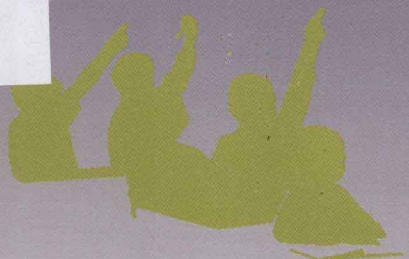


普通高等教育“十二五”规划教材

环境保护概论

主编 章丽萍
主审 何绪文



煤炭工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

环境保护概论

主 编 章丽萍
主 审 何绪文
副主编 张春晖 王丽敏

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护概论 / 章丽萍主编. -- 北京: 煤炭工业出版社,
2013

普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5020-4280-6

I. ①环… II. ①章… III. ①环境保护—高等学校—教材
IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 178239 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 14
字数 324 千字 印数 1—3 000
2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷
社内编号 7108 定价 28.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

本书结合煤炭采选业的污染防治和生态治理经验比较全面和系统地介绍了环境保护的相关基本概念和基础理论, 主要内容包括环境基本概念、生态系统基本概念、生态保护、水污染及其防治、大气污染及其防治、噪声污染及其他物理性污染、固体废物处理处置及资源化、土壤污染与修复、矿区生态环境破坏及治理、矿山地质灾害与防治、清洁生产等。

本书可作为高等院校环境工程、环境科学的专业基础课程教材, 也可作为非环境专业的通识教育教材, 同时也可供从事环境保护及相关领域的技术人员、管理人员参考。

前 言

环境保护主要包括“保护自然环境”与“防治污染和其他公害”两个方面，为了更有效地利用自然资源，需要运用现代环境科学的理论和方法，深入认识和掌握资源利用与环境污染、破坏之间的相互关系，有计划地保护环境，预防环境质量的恶化，控制环境污染，促进人类与环境协调发展。

煤炭是我国重要的基础能源和原料，在国民经济中具有重要的战略地位，为我国的国民经济和社会发展提供良好基础。随着经济水平的不断提高，煤炭开采及加工行业势必将为我国的整体水平进一步发展继续做出重大贡献。煤炭开采对环境的影响具有工业污染型和生态破坏型的双重特征，包括土地破坏与占用、水体污染与水文地质条件改变、大气污染、经济生产与社会生活受到影响等。

为了满足高等院校、高职学校、环境保护相关行业技术人员和管理人员的需求，尤其是与煤炭行业环境保护密切相关的院校和企业，本书在介绍环境保护的基本知识和基础理论的基础上，将之应用于煤炭行业环境保护，力争为我国煤炭开采和洗选行业的环境保护工作提供一定的参考。本书在内容上力求全面、精炼、重点突出、注重科学性与实用性结合。

本书由章丽萍任主编，张春晖和王丽敏任副主编，何绪文主审。各章节具体编写分工为：第一章、第五章、第十二章由章丽萍编写，第二章、第六章由郑凡东编写，第三章由王丽敏编写，第四章由张凯编写，第七章由张春晖、韩丽编写，第八章由郭敏丽编写，第九章由王远航编写，第十章由于妍、杨淑慧编写，第十一章由李炳华编写。统编工作由章丽萍、郑凡东和张凯负责，章丽萍、郑凡东、何绪文最终定稿。

由于时间和水平所限，书中不妥、缺点、错误之处在所难免，敬请各位读者批评指正。

编 者

2013 年 8 月

目 次

第一章 绪论	1
第一节 环境及其组成	1
第二节 环境问题	4
第三节 环境科学的发展历程	7
第四节 环境保护与可持续发展	9
第五节 矿区主要环境问题	11
第六节 我国环境保护方针、原则、目标与政策	14
复习思考题	19
第二章 生态系统与生态保护	20
第一节 生态系统及其功能	20
第二节 生态平衡	27
第三节 生态学在环境保护中的作用	29
第四节 生态工程	33
复习思考题	35
第三章 水污染及其防治	36
第一节 水环境概述	36
第二节 水体污染与自净	38
第三节 水污染防治	43
第四节 我国煤矿矿井水污染概况	48
第五节 煤矿矿井水治理与综合利用	52
复习思考题	58
第四章 大气污染及防治	59
第一节 大气的结构与组成	59
第二节 大气污染及污染物	62
第三节 大气污染物扩散的影响因素	64
第四节 大气污染综合防治	68
第五节 矿区大气污染现状	71
第六节 矿区大气污染防治	73
复习思考题	74

