

新型漆酚钛螯合高聚物防腐蚀涂料 中试研究概况

胡炳环 陈文定 林金火

(福建师范大学高分子研究所, 福州 350007)

【关键词】 中国生漆, 漆酚钛螯合高聚物, 防腐蚀涂料, 中间生产试验

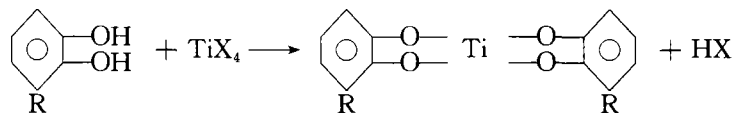
1 前言

生漆是我国特产, 年产量为 3 000 吨, 占世界总产量的 80% 以上。7 000 年来人们一直把它作为优良的涂料, 素有“涂料之王”的美称。生漆具有优良的耐腐蚀、耐热和超耐久性。生漆的缺点是: 较严重的过敏毒性; 漆膜干燥必须在特定的温湿度条件, 干燥慢, 施工周期长; 粘度大, 难以施工; 对金属的附着力差; 耐碱性差。以上缺点限制了它的应用范围, 化工、轻工等工业部门基本上未予使用, 因而未充分发挥作用。有关生漆的研究侧重于漆酚结构和漆酶的成分分析, 前人做过一些改性研究, 曾用甲醛、乙烯类或环氧类单体、干性油等对生漆进行化学改性, 但大多数改性产物未能保持生漆原有的优良性能, 因而大量化工设备的防腐蚀涂料几乎全用化学油漆。但化学油漆受到本身性能的限制, 往往不能满足实际应用的要求, 从而使大量设备的防腐蚀工作无法进行, 甚至许多昂贵的设备没有防腐, 任其腐蚀、损坏, 造成巨大的经济损失。我国每年因金属腐蚀造成的直接经济损失至少 200 多亿元。所以, 研究具有抗重腐蚀性能的涂料是当今世界上一个重要课题。

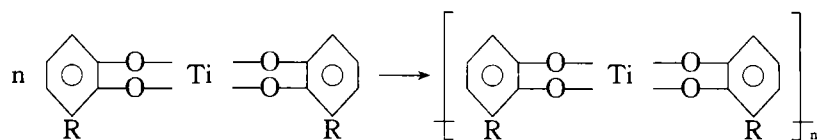
“新型漆酚钛螯合高聚物防腐蚀涂料中试研究”项目是由国家自然科学基金委员会和原商业部资助, 由福建师范大学高分子研究所研究成功的。1993 年 12 月由国家自然科学基金委员会和国内贸易部联合主持技术鉴定, 结论是: “该研究技术路线先进, 配方科学, 产品性能优异。属国内外首创, 处于国际领先水平。”该项目荣获福建省首届“火炬杯”高新技术产品展览会特等奖和福建省首届发明与革新展览会金奖, 并荣获第二届国际专利及新技术新产品展览会金奖。

2 合成制备^[1]

新型漆酚钛螯合高聚物防腐蚀涂料是以生漆的主成分漆酚为主要原料, 利用漆酚分子结构含有两个羟基的特点, 与钛化合物进行化学反应, 生成漆酚螯合物, 再利用漆酚分子长侧链含有 0—3 个不饱和键的特点, 使其聚合交联成聚合物而制成的。可用下式表示:



本文于 1995 年 4 月 6 日收到。

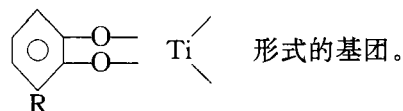


式中 R 是含有 0—3 个不饱和键的 15 碳直链烷基。在合成制备时,要严格控制原料配比和反应条件,使聚合物能溶于有机溶剂,便于涂膜施工,符合质量要求。该聚合物加入适量的辅助剂和填料,经加工后即成为防腐蚀涂料产品,简称 UTJ-1 和 UTJ-2。该涂料经涂覆施工,涂膜干燥后,聚合物在常温条件下能进一步交联成高聚物,最后形成稳定而坚硬的漆膜。

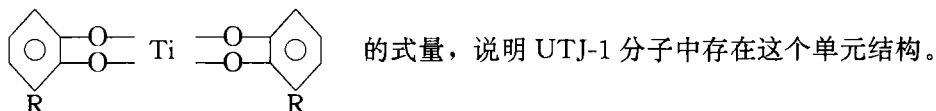
中试生产按 500 升反应釜的设备进行,中试生产运行正常,工艺条件稳定,取得了较完整的工业性生产研究数据,经检验,产品符合技术质量标准,现已生产出 100 多吨产品,在全国几十个企业中应用,效果很好。中试研究和新产品投产工作已取得成功。

3 结构特征^[2]

