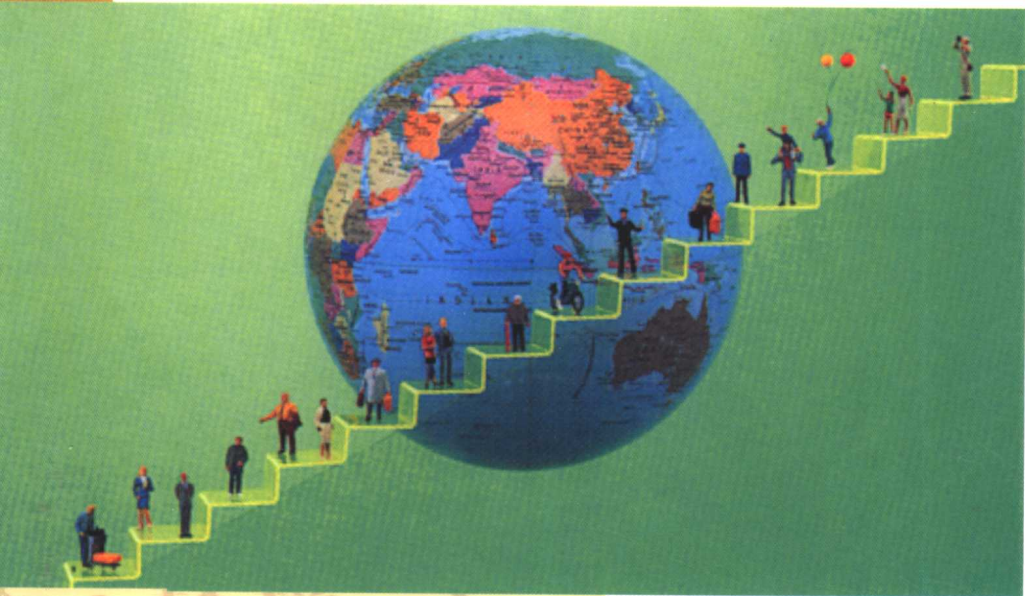


人·
环境

与可持续发展



闫廷娟 主编

北京航空航天大学出版社
<http://www.buaapress.com.cn>

人·环境与可持续发展

闫廷娟 主编

李威 吴锦屏 副主编

北京航空航天大学出版社

内容简介

本书在深入浅出介绍了环境知识和环境概念的基础上,阐释了环境与人、环境与可持续发展的辩证关系。本书注重学生评价和监测大气、水体、土壤环境质量基本能力的训练。全书共分七章。第一章、第二章介绍了环境概念和环境与可持续发展的背景与内涵;第三章、第四章通过介绍环境污染及污染与健康,阐释环境与人的关系;第五章、第六章介绍环境标准与质量评价、环境监测概念,以培养学生监测和评价环境质量的基本能力。为了生动地进行环境教育,该书第七章还选择了容易引起学生关注的七个检测实验,如香烟中残留杀虫剂的测定,自来水中总硬度的测定等。以激发学生的学习兴趣 and 培养学生监测的基本能力。

本书可作为理、工、经、法、文、史等各类非环境专业本科生进行环境教育的教材,还可作为教师和研究生的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

人·环境与可持续发展/闫廷娟主编. —北京:北京
航空航天大学出版社, 2001. 3

ISBN 7-81077-027-6

I. 人… II. 闫… III. ①环境 关系 人类 研
究②可持续发展—研究 IV. X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 81800 号

人·环境与可持续发展

主 编 闫廷娟

责任编辑 娄铁军

责任校对 陈 坤

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083)发行部电话(010)82317024

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京市云西华都印刷厂 各地书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 7.625 字数: 205 千字

