



高职高专汽车类规划教材
国家技能型紧缺人才培养培训系列教材



汽车涂装技术

宋东方 主编 何莉 万涛 副主编



配套立体化教学资源



化学工业出版社



高职高专汽车类规划教材
国家技能型紧缺人才培养培训系列教材



汽车涂装技术

宋东方 主编 何莉 万涛 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书从高职高专教育的实际出发,结合教学和生产实际的需要作为编写的指导思想,完整、详实地介绍了汽车涂装工艺特点、涂装材料和涂装工艺,涵盖了与汽车涂装相关的内容。共分为九章,第一、二章主要介绍了汽车涂装技术概述、涂装施工安全与三废处理等方面内容;第三至八章主要介绍了汽车涂装材料、调色系统、汽车涂装修理工具与设备、新车制造涂装、汽车车身的涂装修理工艺和常见涂膜缺陷分析及处理方法;第九章介绍了涂料与涂层质量检测的知识。

本书内容新颖、实用,运用了大量的图表,便于读者对于内容的理解和掌握。每章后面附有大量的思考与练习题,可用于对所学知识的检查与巩固。另外为方便教学,配套教学 PPT 课件、教学大纲、教学计划、实训计划、实训指导资料等。

本书可作为高职高专院校、成人高校、中等职业技术学校汽车类专业的教材,也可作为培训机构用书,并可供相关工程技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车涂装技术/宋东方主编. —北京:化学工业出版社, 2011.2

高职高专汽车类规划教材
国家技能型紧缺人才培养培训系列教材
ISBN 978-7-122-10426-7

I. 汽… II. 宋… III. 汽车涂漆-高等学校: 技术学院-教材 IV. U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 009141 号

责任编辑:韩庆利
责任校对:战河红

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张15 字数370千字 2011年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 27.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着我国汽车工业的高速发展，汽车的保有量持续上升，汽车服务行业也在高速发展。伴随着道路运行量持续上升，汽车漆膜损伤出现的比例在高速上升，相关汽车维修服务企业的人才需求也在不断扩大。为满足社会对行业人员的高素质、高技能的要求，迅速提高汽车涂装行业人员的技术水平，特组织高职院校教师和企业专家编写了本书。

本书从高职教育的实际出发，结合教学和生产工艺的需要作为编写的指导思想，系统地介绍了汽车涂装的基本理论和操作规范，涵盖了与汽车涂装、涂料相关的内容。本书内容完整、详实，重点讲解实际操作，以实用为主，为求内容系统、新颖，主要体现以下特点：

- (1) 介绍汽车涂装技术的主要操作工艺和流程，清晰易懂；
- (2) 通过每章的大量图片，加强理论与实践相结合，着重提高读者的实际操作能力；
- (3) 每个章节后附有一定数量的思考与练习题可帮助学生进一步巩固知识；
- (4) 本书附有教学 PPT 课件、教学大纲、教学计划、实训计划、实训指导资料等立体教学资源。

全书共九章，计划总课时为 116 学时，其中理论部分为 56 学时，实训课时为 60 学时，部分章节可采用现场教学和实验教学等方式，各兄弟院校可根据实际情况进行取舍。

本书由宋东方任主编，何莉、万涛任副主编，由河南职业技术学院胡勇教授主审，参加编写的有王悬悬、尹冠飞、熊勇、王红伟。编写分工为：第一、三章由尹冠飞编写，第二章由万涛编写，第四章由熊勇编写，第五章由何莉编写，第六章由王悬悬编写，第七、九章由宋东方编写，第八章由王红伟编写。

本书在编写过程中得到了郑州海马汽车、郑州奔驰之星汽车服务有限公司、河南新凯迪汽车服务有限公司、大拇指汽车服务有限公司、杜邦油漆培训中心等大力支持，并参考了国内外的相关资料，在此一并表示感谢。

