



汽车维修入门 全程图解系列

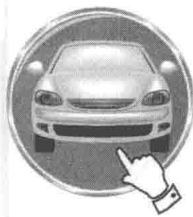
全程图解 汽车涂装



★ 刘春晖 王东盈 主编

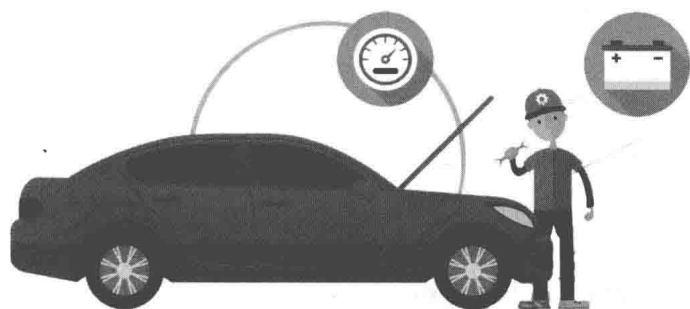
流程图 + 基础知识 + 实际操作
轻松入门 快速提高!





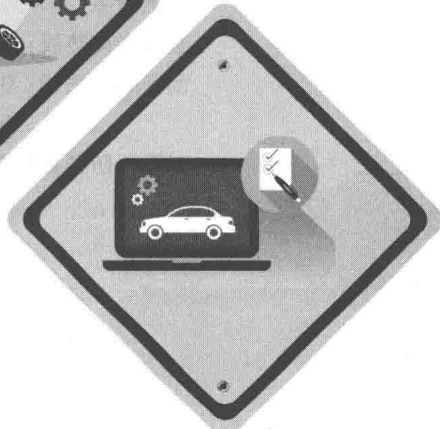
汽车维修入门 全程图解系列

全程图解 汽车涂装



★ 刘春晖 王东盈 主编

流程图 + 基础知识 + 实际操作
轻松入门 快速提高!



本书内容按照汽车涂装修复的实际工艺过程编写,共分为八章,对应于实际涂装工作中的八个主要工序,即涂装作业的安全与防护、喷漆前的准备工作、底漆的涂装、腻子的施工、二道浆的涂装、面漆的调色、面漆的喷涂以及漆面质量检验与缺陷防治。

本书内容丰富、可读性强,可供初学汽车涂装的人员使用,也可供职业技术院校汽车相关专业师生和汽车工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

全程图解汽车涂装/刘春晖,王东盈主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2017.5

ISBN 978-7-111-56771-4

I. ①全… II. ①刘… ②王… III. ①汽车-涂装-图解
IV. ①U472.44-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第100699号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:连景岩 杜凡如 责任编辑:连景岩 杜凡如 张丹丹

责任校对:刘秀芝 杜雨霏 封面设计:张 静

责任印制:李 昂

三河市国英印务有限公司印刷

2017年7月第2版第1次印刷

184mm×260mm·15.25印张·363千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-56771-4

定价:49.90元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前言 PREFACE

随着汽车工业的高速发展以及人们生活水平的不断提高,国内汽车保有量大幅度增加,城市道路也渐渐变得拥挤不堪,加上大批速成的新手们驾车经验不足,交通事故的发生率越来越高,汽车漆面维修业务量也随之快速增长,汽车涂装技术专业技能人才的需求量也因此越来越大,是目前紧缺的技能型人才之一。因此,培养一大批懂得现代汽车涂装技术的人才越来越成为社会的迫切需求。

在现代汽车维修企业的维修工作中,事故车辆的维修比例约占65%,而维修企业中能够胜任汽车车身涂装工作的人员相对比较缺乏;同时,现有的机动车车身修复从业人员的理论、实际技能知识也相对薄弱。为了满足汽车维修业发展的需要,不断提高汽车维修涂装人员的技能,培养技术骨干,特编写本书。

针对初学入门者的特点,本书避免大量的理论和文字,采用全程图解的形式说明相关的工艺操作,形象、直观,能更加清晰地说明问题。文字内容通俗易懂,可以有效增强实际操作能力。本书内容实用,可操作性强,易看、易懂,方便初学者快速掌握汽车涂装技术。围绕初学汽车涂装修复人员所关心的问题,从初学者的角度,按照汽车涂装修复的实际工艺过程编写,对应于实际涂装工作中的八个主要工序,即涂装作业的安全与防护、喷漆前的准备工作、底漆的涂装、腻子的施工、二道浆的涂装、面漆的调色、面漆的喷涂以及漆面质量检验与缺陷防治。

