

## 彩色喷墨打印纸张概述

作者：宋晓明

【内容提要】纵观国内外彩色喷墨打印纸张的发展现状，我们可以看出，在涂料方面的研究已经比较成熟，在不考虑成本的前提下，二氧化硅基本能够满足涂布性能。

随着数码印刷的飞速发展，对于高品质的数字化印刷的需求不断增长，彩色喷墨打印方式得到了广泛的应用，而作为喷墨打印主要耗材的彩色喷墨打印纸张更因其巨大的市场潜力和广阔的发展前景引起了人们的关注。在 2000 年，中国彩色喷墨打印纸张年消耗量不到 1.5 万吨，但到 2006 年，彩色喷墨打印纸张的产量接近 10 万吨印刷设备，可见其发展之迅速。

### 彩色喷墨打印纸张的分类

彩色喷墨打印纸张是适用于彩色喷墨打印机的纸张，它在普通纸的基础上涂了一层较薄的介质，使纸张更加具有光泽，同时白度更高。通常各大设备厂商会根据自己墨水的特点配以相应的涂层，使打印出的图像更加亮丽清晰。这类纸张根据应用支持体类型的不同分为许多种，如以硬卡纸为底的喷墨卡片纸，以丝绸为底的喷墨丝绸布，普通照片纸，亚光纸等，这些纸也是针对彩色喷墨打印机的纸箱纸盒，多数用于打印彩色图片，甚至高质量的相片级图片。

是涂布的喷墨打印纸张，另一类是未经涂布机处理的普通纸。市面上常见的涂布喷墨打印纸张主要有两种，即一般的彩色喷墨打印纸张和高光泽的照片纸。彩色喷墨打印纸张一般用来打印效果图、广告宣传画等，主要突出绚丽的色彩和逼真的效果；而照片纸除此之外，还要求达到一定的镜面光泽度和良好的吸墨性，是强吸收性和高光泽的有机结合，以达到承印的图像层次清晰、色彩饱和，色彩表现力强，近似照片级的图像效果。照片纸是最高档次的喷墨打印纸张胶印，广泛用于商业领域中，但其吸收液体的速度较低，耐水性较差。

常用彩色喷墨打印纸张的种类及其特点如下：

(1) 高光喷墨打印纸张。支持体为 RC（涂塑纸）纸基，适于色彩鲜明、有照像效果、分辨率高的图像输出。用其打印的图像清晰亮丽、光泽好，有良好的耐光性和色牢度现状及趋势，一般配用高档喷墨打印机。

(2) 亚光喷墨打印纸张。支持体为 RC 纸基，有中等光泽，适于有照像效果、分辨率较高的图像输出，色彩鲜艳饱和、有良好的耐光性。

(3) 特种专用喷墨打印纸张。支持体为 RC 纸基，内含荧光剂和磁性材料，有防伪、防复制等保密功能，可抗紫外线，有耐光性，适于有照像效果的画面输出及特种制作。

(4) PVC 喷墨打印纸张。支持体为塑料薄膜和纸的复合制品，机械强度高，输出的画面质量高，吸墨性好，有良好的室内耐光性，适于有照像效果的画面输出。

纸基，有照片一样的光泽海德堡，纸的白度极高，有良好的吸墨性。特别适于照片影像输出和广告展示板制作。输出的图像层次丰富、色彩饱满。

### 彩色喷墨打印纸张的性能要求

彩色喷墨打印纸张是喷墨打印机喷嘴喷出墨水的接受体，记录图像或文字的载体，它的基本特性是吸墨速度快，墨滴不扩散，具体要求包括以下几个方面。

- (1) 有良好的记录性，吸墨力强、吸墨速度快、墨滴直径小，形状近似圆形。
- (2) 记录速度快，即密度高、阶调连续、画面清晰。
- (3) 保存性好，画面有一定耐水性、耐光性，在室内或室外有一定的保存性。
- (4) 涂层有一定牢度和强度，涂层不易划伤，无静电，有一定平滑度，耐弯曲

海德堡，耐折伸。

(5) 色彩还原性好，能真实再现原色彩。墨点浓度高，饱和度好，具有充分的色差浓度。

彩色喷墨打印纸张油墨吸收性影响因素

彩色喷墨打印纸张的油墨吸收性包括油墨吸收量和油墨吸收速度两个方面。每单位面积的吸墨量可用下式表示：

$\lambda$ 表示喷墨打印纸张吸墨层中的空隙率； $\tau$ 表示纤维柔顺性系数； $r$ 表示毛细管平均孔径； $\gamma$ 表示油墨的表面张力； $\theta$ 表示接触角； $\eta$ 表示油墨的黏度。

