

环氧基硅烷预处理对漆膜与基体附着力的影响

张殿平

(中国重型汽车集团有限公司, 山东 济南 250002)

0 前言

工件涂装前用硅烷处理具有传统磷化处理所没有的优点,目前已受到广泛关注。选用与涂层具有相同末端基团的硅烷能获得涂层与基材的最佳附着力,环氧基硅烷可以达到这种效果。然而,前期的研究只是针对铝材和环氧胶粘剂,有关环氧基硅烷预处理对提高氨基漆和铁红底漆与冷轧板和镀锌板附着力的研究鲜见报道。本工作就此进行了研究,以揭示其影响规律。

1 处理及测试条件

1.1 试样制备

1.1.1 基材处理及溶液配制

(1)基材处理 将武汉神龙汽车公司尺寸为 $0.8\text{ mm} \times 5.0\text{ mm} \times 50.0\text{ mm}$ 的冷轧板和镀锌板分别浸入 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低碱脱脂剂中 5 min ,除去表面油污,用去离子水漂洗。

(2)硅烷溶液制备 置 798 mL 去离子水于 $\text{JB}-5$ 电子磁力搅拌器中,滴加 $2\sim 3\text{ mL}$ 乙酸、搅拌,通过 $\text{PHS}-3\text{C}$ 电子 pH 计检测溶液 pH 值,使之成为 5.5 ;再向混合溶液中缓慢滴加 $200\text{ mL KH}-560$,持续搅拌至溶液透明;加入 1 mL 聚醚类非离子型表面活性剂,搅拌均匀;用去离子水稀释,用乙酸调节 pH 值为 6.0 ± 0.3 。

1.1.2 油漆喷涂

基材浸入硅烷水溶液中 2 min ,取出,在 $202-0(\text{A})$ 电子控温烘箱中 (150 ± 10) $^{\circ}\text{C}$ 下烘 30 min ,烘干后放入恒温干燥器中冷却。对 $\text{A04}-9$ 白色氨基烘漆和 $\text{C53}-36$ 醇酸铁红底漆进行空气喷涂,确保表面无流挂及杂质颗粒, (140 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ 下烘干 20 min 。

1.2 附着力测试

用 VEGAII XMH 电子扫描显微镜观察漆膜的组织形貌。根据 GB/T 9286 漆膜附着力测定法——划格法,检验漆膜的初始附着力。用 Q-Fog SSP 盐雾试验机在 5% NaCl 溶液中进行漆膜中性盐雾试验, pH 值 $6.5\sim 7.0$,箱内温度 (35 ± 2) $^{\circ}\text{C}$;试样与垂直方向成 30° ,连续喷雾。利用黏性胶带对漆膜进行剥离,检测盐雾试验后的附着力。

2 处理后的效果

2.1 硅烷膜微观形貌

硅烷膜的 SEM 形貌见图 1。由图 1 看出,硅烷处理后金属表面已形成一层均匀网状的硅烷膜(非结晶型)。

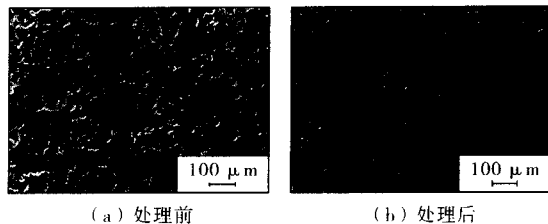


图 1 工件硅烷预处理前后的微观 SEM 形貌

2.2 漆膜初始附着力

硅烷预处理后喷涂的 2 种漆膜的初始附着力见图 2。从图 2 可看出:2 种漆膜的初始附着力都有随硅烷溶液浓度增加而降低的趋势,硅烷溶液浓度高于 5% 后更为明显;当硅烷溶液浓度低于 2% 时,冷轧板漆膜的附着力较好,但已锈蚀。

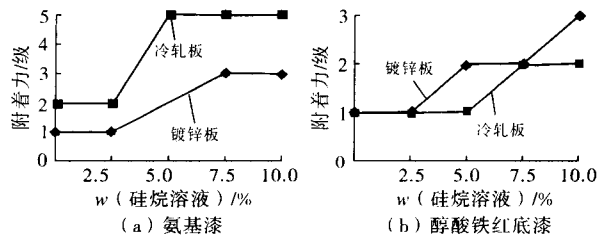


图 2 2 种漆膜的初始附着力

2.3 漆膜二次附着力

漆膜后经 4 h 和 8 h 盐雾试验,其附着力见图 3。由图 3a 可见,2 种漆膜的附着力都有随硅烷溶液浓度增大而降低的趋势;图 3b 显示,硅烷溶液浓度高于 5% ,漆膜的附着力降低,低于 2% ,2 种漆膜的附着力上升。

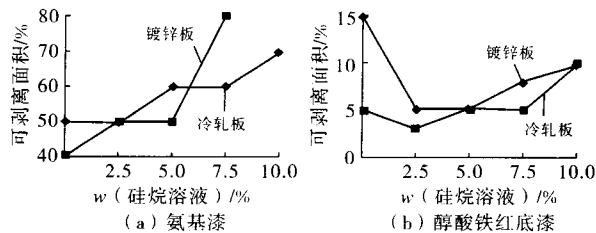


图 3 2 种漆膜的二次附着力

3 结语

环氧基硅烷成膜形貌为网状非结晶型膜。用环氧基硅烷溶液对 2 种基材处理,当硅烷浓度低于 2% 时,冷轧板生锈;当硅烷浓度高于 5% 时,漆膜附着力下降。因此,硅烷适宜浓度为 $2\% \sim 5\%$ 。 [编辑:徐 军]