



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



化学工业出版社
教材出版中心

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

主 编 杨永杰
责任主审 陈家军
审 稿 王金生 何孟常

化 学 工 业 出 版 社
教 材 出 版 中 心
· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

环境学基础 / 杨永杰主编. — 北京: 化学工业出版社, 2002. 6
中等职业教育国家规划教材
ISBN 7-5025-3875-5

I. 环… II. 杨… III. 环境科学-专业学校-教材
IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 037184 号

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

主 编 杨永杰
责任主审 陈家军
审 稿 王金生 何孟常
责任编辑: 何曙霓 王文峡
责任校对: 李 丽 王素芹
封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京市彩桥印刷厂印刷
三河市东柳装订厂装订
开本 787×1092 毫米 1/16 印张 14¼ 字数 347 千字
2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-3875-5/G · 1029
定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001 年 10 月

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学时机动。全书共分11章,其中第10章、第11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11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1章、第2章、第11章,黑龙江化工学校刘勇智编写第3章、第4章、第5章,山西太原化工学校张苏琳编写第6章、第7章,徐州化工学校金万祥编写第8章、第9章,四川泸州化工学校徐丽萍编写第10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、不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2002年4月

目 录

绪论	1
1. 人类与环境	1
2. 环境科学	1
3. 本课程的性质与任务	3
复习与思考	3
1. 环境及环境问题	4
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	8
1.3.1. 当前全球性环境问题	8
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	14
1.4.2. 环境污染问题	15
1.4.3. 人口问题	20
1.4.4. 地质灾害	20
1.4.5. 我国“十五”环境保护目标和任务	21
本章小结	21
思考与实践	21
2. 生态学基本原理	27
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 (biosphere)	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	34
2.3.1. 生态平衡的特征	34
2.3.2. 生态平衡的破坏因素	35
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	37
本章小结	43
思考与实践	43
3. 人口与环境	45
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. 人口对土地资源化的影响	50
3.2.3. 人口对森林和草地资源的影响	51
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	55
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	55
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	57
4.2.1. 化石燃料对环境的影响	58
4.2.2. 水力发电对环境的影响	59
4.2.3. 核能对环境的影响	60
4.3. 新能源的开发与利用	61
4.3.1. 新能源及清洁能源	61
4.3.2. 新型能源的利用与开发	61

本章小结	64
思考与实践	64
5. 自然资源开发利用与保护	66
学习指南	66
5.1. 概述	66
5.1.1. 自然资源的定义、分类及属性	66
5.1.2. 世界与中国自然资源的特点	68
5.1.3. 人类与自然资源的关系	70
5.1.4. 自然保护区的概念、作用及分类	70
5.2. 土地资源的利用与保护	72
5.2.1. 土地资源	72
5.2.2. 我国土地资源利用概况	72
5.2.3. 土地资源的利用与保护	73
5.3. 生物资源的利用与保护	75
5.3.1. 森林资源的利用与保护	75
5.3.2. 草原资源的利用与保护	77
5.3.3. 物种资源的利用与保护	78
5.4. 矿产资源的利用与保护	79
5.4.1. 矿产资源	79
5.4.2. 我国矿产资源的利用概况	79
5.4.3. 矿产资源的利用与保护	80
5.5. 海洋资源的利用与保护	80
5.5.1. 海洋资源	81
5.5.2. 我国海洋资源利用概况	81
5.5.3. 海洋资源的利用与保护	81
本章小结	82
思考与实践	82
6. 水资源及其利用与保护	84
学习指南	84
6.1. 地球上的水	84
6.1.1. 水分布	84
6.1.2. 水循环	85
6.1.3. 水资源	86
6.2. 世界水资源开发利用	89
6.2.1. 世界水资源概况	89
6.2.2. 世界水资源的开发利用	90
6.3. 中国水资源开发利用	91
6.3.1. 中国水资源概况	91
6.3.2. 中国水资源的开发利用	92
6.4. 水资源的利用与保护	95

6.4.1. 水资源的合理开发利用	95
6.4.2. 水资源的保护	96
本章小结	98
思考与实践	98
7. 水污染及防治	99
学习指南	99
7.1. 水污染	99
7.1.1. 水污染及其判别标准	99
7.1.2. 水污染物的来源	101
7.1.3. 水污染物的分类及其危害	103
7.2. 水污染的形成	104
7.2.1. 水污染的方式与途径	104
7.2.2. 水污染的自净与污染物在水中的迁移转化	107
7.2.3. 我国水体污染的状况及危害	108
7.3. 水污染的控制	109
7.3.1. 水污染的控制方法与措施	109
7.3.2. 水污染的控制技术	111
本章小结	117
思考与实践	117
8. 大气污染及其防治	119
学习指南	119
8.1. 大气的组成与结构	119
8.1.1. 大气的组成	119
8.1.2. 大气圈的结构	119
8.1.3. 大气与生命的关系	121
8.2. 大气污染概述	121
8.2.1. 大气污染的类型	121
8.2.2. 大气污染源与污染物	122
8.2.3. 大气污染及其危害	123
8.2.4. 我国大气污染的基本状况	125
8.3. 大气污染的影响因素	125
8.3.1. 影响大气污染的气象因素	125
8.3.2. 大气污染的地理因素	127
8.4. 全球性大气污染问题	128
8.4.1. 全球气候变暖与防治	128
8.4.2. 臭氧层破坏与防治	129
8.4.3. 酸沉降的形成与防治	130
8.5. 大气污染的防治	130
8.5.1. 控制大气污染源的途径	130
8.5.2. 气态污染物的治理	131