通过上式可以看出，除油墨本身的性质外，彩色喷墨打印纸张的油墨吸收量主要影响因素是吸墨层的空隙率，吸墨层的空隙率取决于涂层颜料粒子的内空隙率和颜料粒子间的空隙率，颜料粒子的内空隙率通常用颜料粒子的吸油值来衡量，颜料粒子间的空隙率主要取决于颜料粒子的粒径，因此粒径越大，颜料粒子在堆积时形成的空隙率自然越大。

其次，为了使彩色喷墨打印纸张有更好的吸墨性能，涂层的空隙大小、形状和分布也应该很好地加以控制。

隙的形状、大小以及分布有直接关系外，还与涂料液的胶颜比、胶黏剂的种类有关。胶颜比越大，涂层亲水性越差，吸墨速度越慢。胶黏剂的耐水性越好，涂层的吸墨速度也越慢。

国内外对涂布彩色喷墨打印纸张的研究现状

目前书评，国内外对彩色喷墨打印纸张涂料研究的报道比较多。在涂料组成方面的研究主要有 Hyun-Kook, Margaret 等人，他们试图采用常规涂布颜料替代一部分铝土和二氧化硅以降低生产成本；Rich Y.R.等人研究了阳离子添加剂的加入对涂料性能的影响；Cawthorne J.等人做了改性瓷土和二氧化硅混用生产无光喷墨打印纸张的研究；Boylan J.R.做了聚乙烯醇作为喷墨打印纸张胶黏剂的研究；Jonckherree E.和 Mabire 做了提高无光泽和高光喷墨打印纸张耐水性等方面的研究。

也很多，基本上可以归纳为两种类型：树脂为主类和颜料为主类。树脂为主类吸墨涂层一般采用能吸水膨胀的高分子，如：明胶、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、羟丙基纤维素以及聚乙烯醇和聚乙烯吡咯烷酮的共聚物等。这类涂层的表面在承接墨滴后发生轻度膨胀凹印，形成一个网络，把墨滴吸入。颜料为主的涂料其组成包括颜料、胶黏剂以及其他助剂。其中颜料主要是一些多孔渗水的矿物质颜料或能在涂层中形成多孔性结构的材料，如二氧化硅、瓷土、碳酸钙、高岭土、氧化锌、氢氧化铝、硅酸盐、合成硅酸盐、塑料颜料以及高分子树脂等。

目前应用最广泛的颜料是二氧化硅，其优越性能是能够获得优良的吸墨性，能够形成特定的微孔网络设备，这种微孔网络能把墨滴牢牢固定住，既能保证优良的影像质量，又能缩短干燥时间；二氧化硅的比表面积大，吸收能力强，特别是用于高光彩色喷墨打印纸张的二氧化硅粒径只有 12nm 左右，为获得镜面光泽效果表面涂层一般采用铸涂工艺。为了在不影响彩色喷墨打印纸张打印质量的情况下降低成本，可以利用改性瓷土或者改性的沉淀碳酸钙代替二氧化硅。

胶黏剂的种类很多，如聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、苯乙烯丁二烯共聚乳胶、羟甲基纤维素、明胶、甲基丙烯酸甲酯丁酯共聚物、氧化淀粉、半乳甘露聚糖、干酪素、聚丙

烯酰胺等。通常选用一种胶黏剂难以达到涂料所需要的性能，选用几种胶黏剂按不同的比例配用，发挥各自的特点，效果较好。其中聚乙烯醇是被公认为最强的黏合剂，为了改善聚乙烯醇的耐水性通常对其进行改性。自交联型丙烯酸酯共聚物乳液在涂布加工中应用的比较多，产品成膜过程中可自形成交联结构，形成三维交联的聚合物薄膜具有不溶、不熔性，耐老化性和耐光性较好，超级压光时不粘辊，成品纸具有良好的吸墨性和耐摩擦性，较高的光泽性和拉毛强度，并且与涂料中的其他组分有良好的相溶性，可配制高固含量的涂料，适应于各种涂布工艺。聚丙烯酸酯的用途十分广泛，国外 20 世纪 70 年代开始在高级纸张的涂布配方中普遍采用聚丙烯酸酯及其共聚物作为胶黏剂，所生产的纸张具有表面平滑、亮度高、抗老化性好、印刷适性好等特点。常用的聚丙烯酸酯类纸张涂布胶黏剂有纯丙乳液、苯丙乳液和醋丙乳液。

，我们可以看出，在涂料方面的研究已经比较成熟，在不考虑成本的前提下，二氧化硅基本能够满足涂布性能。降低彩色喷墨打印纸张的价格，而又不影响彩色喷墨打印纸张的性能，是今后发展的一个大的方向，需要我们寻找新的涂料来取代传统的涂料。