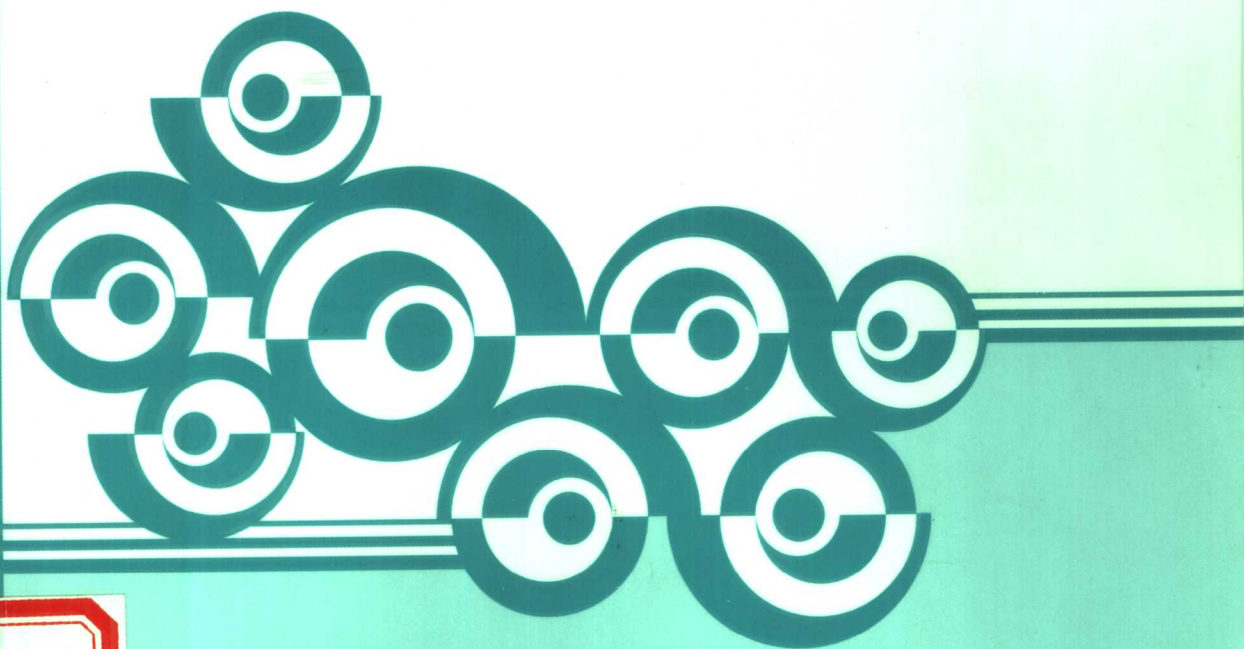


高等专科学校
环境科学系列教材
高等职业技术学院

环境科学基础

朱庚申 主编

刘天齐 主审



中国环境科学出版社

高职高专环境科学系列教材

环境科学基础

朱庚申 主编
刘天齐 主审

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

环境科学基础 / 朱庚申主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2005.8

(高职高专环境科学系列教材)

ISBN 7-80209-134-9

I. 环… II. 朱… III. 环境科学—高等学校: 技术学校—教材 IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 054379 号

责任编辑 沈建邵 蔡

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>
电子信箱: shenjian1960@126.com
电话 (传真): 010-67113412

印 刷 北京东海印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2005 年 8 月第一版 2005 年 8 月第一次印刷
印 数 1—5 000
开 本 787×960 1/16
印 张 26.5
字 数 509 千字
定 价 29.00 元

【版权所有, 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

前 言

回首刚刚过去的 20 世纪,人类在创造了空前的物质文明与精神文明的同时,也带来了空前的环境灾难。全球气候变暖、酸雨污染、臭氧层破坏、生物多样性减少和海洋污染等全球性的环境问题在严重困扰和制约着人类社会的发展和经济的持续增长。

如何减缓人口的增长速度,如何有效地解决全球性的资源紧缺问题,如何在经济增长过程中解决各类环境问题,正确处理人与自然的关系,实现人类社会的可持续发展是半个世纪以来人类在为之不断探寻的目标。

