

## 解析油墨印刷中发胀、胶化的原因及排除方法

《广东印刷》2010年第2期 作者: 汪焕心

平时, 在油墨印刷过程中, 我们有时会遇到印刷出现条痕或色彩浅淡的现象, 这种现象被业界称为不下墨和墨脱辊的故障, 产生这种故障的原因, 是因油墨印刷, 油墨体系的颜料、填料发胀导致油墨整体胶化所致。

从理论角度上来解释: 油墨的屈服值太高, 油墨太短而或了乳酪状。从实用的角度讲: 油墨中的颜料、填料太多, 才使油墨胶化或在贮存过程中水进入了油墨体系而导致部分絮凝。

长期以来, 人们针对发胀或胶化采取不断搅拌墨斗中的油墨, 或者在墨斗中安装一个搅拌器, 也有在墨斗的油墨上放一个铁棍, 将油墨推向墨斗辊, 以保持油墨印刷的流动性。操作工人都喜欢采用中、高粘度的调墨油或稀释剂调节油墨(但这必须随调随用, 否则仍会继续发胀或胶化)。而有一些印刷厂家则是把该油墨倒掉, 更换流动性好而又抗水性强的油墨再去印刷。纵观上述故障, 笔者围绕这一问题进行探讨、分析并就如何排除该故障的新方式提出见解。

### 油墨的胶化与酸碱的关系

油墨的胶化问题在早期的油型(氧化干燥型及渗透干燥型)的油墨是经常会遇到的, 而在溶剂型(挥发干燥型)及水性油墨中偶尔也会碰到。必须知道, 造成胶化的原因是非常复杂的(包括油墨制造的工艺流程, 如催干剂的先加与后加等等)。随着科学的发展, 新材料的运用, 使我们加强了科学理论的研究, 和对油墨组份材料质量的控制。当今天油墨之组成结构发生了变化, 那么, 各种弊端也会随时出现, 但会得到控制。胶化的原因, 业内人士认为有以下六种:

1. 油墨体系的树脂分子量过大(粘度太高);
2. 固体组份太多(即使粘度小的树脂连结料也不例外);
3. 油墨体系酸值太高;
4. 颜料、填料带有碱性;
5. 干燥剂含量太多或选择添加的次序不当(如油墨生产前与生产后便会出现两种结果);
6. 油墨体系的溶剂尤其是快干溶剂过多;

从上述六种原因可以看出: 前两种是属于物理学范畴, 而对于一个有经验的油墨制造者或包装印刷的操作者极易避免和容易排除的。后四种原因同属于化学(反应)范畴。我们在围绕后四种原因探索时还会发现: 分散工艺的温度过高, 溶剂的挥发, 辅助添加剂的应用不当也可能引起油墨酸化的倾向。例如分子量仅有330的松香树脂在采用高色素槽墨生产溶剂性柔性快干油墨印刷时会出现胶化、堆放而难以上墨的故障。此外, 还应注意强酸性的色素炭墨颜料和松香酸值的利弊关系。这都足以说明酸[酸是亲电子的, 是电子接受体(质子给予体)]碱是亲核的, 是电子给予体(质子接受体), 还有所谓两性溶剂的树脂(既有质子给予体, 又有质子接受体的水、醇、羧酸及硝酸纤维素等), 其次还有一个不会形成氢键的脂族烃类溶剂及中性颜料和两性颜料等等都与胶化的关系早已显而易见。也就是人们常说的颜料的酸碱特性与连结料的酸碱特性不相适应时, 我们可以采用多种树脂与颜料、填料酸碱特性相适应而平衡或选择适当的溶剂而得到弥补或改善, 这是一种常规的补救措施。

我们在属化学(反应)范畴进行探索时就会发现: 在其化学计量浓度大到某一数值

### 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

(严格地说是一个很窄的浓度范围)时,各种宏观性质就会发生突然的变化。从微观角度考察,这时的油墨体系的活性分子开始发生缔合,形成胶粒大小不等的聚集体。这种聚集体就称为胶团或胶束,也称为缔合胶体。胶团的一个重要特性就是其增溶作用的结果,使原本不溶的或微溶的物质溶解度大大得到增加——俗称发胀,从而便加速了化学反应的作用,其反应的机理极有可能与连结料尤其是颜料分散过程有密切关系。

#### 排除发胀、胶化的方法

除上述所提到的原因之外,油墨体系中的催干剂也能直接影响油墨在贮存过程中的粘度、增涨及颜料、填料的沉底。例如高粘度的醇酸树脂与碱性颜料氧化锌在催干剂存在下一同研磨,在贮存过程中会促使油墨胶化和发胀。这是由于热加工过程中,游离脂肪酸类和碱性颜料起反应所致。因此,高粘度的油墨原料制造油墨时,在磨过程中,不应加铅、钴、锰、催干剂。但在加入1%苯甲酸后可降低发胀倾向。催干剂的另一弊病是:能加速油墨在贮存过程中颜料的沉降。如以钛白粉制造油墨时,在磨时加环烷酸锌,颜料易沉降而结成硬块。因而在颜料研磨前加入催干剂,便会导致油墨的贮存性差,易发胀、胶化及沉底结块。

