

# 一种功能性防腐涂料的研制与开发

陈志莉<sup>1</sup>, 叶茂平<sup>2</sup>, 卢宝亮<sup>1</sup>, 欧忠文<sup>1</sup>

1. 后勤工程学院, 重庆 400016; 2. 重庆民丰农化股份公司, 重庆 400033

**摘要:**从环氧树脂、固化剂、硅烷偶联剂、活性溶剂及多种助剂的选择和配比的优化等方面着手, 研究开发出一种功能性防腐涂料. 探讨了提高涂料抗蚀、环保、柔韧、施工等性能的途径.

**关键词:**涂料; 防腐; 多功能

中图分类号: 174.46 文献标识码: A 文章编号: 1002-6495(2004)06-0413-02

## PREPERATION AND PERFORMANCE OF A NEW ANTICORROSION COATING

CHEN Zhi-li<sup>1</sup>, YE Mao-ping<sup>2</sup>, LU Bao-liang<sup>1</sup>, OU Zhong-wen<sup>1</sup>

1. ChongQing Logistic Engineering University, ChongQing 400016;

2. ChongQing Pesticide Chemical Industry(group) Co., Ltd. 400033

**ABSTRACT:** A new anticorrosion paint with an optimal composition was prepared by sophisticated selection of materials: such as epoxy resin, solidify agent, silane coupling agent, activation solvent and flux etc. The ways for improving coating's function were also discussed.

**KEY WORDS:** coating; anticorrosion; many functions

当前, 涂料的成膜物质由单组分向双组分、多组分方向发展, 并添加各种化学助剂, 使涂料的功能不断完善. 本工作即在充分考虑国内外一些具有良好性能涂料的配方和工艺条件的基础上, 从环氧树脂的优选、固化剂的复配、硅烷偶联剂的应用、活性溶剂及多种助剂的选择等方面着手, 研制开发出了一种集多种优良性能于一体的环保型防腐防水涂料.

### 1 防腐涂料制备工艺

本涂料分 A、B 两组分, 其配方见表 1. A 组分的制备过程: 按表 1 中 A 组分配方, 环氧树脂等物料在一定的温度条件下经溶剂溶解, 并加入体质颜料, 充分混匀后再经研磨、过滤, 于滤液中加入硅烷偶联剂、流变助剂、颜料、消泡剂, 并于一定的温度、真空度条件下搅拌均匀即得 A 组分产品. B 组分的制备过程: 按表 1 中 B 组分配方, 取适量的固化剂、无毒溶剂和除臭剂, 在一定温度条件下混匀即可.

分别制备好 2 组分后, 配漆时按规定比例将 B 组分加入 A 组分中, 搅拌均匀后即可进行涂装施工.

#### 1.1 环氧树脂的优选

环氧树脂的分子链两端是环氧基, 分子链中含有羟基, 这些活性基团可与许多其他化合物发生反应, 交联成网状结

构的大分子, 形成不溶不熔的高聚物, 从而使涂膜具有多种优良的性能. 研制中采用双酚 A 型环氧树脂. 试验表明, 基料中采用低分子量(平均分子量在 500 以下)的环氧树脂, 固化后涂膜较硬脆; 采用中分子量(平均分子量为 900)的环氧树脂配成涂料, 涂膜机械性能较好; 采用高分子量(平均分子量在 1400 以上)的环氧树脂, 环氧值较低, 交联度小, 固化后涂膜太软. 因此, 研制时采用平均分子量 900~1000 的 E-20 和平均分子量 400~500 的 E-442 种环氧树脂. 2 种环氧树脂使用总量为 A 组分(基料)的 45%. 按 2 种树脂的配料比 E-44:E-20=2:1、1:1、1:2 进行筛选, 同时兼顾到有机挥发物的含量在 100g/L 以下需少加溶剂, 最后选定 2 种环氧树脂配比为 E-44:E-20=2:1.

Table 1 Composition of paint

composition A		composition B	
material	fraction %	material	fraction %
epoxy resin	45	solidify agent 1	17
plasticizer	5	solidify agent 2	19
silane coupling agent	1~2	stinkless agent	3~4
nonpoisonous solvent	5	nonpoisonous solvent	60~61
activation solvent	6		
mobile agent	2~3		
physique pigment	31~33		
disfoaming agent	1~2		
pigment	1~3		
proportion		A:B=100:25	

收稿日期: 2003-07-22

基金项目: 本课题为重庆市渝中区科委资助项目.

作者简介: 陈志莉(1971-), 女, 硕士, 副教授. 主要从事环境污染治理研究.

