

客车车身免中涂漆工艺的可行性研究

吴乐芳, 谢小元, 经久艳, 李玉冰, 王利民

(比亚迪汽车工业有限公司, 深圳 坪山 518118)

摘要: 客车车身免中涂漆工艺能有效简化涂装过程, 降低能源消耗及 VOC 排放。本文主要介绍客车车身免中涂漆工艺的特点, 并将其与传统工艺进行对比, 通过试验论证客车车身免中涂漆工艺的可行性。

关键词: 客车车身; 免中涂漆工艺; 绿色涂装

中图分类号: U463.82⁺2; U466

文献标志码: A

文章编号: 1006-3331(2022)04-0043-03

Study on Feasibility of Free Intermediate-coating Paint Process for Bus Body

WU Lefang, XIE Xiaoyuan, JING Jiuyan, LI Yubing, WANG Limin

(BYD Automobile Industry Co., Ltd., Pingshan 518118, China)

Abstract: The free intermediate-coating paint process for bus bodies can effectively simplify the painting processes and reduce the energy consumption and VOC emission. This paper mainly introduces the process characteristics of the free intermediate-coating paint process for bus body, contrasts it with the traditional process, and does its experiments to demonstrate the feasibility of the intermediate-coating paint process for bus body.

Key words: bus body; free intermediate-coating paint process; green paint

节能环保是世界发展的主题,也是中国经济发展的方向^[1]。涂装是客车生产能耗及挥发性有机化合物(简称 VOC)排放集中的工序,据统计,其能耗约占整个客车生产能耗的 60%^[2],VOC 排放约占整个客车制造过程总排放的 80%。因此,降低客车生产中的涂装能耗及 VOC 排放,对于客车制造行业的节能减排具有非常重要的价值。

在客车涂装过程中,取消中涂漆涂层能有效降低涂装生产中的 VOC 排放及能耗。本文根据我司的实际情况,通过试验论证客车车身 3 种蒙皮材料实施免中涂漆工艺的可行性。

1 免中涂漆工艺与传统 3C3B 工艺对比

传统的 3C3B 工艺流程为:底漆喷涂(1C)—底漆烘烤(1B)—中涂漆喷涂(2C)—中涂漆烘烤(2B)—

双组份面漆/单组份面漆罩清漆喷涂(3C)—面漆清漆烘烤(3B),工艺过程复杂,节点较多,不利于能耗和 VOC 排放的控制。免中涂漆工艺与传统的 3C3B 工艺相比,取消了“中涂漆喷涂”及“中涂漆烘烤”工序,同时也自然省掉了中涂漆打磨,实现了客车车身的 3C3B 工艺转变为 2C2B 工艺,提高了生产效率。免中涂漆是目前客车涂装行业非常具有前景的工艺,是实现“绿色涂装”的有效途径,被认为是目前客车行业最具有发展潜力的技术之一^[3-4]。

2 免中涂漆工艺的优劣势

免中涂漆工艺的优势主要集中在成本、环保、生产效率三个方面^[5-8]。

1) 成本优势。按照我司的实际情况核算,其成本优势体现在:①喷烤房设备初期投入可降低 25%左

收稿日期:2022-03-24。

第一作者:吴乐芳(1984—),男,硕士;工程师;主要从事车辆表面处理、涂装工艺方向的研究工作。E-mail:wu.lefang@byd.com。

右;②喷漆人员数量可降低 25%左右;③油漆材料费用可降低 15%左右(考虑底漆、面漆不同的价格);④烤房能源费用可降低 25%左右。

2) 环保优势。按照我司的实际情况核算,以 10 m 车型为例,单辆车免中涂漆工艺能减少的 VOC 排放量为 9.75 kg。

3) 生产效率优势。按照我司的实际情况,以 10 m 车型为例,免中涂漆工艺对涂装车间生产效率的提升为:喷房生产效率提升 13.4%;烤房生产效率提升 19.2%。

4) 从我司的实际情况来看,免中涂漆工艺的劣势是对色漆的遮盖力有更高要求。因目前客车外蒙皮的刮灰量比较大,免中涂漆工艺实施后,正常色漆喷涂在原子灰和底漆层上,而原子灰位置的色漆会有

可见的暗影(遮盖力不足以遮住原子灰的底色),导致油漆的整体外观效果下降。越是浅色系的面漆,该情况越明显。为解决免中涂漆工艺带来的遮盖力不足的问题,目前大多企业采用增加面漆膜厚的方式,这样增加了面漆喷涂工序的难度。

3 免中涂漆工艺可行性

为确保免中涂漆工艺的可行性,我司进行了免中涂漆的试验论证。

3.1 试验方案

目前,我司客车需要喷漆的车身材料主要分为 3 类,试验论证方案见表 1。其中第一类传统记为 A 组,免中涂记为 B 组,第二类传统记为 E 组,免中涂记为 F 组,第三类传统记为 J 组,免中涂记为 K 组。

