



汽车维修手册丛书



汽车

维修漆工手册

● 赵社教 任洪春 主 编
● 王保新 王 玉 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

汽车维修手册丛书

☆ 汽车维修工手册

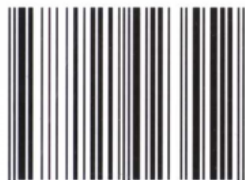
☆ 汽车维修电工手册

★ 汽车维修漆工手册

☆ 汽车检测工手册



ISBN 7-121-02355-5



9 787121 023552 >



责任编辑：夏平飞 钟永刚

责任美编：三山科普发展有限公司

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书
ISBN 7-121-02355-5 定价：39.00 元

汽车维修手册丛书

汽车维修漆工手册

赵社教 任洪春 主 编
王保新 王 玉 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 提 要

本书主要包括涂料、涂装方法、涂装设备、涂料及涂层检验方法及设备、仪器等,内容详实准确、图文并茂,可供汽车维修漆工、汽车维修工使用,也可供有关院校汽车专业的师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修漆工手册/赵社教,任洪春主编. —北京:电子工业出版社,2006.4
(汽车维修手册丛书)

ISBN 7-121-02355-5

I. 汽… II. ①赵…②任… III. 汽车-涂漆-技术手册 IV. U472.44-62
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016570 号

责任编辑:夏平飞 钟永刚 特约编辑:吕亚增

印 刷:北京市天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:26.5 字数:595 千字

印 次:2006 年 4 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:39.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

随着我国汽车工业的高速发展,汽车保有量快速增长,尤其是家庭轿车的保有量增长显著。但汽车在使用过程中不可避免地受到自然和人为因素的影响而使其性能下降或恶化。在汽车修理行业中,除发动机、底盘、电气设备外,车身表面涂膜修复技术所占的比重越来越大。随着车身涂料和涂装技术的不断发展,对车身表面修复技术的要求也越来越高。涂层修复技术的最大特点是手工作业量大,车辆小而种类繁多,技术、技巧性强。所采用的修补材料、施工方法及设备、工艺要求等都在随着汽车制造技术的发展而发生着非常大的变化,尤其是表面涂层的相关检测检验手段、仪器正逐步代替人工经验法。同时,车身表面涂层修复技术也是当今汽车美容从业人员必备的非常热门的一门基础技术和技能。为满足读者需要,我们编写了此书,以期从事汽车涂层修复及相关工作的人员提供全面的资料。

本手册的最大特点是内容全面,涵盖了从涂料、涂装方法、涂装设备、涂料及涂层检验方法及设备、仪器等诸多内容,图文并茂,详实准确,参考或查阅价值高。特别是涂层表面质量的检验方法和仪器方面,很有阅读和参考价值。