环境科学正是这一重大课题下的产物。作为综合性学科群体,环境科学在不到半个世纪的时间里得到了快速发展,世界各国的环境教育事业突飞猛进。随着人们环境意识的提高以及人类对环境问题的广泛关注,可以预测,在 21 世纪的前 30 年内环境科学必将得到更快的发展,环境科学知识的普及与传播无论是在形式上,还是在内容方面必将与时俱进,不断迎接新的挑战,这对环境科学的基础教育提出了更高、更新的要求。

目前,我国的环境科学教育发展很快,国内大多数高校都开设了环境科学基础性教育课程,相关的教材有很多。由于作者们从事的教学工作和研究领域不同,这些教材不论在知识结构,还是在知识内容方面都各有侧重,各有特点,在环境科学的基础教育中发挥了很大作用。但同时也要看到,有些教材在知识体系构成方面还欠合理,在教材内容上还不够完整和系统化。存在以下几方面的问题:

1. 知识具有一定的片面性和局限性

一些教材不是以一般环境科学知识为中心,而偏重于以中国的环境保护工作为重点介绍环境科学的基础知识,污染防治内容过多,而环境资源内容过少,物理环境、家居环境和生物安全等知识明显缺乏。

2. 知识点分散

如环境问题和生物多样性等许多知识的介绍在同一教材的不同章节多次、反复出现,内容重叠,甚至有的观点和结论不相一致,知识结构上显得重复、混乱,条理性和系统性差。

3. 概念不准确,资料陈旧

有些教材中有关环境、环境问题、环境标准等概念仍然使用 20 世纪 80 年代的定义,不严谨、不准确,甚至有错误。所引用数据和资料有的相对陈旧和滞后,知识乏味无吸引力,教材内容明显落后于环境保护形势发展的客观需要。

4. 缺少规范性

有的教材不配复习思考题,有的教材虽然配有复习思考题,但每章缺少学习指南和本章小结,不利于学生和读者把握本章的学习重点。

面对 21 世纪知识创新和管理创新的挑战,作为专门从事环境教育的高校教师,深感传承已有的环境科学知识和人类文明成果是我们的首要任务。同时,对以往的环境科学知识进行整合、归纳和创新,编写出在知识结构、知识内容等方面更具科学性、系统化和规范化的环境科学教材,把环境保护事业共同推向前进更是我们的重要职责。

因此,我们根据多年来的环境教育、教学实践经验,结合当前国内外快速发展的环境教育形势,针对人们在环境基础教育方面日益增长的需要,以学习、借鉴和继承为指导原则,在对国内现有环境科学教材的知识结构和教学内容进行认真总结和归纳的基础上,组织具有多年从事环境科学基础教学经验的各环境专业教师,按照高校规范化教材的标准,编写了《环境科学基础》一书。

本教材具有以下特点:

1. 内容丰富、知识全面

本教材以环境科学基础知识为中心,以中国的环境保护工作为实例,全面系统地介绍了环境科学的基本知识。相对以往的教材,本教材增加了生物资源、非生物资源、核安全、生物与食品安全等方面的内容;充实了物理环境一章的部分内容。并增加了人们所广泛关注的家居环境中有关环境问题的产生、室内环境污染的类型、污染的预防与控制,健康、绿色、生态住宅等方面的知识内容。

2. 条理清晰,系统性强

本教材在知识结构和内容上具有明显的条理性和系统性,避免了以往教材中存在的知识重叠、层次混乱的问题出现。全书内容既有交叉,又避免了重复,前后衔接有序,观点明确,层次严谨。不论作为教材还是作为科普读物都具有较强的系统性。

3. 资料完整、数据准确

本教材采用最新的参考文献和资料,力求数据的准确和完整。做到了观点明确和概念清晰,使本书具有作为教材的前沿性和作为科普读物的完整性等特点。

4. 规范性强

本教材各章都配有学习指南、本章小结、复习思考题和参考文献。重点、难点突出,知识点明确、清晰,利于课堂教学和各层次的读者自学。

全书共 12 章,由 10 位作者共同完成编写。其中,前言和第一章由朱庚申教授编写;第二、八章由冯雨峰副教授编写;第三章由楼静编写;第四章由刘军编写;第五、六章由赵育副教授编写;第七章由官金华编写;第九章由石碧清编写;第十章由王素凤副教授编写;第十一章由张雪花副教授编写;第十二章由彭玉丹编写。

