

教育部高校学生司审定

生态学基础

全国各类成人高校统一招生考试辅导教材

2005—2006 专升本

中国成人教育协会
成人高校招生专业委员会组织编写

 白山出版社
Bai shan chu ban she

ISBN 7-5480-1910-1

2005—2006 年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材(专升本)

生态学基础

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会组织编写

主 编 李建东

副主编 郭 伟

白 山 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

生态学基础/李建东主编;中国成人教育协会成人高校招生专业委员会组织编写.-沈阳:白山出版社,2005.2

2005-2006年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材.专升本

ISBN 7-80687-248-5

I.生… II.①李… ②中… III.生态学-成人教育:高等教育-升学参考资料
IV.Q14

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 011800 号

出版发行 白山出版社
地 址 沈阳市沈河区二纬路 23 号
邮 编 110013
电 话 024-23065667
责任编辑 朱忠义
特聘编辑 杨连生 张俊清
封面设计 邵 阳
责任校对 杨新莉
印 刷 北宁市印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/16
印 张 16
字 数 315 千字
版 次 2005 年 2 月第 1 版
出版时间 2005 年 2 月第 1 次印刷
印 数 10000 册
书 号 ISBN 7-80687-248-5/G·41
定 价 22.80 元

版权所有,翻印必究(举报电话:024-23065667 024-86230792)

如有印装质量问题,印刷厂负责调换。

2005—2006 年度

全国各类成人高校统一招生考试辅导教材(专升本)

编 委 会

编委会主任 李桂清

编委会成员 (按姓氏笔划为序)

卫道元	王 云	王君胜	王润木	卢 坚
叶仕业	庄灿明	刘 敏	刘廷胜	李 谦
李云增	李传武	李桂清	李鸿江	李增元
杨丽娟	苏 华	苏连海	吴 湖	张淑勤
陈伟胜	陈福荣	岳 伟	郑元鼎	郑伟辰
郑朝卿	赵世军	南光哲	侯典明	黄民夫
曹正龙	潘送速			

★编委均为各省、自治区、直辖市
招考办成人高校招生工作负责人

《2005-2006年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材》 专升本

书 名	定 价
政 治 (附自检自测习题)	36.00
英 语 (附自检自测习题)	26.80
大学语文 (附自检自测习题)	32.80
高数(一) (附自检自测习题)	28.00
高数(二) (附自检自测习题)	19.80
艺术概论 (附自检自测习题)	25.50
民 法 (附自检自测习题)	36.00
教育理论 (附自检自测习题)	36.00
医学综合 (附自检自测习题)	35.60
生态学基础 (附自检自测习题)	22.80

● 随书赠送五套模拟试卷及参考答案

《2005-2006年度全国各类成人高校统一招生考试辅导教材》 高中起点

书 名	定 价
语 文 (附自检自测习题)	32.80
数 学 (附自检自测习题)	32.60
英 语 (附自检自测习题)	30.80
史 地 (附自检自测习题)	27.80
物 化 (附自检自测习题)	28.50

● 随书赠送五套模拟试卷及参考答案

出版前言

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会依据国家教育部最新颁布的《2005—2006年度全国各类成人高校统一招生复习考试大纲》，组织一批具有多年成人高考辅导经验和较高专业水平且在当地考生中颇有声望的教师编写了《全国各类成人高校统一招生考试辅导教材》，由教育部高校学生司审定。

这套教材充分考虑了成人考生的特点，力求突出重点，条理清晰，在题型设计上，更加贴近考试实际。为了方便教师辅导和考生自学，每种教材的各章前都列出大纲相关要求，每章后附有自检自测习题。全书最后还附有2004年全国各类成人高校统一招生考试试卷及参考答案和2005—2006年度全国各类成人高校统一招生考试样题及参考答案。为了帮助考生取得优异成绩，编写教师精心设计了五套模拟试卷及参考答案，随书赠送。