本手册共有十章内容,由赵社教、任洪春主编;王保新、王玉副主编。其中,第二章、第五章由王保新编写;第三章由王玉编写;第七章、第八章、第十章分别由李玲、曹小雷、巩航军编写;宋小华、黄会奇、周勇、李全利等参加了本手册插图扫描、现场照相及后期整理工作。本手册成稿后,经陕西交通职业技术学院汽车工程系主任崔选盟副教授、副主任廖发良副教授审阅,并提出了许多宝贵意见,在此深表谢意。由于编写者的水平所限,难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 概论	1	第七节 其他涂料简介	59
一、涂装定义	1	第八节 涂料的选择原则及原车涂料的识别方法	62
二、涂装功能	1	第九节 涂料制造方法及设备简介	66
三、汽车的涂装特点	2	一、涂料生产的主要设备(混合用设备)	66
四、汽车涂装的分类及涂装体系	2	二、涂料的基本生产工艺	69
五、新车涂装的主要工序及涂装工艺体系	4	三、不同类型涂料的生产工艺	70
六、修补涂装的工艺特点及分类	6	第十节 涂料的检验项目、方法及设备	72
七、汽车车身涂装的发展史	8	一、涂料黏度	72
第二章 涂料知识	10	二、涂料细度	77
第一节 涂料的概念及其组成	10	三、涂料的稠度和密度	78
第二节 涂料的分类、命名	11	四、涂料中固体分含量	79
第三节 涂料的基本组分	15	五、涂料遮盖力	81
一、油料	15	六、涂料的流平性	84
二、树脂	16	七、涂料颜色及外观的测定	84
三、颜料	17	八、涂料外观及透明度	86
四、溶剂	20	九、涂料储存稳定性	86
五、辅料或添加剂	26	十、熟化期和活化期	86
第四节 涂料的理化性能	29	第十一节 涂料常见的病态及防治措施	87
一、涂料中的油度及氨基值的划分	29	第十二节 涂料产品的质量标准及指标	91
二、油度对涂料性能的影响	30	第三章 涂装前表面处理	98
三、涂料的最高耐热温度	31	第一节 前处理的重要性和目的	98
四、各种涂料耐热持久性的比较	31	第二节 金属表面处理	99
五、溶剂型涂料中固体分含量的比较	31	第三节 非金属表面处理	102
六、各类涂料的优缺点比较	32	第四节 前处理材料	105
七、各类涂料的使用性能比较	33	第五节 前处理工具、设备	112
八、涂料的“三化”、“三防”性能	34	第六节 表面平整作业	120
第五节 各类涂料性能及用途	34	一、表面填平	120
第六节 汽车常用涂料的性能和用途	39	二、表面平整(打磨)	125
一、面漆	39	三、平整质量检验	127
二、中涂涂料	49	第四章 涂料调制与调色	129
三、底漆	53	第一节 涂料调制	129
四、汽车上使用的特种涂料	57		

一、涂料调制用具	129	四、手提式静电喷枪的使用与维护	221
二、混合比例	130	五、影响静电喷涂质量的因素	222
三、涂料调制的方法	131	第五节 HVLP 喷涂系统	223
四、涂料调制时的注意事项	132	一、HVLP 喷涂技术及其产生的背景	223
五、涂料调制时可能出现的病态	133	二、HVLP 喷涂技术特点	224
第二节 调色理论	134	三、HVLP 喷枪及涂料供给装置组成	224
一、色彩基础知识	134	第六节 粉末涂料的施工	228
二、色母涂料	142	一、粉末涂装的特征	228
三、汽车涂料颜色调配	156	二、粉末涂装方法	228
第三节 涂料调色	160	第七节 电泳涂装	235
一、经验调色法	160	一、电泳涂装的基本原理和特点	235
二、仪器调色法	161	二、电泳涂装的主要设备	238
三、调色失败的原因分析	164	三、影响电泳涂装质量的工艺参数	240
四、面漆调色时应注意的问题	165	第八节 其他涂装方法简介	241
第五章 涂装技术	167	一、浸涂法	241
第一节 刷涂	167	二、淋涂法	243
一、刷涂法的特点及适应范围	167	三、滚涂法	245
二、漆刷的类型、规格及选用	167	第九节 各种涂装方法的优缺点及适用 范围	247
三、刷涂操作技法	168	第十节 美术涂料的施工方法	248
四、漆刷的维护保养	169	第十一节 修补涂装前的遮盖	251
五、硝基漆的刷涂要领	169	一、遮蔽材料	251
第二节 普通空气喷涂	169	二、遮蔽方法、技巧	254
一、普通空气喷涂的原理、特点及适用 范围	169	第六章 涂层干燥及修整	258
二、普通空气喷涂的设备组成	170	第一节 固态漆膜的形成机理	258
三、普通空气喷涂的操作规范	202	一、涂料固化成膜形式和机理	258
第三节 高压无气喷涂法	209	二、涂膜的干燥固化过程	260
一、高压无气喷涂的概念、特点及适用 范围	209	三、不同涂料的干燥特性	260
二、高压无气喷涂的设备组成及类型	210	第二节 涂膜的干燥方式	261
三、高压无气喷涂的操作技法	213	第三节 干燥方式对涂膜质量的影响	264
四、高压无气喷涂的使用注意事项	214	第四节 涂膜干燥设备	266
五、高压无气喷涂常见的病态及防治 措施	214	一、干燥设备的类型	266
六、空气辅助无气喷涂	215	二、烘干室(烤漆房)	267
第四节 静电喷涂	216	三、红外线干燥设备	271
一、静电喷涂的基本原理和类型	216	第五节 烘干温度和烘干时间与漆膜 质量的关系	274
二、静电喷涂的特点	217	第六节 涂层修整	275
三、静电喷涂设备	218	一、涂膜表面的砂磨	275
		二、抛光	276

