

文章编号 :1007-649X(2000)02-0088-02

# 喷胶棉粘合剂的合成研究

卫冬燕,周彩荣,高晓蕾,李惠萍,蒋登高

( 郑州工业大学化工学院 河南 郑州 450002 )

摘 要 :运用正交试验研究了喷胶棉粘合剂的合成 ,分析了各种原料配比对合成结果的影响 .结果表明 ,影响喷胶棉粘合剂粘度的关键因素是丙烯酸 的含量 ,而影响固含量的关键因素是引发剂的含量 ;用综合分析方法筛选出合成喷胶棉粘合剂较优的工艺条件 .

关键词 :喷胶棉 ;丙烯酸 ;醋酸乙烯酯

中图分类号 :TQ 433.2 文献标识码 :A

随着国民经济的日益增长 ,人们的生活水平在不断提高 ,对棉用品提出越来越高的要求 .由于棉用品的限制 ,使得人们越来越多地利用人造棉来代替天然棉 ,用人造棉絮来代替天然棉絮 .提高合成人造棉絮质量的关键是要解决粘合剂的合成质量问题 ,为此 ,本文着重对喷胶棉粘合剂的研制进行讨论 .

## 1 实验部分

### 1.1 原料

除醋酸乙烯酯和 N- 甲基丙烯酸酰胺为工业级外 ,其余原料皆为市售分析纯 .

### 1.2 实验装置和方法

将 500 ml 的四口反应器置放于恒温水浴中 ,配置搅拌器、温度计和回流冷凝器 ,将事先配制好的乳化液、单体混合液和催化剂溶液置放在滴液漏斗中 ,以一定的速度滴加 ,维持一段反应时间 ,待反应液呈现蓝光 ,停止反应 .

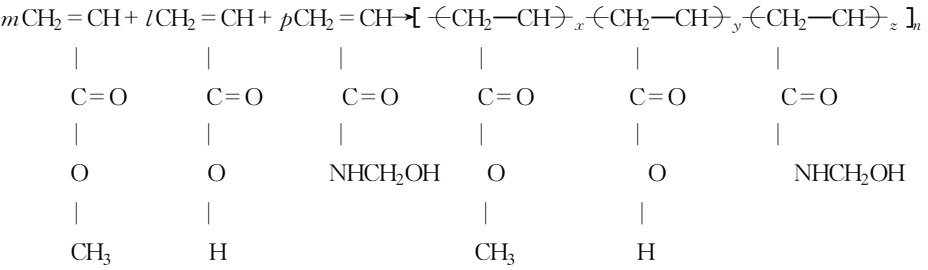
### 1.3 分析

用旋转式粘度计测定粘度 ,将粘合剂置放在

表面皿中精确称重之后 ,放在烘箱中 ,温度控制在 110 ℃ 左右 ,直至恒重 ,然后称取重量 ,即可测得固含量 .

## 2 合成机理

将单体、水、乳化液、引发剂等物料加入反应器中 ,搅拌形成乳状液 .反应体系中水为连续相 ,其中溶解有少量单体分子 ,以单分子状态存在的有表面活性剂分子、引发剂分子、溶解有单体分子的胶束和单体液滴 .引发反应在胶束内发生 ,首先 ,引发剂分子受热分解生成自由基 ,生成的自由基立即被胶束吸附而进入胶束之内 ,当自由基扩散入单体增溶的胶束时 ,立即引发单体分子开始聚合反应 .消耗的单体不断由单体液滴经水相扩散进入胶束进行补充 ,使聚合链不断增长 ,形成了单体溶胀的聚合物活性微粒 ,直至另一个自由基扩散进入此微粒时而导致链终止 .聚合反应为醋酸乙烯酯、丙烯酸和 N- 甲基丙烯酸酰胺共聚 ,其反应为 :



收稿日期 2000-01-12 ,修订日期 2000-02-23

基金项目 河南省自然科学基金资助项目( 004031400 )

作者简介 :卫冬燕 (1976- ) ,女 ,河南省济源市人 ,郑州工业大学助理工程师 .

3  实验结果和讨论

  喷胶棉粘合剂的合成属于聚合反应 ,在一定的反应时间、加料速度和各种附加材料(如消泡剂、稳定剂等)条件下 ,原料配比和引发剂的加入量将直接影响粘合剂的各种参数 ,如粘度、固含量、颜色等。选取考察的因素为醋酸乙烯酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸和引发剂的含量 ,其因素和水平见表 1。

表 1  正交试验因素水平表				份
因素	醋酸乙烯酯	丙烯酸丁酯	丙烯酸	引发剂
一水平	28	5	3	0.4
二水平	31	6	4	0.5
三水平	34	7.5	5.5	0.6

  共有 4 个因素 ,每个因素都是 3 个水平 ,故选用  $L_9(3^4)$  正交试验。其试验结果及分析见表 2 ,表中需要考察的指标有粘度和固含量。为了便于综合分析<sup>[1]</sup> ,将指标随因素变化的情况用图表示出来 ,结果见图 1。

