

高等院校“环境教育”系列教材

GAODENG YUANXIAO
HUANJING JIAOYU XILIE JIAOCAI



HUANJING BAOHU GAILUN

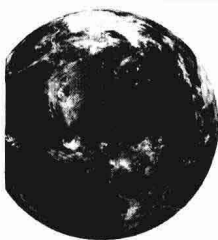
环境保护概论

主 编 赵广超

副主编 左胜鹏 王传辉

安徽师范大学出版社

GAODENG YUANXIAO
HUANJING JIAOYU XILIE JIAOCAI



HUANJING BAOHU GAILUN

环境保护概论

主 编 赵广超

副主编 左胜鹏 王传辉

安徽师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护概论/赵广超主编. —芜湖: 安徽师范大学出版社, 2011. 1

ISBN 978 - 7 - 81141 - 158 - 4

I. ①环… II. ①赵… III. ①环境保护—概论 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 011264 号

环 境 保 护 概 论

主 编 赵广超

副主编 左胜鹏 王传辉

出 版 人: 张传开

责任编辑: 吴毛顺 童 睿

装帧设计: 桑国磊

出版发行: 安徽师范大学出版社

芜湖市九华南路 189 号安徽师范大学花津校区 邮政编码: 241002

发 行 部: 0553 - 3883578 5910327 5910310 (传真) ·E - mail: asdcbsfxb@126. com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 安徽芜湖新华印务有限责任公司

版 次: 2011 年 7 月第 1 版

印 次: 2011 年 7 月第 1 次印刷

规 格: 787 × 960 1/16

印 张: 18. 625

字 数: 343 千

书 号: ISBN 978 - 7 - 81141 - 158 - 4

定 价: 33. 50 元

凡安徽师范大学出版社版图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换

高等院校“环境教育”系列 教材编写委员会

主 编：王 伦

副主编：王先俊 朱家存 江家发

编 委：（按姓氏笔画为序）

王 伦 王友保 王先俊 孔德新 孙叶根

朱家存 江家发 杨周生 陆 林 赵广超

席贻龙

安徽师范大学教材建设基金资助项目

序

随着社会和科技的快速发展，人类面临着环境污染、资源破坏、生态系统失衡等一系列环境问题，并且已经渗透到了社会、经济、文化乃至政治等各个领域，呈现出了日益全球化和国际化发展的趋势。环境问题是人类在 21 世纪的生存与发展中遇到的、共同关心和亟待解决的首要问题之一。解决发展中的环境问题不仅需要大量具有较高能力的环保专业技术人才，更重要的是要依靠具有较高环保素养的广大公民。从这个意义上说，实施环境教育比治理环境污染更具有前瞻性和迫切性。

1948 年，国际自然和自然资源保护协会（巴黎会议）首次使用了“环境教育”一词。1972 年斯德哥尔摩人类环境会议第一次正式将“环境教育”的名称确定下来，并为世界各国所接受。环境教育的内涵大体包括三个方面：即环境理念教育、环境知识教育和环境实践教育。环境教育的立足点在于协调人与环境的关系，强调受教育者综合素质的培养。环境教育的焦点已从目前的人与环境转向环境与发展，具有面向可持续发展的新特性。

环境教育的产生、发展与各国的环境问题和政治经济情况密切相关，并表现出各自的特点。美国的环境教育机构队伍健全、职责明确，环境教育经费投入渠道多元、稳定；日本非常注重环境教育活动的开展，并划分为三个层次：亲近自然教育，了解自然教育，保护自然教育。ESD（Education for Sustainable Development，面向可持续发展的教育）模式是日本当前环境教育工作中一项重要制度；其它国家，如法国、新西兰、澳大利亚、厄瓜多尔、斯里兰卡等均以环境保护为中心，围绕环境、经济、社会的综合发展展开行动。世界环境教育的发展趋势是通过环境教育立法来规范、指导、协调、监督和评估环境教育工作的。



在我国，最早开展环境教育的是高等学校，经过几十年的发展，现已形成一个多层次、多形式、专业齐全、具有中国特色的环境教育体系。但我国高等学校的环境教育主要是专业环境教育，着重培养环境类专业人才，忽视了非环境专业大学生的环境教育。迄今为止，我国仍未将环境课程列为高校非环境类专业的必修课，使得非环境类专业开设环境课程缺乏规范性和约束力，随意性很强。