中国成人教育协会成人高校招生专业委员会
2005年1月25日

本卷编写人员 李建东 赵天宏 郭伟
曹莹 王国骄 燕雪飞

2005-2006年度全国各类成人高校统一招生考试

生态学基础考试形式与试卷结构

试卷总分:150分

考试时间:150分钟

考试方式:闭卷,笔试

试卷内容比例(%)	
绪论	5
生物与环境	20
种群生态	20
群落生态	25
生态系统	30
试卷题型比例(%)	
选择题	25
填空题	25
简答题	35
论述题	15
试题难易比例(%)	
容易题	30
中等难度题	50
较难题	20

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生态学的概念与研究内容	1
一、生态学的定义	1
二、生态学的研究对象与内容	2
三、生态学分支学科	3
第二节 生态学的发展简史	4
一、生态学思想萌芽期	4
二、生态学建立期	4
三、生态学的巩固时期	5
四、现代生态学时期	6
第三节 生态学研究方法	9
一、调查	9
二、实验	10
三、模拟	11
第二章 生物与环境	16
第一节 环境与生态因子	16
一、环境的概念与类型	16
二、生态因子的概念与分类	17
三、生态因子的作用规律	18
第二节 生物与光因子	22
一、光照强度的生态作用与生物适应	22
二、光质的生态作用与生物适应	25
三、日照长度的生态作用与生物适应	26
第三节 生物与温度因子	28
一、温度因子的生态作用	28
二、节律性变温的生态作用	30
三、极端温度的生态作用	31
第四节 生物与水因子	33
一、水因子的生态作用	34
二、生物对水因子的适应	35

第五节 生物与土壤因子	41
一、土壤的组成及其生态意义	41
二、土壤的物理性质对生物的影响	42
三、土壤的化学性质对生物的影响	44
四、土壤生物对生物的影响	47
第六节 生物与大气因子	48
一、空气主要组成成分对生物的影响	48
二、风的生态作用	49
三、植被的防风作用	51
第七节 生物与地形因子	51
一、主要地形要素的生态作用	51
二、以地形为主导因素的特殊环境对生物的影响	53
第三章 种群生态	70
第一节 种群的概念与基本特征	70
一、种群的概念	70
二、种群的基本特征	71
第二节 自然种群的数量变动	74
一、环境容量	74
二、内禀增长率	74
三、种群增长型	74
四、种群的数量变动	77
五、种群调节	79
第三节 种内、种间关系	81
一、种内关系	81
二、种间关系	86
第四节 种群的进化与适应	92
一、自然选择与人工选择	92
二、物种的形成与消亡	93
三、生态对策	95
四、协同进化	97
第四章 群落生态学	110
第一节 生物群落的概念与特征	110
一、生物群落的概念	110
二、生物群落的基本特征	111
第二节 生物群落的种类组成与数量特征	112
一、种类组成	112
二、生物群落组成的数量特征	114
三、种的多样性	116
第三节 生物群落的结构特征	117
一、水平结构	117

二、垂直结构	119
三、群落的外貌	120
四、生态位	123
第四节 植物群落的发生与演替	125
一、生物群落的发生与发育	125
二、生物群落的演替	128
三、顶极群落	131
四、演替实例	133
第五节 生物群落的分类与分布	137
一、中国植物群落的分类系统	137
二、生物群落的主要类型与分布	139
第五章 生态系统	159
第一节 生态系统概述	159
一、生态系统的定义与主要特征	159
二、生态系统的一般模式	160
三、生态系统的组成	161
四、生态系统的功能	162
五、生态系统的主要类型	163
第二节 生态系统的能量流动	165
一、生态系统的初级生产	165
二、生态系统的次级生产	169
三、生态系统中的分解	171
四、生态系统中的能量流动	175
第三节 生态系统的物质循环	185
一、生命与元素	185
二、生物地球化学循环	185
三、主要物质的地球化学循环	187
四、有毒物质的富集	192
五、物质循环的调节	193
第四节 生态系统的发展与稳定性	194
一、生态系统的发展趋势	194
二、生态系统的稳定性	198
第五节 全球生态问题与可持续发展	201
一、全球生态问题	201
二、可持续发展与生态农业	215
附录 I 2004年全国各类成人高校统一招生考试生态学基础试卷及参考答案	236
附录 II 2005—2006年度全国各类成人高校统一招生考试生态学基础试卷样题及	
参考答案	242