表 2  喷胶棉  $L_9(3^4)$  正交试验表

试号	醋酸乙烯酯/份	丙烯酸丁酯/份	丙烯酸/份	引发剂/份	粘度/(Pa·S)	固含量/%
1	28(Ⅰ)	5(Ⅰ)	3(Ⅰ)	0.4(Ⅰ)	0.060	34.68
2	28(Ⅰ)	6(Ⅱ)	4(Ⅱ)	0.5(Ⅱ)	0.014	14.10
3	28(Ⅰ)	7.5(Ⅲ)	5.5(Ⅲ)	0.6(Ⅲ)	0.027	44.70
4	31(Ⅱ)	5(Ⅰ)	4(Ⅱ)	0.4(Ⅲ)	0.007	30.34
5	31(Ⅱ)	6(Ⅱ)	5.5(Ⅲ)	0.4(Ⅰ)	0.019	54.45
6	31(Ⅱ)	7.5(Ⅲ)	3(Ⅰ)	0.5(Ⅱ)	0.055	22.30
7	34(Ⅲ)	5(Ⅰ)	5.5(Ⅲ)	0.5(Ⅱ)	0.025	15.90
8	34(Ⅲ)	6(Ⅱ)	3(Ⅰ)	0.6(Ⅲ)	0.130	19.20
9	34(Ⅲ)	7.5(Ⅲ)	4(Ⅱ)	0.4(Ⅰ)	0.033	31.70
$K_1$	33.67	30.67	42.67	37.33		
$K_2$	27.00	15.33	25.38	31.33		
$K_3$	23.67	38.33	38.35	15.67		
$S$	10.00	23	24.67	21.67		
$K_1'$	31.16	36.87	25.39	40.28		
$K_2'$	35.70	29.25	25.38	17.43		
$K_3'$	22.27	32.90	38.35	34.41		
$S'$	13.33	5.93	12.97	22.84		

说明 :1.  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  分别为对应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ水平粘度的平均值 ; $K_1'$ 、 $K_2'$ 、 $K_3'$  分别为对应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ水平下固含量的平均值 ; $S$ 、 $S'$  分别为指标粘度和固含量的极差。

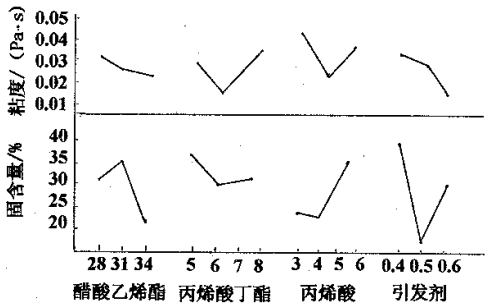


图 1  指标因素综合分析示意图

  综合考察两个指标 ,粘度要求在 0.014 ~ 0.018 Pa·S (25℃) 之间<sup>[2]</sup> ,固含量要求在 50% ~ 60% 之间。从粘度来看 ,丙烯酸含量的多少对粘度影响最大 ,丙烯酸的摩尔分数在 4.4 ~ 5.5 之间能使粘合剂合适 ,催化剂 0.4 份 ,丙烯酸 6 份能保证粘度符合要求。醋酸乙烯酯的含量还应加大些。

  从固含量来看 ,引发剂的含量影响最大 ,以 0.4 份合适 ,而丙烯酸为 5.5 份 ,醋酸乙烯酯为 31 份 ,丙烯酸丁酯的份数还要大些 ,才能满足固含量的要求。

  经过逐个因素分析 ,得到最优工艺条件为 :醋酸乙烯酯 31 份 ,醋酸丁酯 6 份 ,丙烯酸 5 份 ,引发剂 0.4 份。经试验效果良好 ,粘度和固含量基本与文献[2]相吻合 ,只是粘度稍大些 ,可适当调整一下滴加速度和反应时间。

4  结论

  (1) 用正交试验法讨论了原料配比对喷胶棉粘合剂研制的影响。影响其粘度的主要因素为丙烯酸含量 ,影响其固含量的因素为引发剂含量 ,引发剂:丙烯酸:醋酸乙烯酯 = 0.4:55:31 为最适宜。

( 上接 89 页 )

( 2 )用综合分析法筛选出了喷胶棉粘合剂较佳的配方.

参考文献 :

[ 1 ] 北京大学数力系数学专业概率统计组. 正交设计

[ M ]. 北京 : 人民教育出版社 , 1976.

[ 2 ] 高学敏 , 黄世德 , 李 全 , 等. 粘接和粘度技术手册  
[ M ]. 成都 : 四川科学技术出版社 , 1990.

## Study on the Synthesis of Spewing Adhesive

WEI Dong - yan , ZHOU Cai - rong , GAO Xiao - lei , LI Hui - ping , JIANG Deng - gao

( College of Chemical Engineering Zhengzhou University of Technology Zhengzhou 450002 , China )

**Abstract** : The preparation of spewing adhesive is studied by means of Perpendicular Method in this paper. The influence of the ratio of different materials on synthesis spewing adhesive is investigated. The results have showed that the main factor of affecting the spewing adhesive viscosity and solidified amount is the amount of acrylic acid and initiator respectively. The optimum synthesis conditions for spewing adhesive are determined with comprehensive analytical method.

**Key words** : spewing adhesive ; acrylic acid ; vinyl acetate