



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

环境学基础

杨永杰 主编

第二版

Second Edition



化学工业出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

环境学基础

第二版

杨永杰 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《环境学基础》的第二版，是中等职业技术学校环境保护与监测专业的前导性、概论性和基础性的教材。全书贯穿环境基本概念——存在的环境问题——生态观念的建立——人口对环境的影响——资源与能源的可持续利用——水资源的利用与保护——环境污染及防治——环境保护对策——建立可持续发展观点的主线，树立无废少废的清洁生产新思想和新观念，倡导绿色生活新方式。

为提高学生思考、动手能力，本书的每章除附有思考题外，还安排了研究性学习的实践训练题目，体现了中等职业学校培养技能型人才的教育特点。为扩大学生知识面，本书附录列出部分环境保护类网站名称以及环境保护类期刊名录，供学生进一步学习时参考。

本书为中等职业学校环境类专业教材，也可作为非环境类专业的环保教育教材，还可供环保人士阅读。



环境学基础

图书在版编目 (CIP) 数据

环境学基础/杨永杰主编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2015. 12
中等职业教育国家规划教材 全国中等职业教育教材
审定委员会审定
ISBN 978-7-122-25345-3

I. ①环… II. ①杨… III. ①环境科学-中等专业学校-教材 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 240369 号

责任编辑: 王文峡
责任校对: 边 涛

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市瞰发装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 14 1/2 字数 367 千字 2016 年 1 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究



前言

改革开放以来,我国经济建设取得了举世瞩目的成就,经济总量跃居世界第二位。但是近十几年来人们对于环境污染的话题也引起了世界范围内的关注。如华北区域的雾霾天气,化工、钢铁行业所产生的污染危害等都让人们进一步思考,我国今后经济发展将何去何从?党的“十八大”报告将“加快完善社会主义市场经济体制”和“加快转变经济发展方式”并列提出,经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设五位一体。把生态文明建设列入总体布局就是为了保证可持续发展。因此,如何合理利用资源、能源,转变经济增长方式,调整经济发展结构,协调经济发展与环境保护,是今后相当一段时期的历史重任。

本教材第一版出版以来,作为首批中等职业学校国家规划教材得到了使用学校和教师的肯定,同时也收到了许多宝贵意见。特别是近几年来,各类环境问题越来越突出,教材中相关内容和数据已经不完全符合当前的教学要求,急需进行修订。在保持原有结构框架的基础上,更换陈旧的内容和数据,列举最新案例,作为中等职业技术学校环境保护与监测技术专业的前导性、概论性和基础性的教材,力求做到章节层次分明、内容重点突出、概念准确清晰、应用实例丰富。

值得指出的是,当前职业教育领域倡导课程资源的信息化建设,通过项目导向、任务驱动、教学做一体化等方式,案例化的网络课程、微课程等形式的翻转课堂。广大教师积极投身到教学改革的大潮之中,因此文本教材在课程教学重点作用和地位也发生了变化。在此,编者建议广大教师在使用本教材时可以结合内容主线,注意挖掘现实的案例,大胆创新信息化教学手段,使学生掌握基本的环境学知识,提高学生的环境保护意识。

本次修订由天津渤海职业技术学院杨永杰和邢竹执笔完成,其中邢竹负责第6~10章,其余由杨永杰负责修订并统稿整理。书稿完成后于淑萍、吴国旭、李萌、孙皓、伍丽娜、李文彬等老师提出了修改意见。本书电子课件由柳琦、涂郑禹制作,可登陆化学工业出版社教学资源网注册后免费下载。

本书第二版在修订过程中,参考了有关网站、论文、教材,编者特向相关作者致谢。由于编者学术水平有限,书中不当之处难免,敬请读者给予批评指正。

编者
2015年12月



第一版前言

保护人类生存环境,实施可持续发展战略,是21世纪国际社会“环境与发展”与“和平与发展”两个同等重要主题的内容之一。人类只有了解和掌握环境保护与可持续发展的基本思想和整体概念时,才会主动、自觉地在生产、管理、设计及研究等工作中把环境保护放在重要地位。中国加入WTO以后,我国的对外开放将在深度和广度上达到空前的程度,人们的生存空间、活动空间也将随之日益扩大,因此中国必须实施科教兴国战略和可持续发展战略,而开展环境教育正是职业学校素质教育的重要内容,也是全民保护环境及社会发展的基本任务。

本书作为中等职业技术学校环境保护与监测专业的前导性、概论性和基础性的教材,力求做到章节层次分明、内容重点突出、概念准确清晰、应用实例丰富。全书贯穿环境基本概念——存在的环境问题——生态观念的建立——人口对环境的影响——资源与能源的可持续利用——水资源的利用与保护——环境污染及防治——环境保护对策——可持续发展观点建立的主线,树立无废少废的清洁生产新思想和新观念,倡导绿色生活新方式。