第五章 噪声污染及其他物理性污染	75
第一节 噪声的概念及评价	75
第二节 噪声防治技术	81
第三节 矿区噪声及其防治	84
第四节 放射性污染及其防治	85
第五节 电磁污染及其防治	87
第六节 热污染、光污染及其防治	88
复习思考题	91
第六章 固体废物的处理、处置与资源化	92
第一节 固体废物的定义和分类	92
第二节 固体废物的特点和危害	93
第三节 固体废物处理与资源化	95
第四节 城市垃圾的处理处置及资源化	99
第五节 危险废物的处理	103
第六节 矿业固体废物的处理与资源化利用	106
复习思考题	109
第七章 土壤污染及修复	110
第一节 土壤污染	110
第二节 土壤自净	115
第三节 土壤环境污染防治	118
复习思考题	120
第八章 矿区生态环境破坏及治理	121
第一节 我国矿产资源开发现状	121
第二节 矿产资源开采对生态环境的影响	127
第三节 矿区生态环境恢复与重建	129
第四节 矿区土地复垦	131
复习思考题	137
第九章 地质灾害与防治	139
第一节 地质灾害的概念	139
第二节 地质灾害的类型及特征	140
第三节 矿山主要地质灾害	142
第四节 地质灾害的防治与减灾	154
复习思考题	156

第十章 环境监测与评价	157
第一节 环境监测概述.....	157
第二节 环境监测技术.....	159
第三节 环境质量评价概述.....	162
第四节 环境影响评价概述.....	165
第五节 矿区环境影响评价.....	173
复习思考题.....	175
第十一章 环境管理与环境规划	177
第一节 环境管理概述.....	177
第二节 环境法规概述.....	182
第三节 环境管理制度.....	184
第四节 环境规划概述.....	188
第五节 矿区环境管理.....	192
复习思考题.....	194
第十二章 清洁生产	195
第一节 清洁生产概述.....	195
第二节 清洁生产指标体系.....	199
第三节 清洁生产评价.....	204
第四节 矿区清洁生产.....	206
复习思考题.....	211
参考文献	212

第一章 绪 论

第一节 环境及其组成

一、环境的概念

所谓环境 (environment), 是相对于某一中心事物而言的。环境因中心事物的不同而不同, 随中心事物的变化而变化。明确主体是正确把握环境的概念及其实质的前提。不同的学科, 所指的中心事物不同, 因此环境的含义也会不同。

在环境科学中, 环境是指以人类为主体的外部世界, 包括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。从广义上讲, 环境是指围绕着人群的空间中的一切事物, 或是作用于人类这一客体的所有外界事物, 即所谓人类的生存环境。从狭义上讲, 环境是指人类进行生产和生活的场所, 尤其是指可以直接或间接地影响人类生存和发展的各种自然因素的总体。自古以来人类就与外部世界诸事物发生着各种联系, 其生存繁衍的历史是人类社会与环境相互作用、共同发展和不断进化的历史。人与环境之间存在着一种对立统一的辩证关系, 是矛盾的两个方面, 它们之间的关系既相互作用、相互促进和相互转化, 又相互对立和相互制约。

世界各国都颁布和实施环境保护法律法规和政策, 但对环境的解释各有侧重。我国颁布的《中华人民共和国环境保护法》(以下简称《环境保护法》) 中明确提出: “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的总体, 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。” 法律明确规定的环境内涵就是指人类的生存和发展环境, 并不泛指人类周围的所有自然因素。这是一种把环境中应当保护的要素或对象界定为环境的一种定义, 它是从实际工作的需要出发, 对环境一词的法律适用对象或适用范围所做的规定, 其目的是保证法律的准确实施。这里的“自然因素的总体”强调的是“各种天然的和经过人工改造的”, 即法律所指的“环境”既包括了自然环境, 同时又包括社会环境。人类的生存环境不同于生物的生存环境, 人类为了更好地生存, 依靠自身的智慧和劳动不断地改造自然环境。

