

引起面漆脏点的主要因素分析及整改措施探究

王成龙, 张海波, 杨宝祥
(北京奔驰汽车有限公司, 北京 100176)

摘要: 在汽车喷涂的过程中, 面漆脏点是一个非常关键的考核指标, 因为每个外露区域的面漆脏点喷漆完成线都需要修复, 面漆脏点过多会引起完成线较长的质量停线, 进而影响生产目标的完成。本文从人机料法环的角度, 分析从装焊白车身开始到喷涂结束可能引起面漆脏点的原因, 希望对其他同行控制面漆脏点有所帮助。

关键词: 面漆脏点; 清洁度; 质量停线

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)11-0060-03

The Analysis of Reasons and Countermeasures of Top Coat Dirt

WANG Cheng-long, ZHANG Hai-bo, YANG Bao-xiang
(Beijing Benz Automotive Co., Ltd., Beijing 100176, China)

Abstract: In the car painting process, the dirty point of the painting is a key KPI for paint shop, because the finish line have to repair every dirty point of the area where could be seen by the customer. Too much dirty point will cause the long quality stop in the finish line and more car need spot repair. In this article, we try to find the root cause from the aspect of man, machine, material, method and environment, we hope it could help the people in the other painting workshop.

Key words: top coat dirt; cleanliness; quality stop

0 引言

涂装作为汽车生产的四大工艺之一, 具有极其重要的地位^[1]。由于日趋严格的节能环保要求, 越来越多的主机厂选择 IP2 喷涂生产工艺^[2], 相对于传统的 IP1 工艺, IP2 工艺少了中涂层, 减少了污染排放, 节约了能源^[3-5], 但由于少了一层涂层遮盖, 也对车身的洁净度提出了更高的要求^[6]。因此在 IP2 工艺中面漆脏点是一个非常关键的指标, 面漆脏点过多会引起完成线较长的质量停线及更多的点补车数量, 进而影响生产目标的完成。引起面漆脏点多的原因众多^[7-8], 本文主要从人机料法环角度分析可能的原因及对应的整改措施。

1 人员因素

喷漆车间涉及工艺复杂人员众多, 人员进出车间

会带进来灰尘纤维等污染源, 因此需对进出喷漆车间的人员进行控制, 严格管控进入喷漆车间的人员数量, 外来人员进入必须登记, 所有进入喷漆室的人员必须佩戴无纤维的帽子, 走风淋门。

操作人员可能造成电泳车身污染的是与车身接触的手掌, 手套及其他衣物。油漆对油脂非常敏感, 如果加工人在上班前涂了油性化妆品, 或者饭后手上有油又没洗手, 则有可能将手上的油带到车身上, 电泳车身上如果出现油滴油点油印, 会引起漆后车身缩孔、印痕等缺陷, 所以对于加工人的手掌清洁度要提出明确的要求, 如用餐后必须洗手, 工作前不允许涂护手霜化妆品等。除此之外, 对于加工人使用的手套要特别关注, 第一要使用长纤维手套, 第二要对手套清洁度检查; 对于使用的工具也要定期检查洁净度, 如电泳打磨线擦拭车身使用的粘尘布, 要制定明确的标准以确保粘尘布脏了以后得到及时更换。

2 设备因素

影响车身洁净度的设备主要是喷漆室的机器人。

收稿日期: 2023-09-12

作者简介: 王成龙(1989—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事面漆工艺质量控制工作。E-mail: wangchl01@bbac.com.cn。

2.1 机器人衣服

由于生产期间机器人各手轴不断的运动,机器人衣服不断摩擦产生纤维、杂质等缺陷,再加上喷涂漆雾在机器人衣服上不断的积累,机器人衣服洁净度如果没有监控,会成为污染电泳车身的一大因素。要保证机器人衣服的洁净度需采取两个措施:1)在更换新机器人衣服时要用粘尘滚子粘一遍罩衣。2)制定并严格遵守机器人衣服更换频次,按计划定期更换机器人衣服。

2.2 机器人轴缝

由于机器人持续的运动,机器人轴缝处可能会有一些润滑油脂、脏渣等污染源挤出来,如果没有及时处理会污染电泳车身,每次擦杯时要观察轴缝是否有脏渣析出,周末 TPM 检查时也要定期清洁轴缝脏渣。

2.3 清漆管路

清漆管路长时间使用会引起清漆中有机物析出黏附在管壁上,析出的有机物进入雾化器后会引清漆漆渣,也是面漆脏点的一种,会显著增加漆后车身的质量停线时间,增加交验工段的工作量,影响生产任务的完成。针对这个问题可采取 2 个措施:1)每年定期更换所有清漆机器人的管路一次。2)在超过 3 d 的假期中用溶剂填充浸泡清漆管路,目的是将清漆管路上黏附的有机物浸泡冲洗下来,这相当于对清漆管路做了一次清洗。