三、小面积缺陷的修复	278	第三节 涂层的装饰性测试法	342
第七章 涂装工艺及管理	280	一、涂层颜色测试	342
第一节 涂装工艺	280	二、涂层光泽性测试	344
一、涂装工艺卡	280	三、涂膜的雾影检测	345
二、操作规程	280	四、鲜映性测试	346
三、材料消耗定额	280	五、涂膜橘皮测定法	349
第二节 新车车身涂装工艺	282	第四节 涂层耐候性测试	350
一、轿车生产线涂装工艺	282	第五节 耐热、耐寒及耐温变性测试	353
二、大客车生产线涂装工艺	285	第六节 涂膜耐化学及耐腐蚀性测试	354
第三节 车身表面修补涂装工艺	287	第七节 老化试验	357
一、车身修补涂装要点	290	第八节 涂料、涂层检测检验标准	361
二、车身局部斑点修补涂装工艺	296	第九章 涂层病态原因及防治、补救措施	368
三、车身整板修补涂装工艺	297	第一节 涂装过程中产生的涂膜缺陷及防治	368
四、整车修补	298	第二节 涂装后在使用过程中出现的涂膜缺陷及防治办法	391
五、车身表面划伤的修补涂装工艺	299	第十章 涂装安全与健康	399
第四节 车身塑料件的涂装工艺	303	第一节 防火安全技术	399
一、车身塑料件的涂装特点	303	一、防火基础知识	399
二、塑料件涂装用材料	303	二、灭火的基本原理和方法	404
三、汽车塑料件的喷涂工艺要点	304	三、涂装车间的防火安全设施	405
第五节 涂装管理	308	第二节 涂装材料储存安全注意事项	406
一、涂装质量三要素	309	第三节 卫生安全防护	407
二、涂装环境条件	312	一、挥发性溶剂、稀释剂对人体的危害	407
三、影响涂层施工质量的因素	314	二、卫生安全防护措施	409
第六节 汽车车身涂装质量评定方法	316	三、个人安全与健康保护	409
第八章 涂料、涂膜检验项目、方法及设备	323	第四节 喷涂作业安全及卫生	414
第一节 涂料施工性能检测	323	第五节 公害处理技术	415
一、涂料施工性能包含的内容	323	一、涂装与大气污染	415
二、涂料施工性能具体检测的主要内容及方法	323	二、涂装与水质污染	415
第二节 涂层力学性能检测	331	三、涂装与废物污染	415
一、测试样板的制备	331	四、三废的处理方法及标准	416
二、涂层力学性能的具体检测项目、方法	332		

第一章 概 论

一、涂装定义

涂装是指将涂料采用适当的方法涂覆于物体表面，经过干燥成膜的工艺，俗称“涂漆”。

汽车涂装是指轿车、客车、载货车、吉普车等各种类型汽车的车身及零部件的涂漆装饰。由于摩托车、部分农机产品等与汽车的使用条件和涂装工艺相仿，因而汽车涂装也就涵盖着摩托车、拖拉机及联合收割机等。按涂装的对象不同，汽车涂装可分为新车涂装和修补涂装。

涂膜是指已经固化了的涂料薄膜，俗称漆膜（一般指单层或经过一道工序实现的涂料膜）。涂层是指由两层以上的涂膜所形成的复合层。

二、涂装功能

汽车是现代化的交通工具，其外表的 90% 以上均为涂装面。车辆外观涂层的鲜映性、光泽度及颜色等的优劣是人们评价汽车质量的直观指标，因此将直接影响其市场竞争力。另外，汽车涂装也是提高汽车产品的耐腐蚀性和延长使用寿命的主要措施之一。

