

碳中和目标下林业资源开发与生态可持续协调发展策略

马超

河北省塞罕坝机械林场

DOI:10.32629/eep.v9i5.3214

[摘要] “双碳”战略下,森林作为陆地关键碳库,兼具固碳、用材、生态保育等多元功能,是统筹林业资源开发与碳中和的重要依托。我国林业现存采伐粗放、林分结构不合理、碳汇变现困难、产业发展与生态保护冲突等问题,传统采伐主导模式难以适配低碳发展需求。本文厘清林业资源开发与生态可持续发展的内在关系,从分类经营、产业升级、碳汇市场化、科技支撑、制度优化五个方面提出协调对策,推动碳汇扩容、资源合理利用与生态提质协同发展,保障碳中和目标有序落地。

[关键词] 碳中和; 林业资源开发; 森林碳汇; 生态可持续; 协调发展

中图分类号: F307.2 文献标识码: A

Strategies for Coordinated Development of Forestry Resource Utilization and Ecological Sustainability under Carbon Neutrality Goal

Chao Ma

Saihanba Mechanical Forest Farm, Hebei Province

[Abstract] Under the dual carbon strategy, forests serve as critical terrestrial carbon sinks with multifunctional roles including carbon sequestration, timber production, and ecological conservation, making them a vital foundation for balancing forestry development and carbon neutrality. China's forestry sector faces challenges such as extensive logging practices, irrational forest stand structures, difficulties in monetizing carbon sinks, and conflicts between industrial development and ecological protection; the traditional logging-dominated model is ill-suited to low-carbon development requirements. This paper clarifies the intrinsic relationship between forestry development and ecological sustainability, proposing coordinated strategies across five dimensions—categorized management, industrial upgrading, carbon sink marketization, technological support, and institutional optimization—to promote synergistic progress in carbon sink expansion, rational resource utilization, and ecological enhancement, thereby ensuring the orderly achievement of carbon neutrality objectives.

[Key words] carbon neutrality; forestry resource development; forest carbon sinks; ecological sustainability; coordinated development

引言

2030碳达峰、2060碳中和是我国绿色发展顶层战略,森林凭借植被固碳与土壤储碳构成天然负碳系统,贡献全国七成以上生态碳汇,是碳中和的关键支撑。随着集体林权改革深化与林业产业化推进,木材采伐、林下种养、森林康养、生物质能源等产业不断壮大,林业逐步从单一木材生产转向生态、经济、社会效益协同开发^[1]。但粗放采伐、大面积人工纯林营建、公益林违规开发等乱象,破坏森林生态结构,降低固碳能力,引发生物多样性受损、水土流失等问题,资源开发与生态固碳矛盾日益突出。国家相继出台林权改革、碳汇能力提升等专项政策,提出统筹森林“四库”建设,在生态优先原则下盘活林业资源,推动林

业向绿色增效转型^[2]。基于现有碳汇试点、林下经济示范等实践,本文围绕增汇目标剖析开发与保护矛盾根源,针对性制定协调发展方案,为地方林业规划、产业布局及碳汇项目建设提供理论与实践依据。

1 碳中和视域下林业资源开发与生态可持续内在关联

1.1 森林碳汇是衔接开发与生态保护的核心纽带

森林固碳能力,主要取决于林分结构、树种搭配以及日常抚育管护质量。科学合理的林业资源开发,能够通过间伐抚育、低效林改造等方式,优化森林内部结构,加快林木生长速度,有效提升单位林地的碳储存总量。而无序皆伐、掠夺式开发等粗放

经营方式,会直接损毁地表植被碳库,引发土壤有机碳流失,大幅削弱区域森林碳汇潜力,与碳中和扩绿增汇的发展要求相悖。碳中和发展目标,推动林业发展摆脱单纯依靠采伐获利的传统模式,将碳汇价值纳入资源开发的成本与收益核算中,实现经济效益与生态固碳效益的深度绑定^[2]。云南宁洱县天然商品林碳普惠项目实践证明,依托林木自然生长开发碳汇产品、严控大规模林地采伐,能够让林农持续获取碳汇收益,实现生态保护与群众增收的双向共赢。

1.2 生态可持续是林业资源长效开发的基础保障

森林生态系统的完整状态,直接决定林业资源的长期供给能力,完整稳定的林地生态,可持续产出木材、林下药材、食用菌等物资,也能支撑生态旅游等产业发展。林地一旦出现生态退化、空间碎片化等问题,林地生产力会持续下降,林业资源开发的发展潜力也会不断减弱。碳中和战略,要求长期维护森林生态的多样性与稳定性,倒逼林业资源开发划定生态保护红线,严格管控重点生态区域的经营采伐活动,在商品林区推行可持续经营模式,从源头杜绝资源透支式开发行为^[3]。