全书内容简明实用、可读性强,适合自学,可作为初学汽车涂装修复人员的入门指导,也可供职业院校、技工学校汽车相关专业师生和汽车工程技术人员阅读参考。

本书由刘春晖、王东盈任主编,参加本书编写工作的还有贺红岩、刘光晓、徐长钊、汤云、王淑芳、魏代礼、于再亮、李鹏、沙恒、黄现国、李华、崔才才、陈明、冯小青。

本书在编写过程中借鉴和参考了大量国内外的汽车技术资料、维修资料和相关书籍,在此向维修资料的作者及编者深表感谢!由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目录CONTENTS

前言

第一章 涂装作业的安全与防护	1
第一节 汽车涂装技术的特点	1
一、汽车涂装的定义及功能	1
二、汽车涂装的特点	3
三、汽车涂装的分类	4
第二节 个人安全防护	8
一、呼吸系统的安全与保护	8
二、人体其他部位的保护	10
三、临时急救	14
第三节 汽车涂装作业安全操作规程	14
一、清洗、护理作业安全操作规程	15
二、涂装作业安全操作规程	15
三、工具设备安全操作规程	16
四、其他安全注意事项	17
第四节 工具与设备的安全使用	18
一、动力工具的安全使用	18
二、手动工具的安全使用	19
三、压缩空气的安全使用	19
第五节 防火、防毒与防爆措施	20
一、防火安全措施	20
二、防毒、防爆措施	21
第二章 喷漆前的准备工作	23
第一节 汽车车身清洗	23
一、清洗车间的条件	23
二、车辆清洗步骤	24
三、车身待涂装表面的清洗	25
第二节 涂层种类的鉴别	26
一、涂层的结构	26

二、涂层的鉴别	27
三、涂膜损伤程度的评估	29
第三节 旧漆膜的表面预处理	32
一、对旧漆膜清除的要求	33
二、打磨法清除旧漆膜	33
三、手工法清除旧漆膜	38
四、化学除漆法	43
第四节 清除金属表面锈蚀	44
一、刷光法除锈	45
二、打磨法除锈	45
三、其他方法除锈	45
第五节 金属表面的脱脂	48
一、擦拭法	48
二、喷擦结合法	49
三、汽车车身板件的脱脂处理	50
第六节 非金属表面的预处理	51
一、木材的表面处理	51
二、塑料的表面处理	53
三、对在用已涂装的塑料件的表面处理	54
第三章 底漆的涂装	56
第一节 涂料的准备	56
一、涂料的基础知识	56
二、涂料的干燥	60
三、底漆的作用、性能及分类	61
第二节 涂料的开罐和调制	63
一、不使用涂料搅拌机时的涂料准备	63
二、使用涂料搅拌机时的涂料准备	64
三、涂料的调制	65
第三节 车身的遮盖	67
一、常用遮盖材料	68
二、整板或整车涂装的遮盖	69
三、局部涂装的遮盖	73
四、左后车门的遮盖	74
第四节 压缩空气供给系统	76
一、压缩空气供给系统的组成	76
二、压缩空气供给系统的维护	79
第五节 喷漆房、烤漆房及相关设备	80
一、喷漆房	80



二、烤漆房	83
三、红外线烤灯	85
第六节 喷枪的使用与维修保养	86
一、喷枪的结构与工作原理	86
二、空气喷枪的类型	88
三、喷枪的结构及组件的作用	91
第七节 底漆的喷涂	94
一、喷枪口径的选择	95
二、喷涂施工方法	95
三、不同板件的走枪顺序	101
四、干燥	103
五、喷枪的维护	103
六、喷枪的润滑及配备	106
七、喷枪常见故障及处理	107
八、底漆的喷涂	108
第四章 腻子的施工	110
第一节 腻子的刮涂	110
一、刮腻子一般知识	110
二、刮腻子常用工具	112
第二节 腻子的刮涂工艺	114
一、调配腻子	114
二、刮涂腻子	117
第三节 常用打磨及干燥设备	123
一、打磨机	123
二、手工打磨工具	126
三、砂纸	127
四、无尘干磨设备	130
五、辐射式干燥设备	132
第四节 腻子的打磨与修整	135
一、腻子的干燥	135
二、腻子的打磨	137
三、腻子施工质量的检查	139
四、腻子的修整	141
第五章 二道浆的涂装	143
第一节 二道浆的功用与性能	143
一、二道浆的功用	143
二、二道浆涂料的性能	144