本书配套的立体教学资源可送给用本书作为授课教材的院校和老师，如果需要可发邮件至 hqlbook@126.com 索取。

限于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不当之处，敬请专家、同仁和广大读者批评指正。

编 者
2011 年 1 月

目 录

第一章 汽车涂装技术概述	1
第一节 汽车涂装概述	1
一、涂装的定义	1
二、涂装的功能	1
三、汽车涂装的特点和分类	3
四、汽车涂装体系	5
五、汽车涂装的基本要素	5
六、常用的涂装方法	6
第二节 汽车涂料概述	7
一、汽车涂料的定义	7
二、汽车涂料的组成	7
第三节 汽车涂装技术发展简介	9
一、汽车涂装的发展简史	9
二、汽车涂装技术的现状与发展动态	9
思考与练习	13
第二章 涂装施工安全与三废处理	15
第一节 安全操作知识	15
一、安全操作知识	15
二、防火知识	24
三、电气防爆	27
第二节 涂装材料储存与运输安全知识	27
一、涂装材料储存知识	27
二、涂装材料安全运输知识	29
第三节 涂装车间三废处理	29
一、废气处理技术	29
二、废水处理技术	30
三、废渣处理技术	31
思考与练习	31
第三章 汽车涂装材料	33
第一节 汽车涂料的组成	33
一、涂料及其要求	33
二、涂料的组成、干燥和成膜原理	34
三、涂料的命名和分类	43
第二节 汽车涂装常用涂料	46

一、底漆	46
二、中涂漆	49
三、素色面漆	50
四、金属色面漆	52
五、清漆	56
第三节 汽车涂装常用辅料	57
一、原子灰和麻眼灰	57
二、固化剂和稀释剂	58
三、驳口水	59
四、脱漆剂和除油剂	60
五、化白水	61
六、干燥剂	61
七、车蜡	61
思考与练习	62
第四章 调色系统	64
第一节 颜色基础知识	64
一、颜色的概念	64
二、颜色的三要素及其相互影响	65
三、三大要素之间的相互作用	68
四、标准光源和视感比色	69
五、光源变色	70
六、颜色的三属性	70
七、颜色量化的表示方法	72
第二节 调色设备和工具	75
一、调漆机	75
二、胶片和胶片阅读机	76
三、电脑调色系统	77
四、电子秤	77
五、黏度计	78
六、其他调色工具	79
第三节 颜色的调配与人工微调	79
一、调色的定义和一般程序	79
二、利用电脑调色	85
三、银粉漆特性及调色技巧	86
四、珍珠漆	90
思考与练习	92
第五章 汽车涂装修理工具与设备	93
第一节 汽车涂装修理工具	93
一、底材处理工具	93
二、打磨工具及其材料	95
三、刮涂工具	106

四、刷涂工具	108
五、喷涂工具	110
第二节 汽车涂装修复设备	125
一、压缩空气供给系统	125
二、喷涂室	134
三、烘干设备	137
四、其他设备	139
思考与练习	140
第六章 新车制造涂装	142
第一节 漆前表面处理	142
一、磷化处理前的清洗	142
二、磷化处理	145
第二节 电泳涂装	146
一、底漆的电泳处理	146
二、电泳底漆的沥干	146
三、车身冲洗	146
四、漆膜加温干燥	147
五、阴极电泳工艺流程	147
第三节 密封和车底涂料的涂装	148
一、堵件的安装	148
二、涂装密封胶的方法和部位	148
三、涂装防撞涂料的方法和部位	148
第四节 中涂漆涂装	151
一、中涂漆的静电喷涂	151
二、涂后的静置和加温干燥	151
三、中涂漆的打磨	152
第五节 面漆涂装	152
一、涂前的遮盖与清洁	152
二、面漆的预涂装	153
三、面漆涂装	153
四、面漆的干燥	153
五、外观质量检验	154
思考与练习	154
第七章 汽车车身的涂装修理工艺	156
第一节 喷涂前处理	156
一、原涂层及底材的判别	156
二、底材的处理	159
第二节 底层涂料施工	163
一、底漆的一般知识	164
二、喷涂前的贴护	166
三、底漆层的喷涂	168

