



北京大学国家发展研究院
National School of Development



自然资源保护协会
NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL

2025.05

执行摘要

森林碳汇高质量发展路径研究



图源：山水自然保护中心

执行摘要

森林碳汇在全球陆地生态系统碳汇中的贡献占比超过 80%，是实现碳中和的重要手段。目前，国际社会对高质量碳抵消的关注集中于额外性和永久性，森林碳汇需进一步明确其生态与社会效益的附加价值。为了探索“双碳”目标背景下森林碳汇的高质量发展路径，实现应对气候变化、生物多样性保护与社区福祉的协同增效，在自然资源保护协会 (NRDC) 的支持下，北京大学国家发展研究院课题组基于公开渠道获得的全国森林资源清查数据等信息，系统梳理中国森林资源与碳汇现状，并运用计量模型和案例分析方法，分析了森林碳汇的生态效益及其对社区权益的影响。

本报告从植被多样性和鸟类多样性的视角讨论了生物多样性与森林碳汇的关系。课题组研究发现，森林碳汇与植被多样性之间呈现出更为显著的正相关性。其中，公益林与商品林的森林碳汇与植被多样性之间均呈现显著的正相关关系，但相比于商品林，公益林有着更为显著的生物多样性效应，但碳汇效应较弱。森林碳储量与鸟类多样性在不同森林类型和时期呈现动态变化，人工林在逐步改善生态功能和支持生物多样性方面取得进展，但仍不及天然林。课题组研究表明，生物多样性友好型碳汇开发是提升碳汇质量的重要途径，有助于实现碳中和目标与生态保护的协同增效。

其次，课题组通过分析社区参与森林碳汇的案例发现，社区参与发挥着关键作用，直接影响项目的成功与可持续性。因此，确保社区充分参与并从中受益，是实现项目可持续发展的核心。只有在设计和实施过程中充分考虑社区利益，才能保障森林碳汇项目的长期成功。

此外，课题组还对比分析了中国森林资源质量与全球平均水平的差距及发展潜力，并通过模型模拟“双碳”目标下中国森林碳汇的调整和优化路径。课题组对森林资源潜力进行的评估结果显示，当前中国森林资源质量与全球相似自然条件森林资源的质量仍存在差距，未来可以基于区域条件优化林业政策并通过可持续森林管理等措施，促进中国森林资源质量提升。课题组基于模型对中国森林碳汇未来潜力进行了预测。结果显示，中国森林碳汇潜力具有显著提升空间。在无政策干预下（基准情景），森林碳汇总量将持续增长，但增速逐渐放缓。在实现碳中和情景下，模型预测到 2060 年，需扩大森林面积至约 210 万公顷（森林覆盖率达 27%）。到 2065 年，相较于基准情景，森林单位面积年生长量需提升约 1.65 倍。为此，可以通过碳补贴等政策激励林业经营者优化管理，以及科学放宽采伐限额以促进森林更新，或可进一步提高森林碳汇潜力，改善木材供给并增强市场竞争力。

建议

1. 高质量森林碳汇评价指标体系及原则

为确保高质量森林碳汇项目的评估体系具有权威性和可操作性，应遵循以下三个原则：

- ① **提升生物多样性与生态系统功能。**碳汇项目应通过改善森林群落、种群和物种层面的多样性，增强生态系统的食物链和营养级结构，进一步稳定并提升森林的生态功能，包括空气净化、气候调节、水源涵养、林下资源供给以及文化和精神服务。
- ② **保障社区权益与经济可持续性。**当地社区是项目的重要利益相关方，需在项目中实现社区的深度参与和公平受益。通过赋予社区权责、尊重其文化与知识，并确保经济效益的长期性和正反馈机制，推动项目的稳定运行与持久影响。
- ③ **有效减缓与适应气候变化。**碳汇项目需符合碳汇额外性和正反馈原则，采用科学实践与技术，保障监测与评估的准确性，并定期披露信息。同时，项目应提升森林的生态韧性，应对极端气候事件和灾害风险，从而兼顾气候变化的适应与减缓目标。