汽车涂装的功能归纳如下：

1. 保护功能

保护被涂物，使其免受周围有害介质的侵蚀，起到防腐蚀、抗老化和耐各种化学介质腐蚀的作用。金属腐蚀的危害是非常大的，轻者使金属失去本来面目，重者可使金属制品丧失应有的功能甚至报废。对金属物体实施保护的措施有：钝态法（磷化处理、钝化处理等，增强金属表面的防腐、防锈能力）、阴极保护法、环境处理法及覆膜法等。对覆膜法中的金属镀膜（电镀、刷镀等）、金属氧化膜和非金属覆膜进行比较，非金属覆膜中的涂膜是最方便、最经济、最可行的防腐蚀方法之一。在物体表面涂上具有一定耐水性、耐候性、耐油性及耐化学药品等性能的涂膜（涂层），可使物体得以保护，达到延长其使用寿命的效果。

2. 装饰功能

涂装可使被涂物体具有色彩、光泽、鲜映性、平滑性及立体感等，给人以美的视觉感受，同时也起到了美化环境、美化生活的作用。在车辆各项性能完全相同时，其车身外表的装饰效果将决定着车辆的卖点高低。

3. 标志功能

汽车涂装除具有以上功能外，对于不同用途的车辆，可采用特定图案的涂装，以区分

车辆的用途。如军用车辆一般采用迷彩涂装（伪装涂饰）、整个车身为红色的车辆是消防车、白色加红色特定图案的车辆为救护车、深蓝色的车辆为运钞车、深蓝与白色相间且有“POLICE”字样的车辆为警车等。

4. 特殊功能

产品在涂装具有特殊功能的涂料后，能在特殊环境下发挥其特殊作用。如可调节温度、电的传导性、示温功能、控制声波的散发、反射和吸收、产生夜光等。在船底的防污涂层，可杀死粘附在船底的海洋微生物，保证航速；在导弹外壳涂装特殊涂料，吸收导弹与大气强烈摩擦产生的热量而被烧掉，从而保护导弹等。

三、汽车的涂装特点

汽车涂装的目的是使汽车具有优良的耐蚀性和高质量的观赏性（装饰性），以延长其使用寿命和提高其商品价值，因而对汽车涂装的质量要求很高，是工艺最现代化的工业涂装的典型代表之一，既要达到现代工业生产的速度（汽车生产一般都是大量流水线生产，年产量可达几十万车身、上百万零部件），还要满足耐久性和高装饰性的要求。涂装行业中的新工艺、新材料等都是由汽车工业最先开发、应用的。汽车涂装的特点归纳如下：

1. 汽车涂装属于高级保护性涂装

为了延长汽车的使用寿命，车身涂层必须具有优良的耐腐蚀性、耐候性及耐沥青、油污、酸、碱、鸟粪、农药、酸雨等物质的侵蚀。另外，由于轿车的行驶速度高，车身离地面近，故涂层的耐冲击性也是轿车涂层主要的性能指标之一。

2. 汽车涂装又属于中、高级装饰性涂装

汽车是城市和公路交通的主要工具，也是高档耐用消费品。汽车装饰性的优劣是人们选择车辆时的第一感觉，也是相互评车的第一话题。汽车的装饰性除与其外形设计有关外，主要依靠的就是涂装技术。

3. 汽车涂装是最典型的工业涂装

除修补涂装外，汽车涂装是最典型的工业涂装。其生产节奏一般为几十秒或几分钟。对生产线上的每一道工序均要达到高效、快速，机械化和自动化程度非常高的要求，如前处理方法、涂装方法、干燥方法、传送方式及其工装设备等。

4. 汽车涂装产品一般为多层涂装

汽车涂层要达到优良的保护性和装饰性，必须采用多层涂装。一方面可以保护防腐涂层不被破坏，另一方面也可以提高车身涂层的平整度、光泽度、鲜映性及丰满度等装饰效果。根据车型不同，采用的涂装层数也不同。如载货车一般采用双涂层涂装，轿车则采用三涂层以上涂装，有的高档轿车还采用七涂层涂装。