三、二道浆涂料的选择	145
第二节 二道浆的喷涂工艺	146
一、喷涂二道浆前的准备	146
二、二道浆的喷涂作业	146
三、二道浆喷涂注意事项	149
第三节 二道浆的干燥与修整	150
一、二道浆的干燥	150
二、二道浆涂层的修整	151
第四节 二道浆的打磨	152
一、二道浆的干打磨	153
二、二道浆的湿打磨	154
三、填眼灰修补部位的打磨	154
四、二道浆打磨的收尾工作	154
五、二道浆的施工程序	155
第六章 面漆的调色	160
第一节 调色原理及面漆性能要求	160
一、颜色的基础知识	160
二、调色的基本原理	162
三、颜料与色母	162
四、面漆的性能要求	163
五、汽车常用面漆的分类	164
第二节 利用色卡进行调色	164
一、调色工艺程序	164
二、查找汽车涂层颜色资料	165
三、调色的程序及方法	165
四、没有涂层颜色代码（原厂编辑）时的调色	170
五、涂料用量	172
第三节 利用计算机进行调色	173
一、计算机调色简介	173
二、计算机调色程序	175
第七章 面漆的喷涂	177
第一节 面漆及修补涂装类型	177
一、面漆的作用与类型	177
二、面漆修补涂装的种类	180
三、维修涂装的时间预估	181
第二节 纯色面漆的整车喷涂	182
一、喷涂面漆前的准备	182

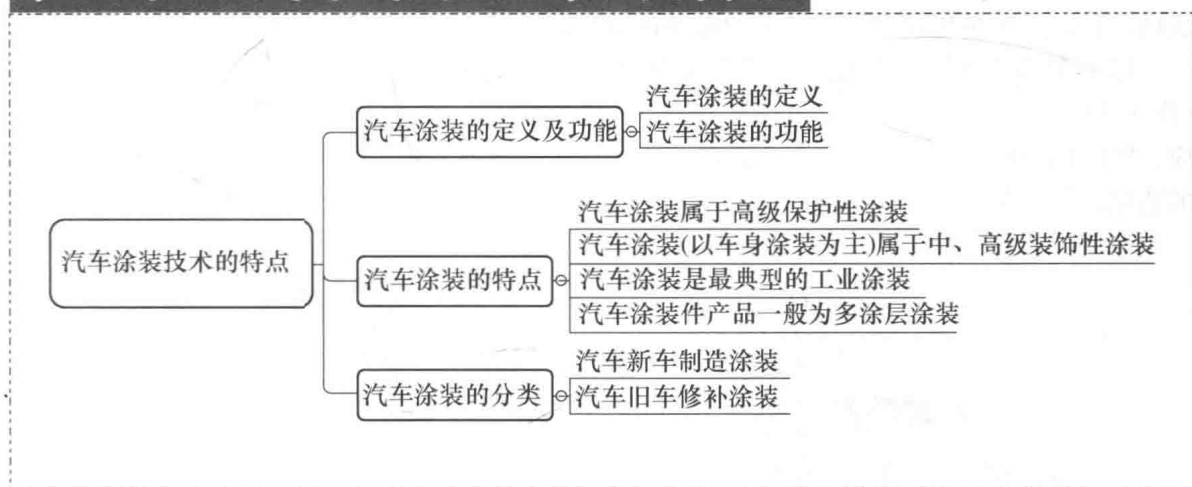


二、纯色漆的喷涂	185
三、面漆喷涂的手法	187
第三节 金属色面漆的整车喷涂	187
一、用三层法喷涂金属闪光色面漆	188
二、双层金属闪光涂料的喷涂	189
第四节 纯色面漆的局部修补涂装	190
一、准备工作	191
二、纯色漆的局部修补涂装	191
第五节 金属色面漆的局部修补涂装	192
一、金属闪光色的普通法局部涂装	192
二、双层金属闪光涂膜的局部修补涂装	192
三、丙烯酸聚氨酯局部修补涂装注意事项	193
第六节 塑料件的涂装	194
一、汽车用塑料件的涂装特点	194
二、塑料件涂装用材料	195
三、常用塑料件的鉴别	196
四、车内用硬性塑料件的喷涂	196
五、车外用硬性塑料件的喷涂	197
六、汽车外用软塑料件的喷涂施工	197
七、聚氯乙烯塑料顶棚的涂装	198
八、使车内用塑料件表面起纹的涂装方法	199
第七节 面漆层的干燥	199
一、清除贴护	200
二、干燥	200
第八节 面漆喷涂后涂膜的修整	208
一、流挂和涂膜颗粒的处理	208
二、涂膜凹陷的修理	209
第八章 漆面质量检验与缺陷防治	211
第一节 漆面质量检验	211
一、漆面质量检验项目	211
二、漆面的质量检验	212
第二节 涂料常见缺陷及防治	216
一、涂料储运过程中常见的涂料缺陷	217
二、涂装过程中常见的涂膜缺陷	219
三、涂装后及使用过程中常见的涂膜缺陷	227
参考文献	233

