

CYH-277 在环氧树脂涂料中的应用

樊庆春¹, 吴存哲¹, 张良均¹, 黄茂喜²

(1 武汉工程大学化工与制药学院, 武汉 430074; 2 武汉森茂精细化工有限公司, 武汉 430074)

【摘要】环氧树脂固化物存在质脆、冲击性能差等缺点,限制了它的应用;以反应型增韧剂 CYH-277 对环氧树脂进行增韧与稀释,利用红外光谱分析对反应型增韧剂的结构进行了表征,考察了 CYH-277 对环氧树脂粘度的影响,采用 DSC 和 TG 研究了 CYH-277 对环氧树脂的热性能的影响,对固化物的力学性能进行了测试,并用扫描电子显微镜(SEM)表征其形态结构,初步研究了反应型增韧剂 CYH-277 在环氧树脂涂料中的应用。结果表明:CYH-277 能够有效降低环氧树脂的粘度,调整施工性能;对环氧树脂的热性能基本没有影响,可以有效改善环氧树脂的冲击性能,增韧增强效果也明显,提高了环氧固化物的拉伸强度和冲击强度。

【关键词】 环氧树脂;增韧剂;涂料

材料在使用过程中往往会由于腐蚀因素导致失效,涂料由于施工简便且经济可行在材料保护中得到广泛应用,发挥着重要的作用。环氧树脂由于附着力好、耐化学品性高、物理机械性能和耐水性好等特点,在防腐涂料中得到了广泛应用。但环氧体系防腐涂料存在漆膜脆性大的缺点,其应用领域有一定的局限性。本研究目的在于利用环氧树脂的优良性能,通过活性增韧的手段,提高环氧树脂的韧性制备综合性能优异的环氧树脂防腐涂料。

1. 实验部分

1.1 主要原材料

环氧树脂:岳阳石化;反应型环氧增韧剂 CYH-277:武汉森茂精细化工有限公司;改性酚醛胺固化剂:市购;助剂:台湾省。

1.2 结构表征

使用付立叶红外光谱仪(Nicolet Impact 420 型,美国)对 CYH-277 进行结构表征。

1.3 样板制备与性能测试

将环氧树脂与一定量 CYH-277 充分混合，加入配合量的固化剂，充分混合，按照 GB/T1727-1992 中喷涂法制备样板，室温固化 7 天后进行各项性能测试。