2.4 雾化器

雾化器内部结构复杂,雾化器故障时问题也十分隐蔽,不易被发现,有两个措施可以及时发现雾化器的问题:1)喷漆室人员按频次在观察站查车,比如每 10 辆车随机抽查 3 辆车;2)维修人员定期对雾化器进行维护维保,更换必要零部件,确保排除雾化器问题。

3 材料因素

3.1 电泳车身质量

电泳车身的洁净度对漆后车身的质量非常重要,如果电泳车身洁净度较差,进入喷漆室后会引杂质、脏渣、电泳漆片多等缺陷,轻则导致漆后车身一次通过率低,点补车多,重则影响交付数量,增加返喷车数量,进而影响生产任务的完成。要获得洁净度较高的电泳车身,首先需要严格控制前处理电泳各槽液的参数,确保各参数都在工艺范围内;其次需要稳定的白车身质量。

3.2 白车身清洁度

电泳之前是焊接好的白车身,白车身如果清洁度不高,自然会引起电泳打磨更大的打磨量,产生更多的电泳漆片,进而污染喷漆室的环境。白车身引起电泳车身污染的主要因素如下:1)车身铁屑含量。如果铁屑含量过高,电泳后车身外板表面及内板流水槽等位置会有很多渣子,引起电泳打磨线的质量停线,漆后车身渣

子多,一次过线合格率低;2)装焊胶。装焊胶分为车门胶和车身胶,不同种类的装焊胶到了喷漆车间经过烤箱后硬度会提高,用砂纸难以处理,必须使用打磨器,打磨器会产生大量的电泳漆片,对整车的洁净度影响极大;3)打磨痕。打磨痕如果过重,喷漆后无法盖住,会引起喷漆的返工,如果电泳打磨处理则会产生较多电泳碎屑,影响整车洁净度,因此装焊车间需对打磨痕控制。为减少电泳打磨质量停线,提高漆后车身一次过线合格率,建议喷漆车间与装焊车间制定质量协议(见表 1),针对常见问题制定控制目标,对问题反馈速度提出明确要求。

表 1 喷漆装焊质量协议

项目	参考指标 KPI	目标	Q-sensor	升级
外观	车身铁粉含量	1.8 g/车	PT/ED	当班次内 KPI 超差,装焊相关负责人须知晓
	装焊残胶	30 FPH	TC	并有应对措施
	离线修复量	0.5%	PVC	当周 KPI 超标,装焊经理需反馈措施
停线	在线修复引起的停线时间	15 min/shift	PVC/TC	当周 KPI 达到两倍目标,装焊质量门需 100% 进行控制
反馈答复率	喷漆反馈给装焊的问题,得到答复的比例	100%	生产/工艺/质量	

4 电泳车身清洁方法

为提高电泳车身清洁度,除了使用离子风吹、鸵鸟毛擦拭车身外板,对于车身内板的清洁度也需要进行管控。四门门框如果较脏,打磨点多会严重影响漆后车身的交付,引起四门门口脏的原因主要有 3 项:1)塑料支具如果匹配太松,在输送过程中有开门碰伤的风险,因此在设计时都会设计的相对较紧,在开关门的过程中不断摩擦,产生支具碎屑;2)开关门过程引起铰链处电泳漆片脱落,在进入喷漆室后电泳漆片被吹到车身各处,从而引起大量打磨点,降低一次通过合格率;3)电泳打磨加工人操作不规范,未使用正确的工具,或者打磨后使用的擦拭粘布较脏会引起残留在车身上的电泳漆片、电泳碎屑较多,影响车身清洁度。

针对以上 3 个引起四门门口脏的原因,在打磨出口设置吹扫四门门口、擦拭门口的工位,提高四门门口区域的清洁度,可以有效地减少门口处渣子的残留。1)打开前门,如图 1 所示沿着黄色虚线区域吹扫,吹扫到铰链位置和支具位置时着重吹扫持续 2 s,整体吹扫完后进行擦拭。对前门内板支具位置进行吹扫擦拭,对内板边框进行擦拭,关闭前门;2)打开后门,沿着橙色

虚线区域吹扫后门内板, 铰链位置和支具位置着重吹扫 2 s, 对后门支具位置进行吹扫后, 对后门边框进行擦拭, 最后关闭后门。如此可以显著降低车身携带的电泳漆片数量及比率。