四、汽车涂装的分类及涂装体系

汽车涂装按对象可分为新车涂装、旧车翻新及修补涂装；若再细分则有车身涂装，车架、车轮、发动机、底盘等零部件涂装。由于对车身涂层的质量要求最高，涂装时的工艺

最复杂、工序最多及涂装用的材料、设备等的先进程度最高，故最能代表制造厂的生产水平。因此，一般将汽车的车身涂装作为汽车涂装的同义词。而汽车零部件的材料、结构、使用条件等各不相同，对涂装的要求可参见表 1-1。

表 1-1 汽车涂层的分类

涂层名称	等 级	涂层特性及主要指标	应用举例
装饰保护性涂层	高级或甲级	DOI0.9 ~ 1.0, S, S1000h 以上, δ 100 μ m	中、高级轿车车身
	优质或乙级	DOI0.6 ~ 0.8, S, S720h 以上, δ 80 ~ 100 μ m	轻型货车、旅行车、客车及大众化 轿车车身
	一般或丙级	DOI0.3 ~ 0.5, S, S500h 以上, δ 55 μ m 以上	货车驾驶室、轿车车内装饰件、车 身塑料件
保护装饰性涂层	优质、防腐型	光泽、外观优良, S, S500h 以 上, δ 50 μ m 以上	金属货箱
	一般、防腐型	光泽、外观优良, 防腐性能良好	铁木混合货箱
防腐蚀涂层	特优或甲级	力学性能好, S, S1000h 以上, δ 30 μ m 以上	轿车车架、车轮等车下部件
	优质或乙级	力学性能好, S, S500h 以上, δ 20 ~ 30 μ m 以上	货车车架、车轮等车下部件
	一般或丙级	力学性能好, S, S200h 以上, δ 30 μ m 以上	内部件、散热器架
保护性涂层	快干型	能快干或自干, S, S100h 以上, δ 20 ~ 30 μ m	发动机、车桥、传动总成件
	防腐型	耐水性、耐酸性好	木质件
特种涂层	耐酸涂层	耐酸性优良, δ 40 μ m 以上	蓄电池固定架
	耐汽油涂层	耐汽油性优良, δ 40 μ m 以上	油箱、油槽内面
	耐热涂层	耐热性优良 (500℃), δ 20 μ m 以上	消声器、排气管
	隔声绝热涂层	对声音振动的阻尼性好, δ 2 ~ 3mm 以上	车底下表面、夹层内
	抗崩裂涂层	抗石击耐崩裂性好	轿车门槛以下

注：表中 DOI 为鲜映性（以车身水平面涂层为准的 DOI 值）；S, S 为耐盐雾性； δ 为涂层总厚度。

汽车一般为多层涂装，而且涂膜干燥采用烘干方式。按涂层（Coat）的层数和烘干（Bake）的次数不同，可分为单涂层涂装体系（1Coat -1Bake 简称 1C1B）、双层（2C2B）、三层（3C3B）、四层（4C4B）、五层（5C5B）和七涂五烘（7C5B）等涂装体系。涂层总厚度由 30~40 μm 增加到 130~150 μm 。