第一章 绪论

大纲要求

掌握生态学的概念和研究内容;了解生态学的发展历史及现代生态学的发展趋势,了解生态学的分支学科,了解生态学的研究方法。

第一节 生态学的概念与研究内容

一、生态学的定义

生态学(ecology)一词源于希腊文“Oikologie”,它是由“Oikos”和“logos”两个词所组成的。“Oikos”表示住所和栖息地而“logos”表示学科和研究,因此生态学的原意是指研究生物栖息环境的科学。生态学与经济学(economics)的“eco-”词根相同,经济学最初是研究“家庭的管理”的,生态学与经济学有着密切的关系,生态学可理解为有关生物管理的科学或创造一个美好的家园之意。

1866年,德国的动物学家赫克尔(Haeckel)首次为生态学下了定义:“生态学是研究有机体与其周围环境(包括非生物环境和生物环境)相互关系(interaction)的科学”。后来,一些著名生态学家也对生态学进行了定义。

1909年,植物生态学奠基人丹麦植物学家瓦尔明(E. Warming)提出植物生态学是研究“植物生活的外在因子及其对植物结构、生命延续时间、分布和其他生物关系之影响”。

1927年,英国生态学家艾尔顿(Charles Elton)在其所著的《动物生态学》中指出:“生态学是科学的自然史。”

1954年,澳大利亚生态学家安德列沃斯(Andrewartha)在其著作《动物的分布与多度》中对生态学是这样描述的:“生态学是研究有机体的分布和多度的科学。”

1966年,Smith认为“生态学”一词的词根“eco-”代表生活之地,因此生态学是研究有机体与生活之地相互关系的科学,所以他把生态学称为环境生物学(environmental biology)。

1971年,著名美国生态学家、现代生态学创始人奥德姆(E.P.Odum)定义:“生态学是研究生态系统的结构和功能的科学。”他的著名教材《生态学基础》(1971)以生态系统为中心,对大学生态学教学和研究有很大的影响,他因此而荣获了美国生态学的最高荣誉——泰勒生态学奖(1977)。

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关系的科学。”

可见生态学的不同定义代表了生态学的不同发展阶段,强调了不同的基础生态学分支和领域。上述一些概念的差别在于研究生物、环境以及二者之间关系的不同。生物范畴包括有机体、生物个体、生物群体及生物群落,有动物、植物、微生物及人类本身;环境范畴包括无机环

境、有机环境、小环境、大环境及整个环境系统,有物理环境要素、化学环境要素、生物环境要素及社会环境要素,二者相互关系内容包括环境对生物生长、发育、生存和发展的影响,生物对环境的适应、改造以及生物(包括人类)处理自身利益与自然关系的“经济”策略。生态学发展至今,其内涵和外延都有了一定的变化,特别是随着人类活动强度的增加和活动范围的扩大,人与自然界的关系如何协调的问题,是生态学的研究内容和任务,已经扩展到了人类社会以及人类的经济活动之中。

归结各方面的观点,结合当今生态学的发展动态,生态学可以定义为:研究生物及人类生存条件、生物及其群体与环境相互作用和规律的科学。

二、生态学的研究对象与内容

从生态学的定义可以看出生态学研究对象与内容的复杂性。早期生态学是研究生物与环境相互关系的生物学分支,经典生态学研究的最低层次是有机体(个体)。随着生物学向宏观方向变化,生态学主要以个体、种群、群落等宏观方向不同等级的生命体系为研究对象。现代生态学的研究重点是生态系统和生物圈内各组织层次中的组成成分之间,尤其是生物与环境之间、生物与生物之间的相互作用。因此现代生态学的研究对象既不是生物,也不是环境;而是由生物与环境相互作用构成的整体——生态系统。生态学的研究内容无论是经典的生态学(研究生物与生物之间的关系),还是现代生态学(研究生态系统结构与功能),都是研究具体对象内各层次、各要素之间的相互作用规律。

