

油热处理对速生材性能的影响

曹永建¹ 李兴伟¹ 梁翠婷² 李家宁³ 赖敏婷¹

(1. 广东省林业科学研究院 广州 510520; 2. 广东生态工程职业学院 广州 510520; 3. 中国热带农业科学院橡胶研究所 海口 571737)

摘要: 油热处理是世界公认的环境友好型木材改性方法之一, 可有效解决速生材易发生的开裂、变形、生物耐久性差等缺陷。本研究以人工林红锥 (*Castanopsis hystrix*)、广 9 桉树 (*E. grandis* × *E. urophylla*) 木材为研究对象, 以棕榈油为导热介质, 在处理温度 150℃、170℃、190℃、200℃、210℃, 处理时长为 1.5h、3h、4.5h、6h 等组合条件下对两种木材进行热改性处理。结果表明, 热处理材的气干体积抗干缩性能分别提高了 1.88 ~ 62.77%和 0.75 ~ 62.85%, 气干体积抗湿胀性能分别提高了 17.62 ~ 60.37%和 3.14 ~ 56.24%; 绝干体积抗干缩性能分别提高了 1.67 ~ 51.39%和 1.70 ~ 56.62%, 绝干体积抗湿胀性能分别提高了 10.28 ~ 51.94%和 2.95 ~ 61.28%。热处理过程中发生的热裂解反应以及缩聚反应, 显著降低了木材中综纤维素的含量, 提高了木质素的含量。在 210℃、4.5h 处理条件下, 综纤维素含量分别降低了 19.82%和 21.42%, 木质素含量分别提高了 6.21%和 13.20%。由于木质素含量的升高, 显色官能团数量的增加, 导致了木材颜色加深, 逐步由原来的浅色过渡至咖啡色。油热处理显著降低了木材的力学强度。在 210℃、6h 处理条件下, 抗弯强度分别降低了 57.81%和 59.91%, 弹性模量分别降低了 13.92%和 18.81%。构建了油热处理温度、处理时间与木材力学强度、尺寸稳定性、颜色变化之间的数学回归预测模型。棕榈油热处理可显著提升人工林红锥木材、桉树木材的尺寸稳定性, 加深了木材的材色, 使得材色更加均匀。处理温度和时间对处理材的最终性能均有显著影响, 且处理温度的影响更为明显。当油热处理温度超过 200℃时, 处理时间的延长, 会导致木材的力学强度的急剧下降。实际生产中, 可根据最终产品的预期性能和成本控制, 通过数学回归预测模型, 来设置合理的油热处理温度和时间。

关键词: 热处理; 速生材; 棕榈油; 性能; 数学回归模型