本书是按照教育部职业与成人教育司下发的《中等职业学校“环境保护与监测”专业环境学基础教学大纲(试行)》编写的,本课程共计90学时,其中理论性模块60学时,实践性模块18学时,另有10学机动。全书共分十一章,其中第十章、第十一章为选修内容,可根据具体情况开展教学。值得说明的是本书以较大的篇幅对环境保护与可持续发展(第十一章)的内容进行了叙述,因为可持续发展、清洁生产等新概念均在本章得以体现,教师可指导学生进行本章知识的自学。

为提高学生思考、动手能力,每章除附有思考题外,还安排了研究性学习的实践训练题目,体现了中等职业学校培养技术应用型人才的教育特点。教师在开展教学时,可根据当地的实际情况以及学生特点,重新设计实践动手训练题目,不要局限在本教材提供的题目上。

本书在编写中注重新知识、新技术的引用,力求体现教材的前瞻性;强化案例教学,通过典型技术实例,力求体现教材的实用性;根据知识内容合理增加阅读材料,扩大学生视野,力求体现教材的可读性。为扩大学生知识面,本书附录列出部分环境保护类网站名称以及环境保护类期刊名录,以便供学生进一步学习时参考,力求体现教材的工具性。

本书由天津渤海职业技术学院杨永杰编写绪论、第一章、第二章、第十一章,黑龙江化工学校刘勇智编写第三章、第四章、第五章,山西太原化工学校张苏琳编写第六章、第七章,徐州化工学校金万祥编写第八章、第九章,四川泸州化工学校徐丽萍编写第十章。全书由杨永杰统稿整理并负责附录选编。本书由郑州工贸学校刘超臣主审,沈永祥、许宁、魏振

枢、律国辉、金长义、张毅、张慧利、李耀中、周玉敏等老师对书稿提出了修改意见，在此表示感谢。

在本书的编写过程中，参考了有关教材、专著及论文资料，特向有关作者深表谢意。本书的编写得到了全国石油与化工专业教学指导委员会环境类专业委员会的大力支持，同时也得到了编者所在单位领导和同事的支持与帮助，在此表示感谢。因编写人员学术水平和时间所限，书中缺点和疏漏在所难免，不当之处敬请读者批评指正。

编 者

2002 年 4 月



目 录

0 绪论

0.1 人类与环境	1
0.2 环境科学	1
0.3 本课程的性质与任务	3
思考与实践	3

1 环境及环境问题

学习指南	4
1.1 环境及其功能	4
1.1.1 环境的概念	4
1.1.2 环境的分类及功能	4
1.2 环境问题	5
1.2.1 环境问题及分类	5
1.2.2 环境问题的现状及特征	6
1.3 当前世界面临的主要环境问题	9
1.3.1 当前全球性环境问题	9
1.3.2 发达国家的环境问题	12
1.3.3 发展中国家的环境问题	13
1.4 我国的环境问题	14
1.4.1 生态环境问题	15
1.4.2 环境污染问题	18
1.4.3 人口问题	21
1.4.4 地质灾害	22
本章小结	22
思考与实践	23

2 生态学基本原理

学习指南	27
2.1 生态学、生物圈及生物多样性	27
2.1.1 生态学的含义及其发展	27
2.1.2 生物圈	28
2.1.3 生物多样性	28
2.2 生态系统	30
2.2.1 生态系统的概念及组成	30
2.2.2 生态系统的结构、类型及	

特征	31
----------	----

2.2.3 生态系统的基本功能	32
2.3 生态系统的平衡	33
2.3.1 生态平衡的特征	33
2.3.2 生态平衡的破坏因素	34
2.3.3 保持生态平衡的途径	35
2.4 生态规律及其应用	36
2.4.1 生态学的一般规律	36
2.4.2 生态规律在环境保护中的 应用	36
本章小结	42
思考与实践	42

3 人口与环境

学习指南	45
3.1 人类社会的发展与环境	45
3.1.1 世界人口的发展及特点	45
3.1.2 中国人口的发展及特点	47
3.2 人口激增对环境的压力 and 影响	49
3.2.1 人口环境容量	49
3.2.2 人口对土地资源的影响	50
3.2.3 人口对森林和草地资源的 影响	50
3.2.4 人口对物种的影响	51
3.2.5 人口对能源的影响	52
3.2.6 人口对水资源的影响	52
3.2.7 人口对气候的影响	52
3.2.8 人口对城市环境的影响	52
3.2.9 人口对工业发展的影响	53
3.2.10 人口对生活水平的影响	53
本章小结	54
思考与实践	54

4 能源与环境

学习指南	55
------------	----

4.1 能源及其分类	55
4.1.1 能源的分类	55
4.1.2 世界及我国的能源消耗情况	56
4.1.3 我国的能源问题及解决方向	56
4.2 能源利用对环境的影响	59
4.2.1 化石燃料对环境的影响	60
4.2.2 水力发电对环境的影响	61
4.2.3 核能对环境的影响	61
4.3 新能源的开发与利用	62
4.3.1 新能源及清洁能源	62
4.3.2 新型能源的利用与开发	63
本章小结	65
思考与实践	65

