

## 浅析印刷品上光质量的影响因素

作者：杨尚昆、韩丽丽

【内容提要】上光作为印后表面装饰加工技术的一种，自 20 世纪 60 年代发明以来，备受业内人士及广大用户的欢迎。印刷品上光的目的是为了美化印刷品，增加印刷品的附加值；保护印刷品，使其具有防水、防油、防潮、防污、耐光及长期保存的能力……

上光作为印后表面装饰加工技术的一种，自 20 世纪 60 年代发明以来，备受业内人士及广大用户的欢迎。印刷品上光的目的是为了美化印刷品，增加印刷品的附加值；保护印刷品，使其具有防水、防油、防潮、防污、耐光及长期保存的能力；增加印刷品的吸引力，刺激消费者的购买欲望。

虽然近年来随着国内外印刷企业对上光工艺的重视程度不断提高，上光技术逐步向精细化方向发展。但是，上光质量仍然受到众多因素的制约，不同的上光工艺会因选用的承印材料、油墨、上光涂料和印刷机械等的不同，在印品表面产生不同的上光效果，本文主要针对上光技术及影响上光质量的主要因素进行分析。

### 影响上光质量的主要因素

#### 1. 纸张性能

纸张的上光适性是决定上光质量优劣的基础，纸张对上光质量的影响主要表现在纸张的平滑度和吸收性两个方面。表 1 为印刷常用纸张的平滑度和吸收性。

表 1 常用印刷纸张的平滑度及吸收性

#### 设备操作

##### (1) 平滑度

纸张平滑度是表示纸张表面平整、光滑和均匀程度的物理指标。平滑度高的纸张书刊印刷，上光涂料与纸面接触良好，容易在纸面流平、干燥后形成平滑度高的膜面，上光后效果显著；而对于平滑度低的纸张，由于其表面平整度差，较粗糙连线加工，上光涂料几乎被纸面完全吸收，所以上光效果较差。对于这种现象，可以先在印刷品表面涂布一层底胶，然后再进行上光。

##### (2) 吸收性

纸张吸收性指的是纸张对油墨中连结料及其溶剂的吸收能力。纸张表面吸收性的大小，主要由纸张纤维的空隙率与毛细管的吸收作用决定。纸张对上光涂料的吸收率高评奖，则上光涂料黏度变大，导致流平性变差。而对于吸收率低的纸张，上光涂料的黏度不随干燥过程而显著增大，因此，渗透、凝固和结膜作用明显降低色彩，不能在印刷品表面形成良好的膜层。对于吸收性较强的纸张，可适当降低上光涂料的黏度，缩短流平时间，降低干燥温度；对于吸收性较弱的纸张，可适当延长流平时间现状及趋势，提高干燥温度，以获得高质量的上光效果。

#### 2. 涂料性能

目前，国内外使用的上光涂料大致可以分为溶剂型上光涂料、油性上光涂料、水性上光涂料、UV 上光涂料和热固型上光涂料 5 种。上光涂料对上光质量的影响主要体现在上光涂料的黏度、表面张力、附着力和挥发性等方面。

#### 上光

##### (1) 黏度

黏度是度量流体黏性大小的物理量。黏度值过大或过小，都会造成印品表面涂布不均匀，影响印品上光质量。当被涂布印刷品表面状况不同时，所需黏度值也不同。在确定涂料黏度时，应当对涂布、干燥、压光等各工序黏度值的变化情况予以考虑，使之在各个阶

段有适当的黏度值。

#### (2) 表面张力

表面张力是影响涂布质量的又一个重要因素。不同的上光涂料，由于表面张力值不同，对同一印刷品的润湿、附着、浸透作用印前设备，以及涂布和压光后的成膜效果也不同。上光涂料的表面张力越小，越易润湿印品表面，流平成光滑而均匀的膜面；上光涂料表面张力越大，越不易润湿印品表面，当表面张力值大于印品墨膜表面张力时，涂布后会产生一定的收缩，局部可能出现砂眼。