刘天齐教授对编写大纲进行了审查。全书由朱庚申、张雪花、冯雨峰统审，由朱庚申最后定稿。

本教材编写过程中参考了国内外大量有关文献，特别是参考了国内大量的环境科学类教材与资料，按引用次序都逐一列入各章后参考文献。同时，本书编写还得到了中国环境科学出版社的大力支持，在此向本教材引用参考文献的作者以及其他帮助过我们的人一并表示诚挚的谢意。

环境科学涉及的知识面非常广泛，虽然本书较以往的相关教材有了很大改进和充实，但因编者们的专业知识和时间所限，书中的不足和疏漏之处亦在所难免，敬请广大读者和有关专家不吝指正。

编著者

2005年5月于秦皇岛

目 录

第一章 环境科学与环境问题	1
第一节 环 境.....	1
第二节 环境科学.....	8
第三节 环境问题.....	14
第四节 环境保护.....	26
第二章 生态学基础知识	41
第一节 生物与环境.....	42
第二节 种群生态学.....	51
第三节 群落生态学.....	54
第四节 生态系统生态学.....	58
第三章 大气环境	79
第一节 大气圈.....	79
第二节 大气污染.....	83
第三节 大气污染综合防治.....	95
第四节 沙尘暴及其防治.....	104
第四章 水 环 境	112
第一节 水 圈.....	112
第二节 水体污染.....	116
第三节 水体富营养化.....	126
第四节 水污染防治.....	131
第五章 土壤环境	142
第一节 土壤圈.....	142
第二节 土壤侵蚀和污染.....	151
第三节 土壤污染的防治.....	164

第六章 物理环境	169
第一节 声学环境.....	170
第二节 电磁辐射.....	179
第三节 放射性污染.....	185
第四节 光污染.....	195
第五节 热污染.....	199
第七章 城市环境	203
第一节 城市环境的特征.....	203
第二节 城市生态系统.....	207
第三节 城市环境问题.....	213
第四节 城市生态与环境对策.....	221
第八章 室内环境	230
第一节 概 述.....	231
第二节 室内主要污染物.....	236
第三节 室内污染控制.....	258
第四节 健康、绿色、生态住宅小区.....	266
第九章 非生物资源	278
第一节 大气资源.....	278
第二节 水资源.....	282
第三节 土地与耕地资源.....	291
第四节 能 源.....	296
第五节 矿产资源.....	304
第十章 生物资源	310
第一节 生物多样性.....	310
第二节 生物安全.....	316
第三节 森林资源.....	321
第四节 草地资源.....	331
第五节 野生动植物资源.....	333
第十一章 人口与环境	338
第一节 影响人口增长的因素及人口增长曲线.....	339

第二节	人口过程与世界人口的发展	346
第三节	中国人口的发展	353
第四节	人口控制与发展	366
第十二章	环境与发展	373
第一节	传统发展与环境问题	373
第二节	人类发展的新模式——可持续发展	376
第三节	可持续生产与可持续消费	393
第四节	科学发展观	405

第一章

环境科学与环境问题

[学习指南]

本章讨论和介绍环境、环境科学、环境问题、人类环境保护的发展历程等内容。要求重点掌握以下知识：

1. 环境的概念；环境的内涵；环境要素及其特点
2. 环境的类型；环境结构及其特点
3. 什么是环境科学；环境科学的任务和体系构成
4. 环境问题的基本概念；环境问题的分类；当前人类所面临的主要环境问题
5. 人类对环境问题的认识过程；环境问题的实质
6. 全球环境保护的发展历程；中国环境保护的发展历程；几次重要的国际环境会议。

第一节 环境

一、环境的基本概念

环境是人们非常熟悉、应用非常广泛的一个词汇，其含义和内容极为丰富，有宇宙环境、自然环境、社会环境、生活环境、生产环境、学习环境、经济环境和政治环境等。然而，由于人们的工作领域和认识问题的角度不同，对环境理解又是千差万别。

(一) 环境的概念

从哲学上来说，环境是一个相对主体而言的客体，它与主体相互依存，其内容随着主体的不同而异。这样，在不同的学科中，环境一词的科学定义也不相同，其差异源于对主体的界定。

我们抛开各种环境的具体特征和形态，不难发现不论是大环境，还是小环境，其实质有如下共同点：它们都包含相对某个主体而言的生存空间、外部事物、相互关系三个要素。所以，在这里我们给环境下一个概括性定义：