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷 印数: 5000 册

ISBN 7-81077-027-6/X·001 定价: 10.80 元

前 言

《人·环境与可持续发展》是一本适用于理、工、经、法、文等非环境专业的环境教育教材。本书是根据1997年北京市教委立项要求编写的。立项题目是《高等工程院校环境教育的探讨与实践》。从1991年我们向全校开设环境教育课以来,就一直探索编写适用于非环境专业,文、理、工皆宜的一本环境教育教材。然而,面对环境科学这样一个庞大的科学体系,究竟选择哪些内容最合适?也就是说,本书的编写风格和特点究竟应该是什么?联合国环境与发展大会秘书长莫里斯·斯特朗的讲话给了我们启示。他说:“真正实施可持续发展之路是漫长而艰辛的,我们所面临的是如何将里约精神转变成各国的行动。”我们认为在学生中普遍开展环境教育就是将里约精神转变成行动的过程。为此我们认为环境教育课程必须达到如下的效果:①培养学生的伦理道德,使学生认识到,每一个生活在地球村的人,不仅要平等地接受环境给予的好处,还应受到环境承受力和环境伦理道德的约束。②使学生树立经济建设必须与环境保护协调发展的意识;让学生懂得,在今后的研究、建设和决策中,评价工程和产品的标准不应只限于给企业带来的经济效益,还应把是否对环境污染作为重要的评判尺度。③使学生了解国内外环境质量标准的制定原则和技术指标。④使学生掌握环境质量评价的步骤和方法。通过环境教育使环境知识成为非环境专业学生知识结构的组成部分,以弥补高等技术人才和管理人才环境知识匮乏的这一缺陷。

结合教学目的,我们的编写思路是:环境概念——环境与可持续发展——人和环境的辩证关系——环境标准和环境质量评价——环境监测(影响环境质量因素代表值的监测);本书尤其注意结合我国国情,介绍我国的环境问题、环境保护与可持续发展战略以及国内外环境保护的最新成就。在编写中我们将教材分成四大板块、七章。第一板块:环境概论及环境与可持续发展,其中包括

第一章绪论、第二章环境与可持续发展。第二板块：人和环境的辩证关系，其中包括第三章环境污染与保护、第四章环境污染与人体健康。第三板块：环境标准、环境质量评价、环境监测概论以及通过对影响环境质量因素代表值的测定，确定环境质量和变化趋势，其中包括第五章环境标准与环境质量评价、第六章环境监测概论。第四板块：环境监测实验部分，其中包括污水中总铬的测定、香烟中残留杀虫剂的测定、香肠中发色剂亚硝酸盐的测定等七个实验，使学生通过实际监测加深对保护环境、防止污染重大意义的理解。

本书第一、二、五章由中国民族大学李威副教授执笔；第三、四章由吴锦屏教授执笔；第六章、第七章由闫廷娟副教授执笔，并负责全书策划、统稿和全文润饰及附录选编。

在编写过程中，我们得到了北京市教委、北京市环保局、中央民族大学、北京航空航天大学刘建华教授、教务处长张彦通教授和秦安琳副研究员的帮助和指导，在此一并感谢。

环境教育课程是一门新型的课程，它的教育对象涉及到各个专业。尽管我们进行了几年的努力，但仍是一种尝试。因此，究竟哪些更适用、更迫切、更解渴，我们的经验还不足，还需要在教学实践中进行探索和研究；因此，疏漏和错误在所难免。我们希望同行和读者批评、指正；也更需要和希望同行专家的指导、帮助和参与。我们希望全社会协手共同担负起环境教育的责任。正如莫里斯所说的：“里约全球首脑会议确实是联合国和世界历史上的巅峰。我们这些共享过这一伟大经历的人们现在共同要确保此次会议之后的道路真正成为整个人类大家庭走向一个更加持久、更加安全和更加平等的未来的光辉之路。”

让我们沿着里约之路协手共建一片蓝天、一片绿地，留给我们的子孙后代。

编者

2000年5月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 环境概论	1
一、地球环境系统概念	1
二、地球环境系统功能	10
第二节 环境问题	17
一、环境问题概念	17
二、环境问题的发展过程	18
三、环境问题的性质和实质	21
四、我国的环境问题	22
思考题	22
第二章 环境与可持续发展	23
第一节 通向里约之路	23
一、可持续发展战略提出的背景——通向里约之路	23
二、可持续发展战略的基本内容、意义和作用	26
第二节 《21 世纪议程》——可持续发展战略的实施途径	30
一、加强国际合作	30
二、提高科学技术水平	32
三、宣传教育	32
第三节 中国的环境保护与可持续发展	33
一、中国的可持续发展之路	33
二、转变经济增长方式是实现可持续发展的基础和保证	36
三、我国的环境保护行动计划	39

