

# 环境科学 教育基础

许 英 主编  
林培英 主审



**FOUNDAMENTAL OF  
ENVIRONMENTAL EDUCATION**

中国环境科学出版社

高等院校环境类系列教材

# 环境科学教育基础

许 英 主编  
林培英 主审

中国环境科学出版社·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

环境科学教育基础/许英主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2008.9

(高等院校环境类系列教材)

ISBN 978-7-80209-778-0

I. 环… II. 许… III. 环境科学—高等学校—教材  
IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 116507 号

责任编辑 沈 建  
责任校对 尹 芳  
封面设计 龙文视觉

---

出版发行 中国环境科学出版社  
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.cn>  
联系电话: 010-67112765 (总编室)  
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂  
经 销 各地新华书店  
版 次 2008 年 9 月第 1 版  
印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 19.25  
字 数 410 千字  
定 价 29.00 元

---

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

# 《环境科学教育基础》编委会

主 编：许 英

副主编：张 凌 薛 蔓 蔡永红

编 委：（按姓氏笔画排序）

万顺利 李传江 郭建辉 徐绍红 唐四叶

主 审：林培英

# 前 言

1977年，联合国教科文组织召开环境教育国际会议。会议指出：“环境教育是关系到人类生死存亡的事业，每个公民都有接受环境教育的权利。”江泽民曾经指出：“环境意识和环境质量是衡量一个国家和民族文明程度的一个重要标志。”开展环境教育，提高全民族的环境意识是解决环境问题最根本、最有效的措施和手段。

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护关系到千百万群众的切身利益，保护环境是每个公民义不容辞的责任。实现环境保护的长远目标需要几代人的不懈奋斗。第一次全国环境教育工作会议提出了“环境保护，教育为本”的方针。在《中国21世纪议程》白皮书中进一步明确提出：环境教育是以大、中、小学生和幼儿为对象的基础教育，并要求将可持续发展思想贯穿于从初等教育到高等教育的整个教育过程。

《全国环境宣传教育行动纲要(1996—2010年)》详尽阐明了环境教育的背景、目标和行动，并且强调师范院校、高等学校的非环境专业、中等专业学校要开设“环保必修课”或“环保公共选修课”。要求各个部门、各级领导都要加强环境教育的理论学习、加强环境保护知识的宣传，切实抓好公民的环境教育。逐步增强全体社会成员的可持续发展意识和环境保护意识，使环境保护基本国策家喻户晓。《中国21世纪初可持续发展行动纲要》中明确提出：积极发展环境与气候变化领域的教育，提高全民可持续发展意识；强化人力资源开发，提高公众参与可持续发展的科学文化素质。

目前，环境问题已成为人类共同面临的重大问题。正如联合国环境规划署前任主任托尔巴博士所说：“冷战结束，环境问题一跃而成为国际政治活动的首要问题。”近年来，我国的环境教育基础还很薄弱，应该唤醒全民共同关

注我们的生存环境。为此,进行环境教育,学习环境科学知识,了解环境状况,就显得十分必要。

本书是一部面向在校大中专院校非环境专业学生以及职业学校学生的环境科学知识教育普及教材,旨在使广大学生较全面地学习环境科学知识、了解污染物监测、控制、环境综合治理主要技术方法;增强学生对人类生存、人口、资源与环境关系的认识,关注环境问题,激发学生的社会责任感,形成适当的忧患意识;提高学生的环境保护意识,树立可持续发展的战略思想,激发学生热爱环境保护事业的热情;掌握基本的环境知识教育与传播方法,使其不仅成为一名自觉的环境保护参与者,而且成为一名自然的环境科学的传播者,以期放大环境教育的效果。

教材共分八章,前四章侧重环境理论、环境意识的教育;第五、第六、第七章紧扣环境与环境科学的发展现状,讲述环境治理、监测与控制的具体方法,尤其丰富了节能减排、清洁生产等新内容,侧重环境知识的应用;第八章讲述环境教育的基本方法。为增加教材的可读性,提高环境教育效率,每章都插有相关阅读材料及校园环境活动实践方案,以便教师课堂应用。

本书由许英编写绪论、第二章,张凌编写第一章、第四章 1~4 节,薛蔓编写第四章 5~7 节,蔡永红编写第三章 1、2 节、第六章 1、2 节,唐四叶编写第三章 3、4 节、第五章 4~7 节,徐绍红编写第五章 1~3 节,李传江编写第六章 3~7 节、附录,郭建辉编写第七章,万顺利编写第八章,张瑶、刘剑也参与了部分文字工作,最后由许英、张凌同志审校定稿。

