

基于改进 CASA 模型的北京市植被 NPP 时空动态及影响因子研究

蔡明泽 辛学兵 裴顺祥 吴莎 吴迪 郭慧*

(中国林业科学研究院华北林业实验中心, 北京九龙山暖温带森林国家长期科研基地, 北京 102300)

摘要:【目的】探究北京市气候和植被类型等因子对植被净初级生产(NPP)的影响,对于明晰大城市植被对气候变化和人类活动的响应,以及城市园林绿化树种的选择和城市生态系统的可持续发展具有重要的参考价值。【方法】基于引入优势树种参数的 CASA 模型模拟了北京市 2004、2009、2014 和 2019 年植被 NPP,量化了其时空分布格局、变化趋势和空间变异性,并分析了研究期间气候因素和社会因素与植被 NPP 的相关关系。【结果】本研究使用引入优势树种参数的 CASA 模型进行 NPP 模拟,所得结果与未引入优势树种参数相比更贴近其他产品和前人研究结果,具有较好的 NPP 估算准确性。2004—2019 年研究区植被 NPP 年均值(以 C 计)介于 $280.73 \sim 360.89 \text{ g/m}^2$ 之间,平均值 321.63 g/m^2 ,年均增速 5.34 g/m^2 。植被 NPP 年均值呈现出西高东低、北高南低的格局,NPP 年均值主要集中在 $200 \sim 400 \text{ g/m}^2$,占研究区总面积的 71.26%,各普通植被类型 NPP 年均值的大小为:森林(356.60 g/m^2)>草地(327.42 g/m^2)>灌木(322.57 g/m^2)>耕地(318.22 g/m^2)>建设用地(242.06 g/m^2)>荒地(149.67 g/m^2)>水域(117.96 g/m^2),各优势树种植被类型 NPP 年均值的大小为:桦木(454.28 g/m^2)>柞树(432.19 g/m^2)>山杨(431.50 g/m^2)>阔叶树(363.69 g/m^2)>刺槐(348.90 g/m^2)>落叶松(340.79 g/m^2)>杨树(323.41 g/m^2)>油松(298.00 g/m^2)>侧柏(286.76 g/m^2)。研究区植被 NPP 各变异程度面积比例大小顺序:稳定性较好(63.51%)>稳定性一般(30.78%)>稳定性较差(5.71%),稳定性在空间上呈现由城区向郊区逐渐增加的趋势。研究期内植被 NPP 与降水、辐射、气温总体都呈正相关关系,偏相关系数波动较大,三种因子对植被 NPP 变化都具有显著影响。【结论】研究期内北京市植被 NPP 呈现出波动上升的趋势,空间分布异质性明显,整体波动性较小。降水、辐射、气温均会影响植被 NPP 变化,其中降水对北京市植被 NPP 影响最大,辐射对北京市植被 NPP 影响最显著。