5 自然资源开发利用与保护

学习指南	67
5.1 概述	67
5.1.1 自然资源的定义、分类及属性	67
5.1.2 世界与中国自然资源的特点	69
5.1.3 人类与自然资源的关系	71
5.1.4 自然保护区的概念、作用及分类	71
5.2 土地资源的利用与保护	73
5.2.1 土地资源	73
5.2.2 土地资源的利用与保护	74
5.3 生物资源的利用与保护	76
5.3.1 森林资源的利用与保护	76
5.3.2 草原资源的利用与保护	78
5.3.3 物种资源的利用与保护	79
5.4 矿产资源的利用与保护	81
5.4.1 矿产资源	81
5.4.2 矿产资源的利用与保护	81
5.5 海洋资源的利用与保护	82
5.5.1 海洋资源	83
5.5.2 海洋资源的利用与保护	83
本章小结	84
思考与实践	84

6 水资源及其利用与保护

学习指南	86
6.1 地球上的水	86
6.1.1 水分布	86
6.1.2 水循环	87

6.1.3 水资源	88
6.2 世界水资源开发利用	91
6.2.1 世界水资源概况	91
6.2.2 世界水资源的开发利用	92
6.3 中国水资源开发利用	94
6.3.1 中国水资源概况	94
6.3.2 中国水资源开发利用存在的主要问题	96
6.4 水资源的利用与保护	96
6.4.1 水资源的合理开发利用	96
6.4.2 水资源的保护	97
本章小结	99
思考与实践	99

7 水污染及防治

学习指南	100
7.1 水污染	100
7.1.1 水污染及其判别标准	100
7.1.2 水污染物的来源	102
7.1.3 水污染物的分类及其危害	105
7.2 水污染的形成	106
7.2.1 水污染的方式与途径	106
7.2.2 水污染的自净与污染物在水中的迁移转化	109
7.3 水污染的控制	111
7.3.1 水污染的控制方法与措施	111
7.3.2 水污染的控制技术	113
本章小结	119
思考与实践	119

8 大气污染及其防治

学习指南	122
8.1 大气的组成与结构	122
8.1.1 大气的组成	122
8.1.2 大气圈的结构	122
8.1.3 大气与生命的关系	124
8.2 大气污染概述	124
8.2.1 大气污染的类型	125
8.2.2 大气污染源与污染物	125
8.2.3 大气污染及其危害	126
8.3 大气污染的影响因素	128
8.3.1 影响大气污染的气象因素	128
8.3.2 大气污染的地理因素	129
8.4 全球性大气污染问题	131