不同涂装体系中的涂层结构如图 1-1 所示。

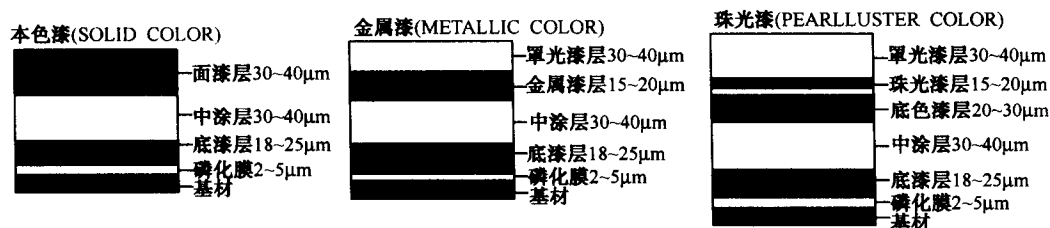


图 1-1 汽车车身涂层结构示意图

五、新车涂装的主要工序及涂装工艺体系

1. 漆前磷化处理工艺

为了提高车身表面的耐腐蚀性和涂层的附着力，在涂装前除去车身表面上的一切油污和尘埃后，经过磷化液处理而得到稳定的不溶性无机化合物薄膜层。膜厚一般为 1~2 μm ，结晶粒度为 1~10 μm 。磷化处理在汽车涂装行业几乎 100% 采用。

2. 阴极电泳涂装工艺（涂底漆工艺）

阴极电泳涂装法可实现完全自动化，适用于大的流水线生产；可得到均一厚度的涂膜；提高了工件内腔及缝隙处的防腐蚀性，特别是阴极电泳涂膜耐腐蚀性极好等优点，已成为延长汽车使用寿命的主要手段之一。涂膜厚度一般在 20~35 μm 范围。

3. 涂中涂层工艺

采用静电涂装或空气涂装法涂布以耐候性良好的涂料，与底漆附着力好，耐崩裂和进一步提高涂层表面的平整度，增加涂层总厚度，从而提高面漆施工后的涂层光洁度和丰满度。在四涂层场合，第一道（也称底漆二道浆）采用耐崩裂性好的含体质颜料多的中涂涂料，厚度一般为 40~50 μm ；第二道（也称二道浆）采用装饰性好的、含体质颜料少的中涂涂料，厚度一般为 30~35 μm 。

4. 涂装面漆工艺

采用静电喷涂法或空气喷涂法涂以耐候性树脂、着色颜料为主的涂料，形成具有良好耐候性、光洁度和鲜映性的面漆涂层。面漆采用金属闪光涂料时，先涂一层底色涂层，再采用“湿碰湿”法涂上一层罩光涂层。涂层厚度一般为 40~50 μm 。

汽车车身典型涂装工艺如表 1-2 所示。

表 1-2 汽车车身典型涂装工艺

工 序		涂装体系适用对象 油漆颜色		2C2B ^①		3C3B			4C4B			5C5B		
				货车、越野车、经济型轿车		中型、大众型轿车			高级轿车			超高级(豪华)轿车		
				本色	闪光色	本色	金属闪光色	珠光色	本色	金属闪光	珠光色	本色	金属闪光	珠光色
漆前处理		工艺条件												
底 漆	阴极电泳	中低温锌盐磷化处理												
	烘干	20μm 或 30~35μm		O ^②	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
		175~180℃ 20min		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
头道中涂		打磨		根 据 需 要										
二道中涂	灰或同色	400# (局部)				O	O	O	O	O	O	O	O	O
	烘干	35μm W/W				O	O	O	O	O	O	O	O	O
	湿打磨	140℃ ^③ 20min				O	O	O	O	O	O	O	O	O
头道面漆	灰或同色	400# ~ 600#				根 据 需 要								
	烘干	35μm												
	湿打磨	140℃ 20min												
二道面漆	本色 ^④	600# ~ 800#												
	闪光底色	35~40μm W/W		O		O			O			O		
	罩光清漆	15μm ^⑤ W/W			O		O	O		O	O		O	O
头道面漆	罩光清漆	35μm			O		O	O		O	O		O	O
	烘干	140℃ 20min		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	湿打磨	800# ~ 1000#								根 据 需 要				
二道面漆	本色	35~40μm W/W										O		
	罩光清漆	30~35μm												
	烘干	140℃ 20min								O	O	O	O	O
抛光										O	O	O	O	O
				根 据 需 要										

