

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.020

“双碳”战略背景下的林业碳账户建设实践与探索

谢秉楼¹, 姚鸿文¹, 季碧勇¹, 程雪翔², 姚鑫¹

(1. 浙江省森林资源监测中心, 浙江 杭州 310020; 2. 衢州市自然资源和规划局, 浙江 衢州 324000)

摘要: 为服务国家“双碳”战略目标, 探索构建林业碳账户体系, 以浙江省林业碳普惠项目开发实践为例, 提出林业碳账户总体设计思路。应用数字化理念, 从账户体系设置, 项目开发流程标准化管理与设计, 解决目前项目开发过程中流程繁、技术专、管理难等问题, 规范林业碳汇项目开发与管理。提出扩大林业碳账户适用范围, 集成林业固碳增汇技术服务, 创新林业碳账户资源价值转化等对策与建议。

关键词: 林业碳账户; 林业碳汇项目开发; 碳汇项目管理; “双碳”战略

中图分类号: S718.5; P461.7; F231.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2024)01-0115-05

引文格式: 谢秉楼, 姚鸿文, 季碧勇, 等. “双碳”战略背景下的林业碳账户建设实践与探索[J]. 林业调查规划, 2024, 49(1): 115-119. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.020

XIE Binglou, YAO Hongwen, JI Biyong, et al. Practice and Exploration on Construction of Forestry Carbon Account under Background of “Carbon Peak and Carbon Neutrality” Goals[J]. Forest Inventory and Planning, 2024, 49(1): 115-119. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2024.01.020

Practice and Exploration on Construction of Forestry Carbon Account under Background of “Carbon Peak and Carbon Neutrality” Goals

XIE Binglou¹, YAO Hongwen¹, JI Biyong¹, CHENG Xuexiang², YAO Xin¹

(1. Zhejiang Forest Resources Monitoring Center, Hangzhou 310020, China;
2. Quzhou Natural Resources and Planning Bureau, Quzhou, Zhejiang 324000, China)

Abstract: In order to serve the national “carbon peak and carbon neutrality” goals, and study the construction of the forestry carbon account system, taking the development practice of forestry carbon inclusive projects in Zhejiang Province as an example, the overall design concept of forestry carbon accounts was proposed. By applying digital concept, this paper solved problems such as complex processes, technical expertise and difficult management in the current project development process, and standardized the forestry carbon sink project development and management from account system settings, and project development process standardization management and design, and proposed suggestions to expand the application scope of forestry carbon accounts, integrate forestry carbon sequestration and sink enhancement technology services, and innovate the value transformation of forestry carbon account resources.

Key words: forestry carbon account; forestry carbon sink project development; carbon sink project management; “carbon peak and carbon neutrality” goals

收稿日期: 2022-07-18; 修回日期: 2022-08-01.

第一作者: 谢秉楼(1983-), 男, 浙江苍南人, 硕士, 工程师. 从事森林与生态状况监测与评估研究. Email: xiebinglou2022@163.com

责任作者: 姚鸿文(1977-), 男, 山西阳泉人, 硕士, 高级工程师. 从事森林与生态状况监测与评估研究. Email: yaohongwen2005@163.com

碳账户一词出现得较早,英国的《电讯报》在 2009 年称每个获得碳配额的个人都有一个唯一编号,用来购买碳足迹的商品,一旦他们的碳账户降为零,就需要额外支付获得这一信用^[1]。目前较为认可的碳账户定义为:个人或企业主体依据碳排放计量标准,对自身生产和生活中产生的碳排放进行计算,得到特定时间或空间范围内的碳排放量^[2]。碳账户可以明确其在实现我国“碳达峰”和“碳中和”目标中的主体责任,为我国经济低碳转型提供数据支持,因此受到许多学者的关注。全国政协经济委员会副主任刘世锦指出,为实现碳中和,可以探索建立碳账户,建立每一届政府、每一个企业、每一个人在减碳方面的责任^[3]。陈儒和姜志德在省域低碳农业横向空间补偿研究中,对农业碳账户理解为记录农业生产全过程碳足迹与碳固定的账户,用以测算农业净碳汇量^[4]。