第三节 中间涂料的涂装	169
一、中涂层涂料的一般知识	169
二、原子灰和幼滑原子灰的刮涂与打磨	172
三、中涂漆的喷涂与打磨	178
第四节 面漆层的涂装	180
一、喷涂表面的前期处理	180
二、面漆的准备	181
三、喷涂温度	181
四、面漆喷涂手法	181
五、面漆的喷涂	182
第五节 车身的涂装修补	184
一、单色调的局部修补涂装	184
二、金属漆的修补	184
三、面漆层的干燥	185
第六节 涂膜的修整	185
一、面漆的修理	185
二、面漆的研磨、抛光	185
思考与练习	186
第八章 常见涂膜缺陷分析及处理方法	188
第一节 涂料储存过程形成的缺陷及其处理方法	188
一、沉淀	188
二、浑浊	189
三、变稠	189
四、结皮	190
五、胀气	190
第二节 喷涂过程产生的涂膜缺陷及其处理方法	190
一、刷痕	190
二、流挂	191
三、收缩、鱼眼、抽缩	192
四、橘皮	192
五、凹坑、麻点	193
六、缩边	193
七、颗粒	194
八、针孔	195
九、起皱	195
十、气泡	196
十一、沾污	196
十二、咬起	197
十三、发白	198
十四、色发花、条纹、色相杂乱	198
十五、色差	198

十六、色分离	199
十七、银粉不匀	199
十八、砂纸纹	200
十九、遮盖力差	200
二十、渗色	201
二十一、干燥不良	201
二十二、腻子残痕	202
二十三、打磨痕迹	202
二十四、修补斑印	203
第三节 涂装后涂膜出现的缺陷及其处理方法	203
一、裂缝、开裂	203
二、变脆	204
三、风化	204
四、剥落	205
五、斑污	205
六、起泡	205
七、粉化	206
八、发霉	206
九、雨斑	207
十、褪色	207
十一、变色	207
十二、失光	207
十三、潮湿起泡	208
十四、污染起泡	208
思考与练习	209
第九章 涂料与涂层质量检测	211
第一节 汽车涂装质量检测参照国家标准	211
第二节 汽车涂料质量的检测方法	212
一、外观透明度的测定法	212
二、颜色测定法	212
三、涂料黏度的测定	212
四、涂料细度测定法	213
五、涂料的施工性测定	213
六、涂料的流平性测定法	213
七、涂料的流挂性能测定法	213
八、涂料遮盖力的测定法	214
九、涂料固体含量的测定	215
第三节 汽车涂层质量的检测方法	216
一、漆膜外观的检测法	216
二、光泽度检测法	216
三、鲜映性测定法	217

四、漆膜橘皮测定法	218
五、漆膜铅笔硬度测定法	219
六、漆膜干燥检验法	219
七、涂膜附着力的测定法	220
八、漆膜柔韧性的测定法	222
九、漆膜耐冲击的测定法	222
十、漆膜厚度的测定法	223
十一、漆膜耐老化性能检测法	224
十二、漆膜耐温变性检测法	224
十三、漆膜耐化学性检测法	224
思考与练习	225
参考文献	226

第一章

汽车涂装技术概述



- 【学习目标】**
1. 了解汽车涂装的功能、特点及分类。
 2. 理解涂装三要素的重要意义。
 3. 掌握汽车涂料的基本组成，了解国内外汽车涂装技术的发展过程及动态。
- 【重点难点】**
- 重点：汽车涂装的要素，汽车涂料的基本组成。
- 难点：汽车涂装的三要素。
- 【考核标准】**
- 应知：汽车三要素，汽车涂料的基本组成。
- 应会：涂装的功能、特点及分类，汽车涂料的组成。

第一节 汽车涂装概述

汽车是现代化交通工具之一，其外表面 90% 以上是涂漆面。涂层质量（外观、光泽、颜色等）的优劣是人们对汽车质量的直观评价，它直接影响汽车的市场竞争力。另外，涂装也是提高汽车产品的耐腐蚀性和延长汽车使用寿命的主要措施之一。因此，汽车制造行业越来越重视产品的涂装，尤其是汽车车身的涂装已成为汽车制造的最主要工艺过程之一。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制造涂装和修补涂装两大体系。

一、涂装的定义

将涂料涂覆于经过处理的基底表面上，经干燥成膜的工艺或将涂料在被涂物表面扩散开的操作工艺称为涂装。已经固化的漆膜称为涂膜、漆膜，由两层以上的涂膜组成的复合层称为涂层，汽车表面的涂装属于典型的多涂层涂装。

二、涂装的功能

汽车经过涂装后，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如下。

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、紫外线和其他酸碱气体、液体等的侵蚀，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。雨淋后经过涂装的板材不会与雨水直接接触，避免生锈。汽车涂装可以保护汽车在各种恶劣的自然条件下行驶，延