8.5.3. 颗粒污染物的净化方法 —— 除尘技术	135
本章小结	137
思考与实践	137
9. 其他环境污染及防治	140
学习指南	140
9.1. 固体废物污染及防治	140
9.1.1. 固体废物的种类、特点及污染途径	140
9.1.2. 固体废物的环境问题	142
9.1.3. 固体废物的处理、处置与综合利用	143
9.2. 土壤污染及防治	146
9.2.1. 土壤污染的来源、分类及特点	146
9.2.2. 土壤污染的防治	147
9.3. 噪声污染与防治	147
9.3.1. 噪声污染的来源及特征	147
9.3.2. 噪声污染危害及控制标准	148
9.3.3. 噪声的声学特性及度量	149
9.3.4. 噪声控制基本原理及技术	150
9.3.5. 城市噪声的综合防治对策	150
9.4. 放射性污染及防治	151
9.4.1. 放射性污染源、分类及危害	151
9.4.2. 放射性污染的防治	152
9.5. 电磁污染、振动污染、热污染	152
9.5.1. 电磁污染	152
9.5.2. 振动污染	154
9.5.3. 热污染	154
本章小结	155
思考与实践	155
10. 环境监测与评价概述	157
学习指南	157
10.1. 环境监测	157
10.1.1. 环境监测的意义和作用	157
10.1.2. 环境监测的目的和任务	158
10.1.3. 环境监测的分类和原则	158
10.1.4. 环境监测的步骤	159
10.1.5. 环境监测技术	160
10.1.6. 环境监测设计	162
10.2. 环境质量评价	166
10.2.1. 环境质量评价的分类和步骤	166
10.2.2. 环境影响评价	172
本章小结	174

思考与实践·····	174
11. 环境保护与可持续发展 ·····	176
学习指南·····	176
11.1. 环境保护对策 ·····	176
11.1.1. 环境管理 ·····	176
11.1.2. 环境规划 ·····	178
11.1.3. 环境立法 ·····	180
11.1.4. 清洁生产 ·····	182
11.1.5. 环境保护科学技术 ·····	190
11.1.6. 环境教育 ·····	191
11.2. 可持续发展 ·····	192
11.2.1. 可持续发展的定义与内涵 ·····	192
11.2.2. 环境保护与可持续发展 ·····	196
11.2.3. 我国可持续发展的战略与对策 ·····	200
本章小结·····	205
思考与实践·····	205
附录 ·····	208
一、空气质量标准·····	208
二、生活饮用水水质标准·····	209
三、部分环保类期刊名录·····	209
四、部分环境保护类网址·····	210
五、有关清洁生产机构联系地址·····	211
主要参考文献 ·····	214

绪 论

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的空气和水体，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、有毒等化学元素进入人体，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，形成了一种相互制约、相互作用的统一关系，使人与环境成为不可分割的对立统一体。

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，谁要超越它，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。经过 20 世纪 60 年代的酝酿，到 70 年代初，才从零星、不系统的环境保护和科研工作形成一门独立的、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，我们

称之为“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：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。

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入同输出之间保持相对平衡。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，以保障永久持续利用；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三部分：基础环境学、环境学、应用环境学。

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) 环境科学在发展 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。

3. 本课程的性质与任务

本课程是“环境保护与监测”专业的一门前导性、概论性和基础性的主干课程。通过该课程的学习,使同学们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,了解我国和世界的环境问题,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。中国的环境保护起步虽然较晚,但取得了突出的成就,具有自己的特色。由于中国的环境问题比较突出,因此我国的环境保护事业任重而道远。

复习与思考

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?环境学的核心是什么?
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

所谓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。

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体。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等自然因素的总和。

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，几近真空。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及其广阔的领域。

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 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：第一环境问题是由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；第二环境问题是由于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时往往难以将原生和次生环境问题截然分开,因为它们常常相互影响、相互作用。

1.2.2. 环境问题的现状及特征

(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。同时也带来了新的环境问题,大量废弃物污染环境,如从 1873 年至 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,激起广大人民的强烈不满,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。



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,为平时同期死亡人数的 10.5 倍,也有大量家畜死亡。发病症状流泪、喉痛、胸痛、咳嗽、呼吸困难等。据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 美国多诺拉镇座落在两岸耸立着 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