

附件 3

《温室气体自愿减排项目方法学 更新造林碳汇 (征求意见稿)》编制说明

为构建完善全国温室气体自愿减排项目方法学体系，推动森林面积恢复、森林质量改善、增加森林生态系统碳储量，生态环境部根据现实情况和项目开发的实际需要，在前期向全社会公开征集方法学建议并开展遴选评估的基础上，组织编制了《温室气体自愿减排项目方法学 更新造林碳汇》(以下简称《更新造林碳汇方法学》)，有关情况说明如下。

一、编制背景与意义

更新造林主要针对曾经为森林的林地(如火烧迹地、采伐迹地等)，以及现状为森林且已纳入采伐计划的土地(如生长严重退化、已达到成熟利用条件等)，通过人工种植乔木、竹子或灌木的方式重新营建或恢复森林。科学采伐更新可以维持林分年轻化、延长碳汇高峰期、避免成熟林固碳速率下降，结合伐后及时补种能够同步实现木材产品长期固碳与新生林碳汇增量。通过优化树种配置、调整林龄结构、提升混交比例等具体举措，可以增强生态系统稳定性与生产力，提高单位面积碳汇能力。据统计，2013 年至今，全国已完成人工更新造林总面积约 450 万公顷，退化林修复更新造林总面积约 550 万公顷，现存各类迹地面积约 240 万公顷，全国更新造林

的固碳潜力约 4500 万吨 CO₂e/年。

二、编制过程

2025 年 3 月，生态环境部公开征集温室气体自愿减排项目方法学建议，开展方法学建议评估遴选，组织方法学建议提交单位及领域专家成立方法学编制组。2025 年 3 月至 4 月，编制组采取实地调研、问卷调查、多方研讨等多种方式，广泛收集来自于地方政府、科研院所、项目业主、咨询机构、审定与核查机构等反馈的问题、意见或建议，系统梳理林业碳汇领域项目开发和方法学应用的主要问题。2025 年 5 月至 8 月，形成了《更新造林碳汇方法学》初稿，并选取典型项目验证方法学可操作性。2025 年 9 月至 2026 年 3 月，编制组对适用条件、额外性论证和减排核算方法等进一步修改完善。2026 年 4 月至 7 月，针对生态环境部内相关单位的意见进行研讨和修改完善，形成本征求意见稿。

三、主要内容

本文件包括 8 个章节和 5 个附录。

第 1 章“引言”，说明更新造林碳汇项目的减排机理、所属方法学领域。

第 2 章“适用条件”，明确本方法学适用于采用乔木、竹子或灌木进行的更新造林活动，规定了项目土地在造林活动开始前应满足的具体类型和管理要求。

第 3 章“规范性引用文件”，列出了本文件引用的国家标准、行业标准。

第4章“术语和定义”，规定了更新、更新造林、迹地、伐前更新、伐后更新等5个术语和定义。

第5章“项目边界、计入期、碳库和温室气体排放源”，明确了本方法学中项目边界和项目计入期的确定要求。列表说明了基准线情景和项目情景下的碳库、温室气体排放源和气体种类，其中项目情景下应选择地上生物质、地下生物质碳库，可以选择木竹产品碳库。

第6章“项目减排量核算方法”，规定了更新造林碳汇项目的基准线情景为保持项目开始前的土地利用与管理方式，符合条件的项目免于额外性论证。明确了项目碳层划分、基准线清除量、项目清除量和项目减排量核算方法。

第7章“监测方法”，列举了更新造林项目在项目设计阶段需要确定的11项参数和数据，以及在项目实施阶段需要监测的3项参数，并说明了数据来源、数据单位、监测点要求、监测仪表要求、监测程序与方法、监测频次与记录要求、质量保证与控制程序要求、数据管理要求等内容。

第8章“项目审定与核查要点”，针对项目适用条件、项目计入期、项目边界、减排量核算、样地监测以及各参数说明审定与核查要点，分别就审定阶段、核查阶段，以及拟议项目和追溯项目需关注的内容进行细致阐述。

附录A~E分别为“森林生物质碳储量变化计算方法”“木竹产品碳储量变化计算方法”“监测样地数量计算与样地布设方法”“项

目林木权属与减排权属划分” “森林生物质碳储量的激光雷达估测方法”。

四、需要重点说明的问题

（一）关于项目适用条件

方法学要求“更新造林”项目土地在造林活动开始前为迹地或经县级以上（含）林业主管部门许可进行主伐或更新采伐的林地。其中，“迹地”是受人为干扰（如采伐）或自然因素（如火烧）影响后，三年内活立木达不到疏林地标准或灌木盖度达不到灌木林地标准，尚未进行人工更新的林地，与《造林碳汇方法学》适用的土地条件“项目土地在造林活动开始前至少三年为不符合森林定义的规划造林地”不存在交叉并形成良好互补。“主伐”以获取木材为主要目的，适用林种为商品林（用材林和薪炭林），适用林龄一般为成熟林和过熟林，部分省份（如广东、福建等）放宽了主伐年龄的限制。“更新采伐”以恢复、增强或改善森林生态功能为主要目的，适用林种为生长明显衰退、防护效益严重下降的公益林（防护林和特种用途林），适用林龄遵循《林木采伐技术规程（GB/T 45088—2024）》中的具体规定。项目采伐活动需要已获得县级（含）以上林业主管部门核发的《林木采伐许可证》。

