

重组竹材的结构演变历程

许杨¹ 魏金光¹ 于文吉²

(1. 安徽农业大学林学与园林学院 合肥 230036; 2. 国家林草局重组材工程技术研究中心 中国林业科学研究院木材工业研究所 北京 100091)

摘要: 【目的】明确竹材在重组过程中从宏观到微观再到超微观多层面的结构演变历程。【方法】以慈竹、纤维化单板和不同密度 (1.12、1.19、1.29、1.37 g/cm³) 的重组竹为研究对象, 采用超景深显微镜、扫描电镜 (SEM)、压汞法 (MIP)、N₂ 吸附法、X 射线衍射法 (XRD) 等表征手段, 研究竹材在重组过程中的宏观形貌、微观构造、孔隙结构、微纤丝取向等结构特征的变化。【结果】如图 1 所示, 当慈竹疏解成纤维化竹单板过程中, 导管和薄壁细胞等薄弱组织发生撕裂、剥离等破坏现象, 而纤维细胞基本保持原状; 在纤维化竹单板热压成重组竹过程中, 薄壁细胞受压塌陷, 细胞壁扭曲, 趋于密实化, 而厚壁纤维细胞基本保持形态。在竹材细胞密实化过程中, 孔隙率从原竹的 52% 逐渐降至 5.52%, 微纤丝角从 8.44° 增大至 9.86°, 纤维素相对结晶度从 58.60% 增加至 62.23%; 重组竹密度从 1.12g/cm³ 增大至 1.37g/cm³ 的过程中, 平均孔径从 30.11nm 缩小至 12.36nm, 表面积从 27.24 m²/g 降至 8.95 m²/g, 介孔 (500~80 nm) 占比从 19.39% 降至 2.20%, 而微孔 (80~1.8nm) 占比从 39.78% 增至 58.20%。【结论】在竹材疏解和热压过程中, 导管和薄壁细胞等薄弱组织是结构变化的主体, 而纤维细胞基本保持原态; 竹材孔隙大小和结构均发生改变, 趋于密实化; 微纤丝排列方向改变, 角度逐渐增大, 同时纤维素的相对结晶度也增大。

关键词: 重组竹; 结构; 孔隙; 微纤丝角; 结晶度

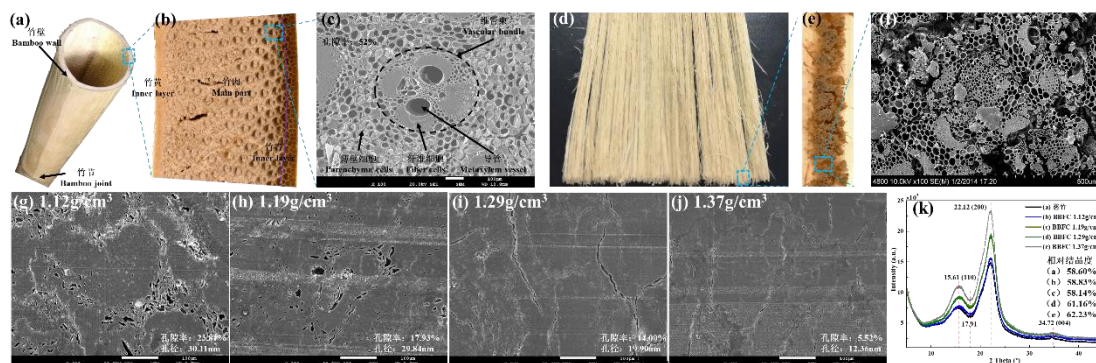


图 1 竹材结构在重组过程中的变化
Fig. 1 Changes in Bamboo Structure during the Reorganization Process