



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

生态学专业 “五位一体” 建设研究与实践

章家恩 主编



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目(CIP)数据

生态学专业“五位一体”建设研究与实践/章家恩主编. —广州:暨南大学出版社, 2018. 5
ISBN 978-7-5668-2266-6

I. ①生… II. ①章… III. ①生态学—教学研究—高等学校 IV. ①Q14-42

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第290097号

生态学专业“五位一体”建设研究与实践

SHENGTAIXUE ZHUANYE “WUWEI YITI” JIANSHE YANJIU YU SHIJIAN

主 编: 章家恩

出 版 人: 徐义雄

策划编辑: 曾鑫华

责任编辑: 高 婷 黄海燕

责任校对: 何 力

责任印制: 汤慧君 周一丹

出版发行: 暨南大学出版社 (510630)

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

网 址: <http://www.jnupress.com>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 广州市穗彩印务有限公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 466 千

版 次: 2018 年 5 月第 1 版

印 次: 2018 年 5 月第 1 次

定 价: 48.00 元



(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

前 言

华南农业大学生态学本科专业于 2003 年开始招生,迄今已有 15 年了。在十多年的发展过程中,本专业被遴选为广东省综合改革试点专业、广东省特色专业、广东省生态学人才培养模式创新实验区、广东省生态学应用型人才培养示范基地等加以建设,现拥有“农科生态学系列课程”国家级教学团队、国家级和省级教学名师、国家级大学生理科实践教育基地,以及一批国家级、省级和校级精品课程,主编出版了 20 多种国家级和省部级规划教材或教学参考书。通过十多年的全方位改革研究与建设,本专业在各方面均得到了一定的发展。

本专业围绕生态学本科专业人才培养方案制订(顶层设计)—师资队伍建设和精品课程建设(含精品教材、精品课程网站与教学资源库建设)—教学硬件建设(含实验室与实习教学基地)—教学软件建设(含教学方法与教学管理规范)等方面,开展了大量的教学改革研究与专业建设工作,取得了一系列成果,提出和实践探索了生态学本科专业“五位一体”的建设模式。

本书收录汇编了本专业教师十多年来撰写的 40 多篇相关教学研究论文,较为系统地总结了本专业建设发展与实践探索的基本情况,这些研究与建设成果将为更好地推动本专业下一步的深化改革与全方位高水平建设提供理论、方法及实践指导。同时,也可与其他高校的同类或相近的本科专业建设提供借鉴与参考。

本书共分为八编,第一编主要介绍和探讨了生态学的发展趋势、生态学专业人才培养方向以及“五位一体”的专业建设思路;第二编介绍了生态学本科专业人才培养标准、规范,以及华南农业大学生态学专业本科人才培养方案制订、修订及课程体系设置的变化情况;第三编总结了高校教学团队建设与青年教师培养的思路、相关做法与经验;第四编汇编了生态学专业精品课程建设以及相关课程教学综合改革的案例实践与研究成果;第五编概述和探讨了参与式、互动式、探究式课堂教学方法,并介绍了这几种教学方法的实际应用案例;第六编围绕野外实践教学体系建设,总结了生态学专业的实践教学课程综合改革、内容设置及全方位实践教学体系构建的相关思路、做法与经验;第七编探讨了本科人才培养过程管理的思路、内容以及相关的实践探索;第八编对生态学专业大学生的就业现状、需求与发展前景进行了全面分析。

编者按照上述八编的主题内容及结构设置,将所收录的 46 篇论文,根据其内容相关性进行分类,并分别汇编到相应主题的篇章中。对于已在期刊上发表的论文,基本保留了其当时发表的内容,但在形式、内容或词句上对其进行了或多或少的修改、调整,甚至删减和补充。对所收录的论文中的定量数据基本上没有进行更新,即仍保留发表时的数值,目的是让读者了解本校生态学专业在当时的情况。另外,由于有些论文撰写及发表的时间不同,导致其数据统计的截止时间不一样,故在不同的篇章中,有些相同或类似的内容指标有可能出现数值不一致的情况(统计年份不一样),特此说明。在此向发表所收录教学研究论文的期刊和所有论文作者表示衷心的感谢!同时,本书除收录已正式发表的论文外,编者还撰写了一系列新的、尚未在期刊上发表的研究论文,以充实全书的内容,旨在使本书的各编在内容体系上更加系统、完整和丰满。本书所收录的论文题目、作者及其发表期刊等相关信息详见本书的附录 4。

本书是生态学专业教师所承担的 30 多项国家级、省级和校级本科教学质量工程建设项目和教学改革研究项目探索实践成果的汇编。这些成果得到了国家级精品课程建设项目“农业生态学”



