

我国南方城市森林覆被变化和复合 温干旱 对森林碳动态的影响*

沈文娟¹ 辜晨枫² 王通宇¹ 左状¹ 刘紫嫣¹ 黄成全² 李明诗¹

(1. 南京林业大学林草学院, 南方现代林业协同创新中心 南京 210037; 2. 马里兰大学 帕克 20742)

摘 要:【目的】复合高温干旱和森林覆被变化是影响区域陆地生态系统碳循环的重要因子。森林覆被变化对陆地碳循环的影响已成为气候变化研究的热点。准确量化森林覆盖变化和复合高温干旱对森林碳动态的影响, 对于更好地理解人类活动和极端气候事件对森林碳平衡的影响至关重要。【方法】本研究以南京市和韶关市为例, 基于中分辨率土地覆盖数据、气象数据、时序 NDVI、植被碳密度与土壤碳密度数据、反演的 NPP 数据, 集成 CASA 和 Bookkeeping 经验模型构建格网化森林空间变化的碳储量估测模型, 再结合地理探测器, 刻画复合高温干旱事件对森林碳动态的个体效应和交互效应及其滞后影响, 实现在森林变化与未变化区域, 构建森林碳动态响应森林变化与复合高温干旱事件的评估机制框架。【结果】1) 南京和韶关造林和毁林活动分别造成+0.243 TgC 和+1.64 TgC 的固碳量, -0.44 TgC 和-2.66 TgC 的碳排放量; 2) 复合高温干旱对不同区域森林碳汇时空动态的影响表明, 干旱和高温事件对森林碳汇具有显著的负向影响, 且在南京和韶关表现出 2 个月的滞后响应; 3) 复合高温干旱事件对森林固碳能力的影响显著强于单一事件, 交互作用类型为双因子增强或非线性增强。【结论】造林和毁林事件分别导致森林中的碳固存和碳损失。与毁林活动相比, 造林活动的影响相对有限, 导致森林覆盖变化的总体净碳排放; 干旱和高温事件均抑制森林固碳效率; 不同区域森林碳动态对干旱(热)事件的响应不同, 干旱事件对南京森林的影响总体大于热事件, 干旱事件对韶关森林的影响通常弱于热事件。本研究为充分理解和应对气候变化及人类活动对森林碳平衡的影响提供了重要的科学依据。

关键词: 复合高温干旱; 森林覆被变化; Bookkeeping 模型; 地理探测器; 碳储量