目前,碳账户在各领域已开展建设,衢州市全国首创在个人碳账户的基础上再建工业企业碳账户和农业碳中和账户,并将建立企业和个人碳账户列入衢州市十四五规划^[5]。工业企业碳账户主要是通过精准采集企业能源消耗和生产工艺中的碳排放值,核算出企业的碳排放总量和强度指标,形成企业的碳账户指标体系。农业碳中和账户体系主要是以传统种养殖和循环利用作为减排关键点,确定不同的碳中和路径,折算成碳中和值。潮州市创新推出“能源碳效码”,集成企业生产经营的用电、用煤等能耗数据,转换成碳排放量后赋“能源碳效码”,从而评价企业单位产值碳排放水平^[6],这与企业碳账户十分相似。个人碳账户是极具潜力的新兴市场,包括蚂蚁金服、北京环境交易所等国内企业和机构都已在布局^[7]。目前,多个大城市已开展个人碳账户应用。例如南昌的个人碳账户可借阅图书、深圳的个人碳账户可用于充电、成都的个人碳账户可用于兑换礼品^[3]。

碳达峰的实现既要监测社会主体的碳排放,又要核算其减碳贡献。“林业碳汇”作为最经济、最环保的固碳减排措施,对助力碳中和具有重要的战略意义和现实意义。目前对于林业碳账户的提法还较为少见,相似的研究是将林业碳汇作为非木质产品,通过科学计量其实物量和价值量,以生态产品或生态资产纳入生态服务资产^[8]。张颖和潘静设计了森林碳汇资产负债表,对 2008—2013 年全国森林碳汇量进行编表研究^[9]。蒋莉莉认为应将碳账户纳入森林环境账户,用于碳储量、碳变动核算,但未对

碳账户的设计和核算进行细致说明,仅给出生物质碳账户结构以供参考^[10]。总体来看,对林业碳账户的构成、林业碳账户核算体系、指标体系尚未进行细致研究,对于林业碳账户的应用机制探究也很少见。该研究初步提出了林业碳账户构建的基本框架和思路,并以衢州市林业碳账户建设应用于浙江省林业碳普惠项目开发为例,对解决目前林业碳汇项目开发乱象中出现的诸如管理混乱、专业性强、开发成本高等问题提供了很好的探索实践,对于规范林业碳汇项目开发管理,完善林业碳账户构成,建立林业碳账户体系提供实践与借鉴。

1 林业碳账户总体设计

林业碳账户由账户管理设计、项目开发流程设计 and 应用设计 3 部分构成。账户管理设计分为账户和账号管理,对应不同的使用主体和管理内容进行分类设置。项目开发流程设计主要由行政管理与技术管理两部分组成。行政管理包括开发计划管理、项目实施中材料审核以及减排量备案签发。技术管理主要由数据的标准化设置、逻辑质检控制、抽样设计及减排量计算等部分组成。应用管理主要用于项目减排量交易及其他金融创新服务。

2 账户管理设计

2.1 账户管理

根据账户使用的主体,分为政府管理账户和开发经营账户两大类。其中政府管理账户根据管理层级可分为省级账户、市级账户和县级账户。开发经营账户根据不同的主体又分为开发主体账户和经营主体账户。根据账户的内容不同,分为资源账户和项目账户。资源账户包括森林、林地、林木等资源状况数据。项目账户主要包括林业碳汇项目开发过程中发生的减排量、登记备案、交易等相关信息。

2.2 账号管理

账号根据账户使用主体不同分为政府管理账号、开发经营账号、监测账号和第三方核证账号。其中政府管理账号功能主要有查看各级行政区域内资源现状、项目开发利用总体状况以及项目审核功能。不同行政层级审核账号权限又有所不同。县级审核账号主要用于管理档案资料的上传、项目开发计划的发布以及佐证材料的审核;市级审核账号主要用于对县级上报材料和开发计划的审核;省级审核账号主要用于对市级上报材料和开发计划的审核。

不同开发经营账户对应不同开发经营账号。其中,开发主体账号用于项目地块数据、佐证和签约材料、减排量核算报告、备案申请、交易注销等操作;经营主体账号用于查看经营地块信息,确认签约信息。监测账号用于监测样地数据外业采集与上传。第三方核证账号用于材料审核、核证结果的确认上传。

