4.4 Conclusions (94)
- 4.5 Suggestions.....(95)

Chapter 5	Food Contamination and Human Health Damage	
5.1	Driving Force of Food Contamination	(100)
5.2	Food Contamination Caused by Pesticides and Health Risks	(102)
5.3	Food Contamination Caused by Heavy Metals.....	(109)
5.4	Other Chemicals	(117)
5.5	Biological Contamination of Food	(124)
5.6	Conclusions	(128)
5.7	Recommendations	(129)
Chapter 6	Environment in Workplace and Human Health	
6.1	Overview	(131)
6.2	Preventive Hygienic Inspection in Workplace.....	(139)
6.3	Health Effects of Environment of Workplace	(141)
6.4	Conclusions.....	(155)
6.5	Recommendations	(156)
Chapter 7	Estimation of Health Damage of Environmental Pollution	
7.1	Overview of Estimation of Health Damage of Environmental Pollution in China	(159)
7.2	Health Damage of Air and Water Pollution in China	(163)
7.3	Economic Valuation of Health Damage: Methodology	(167)
7.4	Economic Valuation of Health Damage of Environmental Pollution	(173)
Chapter 8	Improving Health through Law and Policy	
8.1	Improving Health: An Important Principal of Environmental Law and Policy.....	(180)

8.2 Law and Policy Concerning Environment and Health in China.....	(184)
8.3 Adopting More Positive Law and Policy for Improvement of Environment and Health.....	(189)
Chapter 9 Protecting Environment, Improving Human Health	
9.1 Health Risks Caused by Environmental Pollution.....	(196)
9.2 Strengthening Environmental Management and Enforcement in China.....	(198)
9.3 Protecting Environment, Improving Human Health...	(200)
Authors ' Afterwords.....	(204)

第1章 环境变化与人类健康

环境因素对人类健康起着十分重要的作用。自然界发生的变化、环境污染以及进入土壤、食物中的有害物质都对人类健康产生着直接和间接的影响。这些健康影响经常是复杂的，由多种因素造成的。比如：环境暴露方式、基因组成、营养习惯乃至心理感受等等。一般来说，环境因素并不一定造成健康危害，但是，减少环境有害物质的暴露，无疑是保护公共健康至关重要的组成部分。

自 60 年代以来，环境健康始终是环境保护的核心问题之一，并且随着生活质量的改善和科技水平的提高，人们对环境健康影响的知识不断丰富起来，环境健康问题越来越受重视，已逐渐成为推动环境保护运动的主要驱动力。

本章主要从环境与健康的联系入手，介绍环境健康影响的一般概念，环境健康问题的变化，以及改善环境、保障健康的主要途径。

1.1 环境与健康的联系

1.1.1 环境与健康

环境是人类赖以生存与发展的物质基础。“环境”一词从字面上的意思，是围绕着一个主体周围的客观实在。针对人类社会而言，所谓环境是指人类生活其中的物理、化学、生物、社会、文化和经济条件，这里的条件随空间、时间及人类活动强度而变化。本书所言“环境”主要指人类生活的物理的、化学的和生物的条件——即空气、水、土壤和气候条件，重点讨论环境对人类健康的影响，而社会和经济条件（如人口增长、工业化、生活方

式等)则作为对环境变化产生的“驱动力”加以分析。

人类的生活环境对他们的健康有极大的影响。一般而言,环境对健康的危害分为两类。第一类是缺少基本的环境资源,其中主要是充足和洁净的水、食物、住房、燃料和空气,这类危害与生活水平有关,贫困往往是其主要原因。第二类是环境中的有害物质,包括细菌、病毒、寄生虫等生物媒介,以及有毒化学和物理危害物。其中的生物媒介可以促使全球传染疾病的发生,涉及腹泻、急性呼吸道传染病、疟疾、溃疡乃至某些癌症;有害污染物如杀虫剂、重金属等,有些是在自然中存在的,大多数是由人类活动产生或加剧的,它们通过不同方式威胁健康,引发癌症和生育缺陷,或者造成人体免疫系统损伤。后一类健康危害主要是由环境退化造成的。