8.4.1 全球气候变暖与防治 132

8.4.2 臭氧层破坏与防治 133

8.4.3 酸沉降的形成与防治 133

8.5 大气污染的防治 134

8.5.1 控制大气污染源的途径 134

8.5.2 气态污染物的治理 135

8.5.3 颗粒污染物的净化方法——除尘
技术 139

本章小结 141

思考与实践 141

9 其他环境污染及防治

学习指南 144

9.1 固体废物污染及防治 144

9.1.1 固体废物的种类、特点及污染
途径 144

9.1.2 固体废弃物的环境问题 146

9.1.3 固体废物的处理、处置与综合
利用 147

9.2 土壤污染及防治 150

9.2.1 土壤污染的来源、分类及
特点 151

9.2.2 土壤污染的防治 151

9.3 噪声污染与防治 152

9.3.1 噪声污染的来源及特征 152

9.3.2 噪声污染危害及控制标准 152

9.3.3 噪声的声学特性及度量 154

9.3.4 噪声控制基本原理及技术 155

9.3.5 城市噪声的综合防治对策 155

9.4 放射性污染及防治 156

9.4.1 放射性污染源、分类及危害 156

9.4.2 放射性污染的防治 157

9.5 电磁污染、振动污染、热污染 ... 158

9.5.1 电磁污染 158

9.5.2 振动污染 159

9.5.3 热污染 160

本章小结 161

思考与实践 161

10 环境监测与评价概述

学习指南 163

10.1 环境监测 163

10.1.1 环境监测的意义和作用 163

10.1.2 环境监测的目的和任务 164

10.1.3 环境监测的分类和原则 164

10.1.4 环境监测的步骤 166

10.1.5 环境监测技术 166

10.1.6 环境监测设计 168

10.2 环境质量评价 173

10.2.1 环境质量评价的分类和
步骤 173

10.2.2 环境质量现状评价 174

10.2.3 环境影响评价 179

本章小结 182

思考与实践 182

11 环境保护与可持续发展

学习指南 184

11.1 环境保护对策 184

11.1.1 环境管理 184

11.1.2 环境规划 186

11.1.3 环境立法 188

11.1.4 清洁生产 190

11.1.5 环境保护科学技术 198

11.1.6 环境教育 201

11.2 可持续发展 201

11.2.1 可持续发展的定义与内涵 201

11.2.2 环境保护与可持续发展 205

11.2.3 中国可持续发展的战略与
对策 209

本章小结 213

思考与实践 213

附录

一、空气质量标准 217

二、生活饮用水水质标准 218

三、部分环境保护类期刊名录 219

四、部分环境保护类网址 219

五、部分清洁生产机构联系地址 220

参考文献



0 绪论

0.1 人类与环境

自然环境和生活环境是人类生存的必要条件,其组成和质量好坏与人体健康的关系极为密切。

人类和环境都是由物质组成的。物质的基本单元是化学元素,它是把人体和环境联系起来的基础。地球化学家们分析发现,人类血液和地壳岩石中化学元素的含量具有相关性,有60多种化学元素在血液中和地壳中的平均含量非常近似。这种人体化学元素与环境化学元素高度统一的现象表明了人与环境的统一关系。

人与环境之间的辩证统一关系,表现在机体的新陈代谢上,即机体与环境不断进行物质交换和能量传递,使机体与周围环境之间保持着动态平衡。机体从空气、水、食物等环境中摄取生命必需的物质,如蛋白质、脂肪、糖、无机盐、维生素、氧气等,通过一系列复杂的同化过程合成细胞和组织的各种成分,并释放出热量保障生命活动的需要。机体通过异化过程进行分解代谢,经各种途径如汗、尿、粪便等排泄到外部环境(如空气、水和土壤等)中,被生态系统的其他生物作为营养成分吸收利用,并通过食物链作用逐级传递给更高级的生物,形成了生态系统中的物质循环、能量流动和信息传递。一旦机体内的某些微量元素含量偏高或偏低,就打破了人类机体与自然环境的动态平衡,人体就会生病。例如脾虚患者血液中铜含量显著升高;肾虚患者血液中铁含量显著降低;氟含量过少会发生龋齿病,过多又会发生氟斑牙。

环境如果遭受污染,导致某些化学元素和物质增多,如汞、镉等重金属和难降解的有机污染物污染空气和水体,继而污染土壤和生物,再通过食物链和食物网进入人体,在肌体内积累到一定剂量时,就会对人体造成危害。为此,保护环境,防止有害、有毒化学元素进入人体,是预防疾病、保障人体健康的关键。

人类在漫长的历史长河中,通过对自然环境的改造以及自然环境对人的反作用,形成了一种相互作用、相互制约的统一关系,使人与环境成为不可分割的对立统一体。

0.2 环境科学

自然环境对人的影响是根本性的。人类要改善环境,必须以自然环境为其大前提,若超越这一前提,必然遭到大自然的“报复”。人类环境的好坏对人的工作与生活、对社会的进步影响极大。人类在与环境作斗争的过程中,对环境问题的认识逐步深入,积累了丰富的经验和知识,促进了各学科对环境问题的研究。20世纪60年代开始酝酿,到70年代初,才从零星、不系统的环境保护和科研工作汇集成一门独立的、应用广泛的新兴学科——环境科学。

(1) 环境科学的基本任务 环境科学是以“人类-环境”为对象,研究其对立统一关系的发生与发展、调节与控制以及利用与改造的科学。由人类与环境组成的对立统一体,称为“人类-环境”系统,就是以人类为主体的生态系统。

环境科学在宏观上研究人类与环境之间相互作用、相互促进、相互制约的对立统一关系,遵循社会经济发展和环境保护协调发展的基本规律,调控人类与环境间的物质流、能量流的运行、转换过程,维护生态平衡。在微观上研究环境中的物质,尤其是污染物在有机体内迁移、转化和积蓄的过程及其运动规律,探索它对生命的影响及作用的机理等。环境科学研究最终达到的目的是一是可更新资源得以永续利用、不可更新的自然资源将以最佳的方式节约利用;二是使环境质量保持在人类生存、发展所必需的水平上,并趋向逐渐改善。

环境科学的基本任务如下所述。

① 探索全球范围内自然环境演化的规律 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,包括环境的基本特征、环境结构和演化机理等。

② 探索全球范围内人与环境相互依存的关系 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。

③ 协调人类的生产和消费活动同生态要求的关系 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出同输入之间保持相对平衡。这个平衡包括两个方面。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。

④ 探索区域环境综合防治的技术与管理措施 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问题的最优方案。

(2) 环境科学的内容及分支 环境科学是综合性的新兴学科,已逐步形成多种学科相互交叉渗透的庞大的学科体系。按其性质和作用分为基础环境学、环境学、应用环境学三部分。

基础环境学包括环境数学、环境物理学、环境化学、环境地学、环境生物学、污染物毒理学等。

环境学包括大气环境学、水体环境学、土壤环境学、城市环境学、区域环境学等。

应用环境学包括环境工程学、环境管理学、环境规划、环境监测、环境经济学、环境法学、环境行为学、环境质量评价等。

归纳起来,环境科学主要研究人类与环境的关系;污染物在环境中的迁移、转化、循环和积累的过程与规律;环境污染的危害;环境状况的调查、评价和环境预测;环境污染的控制与防治;自然资源的保护与合理利用;环境监测、分析技术与环境预报;环境管理与环境规划。

