

聚氨酯发泡塑料涂装工艺研究

兰 伟

刘 毅

(重庆科技学院冶金与材料工程系,重庆 400050) (重庆福泰涂装技术有限公司,重庆 400709)

摘要 研究了一种用于聚氨酯发泡塑料的涂装工艺,该工艺采用一些特殊的涂料组合和涂装加工方法,可以将涂层与发泡塑料的附着力提高到1级,并能极大地减少油斑、起泡、针孔等缺陷,从而保证了工业生产中表面涂层的质量。该工艺在普通涂装成本的前提下实现了聚氨酯发泡塑料的工业涂装。

关键词 聚氨酯 发泡塑料 涂装 工艺

聚氨酯发泡塑料的强度高,多用于结构材料,但其表面多微孔,且附着有脱模剂,涂装十分困难。普通涂料难以填充聚氨酯发泡塑料的表面微孔,且其表面面积分布过大,孔数太多,刮腻子太耗工时,涂装后也难以清除针孔,这些针孔与普通涂料产生的针孔^[1]是不同的。另外,工件表面多孔会残存空气和有机物(如脱模剂、涂料的溶剂等),在涂装后极易“鼓泡”或起“油斑”,严重破坏漆膜的完整和美观,涂装工作也很难进行。因而使得聚氨酯发泡塑料在高装饰性产品如轿车上的应用受到了限制。有研究表明,等离子喷射可以提高涂层的附着力,但十分有限^[2],而且需要专门的设备投入,工件放置空间受限,成本很高。

笔者通过长期的实验研究,摸索出一套完整的涂装工艺,基本可以解决上述问题,在不增加成本的前提下实现了聚氨酯发泡塑料的工业涂装。

1 聚氨酯发泡塑料的涂装工艺

聚氨酯发泡塑料涂装工艺的关键目标是实现底漆(特别是第一道底漆)的正常涂装,而实现底漆涂装的关键是采用有效的前处理方法和制备专用的底漆材料。基本工艺流程如下:喷水砂→凉干(或烘干)→三氯乙烯熏蒸→喷第一道底漆→凉置60 min以上→刮腻子→烘干(70℃/30 min)→打磨→吹灰→喷第二道底漆→凉置60 min→补刮腻子→喷第三道底漆→烘干(70℃/30 min)→湿打磨→擦拭→喷中涂→流平→喷面涂(湿碰湿)→流平→烘干(70℃/60 min)→成品(或再喷一次罩光清面漆)。

1.1 前处理工艺

首先将聚氨酯发泡塑料制品表面用喷砂机打磨,介质为金刚砂和自来水,时间为1~3 min,以达到整平、粗化、去污的目的。待聚氨酯发泡塑料制品表面打磨均匀呈哑光状态后,用自来水稍稍冲洗并凉干,或在70℃的干燥箱内热风烘烤10~30 min。

与有机涂层的强制干燥不同的是,水洗后的工件烘烤干燥时,要注意干燥箱内外通风,因为水蒸气容易因压力过大而凝结在设备的隐蔽处,进而腐蚀设备,而且容易导致设备的漏电保护开关启动而断开干燥箱电源。

喷砂处理后,将干燥的胚件放入图1所示的三氯乙烯熏蒸池中,先浸泡3~5 min,再提至高出面30~50 cm处熏蒸10 min后取出。熏蒸的目的是去除滞留在聚氨酯发泡塑胚件料表面和表面小泡内腔的脱模剂等有机污染物。熏蒸池要配置冷凝回流装置,以免蒸气逸出污染环境,同时要可以回收利用以节约资源。取出工件之后,要尽快进行涂装第一道底漆的工艺,以免工件表面再次吸附空气中的污染物质。

