

木材细胞壁干缩湿胀的原位表征

詹天翼 吕建雄

(南京林业大学材料科学与工程学院 南京 210037)

摘要: [目的]干缩湿胀是木材的固有属性之一。研究木材的干缩湿胀对于深入揭示木材-水分关系、提高木材干燥质量等具有重要意义。[方法]本研究采用光学显微镜和环境扫描电子显微镜,结合数字图像相关技术(DIC),原位表征杉木早材、过渡材和晚材细胞壁在水分解吸和吸着过程中的干缩和湿胀。[结果]研究表明,DIC可有效表征木材细胞壁的干缩湿胀,且无需施加人工散斑图案。在水分解吸和吸着过程中,晚材对相邻生长轮早材的干缩湿胀具有带动作用,且具有边际效应。当环境相对湿度由95%降至90%或75%的过程中,在细胞壁干缩的同时,细胞腔发生膨胀,表明木材细胞干缩湿胀的非均匀性与方向性。通过比较吸着和解吸过程中木材的干缩和湿胀差异,建立了木材细胞壁湿胀滞后和水分吸着滞后的对应关系。当含水率在10%以上时,木材细胞壁存在显著的湿胀滞后行为。[结论]本研究为木材细胞壁干缩湿胀的原位表征提供了新思路;研究结果证实了木材具有精细调控层级结构的能力,从而对湿胀变形具有自适应性。