本书在编写过程中得到了许多专家、学者、有关高校领导特别是中国环境科学出版社沈建老师的关心与支持,参考了一些学者的著作与文章,引用了其相关文献的图表和资料,在此一并表示感谢。

限于学识与文字水平,书中难免存在错误,请广大读者批评指正。

编者

2008年6月

# 目 录

绪 论.....	1
<b>第一章 环境与环境科学.....</b>	<b>5</b>
第一节 环 境.....	5
第二节 环境的形成和演化.....	9
第三节 环境结构与环境系统.....	13
第四节 环境科学的理论基础.....	15
<b>第二章 环境问题.....</b>	<b>22</b>
第一节 环境问题的产生与发展.....	22
第二节 全球环境问题.....	27
第三节 中国的环境问题.....	37
第四节 环境保护对策.....	42
<b>第三章 生态环境与生态保护.....</b>	<b>48</b>
第一节 生态学与生态系统.....	48
第二节 生态环境保护.....	59
第三节 农业生态环境保护.....	73
第四节 城市生态环境保护.....	82
<b>第四章 自然资源.....</b>	<b>91</b>
第一节 资源概述.....	91
第二节 水资源.....	95
第三节 土地资源.....	99
第四节 矿产资源.....	106
第五节 能 源.....	113
第六节 森林资源.....	124
第七节 海洋资源.....	131

<b>第五章 环境监测与污染控制技术</b> .....	143
第一节 环境监测概述.....	143
第二节 大气污染监测与控制技术.....	157
第三节 水体污染监测与控制技术.....	164
第四节 土壤污染监测与防治.....	171
第五节 固体废物监测与控制技术.....	174
第六节 噪声污染监测与控制技术.....	178
第七节 其他环境污染.....	181
<b>第六章 绿色化学与清洁生产</b> .....	188
第一节 绿色化学的诞生和发展简史.....	189
第二节 绿色化学的基本原理.....	192
第三节 清洁生产概述.....	198
第四节 清洁生产的发展概况.....	201
第五节 实施清洁生产的主要途径.....	205
第六节 清洁生产面临的障碍和实施步骤.....	209
第七节 典型清洁生产案例.....	214
<b>第七章 节能减排与可持续发展</b> .....	225
第一节 可持续发展.....	225
第二节 人口与可持续发展.....	230
第三节 节能减排.....	238
第四节 气候变化应对措施.....	245
<b>第八章 环境教育</b> .....	262
第一节 环境教育的意义、目标与原则.....	262
第二节 环境教育的内容和方法.....	264
第三节 学校环境教育的途径和方法.....	269
第四节 环境教育的评价.....	276
<b>参考文献</b> .....	290
<b>附录 1 POPs 有关的信息</b> .....	292
<b>附录 2 世界及中国保护地球资源与环境有关纪念日</b> .....	299



## 绪论

地球是人类共同的母亲，是我们赖以生存的美好家园。地球给予我们丰富的自然资源，是人类社会生存发展的重要基础，它对人类社会具有永恒的重要价值。自从产生人类文明以来，人们通过各种活动不断影响和改造着自然环境。人类在进化过程中，不断地与环境进行着物质、能量和信息传递，人体结构与环境形成了一定的动态平衡关系，人与环境构成了息息相关的生命共同体。

随着人类文明的发展，环境也在不断地发生变化，社会生产力发展必须与人类生存环境协调一致。地球的承载力是有限的，大自然也不是人类无止境汲取财富的源泉。对于大自然，人类不能一味地去“征服”和“战胜”，而要加以精心地呵护。否则人类就会遭遇来自大自然的各种无情报复！

### 一、不容忽视的环境问题

20世纪以来，一次又一次的技术革命促进了世界经济高速发展。一方面为人类社会提供了巨大的物质财富，另一方面也给人类生存空间带来了日益严峻的环境问题。人们在分享科学技术创造的物质财富的同时，不得不尝受人为破坏环境结出的苦果。

自工业革命以来，工业生产快速发展，产生大量工业“三废”，原材料需求剧增，不合理开发自然资源，环境受到严重污染。20世纪中叶发生的“伦敦烟雾事件”、“洛杉矶光化学烟雾事件”和“日本水俣病事件”等一系列环境公害给人类敲响了警钟。