方法学要求开展项目活动的林地权属和减排权益清晰。有效权属证明包括林权证、不动产权证书、林地或林木流转合同等。附录 D 提出了项目林木权属与减排量权属划分方法，依法取得的《林木采伐许可证》可以用于确定林木权属和减排量权属。

方法学要求项目应符合法律、法规和标准的要求，符合行业发展政策。主要遵循《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《森林采伐更新管理办法》《国家重点防护林和特种用途林管理办法》《造林技术规程（GB/T 15776—2023）》《林木采伐技术规程（GB/T 45088—2024）》中的相关规定。

（二）关于减排量核算方法

更新造林活动对死有机质（枯落物和枯死木）以及土壤有机碳储量变化的影响可以忽略不计，不核算这几类碳库的变化，保守地计为零。更新造林项目的减排量核算主要包括：新造林木生长导致的生物质碳储量增加、原有植被移除（采伐）造成的生物质碳储量减少以及由项目产生的木竹产品的碳储量变化。其中，迹地更新造林时不存在原有植被，其碳储量变化视为零；伐前更新造林时，方法学基于保守性原则按原有植被盖度扣除后折算实际造林面积，据此计算新造林木生物质碳储量的增加量；伐后更新造林则按实际造林面积计算。参照近 20 年全国火灾、病虫害和其他自然灾害的发生与森林受损率（约 5%），基于保守性原则将项目风险扣减率设为 6%，用于项目减排量的校正。

在项目设计阶段，方法学针对新造林木的碳储量及其变化量采用了基于缺省值的计算方法，通过造林面积乘以林木生物质固碳速率，即单位面积林木生物质碳储量的年增长量。方法学基于第 6~9 次全国森林资源清查的人工林样地尺度数据，采用 Richard、Hossfeld 和 Weibull 方程联合，构建单位面积生物质碳储量与林龄的分级生长

模型，并以此地区此类森林所有样地的加权平均值计算不同林龄阶段生物质碳储量的年变化量。在项目实施阶段，方法学采用了基于样地监测的方法，通过监测林木株数、平均树高（胸径），采用储量变化法计算林木生物质碳储量变化。方法学也推荐采用无人机激光雷达的方法开展监测和林木生物质碳储量计算。

方法学提出了项目产生的木竹产品碳储量的计算方法。考虑到木竹产品类型、去向、使用寿命等难以追踪，不利于项目减排量核查，方法学提出了基于缺省值来核算木竹产品碳储量变化：按照原木（竹）出材率、主要木竹产品类型与产量占比、产品加工的平均利用率（或废料比）、产品平均使用寿命（半衰期）等，计算了全国尺度主要木竹产品在生产 30 年后剩余的碳储量占其原木（竹）采伐前林地生物质碳储量的比例，并将项目产出的木竹产品 30 年后剩余的碳储量视为项目木竹产品减排量。缺省参数的选择遵循了保守性原则，计算方法统一、透明，降低了计量与监测难度，具有可操作性。

（三）关于额外性论证

公益性更新造林项目以保护和改善人类生存环境、维持生态平衡等为主要目的，造林和后期管护等活动成本高，在计入期内除减排量收益外难以获得其他经济收入，不具备财务吸引力。因此，在年均降水量 $\leq 400\text{mm}$ 的地区、国家重点生态功能区开展的更新造林项目，属于生态公益林（包括防护林带）的更新造林项目，以及项目计入期内未达到主伐年龄的更新造林项目，其额外性免于论证。

其他更新造林项目可采用《温室气体自愿减排项目设计与实施指南》中的“温室气体自愿减排项目额外性论证工具”论证项目的额外性。

（四）关于数据质量保障

在项目设计阶段需要确定数据和参数共 15 项,并提供了缺省值。同时也规定了项目业主自选参数的优先顺序：a) 地方标准、行业或国家标准中适用于项目区的数据；b) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据或文献数据。须经过不少于 5 名具有高级职称的同行专家评议；c) 本文件及附录中推荐的缺省值。

对于项目实施阶段需要监测的参数和数据，方法学考虑监测成本，大幅缩减监测参数。如果选择“样地清查法”，只需要监测林木胸径或灌木基径（株高或冠幅）；如果选择“激光雷达法”，则需要监测样木的激光雷达参数（如树高、冠幅、枝下高、树冠高度等）；如果项目发生了采伐，还需要监测每次采伐的林木蓄积量比例或灌木盖度比例。