

天然林生态系统保护修复研究专栏

导读

天然林是生物多样性最丰富、结构最复杂、生态功能最强大的陆地生态系统,是维持陆地生态系统平衡与稳定的主体,也是森林资源的精华^[1]。根据世界粮农组织(FAO)《2020年全球森林资源评估报告》,天然林面积占全球森林面积的93%,达到37.5亿 hm^2 ^[2]。虽然中国天然林面积占全国森林面积的64%,但天然林蓄积量占全国森林蓄积量的比例超过了80%^[3]。天然林提供了丰富的生态效益、社会效益和经济效益,保障了国家生态安全和木材的战略储备,因此,保护和修复天然林生态系统对提升我国森林质量、构建国土安全屏障、建设生态文明和美丽中国至关重要。但是,面对天然林这一十分复杂的生态系统,我们犹如在浩瀚无垠的大自然实验室中探索,对其认知和了解至今仍然很有限。为此,迫切需要通过探究天然林生态系统的结构和功能的密钥,为我国天然林保护修复、人工林可持续经营提供更好的自然化实现路径和优化实践方案。

为更好地保护天然林资源,恢复天然林生态系统,党中央、国务院于1998年做出了实施天然林资源保护工程(以下简称“天保工程”)的重大战略决策。天保工程于2000年正式实施,至2020年先后总投资4000多亿元^[4]。天保工程的启动实施,是中国林业从以木材生产为主向以生态建设为主转变的历史性标志。2019年国务院颁布了《天然林保护修复制度方案》,对天然林演替规律和保护修复科技支撑、天保工程实施情况评估、天然林保护修复中长期规划编制等方面提出了明确要求^[5],将天然林保护从周期性、区域性的工程措施逐步转向长期性、全面性的公益性事业。

本专栏集合了国内天然林生态系统保护修复的最新研究进展,涵盖内容丰富,既包含了整个天保工程评估指标体系和评估方法,也包括了从局域尺度到全国尺度上的天然林资源动态变化评估。通过具体案例研究,从多方面、多角度展示了天然林保护修复的科学原理和技术。这些研究可以帮助我们更好地认识天然林自然演替规律、天然林的生态价值、天保工程的实施效果,对指导天然林保护修复措施具有重要意义。刘世荣等^[6]基于空间信息技术、样地调查、生态站观测、比较分析等手段,构建了适用于天保工程的综合评价指标体系与评估方法,涵盖了森林资源、生态效益、社会经济效益、生态修复措施和政策设计5个方面,对开展全国性的天保工程评估提供借鉴和参考。庞勇等^[7]基于30 m空间分辨率的遥感数据分析了全国天保工程区1997年至2020年间的森林覆盖变化情况,展现了工程区的森林覆盖度总体呈恢复性增长趋势,其中长江上游地区森林增长量最高,占工程区森林增长总面积的50.97%。张逸如等^[8]利用天保工程区6—9次森林资源连续清查数据,分析了天保工程区内的森林碳汇分布和时空变化,天保工程区碳汇对全国森林植被总碳汇量的贡献由8次连清的53.78%上升到9次的67.46%,其中四川省的碳储量在各期占比相对较大,超过工程区总量的20%。郎燕等^[9]分析了2000—2015年川滇-黄土高原、南方丘陵带水土流失的时空分布变化及其影响因素,预测了未来气候变化和土地覆盖变化情景下2050年水土流失的变化趋势,并建议提高草地在土地覆盖类型的占比和加强坡耕地整治等措施以缓解土壤侵蚀,减少大面积造林的耗水量。专栏还报道了天保工程典型区域的天然林次生林恢复。陈科屹等^[10]分析了长白山林区典型天然次生林的建群种群结构及动态特征,建议该地区天然林保护修复需要严格保护臭冷杉(*Abies nephrolepis*)和红松(*Pinus koraiensis*)种群的生境,适度开展疏伐措施;改善鱼鳞云杉(*Picea jezoensis* var. *microsperma*)和蒙古栎(*Quercus mongolica*)种群空间格局,及时实施人工促进天然更新,加速森林群落进展演替。潘君等^[11]对帽儿山3个温带阔叶树种根系进行了长期分解速率研究,进一步理清了根系长期分解速率随直径变化模式的认识。兰洁等^[12]研究了吉林省天然阔叶混交林生态系统多功能性及驱动因素,发现林分密度是最重要的驱动因子,结果对理解天然阔叶混交林的多功能形成及经营调控有一定的意义。潘英杰等^[13]分析了黄土高原天然次生林植被演替过程中土壤团聚体有机碳动态变化,认为长期植被演替有助于提高土壤团聚体稳定性和团聚体有机碳累积。许小明等^[14]研究了黄土高原北洛河流域主要林地枯落物特征及水分吸持效应,通过对比分析山杨(*Populus davidiana*)、刺槐