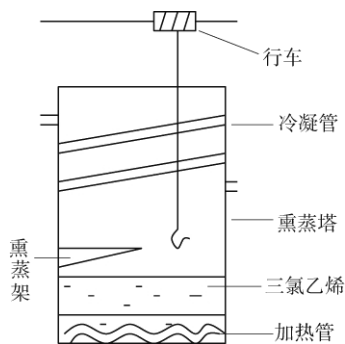


图1 三氯乙烯熏蒸池结构简图

1.2 涂装工艺

本工艺采用特制的高颜料体积浓度的双组分聚氨酯涂料作为专用底漆,其组成见表1。喷涂时,可用1.2 mm左右口径的空气喷枪,以较小的出漆量、较快的行枪速度多遍喷涂至工件表面,并仔细观察油漆附着状态,针孔多的区域需多喷涂一次,厚度以基本覆盖工件表面、呈现表面状态为宜。腻子可以选用双组分不饱和聚酯腻子,刮涂要仔细,务必将肉

表 1 专用底漆的组成¹⁾

名称	组分
甲组分	TDI 三聚体
乙组分	多羟基醇酸树脂、钛白粉、滑石粉、碳酸钙等
稀释剂	乙酸丁酯、二甲苯等

注: 1) 甲乙组分质量比为 1 5; 涂装时, 用稀释剂调整涂料粘度。

眼易见的针孔刮到。喷涂第二道底漆时可以采用中等的出漆量、中等行枪速度喷两次。喷涂第三道底漆时可以采用较大的出漆量、较快的速度。对于前两道底漆的涂装, 要适当延长室温凉置时间, 以 60 min 为宜, 这样才能保证漆膜的充分交联固化, 不能急于强制干燥, 以免渗入表层的溶剂沸腾而剧烈逸出, 或隐藏在空隙中的空气受热膨胀, 在未固化的涂层表面形成缺陷。中涂漆和面漆均采用脂肪族双组分聚氨酯涂料, 其组成见表 2。该涂料力学性能优良, 与聚氨酯底漆结合力好, 干燥温度低, 光泽高, 耐候性好。

表 2 中涂漆、面漆的组成¹⁾

名称	组分
甲组分	N - 75 固化剂
乙组分	多羟基丙烯酸树脂、钛白粉、滑石粉、助剂等
稀释剂	乙酸丁酯、环己酮、二甲苯等

注: 1) 甲乙组分质量比为 1 5; 面漆涂料的颜色和品种可以有各种选择; 涂装时, 用稀释剂调整涂料粘度。

2 与常规塑料涂装方法的对比实验

在进行以上实验的同时, 按照常规非发泡塑料(如 ABS、PS、HIPS、PA 等)的涂装工艺对聚氨酯发泡塑料制品进行涂装对比实验, 工艺过程如下: 白胚打磨→酒精擦拭→喷普通单(双)组分底漆→烘干→打磨→喷双组分中涂→流平→喷双组分面漆→流平→烘干→成品。

3 结果与讨论

将采用不同工艺涂装的聚氨酯发泡塑料制品的涂层进行对比, 检测项目和方法如下:

(1) 外观缺陷。用目测, 检查有无油斑、缩孔、针孔、气泡、突起等。

(2) 附着力。由于无法制备标准样板, 所以按 GB/T 9286 - 1998 采用直接在制品上进行划格法实验。

(3) 耐有机溶剂性。直接将制品切成长约 150 mm、宽约 75 mm 的样板, 用凡士林封闭边缘, 在 70°汽油中浸泡, 对其表面起泡的大小、分布、时间等进行记录。

(4) 耐自然老化性。直接将制品放置于房顶, 倾斜 45°向南固定, 主要观察制品失光、变色的情

况, 放置地点为重庆。

检测结果见表 3 ~ 表 5。

表 3 底漆漆膜检测结果

涂装工艺	针孔数 / 个 · dm ⁻²	油斑	鼓泡数量	附着力
实验工艺	≤ 5	无	极少	1 级
对比工艺	20 ~ 30	有	多	5 级

表 4 面漆漆膜检测结果

涂装工艺	针孔数 / 个 · dm ⁻²	鼓泡数量	附着力	合格率 / %
实验工艺	≤ 1	无	0 级	90
对比工艺	10 ~ 15	多	6 级	0

表 5 实验工艺涂层其它性能检测结果

颜色	硬度	附着力	耐有机溶剂性	耐自然老化性
宝石蓝	> HB	≤ 1 级	24 h 无变化	一年以上
特黑	> HB	≤ 1 级	24 h 无变化	一年以上
珍珠白	> HB	≤ 1 级	24 h 无变化	5 个月出现黄斑