人类的一切活动都是为了生存和发展。人类依赖自然而生存，人类在改造自然中求得发展。与此同时，人类不适当的活动也使环境遭受到严重破坏。人们生产活动带来的负面影响严重制约着社会发展，而且直接威胁到了人类的生存！环境污染、资源消耗和生态破坏带来的危害开始引起人们的警觉。

1972年6月5日，在瑞典斯德哥尔摩召开的“联合国人类环境会议”，通过了《人类环境宣言》。此次会议成为世界环境保护事业发展的里程碑。

1973年，我国召开了第一次全国环境保护会议，开创了中国的环境保护事业。

尽管世界各国在资源与环境保护方面做出了许多努力，但是环境问题并没有得到真正的解决，某种程度上还有所加剧。1982年5月10日，在肯尼亚内罗毕召开人类环境特别会议上，专家们认定全世界面临着10个方面的环境问题。面对严峻的全球性环境问题，人们不得不进行认真的反思。

1992年，在巴西里约热内卢举行的“联合国环境与发展会议”（又称“地球高峰会

议”)，是人类历史上空前的关于可持续发展的国际环境会议。会议通过了《里约宣言》、《21世纪议程》和《森林问题原则声明》。

1997年，联合国全球环境问题大会在纽约举行。这是共同商讨全球环境问题的一次重要国际会议。会议上把世界环境问题归纳为全球变暖；臭氧层破坏；酸雨越境污染；生物物种减少；森林面积锐减；海洋及水体污染；沙漠化扩大等方面。尽管国家的社会制度和政治信仰各不相同，但是对于人类所面临的环境问题的认识基本一致。

2002年8月，在南非约翰内斯堡举行了“可持续发展问题世界首脑会议”。这是一次关于人类前途的会议，是继1972年瑞典的斯德哥尔摩人类环境会议和1992年巴西的环境与发展大会之后，联合国召开的第三次关于环境问题的首脑会议。此次会议为当今世界领导人提供了一个做出具体承诺的重要机会，以便采取行动执行《21世纪议程》并实现可持续发展，政府代表通过了《实施计划》，会议发表了《约翰内斯堡宣言》。

2007年12月，在印度尼西亚巴厘岛举行了“联合国气候变化大会”，这是人类应对气候变化历史上最重要的一次会议。根据“巴厘岛路线图”，在《联合国气候变化框架公约》框架内将成立由全部缔约国参加的工作组，正式启动承接《京都议定书》的应对气候变化国际协议谈判。联合国环境规划署和可持续发展国际社会共同建立平台，帮助企业、政府和非政府组织减少碳足迹。

目前，环境问题已成为人类共同面临的重大问题。正如联合国环境规划署前任主席托尔巴博士所说：“冷战结束，环境问题一跃而成为国际政治活动的首要问题。”

中国也面临着众多的气候与环境问题。作为一个负责任的大国，中国一直高度重视环境问题，履行国际公约是我国政府对国际社会的承诺。我国相继签署了1987年《保护臭氧层维也纳公约》、1992年《联合国气候变化框架公约》、2004年《持久性有机污染斯德哥尔摩公约》，这三个公约是具有强制性减排要求的国际公约。

## 二、珍惜自然资源

自然资源是人类生活和生产的物质基础，是构成人类生存环境的基本要素，它对维护生态平衡起着极为重要的作用。

当前，能源短缺与资源供需矛盾已成为世界性问题，不仅制约着人类的生产活动，而且还威胁着人类的生存与发展。世界性的资源危机主要表现在以下几个方面：

土地资源紧张，土地退化严重。为保证粮食供应，人们不得不扩大农业生产规模，增加开发土地资源的力度，结果造成水土流失、沙漠化、土地贫瘠和盐碱化，土地侵蚀已成为世界各国农业生产上最严重的问题之一。全球每年约有240亿t土壤流失，近年来，一些国家因为土壤流失招致饥荒的事件屡屡发生，2008年4月28日联合国27个重要机构在瑞士伯尔尼召开粮食会议，讨论粮价飙升引发的危机，研究全球应对措施。

生态资源减少，生态环境破坏。全球性的生态环境破坏使森林面积减少、水土流失、土地荒漠化和物种消失等。掠夺式的开发和无节制的耗费，已超过了生物的繁殖能力，结果造成生态资源减少，原生环境恶化，潜在威胁很大。

