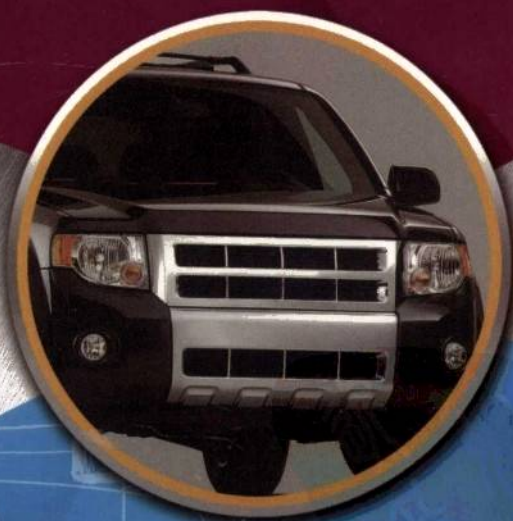


21 世纪高职高专规划教材

——汽车运用与维修系列

汽车涂装与 修复技术

主编/沈 沉 吴兴敏



中国人民大学出版社

汽车涂装与 修复技术

本书按照汽车涂装修复的实际工艺过程编写,共分七个项目,对应于实际工作中的七个工序,即:表面预处理、底漆的涂装、腻子的涂装、二道浆的涂装、面漆的调色、面漆的喷涂、面漆涂装后的收尾。每个项目按照“学习目标”、“基础知识”、“学习活动”、“知识与能力拓展”、“思考与练习”的程序编写。

本教材符合高等职业教育“行动导向、基于工作过程、任务驱动型”教学模式的要求,可作为高职汽车维修类相关专业的学习教材,也可作为汽车技术培训和汽车维修技工自学的学习资料。

21 世纪高职高专规划教材

汽车运用与维修系列

汽车电工与电子学基础 (PPT+教学资源)

汽车电脑维修技术 (PPT+教学资源)

汽车总线技术 (PPT+教学资源)

汽车电路分析 (PPT+教学资源)

汽车车身电控技术 (PPT+教学资源)

汽车发动机电控技术 (PPT+教学资源)

汽车底盘电控技术 (PPT+教学资源)

▶ 汽车涂装与修复技术 (PPT+教学资源)

汽车车身美容护理 (PPT+教学资源)

汽车车身维修技术 (PPT+教学资源)

汽车车身构造 (PPT+教学资源)

汽车钣金维修 (PPT+教学资源)

汽车专业英语 (PPT+教学资源)

汽车营销 (PPT+教学资源)

汽车保险与理赔 (PPT+教学资源)

汽车文化 (PPT+教学资源)

汽车车损与定损 (PPT+教学资源)

汽车机械基础 (PPT+教学资源)

汽车拆装与维护 (PPT+教学资源)

汽车发动机构造与维修 (PPT+教学资源)

汽车底盘构造与维修 (PPT+教学资源)

汽车电器设备与维修 (PPT+教学资源)

汽车空调 (PPT+教学资源)

汽车检测与诊断技术 (PPT+教学资源)

发动机原理与汽车理论 (PPT+教学资源)

汽车运行材料 (PPT+教学资源)

电控柴油机维修技术 (PPT+教学资源)

汽车使用性能与检测 (PPT+教学资源)

本书配有电子教案,请登陆www.crup.com.cn“资源中心”获取

上架建议:汽车维修

编辑热线:010-62515913

策划编辑 王正飞

责任编辑 李志忠

封面设计  李正工作室

版式设计 赵星华

ISBN 978-7-300-10653-3/T · 162

ISBN 978-7-300-10653-3



9 787300 106533 >

定价:39.00元

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车涂装与修复技术

主编 沈 沉 吴兴敏

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车涂装与修复技术/沈沉, 吴兴敏主编
北京: 中国人民大学出版社, 2009
21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列
ISBN 978-7-300-10653-3

I. 汽…
II. ①沈…②吴…
III. ①汽车-涂装-高等学校: 技术学校-教材
②汽车-车辆修理-高等学校: 技术学校-教材
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 070730 号

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车涂装与修复技术

主 编 沈 沉 吴兴敏

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	三河汇鑫印务有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2009 年 8 月第 1 版
印 张	24.5	印 次	2009 年 8 月第 1 次印刷
字 数	586 000	定 价	39.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

编委会

主 任 王世震

(教育部高等学校高职高专汽车类专业教指委副主任委员)

