

无碳复写纸 CB 面抗挤压性研究^{*}

王毓明 王 仑

(华侨大学应用化学系, 泉州 362011)

摘要 研究提高无碳复写纸 CB 面抗挤压性能的方法. 在 CB 涂料中加入具有压力缓冲性材料, 或通过物理、化学方法改变微胶囊的耐压强度, 以改善 CB 面的抗挤压性能, 同时加入一种稳定剂来延长 CB 涂料的保存期.

关键词 CB 涂料, 无碳复写纸, 微胶囊, 抗挤压性

分类号 TQ 617.5

文 [1, 2] 曾对 CB 涂料的研制作过报道. 由于微胶囊抗挤压性差, 当 CB 面过分受压或摩擦时, 微胶囊易被挤破而与 CF 面接触而显色. 现我们又探索用合适的压力缓冲材料, 把它分散到 CB 涂料中来保护微胶囊, 使之避免在轻微压力下提前破裂而显色. 然而, 它应不影响在打字机或笔端直接压力下微胶囊的正常破裂显色, 从而提高无碳纸的复写效果. 本方法简便, 原料易得, 成本较低, 可适用于工业化生产.

1 实验

1.1 实验材料

1.1.1 实验仪器 YQ-3 型高速匀浆机(江苏江阴祝塘仪器厂); XSS-2 型显微摄影仪(南京光学仪器厂); BDL-A 型表面电位粒径仪(上海技术监督局实验工厂).

1.1.2 材料与试剂 压敏染料(CVL, BLMB, 日本); FT-2(辽宁阜新化工研究所); PVA (88% 醇解, 三明化工厂); 植物油(低挥发性食用油); TDI(实验试剂, 上海试剂一厂); 高岭土、膨润土(浙江).

1.2 制备步骤

1.2.1 微胶囊的制备 (1) 将压敏染料与植物油按 1 : 5(质量比, 下同略) 比例混合并溶解. (2) 在溶有压敏染料的溶液中加入 2 倍质量分数为 4% PVA 及适量 CMC, 开动匀浆机, 进行预乳化. (3) 乳化 10 min 后, 滴加 TDI, 其用量为 $PVA : TDI = 11.5 : 1$. (4) 聚合反应 10 min 以后, 用 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HAc}$ 调节 pH 至 5.5, 以促进聚合. (5) 继续反应 40~50 min 后, 用 $2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 调节 pH 至 8. (6) 加入适量有机稳定剂 J, 即制得 CB 涂料.

1.2.2 缓冲材料分散体系的制备 缓冲材料进行浮选, 收集粒径(D) 为 5~15 μm 的备用. 将

缓冲材料、水和分散剂按 1 50 2 混合, 然后开动匀浆机, 搅拌分散至均匀。

1. 2. 3 抗挤压性 CB 涂料的制备 将 CB 浆料和缓冲材料分散液按 5 1 混合, 开动匀浆机, 搅拌至均匀混合, 调节 pH 至 7~8。

2 结果与讨论

2. 1 压力缓冲性材料的优选

目前制备抗挤压性 CB 涂料的缓冲材料有两种类型^[6,41]。(1) 支撑型。包括惰性颗粒与增强微胶囊, 如淀粉、硅砂、塑料微珠及含惰性颗粒的微胶囊。它们的粒径都比含压敏染料微胶囊大, 可起支撑保护作用。(2) 缓冲型。在含压敏染料微胶囊的浆料中混入某种纤维素(如羟甲基纤维素、羟乙基纤维素等)和粘合剂, 在原微胶囊表面形成一层薄膜, 可缓冲外界的压力。

我们对第一种类型压力缓冲材料进行了探索选择。有研究表明^[8], 惰性颗粒应该不溶于水、油、弱酸或弱碱, 密度要与微胶囊相近, 颗粒尺寸还应大于微胶囊的 2~5 倍。我们通过对淀粉、硅胶、塑料微珠、活性白土、膨润土和高岭土的试验和筛选, 选定粒径(D)为 5~15 μm 的膨润土, 其密度接近微胶囊, 是一种较理想的惰性颗粒, 如图 1 所示。

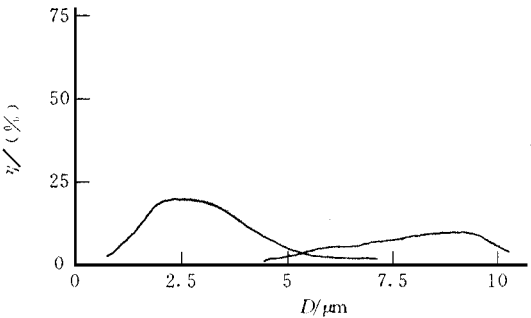


图 1 粒径分布曲线

a. 含压敏染料微胶囊; b. 膨润土分散体系

2. 2 CB 浆料与缓冲颗粒浆料的混合条件

2. 2. 1 混合比例 CB 浆料对膨润土浆料的比值大, CB 面的抗挤压性差; 若比值过小, 抗压性

好, 但复写时显色效果差, 且混合浆料的流动性变小。附表为不同混合比例下获得的 CB 涂

附表 不同混合比例与耐压值(MPa)和复写效果的关系

混合比例	100 1	20 1	10 1	5 1	2 1	1 1
耐压值	0.80	0.90	1.00	1.17	1.50	1.89
流动性	良好	良好	良好	良好	中等	差
复写效果	清晰	清晰	清晰	清晰	不清晰	不清晰

