

# 仿釉涂料在古瓷 修复中的应用

蒋道银 罗曦芸

## 一、概 述

古陶瓷是一种以传统的手工操作为主的特种工艺，这门工艺历来是父子相袭师徒相传，有些工艺因老艺人谢世而失传。长期以来因缺乏系统的整理和总结，故发展缓慢，目前修复工艺运用的工艺和材料已远远不能适应国家文物保护事业的发展。在古陶瓷修复中瓷釉工艺直接关系到修补部位的质感和色泽效果，是极为关键的一道工序，传统上采用的仿釉涂料有虫胶漆、醇酸清漆、硝基漆、丙烯酸漆等。其中虫胶漆是一种几十年来一直被广泛使用的原始涂料，由于这种涂料的基质颜色偏深，不能制成浅色和白色釉面，因此在目前仿釉工艺中已很少使用。醇酸清漆是以醇酸树脂为主要成膜物质的涂层，流平性好，但在施工中易造成“翻底”现象，造成重新返工，而且醇酸漆固化时间较长，在干燥过程中颜料易产生沉淀和絮凝等分离现象，另外，湿涂层与干涂层之间色差较大。硝基清漆具有涂层干燥速度快，涂膜光泽较好的优点，但热稳定性差、耐紫外光差、易泛黄和粉化，而且在操作中需要大量有机溶剂，对操作者身体健康有一定危害。丙烯酸漆各方面性能均优于其他仿釉涂料，但通过近几年的使用，发现在耐水性、附着力、耐紫外线等方面仍存在不足，经修复过的器物有些陈列五年，有些甚至在一、二年时间内，修复处出现泛黄变深或釉面剥落现象，严重影响陈列效果，为了提高古陶瓷修复质量，我们拟对现存的仿釉涂料材料进行筛选改制，以满足古陶瓷修复工作的需要。

## 二、仿釉涂料的研制

经对传统硝基清漆和丙烯酸清漆性能测试（结果如表1所示），结合国内外研究的现状和现有仿釉涂料在修复中存在的问题<sup>[1]</sup>，制定出对丙烯酸涂料进行交联的双组分丙烯酸-羟基复合形仿釉涂料的试验路线。

表1 传统仿釉涂料的性能

涂料名称	耐溶剂性(乙醇3h)	耐紫外灯照射(500W 50h)	耐水性(96h)	干燥时间(h)	外观
硝基清漆	漆膜发软起壳	变色	无异常	2(24小时固化)	浅黄色
丙烯酸清漆	同上	严重变色	漆膜剥落	2(24小时固化)	浅黄色

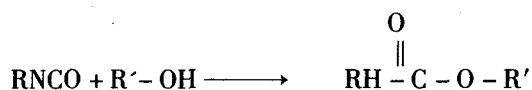
聚合方式为自由基无规共聚，引发剂为过氧化物或偶氮类。

共聚物玻璃化温度可通过下式计算：

$$1/T_g(\text{共}) = W_1/T_{g1} + W_2/T_{g2} + W_3/T_{g3} + \dots$$

其中  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  分别为各单体重量分数。

固化剂选用 HDI 系列，反应式如下：



此反应可在常温下进行。通过对比各种不同单体的玻璃化温度、硬度、附着力、耐候性、耐水性指标（见表2）选出合适的单体，经过优化组合得出最佳性能的丙烯酸树脂。

表2 各单体主要性能指标

单体	T <sub>g</sub> /°C	硬度	附着力	耐候性	耐水性
苯乙烯	100	很硬	差	差	好
丙烯酸	102	很硬	好	好	差
丙烯酸乙酯	-22	软	一般	好	一般
丙烯酸丁酯	-56	很软	好	好	好
丙烯酸羟乙酯	-15	软	好	好	差
丙烯酸羟丙酯	-8	软	好	好	差
甲基丙烯酸甲酯	105	极硬	差	好	一般
甲基丙烯酸丁酯	22	韧	一般	好	好
甲基丙烯酸羟乙酯	50	硬	一般	好	差
甲基丙烯酸羟丙酯	56	硬	一般	好	差