水资源告急。随着世界各国经济的发展，生活水平的提高，城市人口的膨胀，人均用水量大大增加。地下水超量开采，导致地下水下降，地面下沉。地表水资源破坏，严

重的水污染又加重了水资源紧缺。

能源及矿产资源近于罄尽。近百年来，工业的高速发展消耗了大量资源。人们追求物质生活水平提高，对自然资源进行超度开发和利用。全球范围内不可再生资源的存量不断减少，可再生资源的再生能力日益衰减。据推测，按目前的发展与利用速度，石油资源的寿命至多 40 年。煤炭虽然储量大，可是由于开发与运输等困难，在利用方面并不理想。据专家预测，现有的自然资源储量仅能供人类使用 500 年，如果耗量递增，使用年限会更短，尤其是稀有矿物。

自然资源的现状令人担忧，资源短缺与人口增长、经济发展对资源需求之间的矛盾日益加剧。

世界各国都在依据本国的情况寻求对策，以战略的眼光不断增强对资源，特别是对支柱性大宗资源的自给能力和应变能力。一些发达国家依赖其经济实力，实行全球开发以保护本国资源的战略；一些资源短缺的国家在不遗余力地提高本国资源的供给能力，特别是对本国粮食自给能力给予高度重视，提高危机关头的应变能力。

我国土地、淡水、能源、矿产资源和环境状况对经济发展已构成严重制约。中央明确提出，要把节约资源作为基本国策，发展循环经济，保护生态环境，加快建设资源节约型、环境友好型社会，促进经济发展与人口、资源、环境相协调。切实走新型工业化道路，坚持节约发展、清洁发展、安全发展，促进国民经济又好又快发展。

### 三、走可持续发展道路

和平与发展仍然是当今世界的两大主题，传统的以资源的多投入和环境污染以及生态破坏为代价来换取经济发展和生活水平提高的道路是不可取的，是不可持续的。人类必须寻找一条新的发展之路，这就是环境、经济、社会可持续发展的道路。

实施可持续发展战略，就是在满足经济、社会发展以及当代人需求的同时，采取保护环境和合理开发利用自然资源，实现社会与环境的协调发展，不危及后代人满足需求能力的发展，为后代留下一个可以持续利用的资源环境，保证人类社会具有长期持续发展的能力。

环境问题在很大程度上是由于人们不合理开发利用自然资源所造成的。对资源的利用特别是对不可再生资源的利用，必须改变传统的开发和消费方式，坚持可持续利用自然资源原则。反对掠夺式开发、无节制的耗费资源、不计后果地向环境中排放废弃物的做法。

我国是世界上人口最多的发展中国家，面临着发展经济、摆脱贫困和保护生态平衡、创造可持续发展环境的双重任务。我国经济不能采取以大量消耗资源为基础的粗放型发展模式，必须以可持续发展思想为指导，从我国的国情出发，探索有中国特色的经济、社会、环境和资源相互协调的可持续发展之路。

### 四、环境保护，教育为本

1977 年，联合国教科文组织召开环境教育国际会议。会议指出：“环境教育是关系到人类生死存亡的事业，每个公民都有接受环境教育的权利。”

江泽民同志曾经指出：“环境意识和环境质量是衡量一个国家和民族文明程度的一个重要标志。”开展环境教育，提高全民族的环境意识是解决环境问题最根本、最有效的措施和手段。

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护关系到千百万群众的切身利益，保护环境是每个公民义不容辞的责任。为了实现环境保护的长远目标，需要几代人的不懈奋斗。

第一次全国环境教育工作会议提出了“环境保护，教育为本”的方针。在《中国 21 世纪议程》白皮书中进一步明确提出：环境教育是以大、中、小学生和幼儿为对象的基础教育，将可持续发展思想贯穿于从初等教育到高等教育的整个教育过程。

《全国环境宣传教育行动纲要（1996—2010 年）》详尽阐明了环境教育的背景、目标和行动，并且强调师范院校、中等专业学校、高等学校的非环境专业要开设“环保必修课”或“环保公共选修课”。要求各个部门、各级领导都要加强环境教育的理论学习、加强环境保护知识的宣传，切实抓好公民的环境教育。逐步增强全体社会成员的可持续发展意识和环境保护意识，使环境保护基本国策家喻户晓。

《中国 21 世纪初可持续发展行动纲要》中明确提出：积极发展环境与气候变化领域的教育，提高全民可持续发展意识；强化人力资源开发，提高公众参与可持续发展的科学文化素质。