第一章 Chapter 1

涂装作业的安全与防护

第一节 汽车涂装技术的特点



一、汽车涂装的定义及功能

1. 汽车涂装的定义

涂装是指将涂料以不同方式涂覆于被涂物基底表面上,经干燥固化后形成连续、致密薄膜的操作工艺,俗称涂漆或油漆,如图 1-1 所示。已经固化了的涂料膜称为涂膜或漆膜,而由两层以上的涂膜组成的复合层一般称为涂层。汽车表面涂装就是典型的多涂层涂装。

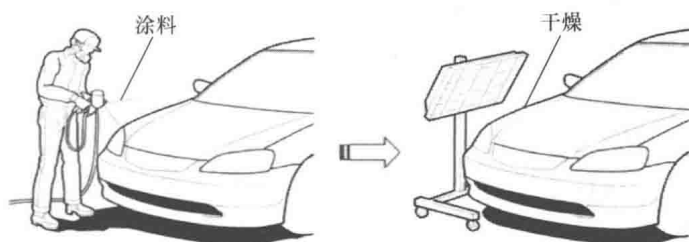


图 1-1 汽车涂装

汽车涂装是指对各类型汽车车身及其零部件的涂漆装饰。汽车经过涂装后,使汽车具有



良好装饰性的外观,可以提高汽车车身的耐蚀性和延长汽车的使用寿命,从而赢得消费者对汽车质量的优良评价,提升汽车的商品价值和使用价值。

2. 汽车涂装的功能

汽车经过涂装后,不但可以使车身具有优良的外观,还可以使车身耐腐蚀,从而提高汽车的商品价值和使用价值。汽车涂装具有保护、装饰及特殊标志等作用。

(1) 保护作用 如图1-2所示,汽车运行环境复杂,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。如果在汽车的表面涂上涂料,那么就能保护汽车免受损坏,延长其使用寿命。这是因为,车身表面经涂装后,使车身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;有些涂料对金属而言还能起到缓蚀作用,比如磷化底漆可以借助涂料内部的化学组分与金属发生反应,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的交通运输工具,而且更像是一种艺术品(图1-3)。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,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,协调的色彩搭配烘托了汽车的造型,使汽车具有更佳的艺术美。



图1-2 汽车涂装的保护作用



图1-3 汽车涂装的装饰作用

(3) 特殊标识作用 如图1-4所示,涂装的标识作用是由涂料的颜色体现的。在汽车上涂装不同的颜色和图案用来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。另外,颜色在指示、警告、禁令及指路等标志中的含义和作用也非常明显。

(4) 达到特定的目的 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,以防止化学物品的腐蚀、渗漏等;军用汽车采用保护色,以达到隐蔽的作用;涂在船底上的防污漆,漆中的毒剂缓慢渗出,可杀死寄生在船底上的海洋生物,从而延长船舶的使用寿命,并保证其航行速度;为使导弹、航天器等在飞行过程中不至于被大气摩擦产生的高温烧毁,在其表面涂覆一种既耐高温、又耐摩擦的涂料;还有用于消声等方面的涂料。不胜枚举的各种特殊要求,必须有各种各样的涂料去适应。



图 1-4 汽车涂装的特殊标识作用

二、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。

(1) 汽车涂装属于高级保护性涂装 汽车涂层必须具备极优良的耐蚀性，耐候性和耐沥青、油污、酸碱、鸟粪等物质的侵蚀作用。汽车属于户外用品，因而要求汽车涂层能够适应寒冷地区、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。

(2) 汽车涂装（以车身涂装为主）属于中、高级装饰性涂装 车身（尤其是轿车的车身）必须进行精心的涂装设计，因为只有在具有良好的涂装设备条件和环境下，才能使汽车涂层具有优良的装饰性。汽车的装饰性除车型设计外，主要靠涂装，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（图 1-5）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。

