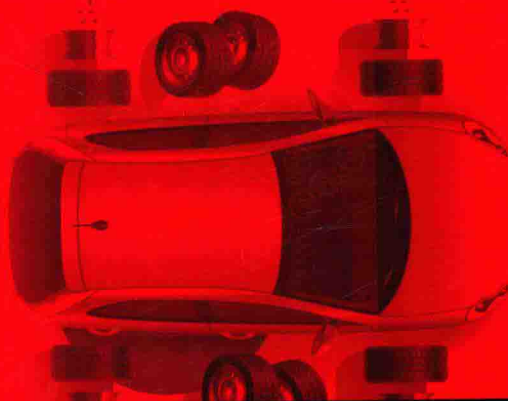




汽车使用与维护系列



汽车维修漆工

■ 班孝东 编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

汽车使用与维护系列



汽车维修漆工

班孝东 编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书从讲解汽车涂层的基础知识入手,深入浅出地介绍了涂料知识、汽车涂层修复的前处理工艺、涂层修复工艺设备的使用、涂层修复的具体施工工艺,以及汽车涂层修复过程中常见的缺陷及其原因,最后介绍了涂层施工过程中的安全防护知识。同时,作为拓展内容,介绍了汽车水性涂料的现状与发展趋势。有意向从事汽车维修漆工的人员通过学习本教材的相关知识,并在实践过程中加以熟练运用,短期内即可达到独立、熟练维修汽车涂层的目的。

本书语言通俗易懂,内容深浅适当,适合广大汽车装饰和美容的从业人员、汽车维修人员以及汽车驾驶人员作为自学和培训教材使用,也可供汽车培训班、技工学校、中等职业学校作为教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修漆工/班孝东编. —北京:国防工业出版社, 2016. 2

(汽车使用与维护系列)

ISBN 978-7-118-10282-6

I. ①汽… II. ①班… III. ①汽车—喷漆 IV. ①
U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 022179 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/32 印张 7 $\frac{1}{2}$ 字数 226 千字

2016 年 2 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717



随着汽车保有量的快速增加,截至 2013 年末,全国民用汽车保有量达 1.37 亿辆,私人汽车保有量达到 9300 万辆,民用轿车保有量 5989 万辆。随着经济的发展,我国的汽车保有量还将进一步增加,具权威部分预计,到 2020 年,我国汽车保有量将超过 2 亿辆。

随着汽车时代即将到来,围绕汽车的各个产业也将蓬勃兴起,汽车服务市场也将得到长足的发展。

汽车保有量的快速增长,催生旧车、二手车数量的增加,事故车维修、车辆常规维修、保养需求的快速上升,汽车维修服务规模和能力也将进一步发展。相比目前车辆维修的特点,从以往的故障维修到现阶段的保养为主,常规故障维修业务所占比重呈下降趋势。相对而言,事故车辆维修所占比例将逐步增加,部分维修企业所占比例达到 50%。随着事故车辆维修业务的增加,汽车维修漆工将是未来汽车服务技能型紧缺人才之一。

《汽车维修漆工》全书共八章,主要内容包括汽车涂料知识、常用汽车涂层修补技术及施工工艺、汽车涂层修补工具与设备知识、喷涂工艺及喷涂手法介绍、车身钣金件防腐层的修复、汽车漆面护理、涂层施工安全等知识。

本书由班孝东担任主编,全书由赵长利教授统稿。

在本书的编写过程中,得到山东交通学院检测维系中心、济南鲁鹰丰田、济南山河本田等多家维修企业及 4s 店的支持。同时,本书编写时参考了国内外汽车维修行业的书籍和论文等,在此谨向以上单位和原作者表示感谢。最后,还要感谢所有支持本书编写和出版的各界人士。