1.3 资源合理开发反哺生态保护投入,助力碳中和落地

林业绿色产业发展产生的经济效益,能够有效反哺区域林业生态建设工作,为退化林修复、国土绿化、森林抚育、生态护林等重点工程提供资金支持,持续拓宽生态保护与林地提质的资金来源渠道。依托林下种植养殖、森林康养、生态旅游等低碳绿色产业实现稳定增收的林区,具备更强的资源管护与生态建设能力,可主动加大林地养护、造林增汇的投入力度^[4]。此种发展模式能够构建产业增收、生态投入、碳汇提升、碳汇变现的良性循环体系,有效兼顾生态效益、经济效益与社会效益,深度契合降碳、扩绿、增长协同推进的国家绿色发展政策导向。

2 碳中和背景下我国林业资源开发与生态协调现存问题

2.1 森林经营模式粗放,采伐管控不合理,碳汇提升受限

当前部分商品林仍采用传统连片皆伐方式,华南桉树人工林区普遍存在大面积一次性采伐现象,会破坏林地地表植被与土壤碳库,容易引发水土流失、林地地力衰退等问题,以长期的碳汇损耗换取短期的经济收益。人工林树种结构较为单一,大面积纯林固碳能力弱于混交林,抵御病虫害与自然灾害的水平较差,林火、病虫害频发进一步加剧碳流失。同时天然林抚育管护不足,低效林、残次林数量较多,现有林地碳汇潜力未能充分发挥,制约了区域碳汇增量提升与碳中和建设推进^[5]。

2.2 资源开发结构失衡,生态型产业占比偏低

我国林业资源开发仍以原木采伐、初级木材加工为主体,产业链条较短,产品附加价值偏低,林下经济、生态康养、森林碳汇、绿色木竹建材等低碳产业,整体规模化发展程度不足。部分林区受短期利益影响,违规占用公益林开展规模化种养与开发建设,突破生态保护红线。同时,生物质能源产业受原料收储、政策扶持等因素制约,发展速度较为缓慢,林业剩余物资源化利用水平不足,难以适配低碳可持续的发展要求。

2.3 林业碳汇市场化机制不完善,碳汇价值转化不畅

我国虽已开放林业CCER碳汇项目申报,逐步推行碳票试点制度,但全国统一的碳汇计量监测体系尚未实现全面覆盖,县域林地碳储量精细化核算能力较为薄弱,零散的林地资源难以支撑中小林农开展规模化碳汇开发。当前碳普惠推广范围有限,碳汇交易多以大型林业企业为主体,普通林农参与碳汇收益分红的渠道较为狭窄,碳汇生态价值无法高效转化为经济效益,致使林农主动管护森林、培育碳汇林的积极性普遍不足。

2.4 配套政策与科技支撑不足,协调发展保障缺位

当前林业配套政策与科技支撑体系仍不完善,难以支撑生态与产业协调发展。生态补偿机制差异化程度不足,公益林补偿标准整体偏低,重点生态区位林农的管护投入与收益不相匹配,跨区域横向生态补偿落地较少,山水流域协同管护机制尚不健全。林业先进技术推广进度滞后,优良固碳树种培育、精准抚育、碳汇动态监测等技术难以下沉基层,林区智能管护普及程度不高。同时林权分布较为零散,林地流转成本较高,阻碍了碳汇林与林下产业的规模化连片建设。

3 碳中和目标下林业资源开发与生态可持续协调发展优化策略

3.1 实施森林分类精细化经营,以科学管护提升碳汇储量

落实公益林与商品林差异化管控机制,能够有序推进森林科学经营与增汇提质。公益林区需严格恪守生态保护红线,全面禁止各类经营性主伐活动,仅可依托林间空地,适度发展仿野生种植、自然研学等低影响产业,重点推进封山育林、退化林修复工作,充分释放森林固碳储碳、生物多样性保育的生态功能。商品林区全面摒弃传统全域皆伐模式,推广择伐、间伐等生态化采伐方式,遵循砍小留大、砍劣留优的经营原则,将单次采伐面积控制在林地总面积三成以内,推动采伐剩余物就地腐熟还田,有效守护林地土壤有机碳库。同时持续优化森林群落结构,逐步改造连片人工纯林,培育针阔混交、多层复层林分,优先选用本土高固碳树种开展造林绿化,依托森林质量提升工程改造低效林地,稳步提高单位林地碳汇产能。结合林长制改革,将森林碳汇增量纳入各级林长考核体系,压实属地森林可持续经营管理责任。

3.2 优化林业产业布局,构建低碳绿色全产业链

立足碳中和低碳发展导向,林业产业需加快转型升级步伐,摆脱传统原木粗加工模式,推动一二三产业深度融合发展。在第一产业层面,依托合规林地资源,规范发展中药材种植、食用菌培育、林下生态养殖等标准化林下经济,落实不砍树亦能增收的绿色发展模式。在第二产业层面,延伸木竹加工产业链条,大力发展木竹精深加工,推广木结构建材、环保板材等低碳产品,以绿色木产品替代钢材、水泥等高碳建材,同时充分利用采伐剩余物、林间枝桠等废料,加工生产生物质燃料与生物有机肥,实现林业废弃物资源化循环利用。在第三产业层面,依托优质森林生态资源,有序开发森林康养、生态旅游、自然教育等业态,打造低生态扰动、高附加价值的林业服务业体系。各地可依托林业