(3) 汽车涂装是最典型的工业涂装 汽车制造涂装流水线（图 1-6）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。



图 1-5 运动型跑车



图 1-6 汽车制造涂装流水线

(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,则会失去装饰性,漆面会显得不够饱满,色彩干涩且达不到上述优良的保护性。所以,汽车涂层一般都是由三层以上的涂层组成的,如轿车车身的涂层就是由底涂层(主要是防锈底涂层)、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(图 1-7),涂层的总厚度一般控制在 $100\mu\text{m}$ 左右。

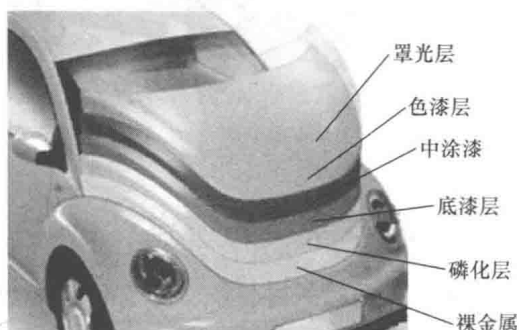


图 1-7 汽车涂层示意图

三、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,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。

1. 新车制造涂装

轿车的新车制造涂装工艺大多采用自动流水线生产,涂装过程自动化程度高、速度快、产量大,如图 1-8 所示。原厂涂装的工作过程分为以下几个方面:

(1) 车身表面处理 如图 1-9 所示,在涂装前对车身进行除锈、去氧化皮、去垢、脱脂和磷化处理,以除去车身表面在生产过程中出现的氧化皮、毛刺、锈蚀、油污和焊渣等。

(2) 电泳涂装 如图 1-10 所示,利用水溶性涂料液在电场(一般采用 $200 \sim 300\text{V}$ 的直流电)作用下产生的电泳、电解、电沉积和电渗作用,使浸在漆液中的车身被涂上漆。