(教高函〔2006〕26号)、国家级教学团队建设项目“农科生态学系列课程”(教高函〔2007〕23号)、国家级大学生校外实践教育基地建设项目“华南农业大学理科实践教育基地”(教高司函〔2013〕48号)、新世纪广东省高等教育教学改革工程“21世纪生态学人才培养与就业模式研究”(粤教高函〔2001〕106号)、广东省特色专业建设项目“生态学”(粤教高函〔2010〕96号)、广东省高等教育教学成果奖培育项目(粤教高函〔2011〕55号)、广东省本科人才培养模式创新实验区建设项目“以就业为导向、以田间自助式科研实训为载体的生态学人才培养模式创新实验区”(粤教高函〔2012〕204号)、广东省专业综合改革试点项目“生态学”(粤教高函〔2013〕113号)、广东省生态学应用型人才培养示范基地(粤教高函〔2014〕97号)、广东省高等教育教学改革工程项目(粤教高函〔2009〕20号)、广东省精品视频公开课“生态环境保护与农业可持续发展”(粤教高函〔2012〕204号)、广东省精品资源共享课程“生态规划”(粤教高函〔2013〕113号)、广东省教学改革研究项目(粤教高函〔2013〕113号)、广东省精品教材建设项目“生态学野外综合实习指导”(粤教高函〔2014〕97号)和“普通生态学实验指导”(粤教高函〔2015〕133号)、广东省大学生实践教学基地质量工程建设项目“华南农业大学番禺佳硕农场农业生态产业化实践教学基地”(粤教高函〔2015〕133号)、广东省高校教学团队建设项目“生态规划学课程教学团队”(粤教高函〔2016〕233号),以及一批校级本科教学质量工程项目和教学改革研究项目的立项支持,在此一并致谢!

由于编者水平有限,加之汇编和统稿时间仓促,书中错漏与不足之处在所难免,敬请各位读者和同行不吝赐教。

编者
2017年10月

目 录

前 言	001
-----------	-----

第一编 生态学专业人才培养方向与专业建设模式

第一章 生态学学科体系、发展趋势及其热点研究领域	002
第二章 农业生态学的国外发展及其启示	008
第三章 我国高校生态学专业建设与人才培养方向探讨	018
第四章 生态学专业“T”型人才培养之探讨	023
第五章 生态学专业“五位一体”建设模式的实践探索	027

第二编 生态学本科专业人才培养标准及课程体系设置

第一章 美国高校生态学专业发展概况及主要课程设置	034
第二章 生态学专业本科人才培养标准与规范建设探讨	041
第三章 生态学人才培养方案制（修）订及课程体系设置	053

第三编 师资队伍与教学团队建设

第一章 教学团队的基本内涵及建设对策探讨	066
第二章 农科生态学系列课程国家级教学团队建设的实践与探索	070
第三章 加强高校青年教师培养的对策与措施	075

第四编 生态学专业课程建设及教学综合改革

第一章 生态学专业核心课程群建设模式研究与实践	080
第二章 “农业生态学”国家精品课程建设的实践与思考	084
第三章 优化“普通生态学”教学内容与环节的研究与实践	088
第四章 高等农业院校生态学专业实验教学改革的探索	092
第五章 “生态学实验研究方法与技术”课程改革探讨	095
第六章 “普通生态学”课程实验教学存在的问题及改革初探	099
第七章 “环境学”课程的教学实践与思考	102
第八章 “环境学”课程实验教学改革的初探	105
第九章 生态学专业“3S技术及其应用”课程的教学实践与思考	108
第十章 “旅游生态学”课程的教学设计与改革探索	113
第十一章 本科专业双语教学的问题与方法探讨	118
第十二章 “普通生态学”双语教学实践与问题探讨	121



第十三章	高校公选课“环境保护与可持续发展”的教学改革实践及体会	125
第十四章	中美《农业生态学》教材的比较分析	128

第五编 课堂教学方法改革实践与探索

第一章	课堂互动式和参与式教学方法概述	136
第二章	课堂多媒体教学的综合运用实践	142
第三章	基于创新型多元互动教学模式的“农业生态学”教改探索	145
第四章	案例教学在“生态规划学”课程中的应用	150
第五章	头脑风暴法在大学“环境学”课程教学中的应用	155

第六编 生态学实践教学综合改革与探索

第一章	生态学专业实践教学的改革与实践	160
第二章	生态学野外实习教学改革探讨	166
第三章	生态学野外实践教学体系的设计与实施探讨	169
第四章	生态学野外综合实习教学的改革与实践	174
第五章	基于问卷调查的“生态学野外综合实习”课程建设研究	179
第六章	基于创新实践能力培养的实验课程体系构建	187
第七章	生态学专业野外实践教学体系构建及探索	193

第七编 本科人才培养过程管理及相关探索研究

第一章	本科人才培养过程管理及其规范化建设探讨	198
第二章	班主任在本科人才培养中的作用与经验体会	203
第三章	高等农业院校本科毕业论文存在的问题及改革对策	206
第四章	本科生毕业论文工作的改革与探索	209
第五章	生态学专业大学生科技创新的模式与对策探讨	213
第六章	大学生科技社团促进高校学风建设的方法研究	217

第八编 生态学专业大学生就业需求与发展前景分析

第一章	生态学专业新生对本专业认知与就业意向的问卷调查	222
第二章	农业高校生态学专业人才培养的SWOT分析与对策研究	227
第三章	生态文明发展战略下生态学专业人才需求与发展前景分析	233