3 项目开发流程设计

3.1 计划管理

3.1.1 计划制定

计划制定是指各级林业主管部门负责统筹制定辖区内项目开发计划。计划的内容应明确项目名称、适用的方法学、计划开发面积、委托的监测单位和第三方核证机构等信息。

3.1.2 计划申报

计划申报统一由县级林业主管部门发起,具体包括经营档案材料整理、明确项目开发主体和计划填报上传3个环节。首先,县级林业主管部门应对照项目开发方法学要求,完成林业生产经营项目的作业设计、检查验收等档案资料的收集整理,汇总形成原始资料扫描件。其次,县级林业主管部门根据收集整理的档案资料,确定项目涉及的经营主体,组织召开项目开发意愿征集会,确定项目开发意愿后,明确项目开发主体。最后,县级林业主管部门在林业碳账户应用模块内填报计划信息并上传相关资料。

3.1.3 计划审核

市级林业主管部门对县级上报的项目开发计划进行初审,省级林业主管部门对项目开发计划进行终审,通过审核的计划项目列入年度开发计划。

3.2 组织开发

3.2.1 开发准备

开发准备阶段主要由计划发布、账号开通和档案资料推送3个环节组成。首先,项目开发计划经省级审核通过后,县级林业主管部门在林业碳账户模块内发布开发计划公告;其次,县级林业主管部门根据项目开发计划,为项目开发主体开通操作账号;最后,县级林业主管部门将项目计划内相关档案资料通过林业碳账户平台推送至项目开发主体账号。

3.2.2 数据矢量化

项目开发主体接收到县级林业主管部门推送的档案资料后,开始对项目开发地块进行落地上图。首先,按照数据矢量化标准要求,勾绘项目开发地块边界并录入属性数据,完成后通过林业碳账户管理

模块上传矢量数据。其次,林业碳账户内嵌数据质检逻辑,对上传的矢量数据进行自动化检查,检查内容包括数据完整性检查、项目方法学适用性检查、与森林资源年度监测数据重要管理因子校验检查。最后,对质检结果不过的地块,要求提交相关举证材料或删除该项目地块后,提交项目地块最终成果数据。

3.2.3 数据审核及结果反馈

县级林业主管部门对开发主体上传的矢量及其他材料开展数据审核,重点审核项目实施地块的真实性和举证材料的合规性。根据审核情况作出审核通过或不通过意见。审核通过的,进入签约环节;审核未通过的,应对未通过地块作出原因说明,并退回修改。

3.2.4 项目开发协议的签订

项目开发主体根据县级审核结果,确定项目开发最终地块,与项目经营主体签订项目开发协议,收集林权证明等相关资料,并逐地块上传签约材料。

3.3 监测核证

3.3.1 监测样地布设

林业碳账户平台根据方法学碳层划分要求,综合考虑树种、龄组、密度、起源等林分因子以及不同林分的自然生长率等因素,对上报的基础数据自动划分碳层。碳账户平台内嵌生物量模型公式及参数,自动求算各碳层碳储量结果,根据方法学中抽样设计公式和抽样精度要求,自动求算各碳层样地布设个数。按照系统布设要求实现监测样地的数量和地块位置的自动布设。布设结果通过省级林业主管部门的最终审核确认后,由项目监测单位组织开展样地监测工作。

3.3.2 监测样地调查

项目监测单位组织监测调查人员开展技术培训,使用统一开发的平板端采集软件开展样地监测调查。监测样地调查按照监测样地调查相关要求执行。县级林业主管部门应指导并监督样地监测实施。样地监测数据通过平板端在线传输到林业碳账户平台。

3.3.3 报告编制

林业碳账户平台根据前期基础数据和本期监测数据,自动计算基线情景和项目情景碳储量变化情况,自动生成项目减排量结果表。监测单位应根据项目实施情况和项目减排量计算结果编制项目减排量核算报告。

3.3.4 第三方核证

第三方核证单位根据核证所需材料清单,对项目开发主体及监测单位提交的材料开展内业审核和外业检查工作。内业审核重点对材料内容的完整性、减排量计算的准确性开展审核,外业检查重点对监测样地和项目边界进行检查。检查通过后,出具减排量核证表并盖章上传至林业碳账户管理模块。

3.4 审核备案

3.4.1 备案申请提交

项目开发主体通过林业碳账户模块提交项目备案申请表、减排量核算报告、减排量核证表。

3.4.2 林业主管部门管理审核

管理审核分为县级审核、市级审核和省级审核。县级林业主管部门通过林业碳账户模块对项目开发主体提交的项目开发协议、权属资料、公示情况等进行形式审查;市级林业主管部门对县级林业主管部门审核结果开展复审,并出具复审意见;省级林业主管部门对市级林业主管部门审核结果开展形式审核,通过后,出具审核意见。