#### (3) 上光涂料中溶剂的挥发速度

上光涂料中溶剂的挥发性，对上光质量的影响也不容忽视。就溶剂型上光涂料而言，不同的涂料配方，所使用的溶剂种类及比例不同油墨，涂布、干燥过程中挥发速度也不同。溶剂的挥发速度不仅与本身的性质有关，还与周围空气流动情况、空气湿度、与空气的接触面积和环境温度有关。溶剂挥发速度太快，则上光涂料流平性不好，可能会引起条痕、砂眼等质量问题，并可能诱发潮气凝结，使干燥后的上光膜出现龟裂和发乌等现象；挥发太慢，则会引起上光涂料干燥不足、硬化结膜受阻。抗污性不良等问题。这时，可通过提高烘烤温度或降低涂布速度的方法加以解决。

上光涂料的选择一定要符合科学、经济、实用等基本原则，选择什么样的上光涂料，不仅要从印刷品的上光适性、上光涂料的性能及上光工艺条件等方面考虑企业，还要从干燥源干燥效率、涂布环境、上光后印刷品的使用及后工序加工等多方面考虑，应根据不同情况灵活掌握、合理选用。

### 3. 油墨性能

油墨墨层的润湿作用，以及油墨颗粒度等直接影响上光涂料的涂布质量和流平性。油墨颗粒细，分散度高，在涂布压力作用下，流平性好，形成的膜层平滑度高；颗粒粗，印刷墨层的铺展性差，墨层表面粗糙度高。需要上光的印品，印刷时所使用的油墨必须具有以下特性：为防止印品图文变色或者产生皱皮色彩，要具有一定的耐醇性、耐酸碱性、耐溶剂性、耐热性等；为了防止因上光而使印品墨色变化，油墨要具有良好的光泽性和附着性。

### 4. 印刷品晶化

印刷品晶化主要是指因印刷品放置太久油墨，或者底色墨中燥油加放过量，导致墨膜在纸张表面晶化的现象。墨层晶化会引起上光涂料附着不到墨层上，或者出现“花脸”、“麻点”等故障。解决的办法是，在上光涂料中加入5%的乳酸，搅拌均匀后再进行上光。

### 5. 涂布工艺

#### (1) 涂布量

涂布量的大小主要通过涂布辊与计量辊之间的间隙大小来调节。上光机的涂布辊和计量辊之间的间隙是否合适将直接影响到印刷品的涂层均匀程度、表面平滑度及光泽度凸印，上光时应根据承印物的吸收性能，合理调节涂布量。

#### (2) 涂布速度及干燥条件

干燥条件主要是指干燥时间和干燥温度，干燥温度高低和干燥时间的长短主要由涂布量、涂布机速度、上光涂料的种类、印品表面性质等因素决定。机器运转速度高，则涂布速度快，承印物同涂布辊之间的接触时间短重组，承印物对上光涂料的吸收量少，上光亮度差。

### 6. 设备因素

在对印刷品进行涂布之前，要对涂布、上光设备进行适当的校准，因为当机器的辊体存在磨损、弯曲或偏心等情况，以及辊子轴头、轴套因磨损、松动而出现跳动现象时高保真印刷，会引起涂布辊和计量辊间隙不稳定，造成上光时涂布不均匀，从而影响上光质量。

目前，上光设备按其加工方式的不同可分为两类：脱机上光设备和联机上光设备。

脱机上光设备，指印刷、上光在各自专用的设备上进行的总论，脱机上光设备又分为普通和组合式两种。普通脱机上光设备通常指上光涂布机和压光机两类机器。上光过程中，印刷品先由上光涂布机涂布上光涂料，干燥后，再通过压光机压光。普通脱机上光设备，上光效果好富士施乐，上光膜耐磨性及耐蚀性好，设备成本低，但是占地面积大，工作效率低。组合式脱机上光设备通常是上光机、压光机根据被加工印刷品工艺性质的需要而组成的上光机组，这个机组操作方便色彩管理，灵活性高。