由于编写者水平有限,书中难免存在不当或错误之处,恳请读者批评指正。

作者
2014 年 4 月



目录



第1章	涂料知识与汽车涂层	1
1.1	涂料概述	1
1.2	原厂汽车涂层结构及其种类	3
1.3	修补用油漆涂层及工艺	13



第2章	车身维修喷涂的前处理工序	25
2.1	车辆表面清洗	25
2.2	损伤的检测与研磨工具	28
2.2.1	旧涂层的鉴别	28
2.2.2	损坏程度评估	31
2.2.3	旧漆层的清除与手动研磨	34
2.2.4	用研磨机清除旧漆	43
2.2.5	砂光及羽状边制作	51
2.3	表面填充知识	53
2.3.1	中间涂料知识	53
2.3.2	腻子的刮涂与研磨知识	55
2.4	喷涂环境设施	70
2.4.1	压缩空气机供应系统	70
2.4.2	喷漆房	75
2.4.3	喷烤两用房	83
2.4.4	局部烘烤设备	84



第3章	涂料调配与工具选用	86
3.1	色彩的基本知识	86





3.1.1	颜色的形成	86
3.1.2	颜色的表示方法	89
3.1.3	影响颜色的主要因素	93
3.2	汽车涂料颜色调配	95
3.2.1	配色的基本原理	95
3.2.2	涂料调色的基本规律	96
3.2.3	涂料调色方法	99
3.2.4	调色失败的原因分析	102
3.3	涂料调制的工艺	103
3.3.1	涂料调制用具	103
3.3.2	混合比例	108
3.3.3	涂料调制方法	109
3.3.4	涂料调制时的注意事项	111
3.3.5	调制涂料时常见的病态	113



第4章	喷枪的使用及喷涂要求	115
4.1	喷漆前准备	115
4.2	喷枪调整与操作	121
4.2.1	喷枪结构	121
4.2.2	喷枪的选择	123
4.2.3	喷枪调整	123
4.2.4	喷枪移动操作要领	126
4.3	喷枪的操作问题	135
4.4	涂层的类型	135
4.5	喷涂方法	137
4.6	喷涂的手法及过程	137
4.6.1	面漆的喷涂手法	137
4.6.2	整块面积面漆喷涂	138
4.6.3	局部面修补涂装喷涂(半喷)	142
4.6.4	塑料件的涂装	144



4.6.5	面漆层的干燥	151
4.7	清洗喷枪	160
4.7.1	喷枪清洗步骤	161
4.7.2	使用喷枪清洗机	162
4.7.3	喷枪润滑	163



第5章

5	面漆涂装后的收尾工作	164
5.1	面漆涂装后的修整	164
5.1.1	流挂和涂膜颗粒的处理	164
5.1.2	抛光	168
5.2	涂膜的病态与防治	173
5.2.1	流挂、滴流及重流	173
5.2.2	白化、发白	175
5.2.3	渗色、底层污染	177
5.2.4	橘皮、柚子皮	178
5.2.5	咬起	180
5.2.6	遮盖不良、露底	181
5.2.7	颗粒、尘埃	183
5.2.8	起皱	184
5.2.9	气泡	186
5.2.10	缩孔、凹洼、鱼眼	188
5.2.11	附着力差、涂膜剥离	189
5.2.12	拉丝、蛛网	191
5.2.13	色不匀、色发花	192
5.2.14	浮色、色分离	193
5.2.15	沉色、阴影	194
5.2.16	色差	196
5.2.17	金属闪光色不匀(银粉不匀)	197
5.2.18	刮痕、砂磨痕迹	198
5.2.19	落上漆雾、干喷	200





5.2.20	腻子残痕	201
5.2.21	干燥不良、未干透	202
5.2.22	开裂、裂痕	203
5.2.23	光泽度不良	204
5.2.24	钣金缺陷	205



第6章	汽车漆面护理	206
6.1	汽车漆面护理概述	206
6.2	汽车漆面护理程序	211



第7章	涂层施工安全与防护	215
7.1	防火及消防知识	216
7.1.1	防火基础知识	216
7.1.2	灭火的基本原理和方法	220
7.1.3	喷漆车间的防火安全设施	222
7.1.4	油漆的储存安全	223
7.2	卫生安全防护	225
7.2.1	挥发性溶剂、稀释剂以及粉尘的危害	225
7.2.2	卫生安全防护措施	227
7.2.3	个人安全和健康保护	228
7.3	喷漆作业安全及卫生	235



