



“三北”工程建设成就与战略转型

崔桂鹏^{1,2}, 王锋¹, 卢琦^{1,2*}

1. 中国林业科学研究院生态保护与修复研究所, 北京 100091

2. 三北工程研究院, 北京 100091

* 联系人, E-mail: Luqi@caf.ac.cn

收稿日期: 2025-01-23; 接受日期: 2025-02-11; 网络版发表日期: 2025-02-28

1978年, 中国为缓解北方地区日益严重的风沙灾害、水土流失、农牧业生产低而不稳等生态环境与民生问题, 启动三北防护林体系建设工程, 即“三北”工程。“三北”工程是目前世界上规模最大的生态工程。“三北”工程建设的初衷是因害设防, 保护农田、城镇和道路等基础设施, 改善生态环境, 其主要任务是防沙治沙, 为中国后续开展一系列重大生态工程探索路径。“三北”工程总体规划从1978年至2050年, 共分为八期, 当前正处于第六期(2021~2030年)。2023年, 中国明确提出实施“三北”工程是国家重大战略, 在东、中、西部布局三大标志性战役, 目标是到2030年取得一批生态建设的标志性重大成果, 筑牢我国北方生态安全屏障。

“三北”工程前5期的主要措施是营建防护林体系, 并通过营建防护林在耕地、绿洲的周边发挥其生态防护的功能。以“三北”工程为代表的一系列国家重大生态工程, 为中国实现可持续发展目标做出重要贡献^[1]。1981~2013年, “三北”地区植被覆盖度大幅提高, 其中黄土高原地区、东北地区和新疆中部地区增绿显著, “三北”等国家生态工程是增绿的主要驱动因素^[2]。然而, 也有研究认为中国在北方地区开展重大生态工程的效益并不显著, 并提出北方地区生态环境的好转主要是得益于自然因素的影响^[3]。尽管有研究表明植树造林可能会导致华北地区长期的土壤缺水^[4], 但干旱

区农业开发、矿产开采等人类活动消耗大量水资源, 将陆地水储量下降归因于生态工程尚有待讨论^[5]。鉴于此, 针对重大生态工程所产生的生态效益, 科学、系统、持续地予以评估是非常关键的。对“三北”工程开展大规模人工生态重建所产生的正效应(如防风固沙、保持水土、固碳增汇、稳产增收等)和负效应(如水资源消耗、占地遮阴、病虫害等)需要综合开展评判^[5], 为实施重大生态工程提供科学依据。

近日, 朱教君院士团队在*Science China Life Sciences*发表了题为“Assessing the ecological effects of the World's Largest Forestry Eco-engineering: Three-North Protective Forest Program within the initially scheduled range from 1978 to 2022”一文。系统评估“三北”工程启动45年来的防护林营建成效, 以及对农作物增产、水土流失、荒漠化防治、固碳增汇和水资源平衡的生态效益。研究结果显示, “三北”工程造林成效显著, 防护林总面积相比较1978年增加91.8%; 对沙区农田粮食增产提升明显; 固沙植被对减少荒漠化的贡献率为37.8%, 其中固沙林为15%; 水土保持林减少水土流失的贡献率为61%; 固碳增汇作用显著; 工程对区域水资源消耗的贡献率仅占7.8%^[6]。同时, 团队发现工程存在的主要问题有: 当前仅有10%的农田得到农田防护林有效防护、固沙林防治荒漠化效应低于预期^[7]、防护林衰退占比较高、区域的水资源总量呈显著下降

引用格式: 崔桂鹏, 王锋, 卢琦. “三北”工程建设成就与战略转型. 中国科学: 生命科学, 2025, 55: 829–831

Cui G P, Wang F, Lu Q. Ecological achievements and strategic transformation of China's Great Green Wall project (in Chinese). *Sci Sin Vitae*, 2025, 55: 829–831, doi: [10.1360/SSV-2025-0017](https://doi.org/10.1360/SSV-2025-0017)

趋势。

该研究肯定“三北”工程在区域生态环境改善中的积极作用,并提出后续工程建设须以全量水资源承载力为基础,全面协调生态-生产-生活用水,科学绿化并加强经营管理等针对性策略建议^[6,8],对当前打好“三北”工程三大标志性战役具有极高的实践指导价值。

相比“三北”工程前五期,“三北”工程六期在建设目标、工程措施、综合施策等方面实现转型升级。六期工程区范围进一步扩大,中央投资力度跨越式增长,治理措施进一步完善,已经由单一的植被建设转变为基于自然的生态修复^[9],初步实现“三北”地区生态治理的多规合一,提升林草湿荒自然和人工重建生态系统质量,由中央统筹、区域协同推进生态治理和民生改善^[9]。此外,“三北”荒漠地区大型光伏能源基地建设