二、环境的分类

环境是一个庞大而又复杂的多层多元多维系统, 可以按照不同的角度、不同的原则、不同的范围、不同的组成、不同的结构等对环境进行分类。

1. 按人类对环境的影响程度分

按人类对环境的影响程度, 环境可分为自然环境、人工环境和社会环境。

自然环境: 是指未经过人工改造而天然存在的环境。

人工环境：是指人类社会的长期的发展中，为了不断提高人类的物质和文化生活而在自然环境的基础上改造形成的环境。

社会环境：是指由人与人之间的各种社会关系所形成的环境，包括政治制度、经济体制、文化传统、社会治安、邻里关系等。

2. 按环境要素分

按环境要素，环境可分为大气环境、水环境、土壤环境和生物环境。

大气环境：是指生物赖以生存的的物理、化学和生物学特性。化学特性则主要为空气的化学组成：大气对流层中氮、氧、氢 3 种气体占 99.96%，二氧化碳约占 0.03%，还有一些微量杂质及含量变化较大的水汽。人类生活或工农业生产排出的氨、二氧化硫、一氧化碳、氮化物与氟化物等有害气体可改变原有空气的组成，并引起污染，造成全球气候变化，破坏生态平衡。大气环境和人类生存密切相关，大气环境的每一个因素几乎都可影响到人类。

水环境：是自然环境的一个重要组成部分，是指自然界中水的形成、分布和转化所处空间的环境，也是指围绕人群空间及可直接或间接影响人类生活和发展的水体，其正常功能的各种自然因素和有关的社会因素的总体。也有的指相对稳定的、以陆地为边界的天然水域所处空间的环境。水环境主要由地表水环境和地下水环境两部分组成。地表水环境包括河流、湖泊、水库、海洋、池塘、沼泽、冰川等，地下水环境包括泉水、浅层地下水、深层地下水等。水在地球上处于不断循环的动态平衡状态，天然水的基本化学成分和含量，反映了它在不同自然环境循环过程中的原始物理化学性质，是研究水环境中元素存在、迁移和转化和环境质量（或污染程度）与水质评价的基本依据。水环境是构成环境的基本要素之一，是人类社会赖以生存和发展的重要场所，也是受人类干扰和破坏最严重的领域，水环境的污染和破坏已成为当今世界主要的环境问题之一。

土壤环境：是指岩石经过物理、化学、生物的侵蚀和风化作用，以及地貌、气候等诸多因素长期作用下形成的土壤的生态环境。土壤形成的环境决定于母岩的自然环境，由于风化的岩石发生元素和化合物的淋滤作用，并在生物的作用下，产生积累，或溶解于土壤水中，形成多种植被营养元素的土壤环境。它是地球陆地表面具有肥力，能生长植物和微生物的疏松表层环境。土壤环境由矿物质、动植物残体腐烂分解产生的有机物质以及水分、空气等固、液、气三相组成。固相（包括原生矿物、次生矿物、有机质和微生物）占土壤总质量的 90% ~ 95%；液相（包括水及其可溶物）称为土壤溶液。各地的自然因素和人为因素不同，形成各种不同类型的土壤环境。我国土壤环境存在的问题主要有农田土壤肥力减退、土壤严重流失、草原土壤沙化、局部地区土壤环境被污染破坏等。

生物环境：指环境因素中其他的活着的生物是相对于由物理、化学的环境因素所构成的非生物环境而言。克列门茨（F. E. Clements, 1916）把生物主体和非生物环境之间的作用规定为作用和反作用，把生物环境之间的直接作用规定为相互作用，如蚯蚓可使土壤通气并能分解和混合腐殖质，对植物的影响具有间接的关系。另一方面阿尔勒（C. Allee, 1949）等把土壤中的有机物也看成是生物的（biotic）东西。此外，不少人把非生物的环境和无机环境作为同义词使用。为了避免这种混乱，限定生物环境是指活着的（living）生物，非生物环境是指所有无生命的（non-living）东西。

3. 按人类生存环境的空间范围分

按人类生存环境由近及远、由小到大的空间范围，环境可分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境。

聚落环境：是指人类聚居的地方，是人类活动的中心，因而也是与人类的生产和生活关系最密切、最直接的环境。聚落环境由小到大又可分为院落环境、村落环境、城镇环境、城市环境。

