

岛津 AIM-9000 红外显微镜系统在打印字迹鉴别中应用

FTIR-049

摘要：使用 AIM-9000 红外显微镜配合 ATR 技术对不同打印机字体进行红外光谱的无损扫描。由于打印墨粉的成分及含量差异，其红外光谱中含有明显的差异性吸收，因此红外光谱对于伪造合同等物证可以起到明显的鉴别作用。

关键词：红外显微镜 AIM-9000 墨粉物证鉴别

合同文本、署名文件等属于正式的、双方认可的协议，其内容往往对双方履行的义务等行为准则进行约束，是受法律保护的文件。为了逃避责任，社会上包括伪造打印文件等合同欺诈行为屡有发生，违背了公平公正的社会准则，其来源与真伪的鉴别已成为法庭科学领域的重要研究内容。

红外光谱法基于物质对红外光产生差异性的吸收，伪造文件中不同打印机墨粉由于成分的区别，其字体文

本对于红外吸收具有明显的差异，结合红外显微镜技术在微小区域样品分析所具有的优势，可以有效的对涉案物证进行准确的分析。

墨粉作为激光打印文件的重要组成部分，其化学组成主要为树脂、颜料等。本文使用 IRTracer-100、AIM-9000 红外显微镜系统对激光打印机打印字体进行测试，并对红外光谱结果进行分析。

■ 实验仪器及参数

1.1 仪器

IRTracer-100 型傅立叶变换红外光谱仪

AIM-9000 型红外显微镜 (大视野相机、ATR 物镜、ATR 物镜压力传感器)

1.2 实验参数

测定方式：吸光度

检测器：MCT

光学系统：ATR(ZnSe、自动测定)

扫描范围：700~4000 cm^{-1}

分辨率：4 cm^{-1}

变迹法：SqrTriangle

扫描次数：128 次

■ 实验测定

2.1 大视野拍摄

AIM-9000 用大视野相机可以拍摄到目标区域周围 10 mm×13 mm 范围内图像并定位位置坐标 (如图 1 所示)，切换到 15 倍反射物镜对目标区域进行分析。

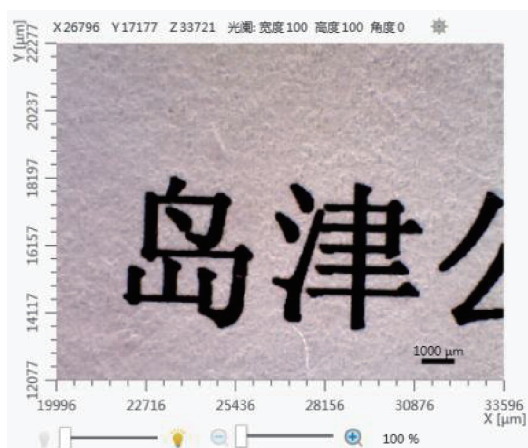


图1 1#纸张大视野拍摄图像

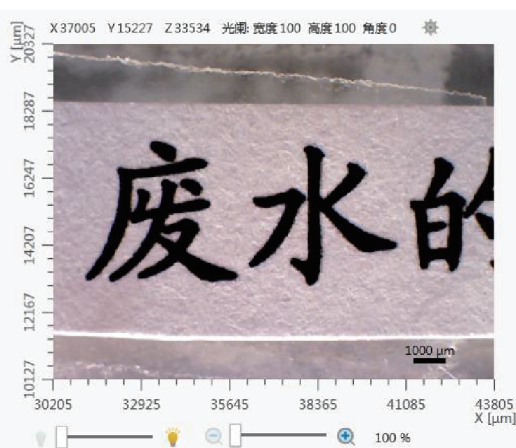


图2 2#纸张大视野拍摄图像

2.2 ATR 自动测定

选择 ATR 模式并设置为手动测定 (如图 1 所示), 借助 ATR 物镜压力传感器, 通过其晶体压力示值及实时监控数据观察, 同时勾选“作为自定义压力登录”作为自动测定压力数据预先登录为 ATR 物镜自动测试压力 (如图 2 所示)。压力越大, 则信号越强, 但是晶体容易破碎。设定好以上内容切换至“自动测定”模式即可实现对背景及标记点进行连续测试。

