

第一章 绪论

第一节 生物圈

一、生物圈

生物圈是指地球上所有生命与其生存环境的整体，它在地球表面上到平流层、下到十多千米的地壳，形成一个有生物存在的包层。实际上，绝大多数生物生活在陆地之上和海洋表面以下各约 100 米厚的范围内。在地球上之所以能够形成生物圈，是因为在这样一个薄层里同时具备了生命存在的 4 个条件：阳光、水、适宜的温度和营养成分。生物圈即地球上存在着生命活动的区域。它的范围从海平面上 1 万米的高度直到海平面以下 1.2 万米的深度。地球上所有的生命几乎都生存在这个范围之中。

总之，地球上所有生命存在的地方均属生物圈的一部分。生物圈的最显著特征是其整体性，即任何一个地方的生命现象都不是孤立的，都跟生物圈的其余部分存在着历史的和现实的联系。

二、生态系统中的四大角色

生物圈中有多种类型的生态系统，典型的如森林、灌丛、草原、湿地和海洋等。各种类型的生态系统为不同的动物、植物和微生物提供着独特的生存和繁衍的条件。完整的生态系统中有 4 大角色：

生产者，如植物和光合细菌。它们在有阳光和水的自然条件下，能自行将来自土壤和空气中的简单化合物合成为复杂有机物；消

费者，如草食动物和肉食动物。它们依赖食用植物或动物而生长、繁衍。它们直接或间接地将生产者产生的有机物变成了自己的身体，把自己的粪便和尸体排向大自然；分解者，如细菌和真菌类微生物。它们能将消费者的粪便和尸体分解成简单化合物，使物质流动在大自然中形成循环；无生命物质，如空气、水、阳光、简单化合物。它们是生产者能持续合成有机物的必要条件。在这 4 大角色的作用下，整个生态系统始终发生着物质和能量的循环与交流。

三、生物多样性

生物圈的另一个显著特征是生物多样性。通俗地讲，生物多样性就是一个区域内生命形态的丰富程度，它包括遗传（基因）多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。生物多样性是生命在其形成和发展过程中跟多种环境要素相作用的结果，也就是生态系统进化的结果。值得注意的是，生物圈或其部分区域中的某个物种过于强大时，会造成其他物种数量的减少甚至灭绝，从而损害生物多样性。目前这种情况正由于人类的过于强大而发生着。因此，生物多样性还意味着生物种群在个体数量上的均衡分布。

四、人与生物圈计划和生物圈保护区

人与生物圈计划是联合国教科文组织在其他组织的配合下，从 1971 年起实施的一项着重对人和环境关系进行生态学研究的一项多学科的综合研究计划。它是一项国际性的、政府间合作研究和培训的计划。其宗旨是通过自然科学和社会科学的结合，基础理论和应用技术的结合，科学技术人员、生产管理人员、政治决策者和广大人民的结合，对生物圈不同区域的结构和功能进行系统研究，并预测人类活动引起的生物圈及其资源的变化，以及这种变化对人类本身的影响。为合理利用和保护生物圈的资源，保存遗传基因的多样性，改善人类同环境的关系，提供科学依据和理论基础，以寻找有效地解决人口、资源、环境等问题的途径。

人与生物圈计划受到世界各国的重视，已有 100 多个国家参加，

有的国家已成立了人与生物圈国家委员会。中国于 1972 年参加这一计划并当选为理事国，1978 年成立了中华人民共和国人与生物圈国家委员会。我国有 10 个课题被纳入人与生物圈计划，有 9 个自然保护区加入了世界生物圈保护区。

生物圈保护区是按照地球上不同生物地理省建立的全球性的自然保护网。世界人与生物圈委员会把全世界分成 193 个生物地理省（分布在我国范围内的有 14 个）在这些生物地理省中选出各种类型的生态系统作为生物圈保护区。它不仅要具有网络的特征，还要把自然保护区与科学研究、环境监测、人才培养、示范作用和当地人民的参加结合起来，其目的是通过保护各种类型生态系统来保存生物遗传的多样性。生物圈保护区具有 3 个特点：它是受保护的典型环境地区，其保护价值需被国内、国际承认，它可以提供科学知识、技能及人类对维持它持续发展的价值。②各保护区组成一个全球性网络，共享生态系统保护和管理的研究资料。保护区既包括一些受到严格保护的“核心区”，还包括其外围可供研究、环境教育、人才培养等的“缓冲区”，以及最外层面积较大的“过渡区”或“开放区”。开放区可供研究者、经营者和当地人之间密切合作，以确保该区域自然资源的合理开发。

