

紧凑型水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆的 涂装性能研究及应用

尤永¹, 崔春妮², 潘丽娜²

(1.安徽江淮汽车集团股份有限公司技术中心,合肥 230601; 2.陕西省产品质量监督检验研究院,西安 710048)

摘要:重点介绍了紧凑型水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆的涂装性能,主要从 1K 清漆和 2K 清漆的成膜机理、涂膜外观性能、涂膜抗擦伤性能、老化性能等方面进行了对比验证分析。结果表明:水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆工艺的涂膜性能与配套 2K 清漆工艺的涂膜性能存在差距,但配套 1K 清漆在成本等方面具有一定的优势。

关键词: B1B2 工艺; 1K 清漆; 2K 清漆; 涂装性能

中图分类号: TQ639 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-9548(2024)08-0028-03

Study and Application of Coating Performance of Compact Waterborne B1B2 1K Varnish

YOU Yong¹, CUI Chun-ni², PAN Li-na²

(1.Technological Centre, Anhui Jianghuai Automobile Co., Ltd, Hefei 230601, China;

2.Shaanxi Institute for Product Quality Supervision and Inspection, Xi'an 710048, China)

Abstract: In this paper, the coating performance of compact waterborne b1b21k varnish is mainly introduced, the film-forming mechanism, film appearance performance, film abrasion resistance and aging performance of 1K Varnish and 2K varnish were compared and verified, the results show that there is a gap between the film performance of B1B2 process with 1K varnish process and that of B1B2 process with 2K varnish process, however, 1K varnish has certain advantages in cost.

Key words: B1B2 process; 1K varnish; 2K varnish; coating performance

0 引言

涂装是汽车制造四大工艺中的重要一环,不仅能提高车身的美观性和耐久性,而且对整车的耐腐蚀等性能有着非常重要的作用^[1]。随着环保政策的不断加严,水性免中涂烘干的 3C1B 工艺以及水性 B1B2 工艺等紧凑型工艺越来越多地被新建涂装生产线选用,水性紧凑型涂装工艺生产线与传统水性 3C2B 涂装工艺比较,前者建设占地面积节省,投资成本低,涂装性能方面可实现涂膜性能优良、绿色环保等,所以水性紧凑型涂装工艺应用广泛。紧凑型水性 B1B2 工艺在涂装

工艺生产线规划设计阶段,清漆喷涂一般按照配套双组分 2K 清漆规划建设,而水性 B1B2 工艺配套单组分 1K 清漆的使用案例相对较少^[2]。本文通过对水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆的涂装性能进行试验验证分析,从成膜机理、涂膜外观、涂膜性能等方面与水性 B1B2 工艺配套 2K 清漆进行对比。验证结果表明:水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆与配套 2K 清漆的涂膜性能存在一定的差距,但可满足商用车、皮卡等车型涂膜外观及性能要求。

1 技术原理

1.1 紧凑型水性 B1B2 工艺

涂装传统水性 3C2B 工艺流程为:前处理→电泳→电泳烘干→涂胶→中涂→中涂烘干→色漆→预烘干→清漆→面漆烘干。紧凑型水性 B1B2 工艺在传统水性 3C2B 工艺的基础上取消了中涂喷涂及中涂烘干

收稿日期:2024-01-10

作者简介:尤永(1970—),男,本科,高级工程师,主要从事汽车工艺规划和设计、汽车技术管理等工作。E-mail:wujixia001@163.com。

工序,以喷涂 B1 和 B2 两道色漆层达到传统水性 3C2B 工艺中涂和色漆的效果,其中 B1 涂料成分中含紫外防护剂、稳定剂、颜填料等物质,保证了传统水性 3C2B 工艺中涂涂膜的性能,主要表现为耐紫外穿透性能、涂膜抗石击性能以及部分色漆的性能,属于功能性涂料;B2 涂料为色漆,实现涂膜颜色效果。水性紧凑型工艺在保证面漆涂膜性能质量的前提下,缩短涂装工艺流程,可达到降低涂装生产污染物排放、节约能源消耗的目的^[9]。目前行业内紧凑型水性 B1B2 工艺涂装生产线大多采用配套 2K 清漆生产。

