

# 喷涂和刷涂对预涂卷材修补再涂装的试验研究

杨国生,赵春英,文松林

(沈阳理工大学环境与化工分院,辽宁 沈阳 110168)

**[摘要]** 预涂卷材在加工及使用过程中涂层局部剥落、损坏是不可避免的,因此其维护与再涂装是非常必要的。通过对预涂卷材表面进行简单的机械去除浮锈和有机试剂擦拭除油的前处理,采用7种常用涂料对已被破坏的卷材表面喷涂和刷涂再涂装,测试了2种涂装方法下漆膜性能,分析并得到了这7种涂料在预涂卷材再涂装时的可行性和适用场合,所得实验结果对实际应用具有一定的参考价值。

**[关键词]** 预涂卷材;卷材涂料;再涂装

**[中图分类号]** TQ639.2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1001-3660(2007)05-0036-03

## Research and Experiment of Recoating Precoated Coil by Spraying & Brushing

YANG Guo-sheng, ZHAO Chun-ying, WEN Shong-lin

(Enviroment & Chemical Engineering Institute, Shenyang University of Science and Technology, Shenyang 110168, China)

**[Abstract]** Precoated coil coating breaking is unavoidable in the processing and using, hence preserving and recoating are very necessary. By applying pretreatment of removing rust with mechanical method and degreasing oil with organic solvents, seven common coatings were used to recoat with spraying and brushing after pretreatment on broken surface. The film properties of each type coating was determined. It is found out the possibility and application-environment of these coatings which recoated on the pre-coated coil. The resultant has some reference value to the actual applications.

**[Key words]** Pre-coated coil; Coil coating; Recoating

## 0 引言

预涂卷材又称彩涂板,是指在成卷的金属薄板上采用连续化生产方式涂装上涂料固化成膜,再以卷或单张的方式出售的有机材料/金属复合材料。它具有优良的再加工性,且不需再涂装。1927年首创于美国,1936年建成了世界上第一条预涂卷材生产机组,随后便有了快速的发展<sup>[1]</sup>,预涂卷材随着技术的进步以及市场的不断开拓,且因其价廉性优和使用便利,其应用领域越来越广阔。

我国预涂卷材工业起步较晚,只有十几年的时间<sup>[2-3]</sup>。但市场发展很快,应用领域也在迅速扩展如建筑、汽车制造、船舶内部装饰、家用电器、家具、集装箱、炊具、酒店及家庭装潢等<sup>[4]</sup>。随着经济的发展,市政建设、特别是2008年奥运会、2010年上海世博会,大批体育场馆和基础设施的建设,将给预涂卷材工业的发展带来难得的机遇。但预涂卷材表面涂层在加工及使用过程中涂层局部剥落、损坏是不可避免的,若不及时修补势必造成更大的损失。特别是卷材在经过几年的使用,涂层寿命无法与产品寿命同步,因此预涂卷材在使用过程中的维护与再涂装将成为亟待研究的课题。本文对卷材涂层局部破损用7种常

用涂料进行试验,模拟卷材使用的实际情况对其表面进行简单的机械去除浮锈和有机试剂擦拭除油的前处理,采用喷涂和刷涂的涂装方法,在已被损坏的卷材表面再涂装。测试出这7类涂料在2种涂装方法下的漆膜性能。探讨7种涂料在预涂卷材再涂装时的可行性及适用场合,试图为实际应用提供有价值的参考。

## 1 试验部分

预涂卷材试片规格:25mm×120mm×0.5mm;50mm×120mm×0.5mm;35mm×80mm×0.5mm

### 1.1 试验过程

试验的7种涂料,分别用刷涂、喷涂的方法对已被损坏的卷材再涂装(因丙烯酸漆仅购得气溶胶,仅进行气雾喷涂),试验步骤如下:1)机械和化学的方法使卷材表面漆膜磨损、老化。2)调漆。3)处理后的试片如有较厚的锈层,可用砂纸去除表面浮锈。4)用脱脂棉蘸取二甲苯擦拭待涂试片表面除油,干燥后进行涂装施工。试验用7种涂料的调配方案见表1;试验用7种涂料的漆膜外观见表2,对7种涂料分别采用刷涂、喷涂的方法所得的漆膜性能见表3。