由表 3 ~ 表 5 可以看出, 本实验对聚氨酯发泡塑料的涂装效果明显优于采用常规非发泡塑料的涂装工艺, 这是因为:

(1) 喷砂机的湿打磨有效去除了聚氨酯发泡塑料的表面污物, 强行使部分表面高分子链断裂, 增加了表面极性; 打磨还增加了表面粗糙度, 既增大了表面积又增强了润湿性, 同时降低了发泡塑料表面微孔开口角度的尖锐程度, 有利于涂料对微孔的润湿。

(2) 三氯乙烯熏蒸可以将聚氨酯发泡塑料表面和微孔中残留的脱模剂等有机杂质去除, 并有利于涂料的润湿。

(3) 采用高颜料体积浓度的底漆, 使填料增加, 有利于封闭发泡塑料微孔。又因为颜料体积浓度大, 超过了临界颜料体积浓度而使涂层渗透性提高, 微观间隙更通畅, 有利于残存空气和溶剂蒸气逸出。

(4) 采用芳香族固化剂使树脂交联固化时间大大缩短, 因而在施工过程中很快加强了漆膜强度, 在空气受热膨胀时不至于鼓出气泡, 而是被迫从颜料间空隙逸出。对底漆不加热是为了降低微孔内空气和溶剂逸出的动力。

但是, 由于本研究所用的底漆采用了芳香族的固化剂, 在紫外线照射下容易发生迁移, 导致整个漆膜层的耐紫外线能力有所降低。这就要求中涂漆涂层和面漆涂层要有足够的厚度和遮盖力。

4 结语

该涂装工艺适合于聚氨酯发泡塑料制品的表面涂装处理, 目前已经成功应用于重庆某款汽车的配件。但对于户外用品, 尤其是高装饰性的制品要考察面漆对底漆的配套性, 所用面漆必须具有足够的

厚度、耐光性和遮盖力,且不宜用浅色漆作为面漆。

2000: 12.

参考文献

[1] 刘登良. 塑料橡胶涂料与涂装[M]. 北京: 化学工业出版社,

[2] 刘际伟, 许治国, 姚伟. 提高聚氨酯泡沫塑料表面涂层附着力的方法[J]. 涂料工业, 2001(4): 32-34.

STUDY ON PROCESS OF PAINTING ON POLYURETHANE FOAM

Lan Wei

(Department of Metallurgy and Material Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 400050, China)

Liu Yi

(Chongqing Futai Painting Technology Co. Ltd., Chongqing 400709, China)

ABSTRACT A process of painting on polyurethane foam was studied. The coating adhered well to the foam by using this process with special paints and techniques, and the binding power increased to grade 1. The bugs such as oil spot, bubble and pinhole were reduced. So, the quality of the coating was guaranteed. By using this process, industrialization of painting on polyurethane foam was radically achieved with traditional painting cost.

