

磐安县林业碳汇发展的思考

陈海清^{1*}, 陈江芳², 尹准生^{3#}, 杜宝良², 陈文涛⁴, 唐玉⁵

¹浙江省大盘山国家级自然保护区管理局, 浙江 金华

²磐安县自然资源和规划局, 浙江 金华

³国家林业和草原局华东调查规划院, 浙江 杭州

⁴衢州市全盛森林资源评估咨询有限公司, 浙江 衢州

⁵浙江华东林业工程咨询设计有限公司, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年10月20日; 录用日期: 2023年11月6日; 发布日期: 2024年2月5日

摘要

磐安生态资源本底较好, 林业碳汇发展前景广阔。基于磐安县林业碳汇现状, 本文对其潜力及发展情况进行分析, 指出当前磐安林业碳汇发展存在的主要问题。从积极开展森林资源增汇、继续加强森林保护稳汇和逐步探索价值转化促汇三个方面提出了下一步磐安林业碳汇发展的对策和建议, 以期为助力实现“双碳”目标和为其他地区发展提供参考。

关键词

碳达峰, 碳中和, 林业碳汇, 磐安县

Reflections on the Development of Forestry Carbon Sink in Pan'an County

Haiqing Chen^{1*}, Jiangfang Chen², Zhunsheng Yin^{3#}, Baoliang Du², Wentao Chen⁴, Yu Tang⁵

¹Management Bureau of Dapanshan National Nature Reserve in Zhejiang Province, Jinhua Zhejiang

²Natural Resources and Planning Bureau of Pan'an County, Jinhua Zhejiang

³East China Inventory and Planning Institute of the National Forestry and Grassland Administration, Hangzhou Zhejiang

⁴Quzhou Quansheng Forest Resource Assessment and Consulting Co., Ltd., Quzhou Zhejiang

⁵Zhejiang East China Forestry Engineering Consulting and Design Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

Received: Oct. 20th, 2023; accepted: Nov. 6th, 2023; published: Feb. 5th, 2024

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 陈海清, 陈江芳, 尹准生, 杜宝良, 陈文涛, 唐玉. 磐安县林业碳汇发展的思考[J]. 世界生态学, 2024, 13(1): 14-19. DOI: 10.12677/ije.2024.131002

Abstract

Pan'an has a good background in ecological resources and broad prospects for the development of forestry carbon sink. Based on the current situation of the forestry carbon sink in Pan'an County, this paper analyzes its potential and development situation, and points out the main problems in the current development of the forestry carbon sink in Pan'an. The countermeasures and suggestions for the next step in the development of carbon sink in Pan'an forestry were proposed from three aspects: actively carrying out forest resource expansion, continuing to strengthen forest protection and stable carbon sink, and gradually exploring value conversion and promotion of carbon sink, in order to provide a reference for helping to achieve the carbon peaking and carbon neutrality goals and other regional development.

Keywords

Carbon Peak, Carbon Neutralization, Forestry Carbon Sink, Pan'an County

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全球气候变化正前所未有地影响着全球陆地生态系统的组成、结构与功能已是毋庸置疑的事实[1][2], 这对人类健康和日常生活都会产生较大影响[3]。应对气候变化, 通过减少人类活动碳排放、增加生态系统碳汇能力, 减缓全球增温趋势, 已经成为全球共识[4][5]。当前, 林业碳汇应对气候变化的重要作用已受到全球高度重视[6][7], 通过增加森林面积和提高森林质量增加全球碳汇、吸收工业二氧化碳排放, 减缓气候变暖, 已经成为全球应对气候变化主要途径[8][9]。因此, 通过植树造林、森林经营管理、森林保护等活动增加林业碳汇更加具有主动作为空间。

磐安是生态大县, 天然氧吧, 素有“群山之祖、诸水之源”之称, 是钱塘江、瓯江、曹娥江、灵江四大水系的共同发源地, 是天台山、括苍山、仙霞岭、四明山等山脉的发脉处, 是全国首批国家级生态示范区、国家生态县和国家重点生态功能区、国家生态文明建设示范县[10]。磐安是典型的山区县, 在浙江山区具有典型的代表性, 目前对于碳汇方面的研究多集中在微观层面, 对于县域层面林业碳汇如何发展方面的研究不多。因此本文立足磐安县林业碳汇现状, 分析其发展潜力, 并针对从目前发展存在的主要问题提出针对性的对策和建议, 发挥磐安林业碳汇在实现“双碳”战略行动中的先行示范作用, 为浙江省第一批低碳试点县创建贡献林业力量, 同时以期为助力实现“双碳”目标和为其他地区林业碳汇发展提供可复制可借鉴的经验。