Tel: 0-13650557738 E-mail: chenxiamei@sina.com

Table 2 Composition of compound solidify agent I #

fraction % material	number		
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
solidify agent 1	13	15	17
solidify agent 2	17	18	19
stinkless agent	3~4	3~4	3~4
nonpoisonous solvent	66~67	63~64	60~61

Table 3 Solidify speed at 8°C ~ 10°C

number item	1#	2#	3#
A + B	A + B <sub>1</sub> = 100 + 25	A + B <sub>2</sub> = 100 + 25	A + B <sub>3</sub> = 100 + 25
epoxy resin: solidify agent	100:6	100:8	100:10
period for good use	>6	4~5	3~4
time of drying on surface, h	18	15	10
time of drying in reality, h	40	30	24

Note table 1 contains composition A.

Table 4 Main functions of coating

item	function of coating	standardization test
(VOC), g/L	80	GB/T6751 - 1986
salt fog test	no change in paint	GB/T6750 - 1986
puncture intensity:		GB/T1771 - 1991
normality KV, mm	47.2	HG/T3330 - 1985
water soak KV, mm	46.5	
pliable and tough, mm	1	GB/T1731 - 1993
water - tolerant	no change in paint 2 years	GB/T1733 - 1993
adhesive force, grade	1	GB/T9286 - 1998
sulphuric acid(10% ,25°C)d	no blister, no drop and discolor 3 months	GB/T1733 - 1993
Hydrochloric acid(10% ,25°C)d	no blister, no drop and discolor 3 months	GB/T1733 - 1993
sodium hydroxide(10% ,25°C)d	no blister, no drop and discolor 3 months	GB/T1763 - 1989
sodium chloride solution(25°C)d	no blister, no drop and discolor 3 months	GB/T1763 - 1989
gasoline, kerosene, diesel oil, 25°C	no blister, no drop and no rust 2 years	GB/T1734 - 1993
heat resistance(180°C, 200h)	no change in paint	
climate - tolerant, d	no blister, no drop and no rust 2 years	GB/T9276 - 1996
drying time(25°C)h	drying on surface 8 drying in reality 24	GB/T1728 - 1989

## 1.2 固化剂的复配

选用了在室温下能与环氧树脂交联固化的固化剂. 试验表明, 单一固化剂的性能均不全面, 若将几种固化剂复合, 扬长避短, 可获得单一固化剂不能达到的优良效果. 通过试验, 复配优选出了复合固化剂 I #. 用复合固化剂 I # 配成涂料, 涂膜具有耐化学品性能优良、耐水性优良、柔韧性良好等优点. 复合固化剂 I # 的配方见表 1 中 B 组配方.

研制中, 对复合固化剂加入量与固化速度的关系, 也进行了优化、筛选, 结果见表 2、表 3: 随着复合固化剂加入量的增加, 固化速度加快; 在室温 8°C ~ 10°C 时, 配方 3# 能达到使用期限 4 h, 表干 8 h ~ 10 h, 全干 24 h 的要求.

## 1.3 偶联剂处理技术的应用

有机硅烷偶联剂的应用, 既是对体质颜料表面进行改性, 使体质颜料和环氧树脂的界面以化学键相结合, 从而获得良好的润湿、分散和稳定效果; 又可对金属表面的亲水性进行改性, 使金属基体与有机硅之间以 Me-O-Si 共价键形式结合, 从而提高涂膜的附着力与耐蚀性能. 研制中选用硅烷偶联剂, 其使用时需进行一定的预处理, 用量为体质颜料重量的 3% ~ 10%.

## 1.4 活性稀释剂与无毒溶剂的选定

目前我国市场上的溶剂型环氧树脂防腐涂料, 大多具有毒性, 挥发后严重污染环境. 我国政府于 2001 年颁发国家标准, 对挥发性有机物和芳烃含量进行了限制. 试验中, 我们

采用了一定量的活性稀释剂与一种气味低、高沸点的无毒溶剂, 作为环氧树脂和固化剂的溶剂, 制成了粘度适中的产品, 既解决了环保问题, 又克服了无溶剂涂料粘度大、施工不方便、施工使用期较短的缺点.

活性稀释剂含有环氧基, 在固化时本身参与反应而结合到产物结构中, 成为涂膜的组成部分. 因此, 活性稀释剂的选用会影响涂膜的耐热性和机械性能. 经优选, 其用量以环氧树脂重量的 15% ~ 28% 为宜.

## 2 防腐涂料基本技术性能

按国家标准进行防腐涂料各项基本技术性能检测, 检测结果见表 4.

## 3 实用效果

涂料产品经小批量生产投放市场后, 用户反应良好.

该涂料用于重庆长江电工厂起爆药一斯蒂酚酸铅生产工艺废水处理系统中储池(电解中产生强氧化剂、强还原剂及电解发热)、絮凝池等内壁的防腐, 经两年多的观察, 无剥落、不脆化变色, 能保持原状; 用于四川威远焦化厂焦化车间设备的防腐, 经过一年多的观察, 涂层具较高硬度、无锈蚀产生, 且表面光亮无明显变化; 用于渝西化工厂化工车间整个房屋框架防蚀, 经过近两年的观察, 涂层仍然保持原状态; 用于重庆唐家桥污水处理厂沼气罐内壁防蚀近一年时间, 涂层无变化.