



# 乳胶漆人工老化特征研究

王燕 (化工部常州涂料化工研究院, 213016)

TA 630-71

TU 5-61.62

摘要:研究了苯丙乳液中苯乙烯单元的含量及涂料配比对乳胶漆人工老化结果的影响,在进行乳胶漆配方设计时可根据不同的应用要求采取一分为二的选择。

关键词:苯丙乳液;纯丙乳液;乳胶漆;人工老化

乳胶漆, 外墙涂料,

## 1 前言

苯丙乳液和纯丙乳液是目前外墙乳胶漆最主要的两类成膜物。因苯丙乳液价格低,在外墙涂料中已应用多年,但苯丙乳液中的苯基易黄变,在外墙乳胶漆涂料中正越来越多地被纯丙乳液所替代。我们多年来对这两类外墙乳胶漆的实验研究,发现一种有趣的现象,即苯丙乳胶漆的黄变性不是绝对的,而是受很多因素的影响;在乳液方面,主要与苯乙烯结构单元在聚合物乳液中的含量和涂料的颜料体积浓度(PVC)有关。

## 2 试验部分

### 2.1 苯丙乳液合成

#### 2.1.1 配方

苯丙乳液合成配方见表1。

表1 苯丙乳液合成配方

名称	规格	质量分数/%
苯乙烯(St)	工业品	0~30.0
甲基丙烯酸甲酯(MMA)	工业品	0~30.0
丙烯酸丁酯(BA)	工业品	19.0
丙烯酸(AA)	工业品	1.0
乳化剂 NP-1	25%、自制	3.1
保护胶 PM	25%、自制	2.7
碳酸氢钠	试剂	0.1
过硫酸钾	试剂	0.2
去离子水	-	14.9

#### 2.1.2 制备工艺

在装有搅拌器、冷凝器的三口瓶中加入配方量的保护胶体、去离子水,开搅拌,升温到82℃时加入部分引发剂,10 min后开始滴加混合单体和其余引发剂,在82~86℃于2 h内滴加完,升温到90℃保温

1 h,然后用氨水中和 pH 至 8~9。保持每次试验混合单体组分中 BA 和 AA 加量不变,调整 MMA 和 St 配比,得到不同苯乙烯含量的乳液。所得乳液中苯乙烯结构单元在聚合物中的百分含量见表2。

表2 苯乙烯结构单元在聚合物中的百分含量

乳液名称	E-10	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
苯乙烯含量/质量%	0	20	30	40	50	60

#### 2.1.3 乳液性能指标

按上述方法所制得的乳液性能如下:

外观	乳白色蓝光
固体分/%	≥50
粒径/ $\mu\text{m}$	0.1~0.3
MFT/℃	20~24
钙离子稳定性	通过
机械稳定性	通过
稀释稳定性	通过

### 2.2 涂料配制

#### 2.2.1 主要原材料及规格

名称	规格
上述苯丙乳液	50%,自制
钛白粉	金红石型
分散剂 PK-200	25%
流变剂 TN	30%
Texanol	-
杀菌剂	工业品
消泡剂 NXZ	-
去离子水	-

#### 2.2.2 涂料制备

为便于计算,试验中用颜基比(P/B)代替颜料体

积浓度(PVC)。根据不同的 P/B,用上述方法制备的各种乳液分别配制不同光泽的外墙涂料。其制法将去离子水、分散剂、杀菌剂、消泡剂、钛白粉等组分搅拌混合,砂磨 20 min 至细度小于 60  $\mu\text{m}$ ,出料;加入乳液、成膜助剂,搅拌混合,用流变剂调整到适当粘度,过滤,出料。

涂料的物化性能和老化性能(250 h)分别见表 3、4。

表 3 外墙乳胶漆物化性能

检 验 项 目	结 果
在容器中的状态	均匀,无硬块
固体分/%	50
粘度/mPa·s	3000~5000
施工性	涂刷两道无障碍
涂膜外观	平整
干燥时间/h	
表干	$\leq 2$
实干	$\leq 24$
对比率(白色)	$\geq 0.93$
耐水性(96 h)	通过
耐碱性(96 h)	通过
耐洗刷性/次	> 3000
冻融稳定性	通过
耐温变性(10次循环)	通过

