

## 纳米科技在传统与数位印刷上的应用契机

资料来源:《中华印刷科技学会会讯》第65期 主讲者:徐敬添

### 一、导言

印刷技术的发展与演进,其内容是由符号经过文字到黑白到彩色;原稿从类比到数位;生产方式由人工到机械再到电脑自动化;而印墨从水性、油性一直到现在的奈米级印墨。在全球全力发展数位喷墨列印之际,其核心技术除了着重在如何研究出高速、大量、低成本的机器外,同时也致力于的喷墨和雷射耗材研发上。尤以现在的主要奈米颜料或机能性色料最能符合广色域、耐水、耐候、低成本、高价值及适用多种基材的要求。而目前奈米颜料之应用契机在于传统印墨和喷墨列印上,都有其发展空间。什么是理想的色料特性呢:

1. 鲜
2. 穿透性佳
3. 色强度高
4. 耐光
5. 耐水
6. 耐久

一般来说,染料有颜色鲜?自然、穿透性佳的优点,和不耐水、不耐光和不耐候差的问题。通常适用于纺织品、木器和室内列印等方面;而传统颜料有耐水、耐光、耐候的优点,却有颜色不够鲜?饱和、色强度较差的缺点。适用于印刷、涂料、室外列印。以目前实验室已开发出来的奈米级颜料,其主要区别是在于粒子颗粒的大小。传统颜料的平均粒径是在100到数微米(um)不等,而奈米级颜料的定义是在小于100 nm即可称之。现今的奈米级产品外观大多比原色较深,其原因是粒子变小了、体表面积变大,在光线穿透颜料的行进路线,遇到小粒子便不断地散射,透出去的光较少,致使反射率下降,光学特性改变,于是看起来就会有点深黑色状。黏度也由原本的数百到数万的高黏度变的较低黏度(约小于20 cps)。

### 二. 业界切入点:

1. 数位喷墨机台、墨头开发:目前市场低价格的数位喷墨机和其耗材需求量大,其主要是以水性颜料、染料为主;又由于可能涉及到其它公司之开发专利问题,故可另朝速乾型或硬化型的机台和墨头二方面进行。

2. 颜料分散色母制备:目前是由日本或其它国家技术合作,要开发出自有的技术,可使上下游的产业连贯起来,不致受限於他人。

3. 传统印墨配方技术:当颜料达到奈米级颗粒时,粒子容易聚集,故以粒子安定

### 站内搜索

科教

站内搜索

企业搜索

企业登记

自助链接

实用服务

疑难求助

印刷网站

### 论坛新贴

化技术为首要条件。

4. 数位喷墨配方技术：各式水性喷墨墨水(桌上、宽幅及工业用)、紫外线硬化型喷墨的应用。

其主要的利基点取决于以下四点：

1. 取代进口产品
2. 建立新产品技术
3. 降低成本
4. 扩散应用技术

### 三. 奈米颜料在喷墨列印上应用：

1. 数位喷墨型或传统彩色滤光片
2. 桌上型/工业用/商用/宽幅型/相片喷墨印表机
3. 紫外线硬化Ink Jet Ink到大型看板/海报

### 四. 奈米是什么？

奈米是对物质尺度的描述，1奈米(nm)长度为 $10^{-9}$ 米。在奈米尺度下，一般指介于1nm至100 nm间，物质的特性，不归属于经典物理的宏观(macroscopic)视界，也不属于量子物理下的微观(microscopic)行为，而是呈现所谓的介观现象(Mesosopic phenomena)。奈米材料是指原子簇(含晶粒或相)构成至少一维尺寸介于1nm~100nm，故包括原子簇构成之之奈米粒子、纤维、颗粒膜、多层膜或奈米相材料。(1nm = $10^{-9}$  m)。奈米科学尺寸的分别是：

米 -- $10^0$  m

毫米-- $10^{-3}$  m

微米-- $10^{-6}$  m

奈米-- $10^{-9}$  m

### 五. 颜料奈米化的困难点与技术瓶颈：

现在的颜料一般都是数微米到次微米单位的聚集大颗粒，现在为达到奈米级大小的粒径(< 30 nm)，其比表面积由1单位变成100个单位，而凡得瓦尔力也会大于100以上，此时它最重要的问题点便在于研磨分散技术和喷墨配方与胶体分散安定技术二方面。

1. 研磨分散技术：在颜料微粒化制程中，其研磨方式以湿式研磨分散为主，方式是以高能量分散剂和高碰撞频率(20~30m/s)去撞击研磨。在此是以研磨机和研磨材质为二个主要部份。

#### A. 研磨机：

(a). 传统研磨机：有立式和卧式二种。现在一般是以卧式珠磨机为主，其缺点是

系统设计复杂、维护较困难、价格昂贵和大研磨介质 (>0.25mm)。而立式珠磨机是因磨球重量较大,较集中在机器底部,致使发生研磨不均匀现象,故很少使用。

(b). 奈米级分散设备: 化工所为改良现在设备的问题, 开发出新的研磨介质分离系统。它是一台可耐磨、高热传效果之材质制造设备, 可使用超微细介质 (<100 um) 研磨处理, 提高叶片转速 (>15~30m/s) 机器。

B. 研磨介质: 目前的研磨质多为钨或锆材质, 传统研磨材质为0.30~1.0mm, 而真正好的介质则是小于0.1mm(超微细介质)。它可增加粒子间的碰撞点和有效剪切力面提升。

2. 喷墨配方与胶体分散安定技术: 为不使粒子间的内聚力过大影响其安定性, 可使用分散剂或界面活性剂来处理。原理是利加入分散剂或界面活性剂使粒子表面带电荷, 基于同性相斥原理, 粒子间就比较不会互相吸引、聚集, 进而达到安定作用。

## 六. 奈米颜料的应用/市场:

应用内容	特性	相关连产业市场值 (亿元)
油墨	色彩品质色域广	20 (2~3%)
涂料	色彩品质色域广	300 (2~3%)
Ink Jet ink	色彩品质色域广	4 (20~30%)
LCD	透光率提升色域广色彩品质	6 (20~30%)
Textile Printing	色彩品质色域广	>10

## 七. 结语:

奈米颜料的科技可以广泛地运用到每一种技术上, 诸如在传统印刷用墨的方面, 可以提高色彩饱和度和降低配色色母数; 在喷墨印表机上 可以提高色域 1 倍和耐久性; 在显示器方面, 可以使色域增加和光穿透力超过10%以上; 在纺织喷墨上, 可以有少量多样化的织物喷墨和环保低 污染的优点……等等, 甚至是医疗用和化妆用特化妆品皆可拿来作有效的利用。在此同时, 要注意到二点: 成本和效果。如果发展出的产品, 其单位成本居高不下, 恐怕很难普及, 市场可能无法接受; 另外, 假使效果没有预期中的好或是与原本的制程、产品的差异性不大的话, 同样的 也会影响到后续的研究动力。所以, 奈米颜料是未来的新发展趋势, 但我们不是在拘泥于颗粒尺寸的大小, 而是着重于微细化所显现出来的效益, 藉以提高产品的附加价值和提升产业的竞争力, 才是我们追求新技术的真正目的。

打印

去论坛

关闭

相关文章