思考题	40
第三章 环境污染和保护	41
第一节 环境污染的主要来源	43
一、工业污染源	43
二、农业污染源	44
三、交通运输污染源	44
四、生活污染源	45
第二节 环境污染	46
一、大气污染及其防治	46
二、水体污染及其防治	62
三、土壤污染及其防治	74
四、其他物理污染	84
思考题	90
第四章 环境污染与人体健康	92
第一节 环境污染对人体健康的作用	92
一、人和环境的辩证关系	92
二、环境中的致病因素	93
三、环境中的有毒物质	94
四、环境污染与免疫功能	109
五、微量元素对人体健康的影响	110
第二节 食品污染及预防	115
一、生物性污染及预防	115
二、化学污染及预防	116
三、放射性物质对食品的污染及预防	118
四、预防食品污染的措施	118

思考题	119
第五章 环境标准与环境质量评价	120
第一节 环境标准	120
一、环境标准体系	120
二、环境标准制定原则	123
三、我国主要的环境质量标准	125
第二节 环境质量评价	128
一、环境质量评价(environment quality assessment)	128
二、环境质量现状评价	139
三、环境质量影响评价(environmental impact assessme)	154
思考题	161
第六章 环境监测概论	162
第一节 环境监测的作用和目的	162
一、环境分析与环境监测	162
二、环境监测的目的	163
三、环境监测的分类	164
四、环境监测的特点	165
五、环境优先污染物及优先监测	166
第二节 环境污染物的特性	169
一、自然性	169
二、毒性	170
三、扩散性	171
四、活性和持久性	171
五、生物可分解性和生物积累性	171
第三节 环境污染的特征	173

一、环境污染与时间、空间、污染物含量的关系	173
二、环境污染物的综合效应	175
三、环境污染的社会评价	179
第四节 监测项目的选择及监测的质量保证和质量控制	180
一、水质监测及水样的采集	180
二、大气监测及样品的采集	193
三、监测技术简述	198
四、监测项目的质量控制	199
思考题	204
第七章 实验部分	205
实验一 自来水中总硬度的测定	205
实验二 污水中六价铬的测定	207
实验三 污水中总铬的测定	210
实验四 自来水中余氯量的测定	211
实验五 香烟中残留杀虫剂的测定	214
实验六 香肠中发色剂亚硝酸盐的测定	216
实验七 加碘盐中含碘量的测定	220
思考题	222
附 录	224
参考文献	236

第一章 绪 论

第一节 环境概论

一、地球环境系统概念

环境科学所研究的对象是“人-环境”系统,也正是地球环境系统,简称环境。(environment)环境科学是研究“人-环境”系统的发生和发展、调节和控制、改造和利用的科学。其目的在于探讨人类社会持续发展对环境的影响和环境质量的变化规律,从而为改善环境和创造新环境提供科学依据。

我们生活的蓝色星球——地球是一切生命的摇篮,是目前所知的唯一适合人类生存的空间。它为人类生存和发展提供一切所需的物质资源和活动场所。

地球不是一个简单的、单一的星球,它是由固体地球以及水圈、生物圈、大气圈等一系列同心圈层组成的统一体。就是这个统一体构成了整个地球环境系统。

固体地球的最里层是直径约 1 000 km 的内核;然后是炙热的液体外核,约 2 430 km 厚;接着是地幔,一般呈固态,厚约 2 900 km;最外层是地壳(大陆地壳、海洋地壳)及地壳表层的土壤岩石。

固体地球的外边还包着厚厚的大气层,我们称之为大气圈。从地壳岩石圈的表层到大气圈的下层(对流层底部)约 10~20 km 厚,其间生活着各种各样的生物,这就是生物圈。这里也有适合人类生存的物理、化学和生物条件,构成了人类生存和发展的活动场所。虽然人类活动目前已远远超出了这一范围,但是生物圈仍然

是人类正常生活的地方。

(一) 环境定义

与某一中心事物有关的周围事物是这个中心事物的环境,它是随中心事物的不同而变化的。如:物理学中所讲的环境是“物质运动时通过物质空间的场所”;生物学中的环境是指“一切有机体生存所必需的外部条件的总和”;地理学家认为地理环境是围绕人类的自然现象的总和。那么,现代环境科学所研究的环境指的是什么呢?在环境科学中一般认为,环境是以人类为主体的一切外部空间,即人类生存、繁衍所必需的一切物质条件的综合体。世界各国根据各自的情况,在环境保护法规中也都有具体的环境概念。随着科技的进步和人类文明的发展,人们对环境的认识也不断深化。在考虑环境概念时,不仅要看到它自身的具体性质,还要看到各环境因素之间由于相互作用而造成的数量之间的限止性。只有真正考虑到地球的生命支持系统中各个组分和各种反应过程之间的相互关系,才能赋予环境一个真正的更新更全面的概念。

