

环境规划与 管理

主编◎ 邓仕槐 牛建龙 刘 歆



北京工业大学出版社

环境规划与管理

主 编 邓仕槐 牛建龙 刘 歆

北京工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境规划与管理 / 邓仕槐, 牛建龙, 刘歆主编. --
北京: 北京工业大学出版社, 2018.6

ISBN 978-7-5639-4742-3

I . ①环… II . ①邓… ②牛… ③刘… III . ①环境规
划 IV . ① X32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 141618 号

环境规划与管理

主 编: 邓仕槐 牛建龙 刘 歆

责任编辑: 刘思佳

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号邮编: 100124)

010-67391722 (传真) bgdcbs@sina.com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 三河市宏顺兴印刷有限公司印刷

开 本: 787 毫米 × 960 毫米 1/16

印 张: 18.75

字 数: 360 千字

版 次: 2018 年 6 月第 1 版

印 次: 2018 年 6 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5639-4742-3

定 价: 36.80 元

版权所有 翻印必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010-67391106)



出版说明

人类的社会活动具有目的性、依存性和继承性，只有通过有组织的管理活动才能协调一致，实现既定目标，在社会分工协作不断深化的现代社会尤为重要。作为一种社会管理活动，环境保护也不例外，因此一般认为环境管理即是运用计划、组织、协调、控制、监督等手段，为达到预期环境目标而进行的一项综合性活动。

由于环境管理的内容涉及土壤、水、大气、生物等各种环境因素，环境管理的领域涉及经济、社会、政治、自然、科学技术等方面，环境管理的范围涉及国家的各个部门，所以环境管理具有高度的综合性。它不仅需要环境基础学科、应用和技术学科的支撑，也需要管理学科、社会与经济学科的融合，更需要各类相关研究成果的综合集成，因此可以认为：环境管理是环境科学技术研究的最终归宿。

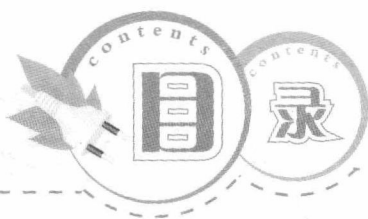
作为20世纪70年代以后才发展起来的环境科学的一个分支，环境管理的研究时间并不长，许多理论和实践问题都有待深化和延续，因此它是一个年轻的有旺盛生命力的学科，也是当代社会最为期待的学科之一。当人们面对日益广泛、严重、复杂的环境污染和生态破坏，当人类付出了大量的资财和精力仍然不能根治环境问题，当有人大声疾呼试图唤醒人类仍难以实现人地协同的时候，这种感受更为深切。以此，加强环境管理的学习、研究和实践总结是历史赋予环境工作者的神圣职责。

我国环境科学与工程专业已将环境规划与管理作为专业核心体系。我们在总结归纳以往环境规划、环境管理经验与成果的基础上，结合国内外环境规划和管理的实践和最新理念，形成了这本书。本书力图反映当前环境管理体系和规划技术的全貌，并将最新的环境理念、方法和技术手段呈现出来。