长其使用寿命。

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，而且是一种工业艺术品，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、鲜映程度和外观等方面。汽车涂装的装饰作用如图 1-1 所示。

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，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型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。

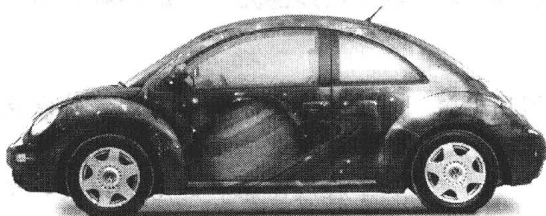


图 1-1 汽车涂装的装饰作用

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，如图 1-2 所示；邮政车涂成橄榄绿色，字号、车号为白色，如图 1-3 所示；救护车为白色并做红十字标记，如图 1-4 所示；工程车涂成黄色与黑色相间的条纹，字及车号用黑色等，如图 1-5 所示。

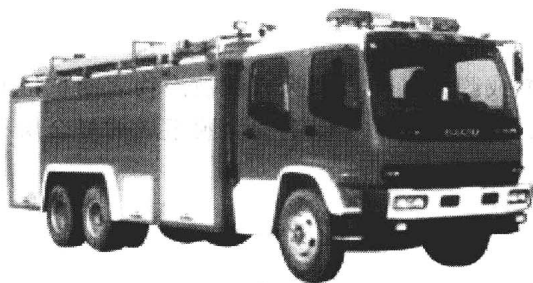


图 1-2 消防车



图 1-3 邮政车

4. 达到某种特定的目的

应用涂料的特殊性能，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、罐仓内部涂布耐酸碱、耐油、耐热、绝缘等涂料，以防止化学品的腐蚀、渗漏等，如图 1-6 所示；军用汽车采用保护色达到隐蔽的作用等，如图 1-7 所示。



图 1-4 救护车



图 1-5 工程车

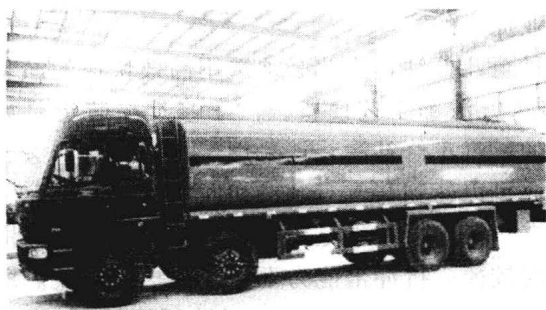


图 1-6 化工物品运输车的特殊涂装



图 1-7 军用汽车隐蔽性涂装

三、汽车涂装的特点和分类

1. 汽车涂装的特点

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。

(1) 汽车涂装属于高级的保护性涂装 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。

在湿热地带和沿海地区使用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，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、路面的沥青、油污等，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，涂层容易起层、失光、变色、粉化等，这就要求涂层具有优良的耐候性。

(2) 汽车涂装属于中、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。汽车的装饰性除车型设计外，主要是靠涂装来表现，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，运动型跑车的色彩多采用明快的大红色、明黄色等，给人以强烈的动感；高级轿车多采用较深的色调，给人以庄重、稳健的感觉。

涂层的外观优劣直接影响涂层的装饰性，涂膜的橘皮、颗粒等是影响涂层外观的主要因素。一般要求汽车外表涂层平整光滑，镜物清晰，不应有颗粒。

(3) 汽车涂装是最典型的工业涂装 汽车工业是资金密集、技术密集、人才密集、综合性强、经济效益高的产业，汽车生产一般都是大量流水线作业。在工业发达国家，一条涂装线的年生产能力可以达到几十万台车身，上百万汽车零部件。汽车涂装的质量要求极高，是工艺最现代化的工业涂装的典型代表之一。很多涂装新工艺、新技术都是由汽车工业带头开发的，很多涂料新品种的探索及开发是由汽车工业促进的。

汽车制造涂装流水线的生产节奏一般为几十秒至几分钟，为此必须选用高效快速的涂装前的表面预处理方法、涂装方法、干燥方法、传送方法和工艺设备。汽车修补涂装也是如此，为恢复汽车涂层的要求，达到无痕修补的目的，汽车修补涂装也采用了与汽车制造涂装相类似的先进的涂装设备、涂料和施工工艺，因此可以达到与汽车制造相同的良好效果。