表 1 免中涂漆工艺可行性试验论证方案

车型	车身喷漆面 材料分类	材质说明	试验设计		
			试验分组	分组工艺流程	试验检测项目、标准及方法
10 m 车型	第一类材料: 成型玻璃钢(如前 后围、空调罩玻璃 钢等)	采用注入成型的玻璃 钢材料,一面带有胶 衣;大多数玻璃钢都 采用该工艺。	A 组	传统 3C3B 工艺:底 漆+中涂漆+面漆	1. 附着力:GB/T 9286—1998;2 mm 划格法,要求 0-1 级。
			B 组	免中涂漆工艺:底漆 +面漆	2. 耐候性(人工气候老化):GB/T 1865—2009、GB/T 1766—2008;1 000 h 外观无开裂、脱落等异常;60
	第二类材料: 手糊玻璃钢(如电 池包罩等)	采用手糊成型的玻璃 钢材料,一般内表面 不带胶衣;电池包罩 采用该工艺。	E 组	传统 3C3B 工艺:底 漆+中涂漆+面漆	度光泽保持率(光泽度)≥80%。
			F 组	免中涂漆工艺:底漆 +面漆	3. 耐水性:GB/T 1733—1993;试验结束后用 4 倍放大镜观察,要求无裂纹、色差,起泡 6F;再进行 2 mm 划格法附着力试验,要求等级 0-1 级。
	第三类材料: 铝镁合金(如左右 侧蒙皮、车顶蒙 皮)	铝镁合金材料,高档 客车车身、轻量化客 车车身采用的蒙皮材 料。	J 组	传统 3C3B 工艺:底 漆+中涂漆+面漆	4. 中性盐雾试验:GB/T 1771—2007;划痕法,连续试验 960 h;划痕单侧锈蚀不超过 2 mm,其他部位应
			K 组	免中涂漆工艺:底漆 +面漆	无锈蚀、起泡;试验结束后进行 2 mm 划格法附着力试验,要求等级 0-1 级。

3.2 试验结果

通过多次制作样板及试验,免中涂漆工艺试验结果如下:

1) 第一类材料——成型玻璃钢材质。其试验结果 4 项指标全部合格,表明该类材料免中涂漆工艺可行。

2) 第二类材料——手糊玻璃钢。其试验结果显示 E 组和 F 组免中涂漆样板与传统 3C3B 样板的附着力、耐候性指标相同,但免中涂漆样板与传统 3C3B 样板的耐水性、耐中性盐雾指标都不合格。经仔细分

析,确认该处不合格的原因为手糊玻璃钢背面渗水导致玻璃纤维布经纬交汇处吸水起泡,与涂层体系的耐水性无关。第二次试验时,将样板的背面用蜡封住(防止渗水),免中涂漆样板与传统 3C3B 样板的 4 项指标全部合格。表明该类材料免中涂漆工艺可行。

3) 第三类材料——铝镁合金。其试验结果全部合格,表明该类材料免中涂漆工艺可行。

4 结束语

免中涂漆工艺在降低涂装车间物料、能耗成本,

减少 VOC 排放,提升涂装生产效率等方面具有巨大的优势。但由于目前客车行业蒙皮表面的平整度达不到整车外观的要求,需要刮原子灰找平,而原子灰又需要中涂漆遮盖,从而导致客车行业的免中涂漆工艺推行困难。近年来,各客车厂都在积极推进蒙皮平整度改善工作,用以取消刮灰工序,同时实现免中涂漆工艺^[9-10]。

参考文献:

- [1] 王飞,宋国华,刘雷. 免中涂技术在涂装工艺中的应用研究[J]. 上海涂料,2015(3):32-34.
- [2] 王锡春. 谈喷涂着效率(I)[J]. 现代涂料与涂装,2006,9(10):22-25.
- [3] 郭定邦,马征,陈俊杰,等. 免中涂工艺综合分析[J]. 上海涂料,2013,51(3):45-46.
- [4] 高谦. 浅谈乘用车免中涂涂装工艺[J]. 现代涂装,2014,17(1):43-45.
- [5] 黄炜平,黄垂刚,王康. 汽车免中涂工艺品质控制研究[J]. 涂层与防护,2018,39(10):23-25.
- [6] 李沫林,伍沛亮. 浅谈免中涂工艺在汽车涂装中的应用[J]. 科技经济导刊,2017(2):69.
- [7] 陈世进,刑汶平,李晓琳,等. 浅谈汽车涂装水性免中涂工艺[J]. 现代涂料与涂装,2014,17(2):4-7.
- [8] 刑汶平,葛菲,邱昌盛. 水性免中涂涂装工艺研究[J]. 电镀与涂饰,2012,31(6):62-65.
- [9] 周杰. 汽车涂装最新工艺技术及发展趋势[J]. 上海涂料,2005,43(12):13-17.
- [10] 张永军,王娟,陈铁钢,等. 中国重汽卡车免中涂车身漆膜外观品质提升方法探究[J]. 现代涂装,2012,15(6):54-57.