所谓环境是指组织运行活动的外部存在，即围绕某一主体的生存空间及其中可

直接或间接影响其生存和发展的各种外部条件和因素的总体以及它们之间的相互关系。这里所说的外部条件和因素是指“人类已认识到的直接或间接影响人类与其他生物生存与发展的周围事物和空间”。

因此，从环境科学角度来说，环境的含义是“以人类社会为主体的外部世界的总体”。既包括了以空气、阳光、陆地（山地、平原等）、土壤、水体（河流、湖泊、海洋）、森林、草原和野生动植物等为内容的自然因素，又包括了以城市、村落、水库、港口、公路、铁路、园林等为内容经过人类加工改造过的非自然因素；既包括了以自然资源为内容的物质因素，又包括了以观念、制度、行为准则和空间等为内容的非物质因素；既包括了自然因素和社会因素两大类，也包括了生命体和非生命体两种形式。

（二）环境的特点

1. 集合性 环境是由两个以上能相互区别的要素组成的具有特定功能的集合。

2. 相关性 环境不是其构成要素的简单堆积和混合，而是由这些相互关联、相互作用的要素组成的有机整体。这些要素不仅在系统内部相互依赖、相互制约和相互联系，而且同外部环境之间也有一定的联系和制约。环境内要素之间以及要素与整体之间的相互联系和相互制约，是形成环境结构并决定系统功能的基本力量，是使得环境的各要素成为有机整体必不可少的组分，使环境整体性得以实现和维持的条件。

3. 目的性 任何人工环境都是以完成某种功能为目的而存在。

4. 自适应性 环境可以根据外部条件的变化能主动地改变自身内部结构以适应外界环境的变化。

5. 结构性 任何环境都具有一定的结构，这是环境与集合的本质区别。

6. 层次性 任何环境都具有鲜明的层次性或有序性，这种层次性表现为环境要素联系的层次性和环境结构的层次性。联系的层次性是指环境中所有的联系是按一定的规则和顺序进行的。结构的层次性是指环境中的一种包含和隶属关系，每一个环境相对于更高一级的环境来说，它只是一个组成要素；而每一个要素相对于较低级的要素来看，它又可以是一个环境。

7. 变异性和稳定性 环境的变异性是指环境内部要素间的联系处于不断的变化之中。而环境的稳定性是指环境内部要素间的联系又具有一定的规律性和有序性，这种规律性和有序性决定了环境的变化与演进具有时间与过程的相对稳定性，这种稳定性往往表现为动态的稳定。

8. 整体性 任何环境都具有整体性特征。环境的整体性是指环境作为相互联系、相互作用的各要素构成的有机整体，在其存在方式、目标、功能等方面表现出的整体统一性。

也就是说，整体性意味着既不能把环境的属性归结为构成它的各要素的属性之

和，也不能从各要素的属性中引申出整体的属性。整体性还意味着环境内各要素之间、要素与整体之间的相互联系是以服从整体要求为前提的。

二、环境的内涵

环境这一概念具有较为深刻的内涵。

（一）环境是一个相对概念

谈到环境总是相对于某个主体而言的，它因主体不同而不同，随主体的变化而变化。对于生物科学而言，环境是指以生物为主体的环境，即生物环境。对于环境科学而言，环境是指以人为主体的环境，即人类环境。人是这个环境的主体，离开了人类主体来谈人类环境是毫无意义的。

（二）环境是一个不断变化和发展的概念

首先，环境是一个不断变化的概念。环境随着主体的变化而变化，相对于不同的主体，环境的内容和形式是不一样的。

其次，环境是一个不断发展的概念。人类环境不是从来就有的，它的形成经历了与人类社会同样漫长的发展过程。在时间上，环境随着人类社会的发展而发展，在空间上环境随着人类活动领域的扩张而扩张。

在地球的原始地理环境刚刚形成的时候，地球上没有生物，当然更没有人类，只有原子、分子的化学及物理运动。在距今大约 200~300 万年前出现了古人类，人类的产生使地表环境的发展进入了一个高级的、在人类参与和干扰下发展的新阶段。人类用自己的劳动来利用和改造环境，把自然环境转变为新的生存环境，而新的生存环境又反作用于人类。在这一反复曲折的过程中，人类在改造外部世界的同时，也改造了人类自己。人类在创造社会财富的同时，也创造了自身的生存环境。