(4) 汽车涂装件产品一般为多涂层涂装 汽车车身涂层如果是单涂层漆面会显得不够饱满，色彩干涩则会降低其装饰性，此外单涂层厚度较薄，抗冲击能力下降，保护性较差。所以，汽车涂层多由多涂层组成，如轿车车身的涂层就是由底涂层（主要是防锈底漆层）、中间涂层（提高上下涂膜的结合能力，提供韧性和抗冲击能力）和面涂层（提供多彩的颜色）组成的，涂层的总厚度一般控制在 $100\sim 200\mu\text{m}$ 。

2. 汽车涂装的分类

由于涂装的对象不同，涂装的目的和要求千差万别，所以采用的涂料和涂装工艺也相差甚远。汽车涂装按涂装对象分类，大体可以分为新车制造涂装和旧车修补涂装。

汽车制造涂装根据汽车类型和结构分为以下几种。

(1) 车身外表涂装 车身外表涂装是汽车制造涂装的重点，达到高装饰性和抗腐蚀的目的，并且与汽车用途相适应，具有优良的耐久性。

(2) 车厢内部涂装 车厢内部涂装指客车车厢内部表面和载货车、特种车的驾驶室内表面的涂装。一般来说，车厢内部的包覆件自身带有颜色或加工成设计的颜色而不需要涂装。因此，作业量不大，主要应满足装饰性和乘坐性的要求，给人以舒适、赏心悦目的感觉。

(3) 车身骨架的涂装 车身骨架是指支撑汽车覆盖件且构成汽车形体的承力结构件总成。车身骨架的结构强度决定了汽车的使用寿命，因此对其涂装的要求主要是抗腐蚀，保护基本材料。对于车架以下的部分则还应耐水、耐油和抗冲击。对于汽车车身要做好隔音、隔热和密封处理。

(4) 底盘部件涂装 汽车底盘部件都在汽车的下部，要求涂膜具有良好的耐水、耐油、抗冲击和耐久性，尤其是底漆应有良好的附着力。

(5) 发动机部件涂装 发动机的温度较高，经常接触水、油等，因此要求漆膜应耐热、耐水和耐油。

(6) 电气设备的涂装 电气设备部分涂装主要要求防水、防腐蚀和绝缘；对于蓄电池附近的构件则要求耐酸。

对于汽车制造涂装和零部件的涂装，世界各国都制定了相应的技术条件和工艺文件，许多国家还颁布了汽车涂层的防腐蚀标准，我国也颁布了相应的技术标准。

汽车修补涂装总的目的就是要恢复汽车原有的涂层技术标准和达到无痕迹修补的目的，根据需要修补部位和修补面积的大小可以分为重新喷涂（简称重涂或全车喷漆）、局部修补（根据修补面积又可分点修补和板件修补）和零部件修补涂装。

四、汽车涂装体系

随着汽车工业的飞速发展，汽车涂装体系也逐步实现了由低级到高级的过渡，即由当初最原始的1C1B（即单层涂装体系）与2C2B（即二涂二烘）发展到今天的最高达7C5B（即七涂五烘），而涂层的总厚度也由原来的30~40 μm 增加到130~150 μm ，初步满足了汽车工业对不同档次车辆涂装的要求。一般汽车总厂主要是根据所生产的汽车的档次来决定应该采取的涂装体系及涂层厚度。汽车总厂通常采用的涂装体系大体上可归纳为以下几类。

