



多波段光源在纸张上指纹检验中的应用

纸张上的指纹的提取在很多经济案件、敲诈勒索案件当中是非常重要的破案手段，但是由于指纹本身的成分、纸张材料等因素的影响，往往很难清晰、有效的提取。纸张上指纹难提取从某种意义上说，就难在一个“光”上。包括光源、光特性、光照角度、光强度等。通过实验，我们运用分光光度计测量纸张、荧光粉末、油类和血液的荧光激发和发射光谱图，通过其中的比较来找出其中纸张与油类或血液在某一激发波段之间的最大差值，运用多波段光源直接照射来反映图像，对油类的指纹在反映不明显的环境下运用二次荧光的方法在指纹表面覆盖荧光粉末，运用多波段光源在荧光最大激发波段的照射来显现指纹。对纸张上有纹线的血手印运用多波段光源色差照射法来显现血指纹，可以取得非常好的效果。

一、什么是多波段光源

多波段光源最初是作为激光器的代替光源出现的，是一种具有多个高强度的窄带单色光输出的激发光源。多波段光源是 20 世纪 90 年代为便于现场使用，并降低价格而设计的用来替代氩离子激光器的一种新型光源。

多波段光源一般都应具备下列波段单色光输出：长波紫外(365nm)、紫光(415nm)、蓝光(450nm 或 474nm)、绿色(530nm)、黄绿光(550nm 或 590nm)，红光(620nm 或 650nm)、红外光以及紫外线和紫、蓝、绿混合光等等。多波段光源不但可以进行光致发光摄影，而且可以进行可见光和红外线、紫外线下的物证检验摄影。

另外，单色光的单色性和输出强度是最重要的指标，它们基本上决定了检验方法的探测灵敏度。一般来说，单色性和输出强度越高，探测灵敏度就越高。目前，高档多波段光源的单色光的单色性可达到 1nm-10nm 的水平，输出强度可达到 1000 毫瓦；而低档产品的单色光仅为 10nm-100nm 的水平，输出强度只有 100 毫瓦左右。

二、多波段光源的特点

多波段光源有如下特点：

1、使用方便。多波段光源集蓝光灯、紫光灯、卤钨灯以及强光灯等优点于一体，做到一机多用，而且其体积小，重量轻，使用寿命长。

2、多波段。多波段光源输出的波长范围覆盖面宽，通常为 350nm-1000nm，有的甚至达到 300nm-1100nm，包括长波紫外线区，可见光区及近红外线区的大部分谱线；且能将全谱线的白光成份分成多个不同的波段独立输出。

3、高强度，高纯度。多波段光源一般采用 300-400W 的氙灯或卤钨灯等作为基础光源，并通过光导管以光束的形式输出，具有很高的亮度。其输出的白光色泽纯白，色温接近日光，色光是通过高质量干涉滤光片输出的，其谱带很窄，具有较高的纯度。

三、多波段光源的用途

多波段光源的主要用途之一就是显现手印。常见潜在指纹分色照相就是利用了这一点，利用光致荧光的原理，以其光强、单色性好的光输出作为激发光，照射由矿物油、植物油、动物油、化学试剂、涂料等可以激发荧光物质形成的潜在手印，使其发光而显出手印。这种手印的显现效果往往受手印物质荧光成份和成痕客体反射、吸收光谱的影响，造成显现出的指纹有的效果好，有的效果不好。

不同的纸张在成痕的时候受其渗透性和荧光增白剂等本身的影响，在指纹显现当中的有无、清晰程度和纹线质量上都有着非常重要的影响。根据纸张的渗透性不同分为：弱渗透型纸张(复印纸类)、半渗透型纸张(稿纸、作业纸、报纸类)、渗透型纸张(纸巾、餐巾纸类)；根据纸张中含荧光增白剂的多少分为：强荧光反射纸张(复印纸类)、中荧光反射纸张(稿纸、作业纸类)、弱(无)荧光反射纸张(报纸、纸巾、餐巾纸类)。

油指纹由于其成分不同，渗透性强等特点，一直是很难清晰的显现的、在基层公安部门办案当中，很多作为物证重要突破点的油指纹因为难以提取、提取不清晰等因素往往遗憾的被否定了，这不可不说是个很大的损失。很多油类是没有荧光或有微弱的荧光，在这种情况下在纸张上的油指纹运用多波段光源摄影也是非常不明显的，在这种情况下就要借助二次荧光的方法，运用荧光粉末作用于油指纹的表面上，用适当的波段来激发粉末的荧光来增强指纹与纸张之间的反差，从而达到良好的效果。

遗留在纸张上的血指印和其他血痕迹是犯罪现场最重要的物证之一，血痕迹往往可以为案件侦察提供重要线索和有力证据。因此在犯罪现场或物证上发现和显现血指印等痕迹是非常重要的。由于血呈现深红色调，在大多数情况下血纹线与背景之间存在较大的反差，血指印是可见的。但是，如果血指印的含血量较少，血纹线色调非常微弱，则纹线与背景之间反差非常微弱；另一类是遗留在深色检材表面上的不清楚的血指印。多波段光源照射法是物证检验的重要手段之一。利用多波段光源摄影对许多血指印具有很好的显现或增强效果，最大的优点是不破坏检材。对于在可见光下的潜在血指纹，拍照记录的最好方法是在其比表面刷荧光粉末进行二次荧光拍照，能够取得比较好的效果。一些能够稍微在可见光下显现出来的血痕或血手印纹线吸收光而呈深色调，而背景物质在激发光源照射下，有一定荧光亮度，因此，血痕或血手印与背景之间可以形成较大的荧光亮度差，且背景的干扰被减弱或消除，从而显示出痕迹。