(二) 环境组成

根据环境定义,环境是以人为主体的外部世界,它包括自然环境和人工环境两部分。

1. 自然环境(natural environment)

自然环境是离开人类的主观意识而独立存在的客观世界,它在人类出现之前就已经经历了漫长的发展过程。它包括阳光、水、空气、岩石土壤和动植物等,为人类提供所需的一切自然条件和自然资源。自然环境是围绕着人群的空间中,可以直接或间接影响人类生活、生产的一切自然形成的物质、能量和自然现象的总和。

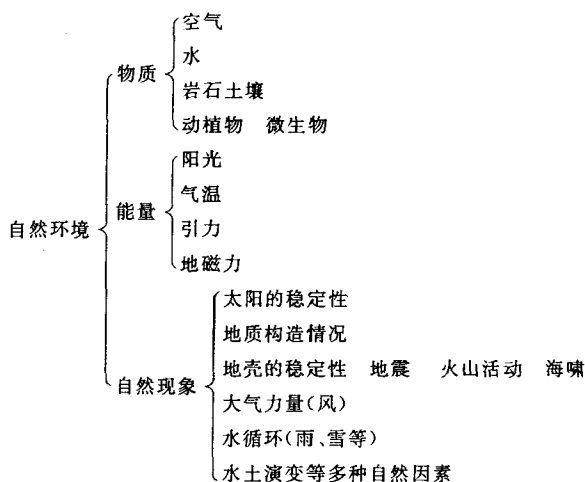


图 1-1 自然环境的构成

2. 人工环境(artificial environment)

人工环境是与自然环境相对的概念,是人类在利用自然、优化自然的过程中创造出来的。“在自然环境的基础上人类通过长期有意识的社会劳动,加工和优化了的自然物质,创造的物质生产体系,积累的物质文化所形成的环境体系。”它包括由人工形成的物质、能量和精神产品以及人类活动所形成的上层建筑。

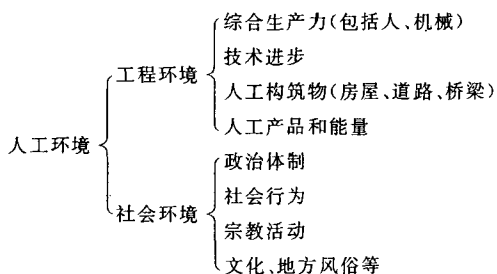


图 1-2 人工环境的构成

人类的出现使整个自然界发生了巨大变化。人类不同于其他

生物,只是以自身的存在影响环境、用自己的身体被动地适应环境;人类可以通过自己的存在及劳动创造新的生存环境,从而进入社会化阶段,使地球表层生物圈中间又出现了一个新的智能圈——人类圈。由于人类活动使我们赖以生存的自然环境变得更加复杂。人类凭借自己的聪敏智慧在利用自然和优化自然的过程中取得了巨大成就:科学技术的进步使工农业生产越来越发达,交通越来越便利,通讯越来越快捷,生活越来越舒适……但与此同时也影响和破坏了自然环境,造成了对人类活动的制约。

所以,环境科学所研究的人类环境既不是单纯地由自然因素构成,也并非单纯地由社会因素构成,它包括整个自然因素和社会因素以及它们之间的联系。

(三) 环境分类

环境是一个非常复杂的体系,其分类方法很多,目前还没有形成一个统一的分类方法。科学家为了研究的需要一般可按环境主体、环境范围、环境要素以及人类对环境的利用或环境功能等原则对环境进行划分。

按照环境范围大小进行分类的方法比较简单。尤其以距离人群的由近及远的划分方法更为典型。这样可将环境分成聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境(或星际环境)四个层次,每一层次就是一个等级的环境系统,或称等类环境。