(3) 涂装密封剂、填缝胶和车底保护涂装 涂装密封剂、填缝胶和车底保护涂装的操作过程如图 1-11 所示。

(4) 二道浆涂装 二道浆涂装(图 1-12)的作用是增强底漆与面漆之间的附着力,提高面漆的机械强度,保证面漆表面的平整度。

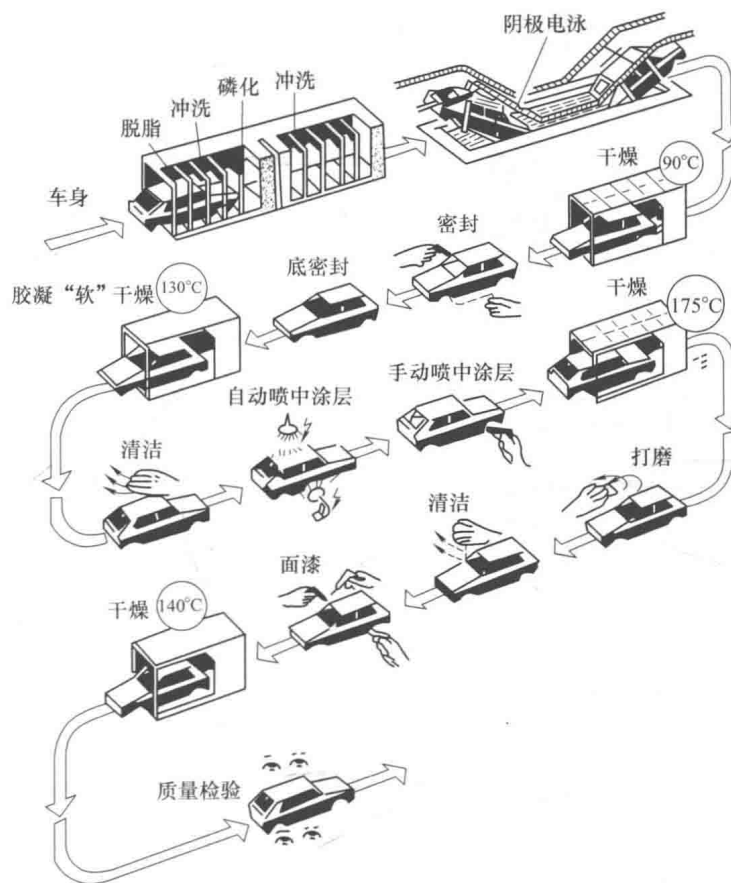


图 1-8 轿车的新车制造涂装工艺

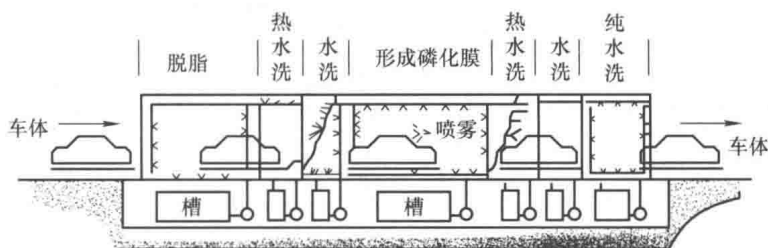


图 1-9 车身表面处理

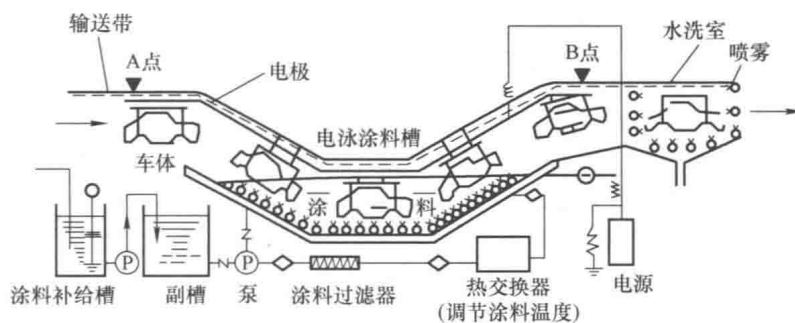


图 1-10 电泳涂装