环境科学研究的核心问题是环境质量的变化和发展。通过研究在人类活动影响下环境质量的发展变化规律及其对人类的反作用,提出调控环境质量的变化和改善环境质量的有效

措施。

(3) 环境科学的发展 自 20 世纪 70 年代以来,随着人们在控制环境污染方面取得的进展,环境科学这一新兴学科也日趋成熟,并形成自己的基础理论和研究方法。它将从分门别类研究环境和环境问题,逐步发展到从整体上进行综合研究。例如关于生态平衡的问题,把生态系统和人类经济社会作为一个整体来研究,才能彻底揭示生态平衡问题的本质,阐明它从平衡到不平衡,又从不平衡到新的平衡的发展规律。人类掌握并运用这一发展规律,有目的地控制生态系统的演变过程,使生态系统的发展越来越适宜于人类的生存和发展。通过这种研究,渐渐形成生态系统和经济社会系统相互关系的理论。环境科学的方法论也在发展,例如在环境质量评价中,逐步建立起一个将环境的历史研究同现状研究结合起来、将微观研究同宏观研究结合起来、将静态研究同动态研究结合起来的的研究方法;并且运用数学统计理论、数学模式和规范的评价程序,形成一套基本上能够全面、准确地评价环境质量的评价方法。

环境科学现有的各分支学科正处于蓬勃发展时期。这些分支学科在深入探讨环境科学的基础理论和解决环境问题的途径和方法的过程中,还将出现更多的新的学科,例如从环境生物学的研究导致环境微生物学的出现。这种情况将使环境科学成为一个庞大的学科体系。

0.3 本课程的性质与任务

本课程是一门前导性、概论性和基础性的主干课程。通过本课程的学习,使学习者具备从事环境保护工作所必需的环境类专业基本知识和基本素质,了解环境问题,树立环境保护意识,为学习后续的专业知识和专业技能、提高综合职业能力奠定基础。

通过本课程的学习,应掌握环境及环境问题的基本概况,理解生态学的基本规律及其应用,了解人口激增对环境的影响,掌握能源利用与环境的关系,理解各种资源的开发利用与保护,掌握大气污染的影响因素,了解各种污染及防治,了解环境监测和环境质量评价的基本知识,掌握环境保护对策理解可持续发展的概念和内涵,树立清洁生产思想和环保意识。

环境保护就是运用现代环境科学的理论和方法,在合理开发利用自然资源的同时,深入认识并掌握污染和破坏环境的根源与危害,有计划地保护环境,预防环境质量的恶化;控制环境污染和破坏,保护人体健康,促进经济与环境协调发展。



【思考与实践】

1. 人类与环境的关系是什么?
2. 环境科学的任务是什么?
3. 环境科学包括哪些分支?环境科学研究的核心是什么?
4. 学习本课程的目的是什么?



1 环境及环境问题



【学习指南】

通过本章学习，要求学生掌握环境的概念和环境的作用，以动态发展的眼光关注环境问题，了解世界与我国的环境问题，提高环境意识水平。

1.1 环境及其功能

1.1.1 环境的概念

环境是指以人类社会为主体的外部世界的总体，主要指直接或间接影响人类生存和社会发展的周围世界。环境的中心事物是人类的生存及活动，它具有整体性与区域性、变动性与稳定性、资源性与价值性等基本特征。

《中华人民共和国环境保护法》对环境的内涵有如下规定：“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。”

1.1.2 环境的分类及功能

1.1.2.1 环境的分类

环境可分为自然环境和人工环境。

① 自然环境 直接或间接影响到人类的一切自然形成的物质、能量和自然现象的总称。它是人类出现之前就存在的，是人类目前赖以生存、生活和生产所必需的自然条件和资源的总称，即阳光、温度、气候、地磁、空气、水、岩石、土壤、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总和。

② 人工环境 由于人类的活动而形成的各种事物，它包括人工形成的物质、能量和精神产品以及人类活动中所形成的人与人之间的关系（或称上层建筑）。人工环境由综合生产力（包括人）、技术进步、人工建筑物、人工产品和能量、政治体制、社会行为、宗教信仰、文化与地方因素等组成。

人类生存的环境可由小到大、由近及远分为聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境，它们规模不同、性质不同，相互交叉、相互转化，从而形成了一个庞大的系统。