1. 聚落环境

聚落是人类聚居和生存的场所。聚落环境是一种人工营造的环境。自有人类以来,人们的居住环境经历了从穴居、巢居到筑屋而居,从逐水、草而居到定居,由散居到聚居,由农村到城市,由单一功能到多功能的发展过程。人们根据不同地域的不同气候条件、不同的生活习惯,从事不同的职业和生产活动,而建立起各种形式的聚落环境。聚落环境根据其性质、功能和规模又可分为院落环境、村落环境和城市环境。

聚落环境的特点:首先,与人的生活工作关系最密切最直接;其

二,聚落环境是一种人为的环境,是由人们有意识、有目的地创造出来的。它代表人类文明的发展与进步,它的发展反映了人类在为了生存而斗争的过程中保护自己、征服自然的历程。聚落环境的发展是人类不断为自己创造更加舒适方便的居住条件的结果。

(1) 院落环境

院落环境是由一些功能不同的建筑物及周围空地(场或院)组成的。无论是在农村还是在城市,“院落”的形式都是保障人们生活的最小、最基本的环境单元。院落的结构布局、规模大小以及现代化程度上都有很大差别。院落环境是人类在发展过程中为适应生产和生活的需要而创造出来的。所以,它具有浓郁的地方色彩和明显的时代特征。它既可以简单到只有一座孤立的居屋,也可以复杂到一个多功能小区;它可以是简陋的竹楼或茅舍,也可以是具有现代化设施的公寓、别墅。

在未来院落环境的发展建设规划中,不仅要考虑院落的结构、功能和布局给人们生活带来更多方便、更加舒适,而且要具有环境意识。院落环境的发展应当更强调科学性和合理性,注意与周围环境的协调,充分利用自然生态规律,提倡绿化美化环境、节约能源、减少污染,把院落环境建设成结构更加合理、功能更加良好、物尽其用的人工生态环境。

(2) 村落环境

村落环境主要是农业人口聚居的地方,它更贴近自然环境。村落环境受周围地理环境的影响,根据人们从事的生产活动种类的不同,使村落的类型多种多样。如平原地区是以农业为主的农村,山区是以林业为主的山村,海滨湖畔是渔村等等。

村落环境的特点是人口较少,其周围有广阔的原野、大面积的人工和天然植被,环境容量大,自净能力强,较少污染。有些地区水资源、生物资源丰富,村落生态系统结构复杂多样。如果有效地利用生态原理建立起生态农场,扩大和提高能流和物质流在生态系统中的数量、质量及速度,使太阳能转变成生物能的转化率提

高;废弃物转化为新能源,提高废弃物的再循环利用率;使生物能获得充分利用,减少生产和生活废物,控制化肥农药对环境造成的影响,实现能源、资源的综合利用,物质和能量的闭路循环。这样,村落环境的质量将会大为改善。

(3) 城市环境

城市环境是非农业人口聚居的地方,是一种高度人工化了的环境。城市是人类社会发展的产物,又随着社会的发展而发展。现代化城市具有发达的工业、繁忙的交通运输、快捷的通讯联系,还有商业、金融、文化娱乐设施和各种服务行业等。城市为人类的物质文化生活创造了极其优越的条件。随着工业的发展和科技的进步,世界性的城市化正在加速进行。城市人口急剧上升。我国也不例外,尤其是近十几年我国的城市已由解放初期的 132 座发展到目前的 668 座。城市人口已占全国总人口的 35%,预计到 2010 年可上升到 47%。

城市是以人为主体的人工生态系统,其特点首先是人口密集;其次是占据大量土地,地面被建筑物、道路等覆盖,绿地很少;其三是物种种群发生很大变化,野生动物极少,而多为人工养殖或家养宠物;第四,城市环境系统是不完全的生态系统,在城市中人是主要消费者,而生产者和其他消费者所占比例相对较小,与其在自然生态系统中的比例正好相反,呈以消费者为主体的倒三角形营养结构。城市的生产者(植物)的产量远远不能满足人们对粮食的需要,必须从城市之外输入。城市因消费而产生的大量废弃物又往往自身难以分解,必须送往异地。所以,为满足城市系统的正常运转而形成的在城市系统中的巨大能流、物质流和信息流对环境产生的影响是不可低估的。

