

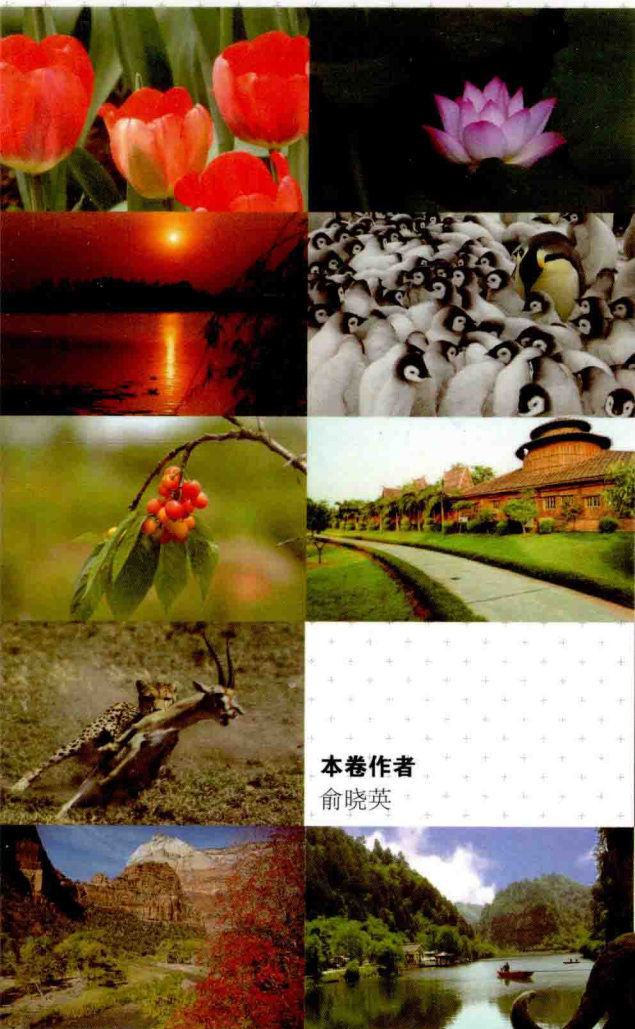
生 命 科 学
探究式学习丛书

JY/T 标准装备用书

JY/T57405

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

Ecology 生态学



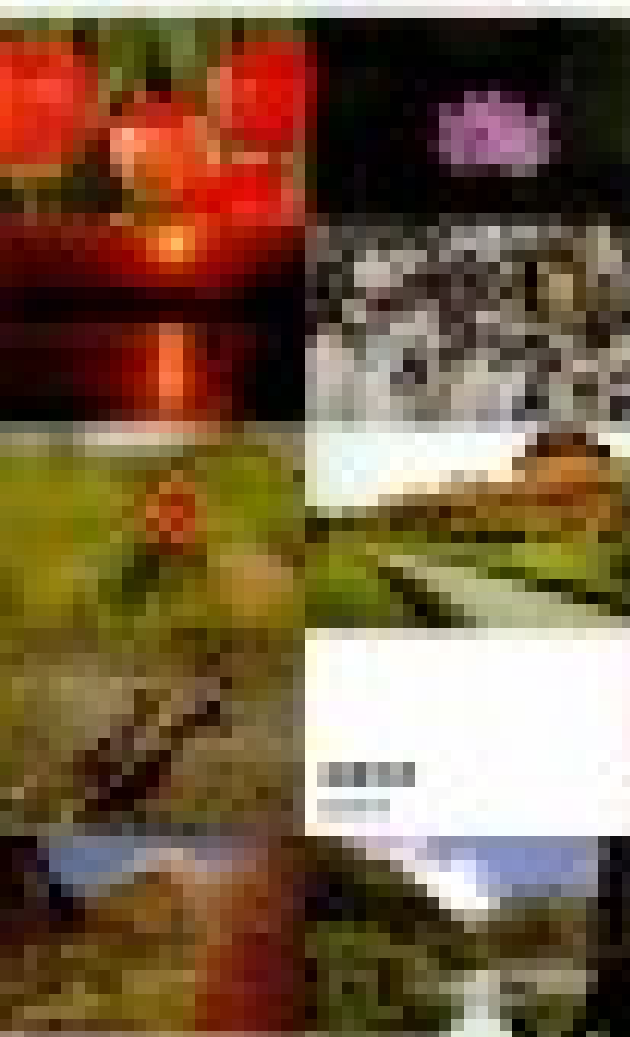
本卷作者
俞晓英

生命与环境的密语——生态学赏析

经典生态学研究生物与环境的相互关系，
现代生态学则加入了研究人类
与环境相互关系的重要内容。



人民教育出版社



Ecology

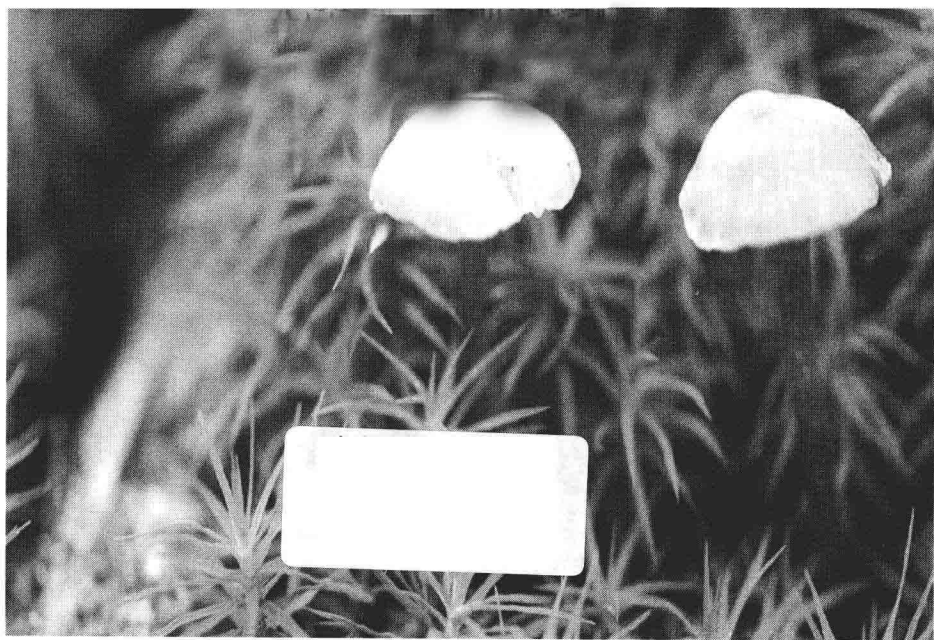


THE JOURNAL OF THE
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA
Volume 131, Number 1, January 2010

生 命 科 学

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

生 态 学
ECOLOGY



人民武警出版社

2009 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

生态学/俞晓英编著. —北京:人民武警出版社,
2009. 10

(生命科学探究式学习丛书;2 / 杨广军主编)

ISBN 978 - 7 - 80176 - 382 - 2

I. 生… II. 俞… III. 生态学 - 青少年读物 IV. Q14 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192310 号

书名:生态学

主编:俞晓英

出版发行:人民武警出版社

经销:新华书店

印刷:北京鹏润伟业印刷有限公司

开本:720 × 1000 1/16

字数:164 千字

印张:13.25

印数:0 - 3000