附录 1		239
------	-------	-----

附录 2		241
------	-------	-----

附录 3		243
------	-------	-----

附录 4		246
------	-------	-----

第一编

生态学专业人才培养方向与专业建设模式



第一章

生态学学科体系、发展趋势及其热点研究领域

自 1866 年德国的 Haeckel 提出“Oecologie”的学科名称以来,生态学从正式概念的出现,逐步发展至今也不过 150 多年的历史。但随着人类社会经济快速发展的迫切需求,全球性资源环境问题的日益突出,生态学也逐渐肩负起服务于环境保护、生态建设以及社会经济可持续发展的重要历史使命,生态学理论、方法论研究与实际应用技术也因此得到了快速发展。现代生态学已渗透到自然、社会、经济、文化、政治等人类生产与生活的各个领域,显示出广阔的发展前景。

一、现代生态学的学科体系

生态学是研究生物与生物、生物与环境之间相互作用关系、过程、机理及其调控的学科。生态学起始于生物学,隶属于生物学下属的二级学科。但随着学科不断发展,生态学和生物学在研究领域和内容上逐渐发生分异,生物学更加侧重于生物的结构、功能、发生和发展的规律研究,而生态学更加侧重于生物与生物、生物与环境、人类社会经济活动与环境之间的相互关系、作用过程、效应机理与系统调控的综合研究。这种差异化发展,逐渐使生态学从生物学中独立出来。2011 年,生态学升级为与生物学并列的一级学科。

近几十年来,生态学无论在研究领域、研究内容,还是在时空尺度和研究方法上均发生了显著的变化。随着人类活动范围的扩大与多样化,人类与环境的关系问题越来越突出,因此,现代生态学研究的范围除生物个体、种群、生物群落和生态系统外,已逐步扩大到景观、全球乃至太空范围,以及包括人类社会经济在内的自然—社会—经济复合生态系统,已远远超出了经典生态学的研究范畴。同时,生态学借助分子生物学与现代仪器分析的理论和技术,其研究领域向微观方向(基因水平、蛋白质水平等)同步发展。因此,现代生态学在空间尺度上逐步形成了分子生态学、个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学和全球生态学等分支学科;在时间尺度上,现代生态学也逐步由原有的短期的盆栽实验、小区实验研究,向长期的面上定位观测实验及长期生态学研究方向同步发展。

生态学作为横跨自然、经济和社会领域的“横断”科学,具有极强的渗透性。生态学与其他学科的交叉渗透越来越普遍、频繁和深入。迄今为止,生态学已广泛地应用于农业、林业、畜牧业、渔业、工业、社会学、经济学、城市学、建筑学与人居环境学等各个领域,从不同角度、不同层次和不同方向衍生并形成了一大批新兴的生态学交叉分支学科,如农业生态学、数学生态学、建筑生态学和全球生态学等。

现代生态学已形成了一个庞大的学科体系。尽管不同学者都对生态学进行了分类,但要得到一个比较全面完整的学科分类体系,难度很大。因此,对于生态学的学科体系划分,可同时从以下几个方向和角度来考虑^[1]:①按照生态学研究时空尺度划分;②从不同生物类群为主题的生态学研究领域来归类;③从所处的不同类型环境或生境来划分;④从生态学的不同理论研究方向来划分;⑤从生态环境建设、产业发展和社会经济发展等生态学应用领域来分类,进而可形成一个多视角、多维度的生态学学科体系(如图 1-1 所示)。