城市化改变了下垫面的组成和性质。砖瓦、水泥建筑物及各种路面替代了土壤绿地,改变了地面粗糙度,改变了反射及辐射面的性质和近地层的热交换,从而影响了大气的物理状态。城市消耗大量的能源,同时释放大量热能,形成“城市热岛”现象影响城市

气候。

城市燃煤及汽车尾气释放出大量 SO_x 、 NO_x 和颗粒物污染大气,使大气质量日趋恶化。大量消耗水资源并排出大量污水污染河湖,使水资源枯竭。地下水的超采造成城市地面下沉。生产和生活消耗大量资源和能源,同时排出大量废物垃圾,占用土地污染环境。

城市化的发展规模越来越扩大化,城市化吞食着周围大片土地良田。城市中人与环境的矛盾异常尖锐突出。城市化虽然是社会发展的必然趋势,但在城市化发展的过程中,一定要注意与自然环境协调发展,努力营构出既适合人类生活居住又不破坏环境的小气候。

2. 地理环境

(1) 地理环境概念

地理环境的概念是法国地理学家 E. 列克留在 1876 年提出的。他把地理环境定义为围绕人类的自然现象的总体。我们现在把地理环境看成自然地理环境和人文地理环境的统一体。

自然地理环境是由岩石、土壤、水、大气和生物等自然环境要素组成的,它的范围:下起岩石圈表层(地面以下 $10\sim 20\text{ km}$),上至大气圈下部的对流层顶(地面以上 12 km),总厚约 $10\sim 30\text{ km}$ 。

人文地理环境是指由于人类活动所创造的人工环境,是人类的社会、文化和生产活动的地域的组合。它包括人口、民族、聚落、政治、社团、经济、交通、军事和社会行为等多种形式。它们在地球表面构成的圈层称为人类圈(或称社会圈、智慧圈、技术圈)。

自然地理环境是在人类出现之前就已经存在的客观世界,是自然物质发展的产物。地球从形成到现在已经有 46 亿年的历史了。它是由小行星的陨石物体(星胚)以及宇宙尘埃物质聚集而成的。它经历了从地表液态水的形成和原始海洋的出现,到最早的有机体、生物体的产生。直到生命的出现,也只有生命的出现才标志着地理环境的形成。随后是大气中游离氧的出现,最后才是人

的出现。人类的出现意味着地理环境发展到成熟阶段。

(2) 地理环境的特点

首先,地理环境位于地球的表层,即岩石圈、土壤圈、水圈、大气圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上。在地理环境中又有来自地球内部的能量和主要来自太阳的外部能量在此相互作用而成为能量的交锋带。所以,在地理环境中存在着巨大能量输入、输出以及大量物质的循环。其次,在地理环境中具有适合人类生存、活动所需要的三大条件:适当的温度和一定压力下的物理条件;适合物质变化的化学条件;适合动植物、微生物生存的生物条件。地理环境中存在着物质三态的变化,它是有机界和无机界相互转化的场所。第三,地理环境结构复杂多样,它是由水、土壤、空气和一切生物共同组成,不同的生存环境和相应的生物群落组成一定的地理结构单元。任何一个最基本的地理环境结构都是一个生态系统。它可以简单地分成高地、洼地和水体。不同的地理位置具有不同的地表结构(地形、地貌)和不同的生态环境,如:干旱的高地以草原生态为主,湿润的高地以森林生态为主,洼地以草甸生态和盐渍草甸生态为主等。地理环境直接影响到人们的衣、食、住、行,与人类生产、生活息息相关。人类是自然发展的产物,人类社会是在地理环境中发展起来的。在人类发展过程中广泛地利用自然资源的同时,也对环境进行了重大改变。从人类早期活动至今,原始的未被人类影响的自然环境几乎没有了。从南极到北极,从海洋到珠穆朗玛峰无一例外地不打上了人类活动的烙印。随着科技的进步、工业化和城市化的发展及人口聚增(到2000年已近60亿),使人类向更复杂、更高级的社会发展。与此同时,对地球环境的影响程度也空前发展了:人们对物质的极大需求迫使物质生产飞速发展,从而加大了对各种资源(淡水、矿物、燃料、生物等)的消耗,出现资源枯竭的危机;人类大规模生产活动和消费产生了大量的废物和污染物,因而使生态环境受到破坏,使自然本底发生了变异。这一切都严重地威胁着人类的生存。所以,