副主任 张红伟

委 员 (排名不分先后)

孔繁瑞 毛 峰 王丽梅 王富饶 刘 永

刘皓宇 刘雅杰 吴兴敏 吴 松 张 义

张 永 张立新 张西振 张 俊 李 宏

李 晗 杨宝成 杨洪庆 杨艳芬 杨智勇

陈纪民 明光星 段兴华 凌永成 徐景波

隋礼辉 惠有利 韩 梅 蔡广新

出版说明

进入 21 世纪以来,随着我国汽车工业的迅猛发展和人民生活水平的不断提高,随着公路运输设施和城市基础设施建设投资的迅速增加,以及政府鼓励汽车消费政策的逐步实施,我国汽车保有量迅速增长。目前,我国汽车数量每年以两位数的增长率递增,据此,预计仅汽车维修业近两年就将新增 80 万从业人员,其中大部分从业人员需要接受职业教育与培训。中国人民大学出版社经过充分的市场调研,策划出版了这套高职高专汽车运用与维修专业的系列教材。

本套教材紧密贴近我国高职教学改革的实际,力求体现以下几个特点。

1. 以企业需求为基本依据,以就业为导向

教材的编写以就业为导向,以能力为本位,能够满足企业的工作需求,提高学生学习的主动性和积极性。我们对每本书的主编精心遴选,除了要求主编必须是高职院校的骨干教师外,还要求他们有在一线汽车相关企业的工作经验或实验实训经历,确保教材的内容既能紧密贴合教学大纲,又能准确把握市场需求、加强实践操作环节内容。

2. 适应汽车企业技术发展,体现教学内容的先进性和前瞻性

本套教材关注我国汽车制造和维修企业的最新技术发展,通过校企合作编写的形式,及时调整教材内容,突出本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,克服旧教材存在的内容陈旧、更新缓慢、片面强调学科体系完整、不能适应企业发展需要的弊端。每本教材结合专业要求,使学生在学习专业基本知识和基本技能的基础上,及时了解、掌握本领域的最新技术及相关技能,实现专业教学基础性与先进性的统一。

3. 教材内容按模块化形式编写

教材力求摆脱学科课程旧思想的束缚,从岗位需求出发,尽早让学生接触实践操作内容。根据具体的专业情况,有的是每本书一个模块,有的是每本书分为多个模块,每部分内容都以工作岗位所需要的技能展开。

4. 跨区域开发、整合多方优势

由于我国幅员辽阔,各地区经济发展都具有不同的地域特点,而作为与经济建设密切相关的职业教育也必然存在区域间的差异。为了打造出一套适用性强、博采众长的教材,我们在教材的策划阶段,即与不同区域的众多开设汽车相关专业的高职院校取得了联系,并进行了深入调研,经过反复研讨后确定了具体的编写大纲。教材在编写过程中得到了辽宁交通高等专科学校、承德石油高等专科学校、长春汽车工业高等专科学校、内蒙古交通职业技术学院、河南交通职业技术学院、河北交通职业技术学院、广东轻工职业技术学院等二十多家职业院校的参与与大力支持。

5. 教材配备完善的立体化教学资源

本系列教材在研发的同时,希望能够在相关课件的开发制作方面做出自己的特色,从而提升教材的核心竞争力。通过对市场的前期调研,我们对目前已经出版的相关教材配套

课件情况进行了分析,针对目前同类产品存在的不足,制定了专业基础课教材课件完整、专业主干课教材演示视频丰富、全系列教材教学资源整合形成网上资源平台的策划思路,力求使本套教材成为真正的立体化教材。

本套教材在编写过程中,除了得到多所高职院校的帮助外,《汽车维修技师》、辽宁交通高等专科学校汽车研究所、辽宁鑫迪汽车销售服务有限公司、大连新盛荣汽车销售服务有限公司、辽宁宝时汽车销售服务有限公司、安徽宝德汽车维修有限公司等在技术和资料方面给予了很多支持,在此表示衷心的感谢。

希望本套教材的出版能够为高职高专院校汽车运用与维修专业的教学工作起到积极的促进作用,也欢迎本套教材的使用者针对教材中存在的不足提出宝贵的建议。

中国人民大学出版社



前言

Preface

我国的高等职业教育正在进行所谓的“颠覆”式改革。目前,各高职院校在借鉴了德国、美国及新加坡等职业教育发达国家的先进教育模式后,探索开发了适应我国各地区的特色职业教育模式。但是,“任务驱动、基于工作过程”仍然是各种模式的共性。

