

浅析亚光漆面返修质量

蒋连峰, 赵肖泽

(浙江吉利汽车有限公司张家口分公司, 河北 张家口 076150)

摘要: 主要介绍了亚光漆面的特点, 分析了车身亚光漆面在喷涂返修时容易产发生的问题及返修过程中各种材料配比对返修效果的影响, 同时针对亚光漆在制造返修过程中无法返修的问题提出解决方案。

关键词: 汽车涂装; 亚光清漆; 喷涂; 返修

中图分类号: TQ639 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-9548(2024)05-0034-04

Analysis of the Quality of Matte Varnish Rework

JIANG Lian-feng, ZHAO Xiao-ze

(Zhangjiakou Branch of Geely Automobile Co., Ltd., Zhangjiakou 076150, Hebei, China)

Abstract: This paper mainly introduces the characteristics of matte paint surface, analyzes the problems that can easily occur when spraying matte paint surface in the rework and the impact of various material ratios on the rework effect in the rework process, and also proposes solutions to the problems that cannot be reworked in the manufacture of matte paint in the rework process.

Key words: automotive painting; matt varnish; spraying; rework

0 引言

汽车所用油漆的类型不同可以产生不同的效果, 选择不同的颜色可以表现出车主不同的个性, 市场上常见的汽车油漆都是高光漆面, 高光漆给人一种饱满明亮、丰富的色彩体验, 因此深受消费者的喜爱。但随着社会的发展和科技的进步, 消费者需求的不断变化, 汽车行业也在不断地发展和创新, 具备磨砂效果的亚光漆也逐步步入消费者的视野。车身亚光漆是汽车行业中一种广泛应用的材料, 其特点是具有亚光的表面效果, 使整个车身看起来更加沉稳、低调、含蓄。亚光漆的车身看起来更加高档, 但由于亚光漆的特性导致主机厂和售后市场的返修作业非常困难, 亚光漆的亚光效果主要是靠最外层亚光清漆层来实现的, 本文主要介绍车身油漆的类别、亚光漆的特点及返修过程中各种材料配比对返修效果的影响。

收稿日期: 2023-04-21

作者简介: 蒋连峰(1998—), 男, 本科, 工程师, 主要从事汽车涂装工艺规划、材料开发、工艺创新等方面的工作。E-mail: lianfeng.jiang@geely.com。

1 车身油漆的分类

汽车的外观漆面不仅仅是美观的象征, 更是汽车保护的重要组成部分。汽车油漆的种类多样化, 不仅仅是颜色的选择, 还包括涂层的种类、质地和使用特性等, 汽车油漆可分为素色漆、金属漆、珍珠漆 3 类。

素色漆是最常见的一种, 属于最基本的汽车漆, 它是非常单一的颜色, 没有其他颜色掺杂。与金属漆和珍珠漆相比, 素色漆的成本更低, 但颜色更单调, 在阳光下, 它不会像金属漆或珍珠漆那样发出金属般的光泽, 但永远不会改变。

珠光漆是一种闪闪发光的汽车漆, 在阳光下会产生明亮的金属光泽。它是通过在涂料基质的碱性颜料中添加铝粉或类似颜料制成的, 在其涂料基质中, 添加了涂有二氧化钛和氧化铁的云母颜料, 当光线照射到汽车珠光漆表面时, 一部分光线被漆面反射, 另一部分光线则穿过透明涂层并被底漆反射, 这些反射的光线会经过多次反射和折射, 在人眼中形成亮点和颜色的变化。云母本身也有一种特殊的、透明的颜色, 使反射的光有一种珍珠般的闪光; 而二氧化钛本身也有黄色, 斜视时会变成浅蓝色, 从不同的角度看, 颜色不同, 所

以珠光涂料给人一种新的、多彩的、耀眼的感觉。

金属漆是原“Metallic Paint”的直接翻译,因为这种与金属粉末混合的油漆会因光线的折射而在不同角度下改变汽车的颜色甚至轮廓。除了金属漆的高硬度外,它还可以展现车身层次的美。金属漆越来越常见的另一个原因是,它与金属粉末混合,随着金属含量的增加,漆膜的硬度增加,因此不太可能被刮伤。