地理环境：位于地球表面，下至岩石圈表层，上到对流层底，它处于岩石圈、水圈、土壤圈和生物圈的相互作用、相互渗透、相互转化的交错带上，是人类最直接的生存环境。

地质环境：主要是指地球表面下的坚硬的地壳，即岩石圈，包括地层厚度、岩性、构造、矿物及化学成分、含水性等要素。在长期的地质历史演化的过程中，岩石圈和水圈之间、岩石圈和大气圈之间、大气圈和水圈之间进行物质迁移和能量转换，组成了一个相对平衡的开放系统。人类和其他生物依赖地质环境生存发展，同时，人类和其他生物又不断改变着地质环境。

星际环境：是指地球大气圈以外的宇宙空间环境，由广袤的空间、各种天体、弥漫物质以及各类飞行器组成。

目前，除空间站、宇宙飞船之外，聚落环境均位于地理环境之中。地理环境是在地质环境的基础上，在星际环境的影响下发生和发展起来的，地理环境、地质环境及至星际环境之间不断地进行着物质和能量的交换，永远处在不停地运动发展之中，人对环境的认识是无止境的。

三、环境的基本特性

1. 整体性与区域性

环境的整体性是指各环境要素或环境各组成部分之间，因有其相互确定的数量与空间位置，并以特定的相互作用而构成的具有特定结构和功能的系统。阳光、大气、水、土壤、生物等环境要素构成了人类的生存环境，它们对人类社会的生存发展各有独特的功能。这些功能不会因时空的不同而不同，但这些要素通过物质循环和能量流动等方式相互联系、相互作用，在相互作用中存在，在相互联系中起作用，在相互联系和相互作用中发展并表现它们各自的特性，构成相对稳定的整体。人类与环境之间相互联系，是不可分割的整体，这也是环境的整体性的最重要的一点。人类通过多种渠道作用于环境，同时又不同程度地受到环境的反作用。环境的整体性特点时刻提醒我们，人类不能超然于环境之外，在改造环境的过程中，必须将自身与环境作为一个整体加以考虑，才能产生对人类的最佳效果。

环境的区域性是指环境特性的区域差异。环境因地理位置的不同或空间范围的差异，会有不同的特性。比如，滨海环境与内陆环境明显地表现出环境特性的差异。环境的区域性不仅体现了环境在地理位置上的变化，还反映了区域社会、经济、文化、历史等多样性。

2. 变动性和稳定性

环境的变动性是指在自然的、人类社会行为的，或两者共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于不断变化之中。人类社会在发展的过程中其实也在对自然环境进行不

断的改造。万物皆运动，环境也不例外。

环境的稳定性是指环境系统具有一定的自我调节功能的特性，也就是说，环境结构与状态在自然的和人类社会行为的作用下，所发生的变化不超过一定限度时，环境可以借助于自身的调节功能使这些变化逐渐消失，环境结构和状态得以恢复到变化前的状态。

环境的变动性与稳定性是相辅相成的，变动是绝对的，稳定是相对的。“限度”是决定能否稳定的条件，而这种“限度”是由环境本身的结构和状态决定的。一般来说，环境组成越复杂，环境承受干扰的“限度”越大，环境的稳定性就越强。

3. 资源性与价值性

人类的生存与发展所需要的物质和能量都来源于环境，环境就是资源。环境资源还包括非物质方面，比如不同的环境状态为人类社会的生存和发展提供不同的条件，有的海滨城市有利于发展港口码头，有的海滨城市更适合发展旅游，有的内陆地区适合发展重工业，有的内陆地区有利于发展旅游，这些不同的环境状态都体现了环境的资源性。

环境的价值是随着人们的认识而不断变化的。最初人们从环境中取得物质资源主要以满足生活和生产的基本需要，对环境造成的影响也不大，人们认为环境是取之不尽，用之不竭的，因此环境不具有价值。但随着人类社会的发展进步，特别是自工业革命以来，人类社会在经济、技术、文化等方面的突飞猛进的发展，对环境的要求不断增加，环境资源的破坏、匮乏已经开始影响社会经济的可持续发展，人们开始认识到环境价值的存在。

第二节 环 境 问 题

人类与环境是一个有机整体，它们之间存在对立与统一的关系。人类产生以后通过生产和消费活动，从自然界猎取生存资源，又将经过改造和使用的自然物和各种废弃物还给自然界，从而参与了自然界的物质循环和能量流动过程，不断地改变着地球环境。在人类改造自然环境的同时，地球环境仍然遵循着自身的运动规律，不断地对人类的生产活动产生着影响，因此产生环境问题。进入 20 世纪 80 年代以来，随着经济的发展，具有全球性影响的环境问题日益突出。