第一类：底漆—腻子—本色漆。

此类是最初所采用的涂装体系，现在国外已基本不再采用。在我国还有一些低档车辆仍然采用，如农用车、载货车、公共汽车等。

第二类：底漆—腻子—中涂漆—本色面漆（即素色面漆）。

第三类：底漆—腻子—中涂漆—单层金属闪光漆。

第二、三类在国外被用于大型中档车辆上，如巴士、卡车等，在国内则用于各种微型车辆、小型面包车等中、高档车上。

第四类：底漆—腻子—中涂漆—金属闪光底色漆—罩光清漆。

第五类：底漆—腻子—中涂漆—本色底色漆—罩光清漆。

第六类：底漆—腻子—防石击涂料（阻尼涂料）—中涂漆—金属闪光底色漆—罩光清漆。

第七类：底漆—腻子—中涂漆—金属闪光底漆—底色漆—罩光清漆。

第八类：底漆—腻子—防石击涂料—中涂漆—金属闪光底漆—底色漆—罩光清漆。

第四、五类用于轿车的涂装中。第六、七、八类是最近几年研制成功的新型涂装系统，其中的金属闪光底漆与以往的金屬闪光底色漆不同。在这一道涂层中不含着色的透明颜料，只有铝粉与珠光粉之类的闪光颜料，在底色漆中不含闪光颜料，仅含有某些透明的着色颜料。采用新型涂装系统，涂层装饰性更为优越，外观显得更加美观、豪华、别致；其中铝粉和珠光粉的排列更为规整，闪光均匀，立体感更强，看上去有不同寻常的丰满度与深度，有很强的艺术感染力。

五、汽车涂装的基本要素

为了使涂层满足底材、被涂物要求的技术条件和使用环境所需要的功能，保证涂装质量，获得最佳的涂层和最大限度的经济效益，必须精心设计涂装工艺，掌握涂装各要素。无论是汽车制造涂装还是汽车修补涂装工程，其关键是涂装材料、涂装工艺和涂装管理这三个要素。

1. 涂装材料

涂装材料的质量和作业配套性是获得优质涂层的基本保障。汽车修补涂料和汽车制造涂料是不同的（有些规模比较小的汽车生产厂也使用汽车修补漆用于新车涂装，其生产工艺和汽车修补工艺也相似）。因此，在选用涂料时要根据实际情况，从涂膜性能、作业性能和经济效益等方面综合衡量，汲取他人经验或通过实验确定。如果忽视涂膜的性能单纯考虑涂料

的价格，有时会明显地影响涂膜质量，缩短涂层的使用寿命，从而造成更大的经济损失。如果涂料选用不当，即使精心施工所得涂层也不可能获得良好的效果，如内用涂料用作面漆，就会早期失光、变色和粉化；在硝基旧漆层上喷涂双组分面漆会出现咬底、开裂等现象。又如含铁颜料的涂料涂在黑色金属表面是好的防锈涂料，而涂在铝制品表面上反而会促进铝的腐蚀。

2. 涂装工艺

涂装工艺是充分发挥涂装材料的性能、获得优质涂层、降低生产成本的必要条件。涂装工艺包括所采用的涂装技术的合理性和先进性；涂装设备和工具的先进性和可靠性；涂装环境条件和工作人员的技能、素质等。如果涂装工艺与设备选择和配套不当，即使采用优质涂料，要获得优质涂膜也是困难的。若设备生产效率低则势必造成涂装工程的成本增高，使经济效益下降。涂装环境的好坏直接影响到涂膜的质量，高级装饰性的汽车车身涂装必须在除尘、通风、照明良好的环境下操作。涂装操作人员的技能熟练程度和责任心是影响涂装质量的人为因素，加强操作人员的培训，提高人员的素质是非常必要的。

3. 涂装管理

涂装管理是确保所制定的工艺的实施，确保涂装质量的稳定，达到涂装目的和最佳经济效益的重要条件。涂装管理包括工艺管理、设备管理、工艺纪律管理、质量管理、现场环境管理、人员管理等。我国的汽车制造和修补涂装技术及车用涂料等与国外相比差距不大，但落后主要体现在管理方面。持有降低生产成本、注重短期效益，而不顾及涂装内在质量的管理态度，是涂装质量不高的主要原因之一。这种态度不具备市场竞争和创名牌的意识，要靠严格的科学管理和正确的思想教育来加以改进并得到提高。

六、常用的涂装方法

涂装质量好坏是涂装要素综合作用的结果，其中涂装工艺的正确选用也是影响涂装质量的重要方面。所谓涂装工艺的选择在很大程度上来说主要是涂装方法的选择，不同的涂装方法适用于不同条件下的涂装，因此选择正确的涂装方法是非常重要的。到目前为止，常见的涂装方法主要有浸涂、喷涂、刷涂、辊涂、电泳、刮涂、静电喷涂、搓涂等八种，其中电泳、喷涂、静电喷涂和刮涂在汽车涂装中应用较多。