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 80176 - 382 - 2

定价:29.80 元

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教
育与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、楮小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 VCD/DVD、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 A、B、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》JY/T0385 - 0388 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注册标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

本书原由学苑音像出版社作为与 VCD/DVD 视频资料、教学软件、教学投影片等多媒体教学的配套资料出版，现根据读者需要，由学苑音像出版社授权本社单行出版。

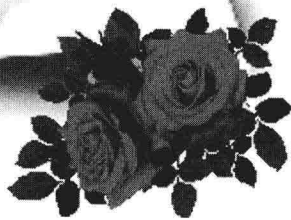
出版者

2009 年 10 月



卷首语

经典生态学是研究生物与环境相互关系的科学。现代生态学加入了研究人类与环境相互关系的重要内容。本书既系统地介绍了生态学原理的主要内容,又密切结合实际,生动地介绍了生态学理论在人口,环境等领域的应用。本书最大的特点是大量应用照片和图表,多用实例,尽量少用专业术语,必要引用时予以适当的解释,帮助读者加深理解。





目 录

- 从“限塑令”说起 / (1)
- 什么是生态学? / (2)
- 生态学的发展经历了哪些时期? / (3)

生物与环境

- 生物圈到底有多大? / (9)
- 世上生灵缘何千姿百态? / (12)
- 天生的天气预报员 / (31)