紧凑型水性 B1B2 工艺的工艺流程为:前处理电泳→烘干→涂胶→预烘干→B1 喷涂→B2 喷涂→色漆预烘干→清漆喷涂→烘干^[9]。紧凑型水性 B1B2 工艺与传统水性 3C2B 工艺流程对比见图 1。

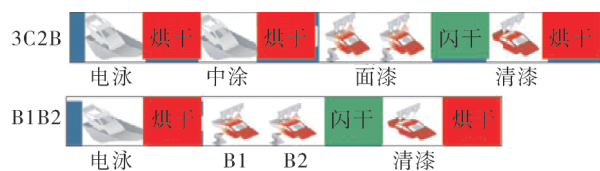


图 1 紧凑型水性 B1B2 工艺与传统水性 3C2B 工艺对比

表 1 1K 清漆与 2K 清漆的优缺点

工艺	优点	缺点
B1B2+1K	降低清漆材料成本	1)涂膜外观数据(鲜映性、橘皮长波)较 2K 清漆会有所下降,目视效果会差些;2)涂膜耐候性能较 2K 清漆有所下降,如耐人工氙灯老化时间缩短;3)施工时需要加入稀释剂调配清漆,膜厚高时易流挂
B1B2+2K	1)涂膜鲜映性高、橘皮小,目视效果好;2)耐化学品、耐候性等中长期性能优异;3)清漆施工不易流挂 ^[1]	清漆材料成本高(2K 清漆为聚氨酯-异氰酸酯,1K 清漆为丙烯酸-氨基树脂,树脂差异导致价格差异大)

2 试验

2.1 试验材料

试验材料选用生产现场涂料,其中 B1 和 B2 涂料分别选用现场 A、B 两家供应商的涂料,并配套相应的单组分清漆,试验材料见表 2。

表 2 试验材料

材料类型	材料名称	膜厚要求/ μm	供应商
水性 B1	浅灰	18~22	A
水性 B1	深灰	10~14	B
水性 B2	白色	12~16	A
水性 B2	黑色	10~14	B
单组分清漆	清漆	40~45	A/B
双组分清漆	清漆	45~55	A/B

2.2 制板工艺

在实验室开展水性 B1B2 工艺配套单组分清漆和

1.2 1K 清漆与 2K 清漆的成膜机理

1K 清漆即单组分清漆,成膜物质主要为丙烯酸树脂和氨基树脂,氨基树脂与基体树脂交联密度较大,在面漆烘房固化成膜过程中挥发出小分子物质,因此涂膜在烘烤交联固化过程中,1K 清漆涂膜收缩,导致单组分清漆形成的涂膜机械性能不良。

2K 清漆即双组分清漆,成膜物质主要为聚氨酯和异氰酸酯,2K 清漆具有亲水基团,配合色漆和清漆“湿碰湿”工艺,2K 清漆能够吸收色漆层的水分,保证稳定的界面分层。2K 清漆在面漆烘房烘烤过程中为加成聚合反应,无小分子挥发,涂膜收缩比 1K 清漆小,2K 清漆形成的涂膜外观更延展、饱满。2K 清漆在烘房中交联固化后,高聚合物生成氢键。当涂膜受到刮擦后,氢键断裂打开,在一定的恢复周期内涂膜氢键可再次生成,所以 2K 清漆的机械性能优于 1K 清漆^[9]。

1.3 1K 清漆与 2K 清漆的优缺点

单组分 1K 清漆和双组分 2K 清漆均为目前涂装生产线常用的清漆,本文从涂料施工性能、涂膜外观数据、涂膜关键性能、成本等方面,对 1K 清漆和 2K 清漆的优缺点进行对比分析,结果见表 1。

双组分清漆的试板制备工作,电泳板使用生产现场随线制作的试板,面漆喷涂按照涂料施工说明,参照生产线工艺流程和工艺参数进行制板。面漆喷涂工艺为: B1 涂料一遍喷涂+B2 涂料一遍喷涂+清漆一遍喷涂, B1 涂料室温流平时间为 7 min, B2 室温流平时间 4 min,色漆预烘干温度/时间 60 $^{\circ}\text{C}$ ×3 min(恒温时间),清漆室温流平时间为 10 min,面漆烘干温度/时间 140 $^{\circ}\text{C}$ ×20 min(恒温时间),制备的试板放入干燥器中调节 24 h^[6]。

