

快速鉴别激光打印文件与印文的朱墨时序方法

邹 龙

贵州华艾瑞司法鉴定中心 贵州贵阳 550001

摘 要: 本文聚焦于研究一种快速且有效的鉴别激光打印文件与印文朱墨时序的方法。通过利用荧光显微镜落射照明器的紫外激发光（同轴光），观察黑色激光打印墨粉字迹与红色印油印文交叉部位的混色效果，以此来判断印字的先后顺序。该方法操作简便，对于交叉部位黑色墨粉密度较高、印油颜色较红的印文朱墨时序鉴定具有显著成效，能够为司法实践中的文书鉴定工作提供可靠的技术支持，有效减少司法鉴定机构的误判率。

关键词: 朱墨时序；文书鉴定；荧光显微镜；文件制作时间鉴定；激光打印；红色印油

引言

在当今司法审判中，文件类证据重要，大量涉及激光打印文件。部分当事人为谋利，在事先盖好红章印文的空白纸打印误导性文件，引发朱墨时序司法鉴定需求。朱墨时序鉴定是文书鉴定核心内容，传统方法如剥离减层法因激光打印文件检材墨粉密度低等限制，误差大，难满足司法准确性要求。为此，本文基于实践总结出利用荧光显微镜落射照明器紫外激发光（同轴光）的鉴定方法，通过观察黑色激光打印墨粉字迹与红色印油印文交叉部位混色效果，可快速准确判断印字先后顺序，为相关鉴定提供新途径。

1 激光打印机与印文朱墨时序检验的理论基础

1.1 激光打印墨粉与红色印油的特性

激光打印墨粉含碳黑、树脂及添加剂，碳黑为主要着色成分，吸光性强，尤其对紫外光吸收显著，显微镜下颗粒呈不规则形状，排布有特征性，可用于区分打印方式。红色印油由颜料、油脂或树脂等构成，颜色源于颜料，不同类型对紫外光透射能力有差异，颜色较浓的透射性较弱但仍有部分可穿透。二者交叉时，层叠关系影响紫外光传播路径，使交叉部位呈现不同混色效果，这是朱墨时序鉴定的核心理论基础。

1.2 荧光显微镜的工作原理

荧光显微镜利用荧光物质受激发光照射发光的特性工作，落射照明器可提供垂直照射检材表面的紫外激发光（同轴光）。在本鉴定中，紫外光与墨粉、印油的相互作用是关键：先字后印时，紫外光穿过印油到达墨粉，因墨粉吸收和印油颜色叠加形成特定混色效果；先印后字时，墨粉阻挡紫外光，

无法到达下方印油，呈现不同视觉效果，通过显微镜捕捉这些效果可判断朱墨时序。

2 激光打印机与印文朱墨时序检验步骤

在文书鉴定工作中，激光打印文字与红色印章印文的朱墨时序鉴定是一项常见且复杂的任务。传统方法受检材条件限制较大，而本文提出的基于荧光显微镜的鉴定方法，通过规范的检验步骤，能有效提高鉴定的准确性和效率。

2.1 审查检材

检材的质量和特性直接决定了鉴定方法的适用性和鉴定结果的可靠性，因此在进行正式鉴定前，必须对检材进行全面、严格的审查。

2.1.1 字迹类型的判断

使用高倍荧光显微镜的落射照明器紫外激发光（同轴光）功能检验朱墨时序，首要任务是明确检材上打印字迹的类型。只有检材交叉部位的字迹是含碳类且具有一定密度的黑色激光打印墨粉字迹，才具备该方法的鉴定条件。判断字迹是否为含碳类激光打印墨粉字迹，可通过显微镜和文件检测仪的红外光检验来实现。在显微镜下，激光打印墨粉字迹的黑色墨粉颗粒排布特征明显，呈现出较为松散但有规律分布状态，颗粒大小也存在一定差异（见图 1）。



图 1 显微镜下观察字迹的黑色墨粉颗粒排布特征明显

而在文件检测仪的红外光源下观察，激光打印文字的笔画不会消失，这是因为激光打印墨粉中的碳黑对红外光具有较强的吸收能力，使得笔画在红外光下依然可见，符合激光打印墨粉字迹的光谱特性（见图2）。