第8章	汽车用水性涂料知识	237
8.1	VOC 排放与危害	237
8.2	水性涂层的介绍	238
8.3	水性汽车漆	239



参考文献	244
-------------------	------------



第1章 涂料知识与汽车涂层

1.1 涂料概述

1. 涂料的含义

最初,涂料是一种含有颜料或不含颜料而利用植物油和天然漆制成的产品。由于它是以油或漆作为主要原料,因此,长期以来人们把它称作“油漆”。

将油漆涂在物体表面上,能干结成一层薄膜,使被涂物体的表面与空气隔离,起到保护和装饰作用。这层薄膜称作漆膜或涂膜。随着社会生产力的发展,人们对油漆的品种、质量及用途提出了更新、更高的要求,原来的一些品种已不能满足生产建设的需要。而且,由于近十几年来石油化工和有机合成化工工业的发展,为涂料工业提供了新的原料,许多新型涂料已不再使用植物油和天然漆,而是广泛地利用各种合成树脂与颜料,以及有机溶剂、水溶剂或无溶剂的涂料。具有多种性能的新品种日新月异地增加,使得涂料工业和产品面貌发生了根本的变化,因此把涂料称为“油漆”已不能恰当地表达出它们的真正含义,从它们的组成和作用来看,应较为恰当地称作“涂料”,近年来已正式采用“涂料”这个名称。

2. 对汽车用涂料的性能要求

根据汽车的使用条件和汽车修补涂装的特点,要求汽车用涂料具有下列性能:

(1) 极好的耐候性和耐腐蚀性。要求适用各种气候条件,涂膜的使用寿命接近汽车的使用寿命(5~10年),要求在日晒、风雨侵蚀的情





况下保光、保色性好,不开裂、不脱落、不粉化、不起泡、无锈蚀现象。

(2) 极好的施工性和配套性。要求适应汽车修补涂装的施工特点,例如能适应用量小、需调色和调黏度等特点;要求干燥迅速,涂层的烘干时间以不超过 30min 为宜;要求涂层间结合力优良,不引起咬起、渗色、开裂等涂膜弊病。

(3) 极高的装饰性。要求涂层色泽鲜艳、多种多样、外观丰满,使人看上去舒适。

(4) 极好的机械强度。要求能够承受汽车行驶中的振动和石击,涂膜坚韧、耐磨、耐崩裂性和抗划伤性好。

(5) 货源广,价格低廉,并要求逐步实现低公害化和无公害化。

(6) 能耐汽油、机油和公路用沥青等浸泡。要求在上述介质中浸泡一定时间后不产生软化、变色、失光、溶解或产生斑印等现象;要求能耐肥皂、清洗剂、鸟或昆虫的排泄物和酸雨等,与这些物质接触后不留痕迹。

3. 涂料的基本组成

现代汽车涂料大多是树脂涂料,其基本构成可以简单地归纳为树脂、颜料、溶剂三大部分,另外添加了一些调整某些方面的辅助材料,如固化剂、增韧剂、干燥阻滞剂等,如图 1-1 所示。树脂、颜料、溶剂等各自所起的作用如下。

(1) 树脂。树脂是构成涂料、形成涂膜的主要成分,属非结晶型半固态或固态有机化合物,外观呈透明状。树脂相对分子质量一般较高,多数可溶于有机溶剂,如醇、酯、酮等,而难溶于水或不溶于水。将树脂与有机溶剂制成的溶液,涂在物体表面,待溶剂挥发后能形成一层连续的固体薄膜。涂料用树脂作为主要成膜物质,就是利用上述特点。树脂决定着涂膜的表面性能(丰满度、光泽等),耐候性能(硬度、附着力、耐水、耐起泡等),施工性能(主要指干燥特性)这三大性能。

(2) 颜料。颜料是构成涂料、形成涂膜的重要成分,外观呈粉末状,不溶于油、溶剂和水。涂料中加入颜料后,由于颜料具有高分散度、适当遮盖力、着色力等,可使涂膜成为不透明、鲜艳多彩、有保护作用的涂层,并能增强涂膜强度及耐磨性,阻止紫外线穿透,延迟老化以