损害人类健康是环境退化的三种破坏性影响之一(参见注释2)。大气和水质的恶化以及其他环境危害造成的病痛疾苦和过早死亡,减少了人类的幸福。污染物质通过直接暴露和间接改变周围环境——从紫外线辐射的增加到营养水平的下降——造成人类的健康问题。在高收入国家进行的流行病研究表明,污染物与健康之间有着紧密联系。据估计,这种联系在健康条件和营养水平较差的低收入国家里更为明显(参见表1-1)。

表 1-1 疾病/伤害与环境的联系

与环境的关系类型	疾 病
关系密切	大部分昆虫传播的疾病(包括疟疾、登革热、黄热病)和血吸虫病 大部分腹泻、哮喘、甲肝、大部分肠道寄生虫病 大部分眼睛、皮肤感染病和虱子传播的疾病 在家中及周围偶发的烧伤、擦伤及其他伤害,包括道路事故受伤;工作场所的疾病与伤害 急性呼吸道感染
关系重要但伴随其他因素	肺结核、脑膜炎球菌引起的脑膜炎和风湿热; 多种社会心理失调症
有关其他因素更重要	怀孕及围产期健康

资料来源:根据 World Resources 1998—1999, p.19 整理

1.1.2 影响人类健康的环境

影响人类健康的环境可以按照不同标准分类。如按环境要素可以分为水、大气、土壤环境等；也可按照环境问题分，如大气污染、水污染、化学品、公共卫生等。本章则以人们生活的环境类型分为周围环境、家庭环境和职业环境，同时考虑影响人类健康的主要环境问题。

(1) 周围环境

空气污染、水污染、放射性污染是周围环境中危害健康的主要原因。由于缺少洁净的空气和水、使居住在城市中的人们受到健康威胁。

① 空气污染

全世界许多大城市受到由工业、电厂、汽车和家庭用煤引起的空气污染。过去 10 多年对城市地区大气污染的连续监测，已经显示几种污染物浓度经常超过对人体健康影响的安全水平。全世界约有 13 亿城市居民受到超出应有限度的空气污染水平的影响。最严重的健康风险是人们置身于悬浮颗粒物质和铅污染的环境中。大量人口还生活在被二氧化硫气体污染的环境中，尽管这种气体被认为对健康的危害稍小些。大气污染的三个主要人为来源是：能源使用、汽车尾气排放和工业生产。随着经济增长，这三种污染源有不断扩大的趋势。在过去 20 年中，发达国家的空气质量一般都已获得改善。但是在许多发展中国家和地区，特别是工业化、城市化快速发展的国家，由于不断增加的工业活动，人均能源消费的增长和含铅燃料的大量使用，空气质量已经明显恶化。

严重的大气污染形成了不利的健康影响。首先是与悬浮颗粒物相关的疾病和死亡，这些污染从多方面损害人们的呼吸系统和心肺系统。老年人、儿童、吸烟者和那些慢性呼吸系统疾病患者是最容易受到损害的。铅会使人体的许多系统中毒，对儿童正在发育的大脑和神经系统特别危险。在受污染的城市环境中，空气含铅量特别高，主要来自燃用含铅汽油的汽车排放的尾气。儿

童体内含铅量的增加，与用智商衡量的神经心理发展障碍，学习成绩差以及行为困难等，都有密切的关系。

②水污染

许多发达国家以及新兴工业化国家和地区的河流、湖泊和沿海海域都被来自工业或家庭的各种各样的化学或生物废物所污染。联合国环境规划署的全球环境监测系统提供的数据显示，许多国家的地表水质差并呈日益恶化的趋势，水源污染成为巨大的问题，并可能产生严重的健康影响。

大量未经处理的生活、生产污水以及大量使用化肥、农药，通过直接排放、污灌、处置不当等方式污染水体和土壤，对渔业和农业生产产生很大影响，污染物通过农作物和渔业产品进而威胁到人体健康，同时也在减少安全饮用水的供应。