2. 林业碳汇概况

2.1. 林业碳储量与碳汇量概况

1) 森林植被碳储量。根据 2022 年度林草湿数据与第三次国土调查对接融合成果数据分析, 2022 年磐安县全域森林植被碳储量为 371.3453 万 tC, 其中: 乔木林碳储量 327.3461 万 tC; 竹林碳储量 39.3044

万 tC; 灌木林碳储量 3.9375 万 tC; 其他林地碳储量 0.7573 万 tC。

2) 森林植被碳汇量。根据 2021 年和 2022 年度林草湿数据与第三次国土调查对接融合成果数据分析, 2022 年磐安县全域森林植被碳汇量为 45.5383 万 tCO₂e, 其中: 乔木林碳汇量 37.8740 万 tCO₂e, 竹林碳汇量 5.4970 万 tCO₂e, 灌木林碳汇量 1.8998 万 tCO₂e, 其他林地碳汇量 0.2675 万 tCO₂e, 森林植被碳排放为 0.3736 万 tCO₂e。

2.2. 森林植被固碳潜力评估

1) 基线情景。在没有拟议的项目活动情况下, 至 2035 年, 森林植被碳储量为 620.9392 万 tC, 其中: 乔木林碳储量为 478.8806 万 tC, 单位面积碳储量达到 64.6306 tC/公顷; 竹林碳储量为 110.2199 万 tC; 灌木林碳储量为 28.6352 万 tC; 其他林地碳储量为 3.2035 万 tC。森林植被碳汇量为 49.9356 万 tCO₂e/年, 其中: 乔木林碳汇量为 42.2414 万 tCO₂e/年, 单位面积碳汇量为 5.7009 tCO₂e/公顷; 竹林碳汇量为 5.4970 万 tCO₂e/年; 灌木林碳汇量为 1.8998 万 tCO₂e/年; 其他林地碳汇量为 0.2974 万 tCO₂e/年。

2) 项目情景。有拟议的项目活动情况下, 至 2035 年, 森林植被碳储量为 849.4834 万 tC, 其中: 乔木林碳储量为 625.3142 万 tC, 单位面积碳储量达到 84.3936 tC/公顷; 竹林碳储量为 191.6119 万 tC; 灌木林碳储量为 28.6352 万 tC; 其他林地碳储量为 3.9221 万 tC。

森林植被碳汇量为 133.0512 万 tCO₂e/年, 其中: 乔木林碳汇量为 118.8253 万 tCO₂e/年, 单位面积碳汇量为 11.2765 tCO₂e/公顷; 竹林碳汇量为 11.8061 万 tCO₂e/年; 灌木林碳汇量为 1.8998 万 tCO₂e/年; 其他林地碳汇量为 0.5200 万 tCO₂e/年。

3) 固碳潜力分析。对两种情景下的固碳潜力进行对比分析, 相比没有任何项目活动的情况, 有项目活动碳储量及年碳汇量均比较大, 说明磐安县林业碳汇潜力较大, 按地类分, 其中乔木林的固碳潜力最大, 其次为竹林, 其他林地最小。这主要是由于乔木林的分布面积最大, 单位固碳能力最强, 其他林地面积最小, 单位固碳能力最弱。对于现存乔木林, 项目情景的重点任务为森林经营, 项目情景相对于基线情景的固碳能力略有提升; 对于其他林地, 由于经营面积较小, 项目情景的固碳潜力提升效果较弱。

3. 林业碳汇发展现状

3.1. 碳汇本底资源丰富

磐安素有“群山之祖、诸水之源”之称, 拥有大盘山国家级自然保护区、大盘山国家级风景名胜区、浙江磐安七仙湖省级湿地公园、磐安大盘山省级森林公园、大盘山省地质公园等自然保护地。长期坚持“绿水青山就是金山银山”发展理念, 坚持不懈抓好植树造林、封山育林等工作, 努力构建“城在林中、居在林中、人在林中、城市与森林相互交融”的城乡森林生态体系。2022 年, 磐安县森林覆盖率达 76.83%, 森林蓄积量 757.6084 万立方米, 森林植被碳储量为 371.3453 万 tC, 县域负氧离子平均值 3567 个/立方厘米。