目前，我国的环境教育还很薄弱，应该唤醒全民，共同关注我们的生存环境。为此，进行环境教育，学习环保知识，了解环境状况，就显得十分必要。

# 第一章 环境与环境科学

环境与资源是人类赖以生存、繁衍和发展的基本条件，资源短缺、环境污染和生态恶化，已经成为摆在当今世界各国面前的一个重大问题。为此，本章首先对环境、环境的形成与演化、环境科学的理论基础、环境系统等做一概括介绍。

## 第一节 环境

### 一、环境的概念

环境一词的应用很广泛，其含义和内容非常丰富。在不同的学科中，环境一词的科学定义各不相同。

环境是相对于中心事物而言的背景。就环境科学而言，环境是以人类社会为主体的外部世界的总体。这里所说的外部世界既包括自然要素，如阳光、空气、陆地（山地和平原等）、土壤、水体（河流、湖泊和海洋等）、天然森林、草原和野生动物等；又包括加工改造过的自然要素，如城市、村落、水库、港口、公路、铁路、空港、园林等。它不仅包括这些物性要素，而且也包括这些要素所构成的系统及其所呈现的状态。

目前，世界各国颁布的环境保护法规中，对环境一词的法律适用对象或适用范围所作具体的界定，目的是保证法律的准确实施。《中华人民共和国环境保护法》第二条明确指出：“本法所称环境，是指影响人类社会生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”由此可以看出，环境是人类赖以生存和发展的物质基础，同时又是人类开发和利用的对象。这段话有以下两层含义。

第一，环境保护法所指的“自然因素的总体”有两个约束条件，一是包括了各种天然的和经过人工改造的；二是并不泛指人类周围的所有自然因素（整个太阳系甚至整个银河系的），而是指对人类的生存和发展有明显影响的自然因素的总体。

第二，随着人类社会的发展，环境概念也在发展。有人根据月球引力对海水的潮汐有影响的事实，提出月球能否可视为人类的生存环境的问题。我们的回答是：现阶段没有把月球视为人类的生存环境，任何一个国家的环境保护法也没有把月球规定为人类的生存

环境，因为它对人类的生存和发展影响太小了。但是，随着宇宙航行和空间科学的发展，总有一天人类不但要在月球上建立空间实验站，还要开发利用月球上的自然资源，使地球上的人类频繁往来于月球和地球之间。到那时，月球当然就会成为人类生存环境的重要组成部分。因此，我们要用发展的、辩证的观点来认识环境。

## 二、环境的分类

环境作为一个十分复杂的系统，可按不同的原则进行分类。

(1) 按环境功能分为生活环境和生态环境。生活环境是指与人类生活密切相关的各种天然的和经人工改造过的自然因素如房屋周围的空气、河流、水塘、花草、树木、城镇、乡村等。生态环境是指影响生态系统发展的各种生态因素即环境条件包括气候条件（如光、热、降水等），土壤条件（如土壤的酸碱度、营养元素、水分等），生物条件（如地面和土壤中的动植物和微生物等），地理条件（如地势高低，地形起伏）和人为条件（如开垦、栽培、采伐等情况）的综合体。可见生态环境中也包括天然的自然因素和经过人工改造过的自然因素。

生活环境与生态环境之间的关系非常密切，它们共同组成了人类的环境，我国宪法中是这样分类的，《宪法》第二十六条规定：国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害。

(2) 按环境范围的大小分为：居室环境、街区环境、城市环境、区域环境（如流域环境、行政区环境等）、全球环境等。

(3) 按环境要素的不同可分为：大气环境、水环境（包括海洋环境，湖泊环境）、土壤环境、生态环境（如森林环境、草原环境）、地质环境等。

(4) 按环境要素的属性可分为：自然环境和人工环境两类。

自然环境是指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、气温、大气、地磁力、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。

人工环境亦称人为环境，是人类为了提高物质文化生活水平，在自然环境的基础上进行加工改造而形成的环境。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。由综合生产力（包括人）、技术进步、人工构筑物、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。

