

# 从第十五届美国景观生态学年会看当前景观生态学发展的热点和前沿

李秀珍

(中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

第十五届美国景观生态学会于 2000 年 4 月 15~19 日在佛罗里达举行。本次会议的主题是, 社会与景观异质性的整合; 问题与策略。有 240 多人到会, 交流论文 217 篇。虽然是美国的景观生态学年会, 大部分学者来自美国本土, 但由于其规模和影响较大, 也吸引了不少国际学者前往参加, 如澳大利亚、英国、德国、中国等十几个国家和地区都有学者到会, 使得这次年会带有很强的国际性。笔者有幸得到美国景观生态学会和国家自然科学基金委的共同资助, 作为发展中国家的代表前往参会, 了解了当前美国和其他一些国家景观生态学方面的最新进展, 与大家共享。

自 80 年代中期以来, 美国景观生态学的研究一直在该学科各主要领域引导世界新潮流。广阔的研究区域、多样的研究对象, 多学科背景的研究队伍, 先进的技术手段, 以及稳定的资金支持, 使他们在方法上不断推陈出新, 成果也不断有新的突破。大尺度景观过程的模拟是当前美国景观生态学研究的重要内容, 所模拟对象涉及到森林、草原、湿地、农田、城市、山地、平原等各个方面, 每个方面又分成若干不同过程, 如森林景观动态模拟就包括了林火、病虫害、采伐、更新、水土流失等许多分过程。研究尺度小到范围只有几平方米的昆虫生境, 大到跨度上千平方公里的森林草原。景观生态学理论在深度和广度上都得到了空前发展, 在应用于上也得到了民间和政府的共同关注。

## 1 学科主要研究领域的进展

从本次会议报告的内容看, 除了已经在景观生态学研究中占重要地位的一些热点话题, 如景观生态动态模型、生物多样性保护、遥感与地理信息系统应用、决策支持系统等仍占主导外, 还推出了不少新的前沿领域。根据各专题报告的内容, 可将景观生态学主要领域的进展归纳如下:

首先是经济观念与生态学研究的融合, 生态学家越来越重视经济因素在自然保护中的作用, 同时, 自然生态价值的经济学量化也正引起人们的重视。以 Costanza 等人为代表的部分学者强调将经济因素引入景观生态学模型, 以使这一学科更加紧密地与区域生态-经济系统的管理和规划相结合。他提出的“区域生态经济系统 (Regional ecological economic systems)”在管理和规划模型的设计上强调公众, 特别是持股人的参与 (Participatory), 适应性管理 (Adaptive management, 即根据实际情况随时、随地改变管理方案), 综合性 (Integrative), 多尺度性 (Multiscale), 以及变化过程的不可预测性 (Uncertainties)。

以 Forman 为首的部分“自然保护学派”也更加强调人地和谐的未来景观研究, 体现了景观生态学以人类为中心的特点。正因为景观生态学的研究尺度以人类活动的尺度为核心, 它才在现代社会经济的可持续发展中起着越来越重要的作用。

在景观格局与过程的关系研究上, 重要成果包括森林生态系统对景观破碎化的敏感性模型; 地形结构与林火特征的关系研究; 滨海湿地人工沟渠网络对昆虫种群动态的研究; 以及不同景观格局对湿地养分去除功能的影响研究等。这有不少报告是关于景观格局与过程对鸟类繁殖、迁移、觅食等活动影响的。这些成果以不同的方法、从不同的侧面, 剖析了景观格局对自然生态过程的影响, 在理论上加深了对景观异质性作用的了解。

在景观变化分析方面, 重要成果包括自然和人为干扰条件下森林景观格局动态的模拟模型; 可选择性

万方数据

基金项目: 国家自然科学基金 (40050210402 和 49631040) 资助项目。

未来景观分析模型;生态系统恢复与管理的 ATLSS 景观模型,以及城市景观变化特征的研究等,对由自然和人为干扰条件下过去、现在和未来的景观变化进行了多方位、多参数的分析,可以为不同区域、不同自然和经济条件下的景观管理和规划提供借鉴。

在景观生态过程研究方面,主要成果有人为因素影响下流域尺度上的生态过程研究;不同管理措施下林地演替过程的研究;喜马拉雅河谷景观的生态功能研究等。Gardner 等人提出的“中等干扰假设(Intermediate disturbance hypothesis,简称 idh)”,认为干扰频率中等时景观异质性最强,这一假设通过一个包含干扰(有不同频率,范围,严重性)、群落(有不同寿命、繁殖率、生态位的物种)和系统资源梯度的模型得到了验证,但“中等”程度的大小取决于干扰所发生的具体环境。另外,会议上涉及到生态恢复(Ecological restoration)方面的研究也有很多,体现了人们在满足物质需要后,向满足更高层次的精神需要过渡时期的特点。

## 2 新出现的学科领域与生长点

本次会议上新出现的一些学科领域和生长点包括以下几个方面:

(1)公路和公路网的生态效应 以 Forman 等人为代表,强调不同等级的公路对野生动植物传播、迁移所造成的影响。如何在建设新的道路设施时为野生动物的迁移设计专门的通道,以及如何在已经分割得七零八落的生境之间建立联系,成为景观生态学研究的一个新课题。

(2)粗粒景观和尺度中断(Lumpy landscapes and scale breaks) 着重研究景观空间要素分布的不连续性和不同空间尺度之间的耦合问题,以及粗粒景观对干扰的抗性。

(3)景观毒理(landscape toxicology)研究 研究生态系统有毒有害物质(重金属污染物、农药、杂草、昆虫等)的空间分布和影响,及其尺度外推问题。

(4)湿地景观生态系列研究 由于本次会议的地点位于美国著名的大湿地 Everglades 附近,所以有关湿地景观的研究报告几乎贯穿了会议的各个专题,研究内容从湿地的演替系列模拟、污染物和营养物质的截留、溶解氧和温度的时间变化,到湿地生物多样性保护、滨海湿地对全球变化的响应等等,几乎涉及到了与湿地有关的各个方面。

(5)大城市的景观生态过程 以邬建国等人为代表,分析和模拟大型城市的景观结构、人口组成变化及新陈代谢等过程。

上述研究内容有的在一些国际会议上或刊物中出现过,但这次会议上显得特别突出而集中,因此提出来,以引起我国有关学者的关注。

## 3 重点研究方法和新技术现状及动向

(1)二维空间模拟模型 关于这方面的研究成果在本次会议的各个分会专题中都有出现,共有 60 多篇论文,接近会议交流量的 30%。因此二维空间模拟是当今景观生态学研究的一个重要方法。典型例子如历史景观模拟模型;潜在地下水资源空间直观模型;以及资源管理决策支持系统等等。

(2)三维森林动态模型 威斯康星大学森林景观生态实验室在原有二维模型(LANDIS)的基础上加以改造,建立了模拟森林景观动态变化的三维视觉模型,引起了不少与会学者的兴趣,但这种三维模型还很简单,目前仅限于直观输出。

(3)景观指数(Landscape indicators)研究 景观指数作为景观结构的重要量化方法,一直为景观生态学研究人员所关注。但对于不同景观指数的参考作用,本次会议上有颇多争议,持赞成和批评意见的人都有,但大家公认的是,在景观生态学的量化研究中,应慎用那些从数理统计中直接搬过来的参数。McGarigal 是景观参数的倡导者,也是 FRAGSTATS 软件包的设计者之一,他和同事通过一些实例研究对部分景观指数的可靠性和阈值进行了评价,并强调尺度在景观指数解释中的作用。李百炼是景观指数的批评者之一,其根据也是尺度对景观指数计算结果的影响,以及这些指数的生态学意义。O'Neil 等人分别对景观指数在不同景观生态学案例研究中的作用进行了评价,贺红等人则提出了一些新的景观格局指数。

(4)不连续变化分析过程预测方法的研究 以 Landis J. 为代表,在不连续变化分析方法上取得了重要突破,主要是运用对数回归法,来模拟单网格(1hm<sup>2</sup>)水平上的城市土地利用问题,如居民区、商业区、工业

区的扩建和重建。他们还特别提出了城市增长模拟的“途径依赖问题(Path-dependency)”,即最终模拟结果取决于初始时刻的状态,这样,以一个时间段来进行的预测(如 30a)就不同于分成 3 个时间段(如 3 个 10a)来进行的预测。

(5)区域尺度上多因子风险评价的相对估计法 以 Landis W. 等人为代表,建立了一套在区域尺度上对不同限制因素,如有毒有害物质、土地利用变化、林地、城市化以及河道迁移等,进行风险评价分级的研究方法,成功地对不同区域的小流域生境保护问题进行了研究。

(6)流域动态模型 Gergel 对洪水空间特征的研究,Fitz 等关于生态系统对改变湿地水位和养分之响应的估测方法研究,以及 Martin 等人关于河流三角洲增长模型的研究等,运用 GIS 技术,从不同的角度对流域水文和沉积特征进行了研究。

与国际先进水平相比,我国景观生态学研究的主要差距在于还没有形成规模效应,虽然从事相关研究的人很多,但大多各自为政,有的甚至还没有意识到自己的研究可列入景观生态学的范畴,这也体现了景观生态学的学科交叉特点。假如大家都或多或少地了解一些景观生态学的知识,从系统观、空间观和时间观的角度来看待自己的研究对象,会使各分支学科的研究更上一个台阶,从而也推动景观生态学的发展。正如荷兰科学家 Zonneveld 所说的那样,景观生态学不是要与各学科(生物、土壤、自然地理等)争位,而是作为一把大伞,为各学科提供一种思想,把各个不同的学科沟通和凝聚起来。