我国目前加入世界人与生物圈保护网的有 9 个自然保护区，它们是卧龙山、鼎湖山、长白山、梵净山、武夷山、神农架、锡林郭勒、博格达峰和盐城。我国还将建立中国生物区保护网络，以吸引更多的自然保护区加入，并逐渐向国际网络输送。

第二节 生态学的形成及未来发展

一、生态学的定义

生态学（ecology）一词由德国学者 E.H.Haeckel 于 1866 年提出，他认为：生态学是研究生物有机体与其无机环境之间相互关系的科学。ecology 一词源于希腊文，由词根 oiko 和 logos 演化而来，oikos 表

示住所，logos 表示学问。因此，从原意上讲，生态学是研究生物“住所”的科学。不同学者对生态学有不同的定义。英国生态学家 Elton (1927) 的定义是“科学的自然历史”；澳大利亚生态学家 Andrewartha (1954) 认为，生态学是研究有机体的分布与多样性的科学，强调了对种群动态的研究；美国生态学 Odum (1959, 1971, 1983) 的定义是研究生态系统的结构与功能的科学；我国著名生态学家马世骏认为，生态学是研究生命系统和环境系统相互作用的科学，但生态学发展至今，其内涵和外延的关系有了变化，生态学的定义不能局限于当初经典的含义，结合近代生态学发展动向，归纳各种观点，可将生态学定义为：生态学研究生物生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其相互规律的科学，其目的是指导人与生物圈（即自然、资源与环境）的协调发展。

二、生态学的发展大致可分为萌芽期、形成期和发展期三个阶段

1. 萌芽期

古人在长期的农牧渔猎生产中积累了朴素的生态学知识，诸如作物生长与季节气候及土壤水分的关系、常见动物的物候习性等。如公元前 4 世纪希腊学者亚里士多德曾粗略描述动物的不同类型的栖居地，还按动物活动的环境类型将其分为陆栖和水栖两类，按其食性分为肉食、草食、杂食和特殊食性等类。

亚里士多德的学生、公元前 3 世纪的雅典学派首领赛奥夫拉斯图斯在其植物地理学著作中已提出类似今日植物群落的概念。公元前后出现的介绍农牧渔猎知识的专著，如古罗马公元 1 世纪老普林尼的《博物志》、6 世纪中国农学家贾思勰的《齐民要术》等均记述了朴素的生态学观点。

2. 形成期 大约从 15 世纪 ~ 20 世纪 40 年代)

15 世纪以后，许多科学家通过科学考察积累了不少宏观生态学资料。19 世纪初叶，现代生态学的轮廓开始出现。如雷奥米尔的 6 卷昆虫学著作中就有许多昆虫生态学方面的记述。瑞典博物学家林

奈首先把物候学、生态学和地理学观点结合起来，综合描述外界环境条件对动物和植物的影响。法国博物学家布丰强调生物变异基于环境的影响。德国植物地理学家任洪堡创造性地结合气候与地理因子的影响来描述物种的分布规律。

19 世纪，生态学进一步发展。这一方面是由于农牧业的发展促使人们开展了环境因子对作物和家畜生理影响的实验研究。例如，在这一时期中确定了 5°C 为一般植物的发育起点温度，绘制了植物的温度发育曲线，提出了用光照时间与平均温度的乘积作为比较光化作用的“光时度”指标以及植物营养的最低量律和光谱结构对于植物发育的效应等。

另一方面，马尔萨斯于 1798 年发表的《人口论》一书造成了广泛的影响。费尔许尔斯特 1833 年以其著名的逻辑斯谛曲线描述人口增长速度与人口密度的关系，把数学分析方法引入生态学。19 世纪后期开展的对植物群落的定量描述也已经以统计学原理为基础。1851 年达尔文在《物种起源》一书中提出自然选择学说，强调生物进化是生物与环境交互作用的产物，引起了人们对生物与环境的相互关系的重视，更促进了生态学的发展。