人类的伟大劳动与创造给自然界打上了人类活动的烙印，并相应地在地表环境形成了一个新的智能圈或技术圈。我们今天赖以生存的环境，就是这样由简单到复杂，由低级到高级发展演变而来的。它既不是单纯地由自然因素，也不是单纯地由社会因素构成的，而是在自然因素的基础上，经过人类加工改造形成的。它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用，体现着人类利用和改造自然的性质和水平，影响着人类的生产和生活方式，关系着人类的生存和发展。

在 20 世纪 60 年代，随着环境保护的产生，人们对环境概念的理解也经历了一个不断发展的过程。在环境科学领域内，起初，人们把环境仅仅理解为自然环境，即包括了天然的和经过人工改造的自然环境。出于某种客观需要，在许多国家的环境法律中把环境就明确规定为“自然因素的总体”。例如，在 1989 年的《中华人民共和国环境保护法》中明确指出：“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”。

其实，对环境的这种理解和定义是特定历史时期的产物，是把在环境中应当受到保护的环境要素或对象界定为环境，其目的是从适应环境保护工作的需要出发，用法律的语言表述出环境的定义，以保证法律的准确实施。

在这里人们忽视了一个最基本的事实：环境问题是人类不可持续发展模式造成的，是人类的自然行为、经济行为和社会行为综合作用的产物。其中涉及到大量的社会因素，如国家的发展模式、国家的管理体制、国家的科技发展水平、国家的环境政策和产业政策等。所有这些都与环境保护密切相关，不考虑这些社会因素，环境问题就无法从根本上得到解决。因此，环境科学中的环境概念应当包含社会因素在内，即直接和间接影响人类生存与发展的一切自然因素与社会因素。

这意味着在环境科学领域，我们不仅要深化对环境概念的理解，不断完善和发展环境概念的内涵，而且要从环境法律上加以明确规定。这关系到国家环境战略思想和环境保护政策的正确制定与有效实施。

（三）环境本身是一个系统

环境概念是抽象的，但环境的形态和内容又是具体的。任何一个具体的环境都是一个复杂的系统而不是简单要素的综合。因此，任何环境都具有一定的结构并表现出一定的功能，因而具有一定的自身运动发展规律，其演进和运动都遵循一定的规律并表现出系统所具有的一切特征。作为环境主体的人类，在环境系统的演进过程中一方面具有能动作用，同时又受到该系统中其他环境要素的制约和影响。

（四）环境与人类的关系是对立统一关系

环境造就了人类，人类改造了环境，人类与其生存环境构成了人类——环境系统。在这个系统内人类与环境之间相互联系、相互影响、相互依赖、相互制约。其中，人类在这个系统中处于较高的层次和主动的地位，对环境所施加的影响是“主动”和“居高临下”的。而环境对人类的影响往往是“被动和滞后的”。但这种“被动和滞后”的影响又是持续的、不可抗拒的，对人类——环境系统的再输入又产生“主动”和“居高临下”的影响。

环境是人类赖以生存的基础。然而，人类不是消极地依赖于环境，而是积极地利用并改造环境。随着人类社会的发展，其利用和改造的程度和范围在不断扩大。但由于缺乏对人类——环境系统发展规律的深刻认识，人类在利用和改造环境的同时也使这个环境遭到了破坏，有时是毁灭性的破坏——结构性破坏。环境的破坏反过来又影响和制约着人类的生存和发展。

正如恩格斯在《自然辩证法》中指出的：“我们不要过分陶醉于我们对自然界

的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们”。所以，环境与人类的关系是一种既对立又统一的系统关系。环境与人类这种既对立又统一的关系表现在整个人类——环境系统的发展过程中。如何变对立为统一，是人类与环境关系的一个永恒主题，是环境科学所要面对和解决的问题，也是环境保护的目的所在。

三、环境要素

环境要素又称环境因素，是指构成人类环境整体的各个独立、性质不同并且与环境整体发生相互作用的基本成分，包括自然环境要素和社会环境要素两大类。自然环境要素通常指水、大气、生物、土壤、动物、植物等。社会环境要素通常指综合生产力、科学技术、社会制度、宗教信仰、观念等。