2. 结果与讨论

2.1 CYH-277 的红外光谱

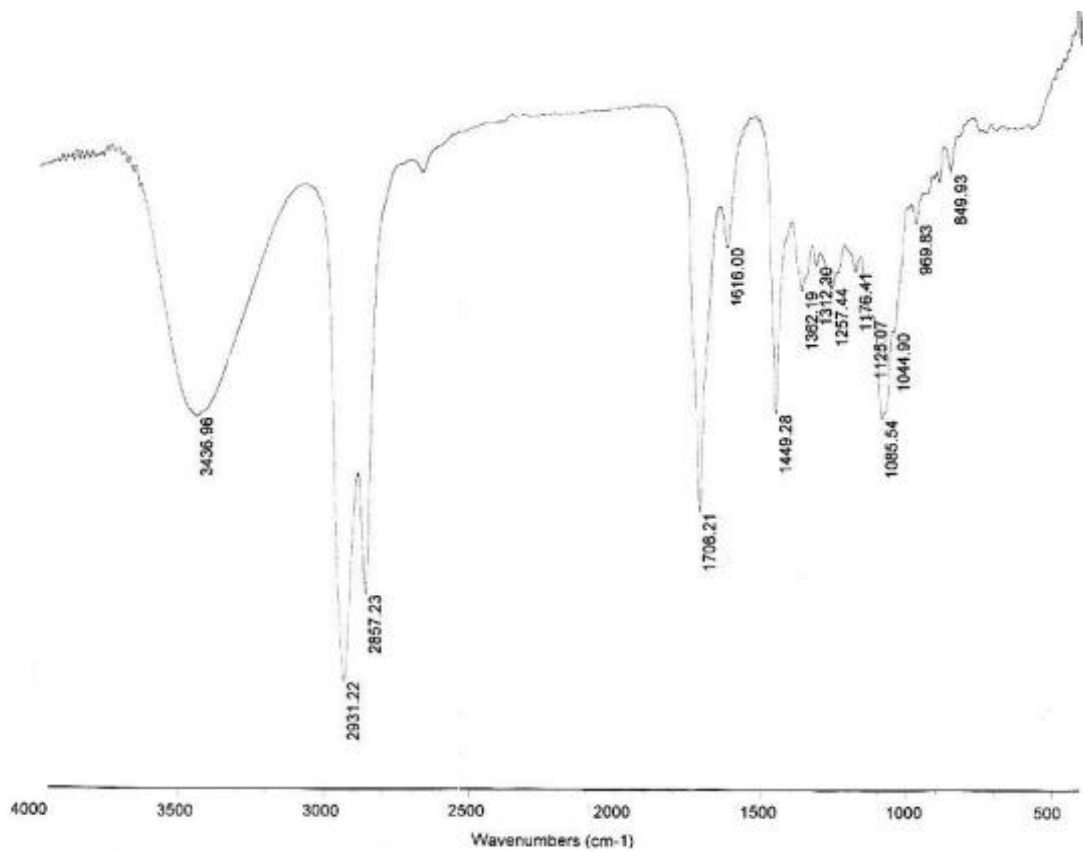


图 1 CYH-277 红外谱图

图 1 是活性增韧剂 CYH-277 的红外吸收光谱。对谱图进行分析,发现有 2 个共同的强吸收峰。它们分别是 3436.96cm^{-1} (酚羟基), 1708.82cm^{-1} 是苯酚的典型吸收峰的体现; 2931.22cm^{-1} , 2857.23cm^{-1} (—CH₂—伸展峰), 是环己环结构的特征峰; 969.83cm^{-1} 是环氧基的吸收峰; 1616.00cm^{-1} (烯烃的碳碳双键的吸收峰), 说明分子链中含有羟基、环氧基等活性基团, 因而具有很好的增韧性能和

反应活性，可大幅度地提高环氧树脂固化物的耐冲击、抗开裂以及粘结强度等物理机械性能。

2.2 CYH-277 的质量指标

表 1 CYH-277 的质量指标如下：

密度(20℃,g/cm ³)	粘度(25℃,mPa S)	挥发份(% ,pbw)	外观
1.02	120±20	≤0.5	酒红色透明低粘度液体

2.3 CYH-277 与环氧树脂的相容性

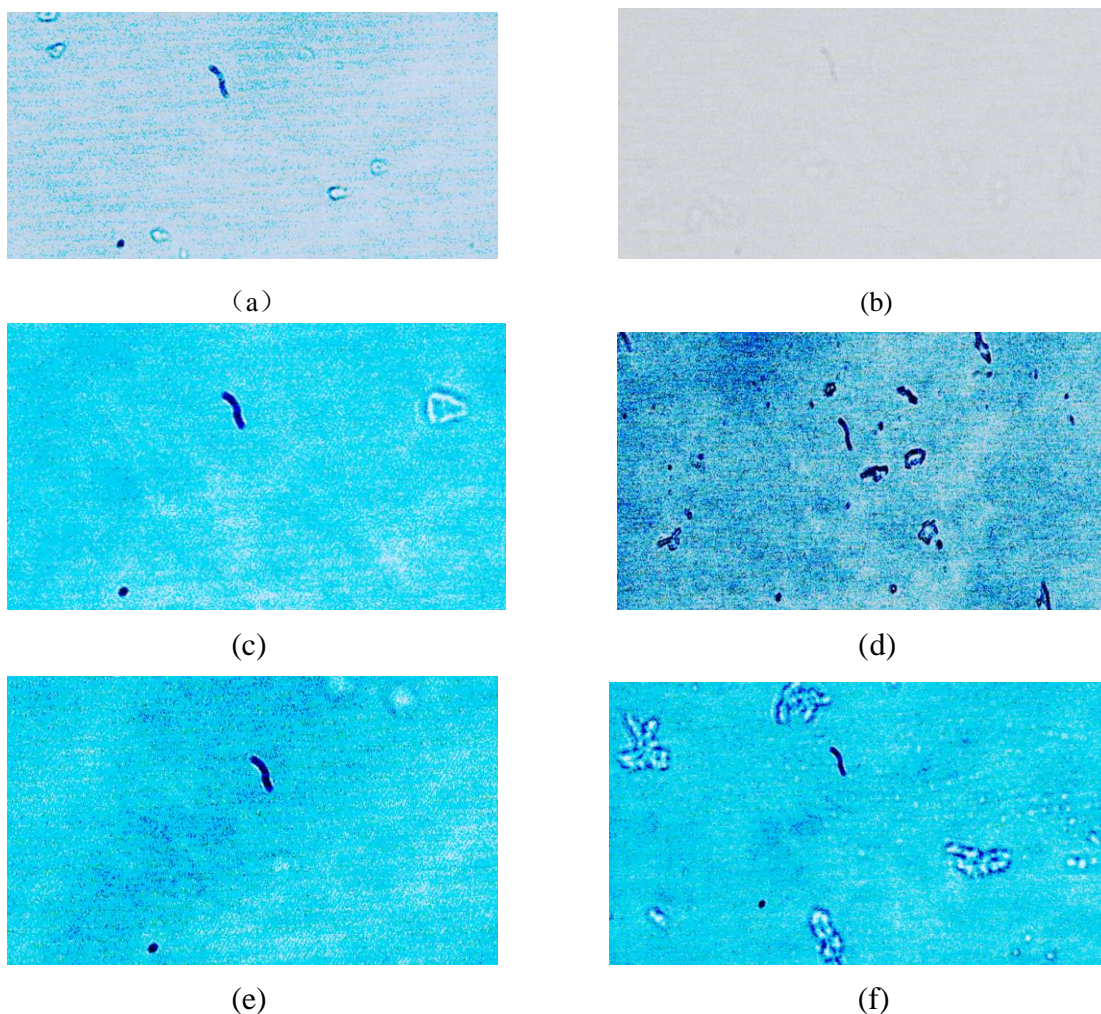


图 2 不同含量的 CYH-277 与 E-51 混合溶液照片

(a: 10wt%, b: 20wt%, c: 40wt%, d: 50wt%, e: 60wt%, f: 80wt%,)