19 世纪中叶到 20 世纪初叶，人类所关心的农业、渔业和直接与人类健康有关的环境卫生等问题，推动了农业生态学、野生动物种群生态学和媒介昆虫传病行为的研究。由于当时组织的远洋考察中都重视了对生物资源的调查，从而也丰富了水生生物学和水域生态学的内容。

到 20 世纪 30 年代，已有不少生态学著作和教科书阐述了一些生态学的基本概念和论点，如食物链、生态位、生物量、生态系统等。至此，生态学已基本成为具有特定研究对象、研究方法和理论体系的独立学科。

3. 发展期

20 世纪 50 年代以来，生态学吸收了数学、物理、化学工程技术科学的研究成果，向精确定量方向前进并形成了自己的理论体系：数理化方法、精密灵敏的仪器和电子计算机的应用，使生态学工作

者有可能更广泛、深入地探索生物与环境之间相互作用的物质基础，对复杂的生态现象进行定量分析；整体概念的发展，产生出系统生态学等若干新分支，初步建立了生态学理论体系。

由于世界上的生态系统大都受人类活动的影响，社会经济生产系统与生态系统相互交织，实际形成了庞大的复合系统。随着社会经济和现代工业化的高速度发展，自然资源、人口、粮食和环境等一系列影响社会生产和生活的问题日益突出。

为了寻找解决这些问题的科学依据和有效措施，国际生物科学联合会（IUBS）制定了“国际生物计划”（IBP），对陆地和水域生物群系进行生态学研究。1972年联合国教科文组织等继IBP之后，设立了人与生物圈（MAB）国际组织，制定“人与生物圈”规划，组织各参加国开展森林、草原、海洋、湖泊等生态系统与人类活动关系以及农业、城市、污染等有关的科学研究。许多国家都设立了生态学和环境科学的研究机构。

和许多自然科学一样，生态学的发展趋势是由定性研究趋向定量研究，由静态描述趋向动态分析；逐渐向多层次的综合研究发展；与其他学科的交叉研究日益显著。

从人类活动对环境的影响来看，生态学是自然科学与社会科学的交汇点；在方法学方面，研究环境因素的作用机制离不开生理学方法，离不开物理学和化学技术，而且群体调查和系统分析更离不开数学的方法和技术；在理论方面，生态系统的代谢和自稳态等概念基本是引自生理学，而从物质流、能量流和信息流的角度来研究生物与环境的相互作用则可说是由物理学、化学、生理学、生态学和社会经济学等共同发展出的研究体系。

三、现代生态学的发展期特点（20世纪50年代至今）

20世纪50年代以来，人类的经济和科学技术获得了史无前例的飞速发展，既给人类带来了进步和幸福，也带来了环境、人口、资源和全球变化等关系到人类自身生存的重大问题。在解决这些重大社会问题的过程中，生态学与其他学科相互渗透、相互促进，并获

得了重大的发展。它有以下一些特点：

(一) 整体观的发展

(1) 动植物生态学由分别单独发展走向统一 生态系统研究成为主流。

(2) 生态学不仅与生理学、遗传学、行为学、进化论等生物学各个分支领域相结合形成了一系列新的领域，并且与数学、地理、化学、物理学等自然科学相交叉 产生了许多边缘学科 甚至超越自然科学界限 与经济学、社会学、城市科学相结合 生态学成了自然科学和社会科学相接的真正桥梁之一。

(3) 生态系统理论与农、林、牧、渔各业生产、环境保护和污染处理相结合，并发展为生态工程和生态系统工程。

(4) 生态学与系统分析或系统工程的结合形成了系统生态学。

(二) 生态学研究对象的多层次性更加明显

现代生态学研究对象向宏观和微观两极多层次发展 小自分子状态、细胞生态 大至景观生态、区域生态、生物圈或全球生态 虽然宏观仍是主流 但微观的成就同样重大而不可忽视。而在生态学建立时，其研究对象则主要是有机体、种群、群落和生态系统几个宏观层次。

