

摘 要

杉木人工林是南方集体林区的主要森林类型之一，在全球气候变暖的背景下，研究不同气象因子对杉木人工林碳通量的影响作用，对于碳中和研究具有重大意义。本研究以安徽金寨马鬃岭杉木次生林为研究对象，利用观测塔连续观测 2020 年 8 月~2022 年 7 月的气象观测数据和碳通量数据。分别对该区域不同时间尺度上气象因子与碳通量的变化特征进行分析，并利用通径分析研究不同气象因子对碳通量的影响程度和途径。最终，分析了气象因子对杉木次生林碳变化的影响。研究表明：（1）杉木次生林气温（ T_a ）与 10cm 土温（ T_s ）的逐日变化具有一致的季节性变化规律， T_a 与 T_s 均为夏季>秋季>春季>冬季；饱和水汽压差（VPD）、水汽通量和土壤体积含水率（SWC）与降水量变化趋势较为一致，感热与潜热通量变化均为春季缓慢增长，夏季达到峰值，之后缓慢降低，冬季降低到波谷。（2）杉木次生林 CO_2 通量具有显著的日变化和季节性变化特征，日累计 CO_2 通量变化范围为-20.08~12.11 $g \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ ； CO_2 的各季节变化均呈现吸收状态，吸收峰值为夏季>秋季~春季>冬季，各季节 CO_2 吸收累计时间大小为夏季>春季~秋季>冬季。（3）基于 Michaelis-Menten 模型拟合得出昼间 CO_2 通量随着光和有效辐射（PAR）的增大而减小；昼间 CO_2 通量会随着 T_a 升高而降低；在季节时间尺度上，当 $T_a \geq 25.0^\circ C$ 时， T_a 对于昼间 CO_2 通量影响逐渐减小，最后趋于平稳；VPD 影响 T_a 与昼间 CO_2 通量间的相关性；SWC 影响昼间 CO_2 通量变化；夜间 CO_2 通量的最主要影响因子为 T_s 与 T_a 。

关键词：森林生态系统；碳通量；涡动相关法；气象因子