如果按光泽度级别进行分类,则可以将涂料分为高光、半亚光、全亚光,以60°的反射光泽(即光线入射角度为60°)来说,光泽度>80%是高光漆,<30%以下是亚光漆。

亚光漆具有防腐、抗老化、易于维护、无划痕等特点,成分通常包括树脂、颜料、填料、添加剂等。其中,树脂是油漆的主要成分,会影响硬度、耐久性、附着力等性能^[1-6]。另一方面,颜料决定了油漆的颜色,填料可以增加油漆的厚度并提高其覆盖率和光滑度,添加剂可以提高油漆的流动性和干燥速度,车身亚光漆的特性分为以下几个方面:

1)柔和色调。车身亚光漆颜色柔和,不仅适合成年人,也适合年轻人。常见的亚光颜色包括黑色、白色、灰色等。柔和的色调可以使车身在与其他车辆同时行驶时看起来更低调、更安静、更与众不同。

2)强大的防护性能。亚光车身涂层具有防腐和抗老化的特性,能有效保护车身,延长汽车寿命,降低维修成本。在使用过程中,只需要定期擦拭车身,即可保持车身的光泽,延长其使用寿命。

3)良好的表面效果。车身表面具有良好的亚光效果,使整个车身与普通油漆相比具有更高的质感。此外,亚光效果还可以掩盖车体的瑕疵,增强车身的视觉效果。

2 车身漆面返修工艺流程

2.1 正常返修工艺

车身漆面返修是针对车身表面出现的各种损伤,采取不同的修复方法还原漆面外观的过程,漆面返修是一个对技术含量要求较高且多流程的维修项目,在

进行车身漆面返修时,需要注意颜色和光泽度的匹配,并确保操作环境的清洁和温度适宜,要求维修工作人员作业时必须规范与细致。

主机厂正常返修工艺如下所述:

1)清洁表面。用合适的清洁剂清洁涂层表面,去除污垢、灰尘和残留物,以确保表面清洁无尘。

2)打磨表面。用砂纸或砂光机打磨表面,去除旧漆层,使表面平整,增加附着力。

3)喷涂。喷涂是车身漆面返修工艺流程中的关键步骤之一。在喷涂工作中,通常会使用喷枪,按照标准工艺对车身进行颜色匹配和漆面喷涂。此外,还需要进行漆面干燥和烤漆处理,以保证车身漆面的质量和耐久性。

4)烘烤油漆。在这一阶段,通常会使用烤漆设备,对车身进行加热处理,以提高漆面的硬度和韧性。此外,还需要进行漆面的修整和整体检查等工作。

5)打磨和抛光。打磨抛光处理是车身漆面返修工艺流程的最后一道工序,对干燥的涂层进行打磨和抛光,以确保漆膜表面平整光滑、漆面返修工艺流程的顺利完成。

2.2 亚光漆特性及返修困难点

亚光漆最重要的外观属性就是光泽度,但在生产过程中对亚光漆造成影响的不可控因素多且影响大,在出现光泽度不均匀时,几乎无法按照正常返修工艺进行修复。

3 亚光漆面修补工艺探索

3.1 不同返修喷涂工具对亚光漆面的影响

汽车漆面返修喷涂工具是可以帮助修复汽车漆面缺陷并进行喷涂的工具,汽车漆面缺陷主要包括划痕、凹痕、颗粒等,这些缺陷会严重影响汽车外观质量和保护性能,因此必须及时修复。漆面返修喷涂工具的作用是通过修复漆面缺陷和喷涂新漆,使汽车恢复原有的外观和防腐性能,从而延长汽车的使用寿命。

不同返修喷涂工具对亚光漆面返修的影响见表1所列。

表1 不同返修喷涂工具对亚光漆面返修的影响

| 返修工具类型 | 结构特点 | 优点 | 缺点 | 结论 |
|--------|--------------|--------------------------------|----------------------------|---|
| 重力式喷枪 | 漆料罐安装在喷嘴的上方 | 杯内漆料黏度的变化对喷出量影响小,杯的位置可任意调节、质量轻 | 喷涂稳定性降低,不宜仰面喷涂 | 返工目视效果可接受,无返工驳口印 |
| 手持式喷笔 | 双控阀,可以独立控制进气 | 灵活地控制喷嘴出气量、颜料流量混合比,实现高精度喷漆效果 | 只能小面积喷涂,无法大面积喷涂,喷嘴口径小,容易堵塞 | 大面积返修油漆接口处容易有驳口印、色差明显,返修区域和未返修区域近看差异明显,不适用于大面积喷涂,小面积喷涂效果可接受 |
| 自喷漆 | 高压灌装 | 方便、易操作 | 漆液稀,遮盖力不足,喷涂漆雾重,接口处明显 | 大面积返修油漆接口处容易有驳口印、喷涂漆雾明显、泛白,不适用 |