3.2. 党政领导高度重视

磐安县高度重视碳达峰碳中和工作, 2021 年 5 月, 由县委书记和县长双牵头, 专门成立领导小组, 领导小组下设办公室(设在县发改局), 并明确碳达峰碳中和 6+1 领域责任分工, 启动碳达峰碳中和相关研究谋划工作。磐安县坚持生态优先, 推动绿色发展, 于 2021 年获得了浙江省第一批低碳试点县。县政府积极组织编制了《磐安县低碳试点县建设方案》并于 2021 年底印发实施, 更好地指导磐安县碳汇能力提升。

3.3. 碳汇能力不断提升

近年来，磐安县不断加强林地保护利用管理，严格落实森林采伐限额管理制度。加强公益林和天然林保护，优化公益林布局，全面停止天然林商业性采伐。持续推进国土扩绿增绿，积极开展各项生态修复和国土绿化工作，实施了平原绿化、珍贵彩色健康森林、“百万亩”造林、“千万亩”提质、森林抚育、松材线虫病除治、“一村万树”、古树名木保护、国家级森林城市创建等一系列工程，全县林业碳汇能力得到不断提升。特别是打造的森林康养、古树名木保护品牌，不但有效提升了磐安生态产品供给服务价值，还得到了领导及人民群众的充分肯定，其经验模式为其他地区提供典型参考。

4. 存在的主要问题

4.1. 绿化发展空间不足

磐安是典型的山区县，建设空间规模小，绿化空间不大，全县森林覆盖率已达到 76.83%，宜林、宜绿地段较少。近年来，随着“百万亩”造林、城区绿化造林、一村万树等一系列国土绿化提升工程实施，全县林地绿化率(林地内森林面积占比)已达到高位，增绿扩绿后劲有限，生态绿化发展空间不足，绿化造林成本越来越高。在严守耕地红线、保障粮食安全前提下，各类建设用地需求不断增加，用地需求也不断挤压林地空间。

4.2. 森林结构有待进一步优化

磐安县森林纯林多、混交林少，针叶林多、阔叶林少，全县针叶林面积占乔木林总面积的 48.61%；杉木、马尾松等林分占比较大，整体森林林分结构、林龄结构、树种结构不合理。全县森林覆盖率和林木绿化率虽较高，但森林质量仍需进一步提高。

4.3. 资源保护形势依旧严峻

磐安县经济发展与生态保护的矛盾依然突出，生态安全形势依然严峻。磐安县被国家林业和草原局列为松材线虫病疫区，目前全县乔木林中优势树种为松木类面积占乔木林总面积的 24.56%，松材线虫病防控压力较大。再加上破坏森林资源等违法情况时有发生，森林火灾风险较大，森林资源保护与管理仍需进一步加强。

4.4. 碳汇基础支撑能力有待加强

目前浙江省在市县层级没有形成系统的碳汇核算评价方法与年度监测架构。建立浙江特色的碳汇计量模型参数体系还有待突破。对湿地碳汇、木质林产品碳汇，以及林业碳汇增汇减排关键技术与应用的基础研究较为薄弱。同时省内各部门、各单位的碳达峰行动方案仍在制定当中，形成全省完整体系尚需时日。

4.5. 林业碳汇交易机制尚不成熟

我国实行碳排放自愿减排交易，碳排放主体自愿购买碳汇的积极性不高。林业碳汇项目开发和交易具有严格的准入门槛和偏高的交易成本，开展的林业碳汇项目以政府推动为主，社会资本参与的积极性有待调动提高。林业碳汇交易市场机制不够健全，林业碳汇与碳排放配额价格协调机制尚未建立。林业碳汇交易政策体系不完善，缺少碳减排交易鼓励机制。林业碳汇交易的社会认知度不高，社会参与度低。同时，林业碳汇产品开发与管理能力还亟待加强，开发碳金融产品经验不够丰富，碳汇产品价值实现路径较少。

5. 林业碳汇发展对策和建议

5.1. 积极开展森林资源增汇

一是通过开展科学绿化造林，有效增加绿地面积。在造林绿化空间适宜性评估基础上，围绕林业重点工程，积极开展造林绿化工作，科学推进国土绿化。确保各类迹地及时造林更新的同时，推广种植高固碳树种，增强生态系统功能，提高森林碳汇能力。二是开展森林抚育和低质低效林及各类林地绿地质量提升。通过开展科学森林经营，采取间伐修枝、择伐改造、补植套种、割灌除草等人工措施，加强中幼林抚育和低效林改造，调整林分密度、树种组成，引导形成复层、混交、异龄林；加强近成过熟林退化修复工作，对未成林造林地、低质低效林等进行封育，提高森林生态系统质量和固碳能力。