一、环境问题的概念

环境问题是指由于自然原因或者人类活动使环境质量下降或生态功能失调，从而对人类的生存和社会经济的发展造成不利影响的现象。

环境问题的产生包括两个方面：一是自然因素，主要由于自然灾害和自然现象导致，如地震、火山爆发、洪涝、干旱等；二是人为因素，主要由于人类不合理的社会经济活动，并且随着人类社会经济活动的规模、深度和广度的不断增加，所带来的环境问题日益严重。不仅发生了区域性的环境污染和大规模的生态破坏，而且出现了温室效应、臭氧层破坏、全球气候变化、酸雨、物种灭绝、土地沙漠化、森林锐减、越境污染、海洋污染、野生物种减少、热带雨林减少、土壤侵蚀等大范围的和全球性环境危机，严重威胁着全人类的生存和发展。

二、环境问题的分类

按照环境问题的发生机制不同，可将环境问题划分为两大类：原生环境问题和次生环境问题。

原生环境问题是指由自然演变和自然灾害引起的环境问题，也叫第一环境问题，主要包括地震、火山爆发、海啸、飓风、滑坡、泥石流、台风、洪涝、干旱等。以人类目前的技术水平尚不能控制原生环境问题的产生。

次生环境问题是指由于人类生产活动引起的环境问题，也叫第二环境问题。次生环境问题一般又分为环境污染和生态破坏两大类。环境污染是由于人为因素使环境的构成或状态发生了变化，与原来的情况相比，环境质量恶化，扰乱和破坏了生态系统和人们正常的生产和生活环境。生态破坏是人类活动直接作用于自然环境引起的。例如，乱砍滥伐引起的森林植被的破坏，过度放牧引起的草原退化，大面积开垦草原引起的沙漠化和土地沙化，滥采滥捕引起的珍稀物种灭绝，植被破坏引起的水土流失等。

三、全球性的环境问题

全球性的环境问题也称国际环境问题或者地球环境问题，是指超越主权国家的国界和管辖范围的、区域性和全球性的环境污染和生态破坏问题。当今全球生态环境系统正濒临失衡的危险，人类正面临着巨大的威胁。环境威胁跨越地区、国家、民族的界线，构成了一个最典型的全球性问题。

1. 全球气候变暖

由于人口的增加和人类生产活动的规模越来越大，向大气释放的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、氯氟碳化合物、四氯化碳、一氧化碳等温室气体不断增加，导致大气的组成发生变化。大气质量受到影响，气候有逐渐变暖的趋势。由于全球气候变暖，将会对全球产生各种不同的影响，较高的温度可使极地冰川融化，海平面每 10 年将升高 6 cm，因而将使一些海岸地区被淹没。全球变暖也可能影响到降雨和大气环流的变化，使气候反常，易造成旱涝灾害，这些都可能导致生态系统发生变化和破坏，全球气候变化将对人类生活产生一系列重大影响。

2. 臭氧层遭到破坏

在离地球表面 10 ~ 50 km 的大气平流层中集中了地球上 90% 的臭氧气体，在离地面 25 km 处臭氧浓度最大。它能吸收太阳的紫外线，以保护地球上的生命免遭过量紫外线的伤害，并将能量贮存在上层大气，起到调节气候的作用。但臭氧层是一个很脆弱的大气层，如果进入一些破坏臭氧的气体，它们就会和臭氧发生化学作用，臭氧层就会遭到破坏。臭氧层被破坏，将使地面受到紫外线辐射的强度增加，给地球上的生命带来很大的危害。研究表明，紫外线辐射能破坏生物蛋白质和基因物质脱氧核糖核酸，造成细胞死亡；使人类皮肤癌发病率增高；伤害眼睛，导致白内障而使眼睛失明；抑制植物如大豆、瓜类、蔬菜等的生长，并穿透 10 m 深的水层，杀死浮游生物和微生物，从而危及水中生物的食物链和自由氧的来源，影响生态平衡和水体的自净能力。

