

数码 UV 喷墨技术发展

作者：湛新霞

【内容提要】UV 光固化技术应用于印刷工业已有 20 多年，工艺涉及柔性版印刷、凹印、胶印和网印等领域，并且市场份额呈现快速增长趋势。

UV 光固化技术应用于印刷工业已有 20 多年，工艺涉及柔性版印刷、凹印、胶印和网印等领域，并且市场份额呈现快速增长趋势，其原因在于：

①很少、甚至没有有机挥发物（VOC）排放，减少了对作业者的危害和对环境的污染，之所以被称为“绿色技术”胶印，这是关键的驱动力；②生产效率高；③印迹光泽度高，耐磨损，耐化学药品；④印刷过程中没有溶剂损失，因而油墨成分稳定；⑤固化装置比传统的热干燥装置占据空间小等。

在喷墨市场中，迄今为止，仍然以溶剂型连续性喷墨技术为主，水性油墨约占 25% 的市场份额。喷墨打印的耗费比胶印要高出 10 倍之多，而且印件抗水性差，很难进入许多工业领域，早期的 UV 喷墨技术局限于标记、电线电缆工业，而且要用溶剂作为载体来控制油墨的黏度，提高油墨在基材上的附着力。

将 UV 技术用于喷墨油墨的驱动力在于采用压电式打印头的平板喷墨打印机的开发，这种打印机很适合于 UV 技术，因为它是基于单通道概念，而且是针对软性和硬性等多种基材而设计的胶印机，这类打印机的应用增长为 UV 技术提供了一个新的发展方向。

UV 固化技术与喷墨技术的结合，赋予了喷墨应用得天独厚的优势：①可变数据印刷，劳动强度低，生产效率高；②油墨不会干固在打印头上堵塞喷嘴，免除了清洗的麻烦；③固化速度快（0.2 秒），印刷速度可以大大提高；④油墨中不含 VOC 成分，无油墨废弃物；⑤比水性和溶剂型油墨的介质适用范围更广，省去了介质预处理的费用；⑥UV 喷墨产品具有突出的耐光耐晒性，无须上光覆膜，一般认为重组，印刷品可以在户外放置 2~3 年，非常适合户外大幅面广告印刷。

UV 喷墨技术面临挑战

UV 喷墨打印为 UV 固化技术提供了一个新的分支。由于 UV 固化油墨可用于平板式和滚筒式喷墨印刷，适用于软质到硬质等多种非涂料型介质，应用前景非常广阔。但是，还有几个重要问题需要解决，包括 UV 油墨与 UV 灯。

1. UV 油墨

UV 喷墨油墨含有多种成分：单体为丙烯酸酯等混合单体，用于降低油墨黏度，提高固化速度和附着力；低聚体为聚氨或聚酯丙烯酸，少量使用，以提供理想的成膜性能和分散颜料；光引发剂的作用与普通 UV 油墨一样胶印，是选择理想的固化速度和颜料种类的基础；添加剂用于改善油墨流动性和提高附着力，当然还有颜料。

现今，UV 油墨技术有 3 大体系。

（1）100%UV 固化系统。UV 喷墨油墨的黏度必须大大低于传统的 UV 油墨。传统 UV 油墨采用环氧、聚氨或聚酯丙烯酸作为油墨支架，环氧物具有高分子量和高黏度，成膜具有收缩性 EFL，且对颜料的接受力有限，不适合于用做喷墨油墨。聚氨或聚酯丙烯酸的物理性能要好一些，但是也超出了压电打印头技术允许的黏度上限。

（2）热熔 UV 固化系统。热熔性 UV 喷墨油墨的发展取决于油墨黏度能否大幅度下降，之后利用 UV 光进行固化，其难点在于，在高温条件下，如何在油墨的稳定性与期望的黏度值之间取得平衡。

（3）水性 UV 固化系统。降低油墨黏度的最有效方法之一就是采用水性油墨，即用水作为稀释剂降低黏度，但其困难也很明显，表现在：①传统的 100%UV 系统中的单

体和低聚物是不溶解于水的；②光引发剂是固态的检测系统及仪器，不易于分散，与水的兼容性很差；③系统要在 UV 灯固化油墨之前去除水分，同时，必须以最快的速度固化油墨，从而避免油墨通过毛细作用进入基材。如果有水分存在印后工艺，油墨就不易固着在基材上。