由表 1 可见,在汽车表面油漆返修过程中,每种工具都有其优点和缺点,需要考虑任务的性质和要求,以及自己的技能和经验,选择正确的工具,以确保尽可能好的返修效果。

3.2 油漆调配对返修的影响

3.2.1 汽车油漆调配比例的基本原理

汽车油漆是多种化学物质组成的复杂混合物,其中包括树脂、颜料、添加剂和溶剂等成分,这些成分的不同比例可以产生不同的涂装效果,如颜色、纹理和涂层厚度。进行油漆返修时,有必要调配油漆,使其与原始涂层的颜色和纹理相匹配。

3.2.2 不同油漆调配比例对返修的影响

当油漆中树脂或黏合剂比例过高时,会导致涂层过厚,从而影响整体外观。此外,过高的比例可能会使油漆变得黏稠,难以均匀涂抹,进而影响涂层的光滑度和美观性。当油漆中固化剂或交联剂的比例过低时,可能会导致涂层过于脆弱或容易剥落。对于需要定期暴露在恶劣环境中的车辆来说,这种情况尤其可能发生。此外,比例过低也可能导致涂层的颜色和纹理不匹配。如果不同颜色的油漆没有以正确的比例混合,可能会出现严重的色差问题,不同油漆比例对亚光漆面返修的影响结果见表 2~5 所列。

表 2 返修油漆不调配对亚光漆面返修的影响

| 返修工具 | 返修工艺 | 油漆使用厂家 | | 油漆返修配比 | 喷枪压力/MPa | 结论 |
|-------|----------|--------|---------------------|--------|----------|--------|
| | | 色漆 | 清漆 | | | |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆返工 | A | A(34%) ^① | 原漆 | 4.5 | 局部色差明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆 | A | A(34%) ^① | 原漆 | 4.5 | 局部色差明显 |

注:①代表清漆固化剂比例不同,下同。

表 3 色漆调配对亚光漆面返修的影响

| 返修工具 | 返修工艺 | 油漆使用厂家 | | 油漆返修配比 | 喷枪压力/MPa | 结论 |
|-------|----------------|--------|--------|---|----------|--------------------|
| | | 色漆 | 清漆 | | | |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆 调试+清漆 | A | B(34%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂})=3:1$ | 4.5 | 咬底,色漆发亮不明显 |
| | | A | B(34%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂})=3:1:0.5$ | 4.5 | 色漆轻微发亮,漆面硬度不合格 |
| | | A | B(34%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂}):m(\text{清漆})=1:0.5:0.5:1$ | 4.5 | 色漆轻微发亮,漆面硬度不合格 |
| | | A | B(34%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂})=2:0.5:0.5$ | 4.5 | 色漆轻微发亮,漆面硬度不合格 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂})=1:0.5:0.5$ | 4.5 | 色漆轻微发亮,返工区明显 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂}):m(\text{清漆})=1:0.5:0.5:0.5$ | 4.5 | 返工区域发亮、明显 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{色漆}):m(\text{固化剂})=1:1$ | 4.5 | 返工区域发亮、明显 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂})=1:4$ | 4.5 | 色漆轻微发亮,返工效果目视可接受 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{色漆})^{\text{①}}:m(\text{稀释剂})=1:4$ | 4.5 | 返工区域效果目视可接受,无返工驳口印 |

注:①沉淀 18~48 h。

表 4 清漆调配对亚光漆面返修的影响

| 返修工具 | 返修工艺 | 油漆使用厂家 | | 油漆返修配比 | 喷枪压力/MPa | 结论 |
|-------|----------------|--------|--------|--|----------|-----------------------|
| | | 色漆 | 清漆 | | | |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+ 清漆调漆 | A | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:2$ | 4.5 | 漆雾重 |
| | | A | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:2.5$ | 4.5 | 漆雾重 |
| | | A | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:3$ | 4.5 | 漆雾重 |
| | | A | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:3.5$ | 4.5 | 色漆发亮 |
| | | A | A(25%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:4$ | 4.5 | 色漆发亮,清漆驳口印 |
| | | B | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:0.5$ | 4.5 | 返工区域轻微漆雾,目视效果良好,硬度不合格 |
| | | B | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂})=1:0.5:0.5$ | 4.5 | 返工区域效果目视可接受,硬度不合格 |
| | | B | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂}):m(\text{固化剂})=1:0.5:1$ | 4.5 | 返工区域效果目视可接受,无返工驳口印 |