从以上图中我们可以看出增韧剂 CYH-277 与环氧树脂混合很均匀，没有看到明显的两相，相容性很好，混合物放置一年后未出现分层。

2.4 降粘性能

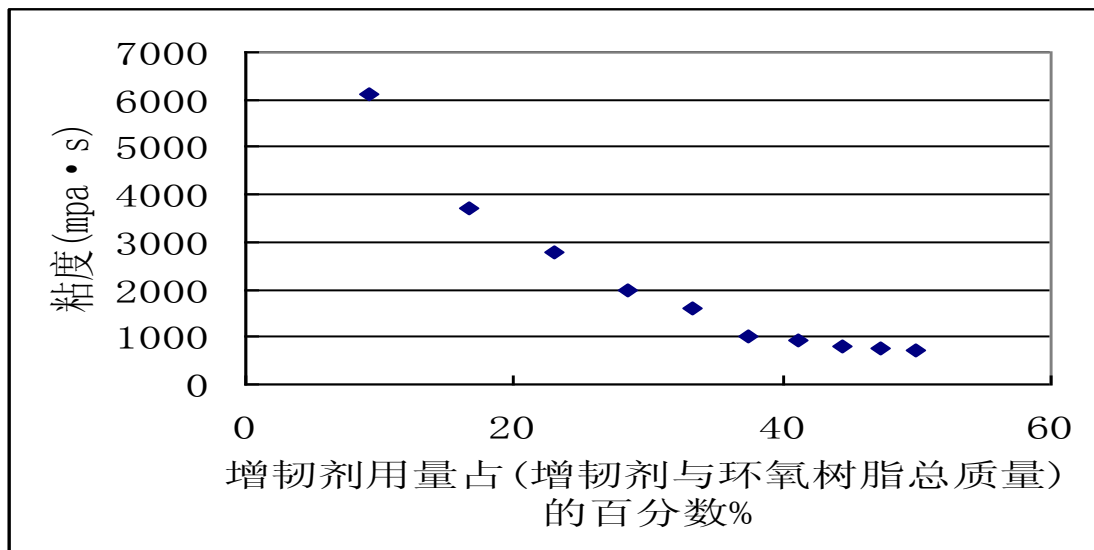


图3 增韧剂CYH-277的用量与混合液粘度的关系

由于增韧剂CYH-277粘度低，其与环氧树脂混合可以降低环氧树脂粘度，改善施工性能，利于减少溶剂用量。由图3可以看出，随着增韧剂用量的增加，粘度是逐渐减少的。当CYH-277的用量达到40%，体系粘度变化很小，趋于平缓。因此CYH-277对环氧树脂具有很好的降粘和稀释性能，在无溶剂涂料中有潜在的应用前景。

2.5 CYH-277 对涂料性能的影响

CYH-277 可完全参与环氧树脂的固化反应，成为环氧树脂固化物交联网络结构的部分；从而替代部分环氧树脂基料，应用于底涂、中涂，有效地降低环氧体系成本。下表为使用 CYH-277 活性稀释、增韧环氧树脂取得的实验数据：

表 2 CYH-277 用量 对涂料性能的影响

CYH-277 用量 (对 E-51)	表干时间 (h)	实干时间 (h)	铅笔硬度 (H)	抗冲击 (kg. cm)	柔韧性 (mm)	附着力 (级)
20%	2	12	4	30	2	2
40%	3	16	4	50	1	1
60%	4	18	3	50	1	0
80%	5	22	2	50	1	0
100%	6	24	2	50	1	0

表 2 中数据表明，以 CYH-277 对环氧树脂进行活性稀释、增韧，不仅可以降低成本，而且提高涂膜的附着力和韧性，改善综合性能。

3. 结论

环氧树脂反应型增韧剂 CYH-277 为实际无毒级产品，分子结构中含有活性基团，可完全参与环氧树脂的固化反应，成为环氧树脂固化物交联网络结构的部分，从而替代部分环氧树脂基料，降低成本；CYH-277 与环氧树脂相容性良好且能降低环氧树脂的粘度，以其增韧环氧树脂制备的涂膜附着力和韧性良好，其在环氧树脂涂料中有很好的应用前景。