生物小分队——种群

- 如何统计种群密度? / (37)
- 遮天蔽日的蝗灾为什么会爆发? / (51)
- 有趣的种内关系 / (60)

生物的部落——群落

- 种间的生物怎么作到相安无事? / (73)
- 地球种群有几种? / (104)
- 这里发生了什么? / (114)

生物的家園——生态系统

- 先吃鸡还是先吃玉米? / (117)
- 你呼出的气是怎么旅行的? / (127)
- 瓶子里的世界 / (135)



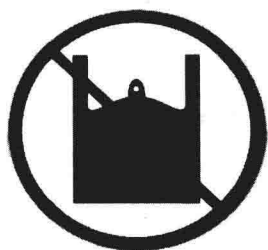
- 城市生态系统 / (145)

保护我们共同的家园

- 为什么要保护生物多样性? / (153)
- 为什么会有生物大灭绝? / (166)
- 十大自然灾害 / (177)
- 保护家园你能做什么? / (199)



从“限塑令”说起



■ 美国旧金山市 ■

只允许向顾客提供纸袋、布袋或以玉米副产品为原料生产的可生物降解塑料袋



■ 加拿大马尼托巴省的利夫拉皮兹 ■

所有购物场所不得提供塑料购物袋，违者将被处以最高989美元的罚款



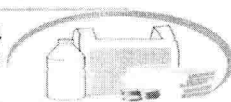
■ 爱尔兰 ■

对塑料购物袋征税，税金用于环境保护项目，使塑料袋使用量骤降了90%



■ 韩国 ■

顾客需要花100韩元购买纸袋或塑料袋。商店会原价收回这些袋子，顾客也可拿袋子以旧换新



■ 孟加拉国 ■

进口或销售塑料袋的人可被判最高10年徒刑，发放塑料袋者则被处以6个月的监禁



想一想：你还知道其他国家和地区的做法吗？

2007年12月31日，中华人民共和国国务院办公厅下发了《国务院办公厅关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》。这份被群众称为“限塑令”的通知明确规定：“从2008年6月1日起，在全国范围内禁止生产、销售、使用厚度小于0.025毫米的塑料购物袋”；“自2008年6月1日起，在所有超市、商场、集贸市场等商品零售场所实行塑料购物袋有偿使用制度，一律不得免费提供塑料购物袋”。

探索：为什么要实行“限塑令”呢？

我们一起来学习生态学。

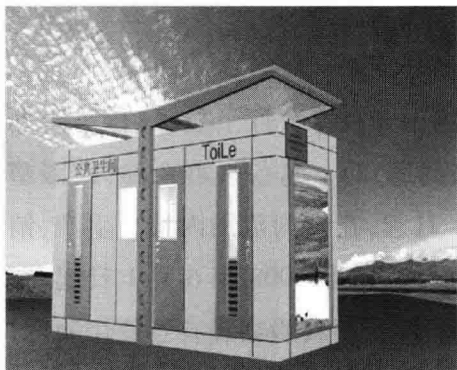


什么是生态学?

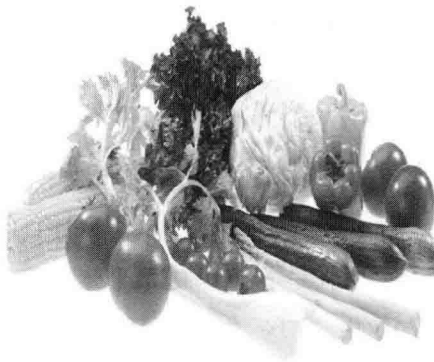
在中国的很多地方,已陆续建起了生态厕所,报道说生态厕所自身可净化粪水,净化后不留残渣,甚至说净化水可以饮用。我们且不去深究这净化水直接饮用的可能性如何,但这却反映了生态一词已深入我们生活中的各个角落。事实上,当今世界,从国家领导人到平民百姓,从政治、经济、科学、文化到娱乐、消费,从美国总统的竞选演说到非洲饥荒地区民众的生活,几乎都与生态联系在一起。穿有生态服装,吃有生态蔬菜、化妆有生态美、消费有生态消费,外出旅游有生态旅游等等。只要你留心,几乎处处都与生态相联系。生态,已成为我们生活中拂之不去的东西。可是,什么是生态学呢?