环境科学中最常用的是这种分类方法，即把环境分为自然环境和人工环境。

## 三、环境要素与环境质量

### （一）环境要素

环境要素又称环境基质，是指构成人类环境整体的、各个独立的、性质不同而又相互联系的基本物质成分。包括自然环境要素和人工环境要素。自然环境要素通常是指水、

大气、生物、阳光、岩石、土壤等；人工环境要素包括综合生产力、技术进步、人工产品和能量、政治体制、社会行为、宗教信仰等。

环境与环境要素之间的关系：环境要素组成环境结构单元，环境结构单元又组成环境整体或环境系统。例如：由水组成水体，全部水体总称水圈；由大气组成大气层，整个大气层总称大气圈；由生物体组成生物群落，全部生物群落构成生物圈。

环境要素具有以下属性：

(1) 最差（小）限制律——环境的质量不是由环境各要素的平均状态决定的，而是取决于环境要素中处于最低状态的那个要素。

(2) 等值性——各环境要素无论规模或数量有何不同，对环境的质量的限制作用无质的区别，即任何环境要素对于环境质量的限制，只有当它们处于最低状态时，才具有等同性。

(3) 整体大于个体之和——环境质量不等于组成该环境的各要素性质之和，而是在量变（各个环境要素个体效应）基础上的质变。

(4) 互相联系、互相依赖——各要素在地球演化过程中出现有先后，但又是互相联系、互相依赖的，某些要素的出现同时又孕育着其他要素。如岩石圈的形成成为大气圈的出现提供了条件，岩石圈和大气圈的存在，又为水的产生提供了条件，岩石圈、大气圈和水圈又孕育生物圈。

## （二）环境质量

环境质量是衡量环境对人类生存和发展的适宜程度的一种指标。良好的环境质量适宜人们的生产生活；反之恶劣的环境质量会危害人体的健康。环境质量还可以用于表示环境遭受污染和破坏的程度。

根据环境要素的不同，环境质量可以分为大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等；根据环境工作对象还有城市环境质量、农村环境质量、居住环境质量、生产环境质量等。广义的环境质量是自然的、社会的、工程的和美学的各种要素的综合反映。

另外，为方便考察环境对人类的生存和发展的影响及评定环境污染的程度，需要制定一些可比的量化指标。这些指标以生态平衡和人体健康为基准，用环境中允许存在的某些物质的最大浓度来表示，称为环境质量标准。污染物浓度超过这些标准，环境质量就被认为不适于或危害人类的生存和发展。

## 四、环境的功能特性

### （一）整体性和区域性

整体性与区域性是环境系统在空间域上的突出特征。

整体性是指各要素构成的环境是一个完整的系统，区域性是指不同区域的环境有不同的整体特性。

环境的整体性指的是环境的各个组成部分或要素构成了一个完整的系统，故又称系统性。也就是说，在不同的空间中，大气、水体、土壤、植物乃至人工生态系统等环境的

组成部分之间有着确定的数量、空间位置的排布与相互间的作用关系。也就是说，环境的各组成部分之间以特定的方式联系在一起，形成了特定的结构。通过稳定的物质、能量流动网络以及彼此关联的变化规律，该结构在不同的时刻呈现出不同的状态。

整体性是环境的最基本特性，整体虽由部分组成，但整体的功能却不是各组成部分的功能之和，而是由各部分之间通过一定的联系方式所形成的结构以及所呈现出的状态决定的。比如，一般来说，气、水、土、生物和阳光是构成环境的五个主要部分，作为独立的环境要素，它们对人类社会的生存发展各有自己独特的作用，这些作用功能不会因时空的不同而不同，但是，由这五部分所构成的某个具体环境的特性，则会因这五部分间的结构方式、组织程度、物质能量流动的规模与途径的不同而不同。例如：城市环境和农村环境，水网地区的环境与干旱地区的环境，海滨地区的环境和内陆地区的环境等，就分别有不同的整体特性与功能。

环境的区域性指的是环境（整体）特性的区域差异，具体来说就是：不同（面积大小的不同、地理位置的不同）区域的环境有不同的整体特性。例如，在高温多雨的气候条件下形成的是热带雨林景观，而高温少雨条件下形成的则是热带草原或荒漠景观，这正是环境系统的区域差异性。

环境的整体性与区域性使人类在不同的环境中采用了不同的生存方式和发展模式，并进而形成了不同的文化。

## （二）变动性和稳定性

动态性是环境系统在时间域上的突出特征。

环境的变动性是指在自然和人类社会行为的共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于不断变化之中。目前的地球环境与原始地球环境有很大差别，事实上，人类社会的发展史就是人类与自然界不断相互作用的历史，也就是环境的结构和状态不断变化的历史。