由于时间所限，错漏之处在所难免，敬请读者批评指正，并在阅读和使用中提出宝贵意见，以便不断修订与完善，成为读者的良师益友。

编者

2018年4月



项目一 环境问题与环境管理的含义 / 1

项目概述 / 1

项目要点 / 1

任务驱动 / 1

任务一 环境与环境问题 / 1

任务二 环境管理的基本概念 / 12

任务三 环境管理思想和方法的发展 / 19

拓展与思考 / 26

拓展阅读 / 26

项目二 理论基础与技术方法 / 30

项目概述 / 30

项目要点 / 30

任务驱动 / 30

任务一 理论基础 / 30

任务二 技术方法 / 39

拓展与思考 / 52

拓展阅读 / 52

项目三 环境规划管理的技术支撑 / 54

项目概述 / 54

项目要点 / 54

任务驱动 / 54

任务一 环境监测 / 54

任务二 环境标准 / 56

任务三 环境预测 / 59

任务四 环境决策 / 64

任务五 环境统计 / 69

任务六 环境审计 / 71

任务七 环境管理信息系统 / 75

拓展与思考 / 79

拓展阅读 / 79

项目四 中国的环境管理体系与制度 / 82



项目概述 / 82

项目要点 / 82

任务驱动 / 82

任务一 中国环境管理的发展历程 / 82

任务二 中国环境管理体系 / 87

任务三 中国环境管理的八项基本制度 / 96

任务四 其他环境管理制度 / 118

任务五 中国环境管理的发展趋势 / 129

拓展与思考 / 133

拓展阅读 / 133

项目五 区域环境规划 / 136



项目概述 / 136

项目要点 / 136

任务驱动 / 136

任务一 区域环境规划的程序和内容 / 137

任务二 区域大气污染控制规划 / 145

任务三 区域水环境规划 / 153

任务四 固体废物规划管理 / 160

任务五 噪声污染控制规划 / 166

任务六 城镇环境基础设施规划 / 169

拓展与思考 / 177

拓展阅读 / 177

项目六 生态规划 / 179



项目概述 / 179

项目要点 / 179

任务驱动 / 179

任务一 生态规划基础 / 179

任务二 生态调查与分析 / 183

任务三 生态功能区划 / 186

任务四 生态规划措施 / 191



拓展与思考 / 192

拓展阅读 / 192

项目七 区域环境管理 / 193



项目概述 / 193

项目要点 / 193

任务驱动 / 193

任务一 末端控制为基础的环境管理模式 / 193

任务二 污染预防为基础的环境管理模式 / 199

任务三 城市环境管理 / 210

任务四 农村环境管理 / 216

拓展与思考 / 222

拓展阅读 / 223

项目八 工业企业的环境管理 / 224



项目概述 / 224

项目要点 / 224

任务驱动 / 224

任务一 工业企业环境管理的基本内容 / 224

任务二 工业企业环境管理体制 / 226

任务三 工业污染源的管理与控制 / 231

任务四 工业企业环境管理的考核 / 246

拓展与思考 / 249

拓展阅读 / 249

项目九 自然资源环境管理 / 251



项目概述 / 251

项目要点 / 252

任务驱动 / 252

任务一 水资源的保护与管理 / 252

任务二 矿产资源的保护与管理 / 257

任务三 森林资源的保护与管理 / 261

任务四 生物多样性的保护与管理 / 265

拓展与思考 / 272

拓展阅读 / 273

项目十 环境管理信息系统 / 275



项目概述 / 275

项目要点 / 275

任务驱动 / 275

任务一 系统及其特征 / 275

任务二 环境信息及其系统 / 278

任务三 环境科技信息系统 / 281

任务四 环境管理信息系统的设计 / 284

任务五 环境统计 / 286

拓展与思考 / 289

拓展阅读 / 289

参考文献 / 292



项目一 环境问题与环境管理的含义

项目概述 >>>

一般来说,“环境”是相对某一中心事物而言的,即围绕某一中心事物的外部空间、条件和状况,以及对中心事物可能产生各种影响的因素。换言之,环境是相对于中心事物而言的背景。在环境科学中,环境的含义是指围绕着人群的空间,包含直接或者间接影响人类生存和发展的各种因素和条件。

项目要点

- 环境与环境问题
- 环境管理的基本概念
- 环境管理思想和方法的发展

任务驱动

什么是环境?环境具有哪些基本特征?

任务一 环境与环境问题

一、环境的含义

(一) 环境的概念

根据《环境科学大辞典》,环境是指“以人类为主体的外部世界,主要是地球表面与人类发生相互作用的自然要素及其总体。它是人类生存发展的基础,也是人类开发利用的对象”。根据《中华人民共和国环境保护法》(以下简称《环境保护法》),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的总和,包括大气、水、海

洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等”。

环境要素是指构成人类环境整体的各个独立的、性质不同而又服从整体演化规律的基本物质组分，也称为环境基质。环境要素分为自然环境要素和社会环境要素，但通常指自然环境要素。环境要素包括非生物环境要素（如水、大气、阳光、岩石、土壤等）以及生物环境要素（如动物、植物、微生物等）。各环境要素之间相互联系、相互依赖和相互制约。由多个环境要素组成环境的结构单元，环境的结构单元又组成环境整体或环境系统。