3.4.3 减排量备案申请

省级林业主管部门根据审核意见,通过林业碳账户向减排量审核备案管理部门转报减排量备案申请。

3.4.4 减排量备案

减排量审核备案管理部门开展核证减排量备案审核,通过后将审核结果反馈至林业碳账户模块,完成减排量的备案。

4 拟解决的主要问题

4.1 标准化设计,解决流程“繁”的问题

参照 CCER 林业碳汇项目相关开发流程,充分考虑地方林业碳普惠项目开发特性,通过开发流程的标准化设计,将碳汇项目开发环节优化为“计划管理、组织开发、监测核证、审核备案”4 个环节,简化了项目开发材料的提交。归集了企业工商、森林资源监测、森林经营档案、地块监测信息等数据,形成项目材料资源库,自动填充申报,有效提高了开发效率,缩短了开发时长、减少了开发成本,降低了操作门槛。

4.2 精准化计量,解决技术“专”的问题

根据《森林经营碳汇项目方法学》相关要求,内嵌生物量计量模型、碳层自动划分标准、自然生长率数据、基线和项目情景碳储量变化计算方法等功能,按照抽样设计方法,实现监测样地的自动布设。其

中,监测样地外业调查统一使用省级“掌上林业”外业采集端,通过实时在线定位、电子化数据采集,回传至林业碳账户平台后自动生成项目减排量结果。

4.3 智能化审核,解决管理“难”的问题

应用数字化理念,表单化管理项目,全流程线上办理,关键节点及时短信提醒,实时掌握项目进度,提升办理效率。平台内嵌数据质检逻辑,联通省级森林资源年度监测数据库,实现项目开发地块信息与省级数据库在线叠加分析,完成地块的自动化校验与审核。对自动审核未通过的地块,逐项反馈未通过的原因等具体信息,便于项目开发单位修改或举证,确保地块开发的合规性和准确性。

5 对策与建议

5.1 出台省级地方标准与规范

从省级层面尽快出台林业碳账户建设规范,规范和指导全省林业碳汇项目开发工作。制定并明确林业碳账户内涵及分类,林业碳账户平台建设标准、林业碳汇项目开发机制、开发管理流程等相关要素,形成统一的林业碳汇项目减排量管理的账户机制,明晰全省林业碳汇管理一本账,构建全省林业碳汇数字化体系规范。

5.2 扩大林业碳账户适用范围

目前林业碳账户的实践是基于《森林经营碳汇项目方法学》的一种地方林业碳普惠项目开发探索,开发对象为前期已实施过森林经营的省级抚育项目。对于 CCER 林业碳汇项目方法学和地方林业碳普惠方法学还存在项目开发机制、开发管理流程、计量监测方法不同等问题,并不具有普适性。但其可作为一种开发机制的有效探索,对后期碳账户功能的完善具有重要参考价值。

5.3 丰富林业碳账户资源类型

林业碳汇项目开发仅仅是林业碳账户的一种资源类型,后续的碳账户建设中应逐步增加其资源类型,涵盖森林、林地、林木等资源状况数据,在林业碳账户政府端实现资源、地块、项目开发及储备等一屏展示和管理,形成林业碳汇资源和管理一本账。构建政府端林业碳资产负债表,实时掌握碳汇项目开发动态及资源现状,为森林经营和碳汇开发及政策补助决策提供依据。

5.4 集成林业固碳增汇技术服务

林业碳账户应充分服务于林业工作生产实际,分别从造林增汇、退化林修复、森林经营、经济林增汇减排 4 个方面集成林业固碳增汇技术成果。应用

数字化手段,通过项目区概况信息输入识别,智能化推送符合项目区实际的固碳增汇技术,围绕造林作业设计、低产低效林改造、退化竹林修复、中幼林抚育、大径材培育等重点领域提供科学性技术服务支撑。

5.5 创新林业碳账户资源价值转化

充分利用“生态产品价值实现机制”现有工作成果,把林业碳账户的碳资源作为一种重要“生态产品”,完善纵向生态保护补偿制度,探索林业碳汇横向补偿和交易机制,将碳汇交易与商业活动、公益活动有机结合,鼓励更多民众和企业参与林业碳汇项目开发,探索多元转化机制。积极对接省内各部门林业碳汇司法赔偿、碳中和机关、碳中和活动的产品需求,大力培育省内林业碳汇意向受买方市场主体规模,促进林业碳账户资源的生态价值转化。