环境教育是 21 世纪大学的责任，高等师范院校更有必要对学生实施环境教育，因为师范院校担负着培养各级各类基础教育师资的重任，培养具有较高环境素质的师资力量，是发展基础环境教育的关键所在。培养师范生的环境素质，包括环境意识、环境知识与技能、环境价值观与态度，最终形成有益于环境的行为模式，并积极投入到基础环境教育的行动中，通过他们培养中小學生（未来公民）的环境意识，是搞好环境教育和提高全民族环境素养最快捷和最有效的途径。

基于当前国际、国内的环境教育形势，作为省属重点大学的安徽师范大学，为进一步加强环境教育，传播环保理念，实践环保行为，推进环保事业，我校决定率先在国内将环保课程作为一个独立的教学模块，设置为各专业本科生的公共必修课程，对大学生实施系统的环境教育，推动环境教育进课堂、进教材、进头脑，这套“环境教育”类系列教材就是在这种背景下编写出版的。本套教材的出版，对于师范生而言，寄希望于今天培养一批有较高环境素质的毕业生，就等于日后为社会培养一大批有良好环境素养的青少年，有利于加强基础环境教育；对于非师范生而言，寄希望于激发大学生对环境问题的整体性和深层次的思考，养成良好的环保习惯，做环境保护的“践行者”和“播绿人”，有利于加强公众环境教育。

该系列教材的出版也得到了国际环保人士，前联合国官员翁盈盈女士、刘达政先生等的指导和支持，在此，谨表示真诚的谢意。

王 倫

2011 年 3 月

前 言

环境问题影响到社会的可持续发展，已成为社会关注的焦点问题。开展环境教育对于促进可持续发展、推动公众参与环境保护行动是至关重要的，它也是素质教育的一项重要内容。传播环保理念，实践环保行为，履行社会责任，符合时代对人才培养提出的要求，同时也是大学教育与教学自身发展的需要。安徽师范大学率先把环境教育作为一个重要的教学模块，在全校本科生中开设公共必修课程，对大学本科生进行系统的环保教育，推动环保教育进课堂、进教材、进头脑，尤其以师范专业为依托，凸显了师范教育的育人功能和传播功能。并且在第一课堂，要求在各学科教育教学强化环保理念的渗透，增强大学生资源忧患意识、节约意识和责任意识；在第二课堂，开展丰富多彩的环保实践活动和绿色校园建设，同时加强校内校外环保教育基地建设，进一步提高大学生环保教育的质量和效果。

《环境保护概论》为本套环境教育教材系列之一，兼顾自然科学、农业科学、医药科学、工程与技术科学和人文与社会科学等专业教学，设计案例与实践教学形式，同时注重环境核心理论与主要污染控制技术相结合，在基础理论、科普宣传与关键技术集成上力求创新，彰显环境教育特色，而且特别关注国际最新理论前沿和环境工程实用技术，时代感强，不同于国内其他的同类教材。全书可分为三大部分，共计 11 章。第一部分为当前人类面临的环境问题以及环境生态学理论；第二部分为环境科学理论与污染工程控制技术，包括大气环境科学及其污染控制技术、水污染防治及其处理技术（含海洋环境保护）、土壤污染控制与农业环境保护、固体废物处理与资源利用、物理性污染及其防治、可持续发展技术等；第三部分为环境监测与评价、环境经济与环境管理、环境标准与相关法律法规等。

在本书的编写过程中，我们得到了联合国原人事司副司长翁盈盈夫妇的大力支持，受到了安徽师范大学王伦校长、顾家山书记等校领导的关心，特别是教务处朱家存处长、江家发副处长等多次召开会议指导教材编写。本书承蒙安徽师范大学教材基金给予资助，安徽师范大学出版社以及童睿编辑给予热情的支持与帮助，环境科学与工程学院副院长、环境教育教研室主任杨周生教授总体指导，以及杨如意副教授、董宗木讲师、赵敏讲师、叶良涛讲师、刘辉博士、



方彩霞博士、徐苗青博士、周楠楠老师等提供了诸多帮助。本书编写中参考了大量的文献、资料和图件，其中绝大多数在文中注明，并在参考文献中列出，在此，向这些作者表示衷心的感谢。本书出版前的讲义历经多届本科生教学实践，在此向讲义作者表示诚挚的谢意。