表 4 乳液和颜基比对人工老化性能的影响

颜基比	涂料变色/级					
	E-10	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16
4/1	2	2	2	2~3	3	4
3/1	1	2	2	2~3	2~3	3
2/1	1	1~2	1~2	2	2	3
1/1	1~2	0~1	1	1~2	2	3
1/2	1~2	0~1	1	1~2	2	3

表 4 中人工老化(250 h)的测试结果表明,粉化均为 0 级。人工老化试验机型号为 WEL-6XS-DC。

### 3 结果与讨论

从表 4 的结果可以看出,不同苯乙烯含量的乳液

在不同的颜基比条件下,低颜基比的有光乳胶漆涂料中,低苯乙烯含量的苯丙乳胶漆涂料人工老化结果好于纯丙乳胶漆涂料;当苯丙乳液中苯乙烯含量较高或涂料的颜基比较高时,纯丙乳胶漆涂料人工老化结果比苯丙乳胶漆涂料好。产生这种结果的主要原因有:

(1)当聚合物乳液中苯乙烯含量较小时,易黄变的苯基可能被聚合物中其他基团或涂料中其他组分所保护屏蔽,减少发生黄变的机会。

(2)苯乙烯中苯基非极性,苯丙乳胶漆涂料表面张力比纯丙乳胶漆涂料低,疏水性好,吸水率低,对紫外光的吸收降低,减少黄变趋势,特别是在低颜基比的有光乳胶漆涂料中,效果更明显。

(3)苯丙聚合物的水解稳定性好于纯丙聚合物,一定程度上有利于涂膜人工老化结果。

(4)聚合物乳液中苯乙烯含量高时,苯基暴露明显,涂层易黄变。

(5)在高颜基比的平光乳胶漆涂料中,乳胶漆涂料吸水性强,涂层对紫外光的吸收增加,苯基容易发生黄变。

涂层的人工老化测试虽然只是一种模拟自然气候的测试,与真实的使用环境有一定的差距,但对某些特征性的研究还是具有参考意义。多年的实际使用证明,用低苯乙烯含量的苯丙乳液制备的苯丙有光乳胶漆涂料和半光乳胶漆涂料户外使用 8 年以上,黄变很小,耐沾污性好,具有很好的装饰性。

### 4 结 论

从苯丙乳胶漆涂料和纯丙乳胶漆涂料的人工老化试验结果可以看出,有光外墙乳胶漆涂料选用低苯乙烯含量的苯丙乳液作基料,不仅可提高涂料的耐候性,而且可降低涂料成本。在较高颜基比的平光外墙乳胶漆涂料中则采用纯丙乳液作基料的耐黄变效果较好。

收稿日期:2000-04-20

作者地址:江苏省常州市

联系电话:(0519)3270095 转 2025

### 启 事

原常州光明精细化工有限公司常务副总经理姚信、市场部经理葛开源、技术部经理杜永坤已终止与公司的合作关系,并不再担任常州光明树脂涂料有限公司的任何职务。从即日起不再参与上述两公司的所有销售活动、技术研发及品质管理,特此声明。

姚 信 葛开源 杜永坤  
2000.6.14

论文降重、修改、代写请加微信（还有海量Kindle电子书哦）



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 尼龙66人工光老化性能研究](#)
- [2. 水轮发电机定子绕组绝缘的老化特征和寿命预测](#)
- [3. 老化皮肤的生物学特征及表皮改变](#)
- [4. 建筑乳胶漆膜水蒸汽透过性试验方法的研究](#)
- [5. 发电机定子主绝缘老化特征的研究](#)
- [6. 乳胶漆人工老化特征研究](#)
- [7. 沙拐枣人工引种驯化研究](#)
- [8. 几种水溶性涂料的大气老化和人工老化研究](#)
- [9. 竹帘胶合板表面塑化层老化特性的研究](#)
- [10. 瓜尔胶在丙烯酸乳胶漆中的应用](#)