

如何实现无水胶印技术

作者：刘华、孙中华

【内容提要】无水胶印是指不需要润版液，用斥墨的硅橡胶层作为印版的空白部分，使用特殊油墨，在一定的温控系统控制下来完成印刷的一种平版印刷方式。无水印刷过程操作简单，减少了调节水墨平衡的过程，印刷质量易于控制。

无水胶印是指不需要润版液，用斥墨的硅橡胶层作为印版的空白部分，使用特殊油墨，在一定的温控系统控制下来完成印刷的一种平版印刷方式。无水印刷过程操作简单，减少了调节水墨平衡的过程，印刷质量易于控制。

无水胶印的优点

无水胶印解决了传统胶印过程中水墨平衡的难题，可实现快速翻面印刷，减少了印前准备时间及纸张浪费，消除了传统印刷中的化学污染，在印刷过程中可实现更大的色域范围，从而使印刷品更加清晰、靓丽，色彩更加饱和。凭借其优势电子商务，无水胶印将有更加广阔的发展前景。其优点主要有以下几点。

(1) 提高了印品质量。无水胶印可实现更高的加网线数，减小了网点增大，扩大了印刷色域，可获得更多印刷细节和清晰度。

(2) 无水胶印消除了纸张变形，提高了套准精度，可使用更多的纸张类型实现高质量印刷，也适合非吸收性承印材料，如塑料、PVC 和金属等。

(3) 减少了印刷准备时间，提高了印刷效率。

(4) 减少了异丙醇和润湿系统化学药品和纸张损耗等的支出。

(5) 员工只需控制很少的变量就可印刷。印刷检测

(6) 减少了挥发性有机化合物的挥发，不用处理废弃的润湿液印刷厂，减少了危险化学药品的使用和处理，从而降低了对环境的影响。

实现无水胶印的条件

虽然无水胶印技术在不断发展，但其发展速度却远没有人们预想得那样快，主要原因是一些关键技术尚未解决，如版材、油墨、温度控制等。

1. 版材

版材是印刷生产中的主要耗材爱普生，直接影响着生产成本。印版是无水胶印的核心，无水胶印印版不同于 PS 版，其表面类似平凹版，具有亲墨性图像再现性好、色彩鲜艳、印品质量好等优点，但其在处理上有难度术语，而且耐印力受制于操作环境。

2. 油墨

无水胶印油墨与普通胶印油墨不同，特殊配方的无水胶印油墨具有低黏性、高黏度、触变性大、性能稳定等特点。无水胶印油墨的研究是一个技术难点，比研制一般油墨更复杂、更困难。目前，国内使用的无水胶印油墨主要靠进口，价格较高。只有版材和油墨的成本进一步下降金属包装，才会有越来越多的印刷厂转而采用无水胶印。

3. 温度控制

虽然用户只需一次性投资，改进机器结构，加装冷却循环装置，即可解决温度控制问题，而且从我国多数印刷企业的实际应用情况看失业，将现有的有水胶印机改装成无水胶印机也是可行的。但是，不同颜色的油墨对温度变化的反应是不同的，不同印刷色组的温度控制有所不同。另外，温度控制系统的使用耗费比较高，一般的企业还无法承担这么大的花费。

无水胶印的原理

在无水胶印中 **RIP**，不需要传统胶印中保持非图文部分斥墨亲水的润湿系统，印刷机上使用复合版与特殊的油墨结合，并有一个温度控制系统。图 1 所示为无水胶印原理图。

图 1 无水胶印原理图质量控制

1. 无水胶印纸张

无水胶印能够消除传统胶印难以解决的诸多问题，如轻涂纸印刷的不稳定性主要是因润版液导致的纸张表面变形拉伸变形造成。

无水印刷可在更多的承印材料上实现高质量印刷，而传统胶印就比较困难总论，如可循环纸和非涂布纸。此外由于油墨变性和纸张起毛现象的减少，纸张吸墨性降低，不易出现透印现象。

但是表面粗糙的纸张容易磨损印版的硅树脂非图文层，减小印版的耐印力。同样，由于无水胶印油墨的黏度在印刷时很高字库，推荐使用表面干净、具有很高表面强度且没有杂质和灰尘的纸张。