势必会对生态环境产生一定的影响。未来开展“三北”工程生态效益评估的范畴将进一步延展。

在朱教君院士团队开展“三北”防护林生态效应评估工作基础上,当前在“三北”工程生态服务与价值量核算、碳汇、光伏+治沙、道路治沙等生态效应评估领域,仍然存在重大的科技需求^[10~12]。同时,在基础研究领域,对“三北”全域的生态系统稳定性、生态系统质量和韧性、整体功能性的评价,在系统治理理念和共同体理念下如何开展山水林田湖草沙一体化保护与修复,以及未来气候变化背景下如何在“三北”荒漠化潜在分布区开展生态修复^[10~12]仍然亟需开展相关研究,破解生态工程与科技“两张皮”问题,实现科技在“三北”工程中的“前置”和“内置”,为“三北”工程行稳致远提供强大科技支撑。

参考文献

- 1 Bryan B A, Gao L, Ye Y, et al. China's response to a national land-system sustainability emergency. *Nature*, 2018, 559: 193–204
- 2 Wang F, Pan X, Gerlein-Safdi C, et al. Vegetation restoration in Northern China: a contrasted picture. *Land Degrad Dev*, 2020, 31: 669–676
- 3 Wang X, Ge Q, Geng X, et al. Unintended consequences of combating desertification in China. *Nat Commun*, 2023, 14: 1139
- 4 Wang Q, Liu H, Liang B, et al. Will large-scale forestation lead to a soil water deficit crisis in China's drylands? *Sci Bull*, 2024, 69: 1506–1514
- 5 Fu B, Liu Y, Wang S, et al. Scientifically improving human-nature relationship in desertification areas (in Chinese). *Bull Chin Acad Sci*, 2024, 39: 2027–2036 [傅伯杰, 刘焱序, 王帅, 等. 科学改善荒漠化地区人与自然关系. 中国科学院院刊. 2024, 39: 2027–2036]
- 6 Zheng X, Zhu J, Wang G G, et al. Assessing the ecological effects of the World's Largest Forestry Eco-engineering: Three-North Protective Forest Program within the initially scheduled range from 1978 to 2022. *Sci China Life Sci*, 2025, 68: 314–327
- 7 Qi K, Zhu J, Zheng X, et al. Impacts of the world's largest afforestation program (Three-North Afforestation Program) on desertification control in sandy land of China. *GISci Remote Sens*, 2023, 60: 2167574
- 8 Zhu J J. Ecology of Protective Forests (in Chinese). Beijing: Science Press, 2023 [朱教君. 防护林生态学. 北京: 科学出版社, 2023]
- 9 Lu Q, Xiao C L, Bao Y S, et al. Implementation path and strategic planning of winning the battle of “Three-North” and reconstructing “New Three-North” (in Chinese). *Bull Chin Acad Sci*, 2023, 38: 956–965 [卢琦, 肖春蕾, 包英爽, 等. 打赢“三北”攻坚战,再造一个“新三北”: 实现路径与战略规划. 中国科学院院刊, 2023, 38: 956–965]
- 10 Liu S R, Wang H, Li H K, et al. Projections of China's forest carbon storage and sequestration and ways of their potential capacity enhancement (in Chinese). *Sci Sil Sin*, 2024, 60: 157–172 [刘世荣, 王晖, 李海奎, 等. 碳中和目标下中国森林碳储量、碳汇变化预估与潜力提升途径. 林业科学, 2024, 60: 157–172]
- 11 Cui G, Xiao C, Lei J Q, et al. China's governance: strategy choice and future vision for combating desertification (in Chinese). *Bull Chin Acad Sci*, 2023, 38: 943–955 [崔桂鹏, 肖春蕾, 雷加强, 等. 大国治理: 中国荒漠化防治的战略选择与未来愿景. 中国科学院院刊, 2023, 38: 943–955]
- 12 Cai Y F, Wang F, Pan X B, et al. 150-year shift of potential geographical distribution of desertification in China: past, present and future (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2024, 69: 4637–4650 [蔡依霏, 王锋, 潘绪斌, 等. 中国荒漠化潜在发生区域150年变迁: 过去、现在和未来. 科学通报, 2024, 69: 4637–4650]

Ecological achievements and strategic transformation of China's Great Green Wall project

CUI GuiPeng^{1,2}, WANG Feng¹ & LU Qi^{1,2*}

¹ *Institute of Ecosystem Conservation and Restoration, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China*

² *Institute of Great Green Wall, Beijing 100091, China*

* Corresponding author, E-mail: Luqi@caf.ac.cn

doi: [10.1360/SSV-2025-0017](https://doi.org/10.1360/SSV-2025-0017)