

## 浅谈白色喷射墨水

作者：陈蕴智、王鑫

【内容提要】近几年来，喷射墨水有了长足发展，且已扩展至宽幅甚至超宽幅印刷工艺中。尽管大幅面印刷有多种印刷技术，包括丝网印刷、胶版印刷、电子成像以及热转印技术等，但对于最终用户，喷墨技术更拥有毋庸置疑的优势。

近几年来，喷射墨水有了长足发展，且已扩展至宽幅甚至超宽幅印刷工艺中。尽管大幅面印刷有多种印刷技术，包括丝网印刷、胶版印刷、电子成像以及热转印技术等，但对于最终用户，喷墨技术更拥有毋庸置疑的优势。这项技术满足了个性化印刷，省略了预印工艺，并降低了油墨损耗。随着非白色承印物用量的逐渐增多包装安全，彩色喷墨打印中除了使用彩色墨水外，白色喷射墨水的需求量也越来越大。但目前它的发展并没有彩色墨水顺利。

### 技术关键

白色喷射墨水在数码喷墨印刷，甚至传统印刷领域中的应用并不是非常普遍，主要是由于大多数承印物本身是白色。但目前越来越多的行业开始直接在各种非白色承印物上进行彩色打印，如彩色纸张、木制品、金属制品、铝箔、甚至石头艾司科，由此需要使用白色墨水打底，这就促使白色喷射墨水迅速发展起来。

白色喷射墨水一般为颜料型墨水，黏度较大，最大的问题是容易堵塞喷头。白色墨水的颜料通常使用  $\text{TiO}_2$ ，而  $\text{TiO}_2$  在连结料中很难完全混合喷绘机，打印机中需要装有搅拌装置，否则白色喷射墨水很易导致印刷故障。而且，普通的喷墨印刷机是通过摇动确保颜料在连结料中均匀分散，而白色喷射墨水需要的是搅拌，因此包装材料，对白色喷射墨水制造技术提出了更高的要求。

### UV 喷射墨水

白色 UV 喷射墨水具有 VOC 含量低、可瞬间固化、能量消耗少、抗溶剂和化学腐蚀性能优良等特性，光泽度高，色彩鲜艳，应用中喷头不易堵塞，可长时间不用封闭商业印刷，适合于各种承印物印刷。

尽管 UV 喷射墨水具有以上优势，但白色 UV 喷射墨的制备并不像彩色 UV 固化油墨那样容易，其生产技术还面临很多挑战。

#### 1. 白色 UV 喷射墨水的技术要求

为满足各种不同生产需求，从配方角度来说，白色 UV 喷射墨水要在一些基本性能上进行调整艾司科，如黏度、表面张力、颜料粒径、墨膜的不透明度、沉降稳定性、固化速度、与各种承印物的黏附力、喷墨稳定性、喷墨效率、耐气候性等。要使配制的白色 UV 喷射墨水完全符合以上要求是一件困难的工作，因为有些性能和物理性质是相互对立的。由于 DOD（压电式按需喷墨）喷头需要喷出极小的墨滴，所以墨水的黏度必须很低，这就需要单体和低黏度的预聚体。但是，白色墨水要想获得较高的不透明度数字印刷机，起到遮盖作用，就需要加入较高含量的无机颜料，如  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnS}$  或混合颜料。但是单体和无机颜料的密度有所不同，会使墨水迅速产生沉淀。因此，沉淀和悬浮问题是无法避免的。但以上问题可通过调整墨水的成分解决。

#### 2. 白色 UV 喷射墨水的性能

##### （1）黏度

喷射墨水的黏度对于喷射墨的流畅性起着极其重要的作用收纸，黏度不仅决定着喷射墨水在墨盒中的流动性，还影响着图像的清晰度以及墨水在承印物上的渗透力。所以必须对喷射墨的黏度进行优化，使之达到较高的稳定性和印刷质量。当然其黏度的设置也和喷

墨头的尺寸和喷射能量有关,对于压电喷墨头来说,白色 UV 喷射墨水的黏度约为 10~14cps (0.10~0.14Pa·s) 连线加工,且需要辅助高速搅拌,以保证喷射墨滴的稳定性。