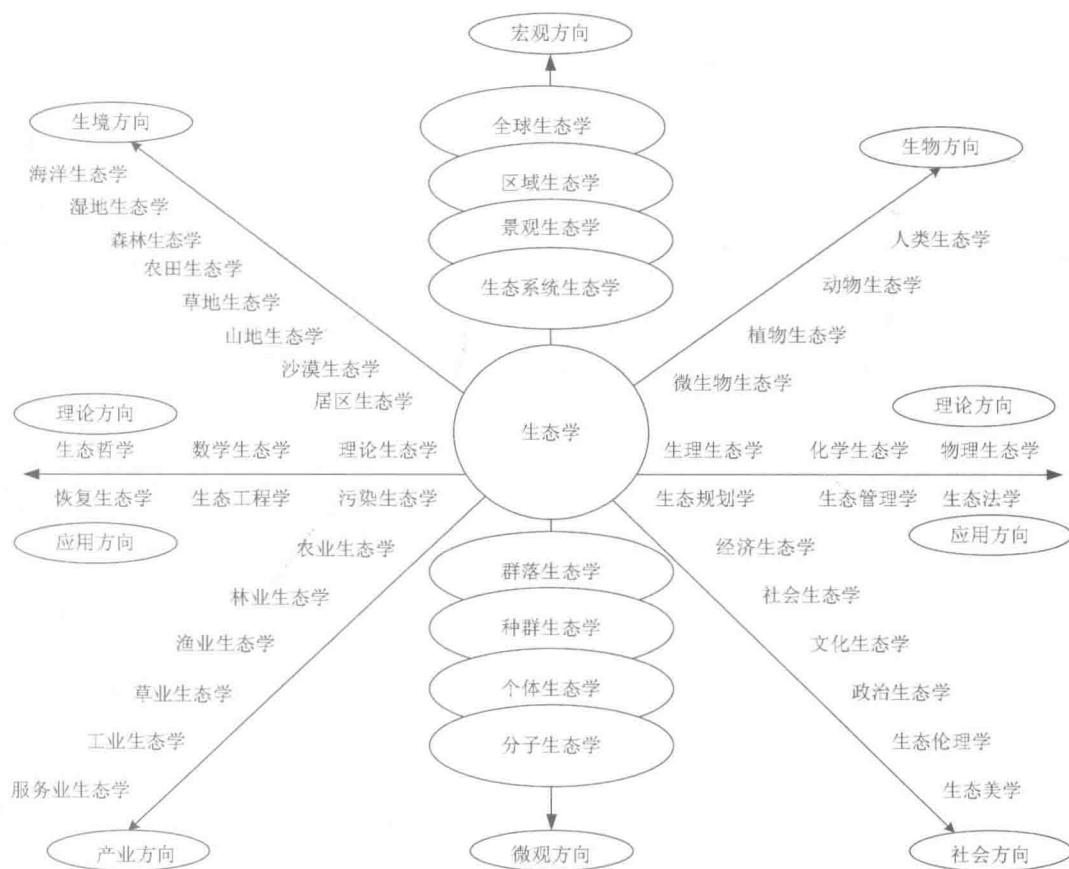


图 1-1 现代生态学庞大的学科体系

二、现代生态学的发展趋向

从近几十年生态学研究现状来看，现代生态学的发展表现出四个明显的趋向：①在空间尺度上，同步向宏观与微观方向发展；②在研究领域上，同步向资源环境问题领域与社会经济领域深入；③在研究方法和手段上，将传统技术与现代科学技术手段结合，从短期研究、局地、点上研究向区域乃至全球尺度的长期生态学研究发展，逐步采用“多尺度观测、多方法印证、多过程融合、跨尺度认知、跨尺度模拟”的研究方法；④在研究深度上，从最初的生态现象描述向生态作用过程、机理与调控及其定量化方向发展。

（一）面向解决区域性和全球性资源环境问题的生态学研究

自工业革命以来，随着工业化、城市化和社会经济的不断发展，以及科学技术的快速进步，人类对整个地球生态环境影响的广度、幅度、强度和深度不断加大，经过长期的累积效应，已造成了一系列全球性或区域性的生态环境问题，如全球气候变暖、生物多样性丧失、臭氧层空洞、酸雨、气候异常、生物入侵、水体富营养化、土壤退化、生态环境复合污染、资源短缺等错综复杂的、立体式的资源与生态环境问题（如图 1-2 所示），已严重威胁到人类社会经济乃至整个地球系统的可持续发展，当前的地球可以说是“万箭穿心”“遍体鳞伤”，已引起了世界各国的共同关注和担忧。

针对全球性的资源环境问题，现代生态学在研究领域和发展方向上发生了巨大变化。众多研究



逐步聚焦到全球生态学、长期生态学等相关领域，如全球气候变暖的生态风险及其碳氮过程、生物多样性及其维持保育机制、臭氧层空洞与酸雨的生态风险和防治、外来生物入侵机制及其综合防控、退化生态系统的恢复与重建、各类环境污染的生态风险及综合防控修复技术等，已成为当今生态学的研究热点。

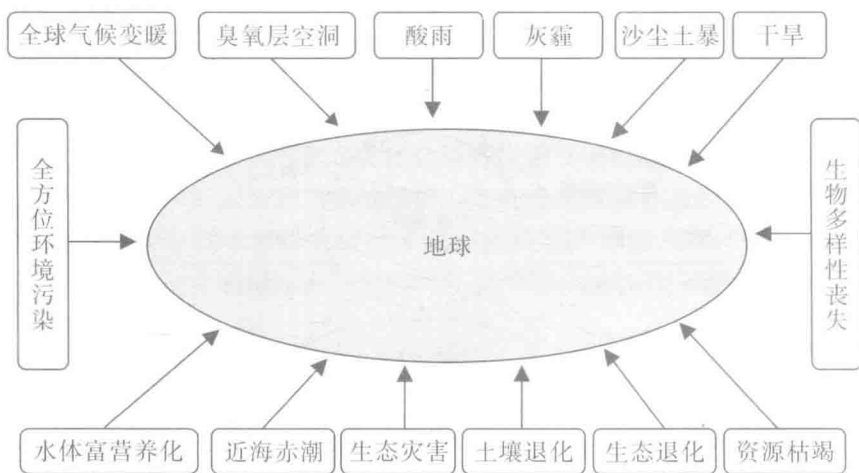


图 1-2 当前人类面临的全球性资源与生态环境问题

（二）面向解决社会经济发展的生态转型与生态管理问题的生态学研究

当前人类面临的生态环境问题已与社会经济发展相互交织、不可分割。也就是说，要解决当前的资源与生态环境问题，就必须改变人类现有的生产方式、生活方式以及社会经济发展方式，在这个转变过程中，生态学发挥着越来越重要的作用。生态工业、生态农业、生态旅游、生态循环经济等逐渐成为生态学研究的重点领域，也就是说，生态学的研究越来越重视社会经济发展的需求。