(*Robinia pseudoacacia*) 和沙棘(*Hippophae rhamnoides*) 3 种人工林分以及乔木初期(白桦(*Betula platyphylla*))、中期(辽东栎(*Quercus wutaishanica*)-油松(*Pinus tabulaeformis*)混交林)、亚顶级(油松(*Pinus tabulaeformis*))和顶级(辽东栎(*Quercus wutaishanica*)) 4 个次生演替阶段林分枯落物盖度、厚度和持水能力,发现流域内次生演替林分水分吸持能力和拦蓄作用总体上优于人工林分,建议在黄土高原造林及林地抚育管理过程中重视混交林的保护和建设。王轶浩等^[15]研究了重庆酸雨区马尾松纯林改造对土壤酸化特征及团聚体稳定性的影响,发现改造能改变土壤酸化环境,且改造为香樟林或其混交林的改善效果总体好于木荷林或其混交林。何中声等^[16]研究了戴云山南坡不同海拔森林土壤微生物功能多样性的季节动态,分析了随海拔和季节变化土壤理化性质和养分对土壤微生物群落结构和功能多样性的影响。郭鸿蓉等^[17]研究了中亚热带次生林和人工林凋落枝水溶性碳氮磷动态特征,发现亚热带次生林比人工林的凋落枝物质循环过程具有更为高效,在未来气候变暖背景下亚热带森林由凋落枝归还给土壤的养分可能降低。丁易等^[18]研究了抚育间伐的修复措施对海南热带低地雨林次生林地上生物量恢复的影响,发现热带次生林经过抚育处理后,其地上生物量的绝对增长量显著提高了 58.74%,相对增长率显著提高了 67.93%,抚育强度在(10±2.5)%时地上生物量的增长量最高。

为满足天然林保护修复工程的国家战略需要,《生态学报》将长期开设本专栏,以充分展示天保工程评价、天然林生态系统演替、固碳增汇能力、土壤生态过程等天保工程全方位的最新科研成果和重要应用实践,供相关决策者、管理者和研究者关注与交流。

参考文献(References):

- [1] 刘世荣, 马姜明, 缪宁. 中国天然林保护、生态恢复与可持续经营的理论与技术. 生态学报, 2015, 35(1): 212-218.
- [2] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 2020. Global Forest Resources Assessment. Available online: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en/>
- [3] 国家林业和草原局. 中国森林资源报告(2014—2018). 北京: 中国林业出版社, 2019.
- [4] Liu S, Wu S, Wang H. Managing planted forests for multiple uses under a changing environment in China. N. Z. J. For. Sci. 2014, 44, S3/1-S3/9.
- [5] 国务院. 天然林保护修复制度方案. 北京: 人民出版社, 2019.
- [6] 刘世荣, 庞勇, 张会儒, 等. 中国天然林资源保护工程综合评价指标体系与评估方法. 生态学报, 2021, 41(13): 5067-5079.
- [7] 庞勇, 蒙诗桀, 史错源, 等. 中国天然林保护工程区森林覆盖遥感监测. 生态学报, 2021, 41(13): 5080-5092.
- [8] 张逸如, 刘晓彤, 高文强, 等. 天然林保护工程区近 20 年森林植被碳储量动态及碳汇(源)特征. 生态学报, 2021, 41(13): 5093-5105.
- [9] 郎燕, 刘宁, 刘世荣, 等. “南方丘陵”和“川滇-黄土高原”生态屏障带水土流失状况及其影响因素的分析. 生态学报, 2021, 41(13): 5106-5117.
- [10] 陈科屹, 张会儒, 张博, 等. 长白山北坡天然次生林典型建群种的种群结构及动态特征. 生态学报, 2021, 41(13): 5142-5152.
- [11] 潘君, 王传宽, 王兴昌. 3 个温带阔叶树种不同直径根系 7 年分解速率. 生态学报, 2021, 41(13): 5166-5174.
- [12] 兰洁, 雷相东, 何潇, 等. 吉林省天然阔叶混交林生态系统多功能性及驱动因素研究. 生态学报, 2021, 41(13): 5128-5141.
- [13] 潘英杰, 何志瑞, 刘玉林, 等. 黄土高原天然次生林植被演替过程中土壤团聚体有机碳动态变化. 生态学报, 2021, 41(13): 5195-5203.
- [14] 许小明, 邹亚东, 孙景梅, 等. 黄土高原北洛河流域主要林地枯落物特征及水分吸持效应. 生态学报, 2021, 41(13): 5153-5165.
- [15] 王轶浩, 陈展, 周建岗, 等. 重庆酸雨区马尾松纯林改造对土壤酸化特征及团聚体稳定性的影响. 生态学报, 2021, 41(13): 5184-5194.
- [16] 何中声, 陈佳嘉, 谷新光, 等. 戴云山南坡不同海拔森林土壤微生物功能多样性的季节动态. 生态学报, (待刊).
- [17] 郭鸿蓉, 吴福忠, 倪祥银, 等. 中亚热带次生林和人工林凋落枝水溶性碳氮磷动态特征. 生态学报, 2021, 41(13): 5175-5183.
- [18] 丁易, 黄继红, 许玥, 等. 抚育间伐对海南热带低地雨林次生林地上生物量恢复的影响. 生态学报, 2021, 41(13): 5118-5127.

刘世荣 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所
庞 勇 中国林业科学研究院资源信息研究所