生态蔬菜



生态厕所



生态服装

试一试:许多科学术语都可以分解出希腊语和拉丁语的词根。试试查英文词典找出这些术语的词根: biotic, population, community, ecosystem



生态学是指生物与其赖以生存的环境之间关系的科学。英文单词 ecology(生态)来自希腊语词根:oikos,意思是房子或生活的场所;logos,意思是研究。两个词根放在一起,创造了一个新的术语,即研究在一定场所生活的生物。这就是生态学的由来。

生态学的发展经历了哪些时期?

“生态学”一词是德国生物学家海克尔 1869 年提出的。海克尔在其动物学著作中是这样定义生态学的:研究动物与其有机及无机环境之间相互关系的科学,特别是动物与其他生物之间的有利和有害的关系。

其后,有些博物学家认为生态学与普通博物学不同,具有定量的和动态的特点,他们把生态学视为博物学的理论科学;持生理学观点的生态学家认为生态学是普通生理学的分支,它与一般器官系统生理学不同,侧重在整体水



海克尔



生物与环境

平上探讨生命过程与环境条件的关系;从事植物群落和动物行为工作的学者分别把生态学理解为生物群落的科学和环境条件影响下的动物行为学;侧重进化观点的学者则把生态学解释为研究环境与生物进化关系的科学。真是众说纷纭啊。

后来,在生态学定义中又增加了生态



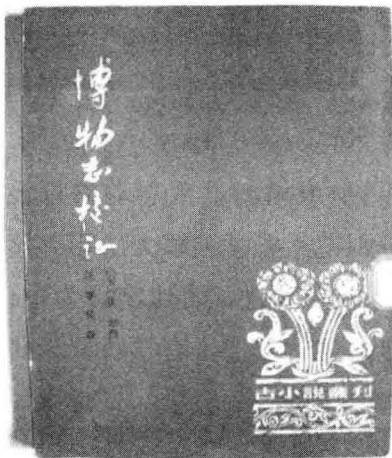
系统的观点,把生物与环境的关系归纳为物质流动及能量交换;20世纪70年代以来则进一步概括为物质流、能量流及信息流。

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。



刀耕火种的原始农业

亚里士多德的学生、公元前三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》等均记述了素朴的生态学观点。



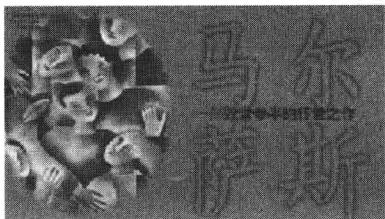
《博物志》



贾思勰



形成期 大约从 15 世纪到 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。德国植物地理学家人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。

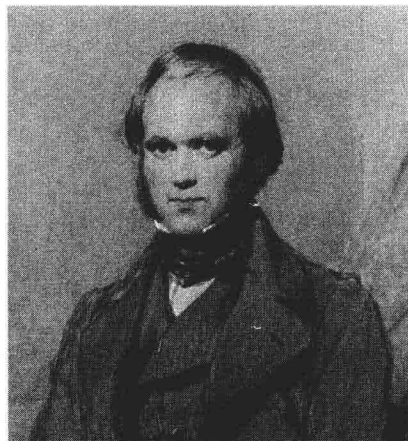


马尔萨斯 与 《人口原理》

商务印书馆出版



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五摄氏度为一般植物的发育起点温度,绘制了动物的温度发育曲线,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



达尔文

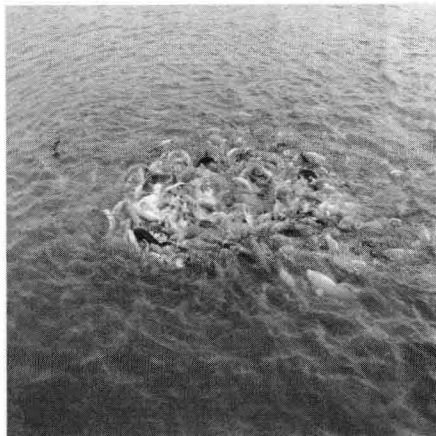
“光时度”指标以及植物营养的最低量律和光谱结构对于动植物发育的效应等。

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、渔猎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



