

# 水性聚氨酯与LB-苯丙乳液 共混改性的研究

付 荣 兴    韩 锡 麟\*

## 摘      要

本文考察了阳离子型水性聚氨酯 Cpu-412, 阴离子型 Apu-506, 非离子型 Npu-1012 与 LB-苯丙乳液共混状况; 探讨了共混比、硫化温度、硫化时间、交联剂对共混薄膜机械性能的影响, 以及共混薄膜和 Apu-506 薄膜的耐水性。

## 一、前      言

我院研制生产的阳离子型水性聚氨酯 Cpu-412, 阴离子型 Apu-506, 非离子型 Npu-1012, 作为纺织无醛整理剂, 在仿麂皮(绒), 丝绸抗皱防缩, 手感改良及防水阻燃方面都取得了较好的效果。但是, 还存在某些不足, 例如, 薄膜强度不高, 硬挺度不够, 易泛黄, 耐水性不足, 价格较贵等。

广泛地用于砂壁涂料的 LB-苯丙乳液具有良好的耐候、耐水、耐碱、抗污、防霉、保光保色、价格比丙烯酸乳液涂料更便宜等。如果用它与水性聚氨酯共混, 就有可能改善水性聚氨酯许多性能<sup>[1, 2, 3]</sup>。

为此, 本文探索了水性聚氨酯和 LB-苯丙乳液共混改性的条件及其对共混薄膜机械性能的影响, 以期改善水性聚氨酯的综合性能。

## 二、实 验 部 分

### 1. 原料:

Cpu-412 树脂, 工业级, 江苏化工学院实验厂生产。

Apu-506 树脂, 工业级, 江苏化工学院实验厂生产。

Npu-1012 树脂, 工业级, 江苏化工学院实验厂生产。

LB-苯丙乳液, 工业级, 常州光辉造漆厂生产。

\*: 高分子材料 83—3 班学生

KB 树脂, 工业级常州曙光化工厂生产。

平平加, 工业品。

2D 树脂, 工业级, 常州东方印染厂提供。

## 2. 共混成膜操作:

将计量好的共混树脂, 共混助剂, 交联剂混合均匀, 然后浇入玻璃框内, 自然风干, 再在烘箱内, 在规定温度和时间下硫化成膜。

## 3. 测试性能方法

① 机械性能测定: 在塑料纸张强力试验机 (SZQ-30 型, 浙江瑞安塑料机械厂制造) 上测定抗张强度和断裂伸长率。

② 耐水性能测定: 将硫化并干燥称量过的薄膜 (尺寸为:  $0.95 \times 50 \times 50 \text{ mm}^3$ ) 于  $25^\circ\text{C}$  水浴内浸渍 2 hr., 取出后, 立即用滤纸将表面水吸干, 称重, 计算吸水增重率。

# 三、结果及讨论

## 1. 不同水性聚氨酯与 LB-苯丙乳液共混情况的考察。

实验所用三种水性聚氨酯与 LB-苯丙乳液相容性不好, 不能直接共混。经过初步探索, 发现表面活性剂平平加 (简称 po), 能提高其混容性<sup>[4,5,6]</sup>。试验结果如表 1 所示:

表 1 不同类型性聚氨酯与 LB-苯丙乳液共混状况

水性聚氨酯种类		共混比: $\frac{\text{LB-苯丙乳液}}{\text{水性聚氨酯}} \text{ (W/W)}$	共混物及成膜情况
Cpu-412 树脂	不加共混剂	任何比	Cpu-412 可单独成膜, 但吸湿, 任何共混比, 均分相。
	加共混剂	任何比	不混容, 分相。
Apu-506 树脂	不加共混剂	任何比	Apu-506 可单独成膜, 但吸湿, 任何共混比, 均分相。
	加共混剂	任何比	共混比 $< 0.7$ 时, 分相。 $< 4.95$ 时, 成膜开裂。 $0.7 \sim 4.95$ 混容, 成膜。
Npu-1012 树脂	不加共混剂	任何比	Npu-1012 可单独成膜, 但吸湿, 任何共混比, 均分相。
	加共混剂	$0.1 \sim 3.3$	共混比 $< 0.1$ 时, 分相。 $< 3.3$ 时, 成膜开裂。 $0.1 \sim 3.3$ 时, 共混好成膜。