图2 激光打印文字在文检测仪的红外光源下观察笔画未消失

与之相对，水性染料喷墨打印字迹由于其主要成分是水溶性染料，透光性好，且不含碳成分，不具备该方法的鉴定条件。通过文件检测仪的红外光检验可以对其进行区分，在红外光源下，水性染料喷墨打印文字的笔画会消失，这是因为水性染料对红外光的吸收能力较弱，无法在红外光下呈现出笔画形态，与喷墨打印字迹的光谱特性相符，因此不能采用本方法进行鉴定。

2.1.2 交叉部位的选择

确定字迹类型符合要求后，审查印字交叉部位局部透光性是否密实。应选局部墨粉密度好、透光性差、红色印油浓的交叉部位检验，此类部位混色效果明显，利于判断朱墨时序。原理是，检材置于高倍荧光显微镜下，用落射照明器紫外激发光（同轴光）时，根据黑色文字与红色印油混色视觉效果判断先字后印或先印后字。具体而言，先字后印时，紫外光先穿透红色印油再照到黑色墨粉字迹上，红色印油在紫外光下显色，黑色墨粉吸光，交叉部位混色显微视觉效果为黑色墨粉字迹笔画上有暗红色不规则块状圆点；先印后字时，黑色墨粉字迹笔画阻挡紫外光，笔画下红色印油不显色，交叉部位混色显微视觉效果为黑色墨粉字迹笔画上无暗红色不规则块状圆点。

2.2 操作方法

2.2.1 初步审查

在进行荧光显微镜检验前，需先使用显微镜和文件检测仪对检材上交叉部位的字迹进行初步判断。将检材放在显微镜和文件检测仪下，仔细观察打印文字是否为激光打印墨粉字迹。在显微镜下，若观察到字迹的黑色墨粉颗粒排布特

征明显，如颗粒分布相对均匀、具有一定的层次感等（如图1所示），则初步判断为激光打印墨粉字迹的可能性较大。同时，在文件检测仪的红外光源下观察，若笔画未消失（如图2所示），则可进一步确认该字迹为激光打印墨粉字迹。确定检材具备鉴定条件后，转入下一步的荧光显微镜检验。

2.2.2 荧光显微镜检验

荧光显微镜检验是鉴定核心环节，需严格按规程操作，确保观察结果清晰准确。考虑检材多为A4纸大小，可准备两个15厘米小钢尺作压纸片，放置时注意不影响显微镜旋鈕微调，保证精确调整检材位置，使交叉部位处于最佳视野。

检验时，先将荧光显微镜与专用软件连接，可实时传输图像到电脑。把检材印字交叉部位放物镜下，先用小倍率（4×10倍或10×10倍）镜头选局部，大致确定交叉部位范围和位置，选代表性区域用于后续高倍率观察，捕获小倍率图像保存备用。

找准位置后，换为40×10倍镜头，放大400倍，清晰观察细微结构和颜色变化。切换光源到落射照明器紫外激发光（同轴光），缓慢调焦至图像清晰。

为获良好图像，需调整图像软件参数。调白平衡至最佳，使颜色真实；适当调大增益，避免过小暗淡、过大噪点多，通过反复实验掌握要领。

检验中，通过目镜观察交叉部位特征。若黑色字迹笔画局部有较多暗红色不规则块状圆点，表明先字后印，是因紫外光穿透红色印油到黑色墨粉，颜色叠加形成。

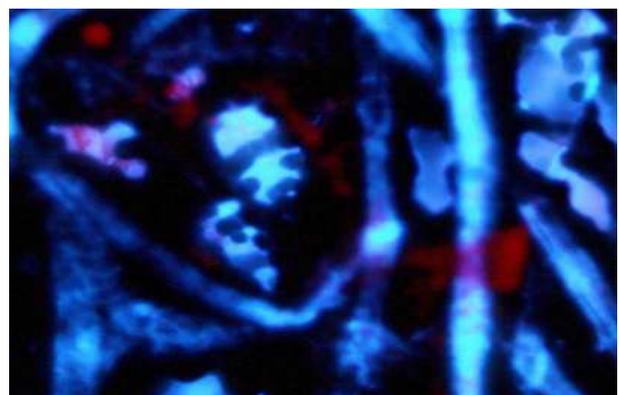


图3 2021年中国司法鉴定能力验证检材“公”字收笔印字交叉部位局部显微效果（400倍）

需要特别注意的是，如果印油颜色较淡，墨粉黑色颗粒密度较低，检验条件较差时，在先字后印的情况下，印字交叉部位的黑色字迹笔画局部可能不会出现较多的暗红色

不规则块状圆点。这是因为淡色印油对紫外光的吸收和反射作用较弱，而低密度墨粉也难以形成明显的颜色叠加效果。此时，不能仅凭这一现象就推断为先印后字，必须结合其他方法进行进一步检验，如采用剥离减层法的辅助观察、或者利用其他波长的激发光进行验证等，以避免误判。