在快速工业化和农业集约化发展的地区，有毒化学品和重金属，如铅和汞，就会污染附近的水体。即使采用标准的净化水设备也很难把这些污染物从饮用水中去除。这些物质会在贝类和鱼类体中富集，如果再被那些并不了解这些食物已被污染的人们食用，造成的健康影响会更大，由此产生的污染事件屡见不鲜。不仅城镇地表水日益遭受污染，而且不少地区的地下水也开始受到污染。与地表水不同，地下水污染监测困难，自净能力差，处理费用昂贵。地下水污染的主要原因之一是对重金属、化学合成物和其他危险物的使用不当和随意处置引起的渗漏造成的。

随着人口增长和水质继续恶化，发展中国家得不到安全饮用水的人数可能将进一步增加，由饮水导致的疾病传播所造成的影响也将扩大。目前与安全饮用水有关的腹泻病，每年造成的死亡人数多达 300 万以上，其中大部分是儿童，每年约发生 9 亿例腹泻病，常年患有蛔虫病和血吸虫病的人数分别在 9 亿和 2 亿人以上。这些病患对人体健康的间接影响很大。

③固体及有害废弃物污染

城市产生的固体废物随人均收入的提高而不断上升，经常由于处置不当而倾置于公共场所和水道中，造成疾病的传播。

世界上有毒有害危险废物的品种和产生量越来越大，不经妥善处理会造成大气、水和土壤污染。在某些情况下，对健康产生的不利影响是非常严重的，有时很少剂量的危险废物就可能诱发癌症，而且未知的在环境方面具有潜在影响的新化合物还在不断地产生出来。

④放射性污染

通常，来自自然背景和医疗诊断的辐射，以及处于安全操作的核电站或其他设备的辐射，对一般人的健康影响是极小或可忽略不计的。但是，核工业事故、生产和试验核武器、使用不当的工农业与医用放射源对人体的影响就完全不同了。1986年苏联切尔诺贝利核电站事故所造成的后果是惊人的。此外，随着电信业的迅速发展，有关电磁辐射对人体的影响多有报道，但目前尚无明确的结论。

⑤全球变化

越来越多的证据表明，臭氧层损耗和气候变暖是对未来的人类健康具有不可低估的潜在威胁。平流层臭氧的损耗直接导致地球表面接受太阳紫外线辐射的增加，对人类健康以及海洋和陆生生态系统的生产率具有长期的有害影响。

气候变化可能产生的健康问题，包括来自极端气温天气和海平面上升的直接影响，以及由于降水和气温模式的变化，可能扰乱自然生态系统、改变传染病滋生与传播环境、损害农业与淡水供应，加重空气污染程度等间接影响。从长期看，这些间接影响对人类健康可能造成比直接影响更大的累积效应。

(2) 家庭环境

在所有发展中国家里，环境对健康的最大威胁通常是与家庭周围的环境有关，而这一点往往被忽略了。

这些国家许多人的居住环境使他们长期与他们直接生活环境中的生物病原体接触，较差的卫生供水设备，不适当的下水道与垃圾处理、严重的室内污染和拥挤，使他们的健康受到损害。与贫困家庭的环境有关的疾病主要发生在发展中国家，约占总疾病

负担的 30%，改善家庭环境质量，取得的健康效果十分显著（见表 1-2）。

**表 1-2 1990 年人口统计意义上的发展中国家贫困家庭
环境下疾病负担的估计**

与贫困家庭环境有关的主要疾病	有关环境问题	发展中国家的疾病负担（年百 DALY）	通过可行的干预可达到的减少（百分比）	可行的干预避免的负担（年百万 DALY）	每 1000 人避免的负担（年 DALY）
肺结核	拥挤	46	10	5	12
腹泻	卫生设施、供水、卫生	99	40	40	9.7
沙眼	供水、卫生	3	30	1	0.3
热带病群	卫生设施、垃圾处理、家庭周围的传染病菌的滋生	8	30	2	0.5
肠道寄生虫	卫生设施、供水、卫生	18	40	7	1.7
呼吸道感染	室内空气污染、拥挤	119	15	18	4.4
慢性呼吸系统疾病	室内空气污染	41	15	6	1.5
呼吸道癌	室内空气污染	4	10	< 1	0.1
以上总计		338	-	79	19.4