(1) 聚落环境 聚落环境是人类有计划、有目的地利用和改造自然环境而创造出来的生存环境，它是与人类工作和生活关系最密切、最直接的环境。

人类大部分时间是在聚落环境中度过的，特别为人们所关心和重视。聚落环境的发展，为人类提供了越来越方便而舒适的工作和生活环境；但与此同时也往往因为聚落环境中人口

密集、活动频繁而造成环境的污染。

(2) 地理环境 地理环境是自然地理环境和人文地理环境两个部分的统一体。自然地理环境是由岩石、土壤、水、大气、生物等自然要素有机结合而成的综合体；人文地理环境是人类社会、文化和生产活动的地域组合，包括人口、民族、政治、社团、经济、交通、军事、社会行为等许多成分，它们在地球表面构成的圈层称为人文圈。

(3) 地质环境 地质环境是指地表以下的地壳层，可延伸到地核内部。

地质环境为人类提供了大量的生产资料——丰富的矿产资源——难以再生的资源。随着生产的发展，大量矿产资源被引入地理环境，在环境保护中是一个不容忽视的方面。地质环境与地理环境区别在于地理环境主要指对人类影响较大的地表环境。

(4) 宇宙环境 宇宙环境是由广漠的空间和存在于其中的各种天体以及弥漫物质组成的。目前环境科学对它的认识还很不足，是有待于进一步开发和利用的极其广阔的领域。

1.1.2.2 环境的功能特性

环境系统是一个复杂的有时、空、量、序变化的动态系统和开放系统。系统内外存在着物质和能量的变化和交换，表现出环境对人类活动的干扰与压力，具有不容忽视的特性。

(1) 整体性 人与地球环境是一个整体，地球的任一部分或任一个系统，都是人类环境的组成部分。各部分之间存在着紧密的相互联系、相互制约的关系。

(2) 有限性 根据人类现有认识水平，地球在宇宙中独一无二，其空间有限；人类环境的稳定性有限，资源有限，容纳污染物的能力有限，即环境对污染物的自净能力有限。

(3) 不可逆性 环境系统运转中的能量流动是不可逆的，因此环境一旦遭到破坏，利用物质循环规律，可以实现局部的恢复，但不可能彻底回到原来的状态。

(4) 隐显性 除了事故性的污染与破坏可直观其后果外，日常的环境污染与环境破坏对人们的影响，其后果的显现需要经过一段时间。

(5) 持续反应性 大量事实证明环境污染不但影响当代人的健康，而且还会造成世世代代的遗传隐患。

(6) 灾害放大性 实践证明，某方面不引人注目的环境污染与破坏，经过环境的作用以后，其危害性或灾害性，无论从深度和广度，都会明显放大。

历史的经验证明，人类的经济和社会发展，如果不违背环境的功能和特性，遵循客观的自然规律、经济规律和社会规律，那么人类就受益于自然界，人口、经济、社会和环境就会协调发展；相反，则环境质量恶化，生态环境破坏，自然资源枯竭，人类必然受到自然界的“惩罚”。

1.2 环境问题

1.2.1 环境问题及分类

环境问题就其范围大小而论，可从广义和狭义两个方面理解。从广义理解，就是由自然力或人力引起生态平衡破坏，最后直接或间接影响人类的生存和发展的一切客观存在的问题，都是环境问题。从狭义上理解，环境问题是由于人类的生产和生活活动，使自然生态系统失去平衡，反过来影响人类生存和发展的一切问题。

从引起环境问题的根源考虑，可将环境问题分为两类：第一环境问题是自然力引起的原生环境问题，如地震、洪涝、干旱、滑坡等自然灾害问题；第二环境问题是人类活动引起的次生环境问题，这类问题也可分为两类，一是不合理开发利用自然资源，超出环境承

承载力,使生态环境质量恶化和自然资源枯竭的现象,二是人口激增、城市化和工农业高速发展引起的环境污染和破坏。总之,环境问题是人类经济社会发展与环境的关系不协调所引起的问题。

按环境问题的影响和作用范围来划分,有全球、区域和局部等不同等级。其中全球环境问题具有综合性、广泛性、复杂性和跨国界的特点。保护全球环境是全人类的共同利益和共同责任。

从人类诞生开始就存在着人与环境的对立统一关系。人类在改造自然环境的过程中,由于认识能力和科学水平的限制,往往会产生意料不到的后果,造成对环境的污染与破坏。环境科学在研究环境问题往往难以将原生和次生环境问题截然分开,因为它们常常相互作用、相互影响。

1.2.2 环境问题的的发展及特征

(1) 工业革命以前阶段 在远古时期,由于人类的生活活动如制取火种、乱采乱捕、滥用资源等造成生活资料缺乏。随着刀耕火种,砍伐森林,盲目开荒,破坏草原,农业、牧业的发展,引起一系列水土流失、水旱灾害和沙漠化等环境问题。

(2) 环境的恶化阶段 工业革命至 20 世纪 50 年代前,是环境问题发展恶化阶段。在这一阶段,生产力的迅速发展、机器的广泛使用、劳动生产率的大幅度提高,增强了人类利用和改造环境的能力,大规模地改变了环境的组成和结构,也改变了生态中的物质循环系统,扩大了人类活动领域。但同时也带来了新的环境问题,造成大量废弃物污染环境,如 1873~1892 年间,伦敦多次发生有毒烟雾事件,死亡近千人。另外大量矿物资源的开采利用,加大了“三废”的排放,造成环境问题的逐步恶化。这一阶段的环境污染属局部的、暂时的,其造成的危害也是有限的。