(一)个体生态学

经典生态学研究的最低层次是有机体(个体)。个体生态学以生物个体及其生存环境为研究对象,研究生物与自然环境之间的相互关系,探讨环境中的各因子对生物个体的影响以及生物个体对环境产生的反应及适应机制;自然环境包括非生物因子(光、温、水、气和土壤等)和生物因子(包括同种或不同种生物)。按其研究的大部分问题来看,当前的个体生态学应属于生理生态学的范畴,这是生理学与生态学交界的边缘学科。当然,近代一些生理生态学家更偏重于个体从环境中获得资源和资源在生物生长、生殖、修复、保卫等方面分配的进化和适应对策上。

(二)种群生态学

种群是指在一定时间内和一定区域内同种个体的组合。在自然界中生物总是以种群的形式存在。种群是由同种个体组成的群体,并在群体水平上形成了一系列新的、个体层次上所没有的群体特征。例如种群有种群密度、出生率、死亡率;有年龄结构和性比;有种内、种间关系和空间分布格局等等。除此之外,种群生态学还要研究种群增长的动态规律和种群的调节。种群生态学在20世纪60年代以前是动物生态学研究的主流。

(三)群落生态学

群落生态学以生物群落为研究对象。生物群落(简称群落)是指栖息在同一地域中的动物、植物和微生物相互联系、相互依存而形成的统一整体。同样,当群落由种群组成为新的层次结构时,产生了一系列新的群体特征。诸如群落的组成、外貌、结构、动态变化、多样性、稳定性、分布特性等,这也就是群落生态学所研究的主要内容。植物群落生态学在20世纪60年代以前是植物生态学的主体。

(四)生态系统

生态系统是指生物群落与生活坏境间由于相互作用而形成的一种稳定的自然系统。从空间范围上来看,小到动物有机体内消化道中组成的生物系统;大到整个生物圈都可以看成是

生态系统,其研究的范围随研究的问题特征而定。但研究的内容主要集中在物质、能量在生态系统中的生物与非生物之间的流动循环、转换和积累等生态过程以及生态系统的稳态。20世纪60年代以后,由于出现全球的人口、环境、资源等威胁人类生存的挑战问题,生态系统研究也发展为生态学研究的主流。

(五)景观生态学

景观是以相似的形式在一定面积上重复出现的、具有相互作用的生态系统所组成的区域,是反映内陆地形、地貌或景色(如草原、森林、山脉和湖泊等)的图像。景观生态学是研究一定区域景观单元的类型组成、空间格局及其与生态学过程相互作用规律的生态学分支学科。景观生态学不同于一般的生态学分支,它着重研究大尺度条件下生态系统的空间格局及其相互关系。其研究对象包括三方面,即:(1)景观结构,即景观组成元素的类型、多样性及其空间关系;(2)景观功能,即景观结构与生态过程的相互作用和景观元素之间的相互作用;(3)景观动态,即景观在结构和功能方面随时间的变化。

(六)全球生态学

随着全球性环境问题日益受到重视,如全球性气候变化、酸雨、臭氧层破坏、荒漠化、生物多样性减少等,全球生态学应运而生,并已成为民众普遍关注的领域。全球生态学也称为生物圈生态学。生物圈是指地球上的全部生物和一切适合于生物栖息的场所,它包括岩石圈的上层、全部水圈和大气圈的下层。岩石圈是所有陆生生物的立足点,岩石圈的土壤中含有植物的地下部分根系、细菌、真菌、大量的无脊椎动物和掘土的脊椎动物等,但它们主要分布在土壤表层150 cm之内。岩石圈中最深的生命极限可达到2500~3000m处,在那里还有石油细菌存在。在大气圈中,生命主要集中于最下层,也就是与岩石圈的交界处。有的鸟类能飞到数千米的空中,昆虫和一些小动物能被气流带到更高的地方,甚至在22000 m的平流层中也发现有细菌和真菌;但这些地方毕竟不能为生物提供长期生活的条件,所以人们称之为副生物圈;水圈中几乎到处都有生命,但主要集中在表层和底层。最深的海洋深度可达11000m以上,就在这样的深处也有深海生物存在。