(三) 生态学研究的国际性是其发展的趋势

生态学问题往往超越国界 第二次世界大战以后 有上百个国家参加的国际规划一个接一个。

最重要的是 20 世纪 60 年代的 IBP (国际生物学计划)，70 年代的 MAB (人与生物圈计划) 以及现在正在执行中的 IGBP (国际地圈生物圈计划) 和 DIVERSITAS (生物多样性计划) 为保证世界环境的质量和人类社会的持续发展 如保护臭氧层、预防全球气候变化的影响，国际上一个紧接一个地签定了一系列协定。1992 年各国首脑在巴西里约热内卢签署的《生物多样性公约》是近 10 年来对全球有较大影响力和约束力的一个国际公约 有许多方面涉及到了各国的生态学问题。

1. 国际生物学计划 (IBP)

由联合国科教文组织 (UNESCO) 提出, 1964 年开始执行, 包括陆地生产力、淡水生产力、海洋生产力和资源利用管理等 7 个领域, 其中心是全球主要生态系统的结构、功能和生物生产力研究。共有 97 个国家参加, 我国没有参加。

2. 人与生物圈计划 (MAB)

由联合国科教文组织 (UNESCO) 1970 年提出, 是一个国际性、政府间的多学科的综合研究计划, 是 IBP 的继续。它的主要任务是研究在人类活动的影响下, 地球上不同区域各类生态系统的结构、功能及其发展趋势, 预报生物圈及其资源的变化和这些变化对人类本身的影响, 其目的是通过自然科学和社会科学这两个方面, 研究人类今天的行动对未来世界的影响, 为改善全球性人与环境的相互关系, 提供科学依据, 确保在人口不断增长的情况下合理管理与利用环境及资源, 保证人类社会持续协调地发展。有近百个国家加入这个组织, 我国已于 1979 年参加了这个研究计划。

3 国际地圈生物圈计划 (IGBP)

由国际科学联盟委员会 (ICSU) 于 1984 年正式提出, 1991 年开始执行, 主要的目标是解释和了解调节地球独特生命环境的相互作用的物理、化学和生物学过程, 系统中正在出现的变化, 以及人类活动对它们的影响方式。即用全球的观点和新的努力, 把地球和生物作为相互作用的紧密相关的系统来研究。共包括 10 个核心计划和 7 个关键问题。

4. 生物多样性计划 (DIVERSITAS)

由国际生物科学联盟 (IUBS) 在 1991 年最早提出, 并在环境问题科学委员会 (SCOPE) 和联合国科教文组织 (UNESCO) 等国际组织参加进来以后, 将生物多样性研究的各个方面加以组织和整合, 正式提出 DIVERSITAS 研究项目并开始执行。1996 年 7 月, 科学指导委员会草拟并通过了当前 DIVERSITAS “操作计划” 的最后版本。操作计划共有 10 个组成方面的内容, 其中 5 个为核心组成部分。“生物多样性对生态系统功能的作用” 是其最核心的组成部分 生物

多样性的保护、恢复和持续利用既是重要的研究内容又是研究所要达到的最后目的。

(四) 生态学研究的全局性

1. 理论方面的进展

(1) 生理生态学研究在 20 世纪 60 年代 IBP 及随后的 MAB 计划的带动下, 以生物量研究和光合生理生态研究、生物能量研究较为突出。生理生态的研究也突破了个体生态学为主的范围, 向群体生理生态学发展。在生理生态向宏观方向发展的同时, 由于分子生物学、生物技术的兴起, 促使其也向着细胞、分子水平发展, 涉及某些酶系统, 如核糖核酸酶性质的变化用做植物对干旱胁迫抗性的指标等。

(2) 种群生态学发展迅速, 动物种群生态学大致经历了以生命表方法、关键因子分析、种群系统模型、控制作用的信息处理等发展过程。植物种群生态学的兴起稍晚于动物种群生态学, 它经历了种群统计学、图解模型、矩阵模型研究、生活史研究以及植物间相互影响、植物-动物间相互作用研究的发展过程, 近期还注重遗传分化、基因流的种群统计学意义、种群与植物群落结构的关系等。德国的 Lorenz (1950) 和 Tinbergen (1951, 1953) 因其在行为生态学方面的研究获得了诺贝尔奖, 把这一领域的研究推向了新阶段; Harper (1977) 的巨著《植物种群生物学》突破了植物种群研究上的难点, 发展了植物种群生态学, 并使长期以来各自独立发展的动物种群生态学、植物种群生态学融为一体。