全书由环境科学与工程学院院长、博士生导师赵广超教授负责统稿、审定和具体指导，左胜鹏副教授和王传辉老师组织编写。在本书筹划和编写过程中，作者数度修改写作提纲和文稿，以便更好体现环境保护的内容体系和环境研究的最新进展。但由于多方面因素的限制，书稿直至完成付梓印刷，仍有许多不足和疏漏之处，有待再版时改进，诚请读者谅解，真切希望有关专家、老师和同学们批评指正。

目 录

序	王伦
前 言	1
第一章 导 论	1
第一节 环境概论	1
第二节 当前人类面临的环境问题	8
第三节 环境保护	18
第二章 环境生态学理论	23
第一节 生态学理论	23
第二节 环境与资源保护	30
第三节 生物多样性保护	37
第三章 大气环境科学与污染控制	45
第一节 大气污染与危害	45
第二节 大气污染物转化及其影响因素	51
第三节 大气污染控制技术	60
第四章 水与海洋环境保护	68
第一节 水资源现状	68
第二节 水污染科学	74
第三节 水污染处理技术	83
第四节 海洋环境保护	95
第五章 土壤污染与农业环境保护	103
第一节 土壤与土壤污染	103
第二节 土壤主要污染物环境转化	111
第三节 农业化学物环境污染与防治	119
第四节 农田氮磷生态污染	130
第六章 固体废物处理及资源化	142
第一节 固体废物概述	142
第二节 固体废物处理与处置技术	148
第三节 危险废物处理和处置技术	156

第四节 城市垃圾的处理、处置和利用	159
第七章 物理性污染及其防治	167
第一节 噪声污染与控制	167
第二节 其他物理性污染与防治	174
第八章 环境监测与评价	185
第一节 环境监测	185
第二节 环境监测方法简述	189
第三节 环境质量评价	191
第四节 环境影响评价	195
第九章 生态与环境保护战略	201
第一节 自然保护与自然保护区	201
第二节 清洁生产	212
第三节 可持续发展策略	217
第十章 环境经济学与管理	229
第一节 环境经济学	229
第二节 环境管理	239
第十一章 环境标准与相关法律法规	253
第一节 环境标准	253
第二节 环境法律法规	260
附 录	267
参考文献	287

第一章 导 论

近代以来，由于人口的迅速增加，经济和社会的快速发展，地球环境扰动加剧。基于人类所面临的严峻形势，如何保护环境、保护我们赖以生存的地球，谋求人类社会、经济 and 环境的可持续发展，已是摆在人类面前迫在眉睫的问题。要完成这一艰巨的任务，必须认真学习、深刻理解人口、资源、环境与发展辩证关系，通晓人类活动对环境的影响及其变化规律，提高解决环境问题的能力，增强保护环境的责任心和使命感。本章从环境概念剖析入手，引出当前人类社会面临的环境问题：臭氧层空洞、酸雨、全球气候变暖、生物多样性下降、土地退化与沙漠化、地质灾害频发等，进而讨论环境保护措施和可持续发展理念。

第一节 环境概论

环境是一个以人类社会为主体的客观物质体系和有机整体，对人类社会的生存和发展既有依托作用，又有限制作用。环境不仅具有明显的结构方式、组成程度、能量物质流动规模和途径、相对稳定性，而且内部结构和外在状态始终处于不断变化的过程。当人类行为引起环境结构与状态的改变合理和有度时，环境系统将自动调节，修复原有的结构和状态。设立世界环境日，明确环境发展主题，使人类和地球健康持续发展。

一、环 境

《中华人民共和国环境保护法》明确指出，“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。”这段话有以下两层含义，即环境保护法所指的“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（包括整个太阳系，甚至整个银河系），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。随着人类社会的发展，环境的概念也在发展，随着航天科技和空间科学的发展，月球将成

为人类生存环境的重要组成部分。因此，我们要用辩证的观点来认识环境。

（一）环境的分类和组成

环境作为一个十分复杂的系统，按不同的原则进行分类，可分为：

（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，例如房屋周围的空气、河流、水塘、花草、树木、城镇和乡村等。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、营养元素和水分等）、生物条件（如地面、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、栽培和采伐等情况）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。《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）和全球环境等。