（二）环境的分类

环境是以人类为主体的外部世界，是一个非常复杂的体系。一般来说，可以根据不同的方法对环境进行分类。

1. 按照环境要素进行分类

根据环境要素的属性可分成自然环境和人工环境两类。

人类活动使自然环境发生巨大的变化。然而，从总体上看，自然环境仍然按照自然规律发展和变化。根据环境的主要组成要素，自然环境可以分为大气环境、水环境（包括江河、海洋、湖泊等环境）、土壤环境、地质环境、生物环境（包括森林环境、草原环境等）等。

社会环境是人类在其社会发展过程中，为满足自己物质文化生活需要而创造出来的人工环境。人们常常依据人工环境的用途或功能进行下一级的分类，一般分为聚落环境（如院落环境、村落环境、城市环境）、生产环境（如工厂环境、矿山环境、农场环境、林场环境、果园环境等）、交通环境（如机场环境、港口环境）、文化环境（如学校和文化教育区、文物古迹保护区、风景游览区和自然保护区）等。

2. 按照环境的功能和范围分类

可以将环境分为：特定空间环境（如航空、航天的密封舱环境等）、车间环境（劳动环境）、生活区环境（如居室环境、院落环境等）、城市环境、区域环境（如流域环境、行政区域环境等）、全球环境和宇宙环境等。

（三）环境的基本特征

环境是以人类为主体的客观物质体系，它具有以下的基本特征。

1. 整体性与区域性

环境区域性与环境整体性都是环境在空间维上的特性。

环境是一个整体。整体性是环境的最基本特性。整体性是指环境的各个组成部分和要素之间构成了一个系统；也就是说，环境的各组成部分（包括大气、水体、土壤、植被、人工物等）以特定方式联系在一起，具有特定的结构，并通过稳定的物质、能量、信息网络进行运动，从而在不同时刻呈现出不同状态。环境系统的整体虽由部分组成，但整体功能不是各组成部分功能的简单加和，而是由各部分之间的结构形式决定的。不同的环境要素组成由于结构方式、组织程度、物质能量流动规模和途径不同而有不同的特性。例如，城市环境与农村环境、水网地区环境与干旱地区环境等，其具体特性各异。

同时,环境有明显的区域差异,即区域性。环境的区域性是指环境整体特性的区域差异。具体地说,即不同区域的环境有不同的整体性。区域性的特点在生态环境中表现尤为突出。例如,内陆的季风和逆温、滨海的海陆风,就是地理区域不同所决定的大气环境差异。因而,研究环境问题必须注意区域差异所决定的环境问题的差异和特殊性。

2. 变动性与稳定性

环境的变动性与稳定性是环境在时间尺度上的特性。

变动性是指在自然的或/和人类社会行为的作用下,环境的内部结构和外在状态处于持续变化中。与变动性相对的是环境的稳定性。所谓稳定性,是指环境系统具有一定的自我调节功能;也就是说,在自然的和人类社会行为的作用下,环境结构和状态所发生的变化不超过一定限度时,环境系统可以借助于自身的调节功能维持、恢复原本的结构和状态。例如,生态系统的恢复、水体的自净作用,就是这种调节功能的体现。

变动是绝对的,稳定是相对的。环境保持其结构和功能情况下、能够容许的变化限度是决定环境系统是否稳定的条件,而这种“限度”由环境本身的结构和状态决定。人类社会须自觉地控制自己的行为,使之与环境自身的变化规律相适配、相协调,以求环境状况朝着更有利于人类社会生存发展的方向变化。

3. 资源性与价值性

资源性和价值性是从环境与人类社会的效用关系角度体现出来的特性。对于环境的作用,人类的认识是逐步深化的。总体来说,环境是人类生存和发展的基础,能够为人类的生活生产乃至精神享受提供必要的资源和条件。具体来看,环境的作用主要体现在以四个方面:一是提供资源,从古至今,人们衣食住行和生产所需的各种原料,都来自于自然环境;二是消纳废物,自然环境通过物质迁移转化、微生物分解等途径消纳降解污染物质;三是精神享受,秀美山川、自然景观等能够给人提供美学享受和休闲游憩;四是生命支撑系统,自然界成千上万的生物物种以及生态群落构成的复合系统支持了人类生命的生存和延续。