2.3 试验方法

采用水性紧凑型 B1B2 工艺分别喷涂单组分清漆和双组分清漆制备的试板,测试涂膜外观性能、机械性能和中长期性能等主要的涂膜性能,试验方法见表 3。

2.4 试验结果

在相同涂装工艺制备的电泳板上,分别喷涂 A、B 两家公司的色漆、单组分清漆和双组分清漆,测量涂膜

外观、机械性能和中长期涂膜性能,结果见表4。试验结果表明:涂膜外观性能方面,1K清漆在橘皮长波LW、短波SW、鲜映性DOI等与2K清漆存在差距,由于涂膜折射率的原因,1K清漆光泽优于2K清漆,但目视外观2K清漆优于1K清漆。机械性能方面,2K清

漆的抗石击、耐刷洗性能优于1K清漆。中长期性能方面,耐湿热和耐氙灯老化等性能2K清漆优于1K清漆。对水性B1B2工艺配套1K清漆进行实车试喷工作,通过实车评审,水性B1B2工艺配套1K清漆的整体涂膜性能可满足商用车涂膜技术要求。

表3 试验方法

项目	试验方法	试验仪器	技术指标
外观	外观	目视	外表面平整光滑
	光泽度	记录 20°数据	≥85%
	鲜映性		BYK 橘皮仪
	橘皮	电泳试板 Ra<0.25(取样长度 0.8 mm)	BYK 橘皮仪
机械性能	附着力	划格法	2 mm 漆膜划格器
	抗石击性能	200 kPa 压力,500 g 铁砂,喷射时间 10 s,喷射 2 次	石击仪
	耐刷洗	摩擦仪:在 14 cm ² 面积上施加 9 N 的力;摩擦次数:15 次,1 次/s 的恒定频率在 10 cm 的距离内往复运动;磨砂砂纸:M 类 P2400,直径 30 mm 的圆形片	电子色牢度摩擦仪
	人工老化试验(氙灯)	暴露时间 2 000 h	老化试验箱
中长期性能	耐湿热	240 h,温度(47±1) °C,相对湿度(96±2)%	恒温恒湿箱

表4 试验结果

项目	白色		黑色	
	B1B2+1K	B1B2+2K	B1B2+1K	B1B2+2K
外观	外观	外表面平整光滑	外表面平整光滑	外表面平整光滑
	鲜映性	92.7	93.1	93.5
	橘皮	LW:12.4,13.7 SW:23.7,25.2	LW:9.5,10.1 SW:18.7,19.6	LW:11.8,12.2 SW:22.4,24.6
机械性能	附着力	0 级	0 级	0 级
	抗石击性能	1.5 级	1.0 级	1.5 级
	耐刷洗	7.1%,4.8%	6.5%,2.7%	8.2%,5.6%
中长期性能	人工老化试验(氙灯)	1 级,失光率 8.4%,色差 ΔE 为 0.88	1 级,失光率 7.6%,色差 ΔE 为 0.76	1 级,失光率 9.7%,色差 ΔE 为 0.82
	耐湿热	0 级,失光率 1.8%	0 级,失光率 1.6%	0 级,失光率 2.2%

3 结语

本文对水性紧凑型 B1B2 工艺配套单组分 1K 清漆的涂装性能进行研究,结果表明:水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆的涂膜性能可满足目前商用车车身涂膜质量生产控制要求,相较目前生产现场配套 2K 清漆的涂膜质量情况,配套单组分 1K 清漆涂膜外观橘皮长

短波数值变差,鲜映性变化不规律,可能受色漆颜色及清漆喷涂状态的影响。目前,水性 B1B2 工艺配套 1K 清漆已在商用车涂装生产线成功应用,在现场切换调试生产过程中,重点调试 1K 清漆膜厚及其均匀度,优化橘皮长波值,提升目视外观,在满足涂膜外观标准的情况下呈现更好的目视外观。(下转第 33 页)