近年来,人们在围绕油墨的发胀、胶化及沉淀结块,提出过这样和那样的种种补救措施。但其解决方法往往是在故障出现后才引起人们的重视。这是一种被动作业的方法,不仅加大了包装印刷厂家的生产成本及延误了时间,同时也带来了一定的处理难度。多年来业内人士根据油墨体系的胶化、变、稠、成块的现象,研究找出盐基颜料与酸值较高或含有游离脂肪酸的连结料反应成皂。由于连结料本身凝聚胶化、油墨体系吸入了水分、颜料含量太高、使用的连结料与颜料不平衡(不恰当)、连结料与油脂的助剂混溶性不良、高聚物连结料由酸溶结构被颜料吸收也会加速胶化等,一般排除方法大体有如下四种:

1. 大稠或因连结料聚合度过高形成的胶化时,加入脂族烃、酯、酮等稀释。
2. 反应成皂的胶化类油墨加入松香溶于亚油中利用其高酸值物质来解除。
3. 在油墨里加入丙酸金属盐是过去通常用的方法。
4. 水墨则需添加无机盐便可得到控制。

业内人士针对以上所述的故障,分析油墨配方结构,筛选出市售的防胀、破胶剂的新材料加以论证后认为:仪征天杨化工厂(国家免检产品)生产的一种改进型磷酸酯钦酸酯偶联剂,除具有对颜料的优良分散性能外,还有特殊的能使已发胀、胶化的油墨“起死回生”的功效。例如在印刷过程中只需在已发胀的油墨里添加3-5%防胀、破胶剂就能使上述故障得到抑制,恢复油墨原状结构,粘度回归。根据仪征天杨化工厂生产的防胀、破胶剂的特性,我们在油墨配方中只需直接添加颜料、填料的1.5~2.5%防胀破胶剂便可避免油墨印刷的发胀和胶化。也可采用甲苯或二甲苯一比一与该产品先稀释后再添加在油墨组分一起研磨分散,既能大大提高颜料的分散性,又能防止油墨在生产、贮存、印刷过程中因发胀、胶化、沉淀而导致的条痕或色彩浅淡故障。同时还能大大提高油墨的支化度而增大墨膜的附着牢度,并能降低油墨或挥发干燥型(溶剂型)油墨烘烤温度及吹风量,从而有效地促进油墨正常印刷的流动性。

#### 油墨的胶化与粘度的关系

再就是恢复油墨原状结构,也就是要达到原来粘度的问题。这说明油墨粘度与胶化有很大关系。所谓油墨粘度是指度量油墨粘性的物理量称为粘度。粘度的测量方法有多种,大体有毛细管粘度计、小孔式粘度计、旋转式粘度计和旋转锥板粘度计等。

影响粘度的因素有:粘度与其温度、组分粒子的浓度、粒径等密切相关,与温度和气压的关系不大,不同测量方法的测量精度及测量单位是不同的,不能互相换算。

油墨由有机溶剂、连结料、颜料、添加剂、助剂等组成。当这些原料已定,加工程度、方法以及各成分组成已定,颜料转移的好坏主要就跟油墨的印刷粘度有关。实践证明油墨印刷粘度有一定范围(11-24S,使用察恩粘度杯3号),油墨印刷粘度越大,颜料转移的效果就越差。因为溶剂的作用是溶解树脂或添加剂及助剂等,给予其流动性,使颜料容易分散。当油墨印刷粘度过大时,整个油墨体系就处于过度饱和状态,颜料等物质流动性就差,不能均匀分散,而是成团出现,容易堆积在一起,形成

胶化、胶团、堆放、发胀等聚集体，这样颜料就不能顺利地进出网眼。油墨印刷粘度太大时，颜料甚至根本就不能进入网眼内，就更谈不上转移了。这就是通常所称的堵现象。因此，我们只要让树脂、颜料等与有机溶剂所组成的胶体体系不是处于过度饱和状况，而是饱和状态或非饱和状态，让颜料等物质能很好地分散在其中，形成均匀细腻的胶体体系，这样颜料进出网眼就顺利了，故障问题就可解决。有些油墨厂家建议油墨印刷粘度在15~18S(察恩粘度杯3号)之间。但在实践中，特别是在高速凹印机中(印速在100~260m/min)，为了保证良好的转移效果，而又能长时间印刷，提高效率，油墨印刷粘度一般在11~15S(察恩粘度杯3号)之间寻找其理想状态点。

然而，如果油墨印刷粘度太小，说明油墨中有机溶剂含量多，而树脂、颜料等成分相对要少，这样便不能在干燥时结成平滑的膜层，印品会泛白，变得暗淡无光，缺乏光泽。因此，如印品需要有较好的光泽度，一般要考虑使用较大的油墨印刷粘度(13~19S察恩粘度杯3号)。

同时，在保持正常的环境湿度之下，油墨印刷粘度在16S(察恩粘度杯3号)以上，静电现象一般不会发生。油墨印刷粘度在16S(察恩粘度杯3号)以下，随着粘度的变小，胡须状、斑纹状、边缘排斥、飞墨、转移不良、颜料极不规则的水渍状等静电现象会随之发生并加重。

鉴于上述几方面原因，业内专家认为，一般在11~17S(察恩粘度杯3号)之间寻找油墨印刷粘度的理想状态点。如果在这范围内出现静电现象可安装除静电刷、使用静电防止剂等方法消除静电，从而促进油墨正常印刷的流动性。防止发胀、胶化，保证印品质量，提高效率与成品率，多创效益。

#### ▣ 相关文章