环境具有资源性,因而具有价值。环境价值是一个动态的概念,随着社会发展,环境资源日益稀缺,有些原来被认为没有价值或者是低价值的资源,会变得越来越珍贵,如清洁的空气和水。人类的生存与发展离不开环境,从这个意义上讲,环境具有不可估量的价值。正确认识和把握环境的基本特性及其发展变化的规律,尊重环境自身的规律,是正确处理人与环境关系的前提条件。

4. 公共性和稀缺性

环境的公共性和稀缺性,是环境作为资源被人类利用过程中表现出来的特点。人类生活在环境之中,环境为人类提供生产与生活的资源,是典型的公共物品。人们普遍认为,环境是一种公共财产,并非专供某个人或者某部分人使用,每个人都应该自由地、免费地、长期地使用。然而在目前,人类无法回避的问题是,环境是一种稀缺的资源,过度利用环境应该需要付出和承担相应的后果,如何去解决环境被过度开发利用的问题?

环境的公共性表现在两个方面。一方面,环境是一个整体,环境要素普遍联系、难以分割,环境并不为某个人或某一群体所有,一个人对环境的使用不能排斥他人对环境的使用。

用。如，流动的大气、公海及海底资源等，是为人类所共有、共用的环境资源。另一方面，环境保护的受益者不仅是身处局部区域的群体，而是整个社会、甚至是未来的世代；环境资源破坏的影响往往不局限于当地、当今的人群，通常波及更广区域和更长时间。

同时，环境资源是有限的，无论自然资源还是环境容量都是有限的。环境对经济活动的承载能力，包括在一定条件下环境所能容纳污染物的水平和提供的自然资源的数量。一方面，资源利用会降低资源存量，若人类从自然界获取可再生资源的速度大大超过其再生能力，人类消耗不可再生资源的速度高于人类发现替代资源的速度，将导致可再生资源和不可再生资源的稀缺程度都急剧上升；另一方面，人类排入环境的废弃物，特别是有毒有害物质迅速增加，超过了环境的自然净化能力，干扰了自然界的正常循环，导致环境容量资源稀缺程度的加剧。当人们对环境资源的利用接近或超过环境承载力的极限时，环境资源的稀缺性就迅速显现。工业革命以来，人口规模和人类生产能力的扩张使人们对环境资源需求持续增加，环境资源的稀缺性凸显。

二、环境问题

（一）环境问题及其发展

1. 环境问题的概念

环境问题是指在人类活动或自然因素的干扰下引起环境质量下降或环境系统的结构损毁，从而对人类及其他生物的生存与发展造成影响和破坏的问题。

按照产生的原因，环境问题分为原生环境问题和次生环境问题两类。①原生环境问题，也称第一类环境问题，指由于自然因素引起的环境问题，如火山喷发造成的大气污染，地震造成的地质破坏和水体污染等。②次生环境问题，也称第二类环境问题或人为环境问题，指由于人类活动引起的环境问题。在环境管理中，环境问题主要指人为环境问题。但有时这两类环境问题会共同存在，并相互作用，从而使环境恶化。

人为环境问题通常可以分为环境污染和生态破坏两大类。

环境污染是指由于人类在经济社会活动（包括生产活动和生活消费）过程中向自然环境排放的、超过自然环境消纳能力的有毒有害物质（即污染物）而引起的环境问题，如水域污染、大气污染、固体废物污染、噪声污染等问题。环境污染是人类不可持续发展模式和消费模式的产物。

生态破坏是指人类在各类自然资源的开发利用过程中不能合理、持续地开发利用资源，而引起的生态环境质量恶化或自然资源枯竭的环境问题，如森林毁灭、荒漠化、水土流失、草原退化和生物多样性减少等问题。生态破坏是一种结构性破坏。生态系统的结构遭到超过一定程度的破坏时，会失去系统的稳定性和自律性，系统功能遭到破坏，并且难以通过自身调整来恢复。