①C 代表涂层 Coat, B 代表烘干 Bake, 3C3B 为 3 涂层 3 次烘干。烘干温度为工作温度, 烘干时间为保温时间。

② “O” 表示需执行的工序, W/W 表示 “湿碰湿” 工艺。

③ 中涂层烘干温度, 德国大众工艺规范为 165℃ 20min。

④ 本色面漆的最新涂装工艺也采用加罩光的两涂层体系。

⑤ 闪光底色漆施工工艺为: 金属闪光底色层 15~20μm, 底色珠光层 20~30μm。

六、修补涂装的工艺特点及分类

1. 品种多而数量少

车身的颜色尤其是轿车、客车的颜色、涂层结构及车辆类型等多种多样，损坏的程度、部位等也是千差万别，因而车身修补涂装的特点是品种多而数量少。在一个修理厂或几个修理厂内几乎没有损坏完全相同的车辆。

2. 生产无规律

修补涂装是针对使用中的车辆而言的。车辆在使用过程中，在不同的时间，因各种原因使车身造成不同程度的损坏，如交通事故、使用环境恶劣及使用年限过长等原因使车身产生碰撞损坏、腐蚀损坏及车身涂层的老化、变色等。所以，损坏的不规范性和随机性，使修补涂装不可能像新车涂装生产那样有规律可循。有时一天可能有多台车进厂修理，有时一天内没有一台车辆进厂，同时每台车辆的车型、损坏程度、损坏部位及颜色都不尽相同，对每台车的修补工艺也不同。因此，修补涂装的特点是：时间的随意性、生产的无计划性和以手工操作为主等。

3. 质量要求高

修补涂装与工厂的生产线涂装不同，其施工的对象是各种车型、各种颜色、各种涂层结构及性质等不同涂层外观的车辆。在修补涂装中，特别是局部修补时，要进行原车涂料的识别、修补涂料的选择、调色等工序，使修补区域与原车的涂层在外观、光泽、颜色等达到完全一致是不可能的，只能达到基本一致，因而需要具有丰富的实践经验和高超的操作技术水平。

汽车修补涂装按修补工作量的大小，可分为局部修补和整车修补涂装。若按修补的部位和状况不同，可分为三种：表面涂层稍有刮伤，但面漆涂层未透；面漆涂层已刮透，但未伤及底漆涂层；底漆涂层已刮透，可见车身的金属表面，甚至金属表面已损坏变形或穿破。

局部修补涂装是针对下列情况的：

①汽车因交通事故或与障碍物碰撞，车身部分损坏，经钣金修复或部件更换后所进行的修补涂装。

②车身因腐蚀而使车身涂层出现部分的起泡等早期损坏，需进行的修补涂装。

③因车辆使用年限过长或使用的环境条件恶劣，使车身局部的表面涂层出现变色、粉化、开裂等，需进行局部修补涂装。

整车修补涂装主要针对车身涂层老化（开裂、锈蚀、变色、失光等），或车辆需进行的翻新涂装；或为改变汽车形象而进行的全车颜色改变。

由于车身损坏的不规范性，修补涂装工艺也各不相同。因此，应根据车身涂层的损坏状况和现场的具体条件确定修补涂装工艺。修补涂装的工艺程序主要由钣金整平、涂底漆、刮涂腻子填平、喷中涂层及喷面漆等。表 1-3 为汽车修补涂装工艺工序一览表。