(3) 环境问题的第一次爆发 进入 20 世纪,特别是第二次世界大战以后,科学技术、工业生产、交通运输等迅猛发展,尤其是石油工业的崛起,导致工业分布过分集中、城市人口过分密集,环境污染由局部逐步扩大到区域,由单一的大气污染扩大到气体、水体、土壤和食品等各方面的污染,有的已酿成震惊世界的公害事件。

由于环境污染直接威胁着人们的生命和安全,成为重大的社会问题,激起人们的强烈不满,也影响了经济的顺利发展。例如美国 1970 年 4 月 22 日爆发了 2000 万人大游行,提出不能再走“先污染、后治理”的路子,必须实行以预防为主的综合防治办法。这次游行也是 1972 年斯德哥尔摩人类环境会议召开的背景,会议通过的《人类环境宣言》唤起了全世界对环境问题的注意。工业发达国家把环境问题摆上了国家议事日程,通过制定相关法律,建立相关机构,加强管理,采用新技术,使环境污染得到了有效控制。



【阅读材料】

联合国环境与发展大会

联合国环境与发展大会首脑会议于 1992 年 6 月 12 日在巴西里约热内卢召开,118 个国家参加会议,发表了《里约宣言:环境与发展宣言》、《二十一世纪议程》、《关于森林问题的原则声明》三个文件和两个条约《气候变化公约》、《生物多样性公约》(1992 年 5 月 22 日在内罗毕 99 国会议通过)。

1992 年全球环境保护政府首脑会议在以下一些问题上存在争端:防止地球变暖问题;

关于控制二氧化碳及其他废气排放量；关于资金合作与技术转让；以及保证履行公约义务的方法。主要涉及发达国家与发展中国家、发达国家之间的利害关系，在会前举行了环境保护与开发的四次谈判（1990年8月～1992年5月）。

中国政府在会上阐明了自己的环境保护政策主张。

① 经济发展必须与环境保护相协调，对发展中国家来说，发展经济消除贫困是当前的首要问题，在解决全球环境问题时，应充分考虑发展中国家的这种合理的迫切的需要。各国的经济发展不能脱离环境的承受能力，应该实行保持生态系统良性循环的发展战略，实行经济与环境保护的协调发展。

② 保护环境是全人类的共同任务，从历史上看，环境问题主要是发达国家在工业化过程中过度消耗自然资源和大量排放污染物造成的，发达国家对全球环境恶化负有主要责任。

③ 加强国际合作要以尊重国家主权为基础，各国在开发利用本国自然资源的过程中，也应防止对别国环境造成污染。

④ 保护环境和发展离不开世界的和平与稳定。

⑤ 处理环境问题应当兼顾各国现实的实际利益和世界的长远利益。当前，在重视气候变化、生物多样性等全球性环境问题时，特别需要优先考虑发展中国家面临的环境污染和水土流失、沙漠化、植被减少、水旱灾害等生态破坏问题。



【阅读材料】

世界八大公害事件

(1) 马斯河谷烟雾事件 1930年12月，比利时马斯河谷地带分布着三个钢铁厂、四个玻璃厂、三个炼锌厂和炼焦、硫酸、化肥等许多工厂。1930年12月初，在两岸耸立90m高山的峡谷地区，出现了大气逆温层，浓雾覆盖河谷，工厂排到大气中的污染物被封闭在逆温层下，不易扩散，浓度急剧增加，造成大气污染事件。一周内几千人受害发病，60人死亡，为往年同期死亡人数的10.5倍，也有大量家畜死亡。发病症状为流泪、喉痛、胸痛、咳嗽、呼吸困难等。推断当时大气二氧化硫浓度为 $25\sim 100\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 多诺拉烟雾事件 美国多诺拉镇坐落在两岸耸立着100m高山的马蹄形河谷，盆地中有大型炼钢厂、硫酸厂和炼锌厂。1948年10月，该镇发生轰动一时的空气污染事件，这个小镇当时只有14000人，4天内就有5900人因空气污染而患病，20人死亡。

(3) 伦敦烟雾事件 伦敦位于泰晤士河开阔河谷中，1952年12月5～9日，几乎在英国全境有大雾和逆温层。伦敦上空因受冷高压影响，出现无风状态和60～150m低空逆温层，使从家庭和工厂排出的燃煤烟尘被封盖滞留在低空逆温层下，导致4000人死亡。

(4) 洛杉矶光化学烟雾事件 1955年，美国洛杉矶市有350多万辆汽车，当时每天有超过1000t烃类、30t氮氧化合物和4200t一氧化碳排入大气中，经太阳光能作用，发生光化学反应，生成一种浅蓝色光化学烟雾。在当年一次事件中，仅65岁以上老人就死亡400人。