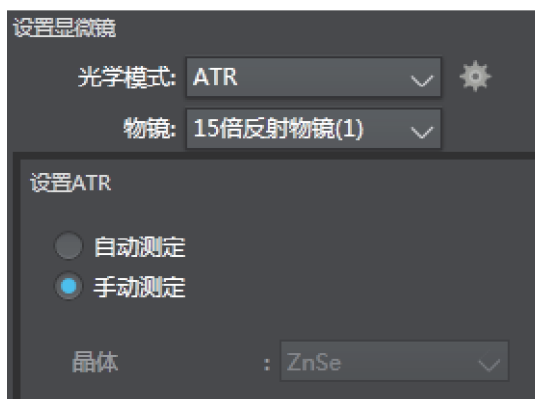


图3 ATR光学模式选择界面



图4 ATR压力设置及登录界面

2.3 测试结果

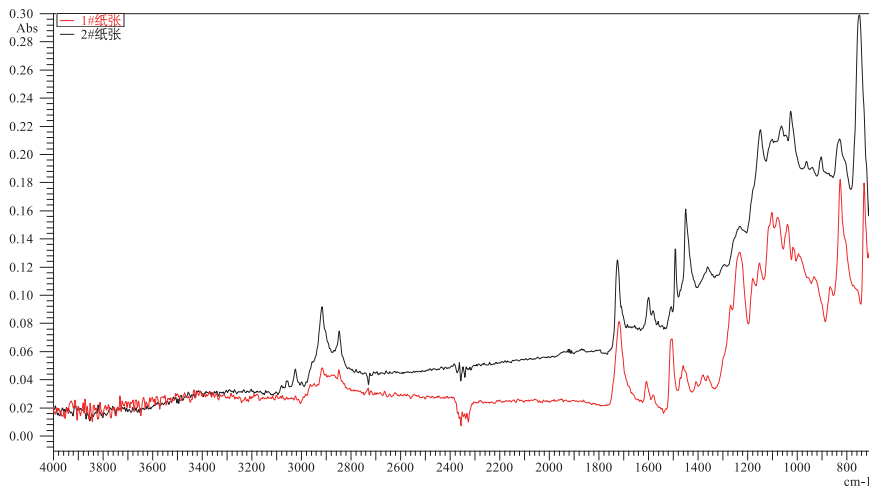


图5 1#、2#纸张字体红外吸收图叠加对比

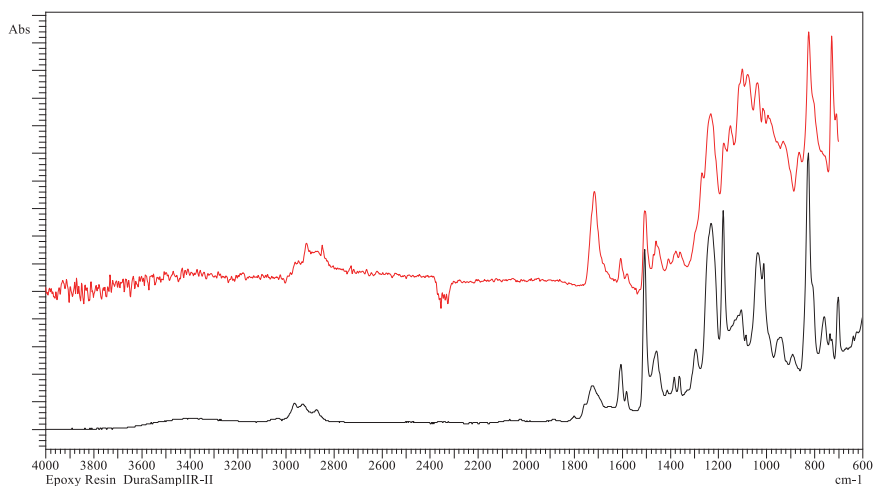


图6 1#纸张墨粉检索结果

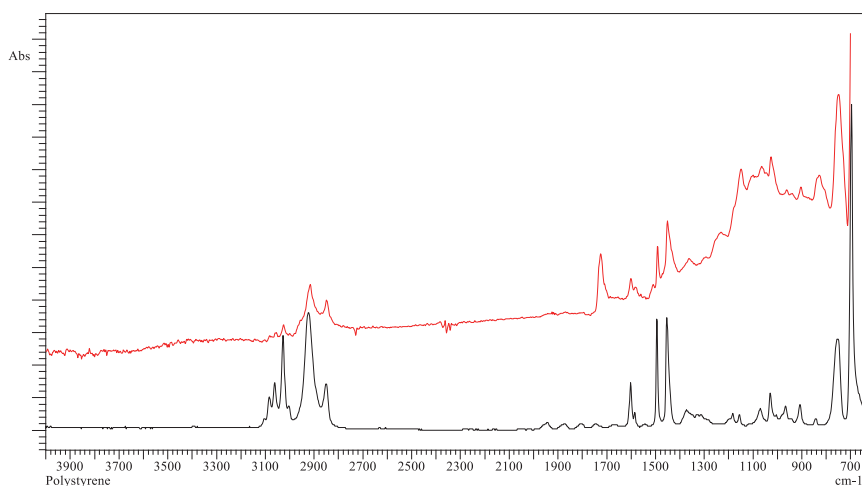


图7 2#纸张墨粉检索结果

经测试，两页文件中两处字体墨粉红外吸收存在明显差异，通过谱库检索，其中1#纸张字体检索结果主要成分为环氧树脂，2#纸张字体检索结果主要成为为聚苯乙烯。

■ 结论

树脂作为墨粉的重要组成部分，是一类有较强红外吸收的有机物，并且在墨粉中占有比较高的比例，约60%~80%。根据以上实验结果，两种墨粉字迹的红外光谱主要反映了树脂的红外特征吸收，这是由墨粉本身的性质所决定的。其中1#纸张墨粉中主要是用的环氧树脂，而2#纸张墨粉使用的聚苯乙烯，二者都是生产墨粉的主要原料。本方法操作便捷，结果准确，非常适用于文件字迹一致性鉴别工作。