



DOI: 10.5846/stxb201907131478

翟睿洁, 赵文武, 华廷. 面向人类世的自然与社会: 景观生态学的挑战与展望——第十届国际景观生态学大会述评. 生态学报, 2020, 40(5): 1834-1837.

# 面向人类世的自然与社会: 景观生态学的挑战与展望 ——第十届国际景观生态学大会述评

翟睿洁<sup>1,2</sup>, 赵文武<sup>1,2,\*</sup>, 华廷<sup>1,2</sup>

1 北京师范大学地理科学学部 地表过程与资源生态国家重点实验室, 北京 100875

2 北京师范大学地理科学学部 陆地表层系统科学与可持续发展研究院, 北京 100875

**摘要:** 第十届国际景观生态学大会于 2019 年 7 月 1 日至 5 日在意大利米兰举行, 吸引来自世界各地 950 余名代表参会。其主题是“面向人类世的自然与社会: 景观生态学的挑战与展望”。会议内容聚焦气候变化对景观格局的影响、生态系统服务与可持续发展, 景观生态学 with 政策制定等。对我国景观生态学研究的启示主要有: (1) 加强气候变化、人类活动与生态系统作用机制分析; (2) 深化生态系统服务与可持续发展的动态连接; (3) 拓展景观生态学研究成果在生态系统管理与可持续发展中的应用。  
**关键词:** 景观生态学; 可持续发展; 生态系统服务

## 1 大会概况

第十届国际景观生态学大会 (10<sup>th</sup> International Association for Landscape Ecology World Congress) 于 2019 年 7 月 1 日至 7 月 5 日在意大利米兰召开, 会议的主题是“面向人类世的自然与社会: 景观生态学的挑战与展望” (Nature and society facing the Anthropocene: challenges and perspectives for Landscape Ecology)。国际景观生态学大会自 1983 年成立以来每四年举办一次, 旨在通过学术、教育和交流等活动, 促进景观生态学的国际合作和跨学科交流。本届大会在 5 天的会议期间安排了 5 场大会报告, 组织了超过 50 场专题研讨会, 共有口头报告 700 多个, 主题展板 200 多个, 吸引了来自 99 个国家 950 余名专家学者参会。

本届大会紧紧围绕会议主题, 对当今世界景观生态学发展、生态系统服务与人类福祉及生态系统管理展开热烈的讨论。大会聚焦三个核心问题: (1) 气候变化下的景观生态学; (2) 景观生态学 with 可持续发展目标 (Sustainable Development Goals, SDGs) 的连接; (3) 如何通过政策调节景观格局和过程。本文就此次会议中国际景观生态学的研究进展、热点问题和学科前沿进行介绍评述, 以服务于我国景观生态学的发展。

## 2 国际景观生态学研究进展

景观生态学强调空间格局、生态学过程与尺度之间的相互作用<sup>[1]</sup>, 聚焦地理学与生态学的交叉领域。理解生物物理和生态过程的作用是景观生态学研究的基础; 在遥感和计算机技术推动下, 景观格局与生态过程的关系研究呈现蓬勃发展态势<sup>[2-3]</sup>; 在多源数据的支撑下, 社会、文化、经济、气候、土壤等因素对景观变化的驱动机制得到持续深化。近年来, 在可持续发展背景下, 景观生态学的发展进一步整合了文化生态学、人文地

基金项目: 国家自然科学基金 (41861134038)

收稿日期: 2019-07-13; 修订日期: 2020-01-11

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhaoww@bnu.edu.cn

理学和可持续性科学,强调人与环境系统耦合与可持续性研究。景观生态学研究范式表现出从“格局-过程-尺度”向“格局-过程-服务-可持续性”的演变过程<sup>[4]</sup>。在这一过程中,景观生态学研究领域呈现出从多学科研究向跨学科研究的转变<sup>[5]</sup>。总体而言,本届会议围绕景观生态学的报告和讨论可以分为三个方面:气候变化背景下的景观生态学、景观生态学与可持续发展、景观生态学研究在政策制定中的应用。

### 2.1 气候变化背景下的景观生态学

当今气候变化对全球生态系统造成了严重负面影响,气候变化对生态系统服务的影响更是学者关注的研究重点<sup>[4-6]</sup>。因此,正确认识气候变化背景下景观格局变化、驱动因素、应对策略成为景观生态学研究的关键科学问题之一<sup>[7]</sup>。本次会议围绕该议题的讨论主要集中在:雪地景观、森林景观和不同气候变化情景的模型模拟等方面。

降雪通过土壤覆盖减少部分风蚀,并在春季为植被带来水分,对于维持生态系统健康具有重要意义。然而,在气候快速变化背景下,积雪深度和持续时间对温度的细微变化非常敏感。气候变化可以通过改变积雪,影响生态系统的稳定性。例如,与会学者研究发现,周期性变暖在改变积雪的同时,会引发物候变化,使物种更易于受到冰冻影响。如在美国阿拉斯加,目前已有超过 40 万公顷的森林死亡,也有森林处于“死亡过渡区”。对于草原生态系统的而言,积雪变化在影响土壤温度的同时,逐步影响着草原植物的气候变化适应能力<sup>[8]</sup>。