图源：山水自然保护中心

建立一个高质量的森林碳汇评价指标体系是确保森林碳汇项目有效性和可持续性的关键。本报告提出一套综合考虑碳汇能力、生态效益、社会效益、经济效益、管理与政策以及风险与适应性等维度的指标体系（表1）。这些指标可以用于进行高质量森林碳汇的项目设计，不仅有助于评估项目的当前成效，还能为未来的优化和改进提供指导。

表1 高质量森林碳汇评价指标体系			
指标类别	具体指标	定义	参考文献
碳汇能力	生物量碳储量	测量森林植被中储存的碳量	Brown, 1997
	土壤碳储量	评估土壤中有有机碳的含量	Lal, 2004
	年均碳汇增长率	计算每年新增的碳储量	IPCC, 2006
其他生态效益	物种丰富度	记录森林中植物和动物物种的数量和种类	Meatyard, 2003
	生态系统完整性	评估生态系统的健康状况	Noss, 1990
	植被覆盖率	监测森林区域的植被覆盖变化	FAO, 2010
	水土保持能力	评估森林在防止土壤侵蚀和保持水源方面的作用	Pimentel et al., 1995
社会效益	社区参与度	衡量当地社区在项目中的参与程度	Pretty, 1995
	社区满意度	调查社区对项目的满意度和支持度	Agrawal & Gibson, 1999
	就业机会	评估项目为当地社区创造的就业机会数量和质量	Chomitz, 2007
	收入变化	分析项目对社区居民收入水平的影响	Angelsen & Wunder, 2003
经济效益	项目成本	计算项目的总投入，包括资金、劳动力和资源	Pearce, 2001
	经济收益	评估项目带来的直接和间接经济收益	Richards & Stokes, 2004
	投资回报率	计算项目的经济效益与成本的比率	Boardman et al., 2006
管理与政策	管理结构	评估项目管理的组织结构和效率	Ostrom, 1990
	监测与评估机制	检查项目的监测和评估机制是否健全和有效	Holling & Holdgate, 1978
	政策一致性	评估项目与国家 and 地方政策的协调程度	Paul, 1986
	法律合规性	确保项目符合相关法律法规和国际标准	Young, 2002
风险与适应性	自然灾害风险	评估森林面临的自然灾害风险	Turner et al., 2003
	市场风险	分析碳市场波动对项目收益的影响	Capoor & Ambrosi, 2007
	气候适应性	评估森林生态系统对气候变化的适应能力	Smit & Wandel, 2006
	管理灵活性	项目管理在应对不确定性和变化时的灵活性和响应能力	Walker et al., 2004

2. 优先保护与管理天然林，充分发挥其多重效益

相较于人工林，天然林具有显著的碳汇潜力和更高的生物多样性，其复杂的生态系统结构有助于碳储存和增强气候适应能力。因此，保护与管理天然林能够发挥更大的生态效益，应实施天然林综合性管理策略。

在保护和管理天然林方面，可采取的措施包括：鼓励天然林的适度经营，尤其是对成熟林的更新；制定天然林保护类碳汇项目的方法学，通过减少火灾、控制有害生物、促进本土树种恢复等措施，提升森林功能；增加资金来源以鼓励经营主体的参与。这些措施不仅有助于减缓全球变暖，还能为生物多样性保护和区域生态环境的可持续发展提供坚实基础。

3. 将生物多样性纳入森林经营和造林恢复的规划和管理

传统的森林经营多侧重于木材生产和经济效益等方面，往往忽视生物多样性。实现高质量森林碳汇需将生物多样性纳入森林经营的规划和管理，并针对用材林和公益林等不同的森林经营目标，明确每类森林的生态服务功能和生物多样性要求。