（三）面向时空大尺度、定量化、新技术与新方法应用的生态学研究

生态系统特别是区域和全球生态变化是一个长期的生态过程，因此，现代生态学越来越关注时空大尺度的研究。同时，生态系统结构、功能与过程十分复杂，采用传统技术手段，或者从单一因素、单一过程、单一学科去研究，很难解释生态系统过程及其变化的内在规律，因此，现代生态学更加注重强化科学发现与机理认识，强调多过程、多尺度、多学科综合研究，关注系统模拟与科学预测预警等方面的研究。多学科的新技术和新方法的应用也是当今生态学研究的一个重要趋势，3S 技术、分子生物学技术、稳定同位素技术、大型仪器分析技术、野外台站定位观测技术、自动化智能化技术、物联网技术、大数据分析技术、模型模拟与专家系统技术等已成为现代生态学研究的重要技术支撑。

三、现代生态学重点关注的问题与热点研究领域

从现代生态学的发展趋势看，全球变化生态学、生态系统服务功能、极端生境生态学与退化生态系统恢复重建、生物多样性保护、生物入侵机制与控制、生物地球化学循环、水资源管理生态学、传染病生态和进化、生态文明建设与可持续发展生态学等将成为生态学重点关注的问题和领域^[1]。



在中国科学技术协会主编的《生态学学科发展报告(2009—2010)》中,提出了现代生态学重点关注的六大问题与热点研究领域及其前沿研究方向^[2]。

(一) 生态系统与全球变化研究

生态系统和全球变化研究主要是从生态系统的物质循环与能量平衡角度,研究地圈—生物圈—大气圈的相互作用关系,探讨全球变化的成因与控制机制,揭示生态系统空间格局和时间动态的变化规律,预测未来的发展趋势及生态系统对全球变化的响应与反馈。

当前更加关注全球/大陆和流域尺度的复杂生态系统动态过程、区域生态系统内部各亚系统间的耦合关系、各种生态环境问题间的相互作用关系等问题,其中生态系统碳循环与全球变化、生态系统水循环与水资源、全球变化与生物多样性是最为重要的三大优先研究领域。目前,该领域的研究焦点是生态系统过程、结构和功能对全球变化的响应和适应机制,方法导向是生态系统联网观测、多因子控制实验和数据—模型融合,主要目标是定量评估和科学预测生态系统对气候与环境变化的响应。

在该领域亟须解决的重要科学问题包括:①重要生物类群和典型生态系统对全球变化的响应及敏感性。②生态系统过程对全球变化的适应性及反馈作用。③生态系统格局和过程对未来气候变化的影响。④应对气候变化的生态系统管理策略。

(二) 生态系统服务功能研究

生态系统服务功能是指生态系统形成和所维持的人类赖以生存和发展的环境条件与效用,其研究重在认识生态系统服务功能形成、演变、调控的机制及其空间格局、尺度特征、评估方法,该领域已成为生态研究的热点领域之一,目前的研究主要集中在生物多样性与生态系统服务功能、生态系统服务功能的时空尺度特征、生态系统服务功能的时空格局变化及驱动机制等。

该领域未来的重点发展方向包括:①生态系统服务功能的形成机理研究。②生物多样性与生态系统服务功能研究。③生态系统服务功能的时空尺度特征研究。④气候和土地利用变化对生态系统服务功能的影响机制研究。

(三) 生物入侵基础与应用研究

入侵生态学是研究外来物种的入侵性与生态系统的可入侵性、外来入侵物种预防与控制的科学,学科范畴主要包括外来入侵物种在入侵过程中的传入与种群构建、生存与适应、演变与进化、种间互作的生物内在特性、环境响应与系统抵御的外部特征及预防与控制的技术基础等,研究重心是外来入侵物种传入至成灾的过程与机理、入侵过程中的防控技术。

未来的重点发展方向包括:①生物入侵基础研究。针对外来入侵物种入侵的不确定性和入侵后的爆发性,选择农业、林业、湿地与淡水生态系统中有代表性的入侵物种和潜在入侵物种为对象,以外来入侵物种入侵过程中的入侵潜能、遗传变异、生态适应、系统响应等关键问题为核心,着重研究外来入侵物种入侵的生物学特性和生态学特征,入侵物种的适应性进化,入侵物种与本地物种间的互动与竞争关系,对生态系统结构与功能的影响等问题;揭示生物入侵过程中遗传分化的分子机理、种群形成与扩张的生态机制;解析入侵物种与本地物种间相互竞争的作用机制、被入侵系统的生物群落抗性与敏感性、生物入侵对生态系统的功能影响机理;研究不同尺度上生物入侵的机理、过程,生态系统功能变化及反馈;以重大危险性外来入侵物种为主要对象,从宏观尺度、生态系统核心尺度和微观尺度,开展入侵物种的灾变过程及爆发机制、生态系统对入侵物种的响应机制、入侵物种的早期预警与控制基础等研究。②外来入侵物种的控制研究。着重研究潜在入侵植物病害的快速分子检测、基于DNA条形码的网络远程识别、基于诱剂与诱饵的入侵昆虫野外监测/数据实时分析、外来入侵物种及潜在入侵物种的适生性风险评估与风险治理决策、口岸检疫与除害处理、农业入侵植物昆虫的应急与根除处理、农林入侵生物的生物防治与生态修复等预防和控制



