

新西兰贝壳杉阴沉木材色形成与光稳定性研究

徐鸿钢 丁涛

(南京林业大学材料科学与工程学院, 江苏省南京市 210037)

摘要:【目的】阴沉木是远古乔木因地壳运动或自然灾害埋藏于地下, 在长期的高压、缺氧、微生物共同作用下缓慢碳化形成的自然老化木材。颜色是阴沉木的一个显著宏观特征, 很大程度上决定了它的美学和商业价值, 对阴沉木材色形成机理与稳定性的研究对其妥善保存和高值化利用具有重要价值。【方法】对新西兰贝壳杉阴沉木进行湿化学分析, 并以铁杉和欧洲云杉作为对照材测试其 UV-vis 漫反射差异, 之后使用人工紫外老化试验箱, 选用 UVA-351nm 灯管进行加速光老化试验, 对比老化前后试材表面颜色变化, 同时通过 FTIR-ATR 分析老化前后表面化学成分变化规律。【结果】湿化学与红外光谱分析表明阴沉木半纤维素含量显著低于现代材, 木质素中的发色基团松柏醇和松柏醛分解, 上述变化使贝壳杉阴沉木材色加深, 显现出和热带阔叶材相似的颜色外观。经过人工紫外光老化后铁杉与欧洲云杉现代材的 a^* (绿红) 和 b^* (蓝黄) 色度值均先快速上升后趋于平缓, L^* (明度) 值快速下降后趋于不变, 宏观上两种木材表面颜色变黄变暗; 而贝壳杉阴沉木的三个指标在老化前后均基本不变, 表现出极佳的材色稳定性。使用 FTIR-ATR 分析发现三种木材木质素中芳香骨架与愈创木基的特征峰在光老化前后均明显降低, 表明在紫外光辐照过程中木质素分解, 非共轭羰基的特征峰明显上升, 表明木材中活性基团被氧化形成了醛、羧酸等非共轭羰基, 而且贝壳杉阴沉木老化前后该吸收峰的强度上升幅度高于铁杉和欧洲云杉, 表明紫外光辐照过程中产生的自由基团更多的被氧化成了不显颜色的非共轭羰基, 因此最终贝壳杉阴沉木表现出了较好的颜色稳定性, 而造成该现象的原因可能是阴沉木内含物成份较高, 其中的某些成分能够促进木材光老化过程中非共轭羰基的生成, 对材色起到稳定作用。【结论】新西兰贝壳杉阴沉木是一种具有较高观赏价值的珍贵木材, 同时具有极佳的颜色稳定性, 其材色稳定的机理具有深入研究价值, 可为木材的颜色保护提供启发。