参考文献:

- [1] PETERS G P. From production-based to consumption-based national Emission inventories [J]. Ecological Economics, 2008, 65(1): 13-23.
- [2] 刘明,王丽英,方逸可,等. “碳达峰”“碳中和”标准化研究路径探索——以衢州市“碳账户”标准化建设为例[J]. 中国标准化, 2023(3): 122-126.
- [3] 赵新江. 建立碳账户,推动碳中和[J]. 理财, 2021(6): 29-30.
- [4] 陈儒,姜志德. 中国省域低碳农业横向空间生态补偿研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(4): 87-97.
- [5] 衢州市人民政府. 衢州市人民政府关于印发衢州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要的通知(衢政发[2021]4号)[Z]. 衢州:衢州市人民政府.
- [6] 于佳秋. “双碳”背景下工业企业低碳发展绩效评价研究——以湖州“工业碳效码”建设为例[J]. 江南论坛, 2023(4): 51-54.
- [7] 吴嘉莹,毛庆庆,董炳灿. 大数据时代下个人碳账户的可持续发展研究——以蚂蚁金服为例[J]. 时代金融, 2019(14): 103-107, 111.
- [8] 袁继安. 湖南省森林资源资产负债表研究[D]. 长沙:中南林业科技大学, 2019.
- [9] 张颖,潘静. 森林碳汇经济核算及资产负债表编制研究[J]. 统计研究, 2016, 33(11): 71-76.
- [10] 蒋莉莉. SEEA 中森林资源核算发展变化及对我国的借鉴与应用[D]. 北京:北京林业大学, 2016.
- [11] 申世广,李灿柳,苏露. 基于视觉感知的植物色彩景观研究进展[J]. 世界林业研究, 2021, 34(1): 1-6.
- [12] 赵秋月,刘健,余坤勇,等. 基于 SBE 法和植物组合色彩量化分析的公园植物配置研究[J]. 西北林学院学报, 2018, 33(5): 245-251.
- [13] 王子. 基于游客偏好的风景林景观色彩评价与优化经营方法研究——以紫金山国家森林公园为例[D]. 南京:南京林业大学, 2021.
- [14] 杨阳,唐晓岚,刘澜,等. 基于主成分法与美景度法的南京市植物景观质量评价——以 6 所大学校园为例[J]. 西北林学院学报, 2020, 35(4): 256-264.
- [15] 应求是,钱江波,张永龙. 杭州植物配置案例的综合评价与聚类分析[J]. 中国园林, 2016, 32(12): 21-25.
- [16] 田玉敏,林高全. 基于颜色特征的彩色图像检索方法[J]. 西安电子科技大学学报(自然科学版), 2002, 29(1): 43-46.
- [17] 宁惠娟,邵锋,孙茜茜,等. 基于 AHP 法的杭州花港观鱼公园植物景观评价[J]. 浙江农业学报, 2011, 23(4): 717-724.
- [18] 王贤广,王峥嵘,何小勇,等. 浙西南秋季林相美景度及其最优颜色构成模式研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2019, 43(1): 118-126.
- [19] 陈嘉婧,刘保国,李睿,等. 基于植物群落色彩构成量化分析的植物配置研究[J]. 河南农业大学学报, 2019, 53(4): 550-556.
- [20] 陈予诺,杜师傅,王艳想,等. 郑州龙子湖公园春季植物景观色彩评价[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(10): 142-148.
- [21] XING X, HAO P, DONG L. Color characteristics of Beijing's regional woody vegetation based on Natural Color System [J]. Color Research & Application, 2019, 44(4): 595-612.
- [22] 刘艺平,赵佳伦,李晓敏,等. 基于 AHP 法和 SBE 法的郑州龙子湖公园植物群落景观综合评价[J]. 西北林学院学报, 2021, 36(2): 250-257.
- [23] 马冰倩,徐程扬,崔义. 八达岭秋季景观整体色彩组成对美景度的影响[J]. 西北林学院学报, 2018, 33(6): 258-264.
- [24] 王旭东,杨秋生,张庆费. 城市绿地植物群落构建与调控策略探讨[J]. 中国园林, 2016, 241(1): 74-77.
- [25] 吴二焕,李东海,杨小波,等. 海南苏铁种群结构与森林群落郁闭度的关系[J]. 生物多样性, 2021, 29(11): 1461-1469.

责任编辑: 许易琦

责任编辑: 陈旭

(上接第 97 页)