联机上光设备，是指上光机组直接连接于印刷机组后，印刷品完成印刷后，立即进入上光机组上光，即印刷、上光一次完成现状及趋势，也就是通常所说的连线上光，它又可分为印刷上光联动机和印刷机联机上光两类。该工艺不但减少了印刷与上光工序间的运输转移工作，节省了上光成本，而且提高了工作效率，是一种极具吸引力的上光工艺拼版，但对上光技术、上光涂料及上光装置的要求很高。图 1 为曼罗兰 R706

3B LTTLV 六色加二次连机上光胶印机。RFID

图 1 曼罗兰 R706 3B LTTLV 六色加二次连机上光胶印机分切

同，以及产品质量档次、环保要求的差异，上光时应该根据上述不同情况和实际需要，选择合理的上光设备。同时还需要考虑企业的经济状况、企业现有的配置和需要加工的产品情况。

#### 7.上光干燥方式

迄今为止，上光干燥方式可以分为溶剂挥发型干燥、氧化聚合型干燥、UV 固化型干燥、热固化型干燥、电子束（EB）加热型干燥 5 类。它们各自具有不同的优缺点。不同的上光涂料有不同的干燥机理和干燥方式投资采购，不同的印刷工艺对上光涂料和干燥装置的选择也不完全相同。在实际生产中，干燥方式的选择要根据上光涂料的涂布量、涂层厚度、涂料的种类、印刷品的表面状况、涂布机和涂布条件来确定，既要能达到上光质量要求，又要适合于各种加工工艺。

#### 几种上光类型及其性能比较

现将目前国内印刷包装领域常用的几种上光工艺类型及其性能进行比较，便于读者进一步了解上光工艺特点胶片，更好地发挥上光工艺的优势特点。

##### 1.普通上光

上光涂料主要原料为树脂、松节油等，特点是上光成本低、有一定的防水性能和光泽度等，但耐磨性差、颜色发黄。多用于一般的罐头食品包装标签等。

##### 2.PVA 上光

上光涂料主要原料为乙烯醇聚合液等，亮度较好、成本较低，但颜色略发黄柯达，网点易扩散。主要应用在纸盒、吊牌等领域。

##### 3.UV 上光

上光涂料主要原料为聚氨酯、硅酯光敏材料等，其耐摩擦性、防紫外线能力好，涂层附着力低，有一定收缩性，但污染环境。主要应用于非食品包装纸盒、吊牌、手提袋、书刊封面、卷宗夹、高级纸盒等领域。

##### 4.扑克牌上光

上光涂料主要原料为水性扑克上光油等印前设备，硬挺度和表面光滑度高，但上光后产品较涩，滑爽度不够，且柔韧性、防水性、耐久性较差。主要应用在扑克牌、PCC 板、PVC 板、各式卡片护背的特殊上光等方面。

#### 5.局部立体上光

上光涂料主要原料为 UV 上光油或印墨等,其特点是使印刷品局部具有立体效果爱色丽,有一定的防伪功能,但技术要求高,成本较大。在书刊封面及包装盒等应用较多。

#### 6.白蜡表面加工

上光涂料主要原料为白蜡或合成蜡等,具有防水、防油渍及防渗功能,且不易结霜平装无线胶订联动线装机量调查,但耐冲击性能差,多用于冷藏等。

#### 7.PVC 上光

上光涂料主要原料为聚氯乙烯等,其具有极好的防污、防湿和耐磨性,但上光成本高,主要应用在高级垫板、扑克牌、吊牌、证卡及餐垫等领域。胶印机

在实现“印前数字、网络化;印刷多色、高效化;印后多样、自动化;器械高质、系列化”的创新中,印后加工领域只有不断应用新技术,不断地进行开拓创新,使上光涂料和机械的研制和开发越来越受到印刷业的重视。鉴于印后多样、自动化的要求,上光工艺势必沿着印刷市场多层次,印刷产品多样化收纸,节约成本能源,以及绿色环保,自动高效的趋势发展。