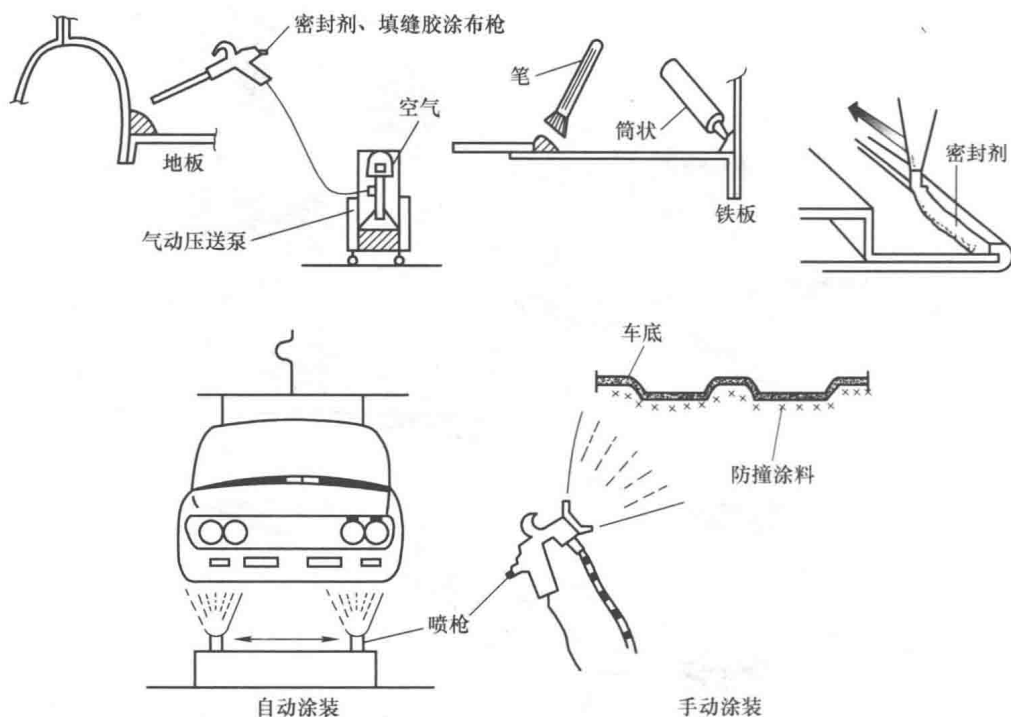


图 1-11 涂装密封剂、填缝胶和车底保护涂装

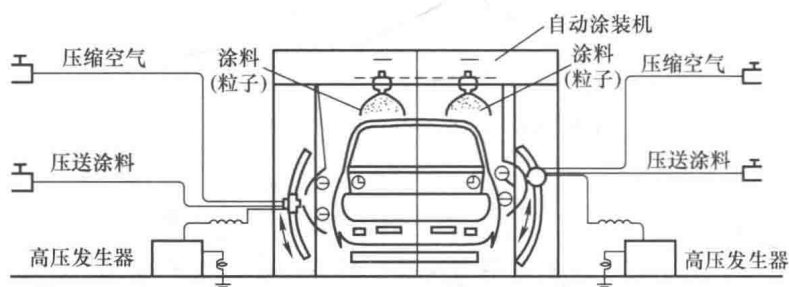


图 1-12 二道浆涂装

二道浆涂装大多采用自动静电涂装，如图 1-13 所示。被涂装的工件（车身）带正电

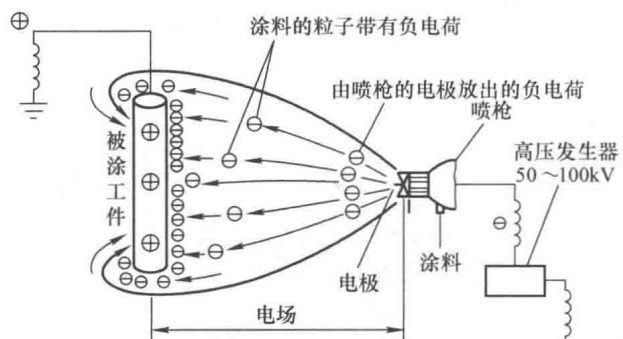


图 1-13 自动静电涂装

荷,涂装机(喷枪电极)带负电荷,在被涂装的工件与涂装机之间形成的电场中,涂料被雾化成细粒子,并带有负电荷。带有负电荷的涂料粒子飞向带有正电荷的车身,被吸附在被涂工件的正反表面。