全球生态学就是研究人类居住的地球——这个生命维持系统的基本性质、生态过程以及人类可持续发展的最高生态学层次研究。生物圈层次研究各种生态过程,包括诸如生命必需元素和重要污染物质在大气、海洋和陆地之间的生物地球化学循环;全球气候变化等等。

三、生态学分支学科

随着生态学的发展,生态学的研究领域、研究范围及研究内容的不断扩大,生态学已经形成庞大的学科体系。生态学的分支学科依不同的划分标准而异,具体如下:

(一)根据组织层次分类

可分为个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学。此外,还有区域生态学和全球生态学。

(二)根据生物类群分类

可分为动物生态学、植物生态学、微生物生态学。还有更具体的生物类群。如地衣生态学、昆虫生态学、鱼类生态学、鸟类生态学、兽类生态学及人类生态学等。

(三)根据生境类型分类

可分为陆地生态学和水域生态学。陆地生态学又包括森林生态学、草原生态学、沙漠生态学等;水域生态学包括海洋生态学、淡水生态学、河口生态学等。

(四)根据研究方法分类

分为野外生态学、实验生态学和理论生态学等。

(五)根据交叉学科分类

分为生理生态学、进化生态学、分子生态学、数学生态学、化学生态学、生物物理生态学、地理生态学、经济生态学、行为生态学、能量生态学等。

(六)根据应用领域分类

可分为农田生态学、农业生态学、家畜生态学、渔业生态学、工业生态学、草地生态学、污染生态学、自然资源生态学、城市生态学、恢复生态学及生态伦理学等。

第二节 生态学的发展简史

一、生态学思想萌芽期(公元17世纪以前)

在人类文明的早期,古人在长期的农、牧、渔、猎等生产中积累了大量朴素的生态学知识。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;并且对于其中的一些进行了记录,在一些古籍中已经有不少生态学知识的记载。公元前1200年,我国的《尔雅》一书中就有草、木两章,记载了176种木本植物和50多种草本植物的形态及生存的生态环境。《管子·地员篇》一书中曾记载了江淮平原上沼泽植物沿着水分梯度的带状分布与水文环境的关系。秦汉时期确立的农历24节气(如谷雨、惊蛰等)反映了作物、昆虫等物候现象与气候的关系。公元6世纪中国农学家贾思勰的《齐民要术》中也记述了朴素的生态学观点。明代李时珍所著的《本草纲目》中记载了药用植物生态习性以及与生态环境之间的关系。

在西方,公元前4世纪希腊学者亚里士多德曾粗略地描述动物的不同类型的栖息地,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、杂食和特殊食性等四类。公元前3世纪,亚里士多德的学生雅典学派首领奥夫拉斯图斯不但注意到了气候、土壤与植物生长、病害的关系,并且也注意到了不同地区生长的植物的差异;在其植物地理学著作中已经提出类似今日“植物群落”的概念。

二、生态学建立期(公元17世纪~19世纪末)

著名化学家鲍尔(R. Boyle)在1670年发表了低气压对动物效应的试验结果,他研究了低气压对小白鼠、猫、鸟、蛙和无脊椎动物的影响,标志着动物生理生态学的开端。从此,生态学作为一门学科开始成长。从17世纪到19世纪末为生态学的建立阶段。生态学发展的特点是生态科学家分别从个体和群体两个方面研究生物与环境的相互关系。