生态位

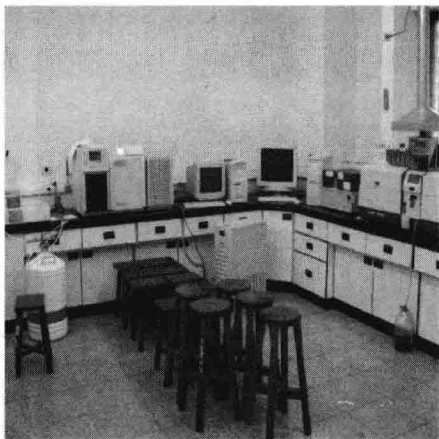
介昆虫传病行为的研究。由于当时组织的远洋考察中都重视了对生物资源的调查,从而也丰富了水生生物学和水域生态学的内容。

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。

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



精密仪器实验室

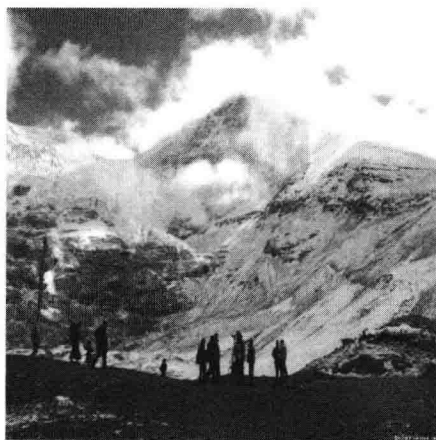


活动的影响,社会经济生产系统与生态系统相互交织,实际形成了庞大的复合系统。随着社会经济和现代工业化的高速度发展,自然资源、人口、粮食和环境等一系列影响社会生产和生活的问题日益突出。

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制定了“国际生物计划”,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,生态学的发展趋势也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;与其他某些学科的交叉研究日益显著。

由人类活动对环境的影响,生态学是自然科学与社会科学的交汇点;



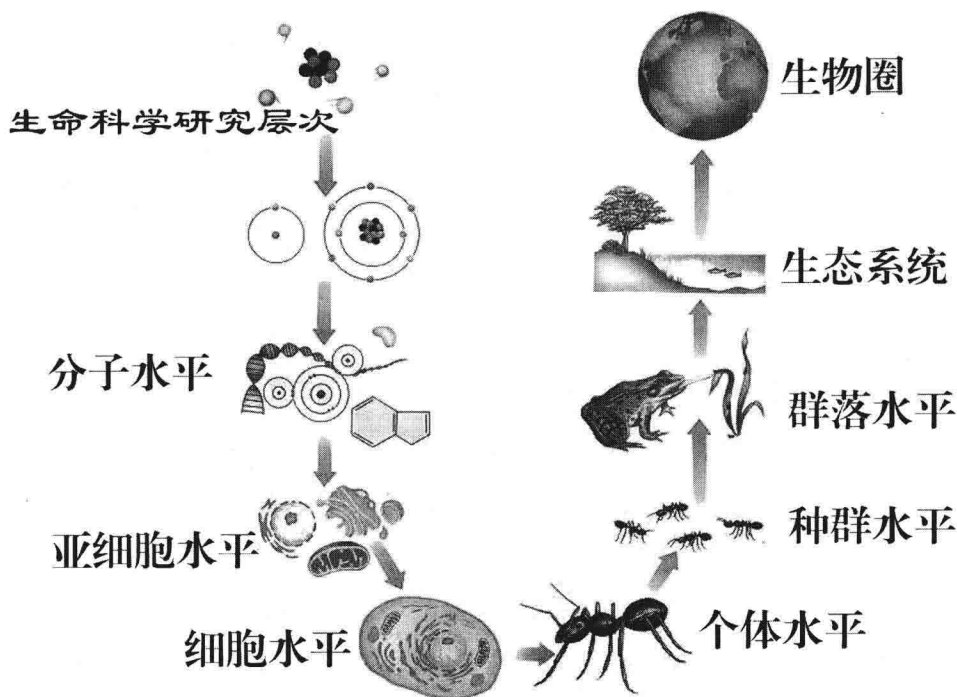
“人与生物圈”计划



在方法学方面,研究环境因素的作用机制高不开生理学方法,离不开物理学和化学技术,而且群体调查和系统分析更高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,而由物质流、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。



有微体化石的重要生物类别

名 称	分类位置	始史分布	生 态	保存特点	硬体成分
Schizomycophytes 分裂细菌	原核单细胞生物	大 古 代 (31 亿年前) — 现代	生活于海水、淡水和空气中, 不受咸度影响, 能耐 $4 \sim 90^{\circ}\text{C}$ 的温度, 但不喜欢 $6 \sim 9$ 以外的 pH 值, 怕阳光	完整的微小个体	有机质