本教材即是为适应高等职业教育教学模式而编写的。教材从开始到最后,完全按照汽车涂装修复工艺程序而编写,体现了“基于工作过程”的教学理念。教材按实际工作程序分为“表面预处理”、“底漆的涂装”、“腻子的涂装”、“二道浆的涂装”、“面漆的调色”、“面漆的喷涂”、“面漆涂装后的收尾”等七个项目,在每个项目中,按具体的工作内容分为若干个“学习任务”,符合“任务驱动、行动导向”的教学模式的要求。“任务”是教材的主体,是基本实操技能的训练;“基础知识”为支撑“任务”所必需的理论基础;“知识与能力拓展”为“任务”相关的知识与操作技能的延伸;同时在配套的“工作单”中列出了“任务”操作时必需的材料、劳动保护、工具设备、操作步骤、操作中所遇问题的记录、获得的知识与经验总结等,同时有指导教师给出学员操作全过程的评语;“考核评分表”为“任务”实操考核评分参考标准。对教材内容做上述整合后,为学生自学提供了方便,同时更有利于教师的讲授、辅导及考核,大大提高了本教材的实用性。

考虑到目前汽车维修企业从事汽车涂装修复工作的技师文化程度的差异,本教材力求采用通俗易懂的语言描述大量的专业术语,增强了本教材作为维修技师参考学习资料的实用性。

本教材由沈沉、吴兴敏主编,其他编写人员有:马志宝、张丽丽、高元伟、宋孟辉、郭大民、黄艳玲、孙永晶、鞠峰、曲昌辉、卢忠德、孙涛、李英科等。

在教材的编写过程中,得到了沈阳伟华名车维修行经理佟志伟先生的技术帮助和 BASF 油漆培训中心技术人员的大力支持,在此表示衷心感谢!

编者

2009年3月

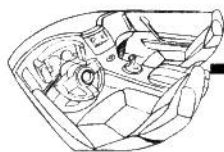
目 录



C o n t e n t s

绪 论	1
项目一 表面预处理	4
学习任务 1 洗车	4
学习任务 2 涂层种类的鉴别与漆膜损伤程度的评估	10
学习任务 3 旧漆膜的清除（手工打磨）	17
学习任务 4 旧漆膜的清除（用打磨机打磨）	22
学习任务 5 金属表面锈蚀的清除	30
学习任务 6 板件表面油污的清除	34
学习任务 7 非金属表面的预处理	41
思考与练习	47
项目二 底漆的涂装	49
学习任务 1 涂料的选配	49
学习任务 2 涂料的准备	70
学习任务 3 车身的遮盖	88
学习任务 4 底漆的喷涂	104
思考与练习	148
项目三 腻子的涂装	153
学习任务 1 腻子的刮涂	153
学习任务 2 腻子的打磨	171
学习任务 3 腻子的修整	176
思考与练习	178
项目四 二道浆的涂装	179
学习任务 1 二道浆的喷涂	179
学习任务 2 二道浆的干燥与修整	186
学习任务 3 二道浆的打磨	188
思考与练习	190
项目五 面漆的调色	192
学习任务 1 利用色卡调色	192
学习任务 2 利用胶片调色	216
学习任务 3 利用电脑调色	222

思考与练习	237
项目六 面漆的喷涂	242
学习任务1 素色面漆的整车喷涂	242
学习任务2 金属色面漆的整车喷涂	252
学习任务3 素色面漆的局部修补喷涂	261
学习任务4 金属色面漆的局部修补喷涂	265
学习任务5 塑料件的喷涂	276
学习任务6 面涂层的干燥	287
思考与练习	320
项目七 面漆喷涂后的收尾	322
学习任务1 面漆涂装后的修整	322
学习任务2 漆膜的抛光	328
学习任务3 漆膜的打蜡	336
学习任务4 涂膜缺陷的防治	349
思考与练习	379
参考文献	380



绪 论

接收一台漆面受损的汽车，到修复后交车，一般要经过下述的系列工作：

(1) 清洗（见图 0—1）。



图 0—1 全车清洗

(2) 鉴定损坏程度（见图 0—2）。



图 0—2 鉴定损坏程度

(3) 表面处理 (见图 0—3)。

(4) 喷中涂底漆 (见图 0—4)。



图 0—3 表面处理 (打腻子)