(3) 群落生态学研究进入了新阶段。群落生态学由描述群落结构, 发展到数量生态学, 包括排序和数量分类, 并进而探讨群落结构形成的机理。《植被生态学的目的和方法》系统阐述了植物群落的研究方法。德国 Knapp (1974) 主编的《植被动态》, 全面论述了植被的动态问题, 促进了植被动态的研究, 进一步完善了演替理论。英国 Monteith (1975) 的《陆地植物群落的物质生产》、美国 Lieth (1975) 等的《生物圈的第一性生产力》等, 综合论述了群落与环境的相互关系。Whittaker (1978) 编著的《植物群落分类》、《植物群

落排序》、以及加拿大 Pielou (1984) 所著的《生态学数据的解释》、Kenneth 和 John (1964, 1973, 1985) 合著的《定量与动态植物生态学》等著作, 强调了植被的“连续性概念”, 采用数理统计、梯度分析和排序来研究群落的分类和演替, 尤其电子计算机的应用, 使植物群落生态学的研究进入了数量化、科学化的新阶段。动物群落生态学虽然起步较晚, 但也取得了长足的进步, MacArthur (1961)、Connell (1978)、May (1972)、Ben-Eliahu (1988) 等人在动物群落结构、组织与物种间相互关系及环境空间异质性的关系方面开展了大量的工作。目前群落资源分享和群落组织两方面已成为动物群落生态学研究的中心问题, 群落组织是指决定或塑造群落结构的有关机理, Price (1984) 称之为“新生态学”的一个组成部分。

(4) 生态系统生态学在现在生态学中占据了突出地位, 这是由于系统科学和计算机科学的发展给生态系统研究提供了一定的方法和思路, 使其具备了处理复杂系统和大量数据的能力的必然结果。E. Odum 的《生态学基础》(1953, 1959, 1971, 1983) 对生态系统的研究产生了重大影响。H. Odum 和 Hutchinson (1970) 分别从营养动态概念着手, 进一步开拓了生态系统的能流和能量收支的研究。英国 Ovington (1975) 和前苏联的 Rodin 及 Bazilevic (1967) 相继研究了营养物质循环。E. Odum 和 Margalef (1967) 进一步研究了生态系统中结构和功能间的调节及相互作用。德国的斯特恩和罗厅 (1974) 合著的《森林生态系统遗传学》把生态遗传学的研究引入生态系统, 阐述了森林生态系统的遗传、进化以及对环境的适应对策等。美国 Bormann 和 Likens (1981) 合著的《森林生态系统的格局与过程》, 系统阐述了北方针叶林生态系统的结构、功能和发展。美国 Shugart 和 Neill (1979) 的《系统生态学》以及 Jefers (1978) 的《系统分析及其在生态学上的应用》等著作, 应用系统分析方法研究生态系统, 促进了系统生态学的发展, 使生态系统的研究在方法上有了新的突破, 从而丰富和发展了生态学的理论。系统生态学在其发展过程中, 也提出了许多新的概念, 如有关结构的关键种 (keystone species) 有关功能的功能团、体现能 (embodied energy)、能质等,

这些都有力地推动了当代生态学的发展。

2. 应用方面的进展

应用生态学的迅速发展是 20 世纪 70 年代以来的另一个趋势。它是联结生态学与各门类生物生产领域和人类生活环境与生活质量领域的桥梁和纽带。近 20 多年来，它的发展有两个趋势：

(1) 经典的农、林、牧、渔各业的应用生态学由个体和种群的水平向群落和生态系统水平的深度发展，如对所经营管理的生物集群注重其种间结构配置、物流、能流的合理流通与转化，并研究人工群落和人工生态系统的设计、建造和优化管理，等等。

(2) 由于全球性污染和人对自然界的控制管理的宏观发展，如人类所面临的人口、食物保障、物种和生态系统多样性、能源、工业及城市问题 6 个方面的挑战，应用生态学的焦点已集中在全球可持续发展的战略战术方面。

