

基于针刺阻力法的树木年轮微损检测系统研制

胡雪杨¹ 郑一力¹ 邢达¹ 李鑫宇¹

(北京林业大学 北京 100091)

摘要: 年轮分析是确定树木生长和年龄的主要方法。在树木年轮微损检测系统中,用微型钻针以恒定转速对被测树进行钻探,检测早、晚木材的密度差异,从而实现对年轮的微损检测。测量系统由直径 3mm 的微型钻头、传动机构、直流(DC)伺服电机、步进电机、控制检测电路组成。直流伺服电机和步进电机通过传动机构分别实现微型钻针的旋转和平移。当微型钻针旋转钻入树木时,控制检测电路采样获取直流伺服电机的电枢电流,它与钻头遇到的阻力成正比,反映了树木密度的变化。可以通过使用有限脉冲响应(FIR)滤波算法对电枢电流的采样原始信号进行滤波来获得树轮数。使用设计的系统测量和测试了落叶松和冷杉圆盘的年轮。经观察,落叶松圆盘的平均年轮测量精度达到 95.28%,而冷杉圆盘的平均年轮测量精度为 84.16%。测量活立木后,在树干上钻孔的直径小于 3 毫米,从而实现了树木年轮的微损检测。

关键词: 年轮; 针刺阻力法; 微损检测