新的气候条件和人类干扰影响树种的水平与垂直分布,强烈影响着未来森林景观的分布和组成。为了在气候变化环境下得以生存,物种要么适应新的环境,要么改变自身的空间格局。学者研究发现,气温和降水的变化对森林的组成和结构产生了深刻的影响,当升温 $>2^{\circ}\text{C}$ 时,植被由以针叶树为主的森林景观向以小阔叶树为主的森林景观过渡;同时,地形的复杂性也能够在一定程度上缓解了这一趋势的转变<sup>[9]</sup>。

不同气候情景下的土地利用空间模拟一直是景观生态学研究的热点<sup>[10-11]</sup>。众多学者希望通过 GIS 平台和建模工具发展相应的模型,解析景观动态变化、驱动因素及其影响效应。例如,本次大会部分专题专门研讨了如何将气候和扰动机制整合到森林景观模型中。在该研讨会中有学者采用 IBC-CARBON (Integrated Biodiversity Conservation and Carbon) 项目开发的工具,分析了芬兰南部森林管理对于不同碳汇情景的响应。近年来,越来越多的学者采用自主开发建模工具,模拟分析景观变化的驱动因素及其区域分异特征。然而,由于模型适用尺度、数据精度限制、多源异构数据融合等问题,现有建模工具还存在诸多局限。

### 2.2 景观生态学与可持续发展

景观生态学强调格局、过程与尺度之间的相互作用<sup>[2]</sup>,生态系统服务是自然环境与人类福祉的桥梁<sup>[12]</sup>,而追求人类福祉是可持续发展的重要目标。在本次大会中,国际地理联合会面向未来地球的地理学专业委员会领衔设立的“促进生态系统服务,实现可持续发展目标”(Promoting Ecosystem Services for Sustainable Development Goals)专题研讨会,就生态系统服务与可持续发展相关问题展开了热烈地讨论,主要集中在:生态系统服务动态变化、生态系统供需评估、连接生态系统服务与可持续发展。

识别生态系统服务的变化趋势,对生态恢复和科学管理具有重要意义。有学者评估全球范围内 1980 年至 2017 年土壤侵蚀变化,并探讨了气候和土地利用对土壤侵蚀的影响。结果发现,全球土壤侵蚀总体呈下降趋势,但在不同大洲之间表现出明显的差异性。现在越来越多的研究不仅仅局限于对生态系统服务供给的评估,更强调人类福祉、人类对环境的感知、生态系统服务的供需关系等研究。在此次研讨会中,有学者专门就游憩服务需求与城市化之间的关系开展了研究,进一步提高了景观服务供需关系框架的完整性。对于零饥饿的可持续发展目标,有学者发现通过改善植物-土壤和营养相互作用,可以提高多样性和生产力,从而推动农业生产的可持续发展。

可持续发展目标是推动建立自然环境与人类福祉连接的重要导向,解析可持续发展目标与生态系统服务之间的关系,有助于为实现可持续发展目标提供具体生态系统管理需求。大会上,与会专家对 18 项生态系统服务与联合国 17 项可持续发展目标之间的关系以及可持续发展目标的优先级进行了专家调查,发现各大洲

在 SDG 优先级上存在显著差异,亟待深化生态系统服务与不同可持续发展目标的作用机制。

### 2.3 景观生态学研究在政策制定中的应用

景观生态学研究 and 规划、管理等密切相关,在政策制定中发挥重要作用。本届大会的多个研讨会针对不同尺度,研讨了如何基于景观生态学的研究成果,为提升人类福祉、推动可持续发展目标提供决策支撑。

与会学者提出,需要将自然本底条件纳入城市规划中,建议采用多种方法设计适宜的区域规划战略,以保护自然环境,维持生物多样性。还有学者提出应将不同生态系统利益攸关方的利益、偏好纳入生态规划框架中,并揭示不同利益攸关方对土地利用变化和生态系统服务的影响,明确它们之间的权衡协同关系。

人口增长、气候变化、土地退化对等自然资源造成越来越大的压力,亟待明晰复杂的社会生态系统动态,制定可持续的适应性管理策略。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)最近发布的 1.5°C 特别报告<sup>[13]</sup>明确指出,通过植树造林和生物质能源等二氧化碳去除技术,特别是结合碳捕获和储存技术,有望减缓气候变化的影响。与会学者分析了生产力低或未造林土地上植树造林、发展生物能源减缓气候变化的潜力,探讨了在可开发土地上,气候变化情景下作物产量变化趋势。还有学者提出将土地管理纳入区域土地利用变化模型中,讨论解析不同农业生态系统的驱动因素与农业系统的发展趋势等。这些研究结果为决策者制定环境友好型的土地管理战略、实现可持续发展目标等提供了新的方案和思路。

## 3 会议启示

本次国际景观生态学大会重点讨论了景观生态学 with 气候变化、可持续发展和生态系统管理之间的关联,展望了未来景观生态学的挑战和发展方向,对于我国的景观生态学发展启示如下:

(1) 深化气候变化、人类活动与生态系统作用机制分析。目前我国学者围绕气候变化对土地利用/土地覆盖的影响有了相关探索,取得了系列成果<sup>[14]</sup>。然而,在气候变化加剧、极端灾害增多、人类活动频繁的背景下,将人类活动、极端气候等整合到生态系统与景观格局变化的研究中,分析生态系统的稳态转换与恢复力,探讨不同景观格局的抗干扰能力,明晰气候变化、人类活动对生态系统结构、功能与服务的影响机制,仍需要景观生态学者及相关领域专家共同努力。

(2) 加强生态系统服务与可持续发展的动态连接。可持续发展目标是人类需求的重要表达,而生态系统服务是衔接生态系统和人类福祉的有效纽带。在早期景观生态学研究中,基本遵循着“格局-过程-尺度”这一基本范式,但是伴随着生态系统与可持续发展研究成为热点,亟待进一步拓展和深化“格局-过程-服务-可持续”的研究范式<sup>[12]</sup>。其中,尤其需要加强生态系统服务与可持续发展目标的作用机制研究,深化生态系统服务对人地系统的桥接作用,识别生态系统服务供给、生态系统服务需求、人类福祉的作用机制,探讨景观格局优化途径,为改善人类福祉、提高生态环境质量,服务于区域可持续发展服务。

(3) 拓展景观生态学研究成果在生态系统管理与可持续发展中的应用。本届大会交流的一个重点就是从评估到管理,将生态系统服务的评估结果运用到生态系统管理和政策实践中。目前,我国启动了系列重大国家战略,包括京津冀协同发展、黄河流域生态保护和高质量发展、长江经济带发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设、“一带一路”建设,形成了保护生态环境本底、促进区域经济协同发展、拓展全球的发展战略布局。景观生态学作为地理学与生态学的交叉学科,亟待面向国家重大战略需求,积极发挥学科交叉优势,深化景观生态理论在实践中的应用研究。

### 参考文献 (References):

- [ 1 ] 范昊, 赵文武, 丁婧祎. 连接景观异质性与社会环境系统——2017 年美国景观生态学会(The US-IALE 2017 Annual Meeting) 会议述评. 生态学报, 2017, 37(14): 4919-4922.
- [ 2 ] Wu J G. Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. *Landscape Ecology*, 2004, 19(2): 125-138.
- [ 3 ] Estoque R C, Murayama Y, Myint S W. Effects of landscape composition and pattern on land surface temperature: an urban heat island study in the megacities of Southeast Asia. *Science of the Total Environment*, 2017, 577: 349-359.

- [ 4 ] 赵文武, 王亚萍. 1981—2015 年我国大陆地区景观生态学研究文献分析. *生态学报*, 2016, 36(23): 7886-7896.
- [ 5 ] Fortin M J, Agrawal A A. Landscape ecology comes of age. *Ecology*, 2005, 86(8): 1965-1966.
- [ 6 ] Stürck J, Verburg P H. Multifunctionality at what scale? A landscape multifunctionality assessment for the European Union under conditions of land use change. *Landscape Ecology*, 2017, 32(3): 481-500.
- [ 7 ] Zhao R F, Chen Y N, Shi P J, Zhang L H, Pan J H, Zhao H L. Land use and land cover change and driving mechanism in the arid inland river basin: a case study of Tarim River, Xinjiang, China. *Environmental Earth Sciences*, 2013, 68(2): 591-604.
- [ 8 ] Peng S S, Paio S L, Ciais P, Fang J Y, Wang X H. Change in winter snow depth and its impacts on vegetation in China. *Global Change Biology*, 2010, 16(11): 3004-3013.
- [ 9 ] Albrich K, Rammer W, Thom D, Seidl R. Trade-offs between temporal stability and level of forest ecosystem services provisioning under climate change. *Ecological Applications*, 2018, 28(7): 1884-1896.
- [ 10 ] Witte J P M, Bartholomeus R P, van Bodegom P M, Cirkel D G, van Ek R, Fujita Y, Janssen G M C M, Spek T J, Runhaar H. A probabilistic eco-hydrological model to predict the effects of climate change on natural vegetation at a regional scale. *Landscape Ecology*, 2015, 30(5): 835-854.
- [ 11 ] Hu H T, Fu B J, Lü Y H, Zheng Z M. SAORES: a spatially explicit assessment and optimization tool for regional ecosystem services. *Landscape Ecology*, 2014, 30(3): 547-560.
- [ 12 ] 赵文武, 刘月, 冯强, 王亚萍, 杨思琪. 人地系统耦合框架下的生态系统服务. *地理科学进展*, 2018, 37(1): 139-151.
- [ 13 ] IPCC. Special report on global warming of 1.5°C. UK: Cambridge University Press, 2018
- [ 14 ] 曹茜, 于德永, 孙云, 郝蕊芳, 刘宇鹏, 刘阳. 土地利用/覆盖变化与气候变化定量关系研究进展. *自然资源学报*, 2015, 30(5): 880-890.