技术。

（四）恢复生态学研究

恢复生态学是研究生态系统退化的过程与原因、退化生态系统恢复的过程与机理、生态恢复与重建的技术与方法的科学。

恢复生态学的前沿领域包括：①自然生态系统发展规律与生态系统参照系研究。②受外来入侵物种破坏的生态系统的恢复研究。③全球变化与生态恢复的相互作用研究。④退化生态系统恢复的整合研究。⑤高危退化生态系统的生态恢复研究。⑥生态恢复的宏观与微观研究。⑦水土流失控制与土壤恢复的过程与机制研究。⑧生态恢复的生态系统服务功能评价与生态系统管理研究。

（五）生物多样性与保护生物学研究

生物多样性是指生物和它们组成的生态系统的总体多样性和变异性，一般包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性。保护生物学主要研究如何保护生物物种及其生存环境，从而保护生物多样性。

生物多样性和保护生物学主要关注的核心领域包括：生物多样性的生态系统功能、起源/维持/丧失、编目与分类、监测/保护/恢复/持续利用。目前进展较快的研究方向是生物多样性现状评估和保护生物地理学、生物多样性的生态系统功能、宏生态学、谱系生物地理学、全球变化对生物多样性的影响、DNA 条形码技术和生物多样性调查/编目/监测等。

生物多样性与保护生物学研究的关键问题包括：生态系统的功能和服务价值、气候变化、技术变化、保护区、生态系统管理与恢复、陆地生态系统、海洋生态系统、淡水生态系统、物种管理/组织系统及其过程等。主要问题包括：各个生物多样性组分的形成和维持机制、生物多样性与生态系统功能和服务价值的关系、社会经济结构和技术的变化对生物多样性的影响、珍稀濒危物种的评估/保护和复壮技术、生物多样性保护的区域规划及其方法论等。

（六）人类生态与生态健康研究

人类生态学是应用生态学基本原理研究人类及其活动与自然和社会环境之间相互关系的科学。生态健康广义上是指测度人的生产生活环境及其赖以生存的生命保障体系的代谢过程和服务功能完好程度的系统指标，包括人体和人群的生理和心理生态健康、人居物理环境/生态环境/代谢环境健康、产业和区域生态服务功能健康等。

人类生态与生态健康研究的重点领域包括：①自然医学生态学：注重人和动物间的传染病与地球化学性疾病的生态学问题，特别是地方病、自然疫源性疾病、人兽共患传染病。②食物链对健康影响的生态学：在食品安全和膳食营养领域重点突出食品污染、饮食文化与营养平衡、肠道微生态和食品安全、膳食平衡与生态食品等。③生态卫生：用生态系统的方法解决人类粪便的无害化处理与资源化利用等。④人类活动、城市化、全球化与人类健康：注重环境污染、自然灾害、臭氧层等与人类健康的关系。⑤人类学领域的生态学：注重人类在生物和文化方面对环境的生态适应。⑥人口、心理、伦理与健康关系的生态学：注重人类种群与生态环境的关系、人类行为与精神生活的问题等。

四、应用生态学及其发展方向概述

为了更好地解决当前人类面临的全球性生态环境困境，为了更好地服务于社会经济的发展，生态学逐渐从理论研究走向社会经济生产实际、走向现实生活，越来越“接地气”，其实践性、应用性也越来越强。应用生态学已日益成为现代生态学的重要发展方向^[3]。

应用生态学（applied ecology）是将理论生态学研究所得到的基本规律和理论应用到生态保护、



生态建设和生态管理的实践中,使人类社会实践符合自然生态规律,使人与自然和谐相处、协调发展。随着生态学向社会经济生产与日常生活中的渗透,以及与其他学科的交叉,应用生态学的学科分支和研究领域越来越多,但迄今为止,尚无一个统一的分类体系。

第一,生态学的理论与方法直接应用到生态保护与生态环境建设中,分别产生了恢复生态学、自然保护区生态学、生态工程学、灾害生态学等分支领域。

第二,生态学的理论与方法直接应用到产业生产中,分别产生了农业生态学(如生态循环农业建设、健康产品生产等)、林业生态学(如生态公益林建设等)、畜牧生态学(如生态养殖等)、渔业生态学(如水产健康养殖等)、草业生态学、工业生态学(如生态工业园建设、清洁生产等)、旅游生态学(如生态旅游项目开发)等分支领域。

第三,生态学的理论与方法直接应用到社会经济发展与生态环境管理中,分别产生了生态经济学和循环经济学(如生态经济平衡分析等)、生态规划学(如生态规划设计)、生态环境监测、生态环境影响评价、生态预测预报、生态管理学(如生态服务功能价值评估、生态补偿、生态红线、生态审计、生态法学等)、生态文明建设等分支领域。

第四,生态学的理论与方法直接应用到人们的日常生活中,逐步出现了生态食品、生态住宅(如屋顶花园、绿屋绿墙等)、生态建材、生态服饰、生态家具、环保家电、生态化妆品、生态交通、生态道路、生态厕所等研究领域。

第五,生态学的理论与方法直接应用到当前我国实施的生态文明建设战略中,逐步形成了“中国特色的应用生态学”领域和方向,例如,美丽乡村、美丽中国建设、特色小镇、田园综合体、绿色 GDP 计量体系、生态政绩考核制度、自然资源资产离任审计制度、生态环境损害责任终身追究制度等。

参考文献

- [1] 章家恩. 普通生态学实验指导 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [2] 中国生态学学会. 生态学学科发展报告 (2009—2010) [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2010.
- [3] 张金屯. 应用生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 2003.