表 5 色漆 & 清漆调配对亚光漆面返修的影响

| 返修工具 | 返修工艺 | 油漆使用厂家 | | 油漆返修配比 | 喷枪压力/MPa | 结论 |
|-------|----------------|--------|--------|--|----------|--------------------|
| | | 色漆 | 清漆 | | | |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆 | A | B(34%) | 原漆 | 4.5 | 局部色差明显 |
| | 打磨+色漆调试+清漆 | A | B(34%) | $m(\text{色漆}):m(\text{稀释剂})=3:1$ | 4.5 | 咬底,色漆发亮不明显 |
| | 打磨+色漆+清漆调漆 | A | A(34%) | $m(\text{清漆}):m(\text{稀释剂})=1:2$ | 4.5 | 漆雾重 |
| | 打磨+色漆(调)+清漆(调) | A | A(34%) | $m(\text{色漆})^{\text{①}}:m(\text{稀释剂})=1:4,$ $m(\text{清漆}):m(\text{固化剂}):m(\text{稀释剂})=1:0.5:1$ | 4.5 | 返工区域效果目视可接受,无返工驳口印 |

注:①沉淀 18~48 h。

由表 2 可知,在油漆比例不做调整的情况下,不同的返修工艺对亚光漆面问题返修状态都无法达到预期效果。

由表 3 可知,在相同返修工艺的前提下,通过调整色漆的施工配比相较于单纯使用色漆原漆在返修效果上有不同程度的改善,就本文所使用的油漆体系而言,将色漆进行 18~48 h 静置沉淀,达到色浆与铝粉的分层,提取上层富含色浆的油漆层与配套稀释剂进行 1:4 的调配,最终达到的返修效果最佳。

由表 4 可知,在相同返修工艺的前提下,通过调整清漆的施工配比相较于单纯使用清漆原漆在返修效果上也有不同程度的改善,就本文所使用的油漆体系而

言,将清漆与配套稀释剂和固化剂进行 1:0.5:1 的调配,返修效果最佳。

综上所述,对比使用原漆修补、仅调色漆修补、仅调配清漆修补和清漆协同色漆进行调配返修这 4 种不同的方案,显然色漆和清漆同步进行油漆调配在最终返修效果上是最佳的。当然,不同现场要根据不同的油漆体系和现场实际进行方案调整,以达到最优的效果。

3.3 烘烤条件变化对返修的影响

烘烤是汽车油漆修补中非常重要的一步,它可以使油漆快速干燥,提高修补效率。但是,烘烤时间和温度必须恰到好处,否则会影响漆膜质量。不同烘烤条件对漆膜表面的影响见表 6 所列。

表 6 不同烘烤条件对漆膜表面的影响

| 返修工具 | 返修工艺 | 烘烤温度/℃ | 烘烤时间/min | 结果 |
|-------|----------------|--------|----------|----------------------|
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆返工 | 常温 | 自干 | 局部色差明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆 | 常温 | 自干 | 局部色差明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 60 | 15 | 咬底,色漆发亮不明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 60 | 15 | 色漆发亮,硬度不合格 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 65 | 20 | 色漆轻微发亮 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 65 | 20 | 返工区域发亮、明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 70 | 25 | 返工区域发亮、明显 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆调试 | 70 | 25 | 色漆轻微发亮 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 60 | 15 | 漆雾重 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 60 | 15 | 漆雾重 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 65 | 20 | 色漆发亮 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 65 | 20 | 色漆发亮,清漆驳口印 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 70 | 25 | 色漆发亮 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆+清漆调漆 | 70 | 25 | 色漆发亮 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆(调)+清漆(调) | 80 | 15 | 50%目视效果合格,漆面硬度、附着力合格 |
| 重力式喷枪 | 打磨+色漆(调)+清漆(调) | 80 | 20 | 50%目视效果合格,漆面硬度、附着力合格 |

由表 6 可知,不同烘烤方式对漆面的影响是不同的。因此,在亚光漆面返修工作中,选择合适的烘烤方式是非常重要的。

4 结语

针对亚光漆面返修困难这一课题,本文通过探索不同返修喷涂工具、不同油漆调配比(下转第 48 页)