1. 电泳涂装

电泳涂装是将被涂物浸没于涂料中，被涂物与涂料加以不同极性的电荷，利用电荷移动的原理进行涂装的方法。电泳涂装对涂装附属设备的要求很高，技术难度较大，自动化程度高。电泳涂装的涂膜厚度能够很好控制，涂装质量高，多用于新车制造中底层涂料的涂装。由于被涂物所加电荷的不同可分为阴极电泳和阳极电泳两种。

2. 喷涂

喷涂是指用特制的喷涂设备将涂料雾化，并涂布于被涂物表面的涂装方法。此种涂装方法出现较晚，它的应用范围很广，大多数的零部件都可以使用喷涂的方法进行涂装。喷涂涂料相对节省，涂装质量较好、涂膜质量容易控制，但是它对操作人员的技术水平要求比较高，对喷涂设备的要求比较严格，对环境的影响比较严重。

3. 静电喷涂

静电喷涂是在喷涂设备上加以一定电压的静电电量，赋予喷涂出涂料一定电压的静电，利用静电的吸附原理将涂料涂布于被涂物表面的涂装方法。静电喷涂对喷涂设备的要求较高，但对操作人员的技术水平要求不高，且涂料的浪费较少，对环境的影响较小。

4. 刮涂

刮涂是指用刮涂工具将涂料刮于被涂物表面的涂装方法。刮涂对涂装设备的要求较低，对操作人员的技术要求较高，涂料浪费较少。刮涂多用于汽车修补涂装中的凹陷填充与外形修复。

5. 浸涂

浸涂是将经过表面处理的被涂物直接浸没在大量的液态涂料中，利用涂料与被涂物表面的附着力使涂料附着在被涂物表面的涂装方法。此种涂装方法在早期的生产过程中比较常见，它适用于体积比较小、对涂装质量要求不高的零部件的涂装。浸涂对生产条件的要求较低，不要求操作人员有较高的技术水平，但是涂料的浪费比较严重，对环境的影响比较大。

6. 刷涂

刷涂指的是用动物毛发或植物纤维制成的刷子将涂料刷在物体表面的涂装方法。此种涂装方法出现较早，应用范围很广。刷涂对涂装设备的要求较低，对操作人员的技术水平要求较高，涂布过程中涂料的浪费较少，对周围环境影响较小。

7. 辊涂

辊涂是用棉制或化学纤维制成的辊轮，通过辊轮的滚动将涂料均匀涂布在物体表面的涂装方法。此种涂装方法适合于较大面积的涂装，它对涂装设备的要求较低，但对操作人员的技术水平要求较高，涂料的浪费较少。

8. 搓涂

搓涂是将布料或其他材料浸沾涂料后用搓拭的方法将涂料涂布于被涂物表面的涂装方法。搓涂应用较少，一般是在要获得某种特殊效果时使用，例如特殊的美术油漆图案、车漆表面洗花等效果。它对涂装设备的要求较低，但对操作人员的技术水平要求较高。

涂装方法的选择要根据涂装质量的要求、被涂物的特点、操作人员的技术水平、设备技术水平以及具体生产工艺的要求加以灵活选择。

第二节 汽车涂料概述

一、汽车涂料的定义

涂料是一种可用特定的施工方法涂布在物体表面上、经过固化能形成连续性涂膜的物质，并能通过涂膜对被涂物体起到保护、装饰等作用。已经固化了的漆膜称为涂膜。

汽车用涂料一般是指涂装和修补汽车、载重汽车、客车和其他变形车等的零部件所用的涂料及辅助材料（如漆前表面处理用化学药品、打磨抛光材料等）。汽车用涂料用量大、品种多，且需具备独特的施工性能和漆膜性能，因而早已成为一种专用涂料。在汽车工业发达的国家中，汽车用漆在工业用涂料的技术发展中处于领导地位，一般占涂料总产量的15%~20%，因此它对涂料的影响具有举足轻重的地位。为适应汽车的现代化涂装工艺的需要和适应汽车涂层的高装饰性及防腐蚀性能的要求，近二三十年中开发了不少涂料新品种，实现了多次更新换代。

二、汽车涂料的组成

一般涂料的组成包括主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质三部分。汽车涂装所