

预聚物对 UV 柔印油墨分散性影响的研究

作者：魏先福、颜燕妮等

摘要：为了获得具有良好分散性的 UV 柔印油墨，在颜料含量不变的前提下，通过采用不同种类预聚物及其颜基比，制备 UV 柔印油墨色浆，通过测试色浆的粒径分布，从而分析预聚物对 UV 柔印油墨分散性的影响。研究表明，在 6311-100、6325-100、EB450 和 EB812 四种预聚物中，6311-100 具有良好的颜料分散性，其最佳颜基比为 1.5: 1。

关键词：预聚物；UV 柔印油墨；分散性

中图分类号： 文献标识码： A 文章编号：

Influence of Prepolymers on the Dispersion of UV Curing Flexo Ink

WEI Xian fu, HUANG Bei qing, YAN Yan ni

(Beijing institute of graphic communication, Beijing 102600, China)

Abstract: In order to obtain good dispersion, UV curing flexo inks were made in terms of the percentage of the pigment was fixed. The type of prepolymers used and the pigment/binder ratio were changed. By testing the distribution of the pigment's size, the impact of prepolymers on the dispersion of pigment in UV curing flexo ink could be analyzed. The results show that among prepolymers 6311-100, 6325-100, EB450 and EB812, 6311-100 is the best at the dispersion of pigment, and its best pigment/binder ratio is 1.5:1.

Key words: prepolymer; UV curing flexo ink; dispersion

近几年来，UV 柔印市场以一个稳定的速度持续发展。对 UV 柔印油墨也进行了较深入的研究。UV 柔印油墨由 UV 单体(活性稀释剂)、预聚物、光引发剂、颜料以及其它助剂组成，具有印刷品质高、固化速度快、利于环境保护等优点[1-2]。其中，预聚物是一种具有高分子量的带有不饱和基团的光敏树脂，其性能在很大程度上决定油墨的物理性能、化学性能、印刷适性以及印刷品的性能[3]。因此，除考虑色浆研磨中加入的预聚物本身的光固化性能、固化膜的性能外，更重要的是考虑预聚物与颜料之间的相互作用，包括润湿、分散、稳定等[4]。

1 实验

1.1 实验原材料

预聚物：6311-100；6325-100；（长兴化工）EB450；EB812（舒飞士化工）

单体：EOEOEA；NPGDA；TMPTA（天骄公司）

颜料：四色版宝红（汽巴公司）

1.2 实验仪器设备

研磨设备：SBM - T 型篮式砂磨机；JJ - 1 型精密增力电动搅拌器

测试仪器：S3500 激光粒度仪

1.3 实验方法

由于色浆的分散性决定了油墨的分散性，因此，本实验研究 UV 柔印油墨的分散性主要是通过改变色浆中预聚物的种类以及颜基比来研究 UV 柔印油墨色浆的分散性[5,7]。

研磨方法：将固定量的单体、颜料与不同种类的预聚物分别混合，使用篮式砂磨机，研磨 2 个小时左右将其进行分散制备色浆。

测试方法：油墨的分散性可采用激光粒度仪进行测试，从激光粒径仪测试的油墨



粒径分布图上，我们可以得到油墨的粒径大小及其分布。

2 结果与分析

固定品墨色浆中颜料含量为 25%

(质量分数，后同)，分别选用三种单体，单官能团 EOEOEA，双官能团 NPGDA，三官能团 TMPTA，不改变单体之间的比例，改变预聚物的种类配制不同颜基比的色浆。分别测量所配制色浆的粒径，

结果见图 1~3。

颜基比

图 1 品红色浆中 90%的颜料粒径大小

Fig. 1 The effects of different prepolymers and pigment/binder ratios on 90% particle diameter of magenta inks

图 2 预聚物种类及颜基比对粒径平均值的影响

Fig. 2 The effects of different prepolymers and pigment/binder ratios on particle average diameter of magenta inks

图 3 预聚物种类及颜基比对粒径分布宽度的影响

Fig. 3 The effects of different prepolymers and pigment/binder ratios on particle diameter dispersion width of magenta inks

(图 1-3)