料, 测定其所制得无碳复写纸的耐压值及对比复写效果。从附表可看出, CB 面的抗挤压性在一定范围内随混合比例减小而提高, 且不影响 CB 涂料的流动性和复写时的显色效果。我们选择 CB 浆料与膨润土浆料的混合比例为 5 1, 其耐压值较大(约 1.17 MPa), 且流动性良好, 复写时显色效果颇佳。

2. 2. 2 分散剂及用量 要使膨润土均匀分散, 必须加入分散剂, 以静置后膨润土颗粒不聚集沉降为准。我们选定无机聚合物分散剂 A, 其分散效果极佳。水、膨润土和分散剂的混合比例为 50 1 2, 经充分搅拌后, 可得到分散均匀、稳定的膨润土浆液。

2. 2. 3 其它条件 (1) 转速的影响。从理论上讲匀浆机的转速越高越有利于 CB 浆料与膨润土浆料的均匀混合, 但转速过高, 膨润土颗粒尺寸将会变小, 起不到支撑保护作用, 且动力消耗大。经综合考虑, 我们确定转速为 5 000 $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。(2) pH 值对 CB 涂料的性能影响很大。酸性强, 膨润土部分溶解, 微胶囊易聚集成团, 内酯类染料也易开环显色; 若碱性强, 复写时显色

迟缓. 故 pH 调至 7~8 为佳. (3) 醇解度的影响. 用醇解度 88% 的 PVA 制得微胶囊比醇解度 99% 的 PVA 为好, 胶囊的粒径也小 ($2 \sim 5 \mu\text{m}$), 粒径分布范围窄, 且稳定性较好.

混合后粒径分布曲线如图 2 所示. 图中显示两个峰, 其一为微胶囊粒径分布, 粒径较小, 比例较大; 另一个为支撑材料粒径分布, 粒径较大, 比例较小.

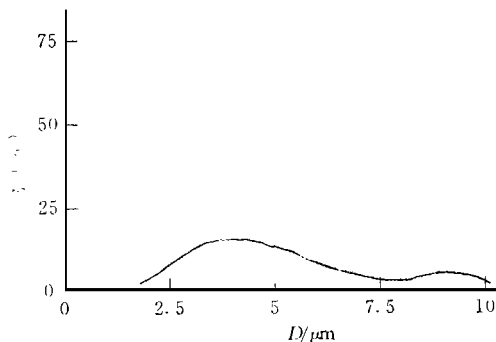


图 2 抗挤压性 CB 涂料料粒径分布曲线

3 结束语

为了制得具有一定抗挤压性能的 CB 涂料, 可加入压力缓冲材料. 我们选用膨润土, 其颗粒尺寸 ($5 \sim 15 \mu\text{m}$) 为含压敏染料微胶囊的 2~5 倍; 分散剂用无机聚合物 A, CB 浆料与膨润土浆料的混合比例为 5:1, 混合搅拌速度为 $5000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, pH 为 7~8. 加入有机稳定剂 J, 所制得 CB 涂料与合适的 CF 涂料配合, 制得无碳复写纸, 其复写效果好, 且具有一定抗压和抗摩擦性能. 无碳纸的复写效果与所用的原料纸张及涂布技术有关, 这方面需一定设备, 有待今后继续探索.

参 考 文 献

- 1 王毓明, 张玉成, 郑一雄. 微胶囊技术的研究. 华侨大学学报(自然科学版), 1995, 16(1): 26~29
- 2 王毓明, 蔡长森. 原位聚合法制备 CB 涂料. 华侨大学学报(自然科学版), 1997, 18(2): 138~141
- 3 Michael E A. Carbonless copy paper coating containing microencapsulated load bearers. U. S. P., 5002924. 1991-03-26
- 4 Awano M. Manufacture of solvent-, heat- and pressure-resistance polyurethanes microcapsules. J. P., 07275689. 1995-10-24

A Study on Pressure Resistance of the Coated Back of Carbon-Free Copying Paper

Wang Yuming Wang Lun

(Dept. of Appl. Chem., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract A study is made on how to enhance the pressure resistant performance of the coated back of carbon-free copying paper. The adding of material with pressure damping performance into coated back coating; physical and chemical means for changing pressure resistance of microcapsules. All these will improve the pressure resistance of the coated back. And the simultaneously addition of a stabilizing agent will prolong the retention period of coated back coating.

Keywords coated back coating, carbon-free copying paper, microcapsule, compression resistance