按照环境介质划分，环境问题可以分为大气环境问题、水体环境问题、土壤环境问题等。

按照产生的原因划分，环境问题可以分为农业环境问题、工业环境问题、交通环境问题和生活环境问题等。

按照地理空间划分,环境问题可以分为局地环境问题、区域环境问题和全球环境问题。

2. 环境问题的产生与发展

环境问题自古有之,它伴随着人类社会的发展而产生,是人与环境对立统一关系的产物。人类出现后,人类活动对地球系统产生影响的范围不断扩大,影响程度由微弱变得越来越明显。人类从过去的被动、从属于自然的状况,转变成为一种对地球表层圈层系统产生极大影响的力量,在某些情况下对自然环境的影响甚至超越了地球自然作用。人类社会走过了史前文明、农业文明、工业文明、后工业文明等阶段。人类社会的发展在很大程度上是人类与自然相互作用的过程,人与自然的关系变迁很大程度上是自然环境作用力与人类社会生产力对比的变化、不断调整的历史。在不同时期,人与自然的关系表现不同,环境问题的性质和形式不同,因而人们对环境问题理解和认识也不同(表1-1)。

表1-1 环境问题的的发展

时 期	时间区间	生产模式	经济发展特征	人与自然的关系
史前文明	公元前 200 万年至 公元前 1 万年	从手到口,石器为 生产工具的代表	采食渔猎,满足人类食 物需要	依附自然,对环境 无破坏、干扰
农业文明	公元前 1 万年至公 元 18 世纪	简单技术和工具, 犁为生产工具代表	自给自足,种植和畜牧 业为主,满足生存需要	半依附,环境缓慢 退化
工业文明	公元 18 世纪以来	机械化生产,蒸汽 机为生产工具代表	商品经济、工业和服务 业兴起,满足人类物质 需要	环境污染、生态破 坏严重
后工业文明	信息革命之后(近 40 年)	高科技,计算机为 生产工具代表	生态经济、信息产业和 知识经济为主,满足人 类精神需求	认识到人与自然要 协调发展

在远古时代,人类以渔猎和采集为主,这个时期大约在 250 万年前。人类学会制造石器简单生产工具,学会制造和使用工具使人区别于动物,人类进入原始文明发展阶段。人类从大自然直接索取必需的生活资料,由于人口数量极少,活动范围不大,生产力水平极低,基本上处于与自然环境浑然一体的状态。人类对自然环境的影响范围和程度都非常有限,地球系统中,自然环境的力量居于主导地位,人对自然环境呈现顺应、依附关系;环境基本上按照自然规律运动发展,环境问题并不突出,地球系统能够依靠自身进行生态平衡。

农业文明时代,大约在公元前 1 万年开始。人类掌握了一定的劳动工具,具备了一定的生产能力,从采集狩猎生产转变为原始农业生产,人类社会以养殖和种植业为主,社会生产发生质的变化。农业文明带来了种植业的创立及农业生产工具的发明和改进,纺织业等手工业和集市贸易在这个时期诞生。由于人类的生活条件不断改善,开辟了人类定居的新时代,人口迅速增长,人类对自然的开发利用强度也不断加大。世界人口从旧石器(距今 1 万年前)大约 532 万人增长到距今 2000 年前的 1.33 亿,较低的劳动生产率无法满足人口迅速增长的物质需求,人们通过砍伐森林、开垦草原等破坏自然环境的方式增加粮食生产,不可避免地造成土地沙化、水土流失等。局部地区,特别是一些文明古国,出现

了因过度放牧、开垦荒地和砍伐森林而引起的水土流失和荒漠化，以及旱涝灾害时有发生，成为农业文明时代的主要环境问题。这些环境问题迫使人们经常迁移、转换栖息地，有的甚至酿成了族群覆灭的悲剧。例如，农业经济曾经较为发达的美索不达米亚、希腊、小亚细亚等，后来都成为不毛之地；中国黄河流域也因滥伐森林、水土流失、水旱灾害频发，土地日益贫瘠，生存条件不断恶化。农业文明时代开启了人类社会利用生产工具、逐步扩大规模开发利用土地及其他自然资源的时代。总体上看，这个时代的环境问题只是局部的、零散的，尚未上升为影响整个人类社会生存和发展的问題。