第二章

农业生态学的国外发展及其启示

以 1981 年在华南农学院举办全国农业生态学师资培训班以及之后在中国科学院南京土壤研究所召开全国第一届农业生态学研讨会为起点的话,农业生态学在我国已经有 30 多年的发展历史了。尽管农业生态学在国际上的发展可以追溯到二十世纪二三十年代,但是现代农业生态学的发展还是在 20 世纪 70 年代世界生态环境意识觉醒以后。1979 年美国 Cox 和 Atkins 出版的 *Agricultural Ecology: An Analysis of World Food Production Systems*, 1983 年 Altieri 出版的 *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture* 和 1990 年 Gliessman 主编的 *Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture* 才比较系统地提出了农业生态学面对的农业问题、学科体系和应用方向^[1-3]。以中国和美国为代表的国际上的现代农业生态学体系发展几乎是同步的。现在是一个合适的时机看一看国际上农业生态学的发展,反思我国的农业生态学现状,并从中得到启迪。

一、农业生态学文献量显示的关注度趋势

在 ISI Web of Knowledge (V5.5) 用 “agro-ecology, or agricultural ecology, or agroecology” 作为关键词查询到的 1966—2010 年的文献量为 26 201 篇,其中每 5 年的文献量增长显著。在维普科技期刊全文数据库,利用“农业生态”作为题目或关键词查阅到的 1991—2010 年的文献量为 3 773 篇,每 5 年的文献量也呈显著增加趋势。同期比较,国内文献量为国际文献量的 9%~25%,近 10 年大约为 15%。这表明国内外对农业生态学的关注度都在增长(如图 1-3 所示)。