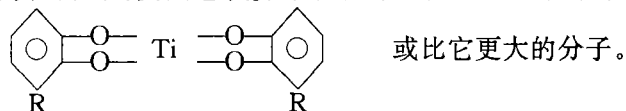
(1) IR 测定结果。漆酚在 $3200-3500\text{ cm}^{-1}$ 处的强吸收峰,在 UTJ-1 的谱线上明显减弱了,而且,UTJ-1 在 517 cm^{-1} 和 622 cm^{-1} 处出现了新的吸收峰,说明在 UTJ-1 的分子中存在



(2) MS 测定结果。UTJ-1 在 684 处出现离子峰。684 正是漆酚钛螯合物

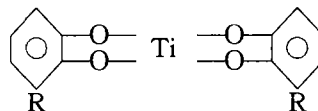


因为在测试时受强电子轰击,大分子会分裂成离子碎片,所以 MS 实验结果说明产物中存在



(3) GPC 测定结果。产物的分子量在 $4.0 \times 10^3 - 4.1 \times 10^3$ 的占 89.4%, 在 9.0×10^4 至 1.12×10^5 的占 4.5%, 说明 UTJ-1 是聚合物和高聚物。

综上所述,UTJ-1 是含有以钛为中心原子的螯合物



的聚合物,可认为主要是由漆酚钛螯合聚合物和漆酚聚合物所组成的溶于有机溶剂的高聚物溶液。它具有较高的粘度,涂覆后会进一步氧化交联成膜,成为高聚物,化学稳定性好,不溶不熔,具有生漆膜和螯合物的特点。

4 主要性能

(1) 具有优良的常规物理机械性能。

(2) 具有优异的抗腐蚀性能: a. 抗强碱。如在各种浓度的 NaOH 溶液中已达 7 年,甚至在 340°C 熔融 NaOH 中也能耐碱的腐蚀; b. 抗强酸。如在各种浓度的盐酸和 70% 以下的硫酸中可耐 7 年; c. 抗盐类溶液和海洋化学介质; d. 抗多种有机溶剂和石油产品,如在 120# 汽油中耐 8 年以上。

(3) 耐高温。能耐 350℃ 的高温; 适用温度 -30℃ - 300℃。

(4) 能在钢、铁、铜、铝、水泥、木材等多种基材上涂覆, 具有良好的附着力; 能与玻璃布配套使用, 增加强度, 而且具有优良的抗腐蚀性。

(5) 能自然干燥, 能喷涂、刷涂、浸涂, 施工方便, 对人体没有过敏毒性, 漆膜光亮、坚硬、耐磨。

(6) UTJ-1 漆膜体积电阻率为 $8.6 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$, 击穿电压为 70.3kV/mm, 具有优良的电绝缘性能; UTJ-2 漆膜体积电阻率为 $5.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$, 属半导体范围, 具有抗静电能力。UTJ-1 和 UTJ-2 配套使用, 0.1 mm 厚的涂层热阻为 $9.62 \times 10^{-4} \text{m}^2 \text{hr}^\circ \text{C}/\text{kcal}$, 导热系数为 $0.104 \text{kcal}/\text{mhr}^\circ \text{C}$, 用于传热部位的防腐, 无需增加设备的传热面积。

5 应用效果

该中试项目已转让上海国漆厂和福建省将乐县万安防腐蚀涂料厂生产, 可批量供货。产品在福建炼油厂、福州抗菌素厂、大庆石化总厂、广东省某发电厂、上海天原化工厂、深圳智天实业公司等几十个大中型企业中的腐蚀较严重部位和关键设备上应用, 最长的已达 5 年多仍完好无损。实践证明, 该涂料具有比以往其它各类防腐蚀涂料更优异的抗腐蚀性能, 比其它各类防腐蚀涂料的使用寿命延长 3—10 倍。这不仅能延长设备的使用寿命, 减少设备的检修次数, 增加正常生产时间, 避免或减少事故, 而且使防腐综合成本低, 减少大量的设备腐蚀损失, 给企业创造显著的经济效益, 还能解决以往未能解决的物理防腐蚀的一些难题, 深受用户欢迎。

我国防腐工程每年实际需要重防腐涂料几万吨, 按我国目前可供本项目应用的生漆资源计算, 每年能生产 2 000 吨该涂料, 产值可达 1.1 亿元, 利税约 2 000 万元。全面推广应用后每年能减少设备腐蚀损失几十亿元, 这里还未计算因设备腐蚀造成停产的巨大损失, 所以经济效益、环保效益和社会效益十分显著。

参 考 文 献

[1] 胡炳环, 陈文定, 林金火等. 福建师范大学学报, 自然科学版, 1987, 3, 增刊: 1987, 13—46.

[2] Hu Binghuan, Chen Wending, Lin Jinhua. Chinese Journal of Polymer Science, 1993, 11 (3): 198—203.

SUMMARY OF PILOT RESEARCH ON NEW TYPE ANTICORROSIVE COATING OF URUSHIOL-TITANIUM CHELATE POLYMER

Hu Binghuan Chen Wending Lin Jinhua

(Institute of Polymer Science, Fujian Normal University, Fuzhou 350007)

Key words Chinese lacquer, urushiol-titanium chelate polymer, anti-corrosive coating, pilot plant trial