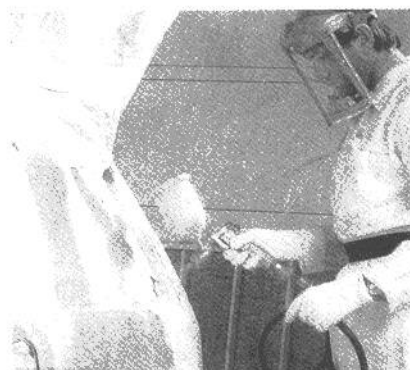


图 0—4 喷中涂底漆

(5) 打磨中涂层 (见图 0—5)。

(6) 喷面漆 (见图 0—6)。



图 0—5 打磨中涂层

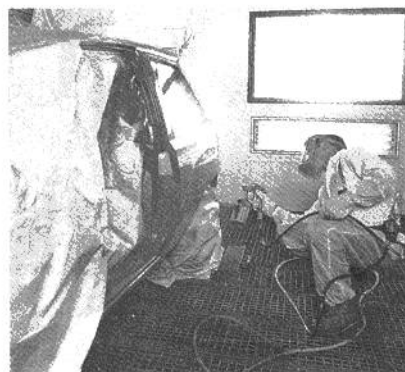


图 0—6 喷面漆

(7) 面涂层干燥 (烤漆, 见图 0—7)。

(8) 涂装后处理 (见图 0—8)。

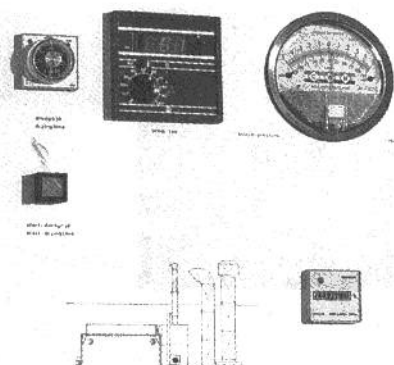


图 0—7 烤漆

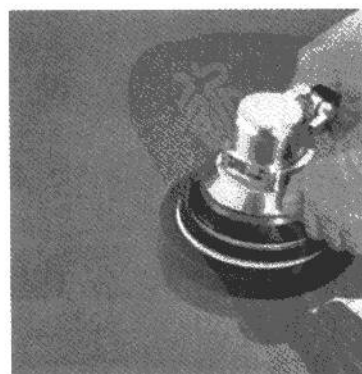


图 0—8 涂装后处理 (抛光)

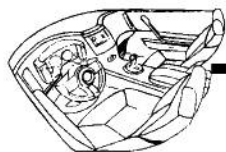
(9) 交车 (见图 0—9)。



图 0—9 交车

但不同的漆面，不同的板材，不同的损坏形式其涂膜修补程序和要求是不同的。本书将按照一般涂膜修补工序详细介绍整个修补过程。

汽车涂膜修补不是一件简单的事情，只掌握理论知识是绝对不够的，必须进行充足的实践练习。



项目一

表面预处理

学习任务1 洗车

学习目标

1. 能够正确描述进行汽车全车清洗的作用。
2. 能够利用高压水清洗机进行全车清洗。

引言

进行车身涂膜修复前，首先应进行全车清洗，其目的是：

- (1) 保持涂装车间的清洁。
- (2) 便于准确鉴定涂膜损伤程度。
- (3) 防止产生涂装缺陷，提高涂装表面的质量。

虽然涂装修复操作可能是车身的某一块板件或板件的某一部分，但仍需要彻底清洗车上的泥土、污垢和其他异物，尤其注意门边框、行李箱、发动机罩缝隙和轮罩处的污垢，如果不清除干净，新涂装的漆膜上就可能会有很多污点。

学习活动

全车清洗的一般方法是：先使用干净水冲洗，再用中性肥皂水或车辆清洗剂清洗，然后用水彻底冲净，再用压缩空气吹干。

一、清洗车间应具备的基本条件

- (1) 具备可停放大型车辆的混凝土地坪或相当于混凝土地坪，排污方便。
- (2) 具备高压水源。最好使用冷热水高压泵。
- (3) 具备足够长度的水管，这种水管的手柄上装有控制水流的开关。
- (4) 具备适度的照明。
- (5) 具备一定数量的水桶、海绵或泡沫塑料、洗涤剂、门窗玻璃清洁剂、抹布、鹿皮等。
- (6) 配备压缩空气、气管、气枪等。