1735年,法国昆虫学家雷米尔(Reaumur)发现:就一个物种而言,日平均气温的总和对于任何一个物候期都是一个常数。这一发现被认为是研究积温与昆虫发育生理的先驱。雷米尔的6卷昆虫学著作中涉及了许多昆虫生态学方面的记述。1855年,Candolle将积温的概念引入植物生态学,为现代积温理论奠定了基础。1840年,德国化学家利比希(Liebig)提出了“植物最小因子定律”。

德国植物学家C. L. Willdenow于1792年在《草学基础》一书中,详细讨论了气候、水分与高山深谷对植物分布的影响。他的学生洪堡德(Humboldt)发扬了其老师的思想,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,并于1807年出版《植物地理学知识》一书,提出“植物群落”、“外貌”等概念,揭示了植物分布与气候条件的相关关系,并指出“等温线”对植物

分布的意义,分析了环境条件与植物形态的关系,创立了植物地理学。

以数学为手段的生态学研究在此时期已经开始了。马尔萨斯于1798年发表的《人口论》一书造成了广泛的影响,不但促进了达尔文“生存斗争”及“物种形成”理论的形成,而且也促进了“人口统计学”及“种群生态学”的发展。沃尔弗斯特(P. F. Verhulst)在1838年以其著名的逻辑斯谛曲线来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。

1859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之间相互关系的重视,更促进了生态学的发展。1866年,德国的动物学家赫克尔(Haeckel)首次为生态学下了定义(详见本章第一节)。1895年,丹麦植物学家瓦尔明(E. Warming)发表了具有划时代意义的巨著——《以植物生态地理学为基础的植物分布学》,1909年改名为《植物生态学》,并用英文出版。与此同时,波恩大学教授辛柏(A. F. W. Schimper)于1898年出版了《以生理学为基础的植物地理学》。这两本书全面总结了19世纪末之前生态学的研究成就,被公认为生态学的经典著作,标志着植物生态学作为一门生物学分支学科的诞生。

三、生态学的巩固时期(20世纪初至20世纪50年代)

19世纪末到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。生态学研究渗透到生物学领域的各个学科,形成了植物生态学、动物生态学、生态遗传学、生理生态学、形态生态学等分支学科,促进生态学从个体、种群、群落等多个水平进行广泛的研究。在这一时期,出现了一些研究中心和学术团体,生态学发展达到一个高峰。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。

在动物生态学方面,关于动物生理生态学、动物行为学和动物群落学等研究有了较大进展。1906年,詹宁斯(Jennings)发表的《无脊椎动物的行为》;1913年,美国生态学家谢尔福德(V. E. Shelford)发表的《温带美洲的动物群落》;1925年,英国生态学家洛特卡(A. J. Lotka)将统计学引入生态学,提出了有关种群增长的数学模型;1931年,美国生态学家查普曼(R. N. Chapman)在《动物生态学》一书中提出环境阻力的概念;1927年,英国的生态学家艾尔顿(C. Elton)在其所著的《动物生态学》中提出食物链、动物数量金字塔、生态位等概念;1937年,中国的费鸿年编著了《动物生态学纲要》,是我国最早的关于生态学的著作;1949年美国Emerson和Alee合著的、内容广泛的《动物生态学原理》一书的出版,被认为是动物生态学进入成熟期的重要标志之一。

在植物生态学方面,继瓦尔明(E. Warming)和辛柏(A. F. W. Schimper)之后,在植物生理生态和群落生态方面涌现出大量著作。如1921年,瑞典的日兹(Du Rietz)所著的《近代植物社会学方法论基础》;1916年,美国的克莱门茨(F. E. Clements)所著的《植物的演替》;1911年,英国的生态学家坦斯利(A. G. Tansley)所著的《英国的植被类型》;1928年,法国的布朗—布兰喀(Braun—Blanquet)的《植物社会学》;F. E. Clements与E. Weaver(1929)合著的《植物生态学》及前苏联学者苏卡切夫(1945)的《生物地理群落学与植物群落学》等等。