3. 生物多样性减少

《生物多样性公约》指出，生物多样性“是指所有来源的形形色色的生物体，这些来

源包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体；它包括物种内部、物种之间和生态系统的多样性”。在漫长的生物进化过程中会产生一些新的物种，同时，随着生态环境条件的变化，也会使一些物种消失。所以说，生物多样性是在不断变化的。近百年来，由于人口的急剧增加和人类对资源的不合理开发，加之环境污染等原因，地球上的各种生物及其生态系统受到了极大的冲击，生物多样性也受到了很大的损害。有关学者估计，世界上每年至少有 5 万种生物物种灭绝，平均每天灭绝的物种达 140 个。在我国，由于人口增长和经济发展的压力，对生物资源的不合理利用和破坏，生物多样性所遭受的损失也非常严重，大约已有 200 个物种已经灭绝；估计约有 5000 种植物在近年内已处于濒危状态，这些约占我国高等植物总数的 20%；大约还有 398 种脊椎动物也处在濒危状态，约占我国脊椎动物总数的 7.7%。因此，保护和拯救生物多样性以及这些生物赖以生存的生活条件，同样是摆在我们面前的重要任务。

4. 产生酸雨

酸雨是指大气降水中酸碱度（pH 值）低于 5.6 的雨、雪或其他形式的降水。这是大气污染的一种表现。酸雨对人类环境的影响是多方面的。酸雨降落到河流、湖泊中，会妨碍水中鱼、虾的成长，以致鱼虾减少或绝迹；酸雨还导致土壤酸化，破坏土壤的营养，使土壤贫瘠化，危害植物的生长，造成作物减产，危害森林的生长。此外，酸雨还腐蚀建筑材料，有关资料说明，近十几年来，酸雨地区的一些古迹特别是石刻、石雕或铜塑像的损坏超过以往百年以上，甚至千年以上。

5. 森林锐减

在今天的地球上，我们的绿色屏障——森林正以平均每年 4000 km^2 的速度消失。森林的减少使其涵养水源的功能受到破坏，造成了物种的减少和水土流失，对二氧化碳的吸收减少进而又加剧了温室效应。

6. 土地荒漠化

全球陆地面积占 60%，其中沙漠和沙漠化面积达 29%。每年有 $600 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的土地变成沙漠，经济损失约 423 亿美元。全球共有干旱、半干旱土地 $50 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ，其中 $33 \times 10^8 \text{ hm}^2$ 遭到荒漠化威胁，致使每年有 $600 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的农田、 $900 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的牧区失去生产力。人类文明的摇篮底格里斯河、幼发拉底河流域由沃土变成荒漠，我国的黄河水土流失亦十分严重。

7. 大气污染

大气污染是指自然或人为原因使大气中某些成分超过正常含量或排入有毒有害的物质，对人类、生物和物体造成危害的现象。大气污染的主要因子为悬浮颗粒物、一氧化碳、臭氧、二氧化碳、氮氧化物、铅等。大气污染后，由于污染物质的来源、性质、浓度和持续时间的不同，污染地区的气象条件、地理环境等因素的差别，甚至人的年龄、健康状况的不同，对人均会产生不同的危害。大气污染导致每年有 30 万 ~ 70 万人因烟尘污染提前死亡，2500 万的儿童患慢性喉炎。

8. 水污染

水污染是指污染物进入河流、湖泊、海洋或地下水中，使水质和底泥的物理化学性质或生物群落组成发生变化，降低了水体的使用价值和功能的现象。随着工业进步和社会发展，水污染亦日趋严重，成了世界性的头号环境治理难题。水污染主要是由人类活动产生

的污染物造成，它包括工业污染源、农业污染源和生活污染源三大部分。日趋加剧的水污染，已对人类的生存安全构成重大威胁，成为人类健康、经济和社会可持续发展的重大障碍。据世界权威机构调查，在发展中国家，各类疾病有 80% 是因为饮用了不卫生的水而传播的，每年因饮用不卫生水至少造成全球 2000 万人死亡，因此，水污染被称作“世界头号杀手”。

9. 海洋污染

人类活动使近海区的氮和磷增加 50% ~ 200%，过量营养物导致沿海藻类大量生长，波罗的海、北海、黑海、东中国海等出现赤潮。海洋污染导致赤潮频繁发生，破坏了红树林、珊瑚礁、海草，使近海鱼虾锐减，渔业损失惨重。