进行完二道浆涂装后的车身需要经过静置、加温干燥,然后进行打磨,去除涂层表面的杂质和粗糙物(图 1-14)。

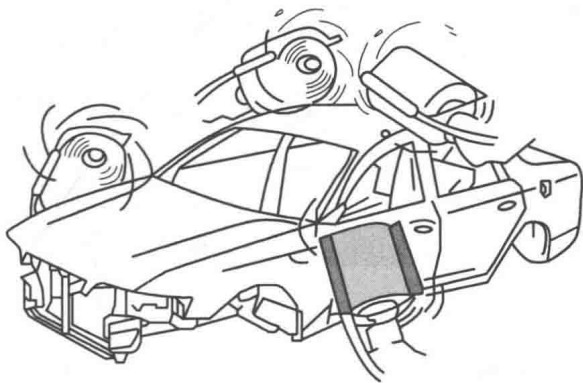


图 1-14 打磨去除涂层表面的杂质和粗糙物

(5) 面漆涂装 面漆涂装步骤如图 1-15 所示。

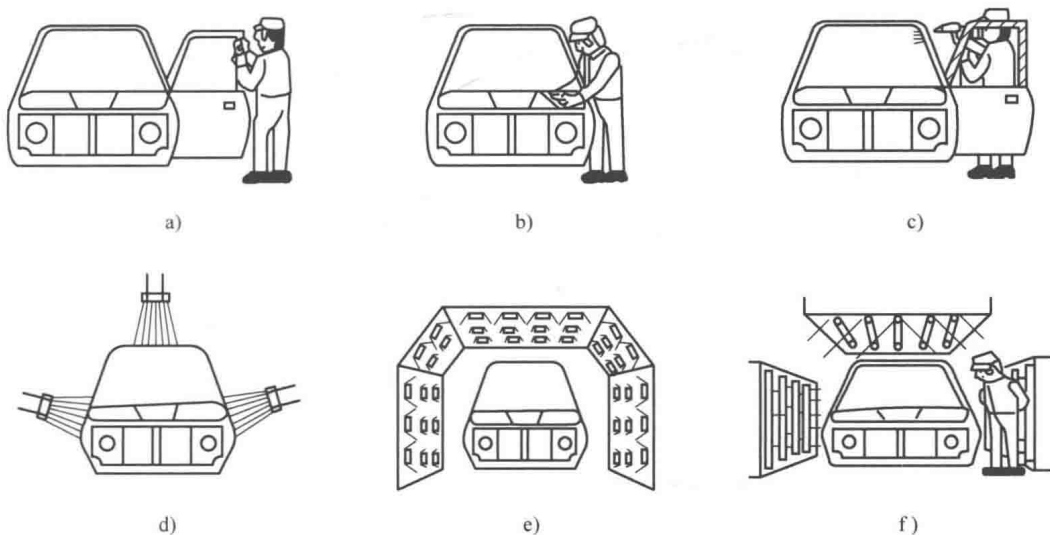


图 1-15 面漆涂装步骤

a) 遮护 b) 清洁 c) 预涂装 d) 面漆涂装 e) 面漆的干燥 f) 外观质量检验

2. 旧车修补涂装

汽车修补涂装(图 1-16)属恢复性涂装,是对物件外表局部损坏的涂层或老化褪色涂层进行恢复性涂装,恢复涂层的保护和装饰作用并力求与原新车的功能及状态达到一致。修补涂装与新车涂装存在较大区别,修补涂装主要以手工操作为主,只能最大限度地接近原车涂层平整度、色彩效果等,在保证质量方面比新车涂装更加困难。其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为点修补和板修补）和零部件修补涂装。

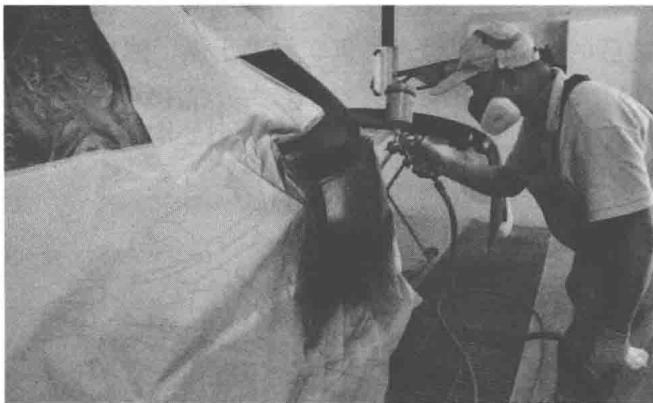
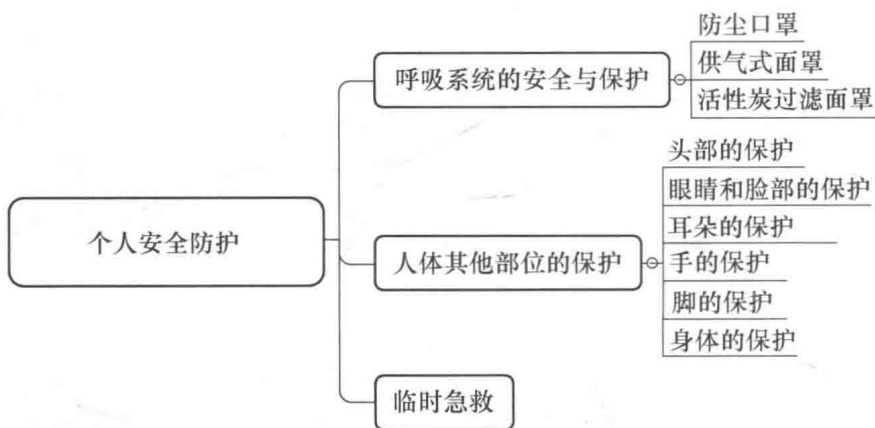


图 1-16 汽车修补涂装

第二节 个人安全防护



为保障操作人员的身体健康，涂装车间应有切实的个人卫生安全措施（图 1-17），并对操作人员经常进行卫生教育和安全培训，使操作人员具有必要的卫生安全知识，同时这也是涂装质量获得保证的必要措施。

一、呼吸系统的安全与保护

磨料的粉尘、腐蚀性溶液及溶剂所蒸发的气体和喷漆时的漆雾都会给呼吸系统带来危害。即使在通风良好的环境下，操作者也需要戴呼吸保护器。呼吸保护器有三种：防尘口罩、供

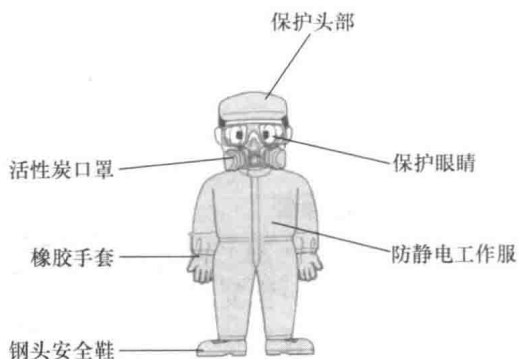


图 1-17 涂装车间个人安全防护