

## 证卡印刷用水性网印油墨

作者：赵磊、杜金鹏、畅建铭、鲁涛

【内容提要】目前，全球环境保护的呼声日益高涨，在印刷行业，对印刷材料的重要组成部分——油墨，也提出了绿色、环保的要求。印制信用卡的重要材料之一的溶剂型网印油墨，由于含有大量可挥发的稀释剂（有机溶剂），不仅污染环境，也不利于操作人员的健康，需要新的替代产品。

目前，全球环境保护的呼声日益高涨，在印刷行业，对印刷材料的重要组成部分——油墨，也提出了绿色、环保的要求。印制信用卡的重要材料之一的溶剂型网印油墨，由于含有大量可挥发的稀释剂（有机溶剂），不仅污染环境，也不利于操作人员的健康设计，需要新的替代产品。而水性网印油墨以水为主要稀释剂（不含挥发性有机溶剂），大大减少了 VOC（有机挥发物）的排放，改善了生产操作环境，是一种正在推广的环保油墨。

### 水性油墨的应用现状

目前，在一些发达国家 DTP，水性油墨的应用已比较广泛，发展潜力很大，在烟酒包装、儿童玩具包装等领域占有相当大的比例。以美国为例，95%的柔性版印刷品、80%的凹版印刷品以及 40%的塑料印刷品均采用水性油墨，且水性油墨的销售额已达到溶剂型油墨的 2 倍以上。

在我国印刷设备，水性油墨的生产与应用起步较晚，目前在包装印刷业的应用比例只有 7%，但据相关专家预测，到 2010 年我国水性油墨将占油墨总消耗量的 25%~30%。通过对国内外制卡行业的调研分析发现，使用水性油墨印制证卡还处于起步阶段。

### 证卡印刷用水性网印油墨组成设备维护与保养

证卡印刷用水性网印油墨由连结料树脂、颜料、水、助剂等部分组成。其中整合，连结料树脂是油墨的固化剂和亮光剂，颜料为着色剂，水是树脂和颜料的分散剂，助剂具有调和水性油墨整体适性的作用。

#### 1. 连结料树脂

连结料树脂是影响油墨印刷适性的关键因素。

证卡多以 PVC 为基材，因此证卡印刷用水性网印油墨首先要解决与 PVC 基材的附着牢度问题，即在基材上的剥离强度要高。为此我们选择丙烯酸类共聚树脂、氯醋类共聚树脂、聚氨酯改性共聚树脂分别进行剥离强度测试实验，测试结果表明，聚氨酯改性树脂的成膜性好，与 PVC 基材的附着牢度高，即剥离强度最高。

#### 2. 颜料

油墨的颜料选配是关键环节。证卡印刷用油墨要选择耐环境条件能力强、化学稳定性好、耐光性好、颜色遮盖力高的颜料。由于使用水性聚氨酯改性树脂连结料书刊印刷，连结料体系为弱碱性，如果采用酸性颜料，则会使水溶性树脂酸化，树脂体系凝聚；若颜料碱性太强，又容易使水性树脂皂化印后工艺，破坏油墨体系的稳定性。颜料 pH 值在 7~7.5 为好。

#### 3. 助剂

配制油墨时通常要加入一定比例的功能型助剂，以改善油墨整体性能，使其达到最佳印刷适性。常用助剂有润湿剂、分散剂、消泡剂、稳定剂等。

### 证卡印刷用水性网印油墨性能

#### 1. 黏度

为适应证卡网印的工艺要求，要严格控制油墨黏度，保证油墨具有良好的印刷适性。油墨黏度是通过调整连结料树脂与颜料、水、助剂的含量配比实现的。树脂含量应在30%~35%折页，颜料为15%~25%，水为40%~45%及少量的助剂。油墨黏度一般控制在3000~5000mPa·s。印刷过程中由于水分挥发，油墨黏度将增大，网版下墨量减少，印刷图文变浅喷墨，因此为保持油墨黏度，还要在油墨中加入适量的慢干剂，减缓油墨的挥发速度，以保持油墨印刷适性稳定及印刷图文墨迹深浅一致。

## 2.附着牢度

油墨对于PVC基材的附着牢度，是证卡测试中一项重要的技术指标艾司科，也称剥离强度。如一般信用卡由4层PVC基材组成，如图1所示，芯层PVC白色基片经正背面印刷后，4层PVC片经层压机在一定温度及压力下进行层压黏结在一起后，经模切完成制卡。面层覆盖在墨层表面起到保护墨层的作用版式设计，可防止使用中墨膜面划伤或磨损。卡的剥离强度是指面层与芯层之间的黏结强度，由于印刷墨层会影响PVC芯层与面层的黏结强度，因此层压后其剥离强度会降低，特别是印刷墨层较厚的实地部位剥离强度更容易发生变化。

图1 信用卡结构组成示意图利通

决于油墨中连结料树脂的性能。水性网印油墨连结料采用的是功能型水性聚氨酯树脂，由于分子链上引入增进黏结性能及网状结构的功能基团 Adobe，可提高油墨与PVC基片的附着牢度，使卡的剥离强度达到并超过ISO/IEC国际标准和银行的“银联标准”（4.5N/cm，剥离角度为90°，剥离速度为300mm/min）。

## 3.耐热、耐光性能

因PVC片基印刷完成后，要在层压机上加热、加压数码印刷，加热温度在150℃左右，层压时间约30分钟，所以证卡印刷水性网印油墨要具备耐热、耐老化性能，即在150℃温度，30分钟条件下油墨不变色。油墨的耐热性能主要取决于连结料树脂及颜料。制卡用水性网印油墨采用的聚氨酯树脂耐温可达150℃以上；颜料具有较高的耐热、耐光性出版动态，耐光老化性能应达到4~5级，如酞青系列、钛白粉、碳黑等。如果油墨耐热性能差，制卡层压过程中易印迹易变色；如果油墨耐光老化性差，证卡在使用过程中颜色会逐渐退色变黄。

## 4.表面张力

因PVC片基的表面张力为0.038N/m左右，为达到PVC基材的印刷要求EFI，水性网印油墨的表面张力应与PVC基材的表面张力相同或略低。为达到这一表面张力值需要在油墨中加入适量的醇类溶剂，使油墨表面张力≤0.038N/m，以利于在PVC片基上润湿铺展和附着。如果油墨表面张力大于0.038N/m，或大于PVC片基的表面张力，将不能达到良好润湿压凹凸，导致印刷图案不实，边缘收缩现象，还会降低剥离强度。

## 5.油墨干燥性能

水性油墨印刷后的PVC片基是通过一个热风烘道加热进行挥发及氧化结膜干燥的。油墨的干燥分为表干和彻干，表干是指墨层表面干燥，彻干是指墨层完全干燥。油墨表干时间过短易在网版上结膜糊版总论，干燥时间过长浪费能源。温度过低油墨干燥不完全，温度过高容易造成PVC片基变形。一般油墨在常温下的表干时间应小于20分钟，烘道热风温度应控制在40~60℃。

目前国内外制卡行业已开始使用水性网印油墨，随着技术的不断发展和完善，将逐步取代溶剂型油墨。水性油墨作为绿色环保油墨，将会给社会带来巨大的经济和社会效益。