

印刷品质量在线检测存在的问题及解决方案

作者：赵中亮

【内容提要】印刷品质量对印刷企业至关重要。对于不同类型的印刷品，印刷品质量具有不同表现方式，好的印刷品应满足以下几方面要求。

印刷品质量对印刷企业至关重要。对于不同类型的印刷品，印刷品质量具有不同表现方式，好的印刷品应满足以下几方面要求。

(1) 线条或实地印刷品，要求墨色厚实，均匀，光泽好发展史，文字不花，清晰度高，套印精度好，没有透印和背凸过重，没有背面蹭脏等。

(2) 彩色网目调印刷品，要求阶调和色彩再现忠实于原稿，墨色均匀，光泽好，网点不变形，套印准确印前工艺，没有重影、透印、各种条杠、背面蹭脏和机械痕迹等。

以往印刷品质量检测都是采用离线方式，由于离线检测存在实时性差、不能及时发现问题等缺陷，会造成大量材料浪费和经济损失，特别是对于一些高档印刷品，原材料十分昂贵教育，印刷企业希望能及时发现印刷品质量出现的问题并制定相应解决方案。为了适应这种发展趋势，在线检测技术得到发展。目前，国外已经出现了相当成熟的在线检测系统，国内有很多企业、高校和个人在做这方面的研究，也有成品出现防伪印刷，但在性能、精度、处理速度等方面与国外还有较大差距。

印刷品质量在线检测就是用图像采集系统(如 CCD 照相机)代替人眼进行图像的采集，用图像处理硬件和软件代替人脑进行图像处理、缺陷识别及信息的反馈。它涉及到电子学、光学、机械学、自动控制、软件设计、图像处理、人工智能、计算机视觉、模式识别和印刷工程学等多个学科。一个典型的在线检测系统一般包括计算机、光源、镜头、CCD 照相机、高速图像采集卡或 DSP 处理器、图像处理软件系统、监视器通讯、输入输出单元和机械结构部分组成。图 1 为印刷品质量检测系统示意图。此系统是典型的印刷品缺陷在线检测系统，可对轮转印刷机进行检测，并标出带有缺陷的样张。

图 1 印刷品质量检测系统示意图

目前，国内印刷品质量在线检测方面还存在以下问题。

1. 图像处理速度过慢

在线检测系统中其他，图像处理速度过慢制约着在线检测技术的发展和应用。为了提高图像处理速度，在此提出对印刷品缺陷进行分类处理的办法。以往对印刷品缺陷采用统一的处理方式，处理速度不快，不能和印刷速度相匹配。现在对不同形状的缺陷采用不同处理算法，不但解决了问题惠普，而且提高了处理速度。印刷品缺陷的分类如下。

黑白印刷品缺陷主要分为点缺陷、线缺陷和移动缺陷 3 种：(1) 点缺陷，如漏印、飞墨、污点、字符局部或全部漏印等；(2) 线缺陷，如皱褶、条纹、刀丝等；(3) 移动缺陷，如糊版、脏版、墨色过浅或过重等。

彩色印刷品除了具有黑白印刷品所具有的缺陷外还存在背面蹭脏、套印不准、重影和色彩不饱和等色彩缺陷。可见，由于彩色印刷品存在色彩方面的要求，其缺陷检测要比黑白印刷品缺陷检测复杂得多。套印不准、背面蹭脏、重影可以归到移动缺陷一类，而色彩缺陷的检测则要用色差来判断。

2. 光源选择

以往没有很好地认识检测系统的差异化，造成在光源选择上出现不应有的问题。解决此问题首先应分清检测系统的分类，检测系统一般有 2 种：一种是测量被检测物体的像，另一种是测量被检测物体的空间频谱分布加网，最终确定所需要的参数。对于前者，只要选用白炽灯或卤钨灯作为照明光源就可以了；而对于后者，应选用激光照明，能满足单色性好、

相干性好、光束准直精度高等要求。这里还要考虑的就是光源与 CCD 照度以及排除外界光对采集系统的干扰问题，这是前人所没有考虑到的地方，在选择光源上要加以注意。故障分析与排除

3. 数据传输方式的选择

在线检测系统存在 4 个速度一致的问题，即印刷机运行速度、图像采集速度、数据传输速度和图像处理速度的一致。这就要求在系统建立的过程中考虑印刷机的运行速度，根据运行条件来选择相应的照相机以及与其配套的光源和光学系统，再据此选择合适的数据传输方式，保证数据快速传送。最后就是图像处理的速度色彩，要求建立快速算法，同时也要有性能好的硬件和软件相配合。所以在此要选择合适的数据传送方式。例如，选择 CCD 照相机为 2048 像素，即图像采集横向分辨率为 2048dpi，纵向分辨率为 2000dpi，则每帧图像的大小为： $Size=H \times V=2048 \times 2000 \approx 4M$ 字节；若印刷机速度为 3m/s，滚筒表面周长为 630mm 的话，每秒可以采集 4.7 帧图像，则系统每秒需要处理的数据量为： $4M \times 4.67=18.7M$ 字节。此外，若检测的是彩色图像，用 RGB 三色 CCD 摄像头来采集图像，数据将是上述的 3 倍，即 56.1M。ISA 总线的最大传输率为 8MB/s，EISA 总线为 33MB/s，无法满足图形操作系统和高速网络的要求；而 PCI 总线的传输率为 132MB/s 柯达，可满足上述要求。通过具体计算发现，选择 PCI 总线可满足数据传送的要求，保证上述 4 个速度的一致性。

4. 同步拍摄

由于在采集图像的过程中要保证每次所采集图像位置一致，以便在图像识别时用来与模版图像比较，就要实现同步拍摄。以往都采用编码器设备维护与保养，但都没有在编码器脉冲频率、相机曝光频率和图像像素之间建立一种定量的联系。其实，编码器的选择决定了相机曝光频率和图像的采集像素，因此编码器的选择应满足印刷品精度的要求。

5. CCD 的驱动问题

采用不同的驱动电路，CCD 的积分时间就不同，采集的速度也不同。在线检测系统中 UV 印刷，采集对象是运动的，而对于 CCD 摄像机而言，如果采集对象在 CCD 的积分时间内发生移动，就会导致采集的图像模糊不清。但由于印刷品的印制是在高速下运行，要想在短时间内采集到清晰图像评奖，在采用快门法或瞬态曝光的前提下，可以进一步提高图像的清晰度。另外，由于积分时间的减少，CCD 所得到的光亮会减少，所以，应采用高强度的光源来曝光，以保证有足够的光强度。

6. 图像识别中存在的问题

图像识别对于最终的印刷品缺陷种类和位置的确定十分重要，但目前样张的选取方面，大多数系统都采用一幅合格的印刷品作为样本，这样就会造成误判爱普生，即把合格的印刷品判为废品。因为在印刷过程中，由于印刷机的震动会在一定程度上造成印刷品质量的波动，但能满足人眼视觉的要求，让客户满意。那么在制作模版的过程中选取多少样张才算合适？建议采用数理统计的方法来解决此问题，并用模糊理论来建立模版。另外高保真印刷，由于对印刷品质量的好坏没有定量标准，所以阈值选取时不能取单个值，这样会造成误判，建议采用浮动阈值法来确定阈值，避免印刷品的误判。

解决以上问题 CTP，有利于国内印刷品全自动检测系统的实现，从而提高印刷品质量检测系统的精度和处理速度，同时也能提高印刷品质量，避免不必要的损失。我们相信，印刷品质量在线检测系统方面研究的不断深入和成品的不断出现和推广，会很好地推动我国印刷工业的发展。