工业文明时代开始于18世纪末叶到19世纪中叶的产业革命（又称工业革命）。1765年，第一台蒸汽机出现，标志着人类生产方式从手工生产变成机器生产，人类从农耕社会进入工业文明发展阶段。科学技术水平突飞猛进，人口数量剧增，社会生产力大幅提高，人类利用和改造环境的能力大大增强。这一时期，人类在创造了极大丰富的物质财富的同时，引发出深重的环境灾难。在19世纪70~90年代，英国伦敦发生了多次有毒烟雾事件。20世纪以后，特别是20世纪70年代以来，科学技术的突飞猛进和社会生产力的高速发展使人类开发、利用和改造自然的能力空前提高。人类一方面以超过自然增殖的速度和不可持续发展的方式来开发利用自然资源，导致资源耗竭和生态环境被破坏；另一方面排放巨量的环境污染物，大大超出自然环境的消纳能力，导致严重的环境污染问题，爆发了“十大环境公害”（表1-2）等一系列重大污染事件。环境问题由过去的环境污染问题为主发展为包括生态破坏和环境污染在内的综合性环境问题，成为从根本上制约人类社会生存和发展的重大问题。

表 1-2 20 世纪的“十大环境公害”事件

事 件	起 因	影 响
一、1930 年 马斯河谷烟雾 事件	在狭窄的比利时马斯河谷的工业区里有炼油厂、金属厂、玻璃厂等许多工厂。1930 年 12 月 1 日到 5 日的几天里，河谷上空出现很强的逆温层，致使 13 个大烟囱排出的烟尘无法扩散，大量有害气体积累在近地大气层	一周内有 60 多人丧生，其中心脏病、肺病患者死亡率最高，许多牲畜死亡。 这是 20 世纪最早记录的公害事件
二、1943 年 洛杉矶光化学烟 雾事件	美国西海岸的洛杉矶市的 250 万辆汽车每天燃烧掉 1100 吨汽油。夏季，汽油燃烧后产生的碳氢化合物等在太阳紫外线照射下引起化学反应，形成浅蓝色烟雾	烟雾使很多市民患了眼红、头疼病。1955 年和 1970 年洛杉矶又两度发生光化学烟雾事件，前者有 400 多人因五宫中毒、呼吸衰竭而死，后者使全市四分之三的人患病
三、1948 年 多诺拉烟雾事件	美国的宾夕法尼亚州多诺拉城有许多大型炼铁厂、炼锌厂和硫酸厂。1948 年 10 月 26 日清晨，大雾弥漫，受反气旋和逆温控制，多诺拉城工厂排出的有害气体扩散不出去，二氧化硫及其氧化作用的产物与大气中尘粒结合，大气污染物在近地层积累	全城 14000 人中有 6000 人（占全镇总人口 43%）眼痛、喉咙痛、头痛胸闷、呕吐、腹泻，17 人死亡