从表 1 中实验数据看出: 三种水性聚氨酯均可单独成膜, 因为它们都是热固性树脂。但因为是水性聚氨酯树脂, 故易吸湿。实验结果还表明: 三种水性聚氨酯均与 LB-苯丙乳液不混容, 在加入平平加后, 阴离子型和非离子型聚氨酯可与 LB-苯丙乳液共混成膜, 但共混比范围不同, 在此共混比范围以外, 不混容或产生分相。LB-苯丙乳液加多时, 所得膜开裂, 说明 LB-苯丙乳液在这种条件下亦不能单独成膜, 或所成膜易开裂。同时还说明, 水性聚氨酯弹性体能增韧 LB-苯丙乳液薄膜。

## 2. Npu-1012 与 LB-苯丙乳液共混体系的考察:

### ① 不同共混比对共混膜机械性能的影响:

加入平平加 (po) 为共混树脂的重量的 2 wt %, 制备共混风干膜, 然后在  $103^\circ\text{C} \times 30 \text{ min}$  硫化条件下固化成膜, 测定机械性能, 结果如图 1 所示。

从图1曲线看出:共混比增加时抗张强度增加,体现了LB-苯丙乳液补强聚氨酯弹性体的作用。但是,共混比增加时,断裂伸长率开始下降,然后增加。根据实验结果,共混比在LB-/Npu-1012=3.0时,机械性能最好,超过这个比值,共混膜开裂。

② 硫化温度对共混膜机械性能的影响:

加入平平加为共混树脂重量的2wt%,共混比LB-/Npu-1012=3.0,硫化时间为30min,在不同硫化温度下,硫化风干薄膜,测定机械性能,结果如图2所示。

从图2中曲线看出:硫化温度为120℃时,共混膜抗张强度最大。同时发现硫化温度提高,伸长率有所增加。说明硫化温度的升高,有利于聚氨酯弹性体的交联,有利提高对LB-苯丙乳液共混膜的增韧效果。

③ 硫化时间对共混膜机械性能的影响:

加入平平加为共混树脂重量的2wt%,共混比LB-/Npu-1012=3.0,硫化温度为120℃,在不同硫化时间下,硫化风干薄膜,测定共混膜的机械性能,结果如图3所示:

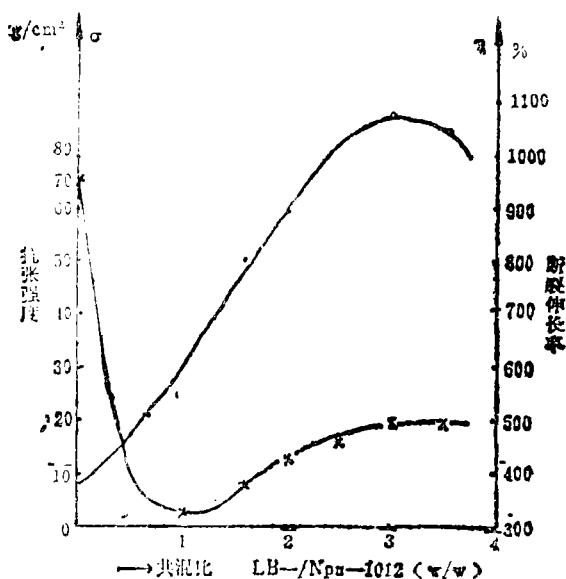


图1 共混比对共混膜机械性能的影响

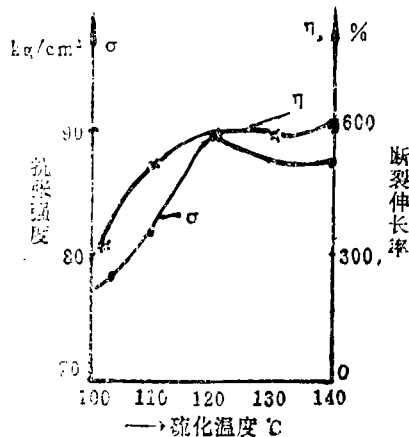


图2 硫化温度对共混膜机械性能的影响

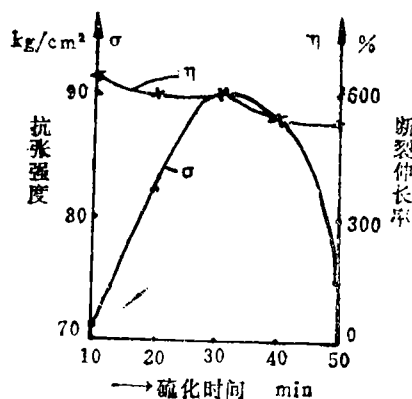


图3 硫化时间对共混膜机械性能影响

从图3中的曲线看出:硫化时间为30min时,共混膜的抗张强度最高。硫化时间过长,不但强度下降,而且伸长率也有所降低,这可能是共混膜出现了老化降解,从硫化膜上可以看到出现有气泡。

