



技工系列工具书

主 编 / 屠卫星



汽车维修涂装工 实用技术手册

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

技工系列工具书

汽车维修涂装工实用技术手册

主 编 屠卫星

副主编 韩 星 汤其国

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修涂装工实用技术手册 / 屠卫星编著. — 南京: 江苏科学技术出版社, 2007. 2

(技工系列工具书)

ISBN 978 - 7 - 5345 - 5226 - 7

I. ①汽... II. 屠... III. 汽车-涂漆-技术手册
IV. ①U472.44-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 140332 号

技工系列工具书

汽车维修涂装工实用技术手册

主 编 屠卫星
责任编辑 谷建亚
责任校对 苏 科
责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pepress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 无锡市江溪书刊印刷厂

开 本	850 mm×1168 mm	1/32	印 张	12.875
插 页	4		字 数	600 000
版 次	2007 年 2 月第 1 版		印 次	2007 年 2 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 5226 - 7
定 价 26.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

近年来,国内汽车保有量急剧增长,汽车碰撞事故也呈快速上升趋势。据专业资料统计,从2000年到2005年连续6年中,汽车维修中的钣金维修约占全部维修工作量的17%。随着汽车技术的不断发展,新材料、新工艺在汽车中的应用越来越广泛,本身结构也更加复杂,这对汽车碰撞修复工作提出了更高的要求。车辆被撞击受损之后,钣金与涂装维修工作也就随之开始,依靠过去那种作坊维修方式已不能适应,掌握汽车涂装工的理论和操作技能知识显得越来越重要。因此,我们编写了《汽车维修涂装工实用技术手册》,供汽车维修涂装工作人员参考。

本手册共有十一章。第一章概述;第二章喷漆作业的安全与防护;第三章车身表面喷涂材料;第四章打磨材料、设备及打磨操作;第五章喷漆前的准备工作;第六章喷漆装备及其使用;第七章车身涂装;第八章典型损伤修复;第九章塑料件的漆装修理;第十章汽车车身护理用品及用途;第十一章汽车车身护理。本手册内容丰富、文字简练、易于查找,便于阅读。

本手册由郭彬(第一、二章)、韩星(第三、四、五章)、汤其国(第六章)、陈勇(第七、八章)屠卫星(第九、十一章)、黄秋平(第十章)共同编写,并由屠卫星担任主编。本书在编写过程中得到了美国庞贝捷漆油上海有限公司的大力支持,并提出了宝贵意见,在此表示感谢。

编写此手册参考了大量的国内外资料,一些资料给了我们许

多有益的启示和帮助,在此一并向这些作者致谢。由于编者的水平有限,手册中有疏漏和错误之处,恳请专家、读者朋友给与批评指正。

编 者

二〇〇六年九月

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 汽车基本知识.....	1
第二节 汽车漆面基本知识.....	6
第三节 汽车涂装技术简介	13
第二章 喷漆作业的安全与防护	23
第一节 工具与安全设备的安全使用	23
第二节 环境保护与人身防护	25
第三节 安全与保护措施	33
第四节 厂区安全事项	35
第三章 车身表面喷涂材料	38
第一节 汽车用涂料的组成	38
第二节 车身涂料的分类	48
第三节 车身内涂层涂料	50
第四节 车身外涂层涂料	57
第五节 车身涂料溶剂	59
第六节 车身外涂层的其他喷涂材料	63
第四章 打磨材料、设备及打磨操作.....	66
第一节 车身打磨材料	66
第二节 车身打磨设备	70
第三节 车身打磨的方法	73
第四节 车身打磨的分类	81

第五章 喷漆前的准备工作	85
第一节 对裸露金属表面的处理	85
第二节 对旧漆层表面的处理	102
第三节 腻子与油灰	105
第四节 腻子的涂敷	109
第五节 喷漆前的遮盖	115
第六章 喷涂装备及其使用	119
第一节 压缩空气供给系统	119
第二节 喷枪	130
第三节 喷涂方法	139
第四节 喷枪故障的排除	145
第五节 其他类型的喷涂装置	149
第六节 喷漆间与烤漆房	158
第七节 其他设施及用品	168
第七章 车身涂装	173
第一节 喷漆前的遮盖	173
第二节 喷涂中涂	179
第三节 新喷面漆的选择	183
第四节 单色漆面颜色的协调	187
第五节 多色漆面颜色的协调	198
第六节 外涂层喷涂的一般程序和方法	208
第七节 常用外涂层的喷涂规范	226
第八节 漆面的整修	230
第九节 喷漆过程中的缺陷	237
第八章 典型损伤修复	242