（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、生物环境（如森林环境、草原环境）和地质环境等。

（4）按环境要素的属性可分为自然环境和人工环境两类。自然环境是指环绕在人类的空间中对人类的生存和发展产生直接影响的一切自然物所构成的整体，即阳光、温度、气候、地磁、空气、水、岩石、土壤、动植物和微生物等自然因素的总和；也称天然环境，是在人类出现之前就已存在的，是人类目前赖以生存、生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称。人工环境亦称为环境，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，例如城市环境、农村环境和工业环境等。

（二）环境的结构

由自然环境、工程环境和社会环境共同组成的各级人类生存环境结构单元，它由近及远、由小到大可分为聚落环境、区域环境、全球环境和星际环境。也就是说，人类的生存环境是一个极其庞大、复杂的多极大谱系。

（1）聚落环境。聚落环境是人类群居生活的场所，为人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。按其性质、功能和规模大小可分为：居室环境，是人类最直接、接触时间最长的生活环境；院落环境，是由一些功能不同的建筑物以及同它们相联系在一起在场院组成的基本环境单元；村落环境，主要是农业人口聚居的地方，由村落、农业区、自然环境及乡

镇企业四个部分组成；城市环境，是人类利用和改造自然环境而创造出来的高度人工化、社会化的环境，是从事工业、商业和交通事业等非农业人口聚居的地方。

(2) 区域环境。区域环境是包括人工环境在内的占有一定地域空间的自然环境。区域的范围、环境结构、特点和功能差别很大。以自然环境为主体的区域环境有森林、草原、沙漠、冰川、海洋、湖泊、河流、山地和平原等多种类型；以人工环境为主体的区域环境有城市、农村、工业区、旅游区和开发区等多种类型。

(3) 全球环境。又称地球环境，范围包括大气圈中的对流层和平流层的下部、水圈、土壤岩石圈和生物圈。它是人类生活和生物栖息繁衍的场所，是向人类提供各种资源的场所，也是不断受到人类活动改造和冲击的空间。

(4) 星际环境。星际环境（宇宙环境）指的是大气层以外的环境，它是人类生存环境的最外圈部分，即大气层以外的宇宙空间。这是人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近天体的过程中提出来的概念，也称空间环境。

(三) 环境的基本特征

环境的特性可以从不同的角度来认识和表达，从对人类社会生存发展的作用角度来考察，可以归纳为以下几点：

1. 整体性与区域性

环境的整体性指的是环境的各个组成部分或要素构成一个完整的系统，故又称系统性，就是說在不同的空间中，大气、水体、土壤和植物及人工生态系统等环境的组成部分之间有着确定的数量、空间位置的排布和相互间的作用关系。环境的各组成部分之间以特定的方式联系在一起，形成特定的结构。通过稳定的物质、能量流动的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，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。

环境的区域性指的是环境（整体）特性的区域差异。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。因此，它与环境的整体性是同一环境特性在两个不同侧面的表现。环境的整体性与区域性使人类在不同的环境中采用不同的生存方式和发展模式，进而形成不同的文化。

2. 变动性和稳定性

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，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，就是环境的结构和状态不断变化的历史。

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，环境的结构与状态所发生的变化不超过一定限度时，环境可以借助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。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，以求环境向着更有利于人类社会生存和发展的方向变化。

3. 资源性与价值性

环境和人类社会生存发展之间客观地存在着一种特定的关系，环境具有不可估量的价值，而环境价值源于环境的资源性。人类的繁衍、社会的发展都是环境不断提供物质和能量的结果，环境是人类社会生存发展的必不可少的投入，是资源。对于环境资源，是其物质性部分，例如空气、水、动植物、森林、草原和矿产资源等，是人类社会生存发展所必需的物质基础。除物质性部分以外，环境资源还包括非物质性的部分，例如环境容量、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，将影响人类生存方式和发展方向的选择。