### 1.2 再涂装涂层性能测试

- 1) 表干时间:GB 1728-79(89)  
指触法

[收稿日期]2007-05-16

[作者简介]杨国生(1963-),男,吉林省吉林市人,讲师,工学学士,研究方向:从事腐蚀与防护专业的教学和科研工作。

- 2) 实干时间: GB 1728-79(89)  
漆膜干燥器, 压棉球法
- 3) 附着力: GB 1720-79(89)  
划圈法, QFZ-2型附着力测定仪
- 4) 柔韧性: GB/T 1731-93  
轴棒弯曲法, QRZ-2型漆膜柔韧性测试仪
- 5) 冲击强度: GB/T 1732-93  
Q-153-3K型漆膜强度冲击器
- 6) 盐雾试验: GB/T 1765-93  
DF-27型盐雾试验箱
- 7) 耐水性能: GB/T 1733-93
- 8) 耐盐水: GB/T 1763-93

表1 实验用7种涂料的调配方案  
Table 1 Adjusting subjects of 7 coatings in the experiment

涂料名称	涂料用量 /g	固化剂用量 /g	可用 稀释剂	刷涂		喷涂	
				稀释剂用量/g	施工黏度/s	稀释剂用量/g	施工黏度/s
环氧富锌涂料	150	15	环氧漆稀释剂	50	13	60	10
环氧铁红涂料	80	8	环氧漆稀释剂、丙酮	30	13	37	10
醇酸调合漆	80	—	二甲苯	41	13	54	10
硝基磁漆	80	—	信那水	32	40	132	12
氟碳涂料	80	9	二甲苯	30	15	44	12
685聚氨酯涂料	60	50	二甲苯	—	14	18	10
丙烯酸涂料	—	—	—	—	—	—	—

注:以涂4黏度杯测定涂料的施工黏度。

表2 实验用7种涂料的涂膜外观  
Table 2 Film quality of 7 coatings in the experiment

涂料名称	涂膜外观
环氧富锌涂料	流平性好,漆膜平整,无光泽,对划痕的修复能力佳,遮盖力好。
铁红环氧涂料	流平性较好,漆膜平整,无光泽,遮盖力好,对划痕的修复能力较好。
醇酸调合漆	有一定光泽,漆膜平整,有很好的修复划痕的能力。
硝基磁漆	刷涂时流平性不好;喷涂时,外观不平整,打磨抛光可获光亮外观。
氟碳涂料	有一定光泽,流平性好,有很好的修复划痕的作用。
聚氨酯涂料	漆膜有光泽,丰满,有较好的修复作用,也可打磨抛光以获得光亮外观。
丙烯酸涂料	漆膜光泽度好,但漆膜较薄,遮盖力欠佳,需进行多次施工。

表3 实验用7种涂料的涂层性能  
Table 3 Film properties of 7 coatings in the experiment

测试项目	环氧富锌涂料		环氧铁红涂料		醇酸调合涂料		硝基磁漆		氟碳涂料		685聚氨酯涂料		丙烯酸涂料	
	刷	喷	刷	喷	刷	喷	刷	喷	刷	喷	刷	喷	刷	喷
表干时间/h	1	0.5	0.75	0.5	4	0.5	0.25	0.17	1	0.25	2	0.25	—	0.5
实干时间/h	18	2	18	2	24	2	2	0.5	18	2	24	2	—	3
附着力/级	1	1	1	1	2	1	5	3	1	2	3	3	—	3
柔韧性/mm	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	5	10	—	1
冲击强度/(kg·cm)	50	50	50	50	40	15	40	40	50	5	5	—	50	—
耐水性/h	72	72	72	72	72	<72	<48	<24	72	72	72	<48	—	72
耐盐水/h	72	72	72	72	<72	72	<72	<60	72	72	72	<48	—	72
盐雾试验/h	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	—	72