2. 无水胶印油墨

无水胶印使用特定的油墨，要求油墨有较高的黏度以确保不出现脏版，还要求其不含粗糙颗粒，以防止划伤印版表面的保护膜，同时避免颗粒摩擦产生热量而降低油墨黏度。

对于高黏度的无水胶印油墨来讲重组，温度是一个至关重要的因素。温度即使有很小的变化也会引起油墨黏度很大的改变。在印刷过程中，温度控制系统是无水胶印成功的关键所在。

为了使油墨本身比其他表面具有更大的表面张力，无水胶印油墨需要具有低黏性且高内聚强度，印刷过程中，尽量减小硅树脂黏附油墨的可能性收纸，从而确保得到干净、清晰的图像。

与传统油墨相比，无水胶印油墨具有如下特性：更高的黏度，更高的塑变性，更低的流动性。

3. 无水胶印印版

无水胶印印版由多层构成绿色印刷，基材是铝板，其上涂布一层感光树脂，最外层是约 $2\mu\text{m}$ 厚的硅胶层，它具有很强的斥墨性，构成印版的非图文部分。为使铝板和感光树脂层、感光树脂层和硅胶层之间很好地黏合，它们之间还涂布有以感光性重氮化合物为原料的胶合层。如图 2 所示。

图 2 无水胶印印版结构活动

使用的胶片可以是阳图片，也可以是阴图片，用紫外光源进行曝光。如果使用的是阴图片，感光部分脱落，未感光部分（即空白部）保留硅胶层；如果使用阳图片的晒版当纳利，则感光部分硬化，未感光部分脱落形成图文部分。要注意的一点是，无水胶印制版后得到的是一种平凹版，这与 **PS** 版不同，在印刷过程中网点增大值非常小，基本上实现了图文的忠实再现。

无水胶印印版的耐印力非常高。单张纸胶印机可达 10 万印，轮转胶印机可达 15 万印以上。日本东丽公司推出的 **HG3** 型阳图版可达到 40 万印，**DGS** 型阳图版可达到 100 万印。

4.无水胶印温控系统

无水胶印过程常受到印版滚筒摩擦产生的热量和墨辊摩擦产生的辊系热量的影响。温度太高可能导致油墨黏度下降，黏附到印版的非图文区域，产生糊版。因此印后工艺，在无水胶印过程中需对温度进行很好地控制。

与传统胶印使用的冷却单元不同，无水胶印机上的温控单元（TCU）并不仅仅是防止印刷机过热，还要控制和维持印刷机温度在精确范围内，从而确保油墨具有稳定的黏度。为了实现这个目的，需要空调和湿度控制来调节印刷车间的温度 CTP，原因是印刷机的运行温度随着车间内环境温度的波动而不断变化。

一个有效的 TCU 可构成一个闭环、多区域系统，能够独立地控制每个印刷单元的温度。最新的无水胶印单元都由冷却单元、加热器、感应设备、真空阀系统、控制面板（包括一个显示器）、循环系统（使用水泵冷却剂印刷机周围流动，经常通过油墨辊系中空的串墨辊抽取冷却液）6 个部分组成。

无水胶印应用解决方案

1.实施无水胶印的办法

（1）安装一个专用的数字成像设备，印版成像直接在印刷机上实现，使用无水胶印油墨印刷。

（2）把一台传统胶印机改造成无水胶印机。

2.传统胶印机改造步骤

在大多数情况下胶印，印刷企业希望将现有的传统胶印机改造成无水胶印机，改造的步骤包括：

（1）移除润湿系统。

（2）重新设置或替换部分墨辊系胶辊和橡皮布。

依据耐印力的需求，在有些情况下可能需要如下条件：

（1）安装一个控制温度和湿度的设备。

（2）使用各种油墨的经验和选择纸张类型的经验。

3.成功实现无水胶印的因素

（1）管理和印刷操作人员的决心。

（2）咨询和调查无水胶印企业和供应商。

（3）确保所有的辅助设备对印刷过程是适合且有辅助作用的。

（4）采用正确的胶辊和维护程序。

（5）掌握无水胶印油墨的特性，依据清样进行设置。

（6）处理所有棘手问题的信心和决心。

4.实现无水胶印的典型过程

在考虑实现无水印刷前，印刷企业需依据自身的特殊情况及潜在的商业利益电子商务，考虑投资条件的可能性。

现在国外已经有很多企业采用了无水胶印技术。在我国，无水胶印方式正在逐渐被人们所接受，已有少数企业对原有胶印设备进行结构调整实现了无水胶印，并取得了良好的经济效益，开辟了我国发展无水胶印的先河。由于无水胶印的印刷质量高艾司科，尤其适合于印刷精美画册、精美包装等高档印品，满足了市场的需求。随着无水胶印商业化应用的发展，将会有越来越多的企业采用这一技术。