



多波段光源在物证检验鉴定中的应用纸

一、前言

随着我国新刑事诉讼法的实施，物证检验鉴定工作愈来愈重要。光学检验技术在物证检验鉴定工作中的应用极为广泛，例如，红外线、紫外线通常用于疑难文件、伪钞、染料、纤维、墨水等检验鉴定；而在可见光区域，特性各异、波长不同的激光又可以作为潜在指纹、伪造文书、玻璃、人体分泌物、化学残留物等痕迹物证的检验工具。刑事技术人员发现，采用输出能量高的可见光源配合多组滤色镜，依然可以达到观察指纹荧光的目的，而且设备轻便，价格低廉，操作简便，从而奠定了多波段光源发展的基础。近年来，已有美国 SIRCHIE、澳大利亚 ROFIN 公司等家产品问世，以至于在物证检验鉴定中的应用已由指纹检验扩展到文件检验、纺织物品检验、物生检验和化学检验等领域。由于其具有应用领域广泛、携带方便、实用性强、维修简易等特性，可望成为刑事技术基层单位新的检验工具。

二、基本原理

多波段光源能够使经处理的潜在指纹显现或使染料、人体分泌物和化学残留物等产生荧光。主要原因是这些检材的某些成份能够吸收某段特定波长的激发光，使处于基态最低能级的荧光物质分子吸收和它具有相同特征频率的光线，而跃迁到更高的电子激发态的各个振动能级，处于更高电子激发态的各个振动能级的分子，在返回到基态的各个不同振动能级过程中，会发射出相应的光量子，产生荧光，透过滤色镜便能观察到荧光影像。通常，多波段光源设备的光源不外乎使用汞弧灯、钨弧灯、氙弧灯等，这些光源的辐射波均为连续波。利用不同波长范围的滤色镜截取所需波长的光，即使某一波长范围内的光线通过，其他波长的光线则被吸收。输出的光线通过一条光导管引导到检材上照射检验，无论石英光导管，还是液体光导管都应具有高效传输纯净光线的性能。操作过程中，检验人员需要配戴滤色镜作为护目镜，目的在于阻断光源在检材表面造成的反射光，从而观察到荧光影像。记录保存荧光影像的方式是物证检验照相。目前，先进的多波段光源可以提供 10 个不同的输出波段以供选择，其中包括 400nm 至 680nm 的白光，其他 9 个窄频波段分别为紫外光、紫光、蓝光、蓝绿光、绿光、橙光、橙红光、红光和深红光。具体检验工作中，采用较多的是蓝绿光波段。光源输出可以无级调校，采用正确的检验方法，加之可调的光频可以将背景的颜色和图案干扰减低或完全消除。输出功率虽然不尽相同，但是已经足够观察到荧光。

三、多波段光源在物证检验鉴定中的应用

1、指纹检验

在运用多波段光源进行指纹检验过程中，可以采用与激光指纹检验技术类似的方法，包括直接检验法、染料覆膜粉末法、茚三酮 / 氯化锌法、染料漂染法、染料溶液漂染法等，适用于潜在指纹、血染指纹、血迹、足迹等物证的观察、提取和检验。近年来，新研制的激光粉末在多波段光源照射下能够形成很强的荧光，而且粉末的附着力强、价格合理，可以取代过去的激光染料覆膜磁粉等粉末。塑料制品上的潜在指纹经过氰丙烯酸酯处理后，再以罗丹明 6G 染料漂染，分别在室内光线和多波段光源下观察，后者荧光强烈，指纹显现清晰。至于近二年研制出的茚三酮衍生物，配合氯化锌溶液处理后的指纹，在多波段光源照射下也会

产生很多的荧光效果，荧光发光效率高，优于传统的茚三酮法。同样，在激光指纹检验技术中使用的化学药品 DFO 在多波段光源下也会有强烈的荧光。总之，运用荧光粉和荧光染色剂，配以多波段光源照射，可以有效地消除痕迹背景干扰，增强影像反差。

2、文件检验

在书写墨水检验方面上，部分品牌的墨水在多波段光源照射下显现出荧光，而且也有多种颜色变化。例如，不同颜色的钢笔、圆珠笔及签字笔的墨水分别在室内光线和多波段光源照射下，有些墨水的荧光呈现橙色，有些则偏黄。另外，书写文件上的墨水经薄层分析法分层后的层析图，在多波段光源下，某些成份会产生强烈荧光，而且荧光带的部位也存在差别，故而可方便地区别不同品牌的墨水。证件、纸币真伪鉴别方面上，多波段光源则是一项利器。例如，真伪居民身份证的背底图案和相应的防伪标识在材质上和印刷技术上的差异较大，而荧光影像的差异可以立即判别。真伪纸币的纸质、水印、荧光标识和金属标识线在多波段光源照射下，差异明显，可作为判断的依据。对于掩盖涂污文件的检验，用修改液销涂的字迹，在多波段光源下可以清晰地看到原书写的内容，其他方面的检验，如印泥、墨水转印、色带或笔序的鉴别与激光检验相同。

3、纺织品检验

衣物上附着的纺织品纤维，有一些在特定波段光线的照射下能够产生荧光。利用多波段光源便可轻易地收集到这些纤维，而这些纤维中的染料也可以采用薄层分析法展开，再用多波段光源照射，从而判别差异。

4、体液检验

精液、血清、唾液、油脂等人体分泌在多波段光源下产生荧光，因而可以轻易地识别其斑迹位置，特别是对深色衣物上的体液检验更方便。

5、弹药残留物检验

发射后的弹药残留痕迹中存在着钡盐，在多波段光源照射下呈现橙色荧光颗粒状分布，可作为判别发射入口的依据，实验表明，在黑色载体上采用多波段光源照射较室内光线更容易观察钡盐颗粒的存在。

四、结束语

多波段光源自开发研制以来，其在物证检验鉴定上的应用几乎与激光检验相提并论，随着装置性能的不断改善和增强，加之价格相对较低、维修简易，对于提高基层刑事技术部门收集和检验鉴定物证的能力，将有很大的效益，故而值得推广应用。