综上所述，UV 喷墨技术对 UV 油墨提出了新的挑战。油墨生产商必须以低成本开发出满足黏度、附着力、弹力、固化速度、颜料稳定性和健康安全性等要求的油墨。显然，传统 UV 油墨不能满足这些要求，必须革新油墨配方，必须针对喷墨印刷系统开发出新型的、尽可能降低成膜收缩性的低黏度材料 EFI，同时减少丙烯酸单体的用量，减轻油墨对皮肤和眼睛的刺激性。

2.UV 固化系统（UV 灯）

UV 灯必须整合到打印机中才能获得真正意义上的应用。除了满足常规的发光峰值和低红外辐射要求外 CTF，用于喷墨打印系统的 UV 灯，还必须满足下列要求：

- ①小型轻巧，以便整合到打印装置中。
- ②快速开关，固化区域局限于基材范围内。
- ③低气流，对喷墨过程的干扰最小化。
- ④打印头的有效屏蔽。在油墨离开打印头或者在转移到基材的过程中，防止散射 UV 光过早地固化油墨。
- ⑤光源质量稳定，在使用寿命范围内易于维护。

另外，有些 UV 系统会产生臭氧，必须排出或抑制；还会产生一定的薄雾，也必须从打印机里驱除。

由此看来，UV 固化喷墨打印的发展，合作是关键。喷墨打印机制造商应该与 UV 固化系统和 UV 油墨生产商密切合作，加强硬件的整合。目前，XAAR 和 Spectra 等公司已经开发出专为 UV 固化油墨而设计的打印头。Fusion、Sericol、SunJet、Flint 等公司纷纷开发出适合于喷墨打印的 UV 固化油墨系统。目前，几乎所有大型的喷墨打印设备制造商都在开发使用 UV 固化油墨的系统。一些传统的 UV 印刷系统制造商则把喷墨打印头整合到他们的打印机中，以满足可变数据印刷需求。

UV 喷墨打印机生产价值链 RIP

数码 UV 喷墨打印机产品

UV 固化喷墨印刷机自 2004 年推出至今，已有超过 20 家厂商供应了超过 30 个品种的 UV 固化喷墨打印机及印刷机。生产厂商包括印加、色丽可、诺尔、RasterGraphics、ColorSpan、HP

Scitex、Durst、VUTEk 和 Zund。Durst、GerberScientific、MUTOH 和 TOPPAN 等公司，设备包括生产型卷对卷及组合式 UV 喷墨打印、印刷机。

美国 ColorSpan（原 LaserMaster 公司）最新推出的平台式 UV 固化喷墨印刷机 ColorSpan9840UV，可以每小时高达 811 平方英尺的速度在宽达 98 英寸，厚达 2.75 英寸的刚性或柔性材料上印刷。

VUTEk 新款 UV 固化平台式喷墨印刷机 PressVu

UV320/400 具有较高的文字印刷质量，有 400dpi 或 600dpi 两种选择。UV320/400 还能在 126 英尺宽的刚性材料上印刷，其速度最快可以达到每小时 1000 平方英尺，同样具有卷对卷生产功能。

下面以美国 Gerber 公司的 SOLARA UV2 喷墨印刷机为例，介绍设备的主要性能和技术指标。

1.真正的多功能

装纸和印刷简单，适用于多种软性和硬性印刷材料裁员，包括涂料和非涂料的乙烯基材料、纸、纸板、聚苯乙烯材料、塑料、PVC、聚碳酸酯材料、铝箔、丙烯酸材料和玻璃等，并且材料转换简单。

2.生产效率高

采用瞬时固化和抗刮擦的 UV 固化油墨，无须上光覆膜，缩短了生产周期。

3.易于操作和维护

清洁程序简单，维护要求低，减少了印前准备时间。

4.无与伦比的输出质量

采用 6 色（CMYK+紫罗兰+绿色）UV 油墨，可打印高画质的图像，持久性、抗磨损性、颜色稳定性优良，印品可在户外放置 3 年。

5.洁净的生产环境

没有有害的 VOC 和刺激性气味排放，符合国际健康与环境条例的要求。

SOLARA

UV2 喷墨打印机的主要技术指标：压电式可变；6 色教育，CMYK+紫罗兰+绿色（每色 230ml）；分辨力 300dpi×360dpi；2 个 UV 灯；打印最大宽度 1498mm；介质最大厚度 13mm；速度（生产）4.7m²/h

（3 通道），速度（高质量）达 2.3m²/h（6 通道）。