根据上述实验,加入平平加为共混树脂重量的2Wt%,共混比LB-/Npu-1012=3.0,硫化温度120℃,硫化时间为30min时,所获得的共混硫化膜的机械性能最好。

### 3. Apu-506 树脂与 LB-苯丙乳液共混系统的考察:

#### ① 不同共混比对共混膜机械性能的影响

加入平平加为共混树脂重量的 1.5 wt%, 在  $110^{\circ}\text{C} \times 30 \text{ min}$  硫化条件下制得硫化薄膜, 测定其机械性能, 结果如图 4 所示:

从图 4 中曲线可以看出: 随着共混比增加, 即 LB-苯丙乳液量增加, 共混膜的抗张强度增加, 有利改善 Apu-506 树脂的温度性能, 但对伸长率影响不明显。

#### ② 硫化温度对共混膜机械性能的影响:

加入平平加为共混树脂重量的 1.5 wt%, 共混比 LB-/Apu-506 = 4.8 (因为高于此数值, 薄膜开裂), 硫化时间为 30 min, 在不同硫化温度下硫化风干薄膜, 测定其机械性能, 结果如图 5 所示:

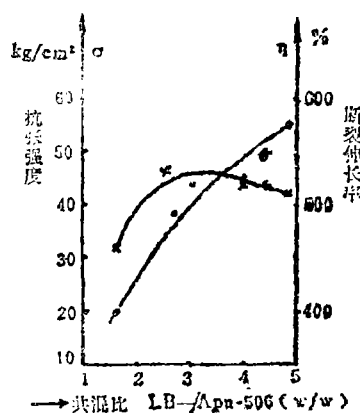


图 4 共混比对薄膜机械性能的影响

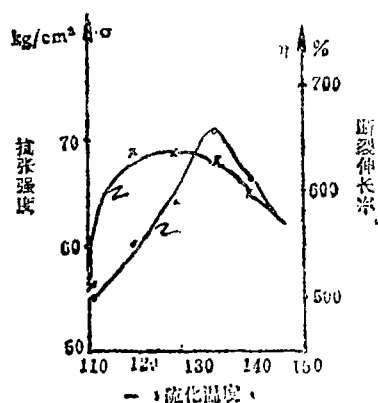


图 5 硫化温度对共混膜机械性能的影响

从图 5 中曲线看出: 硫化温度为  $140^{\circ}\text{C}$  时, 共混膜的强度最高。硫化温度在  $120^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$  之间薄膜伸长率保持较高。硫化温度高于  $140^{\circ}\text{C}$  会使共混膜过硫化, 使机械性能下降。

#### ③ 硫化时间对共混膜机械性能的影响:

加入平平加为共混树脂重量的 1.5 wt%, 共混比 LB-/Apu-506 = 4.8, 硫化温度为  $134^{\circ}\text{C}$ , 在不同硫化时间下, 硫化风干薄膜, 测定其机械性能, 结果如图 6 所示:

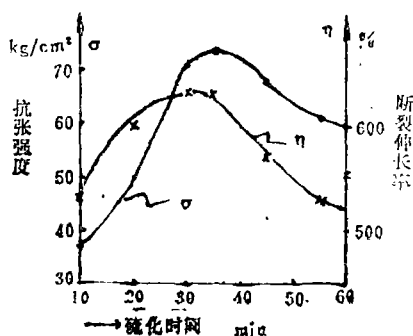


图 6 硫化时间对共混膜机械性能的影响

从图 6 曲线看出: 硫化时间为 35 min 时, 共混膜机械强度最大, 此时伸长率也最高。过这点, 共混膜过硫化, 机械性能变差。

综上所述, 共混剂加入量为 1.5 wt% 共混树脂, 共混比 LB-/Apu = 4.8, 硫化条件为  $134^{\circ}\text{C} \times 35 \text{ min}$ , 获得共混硫化膜的机械性能最好。