10. 危险性废物越境转移

危险性废物是指除放射性废物以外，具有化学活性或毒性、爆炸性、腐蚀性和其他对人类生存环境存在有害特性的废物。美国在《资源保护与回收法》中规定，所谓危险废物是指一种固体废物和几种固体的混合物，因其数量和浓度较高，可能造成或导致人类死亡率上升，或引起严重的难以治愈疾病或致残的废物。

第三节 环境科学的发展历程

环境科学是 20 世纪新兴的综合学科，它是研究人类社会发展活动与环境演化规律之间的相互作用关系、寻求人类社会与环境的协同演化与发展的科学。

一、环境科学的产生与发展

环境科学是人类生产和发展过程中与环境问题不断做斗争则逐渐产生和发展起来的。尤其是从 20 世纪 50 年代以来，环境问题开始成为全球性重大问题。当时许多科学家，包括生物学家、化学家、地理学家、医学家、工程学家、物理学家和社会科学家等对环境问题共同进行调查和研究。他们在各个原有学科的基础上，运用原有学科的理论和方法，研究环境问题。通过这种研究，逐渐出现了一些新的分支学科，例如环境地学、环境生物学、环境化学、环境物理学、环境医学、环境工程学、环境经济学、环境法学、环境管理学等，在这些分支学科的基础上孕育产生了环境科学。

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出现现代工业发展带来的范围更大、情况更加严重的环境污染问题，威胁着人类的生存。美国洛杉矶市随着汽车数量的日益增多，自 20 世纪 40 年代后经常在夏季出现光化学烟雾，对人体健康造成了危害。1952 年 12 月，英国伦敦出现另一种类型的严重的烟雾事件，短短 4 天内比常年同期死亡人数多 4000 人。1962 年出版的美国生物学家 R. 卡逊写的科普作品《寂静的春天》，详细描述了滥用化学农药造成的生态破坏，这本书引起了西方国家的强烈反响。日本接连查明的水俣病、痛痛病、四日市哮喘等震惊世界的公害事件，都起源于工业污染。在荒无人烟的南、北极冰层中，监测到有害物质含量不断增加。北欧、北美地区许多地方下降酸雨，大气中二氧化碳含量不断增加。环境问题发展成为全球性的问题。最早提出“环境科学”这一名词的是美国学者，当时指的是研究宇宙飞船中人工环境问题。1964 年，国际科学联合会理事会议设立了国际生物方案，研究生产力和人类福利的生物

基础，对于唤醒科学家注意生物圈所面临的威胁和危险产生了重大影响。1968 年，国际科学联合会理事会设立了环境问题科学委员会。20 世纪 70 年代出现了以环境科学为书名的综合性专门著作。1972 年，英国经济学家 B. 沃德和美国微生物学家 R. 杜博斯受联合国人类环境会议秘书长的委托，主编出版《只有一个地球》一书，副标题是“对一个小小行星的关怀和维护”。主编者试图不仅从整个地球的前途出发，而且也从社会、经济和政治的角度来探讨环境问题，要求人类明智地管理地球。这可以被认为是环境科学的一部绪论性质的著作。不过这个时期有关环境问题的著作大部分是研究污染或公害问题的。1972 年，联合国召开了人类环境会议，通过了《联合国人类环境会议宣言》，呼吁世界各国政府和人民共同努力来维护和改善人类环境，为子孙后代造福。

二、环境科学的学科体系

环境问题涉及人们工作、学习、生活、健康等方方面面，研究内容非常丰富，学科分支比较复杂。环境科学是介于自然科学、技术科学与社会科学之间的边缘科学，是一个由多学科到跨学科的庞大科学体系。在现阶段，环境科学主要是运用自然科学和社会科学的有关学科的理论、技术和方法来研究环境问题，形成与有关学科相互渗透、交叉的许多分支学科。环境科学学科体系构成如图 1-1 所示。