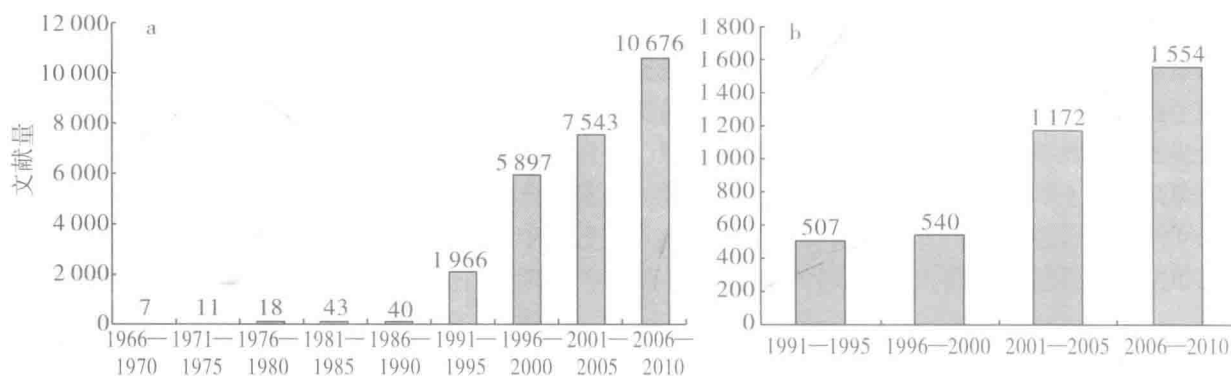


图 1-3 国际 (a) 和国内 (b) 农业生态学文献量的增长

二、对农业生态学使命的认识

农业生态学的兴起显然是受到农业发展遇到不可持续问题推动的。国际农业发展知识、科学与



技术评估组织总结了2008年4月由各国政府代表参加的南非会议成果,发表了《农业处于十字路口》^[4]。报告清晰表明各国都认识到按照目前的农业生产方式,资源满足不了未来社会对农业产出的要求。报告认为包括产品供应、经济效益、生态环境服务在内的农业多功能性是不可避免的,其中第7条结论指出:“通过进一步将农业知识与科技转到以农业生态科学为主,将有利于解决环境问题,同时维持和提高生产率。”在国外,“Agroecology”使用的范围不仅包括“农业生态”,也可用在我国常用的“生态农业”表述方面。联合国食物权特别报告员 De Schutter 向联合国人权理事会提交的报告中指出:纵览过去5年来发表的科学文献,生态农业(Agroecology)作为农业发展的模式不仅展现出在概念上与食物权有很强的关联,而且证实生态农业可以在国情不同的各个国家中为众多弱势群体具体实现食品权这项人权。此外,生态农业展现出的种种优势,与人们熟悉的常规方式,诸如培育各类高产改良品种的做法,成为互相补充的一种农业生产方法。生态农业能够有力地推动更为广泛的经济的发展。他建议通过扩大生态农业的实践,以便能够在增加农业生产、增加收入、改善生计的同时避免生物多样性的丧失及生态环境的破坏^[5]。在美国加州大学 Santa Cruz 分校举办的第13届国际农业生态培训班上,人们引用了爱因斯坦的名言:“我们不能够用产生问题的思路去研究解决问题的方法。”人们认为引导工业化农业发展的传统农业科研思维属于还原论(Reductionism)。这种还原论已经不能够胜任未来农业发展的要求。农业生态学要促进农业一系列观念变革,从而解决一系列由传统工业化农业引起的严峻问题(如下表所示)。美国农业部在2009年终于跟随众多欧洲国家在人力、物力和机构设置上大力支持有机农业发展。在这个基础上, Hooedes 等撰写的美国农业《国家有机行动计划》中,认为有机农业也应当采取农业生态学的综合、整体、多样的思路,甚至认为应当在传统农业研究机构以外成立独立的有机农业研究机构,以摆脱传统工业化农业研究的还原论思维。

显然,农业生态学在国际上被认为是一种对工业化农业方式和传统农业科研思维的深层次颠覆和革命,并被赋予了支撑农业可持续发展的战略使命。

农业生态学整体观与传统工业化农业还原论的差异

	传统农业科学	农业生态学
1. 科学技术研究		
思想方法	分离	综合
目标追求	单一目标	多目标协调
研究方法	还原论	归纳论
研究对象	简单化	正视复杂性
农业方法	一致性与统一性	多样性
资源后果	资源耗竭性	资源恢复性
公共资源后果	公共资源的悲剧	公共资源的可持续
2. 经营管理方式		
农业经营模式	集中	分散
管理目标	利益追逐的体系	基于价值观的体系
追求理想	财富与权力	多样性、平衡和财富的分配
社会关系	竞争	合作
管理关系	层级控制结构	伙伴关系结构
食品产业链	不公平的供应链	平等的价值链

(续上表)

	传统农业科学	农业生态学
管理运作	全球垄断	地方和区域分散
工作岗位	岗位的流失和转移	创造工作岗位
食品质量	容易出安全性漏洞	安全的食物供应

三、对农业生态学内涵的认识

丹麦农业科学研究所农业生态系的 Dalgaard 等^[7]在综述农业生态学时,根据不同研究人员的研究范围,提出了农业生态学的硬件部分和软件部分。他们认为与农业生态系统的能物流、资金流有关的生态、农学与经济学结合的部分可以称为“硬农业生态学”(Hard Agroecology),而与人类社会及其利益管理体系有关的部分则可以称为“软农业生态学”(Soft Agroecology)。他们的文献搜索结果表明,使用了“agroecology”或者“agro-ecology”关键词的文献,66%属于自然科学,13%属于社会科学,5%属于经济学,16%属于自然与经济结合学科,2%横跨社会科学与自然科学,没有同时跨自然、社会、经济三大学科范畴的文献。法国农业生态学与景观生态学家 Wezel 等^[8]在综述农业生态学文献时发现,农业生态学的研究范围是趋向扩大的(如图 1-4 所示)。扩大方向之一是从农田层面向农业生态系统和地理景观层面拓展;扩大方向之二是从农学、生物学、生态学的“硬农业生态学”向农业生态系统管理、农村可持续发展、社会学与经济学等“软农业生态学”发展。美国著名农业生态学家 Gliessman^[9-10]索性把农业生态学描述为研究从农田到餐桌的整个食品供应体系的生态学。Wezel 等^[8]认为,目前农业生态学实际上指的既是一门学科,也是一类实践,甚至还是一种运动(如图 1-5 所示)。

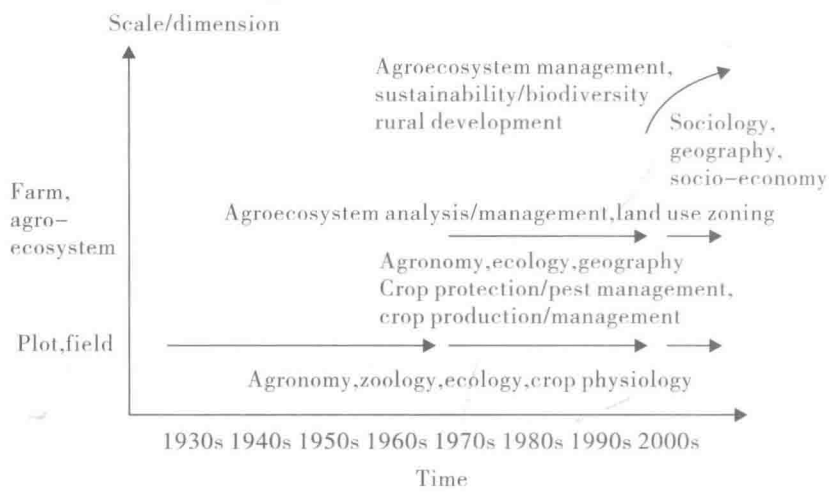


图 1-4 农业生态学涉及范围的发展变化^[8]