产业园区,培育优质林业龙头企业与特色专精特新产业主体,通过龙头企业整合区域零散林地资源,规模化打造绿色林业产业示范基地,以绿色产业产生的经济效益反哺生态造林与林地管护工作,形成林业产业与生态保护协同共进的发展格局。

3.3完善碳汇市场化体系,打通生态价值变现通道

为畅通林业碳汇生态价值转化渠道,需持续完善全国林业碳汇市场化运行体系,构建规范化、常态化的碳汇交易发展模式。首先,健全统一的林业碳汇计量与监测体系,落实标准化核算方法,结合卫星遥感技术与地面样地调查方式,搭建立体化碳汇监测网络,对县域及林场林地碳储量开展动态、精准测算,有效破除中小规模林地开发碳汇项目的技术壁垒。其次,持续扩大碳普惠试点覆盖范围,借鉴云南宁洱县碳汇收益分配经验,推行企业、合作社与林农协同发展的碳汇开发模式,按照六比四的收益分配比例划分开发企业与林农收益,保障林农获得稳定增收渠道。同时稳步推广林业碳票制度,引导高耗能企业采购碳票抵消自身碳排放,不断丰富碳汇交易场景。最后,畅通CCER项目常态化申报渠道,简化集体林地碳汇项目的审批流程,引导集体林地、家庭林场整合连片资源,统一打包开发碳汇项目,切实将森林固碳生态价值转化为经济收益,充分调动林农主动护林育林、提质增汇的内生积极性。

3.4强化科技创新赋能,以技术支撑协调发展

科技创新是推动林业资源开发与生态保护协同发展的核心支撑,能够为林业低碳转型提供坚实技术保障。各地应加大林业科研投入,围绕高固碳树种选育、退化林生态修复、碳汇智能监测、林下种养良种繁育四大核心领域开展技术攻关,搭建省级森林固碳增汇示范基地,整合成熟技术模式,进行规模化推广应用。同时,加快推进数字林业建设,依托大数据、无人机遥感等现代技术,搭建林区数字化管护平台,动态监测森林病虫害、山林火情、违规采伐等风险隐患,有效降低林地碳储量损耗。此外,需健全基层林业技术推广与服务体系,完善基层林业站点建设,常态化面向林农及林场经营主体,开展生态采伐、碳汇林培育、林下生态种养等专业技术培训,持续提升基层林业经营、管护的科学化与规范化水平,以科技赋能林业生态保护、资源利用与碳汇增效的协调高质量发展。

3.5健全政策保障与生态补偿制度,筑牢制度屏障

持续优化森林生态效益补偿机制,依据生态区位重要程度、林地管护难度,落实公益林差异化补偿标准,并逐步提升补偿水

平。积极探索跨区域横向生态补偿模式,推动生态受益地区依据碳汇效益,向保护林区拨付相应补偿资金,有效解决生态保护投入与收益不匹配的现实问题。同时,持续深化集体林权制度改革,完善林地流转配套管理制度,降低零散林地的流转成本,推广林权入股、托管经营等模式,破除产权制约,为碳汇林培育、绿色林业产业园的规模化建设提供支撑。此外,落实林业财税扶持政策,对碳汇项目、林下经济、生物质能源等绿色经营主体,给予税费减免、贴息贷款等政策支持,广泛吸纳社会资本参与林业绿色开发与生态建设,持续夯实林业低碳可持续发展的制度基础。

4 结论

碳中和战略转变了林业发展思路,林业资源开发跳出单一木材生产模式,统筹固碳增汇、生态管护、林区增收多项发展目标。现阶段我国林业发展存在经营粗放、产业结构失衡、碳汇转化受阻、配套机制欠缺等问题。紧扣碳中和增绿固碳的发展方向,通过林地分类精细经营挖掘碳汇潜力,三产融合优化产业布局,以市场化机制盘活碳汇收益,辅以科技与政策保障,可协调化解开发与保护的冲突。各地立足林地资源与自然条件因地制宜施策,天然林区侧重生态管护与碳普惠发展,人工商品林推行生态采伐与循环产业,逐步形成生态向好、有序开发、碳汇提升、农户增收的长效模式,依托森林碳汇助力国家“双碳”目标落地。

【参考文献】

- [1]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[J].林业科学,2024,60(04):157-172.
- [2]郭建龙,余智涵,王晓雯,等.国际林业碳信用与中国林业CER核证机制比较[J].世界林业研究,2025,38(01):92-98.
- [3]林芳,徐丽英,何友均.动力机制转换视角下我国林业高质量发展路径探析[J].世界林业研究,2025,38(02):112-119.
- [4]姜洋,张钰爽.关于林业生物质能源发展绿色悖论的思考[J].世界林业研究,2025,38(06):128-134.
- [5]彭红军,黎肖肖,冯鑫.数字金融赋能林业碳汇价值实现机制[J].生态学报,2026,46(01):168-183.

作者简介:

马超(1988—),男,回族,河北省承德市围场县人,本科,职称工程师,从事的研究方向抚育间伐。