

实验一 环氧铁红防锈漆的制备及涂层性能测试

一、 实验目的

- 1.掌握涂料的制备过程，了解涂料粘度、遮盖力和溶剂挥发速度以及涂料细度的测定。
- 2.学会测定涂层硬度、冲击强度、附着力、柔韧性等力学性能的方法和仪器使用。

二、 实验原理

涂料按成膜机理一般可分为反应性涂料、非反应性(挥发性)涂料和乳胶漆，而环氧铁红防锈漆属于反应性涂料，即在成膜过程中发生化学反应，使主要成膜物质由原来的线型结构通过反应变成体型结构，从而不溶不熔，起到保护基材的作用。

一个完整的涂料一般由以下结构组成：主要成膜物质(例如环氧树脂等各种树脂和动植物油)、次要成膜物质(例如氧化铁红等各种颜填料)和辅助材料(例如溶剂、催干剂等各种助剂)，其中主要成膜物质是不可或缺的，而其他两种物质可根据实际情况选择加入。通常一种涂料最终形成涂层的好坏取决于整个涂料各结构的配伍性和完整性，同时也要考虑应用场合、使用条件和最终客户需求，所以就相应地滋生出各种用途的涂料。

本实验是针对金属腐蚀与防护所配制的，这里采用环氧树脂(E-20)做主要成膜物质，利用其所带的羟基和环氧基来提高涂层与金属表面的附着力，此外环氧树脂固化后很小的体积收缩也是其附着力优良的原因之一；采用氧化铁红作为防锈颜料，滑石粉为体质颜料，主要起阻挡作用，隔绝外界环境与金属表面的物质交换(如氧气和水等)，从而起到保护金属表面不被腐蚀。考虑到脂肪族胺类固化剂的毒性，这里采用毒性相对较小的己二胺为环氧树脂的固化剂，通过胺上的活泼氢与环氧基团的反应，使环氧树脂由原来的线型变成体型结构，进而成膜。

三、 实验仪器设备及流程

锥形磨 刮板细度计 遮盖力测定仪 附着力测定仪 轴棒测定器 冲击试验仪 摆杆式硬度计 环氧树脂 己二胺 甲苯 正丁醇 氧化铁红 滑石粉

四、 实验操作步骤

1. 50%环氧树脂 E-20 溶液的配制

由于常温下环氧树脂 E-20 是固体，用甲苯和正丁醇混合作溶剂，室温下溶解很慢，所

以按 E-20: 甲苯: 正丁醇=10: 7: 3(重量比)比例, 通过加热回流使其快速溶解, 最终形成 50%环氧树脂溶液。

2. 50% 己二胺溶液的配制

按己二胺: 甲苯: 正丁醇=10: 7: 3(重量比)比例, 配成 50% 己二胺溶液。

3. 配方设计

E-20(50%) 30g,

氧化铁红 7g, 滑石粉 3g,

混合溶剂(甲苯: 正丁醇=7: 3) 10g,

己二胺(50%)5g

己二胺用量的计算:

$$G=E \times M / H_n$$

式中 G—100g 环氧树脂所需固化剂的用量(g)

E—环氧树脂的环氧值(mol/100g)

M—所用固化剂的分子量

H_n —所用固化剂含有的活泼氢的个数

这里 $G=0.2 \times 116.2 / 4=5.81g$, 而 30g E-20(50%)需己二胺(50%)为 $30 \times 5.81 / 100=1.74g$, 最终己二胺(50%)实际加入量为 $1.74 \times 2.5=5g$ (这里 2.5 为经验值)

4.按配方用量依次称取 E-20(50%)、氧化铁红、滑石粉和混合溶剂并预混均匀, 然后慢慢倒入开动的锥形磨中进行研磨分散, 直到涂料达到规定的细度, 出料。按 GB/T1709-1979 测定遮盖力。

5.出料后, 加入固化剂并搅拌均匀, 陈化 30 分钟后涂布。

6.用 100 号或 120 号砂纸打磨试片, 用溶剂擦洗晾干。

7.涂布完 15min 后, 放入鼓风干燥箱在 50 摄氏度下烘 2hr, 然后升至 70 摄氏度下再烘 2hr。

8.进行涂层性能检测。

(1)漆膜附着力的测定

参照国家标准 GB1720-79。

(2)漆膜硬度的测定

参照化学工业部标准 HG2-507-67

(3)漆膜冲击强度的测定

参照国家标准 GB1732-79

(4)漆膜柔韧性的测定

参照国家标准 GB1731-79

五、 数据处理

将实验数据处理后填入实验报告，要求最终测得以下数据： 涂料细度、涂层硬度、冲击强度、柔韧性和附着力。

六、 分析讨论题

1. 解释固化剂不能在研磨之前加入的原因以及加入后陈化 30 分钟的原因。
2. 分析能否单独采用甲苯或正丁醇作 E-20 的溶剂。
3. 简述如何测定涂料的细度。

(执笔人：鲁钢)