二、劳动保护

洗车时，操作人员应穿戴的劳动保护有工作服、防护眼镜或面罩、

橡皮手套、防水围裙、水鞋等。

三、清洗步骤

- (1) 取出地毯清洗、晾干，清理烟灰盒、沙发坐垫等物品。
- (2) 关好车门窗（这一操作很重要）。
- (3) 在开始清洗汽车之前将汽车表面淋湿，这一步很重要，可以大大减少划伤汽车表面的可能性。
- (4) 配制清洗液或肥皂水。
- (5) 用软海绵蘸清洗液（肥皂水）擦车（见图 1—1）。擦车的顺序是：车顶、风挡玻璃、发动机罩、保险杠、灯具、车身一侧（包括玻璃）、车身后部（包括玻璃、尾灯）、车身另一侧（包括玻璃）以及车轮。
- (6) 按第（5）步规定的顺序冲洗整车（见图 1—2）直到把清洗液冲洗干净。



图 1—1 用海绵蘸肥皂水擦车



图 1—2 冲洗全车

- (7) 用干净的抹布或鹿皮擦干全车，缝隙处最好使用压缩空气吹干。

四、安全注意事项

- (1) 一定要穿戴好劳动保护用品。
- (2) 注意用电安全。电气设备（空气压缩机、电气工具、照明设备）发生故障时，应立即切断电源，并且立即报告，由专业人员进行检修。修理电气设备时，要切断电源。能够接通电源的配电柜或开关箱都要上锁，并且挂上禁止开启的警告标牌。
- (3) 操作人员要熟悉所使用的设备（空气压缩机、通风设备及其他设备），定期检查有关设备和装置（如气筒、安全阀等）。
- (4) 使用空气压缩机时，随时注意压力计的指针不要超过极限值。
- (5) 严禁将高压水枪对着人喷水。

◆ 知识与能力拓展 ◆

汽车和摩托车是现代化的交通工具，其外表的 90% 以上是涂装表面。涂层的外观、颜色、光泽等的优劣是人们对汽车质量的直观评价。因此，它将直接影响汽车的市场竞争能力。另外，涂装也是提高汽车产品的耐蚀性和延长使用寿命的主要措施之一。所以，无论是汽车制造还是汽车维修行业，都将汽车的表面涂装列为重要的工作而特别对待。

汽车涂装是指各种车辆的车身及其零部件的涂漆装饰,根据涂装的对象不同,汽车涂装可以分为新车涂装和修补涂装两大体系。

一、涂装的定义

涂装是指将涂料涂覆于经过处理的物面(基底表面)上,经干燥成膜的工艺。有时也将涂料在被涂物表面扩散开的操作称为涂装,俗称涂漆或油漆。已经固化了的涂料膜称为涂膜(俗称漆膜),由两层以上的涂膜组成的复合层称为涂层。汽车表面涂装就是典型的多涂层涂装。

二、涂装的功能

汽车涂装,除使汽车具有优良的外观外,还使汽车车身耐腐蚀,从而提高汽车的商品价值和使用价值。汽车涂装的主要功能有:

1. 保护作用

汽车用途非常广泛,活动范围宽广,运行环境复杂,经常会受到水分、微生物、紫外线、酸碱气液体等侵蚀,有时会被磨、刮而造成损伤。如果在它的表面涂上涂料,就能保护汽车免受损坏,延长其使用寿命。如经过涂装的板材雨淋后不会与雨水直接接触,可避免生锈,如图1—3所示。

涂料的防护作用可以从两方面保护汽车。一方面,车身表面经涂装后,使零件的基本材料与大气环境隔绝,起到一种屏蔽作用而防止锈蚀;另一方面,有些涂料对金属来讲还能起到缓蚀作用,比如磷化底漆可以借助涂料内部的化学成分与金属反应,使金属表面钝化,这种钝化膜加强了涂膜的防腐蚀效果。

2. 装饰作用

现代汽车不但是实用交通运输工具,而且是一种工业美术品,具有艺术性。汽车涂装的装饰性主要取决于涂层的色彩、光泽、鲜映度和外观等方面。

汽车的色彩一般根据汽车的类型、车身美术设计和流行色等来选择,主要由色块、色带、图案构成。要考虑使车身颜色与车内颜色相匹配,与环境颜色相协调,与人们的爱好以及时代感相适应。