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，全部水体总称为水圈；由大气组成大气层，整个大气层总称为大气圈；由生物体组成生物群落，全部生物群落构成生物圈。

具有或能产生重大环境影响的环境要素称为重要环境要素。环境要素和环境影响之间的关系是因果关系，这种关系是认识环境、评价环境、改造环境的基本依据。它具有以下显著特点：

（一）最小限制律

整个环境的质量不是由环境诸要素的平均状况决定的，而是受环境诸要素中那个与最优状态差距最大的要素所控制，即所谓的“水桶现象”。就是说，环境质量的好坏取决于环境诸要素中处于“最低状态”的那个要素，而不能用其余处于优良状态的环境要素去弥补、去代替。因此，在改进环境质量时，必须对环境诸要素的优劣状态进行分类，循着由差到优的顺序依次改造每个要素，使之均衡地达到整体最佳的状态。

（二）非等值性

任何一个环境要素，对于环境质量的限制，只有当它们处于最差状态时，才具有等值性。也就是说，各个环境要素，无论是一个独立的要素还是非独立的要素，一般说来它们对环境质量的影响是存在差别的，具有非等值性特点。因此，在一个环境系统中，对环境质量的制约必有主导的环境要素或重要的环境要素。环境要素的重要性与可能造成的环境影响程度相一致。

（三）环境整体不等于环境诸要素的和

任何一个环境，其整体性质和功能不是要素性质和功能的简单叠加，或者说环境整体对于要素而言不具有支解性和加和性。这种差异是由环境要素间相互联系、

相互作用、相互制约、相互依赖所产生的综合效应，是个体效应基础上的质的飞跃。

因此，研究一个环境的变化与演进过程，一定要从整体出发，从系统结构入手在重点探讨要素间相互关系与联系作用机理的基础上研究要素的作用。

四、环境的基本类型

环境类型非常复杂，目前尚未形成统一的分类方法。通常是根据下述原则进行分类：

（一）按照环境主体划分

1. 人类环境 以人类为主体的环境。在这类环境中，其他生命体和非生命物质都视为环境要素。

2. 生物环境 以生物体为主体的环境。在这类环境中，人与其他生物体属于同一类环境要素，这是一种生态学中的分类方法。

（二）按照环境范围划分

此类划分较为简单，如宇宙环境、地球环境、区域环境、城市环境、社区环境、车间环境等。

（三）按照环境要素划分

1. 自然环境 自然环境中按照环境组成要素又可进一步划分为大气环境、水环境（淡水环境、海水环境）、土壤环境、生物环境（森林环境、草原环境）、地质环境等。

2. 社会环境 社会环境是人类社会在长期的演进过程中对自然环境进行加工改造的环境，按照人类对环境的利用或环境的功能又可进一步分为聚落环境（如院落、村落和城市环境）、生产环境（如工厂、矿山、农场、林场环境）、交通环境（如机场、港口环境）、文化环境、经济环境等。

五、环境结构及其特点

（一）环境结构

环境是一个系统，环境要素间的配置关系称为环境结构。总体环境的各个独立组成部分在空间上的配置是描述总体环境的有序性和基本格局的宏观概念。通俗地说，环境结构表示环境要素是怎样结合成一个整体的。

环境的内部结构和相互作用直接制约着环境的物质交换和能量流动的功能。

(二) 环境结构的特点

从全球环境来看,环境结构具有圈层性、地带性、节律性、等级性、稳定性和变异性等特点。

1. 圈层性 在垂直方向上,整个地球环境的结构具有同心圆状的圈层性。在地壳表面分布着岩石圈、水圈、生物圈、大气圈。在这种格局支配下,地球上的环境系统与这种圈层性相适应。地球表面是岩石圈、水圈、大气圈和生物圈的交会处。

这是无机界与有机界交互作用最集中的区域,为人类与其他生物的生存与发展提供了最适宜的环境。另外,球形的地表,使各处的重力作用几乎相等,使所获得的能量及向外释放的能量处于同一数量级,因此使地球表面处于能量流动和物质循环的最佳位置上,这对于植物的引进与传播,动物的活动与迁移,环境系统的稳定与发展,均产生积极的作用。