资料来源：世界银行：1993 年世界发展报告，中国财经出版社，1993，p. 90

①缺少安全用水及卫生设备

在发展中国家约有超过 10 亿人缺少适当的住宅或住在卫生的地方, 超过 14 亿人缺乏安全的用水, 至少 20 亿人缺少适当的粪便处理设备。积在住宅附近的粪便、受污染的饮水、在污染水体中捕获的鱼以及通过污灌获得的农产品, 都是威胁健康的因素。水源供应和卫生设备的缺少成为通过粪便传染疾病的主要原因。在发展中国家, 这些疾病最重要的病种——腹泻和肠道寄生虫病——造成了每年 1.17 亿 DALY(disable adjusted life year, 残疾调整生活年限, 参见注释 7) 的负担, 即占发展中国家疾病负担的 10%。

表 1-3 1990 年由若干环境威胁引起的全球疾病负担估计

环境类型与主要的有关疾病	从这些疾病引起的疾病负担 (年百万 DALY)	通过可行的干预能实现的减少量(百分比)	可行的干预能避免的疾病负担(每年百万 DALY)	每 1000 人避免的疾病负担(每年 DALY)
职业性的癌症	318 79	- 5	36 4	7.1 0.8
神经性精神病	93	5	5	0.9
慢性气管炎	47	5	2	0.5
肌肉与骨骼疾病	18	50	9	1.8
无故损伤	81	50	9	1.8
城市空气	170	-	8	1.7
呼吸系统感染	123	5	6	1.2
慢性气管炎	47	5	2	0.5
公路交通 (机动车伤害)	32	29	6	1.2
总计	473	-	50	10.0

资料来源: 1993 年世界发展报告, p. 95

②室内污染

世界银行《1992 年世界发展报告》把室内污染确认为四个

最严重的全球性环境问题之一，它对人们的影响也许比室外大气污染更大，尤其是在许多发展中国家。在发达国家，室内空气危害主要来自于合成材料和树脂产品散发的异味以及氡气；而在发展中国家的问题则主要是居民使用生物质燃料或燃煤做饭取暖，其污染程度相当甚至超过城市室外空气污染程度，贫困家庭中的妇女更是深受其害。

室内污染会引起幼儿的呼吸道感染，成人的慢性肺病和癌症，以及妇女在怀孕期内受到污染后死胎一类的妊娠后果。在中国，不吸烟的妇女受到室内煤烟的影响，与吸烟量不大的男人有同样的患肺癌的危险。

(3) 职业环境

职业环境的健康风险来自有毒化学品、噪声、空气污染，以及由于工作方式紧张而使体力逐步衰弱的慢性病，这一切每年造成 3600 万 DALY 的损失，占全球疾病负担的 3%（见表 1-3）。

1.2 环境危害的性质

1.2.1 生物与化学危害

影响人体健康的环境危害主要分为三类，即生物、化学和物理的危害。他们大多来自生活性污染物（粪便、垃圾、污水等生活废弃物）、生产性污染物（工农业生产造成的废物排放）和放射性污染。

(1) 生物危害

人类所遭受的环境危害中，最可怕的仍然是微生物——病毒、细菌、原生动物和寄生虫。生物因素导致了传染性疾病。每年有高达 1700 万人的死亡可归因于传染和寄生媒介，几乎全部发生在发展中国家，病例有上亿个。

这些传染性疾病的物理环境密切相关。比如：霍乱和其他腹泻疾病与缺乏清洁的用水和卫生设备以及卫生保健措施不良有关。肠道寄生虫与被污染或未煮熟的食物有关，而这又是由于缺