3. 研究技术和方法上的进展

(1) 遥感在生态学上已普遍应用，近 20 年来，遥感的范围和定量发生了巨大的变化，尤其是对全球性变化的评价，促使遥感技术注重记录细小比例尺的变化格局。

(2) 用放射性同位素对古生物的去保存时间进行绝对的测定，使地质时期的古气候及其生物群落得以重建，比较现存群落和化石群落成为可能。

(3) 现代分子技术使微生物生态学出现革命，并使遗传生态学获得了巨大的发展。

(4) 在生态系统长期定位观测方面，自动记录和监测技术、可控环境技术已应用于实验生态，直观表达的计算机多媒体技术也获得较大发展。

(5) 无论基础生态还是应用生态，都特别强调以数学模型和数量分析方法作为其研究手段。

第三节 人类生态学

一、人类生态学的内容

人类生态学 20 世纪 20 年代创立，六七十年代受重视并获发展。

人类生态学是生态学与社会科学互相联系、互相渗透而产生的新兴学科。主要研究人口动态、人类与环境的相互作用以及人类各种经济活动中的生态学问题。“人类生态”一词最早是由美国社会学家波克等人在 1921 年提出来的。20 世纪 60 年代以后，很多探讨人类生存与发展同生态系统关系的专题论文相继发表，20 世纪 70 年代后大量专著系统阐述了生态学与社会科学的相互联系，表明这一边缘学科的逐渐成熟。

人类生态学主要包括三个方面的内容：

1. 人口管理

20 世纪 60 年代以来，它已逐渐被各国政府所认识。社会学术语“人口”与生态学术语“种群”为同一英文词“Population”。种群指一定时空中的同种个体集，在本质上，人口与种群含义相同。种群有组织结构。生长型及密度等特性，人口也有相应的特性。人口特性研究是指导人口控制的理论依据。控制人口增长的惟一途径是降低出生率，但如何降低出生率，则必须借助于种群理论的指导。

2. 人类对自然资源的管理与利用

除矿物、化石燃料等非更新资源之外，生物资源如水、土壤、空气等动态非生物资源属可更新资源。自 20 世纪 60 年代以后，生态学家就不断地提出忠告：所有可更新资源都受到自然更新能力的限制，如果超出这种限制去利用，它们就可能枯竭。最大持续产量的概念是维护可更新资源的中心问题。所谓最大持续产量，就是最大限度地、持续地利用一种资源而又不损害其更新能力。人类生态学研究和应用的目标是让整个自然界保持最大持续产量，是长期地着眼于整个生态系统，而不是短期的或只是着眼于生态系统的一部分。

3. 怎样保护与改善人类生存环境

人类生活在自然环境与社会环境两个环境里，人类生态学着重研究人与自然环境的关系。近 20 年来，国际生态学会、人口学会等国际组织召开了一系列的讨论会，专题讨论人类生存和发展与资源、环境间的协调问题。人们越来越清晰地认识到，人类必须揭示生态学规律，维护生态系统的平衡，依据生态系统的自然规律，协调与安排人类的的活动，才有可能根本解决或减轻人类的环境危机。

二、人类生态学思想

19 世纪末 20 世纪初正当地理学家苦心探求人自然的关系的时候，一门新的科学产生了，那就是“生态学”。生态学主要是在达尔文思想影响下产生的，它是研究有机体之间、有机体与物理环境之间关系的科学。近年来又提出生态系统的概念。按照提出这一概念的 D.R.斯特达德的看法，生态系统就是生命和与之相关的物理环境、生物环境之间相互作用的有机系统。这个系统的功能是通过各因子之间物质循环能量交换来实现的，具有确定的结构和运动秩序与变化规律。当然毫不例外，这个系统也包括人类在内，这种认识显然比地理学惯用的二元论，人类与自然分开考虑问题方法高出一筹。最近 10 年来采用生态学的观点研究人与自然的关系十分活跃。美国社会学家 D.丹勘提出人类生态系统包括 4 个因素：即人口 - 组织 - 环境 - 工业技术。我国生态学家马世俊提出社会 - 经济 - 自然复合生态系统的思想，都是从系统的整体角度用生态的观点研究自然与人类之间关系的。应当指出的是：这种学说还处于初级阶段，只是提出这样的命题和出发点，深入研究问题还要复杂得多。