#### (2) 表面张力

喷射墨水的表面张力是影响墨滴大小的重要指标。在喷墨打印机中,喷墨头喷墨需依靠喷射墨水本身的表面张力形成墨滴。如果墨水的表面张力过低,将导致喷嘴面板过度润湿,从而影响喷墨的稳定性。相反组合印刷,较高的表面张力则会使喷嘴面板润湿不够,阻碍墨滴的形成。喷嘴喷墨后,要靠虹吸作用来补充墨水,这时表面张力又直接影响墨水的补充速度。此外,表面张力还影响图像的清晰度、墨水与承印物的渗透性、在承印物上的晕染特性、颜色的色域(高渗透力往往会使颜色变淡)以及墨水在墨盒中的流动性(与海绵的亲水性)。所以应利用先进的颜料分散技术将白色 UV 喷射墨水的表面张力控制在一定范围上光,一般为 24~28mN/m,使喷射墨水对墨盒系统和各种承印物都具有良好的润湿性能。

备

#### (3) 喷射性能

不同的喷墨打印机对墨水的喷射性能有不同的要求,温度、电压、加热频率等都会影响到墨水喷射的稳定性。例如:对于 Spectra

SE128 打印机,在加热频率为 16kHz、温度为 30~60℃、电压为 90~130V 的条件下,白墨的喷射性能比较稳定。

#### (4) 不透明度

白色喷射墨水要具有良好的不透明性上海宏景,就要求墨水中固含量较高,同时必须具有一定流动性,以利于从喷墨头中喷出,且不易产生沉淀和堵塞喷墨头等故障。

白色 UV 喷射墨水通常使用白度高、反射指数高的 TiO<sub>2</sub> 作为颜料,其密度通常比彩色喷射墨水大很多。颜料的粒径是影响不透明度的一个重要指标爱普生, TiO<sub>2</sub> 的粒径一般为 200~300nm 时,对红、蓝、绿光的散射能力最强。此外, TiO<sub>2</sub> 的浓度也会影响墨膜不透明度。随着浓度的增加,墨膜不透明度会逐渐提高,但光散射能力有所降低色彩管理,这是因为颜料浓度提高容易造成颗粒聚集。

#### (5) 固化速度

要达到高不透明度就要求喷射墨水具有较高的固含量,因为 TiO<sub>2</sub> 对 UV 光具有较强的吸收性,这会直接导致墨层的固化速度减慢。

#### (6) 沉淀稳定性

UV 喷射墨水的沉淀稳定性是指抵抗颜料沉淀的能力。白色 UV 喷射墨水对沉淀稳定性有极高的要求,如果 UV 喷射墨水有足够高的沉淀稳定性,使用之前就可以省略搅拌过程化妆品包装,减少打印准备时间;在储存过程中喷头也不易发生沉淀现象。投资采购

导致白色喷射墨水沉淀的主要因素是无机颜料和墨水连结料密度上存在着较大差别,因此,向白色墨水中添加 TiO<sub>2</sub> 时一定要慎重,因为它不仅可作为颜料,同时还起着增稠的作用。为了避免白色墨水发生沉淀印刷检测,通常需要将墨水制成黏度较低的悬浮液。

### 溶剂型喷射墨水

罗兰公司、Mimaki 公司都是世界顶级的大幅面喷墨打印机制造商,并都在努力将喷墨印刷设备用墨水产品完善到最好。

随着宽幅喷墨印刷机的面市,溶剂型和生物基溶剂型白色喷射墨水开始涉足大幅面喷墨市场。但目前罗兰推出的溶剂型白色 UV 喷射墨水只适用于透明聚酯薄膜印刷,生物基溶剂型喷射墨水已达到较好效果。

Mimaki 公司在其 UJF-605C 平板喷墨印刷机上也采用了溶剂型白色喷射墨水,其生产的溶剂型白色喷射墨水可用于彩色纸张、金属等非白色承印物的印刷。

目前，喷射墨水正朝着环保化、高速化、喷墨介质多样化方向发展，尽管白色喷射墨水还需要很长一段时间的发展才能有更多的产品进入市场，但一旦彩色承印物印刷市场打开，宽幅数码喷墨印刷机用白色墨水必将得到迅速发展。