在用材林的经营中，建议在造林和管理过程中优先选择适宜当地的本土树种，避免大规模单一树种种植，同时采用多层次、多物种的混交林结构，推动森林结构多样化。此外，应采用间伐、混交林等多样化经营手段，优化树种组合，在提升经济效益的同时兼顾生态价值。对于公益林，则应更加注重其保护功能和生物多样性，采取严格的保护措施，如禁止过度开采、加强自然恢复等，同时推动生态补偿政策，支持公益林的长期维护。为了促进用材林与公益林的协调发展，可通过设立生物多样性保护区和生态廊道，连接生态热点区域，从而在保障经济效益的同时，有效提升森林生态系统的生物多样性。

4. 促进社区参与，形成利益共享机制

应建立利益共享机制，确保社区成员从生态保护中获得合理的经济回报，如通过生态旅游、森林产品加工等途径实现社区经济收入。此外，应制定公平的收入分配政策，需特别关注并防止森林保护与经营措施使周边地区受影响居民蒙受经济损失。再者，可以开展社区生态意识教育和参与型生态保护项目，鼓励社区居民积极参与到森林管理和生物多样性保护中。

在实践中，可以推动社区参与森林监测、物种保护、森林恢复等工作，同时为社区提供培训和技术支持，提升其自我管理和可持续经营能力。另外，可通过建立综合评价体系定期评估社区参与的效果，包括生态保护成效、社区收入增长、社会公平性等，确保政策实施的长期效益和可持续性。

5. 适度发展林下经济，充分发挥森林“四库”功能

林下经济作为基于自然的气候解决方案，能够有效缓解林业产业生产周期长、收益见效慢的矛盾，同时充分发挥森林在水、粮、能源和生物资源“四库”功能方面的潜力。

因此，可通过加强良种培育与推广、加大基础设施建设投入、促进机械化水平提升等措施，降低林下经济的生产经营成本；通过加强深加工工艺的研发与应用、品牌建设以及三产融合等措施，提升林下经济产品的附加值；通过加强森林管理以及应用数字技术，提升森林食物对气候变化的适应能力；通过优化政策环境、提高补贴标准、优化金融和财税支持政策等措施，完善对林下经济的政策支持。

6. 深化集体林权改革，提高投入积极性

推进集体林权改革是激发林农经营热情和吸引社会资本的重要路径。然而，当前林业收益较低，导致林农营林积极性不足，社会资本的参与度也较为有限。因此，需要通过系统性制度创新来提高投入积极性，包括完善产权制度，增强林权的完整性和稳定性，构建保护农户财产权利、保障其收益的制度环境；通过投标竞拍机制，构建公平竞争的平台，吸引社会资本参与生态系统经营；建立碳市场机制，在碳市场设计中，明确森林碳汇的定价机制与交易规则，通过合理分配收益，提升林农和社会资本的参与动力。

7. 利用市场化机制和政策工具，提高森林生态服务与产品价值

借助碳税、碳交易和生态补偿等市场化手段，将森林生态服务外部性内部化，提升经济效率。针对我国林业经营主体以小规模林农为主的特点，建议实施分类管理：对符合毁林定义的经营行为征收碳税；对具有森林恢复贡献的经营者，通过补贴或分享碳税收益，鼓励高碳汇的大径材生产。与此同时，推动生物多样性信用和气候、社区与生物多样性标准 (Climate, Community and Biodiversity Standards) 标准在森林碳汇项目中的应用，健全产权保护机制，强化林农收益保障，推动适度规模经营和社会资本的广泛参与。

课题编写人员：

徐晋涛	北京大学国家发展研究院
田晓晖	中国人民大学农业与农村发展学院
刘士磊	中国人民大学生态环境学院
易媛媛	北京大学国家发展研究院
史湘莹	北京大学国家发展研究院 北京市海淀区山水自然保护中心 武汉光谷山水公益基金会
张 谱	北京大学国家发展研究院
关宝珠	北京大学国家发展研究院
曾麟岚	武汉光谷山水公益基金会
张一凡	中国人民大学农业与农村发展学院



NRDC 北京代表处

地址：北京市朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706

电话：+86 (10) 5332-1910



 关注我们