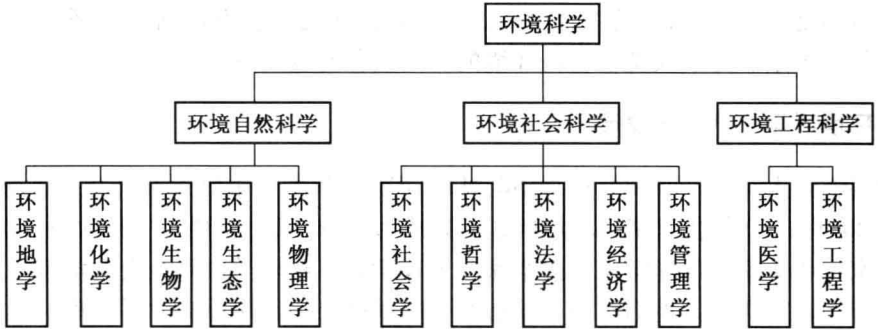


图 1-1 环境科学学科体系构成图

三、环境科学的研究内容

环境科学的研究内容有以下 4 点：

- (1) 探索全球范围内环境演化的规律。环境总是不断地演化，环境变异也随时随地发生。在人类改造自然的过程中，为使环境向有利于人类的方向发展，避免向不利于人类的方向发展，就必须了解环境变化的过程，包括环境的基本特性、环境结构的形式和演化机理等。
- (2) 揭示人类活动同自然生态之间的关系。环境为人类提供生存条件，其中包括提供发展经济的物质资源。人类通过生产和消费活动，不断影响环境的质量。人类生产和消费系统中物质和能量的迁移、转化过程是异常复杂的，但必须使物质和能量的输入同输出之间保持相对平衡。这个平衡包括两项内容：一是排入环境的废弃物不能超过环境自净能

力, 以免造成环境污染, 损害环境质量; 二是从环境中获取可更新资源不能超过它的再生增殖能力, 以保障永续利用, 从环境中获取不可更新资源要做到合理开发和利用。因此, 社会经济发展规划中必须列入环境保护的内容, 有关社会经济发展的决策必须考虑生态学的要求, 以求得人类和环境的协调发展。

(3) 揭示人类活动同自然生态之间的关系。环境变化是由物理的、化学的、生物的和社会的因素以及它们的相互作用所引起的。因此, 必须研究污染物在环境中的物理、化学的变化过程, 在生态系统中迁移转化的机理, 以及进入人体后发生的各种作用, 包括致畸作用、致突变作用和致癌作用。同时, 必须研究环境退化同物质循环之间的关系。这些研究可为保护人类生存环境、制定各项环境标准、控制污染物的排放量提供依据。

(4) 研究区域环境污染综合防治的技术措施和管理措施。工业发达国家防治污染经历了几个阶段: 20 世纪 50 年代主要是治理污染源; 60 年代转向区域性污染的综合治理; 70 年代侧重预防, 强调区域规划和合理布局。引起环境问题的因素很多, 实践证明需要综合运用多种工程技术措施和管理手段, 从区域环境的整体出发, 调节并控制人类和环境之间的相互关系, 利用系统分析和系统工程的方法寻找解决环境问题的最优方案。

第四节 环境保护与可持续发展

一、可持续发展概念的产生

可持续发展 (Sustainable Development) 一词在国际文件中最早出现于 1980 年由国际自然保护同盟制定的《世界自然保护大纲》, 其概念最初源于生态学, 指的是对于资源的一种管理战略。1987 年, 挪威前首相布伦特兰夫人及世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》报告中第一次阐述了可持续发展的概念。该报告对当前人类在经济发展和保护环境方面存在的问题进行了全面和系统的评价, 对人类发展史进行了深刻的反思。可持续发展是指满足现代人的需求以不损害后代人满足需求的能力, 得到了国际社会的广泛共识。1992 年 6 月, 联合国在里约热内卢召开的环境与发展大会, 通过了以可持续发展为核心的《里约环境与发展宣言》、《21 世纪议程》等文件。

二、可持续发展理论的内涵

从全球普遍认可的可持续发展概念中, 可以总结出可持续发展具有以下几个方面的丰富内涵。

1. 共同发展

可持续发展作为全球发展的总目标, 必须采取全球共同的联合行动。布伦特兰夫人在《我们共同的未来》的前言中写道: “进一步发展的共同的认识和共同的责任感, 这是这个分裂的世界十分需要的”。地球是一个复杂的大系统, 每个国家或地区都是这个大系统不可分割的子系统。系统的最根本特征是其整体性, 每个子系统都和其他子系统相互联系并发生作用, 只要一个系统发生问题, 都会直接或间接影响到其他系统的紊乱, 甚至会诱发系统的整体突变, 这在地球生态系统中表现最为突出。因此, 可持续发展追求的是整体发展和协调发展, 即共同发展。