（一）人与自然共生的关系

1. 人与自然是共生的关系

如果把人类比做一个人的话，漫长的中世纪是人类的沉睡阶段，在黑暗的唯一主义宗教神权和封建制度压迫下，人类的智力能力处于抑制状态。工业革命以后的 200 多年是人类的激奋时期。科学技术和生产力的突变性发展，使人类过于自信，虽然生产发展速度较快，然

而人类与自然的矛盾，人类社会内部的矛盾也日趋尖锐。20 世纪 60 年代以后，从全世界角度讲；人类更为成熟了，开始比较冷静地看待人与环境的关系，于是保护环境的思想、和平发展的思想，与自然共生的新意识产生了。应当进一步指出的是这种共生关系，对人类来讲，应当是主动的、积极的，不应该等待自然的恩赐，而应积极向自然索取，按着自然规律去改造环境的不利条件，利用其有利条件，自觉地调整人与自然的关系。

前苏联学者索恰瓦提出人与自然共同创造的思想，即人类发掘自然的潜力活化自然过程共同创造出符合客观规律对人类有益新的环境。例如在亚热带和温带过渡地区通过人工对水、土条件的改善，尽可能地扩大亚热带生物栽培的范围，利用海湾浅水域适当加以建设，建成生产力很高的人工养殖场，都是很好的例证。这些都是人与自然共生理论中更为积极的思想。

2. 人是自然的一部分，不是自然的对立面

人类的出现是自然界进化的产物，今天人类能够自觉地调整与自然的关系也是自然又一进化的表现。因此，人类当然毫无例外应当服从于统一的物质世界的整体规律。前苏联哲学家 A.M.柯瓦列夫说得好：“人类社会，不论其自身具有怎样的质的特点，却要从属于自然界的普遍规律……为了分析人类社会，不但要研究那些把社会与自然界的其余部分区别开来的东西，而且要研究那些把它同自然界联系起来的东西……现代科学技术革命的整个发展过程首先证实了这一点，这一革命已充分地提出了保护人类周围的自然界和人类本身的问题。”

（二）人与自然的关系不是静止的绝对的，而是互为因果的动态关系

斯大林批判地理环境决定论的主要理由是：“因为社会的变化比地理环境的变化快得不可比拟。”也就是说，人类社会是在基本不变的静态背景下发生发展的。事实上，地理环境在人类作用下是在随时发生变化的，其变化幅度、速度在很多方面要比纯自然的变化大得多。现今世界除了两极和人类有意保护的自然保护区外，人类几乎用

自己改造的生物、土壤环境刷新了全部纯自然环境，变自然地带景观为人为生物景观。人类改变水系、地形、形成新的地球化学过程，建立了完全不同于自然的城市环境。正如 B.N. 维尔纳斯基说的“与过去比较是根本的改造”。人类改变环境 改变了的环境又影响人类的社会发展，两者是互为因果的。试想环境中每一个新资源的开发利用，如煤、石油、电力、放射性物质等都给人类社会创造了巨大的财富，带来人类社会生活的巨大进步。城市的发展、工业的发展使人类的思想观念和文化发生了重大的变化。环境改变着人，人也不断地改造环境。“几万年几乎不变”的环境实际上是不存在的，这样说只能给人以社会发展与环境隔绝的认识，其理论本身就使人难以理解地理环境的“经常”和“重要”的作用。

（三）地理环境是人类生存发展的物质基础

人类对环境的认识是从幼稚到成熟、从浮浅到深刻的不断深化的过程。在人与环境关系的研究上，地理学走过了两个弯路：第一个弯路是“文明环境论”即将社会文明的各种形态与环境形态相关对比，例如海岸线的平直或弯曲与文明发展程度的关系、寒冷与技术落后，温暖与技术先进等议论都属于这一类。从系统论角度来说，这是一种黑箱理论，即完全不了解事物内部机理只是找现象间的间接的跳跃性的联系，如同一部电视机打开开关就有画面、关闭开关画面就消失，跳过电视机内部构造机理研究，得出“开关与关闭决定画面有与无”的结论一样，是一种机械论的思想方法。第二个弯路是把人看成生物，没有研究人类社会的特有机理，同样也得不出科学结论。20 世纪 60 年代以后的人地关系研究逐渐转向人类社会发展的物质基础研究，即研究人口、资源、环境、发展的协调关系问题，即 PRED 问题，即“发展环境论”；应当说这是一条认识环境与人类关系的正确路线和方法论。地理环境是人类生存发展的物质基础，以此为出发点去研究人地关系，去探求人类社会与地理环境的矛盾运动规律 才能迎来地理学的坚实进步。