及抑制金属腐蚀、耐高温等。

(3) 溶剂。如果将涂料和颜料混合,只能形成膏状或粉状物,无法作为涂料使用。溶剂的主要作用是溶解、稀释树脂。除此之外,还能调整涂料的干燥特性,提高涂膜的表面平整度等。值得注意的是不同涂料使用的溶剂不同,不能混用。

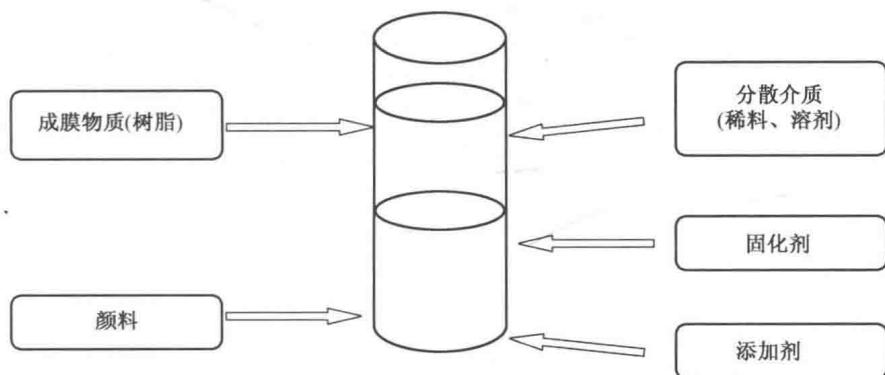


图 1-1 油漆的基本构成

(4) 辅助材料。辅助材料包括催干剂、增韧剂、乳化剂、润湿剂、稳定剂等。其作用是加快漆面的凝固,使漆面凝固后具备较好的物理化学性能;同时,部分添加则增加漆面的特殊性能。例如将平光剂按照适当的比例加入清漆中则会产生亚光效果。

1.2 原厂汽车涂层结构及其种类

汽车在制造过程中,制造企业采用大规模流水化工艺,并且为了保证汽车涂层具有良好的物理化学性能,往往采用多种防腐处理措施,反映在汽车的涂层上,为多涂层结构。在漆面维修时,经过研磨的表面往往看到多层环带,如图 1-2 所示,包含磷酸盐层等多个涂层。

1. 裸金属

车身制造上常用的金属件有钢材,也有些车身采用铝材或者合金



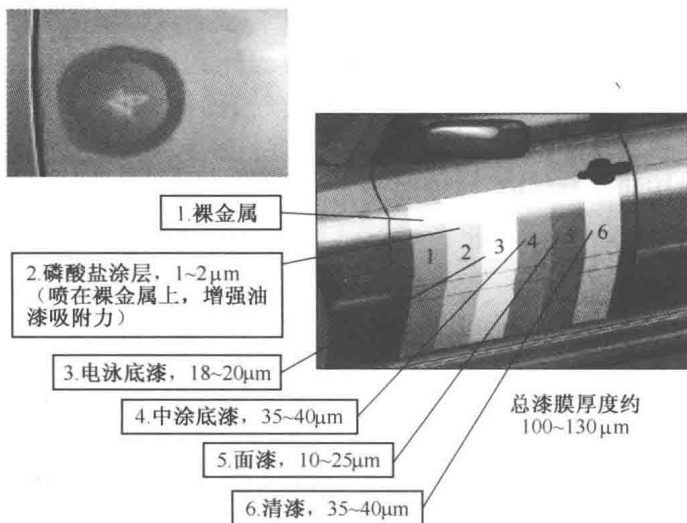


图 1-2 汽车涂层结构示意图

材质。

2. 磷酸盐层

将工件(钢铁或铝、锌件)浸入磷化液(某些酸式磷酸盐为主的溶液),在表面沉积形成一层不溶于水的结晶型磷酸盐转换膜的过程,称为磷化。磷化是一种化学与电化学反应形成磷酸盐的化学转化过程,所形成的磷酸盐转化膜称为磷化膜也叫做磷酸盐层。

磷化的主要目的是:给基体金属提供保护,在一定程度上防止金属被腐蚀;用于涂漆前打底,提高漆膜层的附着力与防腐蚀能力。

钢铁磷化主要用于耐蚀防护和油漆用底膜。主要用途如下:

1) 耐蚀防护用磷化膜。用于钢铁件耐蚀防护处理。磷化膜类型可用锌系、锰系。膜单位面积质量为 $10\sim 40\text{g}/\text{m}^2$ 。磷化后涂防锈油、防锈脂、防锈蜡等。

2) 油漆底层用磷化膜。增加漆膜与钢铁工件附着力及防护性。磷化膜类型可用锌系或锌钙系。磷化膜单位面积质量为 $0.2\sim 1.0\text{g}/\text{m}^2$ (用于较大形变钢铁件油漆底层); $1\sim 5\text{g}/\text{m}^2$ (用于一般钢铁件油漆底层); $5\sim 10\text{g}/\text{m}^2$ (用于不发生形变钢铁件油漆底层)。





3. 电泳底漆层

电泳是涂装金属工件最有效的方法之一。电泳涂装是将具有导电性的被涂物浸在装满水稀释的、浓度比较低的电泳涂料槽中作为阳极(或阴极),在槽中另设置与其对应的阴极(或阳极),在两极间接通直流电一段时间后,在被涂物表面沉积出均匀细密、不被水溶解涂膜的一种特殊的涂装方法,见图1-3、图1-4。

电泳底漆作为一类新型的低污染、省能源、省资源、起保护作用和防腐性的涂料,具有涂膜平整、耐水性和耐化学性好等特点,容易实现涂装工业的机械化和自动化,适合形状复杂,有边缘棱角、孔穴工件涂装,被大量应用于汽车、自动车、机电、家电等五金件的涂装。

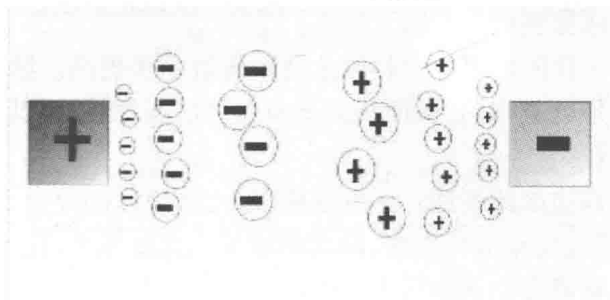


图1-3 电泳的原理

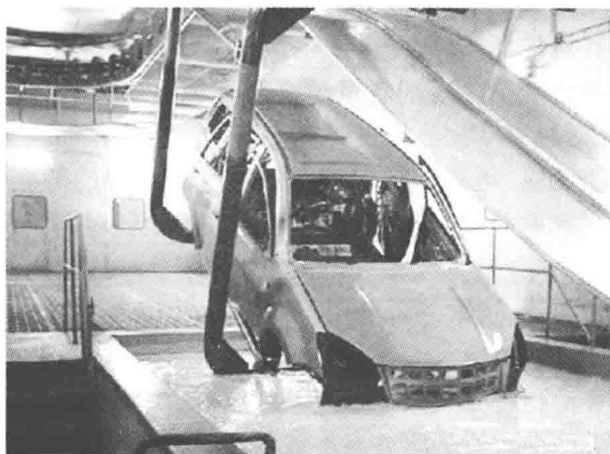


图1-4 涂装车间电泳操作场景



(1) 电泳底漆涂装可实现完全机械化、自动化,不仅减轻了劳动强度,还大幅度提高了劳动生产率,适用于大量流水线作业。

(2) 涂料的利用率高,高达 95% 以上甚至 100%。由于槽液的固体含量低、黏度小,被涂物带出的涂料少,尤其是超滤技术的应用,实施涂装过程封闭循环,涂料回收率高。

(3) 涂膜的防腐能力强,电泳涂装由于在电场作用下成膜均匀,因此采用电泳涂装法能使工件的内腔、焊缝、边缘耐腐蚀性显著提高。

电泳涂料溶剂含量低,一是有利于环保,二是生产安全性好。

阴极电泳涂料经过 30 年的发展,国际上以美国为代表的涂料供应商不断采用新技术,开发新产品,使电泳涂料不断更新换代。新一代的阴极电泳涂料应具有以下特点:

(1) 新一代阴极电泳涂料的泳透率应进一步提高。泳透率越高,车身内部膜厚就越均匀,从而提高车身整体防腐性,降低施工电压,减少涂料用量。

(2) 提高边缘防腐性。电泳过程中,一些边缘部分由于涂料电化学反应作用,造成边角涂层特别薄,从而腐蚀易在此处发生,通过改善涂料性能提高防腐能力。

(3) 降低颜基比。颜基比就是涂料中颜料与树脂的比例,降低它可以增加树脂的含量,提高涂料的流动性,降低胶体的沉降整速率,减少颜料絮凝和保护泵,降低材料消耗。

(4) 降低溶剂量。溶剂含量越高对环境污染越大,不利于工作。降低它有利于保护环境,节约投资。

(5) 无铅无锡,更趋于环保型。铅在电泳涂料的防腐催化、钝化和加速交联等方面起着重要作用,但含铅的颜料对裸钢板的防腐影响很大,且铅本身是毒性很强的元素,环保上对其限制甚严。锡的性能与铅比较接近,通常二者混用。

4. 中涂漆层

汽车用中涂也称二道浆,就是用于汽车底漆和面漆或底色漆之间涂料。要求它既能牢固地附着在底漆表面上,又能容易地与它上面的面漆涂层相结合,起着重要的承上启下的作用。中涂除了要求与其上

下涂层有良好的附着力和结合力,同时还应具有良好的力学性能,能提供与面漆相适应的保护性能,如图1-5、图1-6所示。

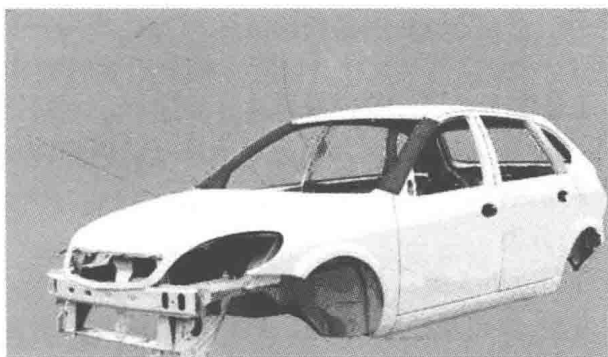


图1-5 中涂漆施工后

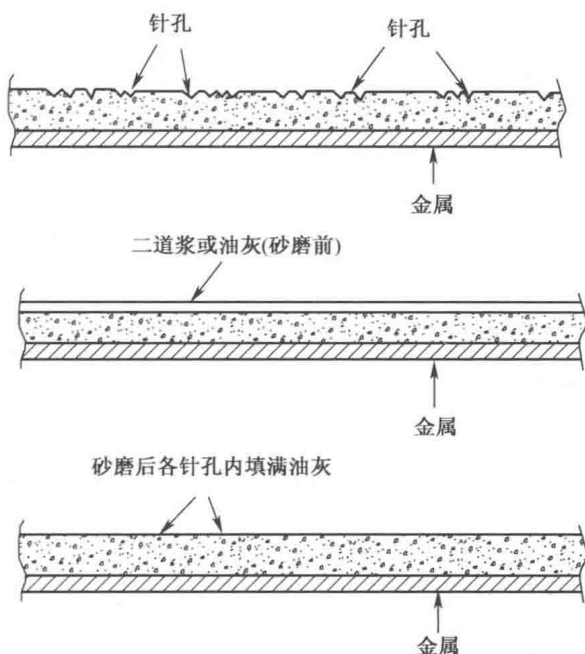


图1-6 中涂层涂料的作用示意图

中涂还应具有填平性,以消除被涂物表面的洞眼、纹路等,从而制成平整的表面,使涂饰面漆后得到平整、丰满的涂层,提高整个漆膜的



鲜映性和丰满度,以提高整个涂层的装饰性;还应具有良好的打磨性,从而打磨后能得到平整光滑的表面。

5. 面漆层

1) 面漆的功用

汽车面漆是汽车多层涂装中最后涂布的涂料,不但具有涂层色泽艳丽、光亮丰满的装饰效果,而且还应具有良好的保护性、耐水、耐磨、耐油及耐化学腐蚀性。

2) 面漆的分类

面漆可分为以下 5 类:

溶剂挥发型,如硝基纤维素涂料、热塑性丙烯酸树脂涂料、各类改性的丙烯酸树脂涂料等。

氧化固化型,如醇酸树脂涂料、丙烯酸改性醇酸树脂涂料等。

热固化型,如热固性丙烯酸树脂涂料、热同性环氧树脂涂料、氨基醇酸树脂涂料、氨基丙烯酸树脂涂料等。

双组分型,如丙烯酸-氨基树脂涂料、聚酯-聚氨酯树脂涂料、丙烯酸-环氧树脂涂料等。

催化固化型,如湿固性有机硅改性丙烯酸树脂涂料、过氧化物引发固化丙烯酸树脂涂料、氨蒸汽固化聚氨。

3) 面漆的选用

面漆层也叫色漆层,车身表面的颜色通过此涂层反映。根据涂层的光泽以及外观效果,一般面漆分为三种、普通漆(素色漆)、金属漆、珠光漆(珍珠漆)。

(1) 普通漆。普通漆就是由最简单的树脂、颜料和添加剂组成。普通漆是最常见的汽车用漆,出现得也最早,十多年前人们接触到的汽车多是用的这种油漆,它的特点是成本低廉,工艺简单,但其光泽度不太好,表面硬度也不高,特别容易刮花。所以在轿车上已经很少使用,即便有也是成本低的车型,最多的是用在货车和客车上,不过使用这类油漆的汽车在价格上有优势。

(2) 金属漆。金属漆,又叫金属闪光漆,是一种流行的汽车面漆。在它的漆基中加有微细的铝粒。光线射到铝粒上后,又被铝粒透过气



膜反射出来。因此,看上去好像金属在闪闪发光一样。这种金属闪光漆给人们一种愉悦、轻快、新颖的感觉,所以十分普遍。改变铝粒的形状和大小,就可以控制金属闪光漆膜的闪光度。在金属漆的外面,往往还要有一层清漆予以保护。

涂层在阳光照射下具有闪烁的金属光泽,而且可随着观察角度的不同产生光的畸变,给人一种晶莹透彻、奇妙莫测的感觉。由于其特殊效应,已被广泛应用于轿车表面涂装。

金属闪光漆由主要成膜物质、颜料、金属颗粒、溶剂、分散剂等组成。其中金属颗粒是产生闪烁效应的主体。

表面光滑如镜的片状金属颜料,对入射的光线有定向反射作用(片状金属在涂层中平行排列),反射的光线经涂层中的颜料选择吸收后呈现出漆面的颜色。由于是定向反射,所以从不同的角度观察,将产生不同的明亮度。若铝粉在涂层中呈不规则排列,将会使涂层的正面、侧面的明度差变小;若铝粉在涂层的底部,又会使表面呈现较暗的颜色,如图1-7所示。

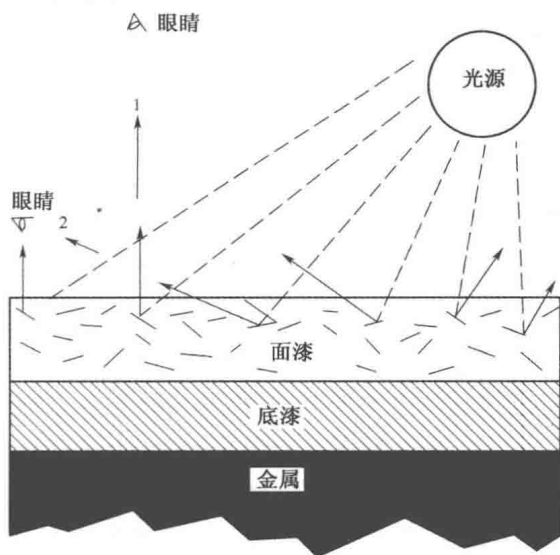


图1-7 从正面、侧面观察到的金属面漆的颜色

1—正面反射光;2—侧面反射光。