表 1-3 汽车修补涂装工艺工序一览表

工 序 号	工 序 名 称	局部修补		整车修补	
		从底到面	局部翻修	出白后全涂装	面漆翻新
一	修补涂装前的准备				
1	拆下影响钣金、涂装作业的部件	○	○	○	○
2	清洁处理车身后,按涂装质量要求制定修补工艺顺序	○	○	○	○
3	钣金整平工序,尽可能消除凹凸缺陷	○	○	○	
4	遮蔽工序	○	○	○	○
二	涂装前处理				
5	除旧漆、刮、铲、打磨、除漆剂	○		○	
6	清洁处理过的表面	○	○	○	○
7	用溶剂湿润的抹布擦除表面上的油污、手印	○	○	○	○
8	在要求高的场合喷涂一层磷化底漆	○		○	
三	底涂层涂装				
9	刷涂或喷涂自干型合成树脂底漆	○		○	
10	自干或在 60℃ 下、或红外线辐射干燥	○		○	
11	根据表面平整度,适度刮涂腻子,消除缺陷	○		○	
12	自干或在 60℃ 下、或红外线辐射干燥	○		○	
13	湿式打磨腻子层,在整车修补涂装前,应全面进行一次湿打磨	○		○	
14	吹干或烘干水分	○		○	
四	涂中涂层				
15	再次清洁被涂表面	○		○	
16	喷涂第一道中涂(俗称二道浆)	○		○	
17	自干或在 60℃ 下、或红外线辐射强制干燥	○		○	
18	局部刮涂腻子,消除缺陷	○		○	
19	腻子干燥后,对整个表面采用 360#~400# 水砂纸进行打磨,擦拭干净	○	○	○	○
五	涂面漆				
20	遮蔽工序	○	○	○	○
21	再次清洁被涂表面	○	○	○	○
22	喷涂面漆 2~3 道	○	○	○	○
23	自干或在 60℃ 下、或红外线辐射强制干燥	○	○	○	○

续表

工 序 号	工 序 名 称	局部修补		整车修补	
		从底到面	局部翻修	出白后全涂装	面漆翻新
六	最终修饰工序				
24	拆除遮蔽物	○	○	○	○
25	检查涂装质量, 标出涂层缺陷	○	○	○	○
26	打磨、抛光、上蜡等办法提高涂层表面质量	○	○	○	○
27	安装部件	○	○	○	○
28	清洁车内外及轮胎	○	○	○	○

注：“○”表示四种修补涂装工艺需执行的工序，增、减哪道工序，可根据施工经验决定。

七、汽车车身涂装的发展史

汽车诞生至今已有 100 多年的历史。汽车涂装从最初的以刷涂、自然干燥为主的小批量手工作坊式，发展到现在以喷涂为主的大批量流水线生产方式。世界汽车涂装的发展过程可划分为五个阶段，如表 1-4 所示。

表 1-4 汽车车身涂装发展史

阶 段	阶段名称	所用涂料	涂前处理	涂装方法	干燥方法	时/台
第一阶段 1930 年前	原始阶段	油性漆等自干涂料	手工擦洗	手工刮涂腻子、刷漆	自然干燥	80~20
第二阶段 1930~1946 年	手工喷涂阶段 (适应产量和快干燥施工需要)	汽车喷涂用漆(硝基漆、酚醛或醇酸合成树脂漆)	碱液清洗	手工喷涂	自然干燥或烘干	20~5
第三阶段 1946~1963 年	提高汽车涂层质量阶段 (提高装饰性、耐湿热性及底板耐腐蚀性)	浸涂用合成树脂漆和水洗底漆、氨基面漆、热塑(1958 年)和热固性(1963 年)丙烯酸树脂漆	喷射式(1947 年)和转动浸喷式(1950 年)磷化处理	浸涂底漆、手工喷涂、静电喷涂	烘干湿碰湿喷涂烘干工艺	5~3
第四阶段 1963~1974 年	电泳涂装和自动喷涂阶段 (节省劳动力, 提高焊缝、内腔的耐腐蚀性)	第一代电泳漆和第二代高泳透力电泳底漆(1970 年)及金属闪光色面漆	磷化处理薄膜化, 几乎 100% 的进行磷化处理	阳极电泳涂装、自动静电喷涂(程序控制)	烘干底漆采用辐射和对流结合方式	3

续表

阶 段	阶段名称	所用涂料	涂前处理	涂装方法	干燥方法	时/台
第五阶段 1975 年以来	净化工程阶段 (进一步提高耐腐蚀性、防止公害, 提高能源利用率)	阴极电泳涂料 (1976 年)、厚膜阴极电泳涂料 (1990 年)、粉末涂料、高固体分含量涂料、水洗涂料等	浸、喷结合式磷化处理, 前处理废水回收利用	阴极电泳涂装 (1976 年)、机械手自动喷涂、高转速静电喷涂等	烘干室 废气燃烧净化, 提高热能利用率	3 以下