

JJF XXX-202X

《森林碳通量核算系统测试方法》

（征求意见稿）

编制说明

测试方法规范起草组

2024 年 12 月

《森林碳通量核算系统测试方法》编制说明

一、任务来源

2023年12月，国家市场监督管理总局办公厅下发文件《关于征集2024年国家计量技术规范制修订及宣贯计划项目的通知》，全国碳达峰碳中和计量技术委员会下发文件《关于公开征集碳达峰碳中和领域国家计量技术规范的通知》，《森林碳通量核算系统测试方法》编制组按通知要求将申报书报送全国碳达峰碳中和计量技术委员会，经协调评审，该规范于2024年5月31日获得国家市场监督管理总局批准立项，任务归口全国碳达峰碳中和计量技术委员会碳排放量分技术委员会管理。

二、立项必要性

“十四五”是我国实现“碳达峰”和“碳中和”双碳目标的关键时期。控制碳排放总量，摸清碳排放底数，是科学决策、成效评估和国际谈判的重要基础。森林生态系统作为我国陆地生态系统固碳的主体，贡献了约80%的固碳量，一直扮演着重要的碳汇角色，成为了各国政府、科学界、公众共同关心的热点议题。

综合国内外森林碳通量监测核算方法，大体可分为“自下而上”和“自上而下”两种类型，“自下而上”的估算方法是指将样点或网格尺度的地面观测、模拟结果推广至整个研究尺度，常用的“自下而上”方法包括样地清查和生态系统过程模型模拟法等。“自上而下”的估算方法主要指基于大气CO₂浓度反演生态系统碳汇，即大气反演法。各方法优缺点和不确定性也不尽相同，清查法优点在于能直接测算点尺度生态系统的碳储量，但是周期较长，不适用于精细时间尺度的碳通量监测；生态系统模型能够模拟区域尺度的碳通量情况，但是不同模型之间结构、参数、驱动因子等方面不同，导致不同模型之间存在较大的不确定性；大气反演法可实现全球和区域尺度的碳汇核算，但监测站点数量不足、先验清单的不确定性会影响反演核算效果。

近年来，我国森林面积和蓄积量稳步提升，缺乏足够的野外观测站实测数据以及科学、统一的监测和计量方法，导致我国森林碳汇量被严重低估。因此，亟需开展森林碳通量（源/汇）监测核算及不确定度评定方法等关键计量技术研究，建立森林碳通量核算系统测试方法，提升碳数据质量、保证碳通量核算数据的可靠性，为碳交易市场提供可靠的数据基础、为双碳目标的实现提供基础支撑。

三、规范制定过程

1、2024年5月，《森林碳通量核算系统测试方法》正式立项。

2、2024年6月，中国计量科学研究院作为牵头单位正式组建了《森林碳通量核算系统测试方法》编制组，中国计量科学研究院、郑州计量先进技术研究院、北京城市气象研究院作为主要起草单位承担具体制定任务。

3、2024年7月，中国计量科学研究院组织召开首次编制组会议，会议就规范包含的内容、主要技术指标等问题进行了讨论，商定了规范起草的主要思路和起草原则，确定了各起草人员的具体工作分工。

4、2024年8月-2024年9月，起草组进行了深入的调研分析、方法讨论，方法可行性分析，为规范编写打好了基础。

5、2024年10月，中国计量科学研究院组织召开第二次编制组会议，就首次会议后完成的草稿进行了讨论，进一步明确了规范起草的主要思路和起草原则。

6、2024年11月，中国计量科学研究院组织召开第三次编制组会议，根据各编制组成员的研究成果编制出规范征求意见稿草稿，并对规范逐条进行了讨论。

7、2024年12月，中国计量科学研究院组织召开第四次编制组会议，对规范逐条进行了讨论，确定了规范征求意见稿。

四、编制原则及技术依据

1、编制原则

规范编制组在制定该规范的过程中，按以下原则完成规范的起草工作：

(1) 参照国际标准和国家相关法律法规，并尽量与国家标准和国家发改委发布的指南保持一致，保证规范的先进性和可行性；

(2) 在测试指标的选择上，既要考虑评价指标的适用性，又要考虑不同参数的符合性。

(3) 在测试条件的选择上，既要考虑环境条件限制，又要考虑测量仪器本身工作特性。

(3) 在测试方法的选择上，既要采用先进全面，又要考虑方法的规范性和可操作性；

2、技术依据

规范编制过程中重点参考了以下规范、规程、标准：

GB/T 41198-2021 林业碳汇项目审定和核证指南

LY/T 3253-2021 林业碳汇计量监测术语

LY/T 2988-2018 森林生态系统碳储量计量指南

LY/T 2409-2015 林业碳汇项目审定和核证指南

LY / T 2253-2014 造林项目碳汇计量监测指南

LY / T 2252-2014 碳汇造林技术规程

五、主要技术内容

规范的主要内容包括：

- 1) 范围，规定本规范适用的范围；
- 2) 引用文件，编制本规范所引用的规范、规程、标准；
- 3) 术语及定义，定义本规范所出现的专用术语和计量单位；
- 4) 概述，叙述森林碳通量常用核算方法；
- 5) 测试指标：规定本规范使用的测试指标，及示值误差要求；
- 6) 测试条件，叙述本规范的测试条件及测试所用仪器设备；
- 7) 测试方法，规定测试点位数量，各参数的测试指标计算公式；

8) 计量结果的表达, 规定森林碳通量核算系统测试记录格式及测试结果的不确定度评定方法。

六、规范内容要点说明

1、本规范规定了天然林、次生林、人工林等森林生态系统碳通量核算系统的测试方法。

2、本规范给出了二氧化碳浓度、风速、温度和碳通量的示值误差、相关系数、标准化平均偏差和均方根误差测试指标。

3、本规范给出了森林碳通量核算系统测试记录模板以及不确定度评估方法及示例。