2.1 不同种类的预聚物比对色浆粒径的影响

由图 1~3 可以看出：相对于其它三种预聚物的品色色浆，预聚物为 6311-100 的色浆在各个颜基比条件下，粒径都较小，较为均匀，且分布宽度都较小，分散性较好。其他三种预聚物在颜基比变化的条件下，颜料的粒径大小及其分布波动较大，在一定的程度上存在不规律性。由此可以说明不同种类的预聚物对、颜料分散有着很大的影响。

这是因为研磨时，预聚物种类不同，其分子结构各不相同，与颜料之间的物理作用力不同，其对颜料的润湿分散作用亦不同[5]。因此，为了使所制备的油墨有最佳的分散状态，应首先确定一种与颜料润湿分散性能较好的预聚物研磨制备色浆。在本实验条件下，研磨预聚物为 6311-100 时，颜料的润湿分散性较好。

2.2 不同的颜基比对色浆粒径的影响

由图 1~3 可以看出：四种预聚物在颜基比改变的情况下，粒径的大小及其分布都有改变。例如，在预聚物为 6311-100，颜基比为 1.5:1 的品色油墨色浆，

相比较其他颜基比做出来的色浆，粒径最小，分散性较好。由此可以说明颜基比对油墨的颜料分散有着很大的影响。

这是因为分散的过程实际上也是流动过程，只有达到最佳流动点，油墨研磨时才能得到有效的剪切作用，分散才能达到最佳状态。研磨时，颜基比不同，剪切作用亦不同[6-7]。因此，为了使所制备的油墨有最佳的分散状态，应首先确定最佳颜基比，然后用最佳颜基比研磨制备色浆。在本实验条件下，预聚物为 6311-100 时，颜基比为 1.5.: 1 的情况下，颜料的分散性最好。

2.3 色浆的分散稳定性

为了确保色浆的颜料的分散稳定性，还应当将本实验条件下，制备出的最佳色浆（预聚物为 6311-100，最佳颜基比为 1.5: 1）放置一段时间之后，再重复测量其粒径大小及



分布。经重复实验之后, 得出结果如图 4 所示。

由图可知, 制备出来的色浆在放置一段时间之后, 其粒径大小及其分布都比较稳定, 说明颜料没有再次发生絮凝, 其分散稳定性良好。

a 制备当天测试分布图
b 放置一段时间后测试分布图

图 4 预聚物(6311-100)对颜料分散稳定性的影响

Fig.4 The effect of prepolymer (6311-100) on the dispersion stability of magenta inks

3 结语

通过上面的分析可得到以下结论:

1) 颜料与不同的预聚物研磨制备色浆时, 颜料的分散性是不同的。本实验条件下, 预聚物为 6311-100 制备的品红色浆的分散性最为理想。

2)

颜基比对油墨的分散性具有较大的影响, 要得到分散性能良好的油墨, 就必须采用最佳颜基比研磨制备基墨。在本实验条件下, 颜料含量为 25%, 预聚物为 6311-100 的品红色浆的最佳颜基比为 1.5 : 1。

3) 用 6311-100 制备的颜基比为 1.5: 1 的色浆在一定的时间范围内, 颜料粒径分布稳定性良好。

4) 为了制得高质量的 UV 柔印油墨, 应首先选择一种对颜料润湿分散性好的研磨预聚物, 再采用最佳颜基比研磨制备色浆, 然后再对色浆按照油墨粘度的要求用单体进行调稀, 这样可以得到分散性能良好的油墨, 从而保证油墨的制备质量。

参考文献:

[1] 王子美,刘瑞芳,唐正宁等译. 柔性版印刷原理与实践[M]. 北京: 化学工业出版社,2007.

[2] 陈文等. UV 自由基固化油墨的研究[J].包装工程,2005,26(12): 26-28

[3] 骆光林.柔性版印刷油墨[J].机电信息,2005,(14):54-57

[4] 常英,隋玉龙.浅谈影响 UV 油墨印刷品质的因素[J]. 丝网印刷, 2007,(9):20-21

[5] 陈用烈,曾兆华,杨建文. 辐射固化材料及其应用[M]. 北京:化学工业出版社,2003.

[6] 向阳,王捷先. 印刷材料及适性[M]. 北京:印刷工业出版社,2000.

[7] 王少军,崔励,焦利勇,等. 印刷油墨生产技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004.

[8] 周震、武兵. 印刷油墨的配方设计与生产工艺[M]. 北京:化学工业出版社,2004.