续表

事 件	起 因	影 响
四、1952 年 伦敦烟雾事件	自 1952 年以来, 伦敦发生过 12 次大的烟雾事件。祸首是燃煤排放的粉尘和二氧化硫	1952 年 12 月发生的烟雾事件中, 烟雾逼迫所有飞机停飞, 汽车白天开灯行驶, 行人走路困难。烟雾事件使呼吸道疾病患者猛增, 5 天内有 4000 多人死亡, 随后的两个月内有 8000 多人相继死亡
五、1953 ~ 1956 年日本水俣 病事件	日本熊本县水俣镇一家氮肥公司含汞废水被排入海湾后, 经过某些生物的转化, 形成甲基汞。甲基汞在海水、底泥和鱼类中富集, 经过食物链使人中毒	最先发病的是吃鱼的猫。中毒后的猫发疯痉挛, 纷纷跳海自杀。 1956 年, 出现了与猫的症状相似的病人。1991 年, 日本环境厅公布的中毒病人仍有 2248 人, 其中 1004 人死亡
六、1955 ~ 1972 年日本骨痛 病事件	日本富山县的一些铅锌矿在采矿和冶炼中排放含镉废水, 接纳废水的河流中积累了重金属镉	人长期饮用镉浓度超标的河水、食用浇灌含镉河水生产的稻谷, 会得“骨痛病”。病人骨骼严重畸形、剧痛, 身长缩短, 骨脆易折
七、1968 年 日本米糠油事件	1968 年 3 月, 日本北九州市、爱知县一带生产米糠油时用多氯联苯作脱臭工艺中的热载体, 由于生产管理不善, 混入米糠油中	先是几十万只鸡吃了有毒饲料后死亡。随后, 北九州一带出现病例, 患病者超过 1400 人, 至 7~8 月份患病者超过 5000 人, 其中 16 人死亡, 实际受害者约 13000 人。病发时, 病人眼皮发肿、手掌出汗、全身起红疙瘩, 接着肝功能下降、全身肌肉疼痛、咳嗽不止。该事件曾使整个西日本陷入恐慌中
八、1984 年 印度博帕尔事件	12 月 3 日, 美国联合碳化公司在印度博帕尔市的农药厂因管理混乱、操作不当, 地下储罐内剧毒的甲基异氰酸脂因压力升高而爆炸外泄。45 吨毒气形成一股浓密的烟雾, 以每小时 5000 米的速度袭击了博帕尔市区	死亡人数近两万, 受害 20 多万人, 5 万人失明, 孕妇流产或产下死婴, 受害面积 40 平方公里, 数千头牲畜被毒死
九、1986 年 切尔诺贝利核泄 漏事件	4 月 26 日, 位于乌克兰基辅市郊的切尔诺贝利核电站, 由于管理不善和操作失误, 4 号反应堆爆炸起火, 大量放射性物质泄漏。西欧各国及世界大部分地区检测到核电站泄漏出的放射性物质	31 人死亡, 237 人受到严重放射性伤害。而且在随后的二十年里, 还将有 3 万人可能因此患上癌症。基辅市和基辅州的中小學生全被疏散到海滨, 核电站周围的庄稼全被掩埋, 损失 2000 万吨粮食, 距电站 7 公里内的树木全部死亡, 此后半个世纪内, 10 公里内不能耕作放牧, 100 公里内不能生产牛奶。这次核污染飘尘给邻国也带来严重灾难。这是世界上最严重的一次核污染

续表

事 件	起 因	影 响
十、1986 年 剧毒物污染莱茵 河事件	11 月 1 日，瑞士巴塞尔市桑多兹化工厂仓库失火，近 30 吨剧毒的硫化物、磷化物与含有水银的化工产品随灭火剂和水流入莱茵河	下游的 150 公里内，60 多万条鱼被毒死，500 公里以内河岸两侧的井水不能饮用，靠近河边的自来水厂关闭，啤酒厂停产。有毒物沉积在河底，当时有预测认为，将使莱茵河“死亡”20 年

工业革命极大地改变了人与环境的关系。一方面，科学技术飞速发展极大地促进了生产力，带动世界经济迅速增长，人类影响从局地走向全球甚至是宇宙，人类活动正改变着地球生态系统；另一方面，随着经济全球化和区域一体化进程的加快、科学技术的日新月异，人类在经历空前的经济繁荣和技术进步的同时，面临更为复杂严峻的环境问题，区域性乃至全球性的环境问题日益突出，成为人类必须共同面对的、事关生存和发展的最大隐忧和危机。因此，有人把 20 世纪称为“全球规模环境破坏的世纪”。

后工业文明时代，大约开始于 20 世纪 90 年代。人类消费模式从物质消费型转向知识消费型，人类进入知识文明发展阶段。1973 年，美国哈佛大学社会学教授丹尼尔·贝尔（Danniel Bell）的《后工业社会的来临——对社会预测的一项探索》认为，人类社会的发展包括前工业社会、工业社会、后工业社会三个阶段。从工业社会向后工业社会的过渡期间，可以细分为不同的时期。20 世纪 70 年代的美国，已经进入后工业社会的第一阶段。后工业社会阶段，工业社会的一些原有特征会消失，并且出现一些新的特点。科技发展总体上没有扭转环境被破坏的状况，高技术发展带来的污染反而使得环境问题更加复杂。进入 21 世纪，环境问题依然严重，如全球气候变暖、大气和水体污染加剧、大面积土地退化、森林面积急剧减少、淡水资源日益短缺、大气层臭氧空洞扩大、生物性锐减、自然灾害频发等。但可喜的是，人类对环境问题的认识有所加深，更为主动地应对环境问题，人类社会朝着可持续发展的方向努力。

