

林火释放烟气 颗粒物排放特性及影响因素分析

马远帆 福建农林大学林学院, 福州 350002

摘要: 随着气候变暖, 林火的发生频率、过火面积和火烧强度将增加, 林火已成为温室气体和污染物的重要排放源。每年林火排放出大量烟气, 这些烟气中包含了大量污染性气体和细小颗粒物, 引发一系列环境问题了, 对森林生态系统、大气的化学成分和全球气候造成重要影响, 已成为国内外学者关注的热点研究方向。本研究针对中国森林可燃物释放的烟气化学成分、排放因子的测定, 以及影响因素的探究, 得到以下两点重要成果。(1) 烟气的组成成分及排放量: 本研究成果是基于自主设计的生物质燃烧模拟分析系统, 模拟林火燃烧, 并对排放污染物的进行实时检测, 发现林火烟气主要成分为 CO_2 (70%~75%), CO 、硫化物 (XS)、碳氢化合物 (C_xH_y)、氮氧化物 (NO_x)、挥发性有机物 (VOCs) 以及各种粒径的微粒物质 (PM) 等, 占总污染物排放量的 99% 以上; (2) 烟气排放的影响因素: 林火燃烧排放的物质成分及排放量受到各类环境和可燃物自身因素影响。本成果以室内燃烧室模拟研究, 对单一环境因素的影响进行解析。测定了中国南北方重点林区主要乔木树种枝叶在阴燃和明燃时排放的主要气态 (CO 、 CO_2 、 NMHCs 和 OVOC) 和颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 污染物成分、含量和排放因子进行测定。发现了燃烧状态、可燃物类型、可燃物含水率、林分类型和地域差异是林火烟气排放的重要影响因素, 其中阴燃状态下污染物 (除 CO_2) 排放量相对明燃高; 叶燃烧排放的含碳、氮类化学物高于枝; 针叶树种排放量显著高于阔叶树种; 北方林火污染物排放量相对较高; 研究还发现可燃物含水率变化直接影响烟气排放因子和化学组成。高含水的森林可燃物会释放更多的 CO 、 NO_x 和 VOCs 。

关键词: 林火; 含水率; 排放特性; 烟气; 颗粒物

收稿日期: 2023-01-31

修回日期: 2023-03-24

录用日期: 2023-03-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (No. 32171807)

作者简介: 林海川 (1999—), 男, E-mail: linsear99@163.com; * 责任作者, E-mail: guofutao@126.com