(5) 水俣事件 日本熊本县水俣地区自1953年以来出现特殊病患，病人开始面部呆痴、全身麻木、口齿不清、步态不稳，进而耳聋失聪，最后精神失常、全身弯曲、高叫而死。该地还出现“自杀猫”、“自杀狗”等怪现象。截止到1979年1月受害人数达1004人，死亡206人。到1959年才揭开谜底，是某工厂排出的含汞废水污染了水俣海域，鱼贝类富集了

水中的甲基汞，人或动物吃鱼贝后，引起中毒甚至死亡。

(6) 富山事件 1955年后，在日本富山通川两岸发现一种怪病，发病者开始手、脚、腰等全身关节疼痛。几年后，骨骼变形易折，周身骨骼疼痛，最后病人饮食不进，在疼痛中死去或自杀。到1965年底，近100人因“骨痛病”死亡。到1961年才查明是由于当地铝厂排放含镉废水，人吃了受镉污染的大米或饮用含镉的水而造成的。

(7) 四日市事件 日本四日市是一个以“石油联合企业”为主的城市。1955年以来，工厂每年排放到大气中的粉尘和SO₂总量达13万吨，使这个城市终年烟雾弥漫。居民出现支气管炎、支气管哮喘、肺气肿及肺癌等呼吸道疾病，称为“四日气喘病”。截止到1972年，日本全国患这种病者高达6376人。

(8) 米糠油事件 1968年日本九州发现一种怪病，病人开始眼皮肿、手掌出汗、全身起红疙瘩，严重时恶心呕吐、肝功能降低，慢慢地全身肌肉疼痛、咳嗽不止，有的引起急性肝炎或医治无效而死。该年7~8月患者达5000人，死亡16人。这是由于一家工厂在生产米糠油的工艺过程中，将多氯联苯混入油中，造成食油者中毒或死亡。

(4) 环境问题的第二次高潮 20世纪80年代以后环境污染日趋严重以及大范围的生态破坏，是社会环境问题的第二次高潮。人们共同关心的影响范围大和危害严重的环境问题有三类：一是全球性的大气污染，如温室效应、臭氧层破坏和酸雨；二是大面积生态破坏，如大面积森林毁坏、草场退化、土壤侵蚀和沙漠化；三是突发性的严重污染事件频繁。见表1-1。

表 1-1 20 世纪 80 年代以来的典型公害事件

事件名称	发生地点	时间	影响情况
三里岛核电站泄漏事件	美国 三里岛	1979 年 3 月 28 日	三里岛核电站泄漏事故使周围 50 英里以内约 200 万人处于不安中，停工、停课，纷纷撤离，直接损失 10 多亿美元
博帕尔农药泄漏事件	印度 博帕尔市	1984 年 12 月 3 日	博帕尔市美国联合碳化物公司农药厂发生异氰酸甲酯罐爆裂外泄，进入大气约 45 万吨，受害面积达 40km ² ，受害人 10 万~20 万，死亡 6000 多人
切尔诺贝利核电站泄漏事件	乌克兰 基辅	1986 年 4 月 26 日	切尔诺贝利核电站 4 号反应堆爆炸，引起大火，放射性物质大量扩散。周围 13 万居民被疏散，300 多人受严重辐射，直接死亡 31 人，经济损失 35 亿美元
上海甲肝事件	中国 上海市	1988 年 1 月	上海市部分居民食用被污染的毛蚶而中毒，然后迅速传染蔓延，有 29 万人患甲肝
洛东江水源污染事件	韩国洛东江畔	1991 年 3 月	洛东江畔的大丘、釜山等城镇斗山电子公司擅自将 325t 含酚废料倾倒入江中。自 1980 年起已倾倒含酚废料 4000 多吨，洛东江已有 13 条支流变成了“死川”，1000 多万居民受到危害
海湾石油污染事件	海湾地区	1991 年 1 月 17 日~ 2 月 28 日	历时 6 周的海湾战争使科威特境内 900 多口油井被焚或损坏；伊拉克、科威特沿海两处输油设施被破坏，约 15 亿升原油漂流；伊拉克境内大批炼油和储油设备、军火弹药库、制造化学武器和核武器的工厂起火爆炸，有毒有害气体排入大气中，随风漂移，危害其他国家，如伊朗已连降几次“黑雨”。海湾战争是有史以来造成环境污染和生态破坏最严重的一次战争
沅江死鱼事故	中国湖南沅江 140km 水域和 武水 20km 水域	1991 年 5 月	在跨越一州一地五县的水域里，持续 40 多天，死鱼达 50×10 ⁴ kg，大面积水域严重磷污染。原因是湘西自治州三个化工厂长期超标排放黄磷废水，沉积在底泥，不断积累，在暴雨冲击下底泥翻腾，单质磷胶体泛起所造成