（四）地理环境基本上是间接地通过社会生产方式来影响社会发展的

决定论也好、可能论也好，长期争论不休的原因就在于他们总是力图直接探求自然环境与人类的关系。应当承认，自然环境与人类社会在很多方面存在着直接影响的关系，例如气候的寒暖干湿直接影响人的生理、心理，适宜的环境总是吸引人们去居住和生产，一个民族最初的宗教、哲学、文化观念总是与他们原始居住的环境密切相关，等等。但是，更多的情况下是要通过人的科学、技术、劳动、文化的中介作用来影响社会，例如同样是大海对具有航海技术的人来说它是福，而对没有航海能力的人来说则是祸，是可怕的障碍。同样的环境不同的社会制度、不同的管理水平显然社会效果是不同的。地理环境决定论之所以能够举出例证说明一些问题而又不能说明另外一些问题，其原因就是把地理环境的直接作用和通过中介的间接作用混同在一起。所以，一般地说，社会发展的根本原因在社会的内部，即由社会的生产方式来决定的。地理环境基本上是通过人类的劳动技术文化对社会发展起着间接的作用，但在一定条件下也起着直接的作用，进而对社会的某些方面产生决定性作用。例如，气候条件、地下资源对农业、采掘工业的布局就起着决定性的作用，地理位置对有形的文化符号系统的分布在较长历史时期内也起着决定性作用。环境是人类社会发展的物质基础，离开环境就没有人类的最初的感性认识，也根本谈不上人类后来的科学文化技术进步。离开环境就离开了人类的生产之源、生活之源，所以任何脱离环境单纯孤立研究社会的想法都是不科学的。人类自身、人类的社会文化和科学技术、自然环境，都是人类生态系统的组成因素。系统的不同发展阶段、系统内不同的因果之间制约影响程度是不同的。

总之，在我们讨论与环境关系问题时，必须是在一定条件下提出命题，不能脱离讨论问题的时空尺度和外界条件，绝对化的决定论、非决定论讨论是没有意义的。

第四节 知识生态学

人类对于“知识”向来有两种截然不同的态度。传说亚当·夏娃因为吃了“分别善恶树”上的禁果而承担原罪的重负；普罗米修斯因为盗窃天火而遭受残酷的刑罚；仓颉造字而天雨粟，夜鬼哭；伯益作井而龙登玄云，神栖昆仑；但是，所有这些神话中有关知识消极作用的告诫，都未能使人类及时地自觉反思知识本身的价值。甚至，如中国古代哲学家老子“绝圣弃智”、“绝仁弃义”、“绝巧弃利”那样的大声疾呼也无济于事。人类文明的以往历程中，向来是“知识越多越好”的观念处于统治的地位。

一、人类生存系统

知识，特别是科学技术，一直在长足加速进步，问题也因此接踵而至。

当今，人类正面临着各种各样的难题：人口爆炸、环境污染、资源危机、核战威胁、文明滞差（culture-civilization lag）、时间加速等等。所有这些，正如“知识生态学”（EOK，即 Ecology of Knowledge）的创立者加拿大渥太华大学哲学系教授沃杰霍夫斯基所说：“都是知识直接或间接引起的后果。”

人类必须对知识本身的价值重新进行反思，人类正处在一个转折点上，在这个转折点上，我们时代的中心问题就是“人类与知识实体之间的关系”。

固然，人是知识的创造者，但是，反过来，人又是知识的产物。事实是，当人创造了如沃杰霍夫斯基所说的相对独立的“知识实体”（body of knowledge）或者如卡尔·波普尔（Karl R. Popper）所说的“客观知识”（objective knowledge）之际，他就同时创造了一个如同沃杰霍夫斯基教授所说“自身也参与其中”的新的系统结构。

人由生物、特别是由作为生物个体之集会的动物社会进化而来。作为社会动物，人的先祖原来生活在一个自然的生态环境之中。但