2. 地带性 在水平方向上,由于球面的地表各处位置、曲率和方向的不同,使地表得到的太阳辐射能量的密度在各地也不同,因而产生了与纬线相平行的地带性结构格局。如从赤道到两极气候带依次为:赤道带、热带、亚热带、温带、亚寒带和寒带。其相应的土壤和植被带依次为:砖红壤赤道雨林带、红壤热带雨林带、棕色森林土亚热带常绿阔叶林带、灰化棕色森林土暖温带落叶阔叶林带、棕色灰化土温带针叶林和落叶林混交带、寒温带明亮针叶带和苔原带等。

3. 节律性 在时间上,任何环境结构都具有谐波状的节律性。由于地球形状和运动的固有性质,在随着时间变化的过程中,都具有明显的周期节律性,这是环境结构叠加上时间因素的四维空间的表现。如地表上无论何处都有昼夜交替现象,这种往复过程的影响使白日生物量增加,夜间减少;白日近地面空气中二氧化碳含量减少,夜晚增加。太阳辐射能、空气温度、水分蒸发、土壤呼吸强度、生物活动的日变化等都受这种节律性的控制。在较大的时间尺度上,有一年四季的交替变化。

4. 等级性 在有机界的组成中,按照食物摄取关系,生物群落的结构具有阶梯状的等级性。如地球表面的绿色植物利用环境中的光、热、水、气、土、矿物等无机成分,通过复杂的光合作用过程,形成碳水化合物;这种有机物质的生产者被高一级的消费者草食性动物所食;而草食性动物又被更高一级的消费者肉食性动物所食;动植物死亡后,又由数量众多的各类微生物分解成为无机成分,形成了一条严格有序的食物链结构。这种结构制约并调节着生物的数量和品种,影响生物的进化以及环境结构的形态和组成方式。这种在非同一水平上进行的物质能量的传递过程,使环境结构表现出等级性的特点。

5. 稳定性和变异性 环境结构具有相对的稳定性、永久的变异性 and 有限的调节能力。任何类型的环境结构都处于不断的变化之中。只要环境中某一要素发生变化,整个环境结构就会相应地发生变化,并在一定限度内自行调节,在新的条件下达到平衡。

第二节 环境科学

一、环境科学的形成及发展

(一) 环境科学的概念

环境科学是在 20 世纪人类社会发展过程中, 在环境问题日益严重的情况下产生和发展起来的一门综合性学科体系, 涉及到的专业学科十分广泛, 它是哲学、数学科学、自然科学、社会科学和技术科学在环境领域综合作用的产物。

环境科学形成的历史虽然很短, 但其理论研究和社会实践的发展却是非常迅速, 其概念和内涵也是日益丰富和完善。到目前为止, 有关环境科学概念的描述有很多, 比如环境科学是“研究人类——环境系统对立统一体的科学”; 是“研究人类活动与其环境质量关系的科学”; 是“研究人类与环境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”等等。

在所有的描述中不难发现有以下共同特点: ①环境科学都以人类与环境系统(以人类为主体的生态系统)作为研究对象; ②都以该系统的运动、发展规律和相互作用关系作为研究内容; ③均以寻求人类社会与环境的协同演化、持续发展途径和方法为目的。

因此, 环境科学可简述为“研究人与自然环境系统运动变化规律, 实现经济、社会与环境协调发展的科学”。具体来说是“研究人类社会、经济活动与环境演化规律之间相互作用关系, 寻求人类社会与环境协同演化、持续发展途径与方法的科学”。

(二) 环境科学的特点

环境科学以“人类——环境”系统为特定的研究对象, 有如下特点:

1. 综合性 环境科学是 20 世纪 60 年代随着经济的快速增长、人口的急骤增加和环境问题的发展所形成的一门综合性很强的学科体系。它的分支学科几乎涉及到现代科学的所有领域, 它的研究范围也涉及到人类经济活动和社会行为的各个方面, 由此决定了环境科学是一门综合性很强的新兴学科体系。

2. 人类所处地位的特殊性 在“人类——环境”系统中, 作为主体的人与环境是一个对立统一关系, 这种对立统一关系具有共轭性并呈正相关。人类对环境的作用和环境的反馈作用相互依赖、互为因果, 构成一个共轭体。人类对环境的作用越强烈, 环境的反馈作用也越显著。人类作用呈正效应时, 环境的反馈作用也呈正效应; 反之, 环境的反馈作用呈负效应, 人类将受到环境的报复。