5.2. 继续加强森林保护稳汇

一是加大森林资源保护力度。全面加强资源保护、林地使用和森林采伐管理，减少碳库损失。全面推行林长制，持续加强森林资源督查执法监管，强化森林资源保护发展目标和森林碳汇目标考核评价，切实巩固林业碳汇建设成果，严格执行森林采伐限额，促进森林资源持续增长。严格林地用途管制，实施林地占补平衡管理，强化林地定额调控。继续加大古树名木保护力度，强化自然保护地体系建设，有效推进湿地保护修复。二是构建以政府主导、部门联动、全民参与的森林防火机制，加大重点区域森林防火能力建设，使森林火灾预警监测覆盖率达到 90% 以上，森林火灾受害率控制在 0.8% 以内，重大森林火灾得到有效控制。三是“监测预警网络化、检疫执法规范化、防治服务社会化”为抓手，建立健全林业有害生物监测、检疫和宣传体系，强化林业灾害防控，重点抓好松材线虫病和美国白蛾的防控工作，确保有害生物成灾率控制在 5.3% 以下。

5.3. 逐步探索价值转化促汇

推进多元生态保护补偿模式，积极探索将林业碳汇纳入生态保护补偿范畴，因地制宜出台引导性政策和激励约束措施，调动地方政府积极性，巩固提升林业碳汇能力，促进绿色发展。推进林业碳汇建设、生态系统保护修复等工程与生态产业发展有机融合，完善地方居民参与方式，激发全社会参与生态保护的积极性。探索碳汇补偿机制，通过市场化购买等价林业碳汇进行补偿，巩固提升林业碳汇能力的生态系统保护修复工程建设。加强林业碳汇产品开发，探索建立更符合碳中和目标需求的林业碳汇产品培育、开发机制。探索构建林业碳汇产品供给，以及使用林业碳汇产品进行自愿减排的激励机制，努力打造林业碳汇交易储备资源库。积极推动将具有生态、社会等多种效益的林业领域温室气体自愿减排项目纳入全国碳排放权交易市场。

6. 结语

县域层面发展林业碳汇减少毁林和森林退化是最直接、最有效的应对气候变化策略。2022 年 3 月，习近平总书记在参加首都义务植树活动时指出，森林是水库、钱库、粮库，现在应该再加上一个“碳库”。文章通过测算了磐安县碳储量现状，对其固碳潜力进行了评估，并立足林业碳汇发展现状，指出了当前发展存在的问题，并提出了下一步在实现“双碳”目标中林业碳汇建设的发展对策，以期为助力实现“双碳”目标贡献力量，同时为建设人与自然和谐共生的现代化献策。

参考文献

- [1] 魏娜, 李阔, 许吟隆, 李迎春, 韩雪, 郭李萍. 中国适应气候变化的政策及行动[J]. 科技导报, 2022, 40(15): 77-89.

-
- [2] 党宏忠, 张学利, 韩辉, 石长春, 葛玉祥, 马全林, 陈帅, 刘春颖. 樟子松固沙林林水关系研究进展及对营林实践的指导[J]. 植物生态学报, 2022, 46(9): 971-983.
- [3] 康蓉, 史贝贝, 任保平. 基于自然的解决方案的气候变化治理[J]. 环境经济研究, 2020, 5(3): 169-184.
- [4] 刘筱, 王铮. 全球气候治理的伦理学讨论[J]. 热带地理, 2018, 38(4): 498-503.
- [5] 曾静静, 刘燕飞, 裴惠娟, 廖琴, 董利苹. 气候变化科技领域国际发展趋势及其启示[J]. 世界科技研究与发展, 2021, 43(2): 192-203.
- [6] 陈娟丽. 我国林业碳汇存在的障碍及法律对策[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2015, 15(5): 154-160.
- [7] 徐高福, 张文富, 毛凤成. 试析新时代千岛湖林业碳汇[J]. 防护林科技, 2022(5): 82-83, 87.
- [8] 张雅欣, 罗荟霖, 王灿. 碳中和行动的国际趋势分析[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(1): 88-97.
- [9] Wang, H.K., Lu, X., Deng, Y., Sun, Y.G., Nielsen, P.C., Liu, Y.F., *et al.* (2019) China's CO₂ Peak before 2030 Implied from Characteristics and Growth of Cities. *Nature Sustainability*, **2**, 748-754.
<https://doi.org/10.1038/s41893-019-0339-6>
- [10] 尹准生, 卢倍, 张国威, 等. 浙江省磐安县国家森林公园城市建设 SWOT 分析和对策探讨[J]. 华东森林经理, 2020, 34(3): 37-40.