（二）中国的环境问题

我国是一个人口约占世界人口 1/5 的发展中国家。与所有的工业化国家的经历一样，中国环境污染问题随工业化进程而日益突出。20 世纪 50 年代后，随着工业化的大规模展开，环境污染问题初见端倪，污染范围主要在城市地区，污染的危害程度较低。80 年代以来，改革开放推动了工业化和城市化的加快发展，对自然资源的开发强度持续加大，以粗放型的经济增长方式为主，技术水平和管理水平比较落后，污染物排放量显著增加，环境污染由城市向农村迅速蔓延，生态破坏范围不断扩大。环境问题对我国经济社会持续发展和社会现代化建设带来重要挑战。

1. 环境污染形势严峻

（1）大气污染严重

根据《2011 年中国环境状况公报》，2011 年，113 个环保重点城市中，环境空气质量达标城市比例为 84.1%。酸雨区面积约占国土面积的 12.9%。全国二氧化硫排放总量为 2217.9 万吨，氮氧化物排放总量为 2404.3 万吨。《2012 年世界发展指标》的数据显示，

全球颗粒物浓度最高的 15 个城市中，中国占了 9 个，包括北京、成都、重庆、济南、兰州、沈阳、天津、西安和郑州。

(2) 水域污染问题突出

根据《2011 年中国环境状况公报》，469 个国控河流断面中，劣 V 类水质断面比例为 13.7%；中营养状态、轻度富营养状态和中度富营养状态的湖泊（水库）比例分别为 46.2%、46.1% 和 7.7%。全国 200 个城市 4727 个地下水水质监测点中，较差—极差水质的监测点比例为 55.0%。近岸海域劣四类水质的海水面积占 16.9%。全国废水排放总量为 652.1 亿吨，化学需氧量排放总量为 2499.9 万吨，氨氮排放总量为 260.4 万吨。

(3) 土壤污染总体形势相当严峻

据报道，2006 年国家环保总局掌握的不完全调查数据，全国受污染的耕地约有 1.5 亿亩，污水灌溉污染耕地 3250 万亩，固体废弃物占地和毁田 200 万亩，占耕地总面积的 1/10 以上。中国的土壤污染出现了有毒化工和重金属污染由工业向农业转移、由城区向农村转移、由地表向地下转移、由上游向下游转移、由水土污染向食品链转移的趋势。中国科学院南京土壤研究所的调查发现，长江三角洲地区土壤污染除了农药污染外，最严重的是持久性有机污染物和有毒重金属污染。中科院的另一个研究报道，华南地区部分城市有 50% 的农地遭受镉、砷、汞等有毒重金属和石油类污染。土壤污染退化严重影响耕地生产力、农产品安全，也导致植被减少、生物多样性降低，并通过地球化学循环过程引起大气、地表水、地下水污染和人畜疾病等环境问题，威胁生态安全和生命健康（表 1-3）。

表 1-3 我国主要污染物排放情况

年 度	二氧化硫/万吨	烟尘/万吨	工业粉尘/万吨	废水/亿吨	COD/万吨	氨氮/万吨
2000	1995	1165	1092	415	1445	N/A
2001	1948	1070	991	433	1405	125
2002	1927	1013	941	439	1367	129
2003	2159	1049	1021	459	1333	129
2004	2255	1095	905	482	1339	133
2005	2549	1183	911	524	1414	150
2006	2396	999	722	505	1428	141
2007	2468	987	699	557	1382	132
2008	2321	902	585	572	1321	127
2009	2214	848	524	589	1278	123
2010	2026	775	409	617	1238	120

2. 生态破坏极为严重

我国生态破坏日益严重：以水土流失、土地沙漠化、土壤盐渍化、耕地肥力下降为标志的土壤环境破坏日趋严重；以河流断流、湖泊萎缩、湿地面积骤减、地下水位下降、水质恶化、生态功能退化为主的水环境破坏不断加剧；同时，草原退化、森林锐减、生物多样性减少等生物资源破坏问题也非常严重。