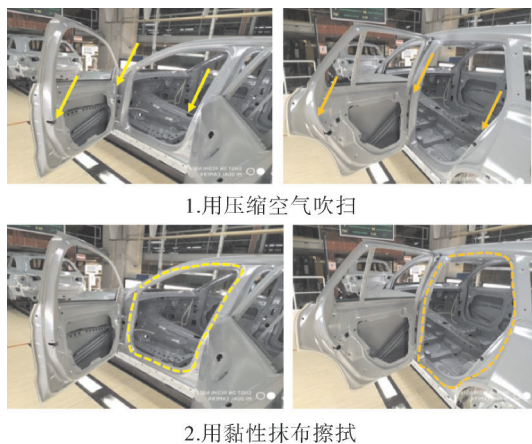


图 1 吹扫擦拭车门门口区域

5 环境因素

电泳车身从面漆准备到喷漆室的过程中涉及多种环境, 每一处环境脏都会引起电泳车身表面被污染, 因此保证环境的清洁十分必要。

5.1 Buffer 区域的清洁度

Buffer 区域常见的污染是纤维杂质、电缆滴油、风管滴水等, 为保证 Buffer 区域的清洁度, 可采取以下措施: 1) 对 Buffer 区域顶部的电缆进行遮蔽, 防止油滴到车身上; 2) 对漏水区域进行遮蔽防止水漏到车身上; 3) 按计划定期清洁 Buffer 区域, 防止灰尘和纤维。

5.2 喷漆室的洁净度

喷漆室有机器人吹扫, 又有下压风, 如果喷漆室内环境脏会引起整车脏。要控制喷漆室的洁净度首先要清洁鸟毛, 定期更换顶棉; 每周按计划清洁墙壁、玻璃, 对顶棉粘尘。

5.3 烤箱的清洁度

如果烤箱内有杂质、纤维或者油污等污染源, 则会污染整个车身, 烤箱要由专业的清理人员每周一清理, 特别是对于冷却段的冷凝油要及时清理到位。

6 结语

面漆脏点的控制和持续优化对于提高喷涂质量至关重要, 通过长期的试验、分析、总结发现, 喷漆的质量控制必须从装焊开始, 要与装焊车间签订质量协议, 保证白车身质量, 减少焊渣、铁屑、装焊胶等缺陷; 对四门门口进行吹扫、粘尘可以显著降低四门门口的电泳漆片、漆渣、支具碎屑等问题; 按期更换清漆管路, 每逢节假日使用溶剂浸泡冲洗清漆管路, 可以显著降低清漆漆渣, 提高一次过线合格率; 通过采取以上措施喷漆的

一次过线合格率从 86% 提高到 90%, 极大地缓解了完成线的压力。

参考文献:

- [1] 袁琴. 汽车涂装颗粒的分析和控制[J]. 化学工程与装备, 2012(1): 98-100.
- [2] 仓传佳. 水性漆喷涂系统在我国汽车涂装中的实际应用研究[J]. 化学管理, 2017(5): 84.
- [3] 王浩, 路慧喜, 徐春. 水性漆在汽车车身涂装上的应用[J]. 涂料工业, 2010(4): 33-36.
- [4] 王锡春, 李文刚. 汽车用水性涂料的特征及其涂装技术[J]. 上海涂料, 2012(6): 38-43.
- [5] 吴涛. 汽车涂装技术的发展趋势及中国汽车涂装的对策[J]. 中国涂料, 2012, (8): 19-23.
- [6] 王博然. 水性免中涂涂装工艺色漆渣缺陷分析与控制[J]. 涂料工业, 2016(12): 80-84.
- [7] 徐平. 汽车涂装颗粒的防治[J]. 化学工程与装备, 2012(12): 124-125.
- [8] 田士敏. 一汽大众奥迪总装车间质量管理问题与对策研究[D]. 长春: 吉林大学, 2015.

(上接第 59 页)泳透性能监控变得尤为重要。对于刚投槽或是刚刚完成倒槽清洗后的电泳线, 若是出现内腔电泳不良的问题, 可以通过添加泳透力提升助剂、调整电泳槽液参数的实际管控点、提高电泳电压及延长电泳时间等方法进行改善。以上改善经验及工艺管理要点, 对其他电泳生产线出现内腔膜厚不足的问题提供了分析和改善的参考价值。

参考文献:

- [1] 邓力, 王琳, 王清丹, 等. 阴极电泳涂料用泳透力提升助剂的合成及应用[J]. 涂料工业, 2016(9): 54-57.
- [2] 王锡春, 宋华, 李文刚. 谈电泳涂装的泳透力——推荐汽车车身绿色打底涂装最新工艺[J]. 中国涂料, 2014(12): 5-9.
- [3] 徐一丁, 王琳, 陈筱诚. 车用高性能阴极电泳涂料[J]. 上海涂料, 2018(2): 49-52.
- [4] 方黎明, 袁纪贤, 顾敏捷. 新型成膜助剂乙二醇异辛醚在电泳涂料中的应用[J]. 中国涂料, 2016(1): 71-74.
- [5] 王晓东, 张辉, 卢琪, 等. 浅谈高泳透力电泳材料应用[J]. 现代涂料与涂装, 2016(8): 65-69.
- [6] 宋树森. 现场模拟钢管法测试泳透力对优化客车骨架工艺孔设置的作用[J]. 汽车工艺与材料, 2015(10): 63-67.
- [7] 孙颖, 叶超, 张正兵, 等. 车身电泳缩孔产生原因分析与防治[J]. 涂料工业, 2021(1): 84-88.