与变动性相对应的是环境的稳定性，所谓稳定性是指环境具有一定的自我调节能力的特性，即在人类社会行为作用下，环境结构与环境状态所发生的变化不超过一定的限度时，环境可以借助于自身的调解能力使这些变化逐渐消失，结构和状态得以恢复。

变动性与稳定性是共生的，变动是绝对的，稳定是相对的。前述的“限度”是决定能否稳定的条件，环境的这一特征表明：人类社会的行为会影响环境的变化，因此人类社会必须自觉地调控自己的行为，使之与环境自身的变化规律相适应、相协调，以求得环境向着更有利于人类社会生存和发展的方向变化。

## （三）资源性和价值性

资源性与价值性是环境系统在功能域上的特性。

环境的资源性表现在物质性与非物质性两方面，其物质性（如空气、水、动植物、森林、草原、矿产资源等）是人类生存发展不可缺少的物质基础和能量基础；但是除物质性部分以外，环境资源还包括非物质性的部分，如环境容量、环境状态等。

环境状态是一种资源，不同的环境状态，对人类社会的生存发展将会提供不同的条件。这里所说的不同，既有所处方位上的不同，也有范围大小上的不同，同样是滨海地区，



有的环境状况有利于发展港口码头，有的则有利于发展滩涂养殖；同样是内陆地区，有的环境状况有利于发展旅游，有的则有利于发展重工业，有的环境状况有利于发展城市，有的则有利于发展疗养地等。总之，环境状态将影响人类生存方式和发展方向的选择，并对人类社会发展提供不同的条件，因此，它是一种资源，这就是环境的资源性。因而，环境状态就是一种非物质性资源。

人类之所以如此重视环境，其根本原因在于人类越来越深刻地认识到环境是人类不可离开的依托，甚至可以说，没有环境就没有人类的生存，更谈不上人类社会的发展，即环境和人类社会生存和发展之间客观地存在着一种特定的关系，因此说，环境的价值是不可估量的。

## 第二节 环境的形成和演化

人类所居住的地球，自内而外呈带状构造，与我们关系最密切的是地球表层几个圈带。它们包括岩石圈、水圈、大气圈三个圈带，以及在它们相互作用、相互转化的交替带上产生的土壤圈和生物圈。它们共同组成了人类的自然环境，为人类的诞生和发展创造了条件。而由于人类活动的结果，又产生了社会圈，通过人类的社会活动，把自然环境改造成既包括自然因素又包括社会因素的人类生存环境。

人类活动的范围：下起岩石圈的表层，上到大气圈下部的对流层顶，包括了全部的土圈、水圈、生物圈。这是我们通常所说的人类环境，在地学中又称地理圈或地理环境。当然，随着人类的发展，人类活动的空间已远远超过这个范围，但在地表几个圈带的交替带上，存在着人类正常生活所必需的空气、饮水、食物等基本物质条件，及经济、政治、文化生活等必备的社会条件。因此，我们说地理环境才是人类正常生活的家园。

环境发展的历史可分为三个阶段：无生命阶段、有生命阶段、人类与环境辩证发展阶段。在每个发展阶段中，虽然环境的各个圈带的化学组成和含量各不相同，但是相互间存在着继承和嬗变的关系。其中生命的发生和生物的发展对环境的演化起着重大的作用。

### 一、无生命阶段的环境演化

大约在 60 亿年以前，刚从“太阳星云”中分化出来的地球并不是现在这个样子。从整体上看，它还是一团没有凝聚在一起的星云状气尘物质，其内部主要是气体物质，并混杂着大量的宇宙尘埃。那时，地球的轮廓尚未形成，没有明显的分层现象。

距今大约 20 亿~45 亿年前的这段历史时期，地球星体和原始地理环境逐渐形成。当星云物质逐渐凝聚成地球行星体的时候，星云物质中的气体不断向宇宙空间散逸，而凝聚起来的主要是宇宙尘埃。根据地球上与宇宙一些惰性气体丰度之比是如此之小，可以认为地球形成时大部分气体已经散逸。最初的地球没有今天这样的大气圈和岩石圈。

地球形成初期，结构松散，温度很低，引力也小。后来，由于地球不断收缩，放射性元素衰变释放能量，原始地球内部的温度逐渐升高，地球内部的物质也具有越来越大的可塑性，从而为物质的重力分异创造了有利条件。较轻的物质上移，较重的铁、镍等物质