KEYWORDS polyurethane, foam, painting, process

环保型 PVC 超厚木塑板

最近青岛威尔塑料机械有限公司自主创新研制的国内首套能生产厚度达 20 mm 的环保型 PVC 超厚木塑板生产设备研制成功并推向市场,受到用户普遍欢迎。

据了解,该公司是我国最早生产塑料机械和塑料制品的民营高新技术企业之一,到目前为止已相继有 30 多项自主创新产品经济技术指标达到国际先进水平。他们研制的环保型 PVC 超厚木塑板材生产设备符合国家产业政策,具有良好的社会、经济和环境效益,而且多项技术经济指标达到国际领先水平。该设备生产出的 PVC 超厚木塑板具有无毒、无味、环保、卫生,且防水、防冻、防火、防腐、防白蚁等諸多优点。同时,由于该木塑板主要成分是废弃的边角木粉、碎木和渣木,具有良好的刚度和韧性,能够钉、钻、磨、锯、刨、漆,且不易变形,防龟裂,可广泛用于家具业、室内装饰业、包装业、车船内饰业以及未来木质房屋建筑业,市场前景非常广阔。

(塑料改性网)

大同机械公司推出新型薄壁注塑机

大同机械有限公司最近推出专用于薄壁容器制品的注塑机,适合于壁厚 0.45 mm 以内的薄壁制品生产。

据悉,该牌号为 EC 的系列注塑机是生产餐饮具专用注塑机,是大同机械公司专门为薄壁、成型周期短、生产效率高的通用塑料(如 PP、PE)制品开发的新机型。EC 机型的主要特点包括:具有快速、稳定的开合模机构,空循环周期短;能够快速、精确地连续注射,可确保制品精度和质量稳定性;使用长径比为 24:1 的塑化螺杆,配合镀钛金属止逆环,塑化部件高效耐用;拥有高精度液压阀及死循环控制,机器切换动作反应灵敏,位置准确;具有开模同步塑化功能,使产品生产周期更短。

(塑料改性网)

聚酰亚胺薄膜将在深圳实现产业化

华美集团设计产能为 400 t/a 的聚酰亚胺薄膜项目已进入设备安装阶段,预计下半年可建成投产。

华美集团于 2001 年开始研发聚酰亚胺薄膜,先后投入

3800 多万元,目前产品性能指标已达到国外同类产品标准,具备产业化的条件。该项目被列入国家“863”计划,是国家发改委批准的高技术产业化示范工程。

(江平)

德国提高塑木复合材料性能的辐照新技术

德国辐照处理厂 Beta Gamma Service 公司发布信息称,该公司的材料设计新系列项目的第一个成果是用 γ 射线辐照处理提高挤出和注射成型后塑木复合材料(WPC)制品的性能。据介绍,辐照处理 WPC 的结果是使材料形成稳定的网络结构,不仅能使木纤维或天然纤维与塑料的结合最佳化,而且可改进和提高 WPC 的刚性、硬度、耐热性,降低吸水性。该技术是德国 Erlangen-Nuremberg 大学的 LKT 塑料技术公司新开发的工艺,不仅可提高塑料的耐热性,而且可提高玻纤与聚合物基体树脂的键合力,BGS 公司 Alfred Zyballe 博士认为这种技术应用潜力非常大,公司的目标是制备和得到彼此分子交联的“塑料合金”。

(中塑机网)

齐鲁公司推出耐用 PE100 级管材专用料

齐鲁公司最近生产出 PE100 级管材专用料,并形成了工业化生产规模。据预测,用这种专用料生产管材的使用寿命达到 100 年。

齐鲁公司开发的乙烯共聚物 DGDB2408KBK 和 DGDB2480H 是利用 PE 气相聚合工艺生产的 PE100 级管材树脂,具有优异的热稳定性和优良的抗慢速裂纹和抗快速开裂能力,可满足不同生产设备和不同口径管材的使用要求。

(孟庆宾)

2006 年中国塑料行业十大热点

2006 年度中国塑料行业十大热点: (1) 中国版“绿色指令”出台。(2) 食品塑包器具实施市场准入制。(3) 公共场所阻燃新标准发布。(4) 业界热议废塑料回收。(5) MDI 产业突飞猛进。(6) 30 个塑料制品上榜中国名牌。(7) 生物降解材料市场化进程启动。(8) 中外塑料业界交流加强。(9) 以科学态度评判 PS 发泡餐具。(10) 合成树脂产能激增。

(中色粒网)