3 典型案例应用分析

为验证本方法有效性和实用性，结合典型案例分析。A 案件中，当事人提交带红色印章印文的激光打印文件，双方对文字与印文形成先后顺序存争议，要求朱墨时序鉴定。首先审查检材，通过显微镜观察，文件文字黑色墨粉颗粒排布符合激光打印特征，在文件检验仪红外光源下文字笔画未消失，确认是激光打印墨粉字迹，同时选文字与印文交叉部位中墨粉密度好、红色印油浓的区域为检验重点。随后按荧光显微镜检验步骤操作，固定检材，连接显微镜与电脑软件，先用小倍率镜头确定检验区域，再换 40×10 倍镜头，用落射照明器紫外激发光观察，调整白平衡和增益后，观察到交叉部位黑色字迹笔画有较多暗红色不规则块状圆点。根据本方法判断标准，此现象表明先字后印。该鉴定结果获其他辅助鉴定方法支持，与案件其他证据相互印证，为案件审理提供重要技术依据。可见，本方法在实际鉴定工作中作用重要，结果可靠性高。

4 结论与展望

4.1 方法的有效性与局限性

本文介绍的基于荧光显微镜落射照明器紫外激发光（同轴光）观察混色效果的朱墨时序鉴定方法，经过实践验证，具有高效且准确的特点。该方法通过对检材的严格审查和规范的操作流程，能够清晰地呈现激光打印墨粉字迹与红色印油印文交叉部位的混色特征，从而快速判断印字的先后顺序。该方法的局限性主要体现在对检材条件有一定要求，对于印油颜色过淡、墨粉密度过低的检材，其混色效果不明显，难以准确判断朱墨时序，需要结合其他方法进行综合鉴定。此外，操作人员的经验和技能水平也会对鉴定结果产生一定

影响，需要加强操作人员的培训和考核。

4.2 适用范围拓展

除了适用于激光打印文件与红色印油印文的朱墨时序鉴定外，该方法的适用范围还可以进一步拓展。如前所述，它同样适用于含碳类黑色墨水签字笔书写的字迹与红色印油交叉部位的检验，因为含碳类黑色墨水与激光打印墨粉在对紫外光的吸收和反射特性上具有相似性，都能通过混色效果的观察来判断时序。同时，对于红色印油捺印的指纹与激光打印字体交叉部位的时序鉴定，该方法也能发挥作用，为更多类型的文书鉴定提供技术支持。

4.3 实践意义与未来展望

在司法实践中，该方法能为鉴定人员提供可靠判断依据，解决传统方法处理特定检材的局限问题。鉴定人员按检材审查标准和操作步骤操作，可更快准确确定激光打印文件与印文的朱墨时序，为司法审判提供技术保障，助于维护司法公正。未来，随科技进步，有望进一步优化完善该方法。如研发先进图像分析软件，实现混色特征自动识别和量化分析，减少人为干扰，提高鉴定客观性和效率；探索与其他鉴定技术结合，形成多技术融合鉴定体系，扩大适用范围，提高准确性和可靠性；加强对不同类型激光打印墨粉、红色印油特性研究，建立完善数据库，提供丰富参考依据。相信经不断研究和实践，该方法在文书鉴定领域将发挥更重要作用。

参考文献：

- [1] 程向炜,章仕龙,褚建新,etal. 荧光法判断激光打印文件朱墨时序的研究 [J]. 中国司法鉴定,2012(6):3.
- [2] 李昌盛,高树辉. 基于可见光-近红外高光谱成像技术的文书朱墨时序检验 [J]. 分析测试学报,2025,44(05):781-793.
- [3] 黄娟娟,蒋威. 基于薄膜干涉的黑色中性笔字迹朱墨时序检验研究 [J]. 广东公安科技,2024,32(03):19-22.

作者简介：邹龙（1988—），男，汉族，湖南，工程师，本科，研究方向为朱墨时序。