二、环境主题

20 世纪六七十年代，随着各国环境保护运动的深入，环境问题已成为重大社会问题，一些跨越国界的环境问题频繁出现，环境问题和环境保护逐步进入国际社会生活。

1. 世界环境日

1972 年 6 月 5 日至 16 日，联合国在斯德哥尔摩召开人类环境会议，来自 113 个国家的政府代表和民间人士就世界当代环境问题以及保护全球环境战略等问题进行了研讨，制定了《联合国人类环境会议宣言》和 109 条保护全球环境“行动计划”的建议，提出了 7 个共同观点和 26 项共同原则，以鼓舞和指导世界各国人民保持和改善人类环境，并建议将此次大会的开幕日定为“世界环境日”。1972 年 10 月，第 27 届联合国大会通过决议，将 6 月 5 日定为“世界环境日”。联合国根据每年的世界主要环境问题及环境热点，有针对性地制定每年的“世界环境日”主题。联合国和各国政府每年都在这一天开展各种活动，宣传保护和改善人类环境的重要性，联合国环境规划署同时发表《环境现状的年度报告书》，召开表彰“全球 500 佳”国际会议。

2. 部分世界环境日主题

1974—2010 年世界环境日的主题如下：

(1) 1974 Only One Earth

只有一个地球

- 
- (2) 1975 Human Settlements
人类居住
- (3) 1976 Water: Vital Resource for Life
水: 生命的重要源泉
- (4) 1977 Ozone Layer Environmental Concern; Lands Loss and Soil Degradation; Firewood
关注臭氧层破坏, 水土流失
- (5) 1978 Development Without Destruction
没有破坏的发展
- (6) 1979 Only One Future for Our Children-Development Without Destruction
为了儿童和未来——没有破坏的发展
- (7) 1980 A New Challenge for the New Decade; Development Without Destruction
新的十年, 新的挑战——没有破坏的发展
- (8) 1981 Ground Water; Toxic Chemicals in Human Food Chains and Environmental Economics
保护地下水和人类的食物链, 防治有毒化学品污染
- (9) 1982 Ten Years After Stockholm (Renewal of Environmental Concerns)
斯德哥尔摩人类环境会议十周年——提高环境意识
- (10) 1983 Managing and Disposing Hazardous Waste; Acid Rain and Energy
管理和处置有害废弃物, 防治酸雨破坏和提高能源利用率
- (11) 1984 Desertification
沙漠化
- (12) 1985 Youth, Population and the Environment
青年、人口、环境
- (13) 1986 A Tree for Peace
环境与和平
- (14) 1987 Environment and Shelter: More Than A Roof
环境与居住
- (15) 1988 When People Put the Environment First, Development Will Last
保护环境、持续发展、公众参与
- (16) 1989 Global Warming; Global Warning
警惕全球变暖
- (17) 1990 Children and the Environment
儿童与环境

- (18) 1991 Climate Change—Need for Global Partnership
气候变化——需要全球合作
- (19) 1992 Only One Earth, Care and Share
只有一个地球——一齐关心，共同分享
- (20) 1993 Poverty and the Environment—Breaking the Vicious Circle
贫穷与环境——摆脱恶性循环
- (21) 1994 One Earth One Family
一个地球，一个家庭
- (22) 1995 We the Peoples: United for the Global Environment
各国人民联合起来，创造更加美好的未来
- (23) 1996 Our Earth, Our Habitat, Our Home
我们的地球、居住地、家园
- (24) 1997 For Life on Earth
为了地球上的生命
- (25) 1998 For Life on Earth—Save Our Seas
为了地球上的生命——拯救我们的海洋
- (26) 1999 Our Earth—Our Future—Just Save It!
拯救地球就是拯救未来
- (27) 2000 2000 The Environment Millennium—Time to Act
2000 环境千年——行动起来吧！
- (28) 2001 Connect with the World Wide Web of Life
世间万物 生命之网
- (29) 2002 Give Earth a Chance
让地球充满生机
- (30) 2003 Water—Two Billion People Are Dying for It!
水——20 亿人生命之所系
- (31) 2004 Wanted! Seas and Oceans—Dead or Alive?
海洋存亡，匹夫有责
- (32) 2005 Green Cities—Plan for the Planet!
营造绿色城市，呵护地球家园
- (33) 2006 Deserts and Desertification—Don't Desert Drylands!
莫使旱地变荒漠
- (34) 2007 Melting Ice—a Hot Topic?
冰川消融，后果堪忧
- (35) 2008 Kick the Habit! Towards a Low Carbon Economy