由于各地自然条件不同,植物区系和植被性质相差甚远,在认识上和工作方法上也各有千秋,因而出现了多个研究重点不同的学派。

(一)英美学派(以美国的克莱门茨和英国的坦斯利为代表)的主要成就是关于群落的动态演替和演替顶极学说,该学派侧重于动态生态研究。

(二)法瑞学派(以法国的布朗—布兰喀和瑞士的卢贝尔为代表)的主要贡献是对群落结构的研究,即侧重于静态生态研究;并以特征种为标志,建立了比较严格的植被等级分类系统。

(三)北欧学派(以瑞典的德日兹为代表)主要是继承和发展了瓦尔明在植物地理学方面的工作,注重群落的分析。

(四)前苏联学派(以苏卡切夫为代表)则主要在生物地理群落(近似于生态系统)研究方面卓有成效,建立了以建群种和优势种为标志的植被等级分类系统。

此外,这一时期英、美等国还相继成立了生态学会。英国生态学会于1913年创建,美国生态学会于1916年创建;创办的一些生态学刊物有《Journal of Ecology》(1913)、《Ecology》(1920)、《Journal of Animal Ecology》(1932)等。20世纪五六十年代,是传统生态学向现代生态学过渡时期,并出现了一些新的中心。如德国的生态幅度与生理幅度以及生态种群的研究中心(以H Ellenberg为代表)、美国康奈尔大学植被分析研究中心(以R. H. Whittaker为代表)、法国Toulouse植被制图中心(以H. Gaussen为代表)等。

四、现代生态学时期(20世纪60年代至今)

20世纪60年代以来,由于工业的高度和发展和人口的大量增加,带来了许多全球性的问题(如人口、环境、资源和能源问题等),涉及到人类的生死与存亡。人类居住环境的污染、自然资源的破坏与枯竭以及城市化和资源开发速度的不断增长,迅速改变着人类自身的生存环境,造成对人类未来生活的威胁。上述问题的控制和解决,都要以生态学为理论基础,因而引起社会对生态学的兴趣与关心。现在不少国家都提倡全民的生态意识,进入到人类生态学时期,并且意识到人类再不能站在第三者的立场上研究生物与环境的相互关系,而是应该把人类自身放在生态系统之中,全面地看待人类在生态系统,在整个生物圈中的地位和作用,协调人类作为栖居者和操纵者间的关系,以求达到人类社会在经济生产和环境保护之间协调发展。生态学的研究领域也不断扩大,不再限于生物学,而且渗透到地学、经济学以及农、林、牧、渔、医药卫生、环境保护、城乡建设等各个部门与领域,从而使生态学成为举世瞩目的科学。

今天,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,生态学与其它学科相互渗透,相互促进,并获得了重大的发展。现代生态学时期具有以下一些特点:

(一)整体观的发展

1. 动、植物生态学由单独发展走向统一,生态系统研究成为现代生态学的主流。
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、地学、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,生态学成为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,并发展为生态工程学。
4. 生态学与系统分析或系统工程的相结合形成了系统生态学。

(二)生态学研究对象的多层次性

现代生态学研究对象向宏观和微观两极多层次发展,小到分子生态、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）生态学的国际化

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,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,许多国家都设立了生态学和环境科学的研究机构。二次大战以后,有上百个国家参加的国际规划一个接一个。最重要的是60年代的IBP计划(国际生物学计划)、70年代的MAB计划(人与生物圈计划)、以及现在正在执行中的IGBP计划(国际地圈生物圈计划)和DIVERSITAS计划(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》是近十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。此项计划共有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,是一个国际性的多学科的综合研究计划,是IBP计划的继续。它的主要任务是研究在人类活动的影响下,地球上不同区域中的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并且相互作用的物理、化学和生物学过程和系统中正在出现的变化,人类活动对它们的影响方式,即把地球和生物作为相互作用和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)和联合国教科文组织(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;其中“生物多样性对生态系统功能的作用”是最核心的组成部分。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）生态学在理论体系、学科领域和研究方法各个方面全面发展

1. 理论体系

生态学吸收了数学、物理、化学工程技术科学的研究成果,其发展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。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、更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