## 2 结果与讨论

### 2.1 涂装方法对卷材再涂装时漆膜性能的影响

由表1、表2和表3可知:刷涂能使涂料渗进基体的细孔中,与基体结合更为紧密、增强了漆膜的附着力与柔韧性。底漆的涂装普遍采用刷涂。尤其适用局部的漆膜修复。空气喷涂可

将表面的一些细孔、曲线、划痕等缺陷处喷布均匀,而得到光滑平整的漆膜;且对于不适于刷涂的涂料也可得到令人满意的漆膜性能。但喷涂时漆膜较薄,若要求较厚时,需多次的涂装。丙烯酸气溶胶是气雾喷涂。它操作方便,不需调整涂料参数。只需轻摇几分钟便可喷涂出均匀一致的漆膜,但其价较高,仅适于小面积、不适于大面积的再涂装。

## 2.2 涂料种类对卷材再涂装质量的影响

根据卷材再涂装的具体需要来选择涂料,以减少涂料品种对卷材再涂装漆膜性能的影响。强酸、碱、盐的环境,要选择沥青、过氯乙烯、氯碘化聚乙烯等防腐蚀效果好的涂料;高温、高湿、沿海等湿热带地区的卷材,再涂装时可以采用“三防”性能好的氨基、丙烯酸、聚氨酯等涂料;汽车及外用产品的卷材再涂装应选用既能经受日晒雨淋、又有较高装饰性的丙烯酸、氨基类涂料。

## 2.3 卷材表面状况对其再涂装时漆膜性能的影响

卷材涂料的表面状况包括旧漆膜的前处理和表面粗糙度等因素。对卷材表面采用简单的前处理,不进行脱漆打磨处理。这种方法简单,但是对再涂装时漆膜的性能还是有一定的影响。在对漆膜性能要求严格而施工条件又允许的情况下,可进行脱漆处理,以露出基体,使漆膜能更好地与基体结合,以得到更好的漆膜性能。

表面粗糙度对卷材再涂装要适中。过于粗糙会出现附着力不好、漆膜表面不平整,可用刮腻子使表面平整;过于平滑对漆膜和基体的结合不利,可打磨使表面粗糙。通常适于再涂装的表面粗糙度在  $Ra6.3 \sim 1.6\mu\text{m}$  之间,适合于 I 级到 IV 级的涂装质量要求。

## 2.4 卷材再涂装时涂料的配套性

预涂卷材在生产中使用的是烘烤工艺,其表面再涂装时不会出现咬底。但再涂装有时需要多次施工以得到较厚的涂层,或为得到较好的漆膜性能与外观,需要选用不同的底漆和面漆进行施工,而有的涂料二次涂装时或所用 2 种涂料不配套时会使上层漆膜膨胀、移位、收缩、发皱、鼓起甚至使上层漆膜失去附着力,出现脱皮的现象。因此在选用涂料时,尽量使用同种涂料和稀释剂配套。如需选用不同的涂料则要选用适当的稀释剂,且要延长上层涂膜的干燥时间,使上层漆膜干燥好。对于环氧

漆和绝缘漆则可采用“湿碰湿”的工艺解决咬底的情况。

## 3 结 论

通过对 7 种涂料的大量试验得出如下结论:

1) 环氧富锌涂料、铁红环氧涂料和醇酸调合漆均有很好的漆膜性能。在对漆膜性能要求严格的环境,如室外、屋顶等,可以采用这三种涂料修复再涂装。

2) 硝基漆干燥快,漆膜坚硬,但施工复杂、且膜柔韧性欠佳,耐蚀性相对较差,不耐紫外线。硝基漆适于一些办公家具用卷材板的修复再涂装。

3) 氟碳涂料的各项漆膜性能都很优秀。但氟碳涂料色谱不全,价贵,其使用一般仅限于有特殊要求的工业及高档的商业建筑中,不宜作为普通卷材再涂装。

4) 丙烯酸气溶胶涂料不需要专门的工具,操作方便;且丙烯酸漆膜的机械性能和耐腐蚀性能良好。只是价格相对偏高,不适合大面积的使用,但作为家庭用,修复家电等小面积的卷材面板是一个很不错的选择。

5) 聚氨酯涂料外观平滑,漆膜丰满、色泽光亮,且有一定的耐蚀性,但漆膜机械性能较差,覆盖能力一般,而价格相对较高,不宜作预涂卷材的修复再涂装。

6) 大面积的再涂装时,应采用喷涂;对于小面积的再涂装,可选用刷涂或是气溶胶,在再涂装工件或工件局部形状不规则时,应采用刷涂的方式,以保证涂装的质量。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 邹宗跃译. 连续彩色涂层线的最新技术 [J]. 国外钢铁, 1993, (4): 42-43
- [2] 白山. 我国卷材涂料现状和发展趋势 [J]. 精细与专用化学品, 2003, 23(3): 8-9
- [3] 侯海涛. 新型金属包装环保预涂装涂料 [J]. 四川建材, 2004, (6): 2-4
- [4] 余金海. 彩涂板产品浅析 [J]. 有色金属加工, 2002, 31(3): 52-54

## 欢迎订阅《电镀与涂饰》(月刊)

### 一、杂志简介

《电镀与涂饰》杂志是我国电镀与涂装业知名刊物之一,1982 年创刊,面向国内外公开发行,月刊。2001 年入选中国期刊方阵“双百期刊”,是全国百种重点科技期刊之一,中国科技核心期刊,全国优秀期刊和广东省优秀期刊,中国科技论文统计源期刊。

《电镀与涂饰》杂志面向电镀、化学镀、印制线路版、化学转化膜、涂料与涂装行业。读者对象包括:研发人员、管理人员、市场营销人员、技术服务人员,生产商、制造商、供应商、代理商,以及高校、科研院所、图书情报部门、科技咨询机构的相关人员。

杂志内容以表面精饰技术与产品为主,以国内外行业政策和资讯为特色,推介优秀管理理念、营销经验,适时推出行业发展的热点报道。

### 二、开设栏目

杂志重点栏目设有研究报告、工艺开发、发展论坛、分析测试、经验交流、现代涂层技术等,每期均有精选的有关文章;热点栏目包括清洁生产、PCB 表面精饰、轻金属表面精饰、新技术新材料概谈、读者来信等,随行业发展和近期普遍关注适时而设;

主要栏目分别是技术专题、政策法规、技术动态、市场纵横、信息集萃、行业会讯、国外最新文献、中国专利信息、管理锦囊、茶居闲聊、电镀设备、产品橱窗等;栏目众多,内容丰富,信息量大。

### 三、权威收录

《CA》美国《化学文摘》、《PK》俄罗斯《文摘杂志》、《CSA》美国《剑桥科学文摘》、《METADEX》美国《金属文摘》、《SFA》英国《表面精饰文摘》、《中国科技期刊引证报告》、《中国科学引文数据库》、《中国核心期刊(遴选)数据库》、《中国科技期刊数据库》、《中国期刊全文数据库》、《中国学术期刊综合评价数据库》。

### 四、订阅办法

邮发代号:46-155, 定价:¥6.00 元/期, 全年¥72.00 元。

邮局每年收订报刊时间为 10~11 月,请您及时订阅。错过邮局收订报刊时间的读者也可汇款至编辑部订购,每本加邮费¥1.00 元,全年¥84.00 元。

编辑部地址:广州市科学城科研路 6 号(510663)

电话:020-61302516 传真:020-61302598

<http://www.plating.org> E-mail:epandc@plating.org