#### ④ 交联剂对共混膜机械性能的影响:

为了适应目前纺织整理的实际情况, 选用 KB 树脂和 2D 树脂作交联剂, 改变它们的加入量, 看看对共混膜机械性能有什么影响, 结果如表 2 所示。

表 2 交换剂对共混膜机械性能的影响\*

KB 树脂加入量 (为共混树脂重量%)	0.6	0.75	1.1	1.4	2.0	3.5
抗张强度, kg/cm <sup>2</sup>	76	78	82	89	74	63
断裂伸长率, %	606	649	600	670	749	710
2D 树脂加入量 (为共混树脂重量%)	0.37	0.6	1.0	1.25	1.63	2.25
抗张强度, kg/cm <sup>2</sup>	74	65	77	79	76	70
断裂伸长率, %	640	435	640	620	680	720

\*在上述 LB-/Apu-506 最佳共混条件下试验。

从表 2 中数据看出: 加入交联剂 KB 树脂和 2 D 树脂均有利改善共混膜的机械性能, 即抗张强度和伸长率都有提高。说明这两种交联剂促进了共混树脂交联网络的形成。但是, 它们的加入量亦不宜太多, KB 树脂和 2 D 树脂加入量应保持在 1.0~1.4% 之间为宜。

#### ⑤ LB-苯丙乳液与 Apu-506 树脂共混膜耐水性能的考察:

按上述最佳共混条件制得共混硫化薄膜, 测定其耐水性能, 同时与 Apu-506 树脂硫化膜作对比试验, 结果如表 3 所示。

表 3 Apu-506 硫化膜与共混硫化膜耐水性能比较

硫化膜类型	Apu-506 硫化膜	共混硫化膜	耐水性提高率 %
吸水增重率 %	109.67	6.86	-96.53

从表 5 中数据明显看出: LB-苯丙乳液与 Apu-506 树脂共混后, 显著地改善了 Apu-506 树脂的耐水性。

## 四、结 束 语

综合上述共混试验, 可以得出如下结论:

1. LB-苯丙乳液与阳离子型 Cpu-412、阳离子型 Apu-506、非离子型 Npu-132 相容性不好, 不能直接共混。但是, 在加入平平加以后, 可以和后面两种水性聚氨酯树脂共混, 而且极大地改善了水性聚氨酯的机械性能和耐水性能。

2. 在本共混体中加入交联剂 KB 树脂和 2 D 树脂可以进一步改善共混膜的机械性能。虽然这两种交联剂是甲醛类树脂, 由于加入量少, 因此, 仍然可以作为织物的低醛整理剂, 而且有利提高整理后的织物的回弹性和硬挺度。同时由于它们的价格便宜, 有利于进一步降低成本。

3. 本研究为利用水性聚氨酯制备较硬挺的仿麂皮(绒)制品开辟了一条新的途径。

本研究采用单因子变化, 未作正交优选试验, 所得数据还不是最佳条件。但是, 这种共混体系对于改善水性聚氨酯和 LB-苯丙乳液的性能, 提供了许多有益的启示, 有利于进一步扩大它们的应用范围。

## 多级连续搅拌槽在液膜萃取 除酚中的应用

杨 扬 高广达 沈力人 杨品钊

### 摘 要

本文介绍多级槽式液膜萃取除酚装置。通过实验室规模中试和日处理量达 120 吨废水的工业装置处理某厂洗桶含酚废水的运转表明,多级连续搅拌槽能应用于液膜法处理含酚废水。与常见的塔设备相比具有设备简单、操作灵活,维护方便等特点。实际除酚率在 99.9% 以上,处理后废水均达到国家允许排放标准。

(接第 23 页)

### 参 考 文 献

- [1] 江 明. 橡胶工业, 1983; 45~51
- [2] 段予忠. 塑料改性. 科学技术文献出版社, 1983; 116--136
- [3] 竺玉书. 涂料工业, 1983; 37(4): 26~31
- [4] 吴培熙等. 聚合物共混改性原理及工艺. 轻工业出版社, 1984; 123—133
- [5] 曼森等; 汤华远等译. 聚合物共混物及复合材料. 化学工业出版社, 1983; 77—118
- [6] 江 明. 橡胶工业, 1983; 10; 45~52

## Study on the Modifications of Aqua Polyurethane by blending of LB-styrene-acrylate emulsion

Fu Rong-xing Han Xi-lin

### ABSTRACT

Blending conditions of cationic aqua polyurethane Cpu-412, anionic Apu-506, nonionic Npu-1012 with LB-styrene-acrylate emulsion were observed. The effects of blending ratios, curing temperatures, curing times, linking agents on mechanical properties of blending films, and water-resisting of blending films and Apu-506 film, are discussed in the paper.