涂膜的光泽与丰满程度取决于涂料的品种和施工工艺,绚丽的色彩与优美的线形融为一体构成了汽车的造型艺术,协调的色彩烘托了汽车的造型,使汽车具有更佳的艺术美感。如图1—4所示,特殊的涂膜可以产生变色龙的效果。

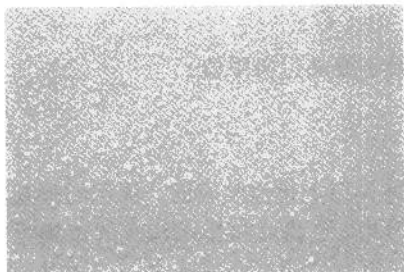


图1—3 涂装后板材淋雨情况



图1—4 有较强颜色方向性的涂膜

3. 特殊标识作用

涂装的标识作用由涂料的颜色来体现。用颜色做标识广泛应用在各个方面,目前已经逐渐标准化了。例如,在工厂用不同的颜色标明水管、空气管、煤气管、输油管等,使操作人员易于识别和操作;道路上用不同颜色的画线标明不同用途的道路;在交通上常用不同的颜色涂料来表示警告、危险、前进及停止等信号,以保证交通安全。

在汽车上涂装不同的颜色和图案以便区别不同用途的汽车。例如,消防车涂成大红色;邮政车涂成橄榄绿色,字号、车号为白色;救护车为白色并做红十字标记;工程车涂成黄色与黑色相间的条纹,字及车号用黑色等。

4. 某种特定的目的

可利用涂料的特殊性能,使汽车具有特殊功用来完成特种作业或适应特定的使用条件。例如,化工物品运输车辆要在车体表面或货箱、罐仓内部涂装耐酸碱、耐油、耐热、绝缘等涂料,以防止化学品的腐蚀、渗漏等;军用汽车采用保护色达到隐蔽的作用等。

总之,汽车涂装的目的是使汽车具有优良的耐蚀性和高装饰性外观,以延长其使用寿命,提高其商品价值。另外,汽车用途广泛,运行条件复杂等因素都决定了汽车涂装有其固有的特点。

三、汽车涂装的特点

1. 属于高级保护性涂装

汽车涂层必须具备极优良的耐蚀性、耐候性。汽车属于户外用品,因而要求汽车涂层具有耐沥青、油污、酸碱、鸟粪等物质的侵蚀作用,以及要求汽车涂层能适应寒冷地区、工业地区、沙漠戈壁、湿热带和沿海等各种气候条件。在国际上具有竞争能力的汽车以及汽车涂料都能很好地适应世界各地的气候条件。

在湿热带和沿海地区的汽车腐蚀特别严重,涂装不完善的汽车车身或车厢经过几个月就能锈蚀穿孔;北美、北欧等国家和我国北部地区在寒冷的冬季为了防止路面结冻打滑,在公路路面上撒盐撒砂,也会造成汽车车身的严重腐蚀。汽车在储运和使用过程中常落上鸟粪、沥青、油污等污物,如果涂层不耐上述污物的侵蚀就会产生斑印,影响汽车的装饰性。汽车在沙漠、戈壁地区使用或高速行驶过程中会受到飞起的砂石的撞击,如果涂层耐冲击性能和韧性不够良好,则易产生麻坑,影响装饰性和耐蚀性。在高温高湿条件下使用,涂层容易起泡;在严寒地区使用,由于发动机舱盖长期受热胀冷缩影响,涂层容易开裂;在热带强日照条件下使用涂层容易失光、变色、粉化等,这就要求涂层具有优良的耐候性。

2. 属于中高级装饰性涂装

汽车的车身,尤其是轿车的车身必须进行精心的涂装设计,在具有良好的涂装设备条件和环境下,才能使涂层具有优良的装饰性。汽车的装饰性除依靠车形设计外,主要依靠涂装。因此,汽车涂层的装饰性直接影响汽车的商品价值。

汽车涂层的装饰性主要取决于色彩、光泽、鲜映性、丰满度和涂层外观等。汽车的色彩一般根据汽车类型、汽车外形设计和时代流行色来选择。除特殊用途的汽车(如军用汽车)外,一般都希望汽车涂层具有极好的色彩、光泽和鲜映性。例如,运动型跑车的色彩