实验对树脂的羟基含量、树脂玻璃化温度、引发剂的种类及用量、反应温度，反应时间逐一进行筛选和实验得出最佳配方（如表3所示）和合成工艺。

表3 丙烯酸-羟基仿釉涂料的最佳配方

甲基丙烯酸甲酯	丙烯酸	甲基丙烯酸丁酯	丙烯酸丁酯	甲基丙烯酸羟乙酯	533M75	溶剂
40% - 50%	1% - 2%	10% - 20%	20% - 40%	20% - 30%	1.5%	醋酸丁酯

合成工艺为：将醋酸丁酯加入三口烧瓶中，加热至回流温度为130℃ - 140℃，在3小时内滴加单体混合物，滴完后保温1.5小时，冷却，出料。固化剂采用HDI三聚体，比例为树脂：固化剂 = 3 : 1，搅拌均匀后可直接涂刷。该仿釉涂料经测定其耐水性，耐溶剂性和耐紫外老化性等指标均优于传统硝基和纯丙烯酸涂料。所配制的涂料经上海建筑科学研究所和上海市涂料研究所测定性能全部达到或超过预定技术指标（见表4）。

表4 丙烯酸-羟基仿釉涂料性能

检验项目	检验方法参照标准	检验结果
耐水性 96h	GB/T1733 - 93	无异常
耐无水乙醇 3h	GB/T9274 - 88	无异常
耐汽油 200# 14h	GB/T9274 - 88	无异常
耐香蕉水 3h	GB/T9274 - 88	无异常
耐紫外光老化 200h	GB/T14522 - 93	0级

仿釉涂料的树脂、固化剂及稀释剂的应用配比试验结果（见表5）。

表5 丙烯酸-羟基仿釉涂料应用配比试验

仿釉涂料(树脂:固化剂 = 100:37)与稀释剂(乙酸乙酯)之比	施工工艺	手感和干燥后外观	实测黏度(cp)
1: 200	手工涂刷 2度	太黏, 橘皮状	
1: 300	机械喷涂 2度	无流挂, 无起皱	16
1: 400	机械喷涂 2度	易流挂	

### 三、在古瓷修复中的应用

将试验后的仿釉涂料用于以下单色釉、青花、斗彩等类型古瓷的试验性修复

#### 1. 辽白釉刻花莲花纹葫芦瓶的修复

辽代白釉刻花纹葫芦瓶高18cm，内径1.8cm，修复前上半部碎成5块，残缺2块。经用环氧树脂黏结后，瓷粉加合成树脂补缺，自制的瓷用腻子打底着色，使器物完成后基本上完整无缺。用试制的高强度仿釉涂料进行施釉罩光，经烤箱60℃低温半小时快速干燥后，器物表面光亮挺括，釉面耐磨不易剥离。

#### 2. 清康熙青花五彩大碗的修复

清康熙青花五彩碗口径21cm，高7.2cm，碗面四周开光，内画五彩花卉，碗口描

金,碗底青花楷书“康熙年制”四字,碗内施白釉有一条裂纹,呈深褐色,长7.5cm。修复前首先用超声波清洗器清洗,利用液体的空化作用达到清洗目的。超声波清洗质量好速度快,釉上彩瓷清洗时需仔细观察,防止釉色脱落,清洗后用蒸馏水滤清。然后用白色涂料将墨线修复处喷绘处理完毕,最后高强度仿釉涂料施釉上光。

### 3. 明成化斗彩大盘的修复

明成化斗彩大盘,口径22cm,高6cm、底径6.8cm,盘内外均有图案,盘外四周开光如意纹框内绘有红、黄牡丹数朵,绿叶陪衬,盘内中间一片茂盛的绿叶中6枚深黄色的寿桃,桃子顶端有熟透的深红色,圈足底部书有青花六字方款,内书楷书大明成化年制书。

该器严重碎损成32块,残缺6块,经拆洗、黏结、补缺后做色并描绘图案。每道工序细致谨慎。不得有一丝一毫差错,最后用高强度仿釉涂料施釉照光,喷绘时釉色光亮衔接自然,效果较理想。再经做旧,一件完整无缺的精美的明代成化艺术品呈现在收藏家的案前。

## 四、总结

该研究解决了传统仿釉涂料在附着力,耐酸碱、耐水性和耐腐蚀性方面的缺陷,将新的优良的修复材料应用于文物保护中,提升了古陶瓷修复的技术水平。

### 参考文献

- [1] 蒋道银、程勇:《古陶瓷鉴赏与修复》,上海科学教育出版社,2001年。

(作者单位:上海市博物馆)