第一节	防腐层失效的原因	242
第二节	车身表面防腐工艺	246
第三节	酸雨的损伤与修复	255
第四节	表面划痕与擦伤的修理	257
第五节	表面锈蚀的修理	260
第九章	塑料件的漆装修理	264
第一节	塑料件的损伤修理	264
第二节	塑料零部件的喷漆准备	267
第三节	塑料件面漆	269
第十章	汽车车身护理用品及用途	276
第一节	清洁用品	278
第二节	汽车美容护理用品	296
第十一章	汽车车身护理	328
第一节	洗车	328
第二节	汽车玻璃的清洁维护	330
第三节	打蜡与抛光	332
第四节	车身胶质装配装饰件的清洁	341
第五节	轮胎、轮毂的清洁护理	342
第六节	汽车底盘的清洁维护	344
第七节	发动机和发动机室的清洁维护	345
第八节	汽车内室的清洁保养	348
第九节	特殊的装饰效果	353
第十节	汽车油漆护理实务	361

第一章 概 述

第一节 汽车基本知识

汽车是最重要的现代化交通工具。汽车也是数量最多、最普及、活动范围最广泛、运输量最大的交通工具。在现代社会中,没有哪种交通工具可与汽车的作用相媲美。火车和轮船虽然装载量大,但只能沿一定的线路(铁路或水路)行驶,需要在固定地点(火车站或码头)装运乘客或货物。飞机适用于长距离快捷的运输,但也需要有固定的机场。也就是说,火车、轮船、飞机只能在“点”和“线”上发挥作用,不可能到达城乡每个角落。汽车运输则是在“面”上发挥作用,并且可以实现“门对门”的便利。正因为如此,汽车在过去数十年中已迅速发展成为最主要、最受青睐的交通工具。

一、汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备 4 部分组成。典型的轿车总体构造如图 1.1-1 所示。

发动机的作用是使输进汽缸内的燃料燃烧而发出动力。现代汽车广泛应用往复式活塞内燃机,它一般由机体、曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统(汽油发动机采用)、启动系统等部分组成。

底盘接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘由下列部分组成:

传动系统——将发动机 1 的动力传给驱动车轮 13。如图

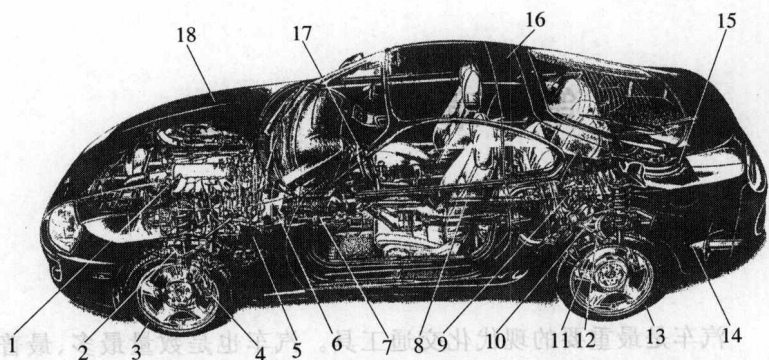


图 1.1-1 典型轿车的总体构造

1—发动机；2—前悬架；3—前轮；4—前轮制动器；5—副车架；6—离合器；7—变速器；8—传动轴；9—主减速器及差速器；10—后悬架；11—后轮制动器；12—传动轴(半轴)；13—后轮；14—消声器；15—油箱；16—车身；17—转向盘；18—车前板制件

1.1-1 所示,传动系统包括离合器 6、变速器 7、传动轴 8、主减速器及差速器 9、传动轴(半轴)12 等部分。

行驶系统——使汽车各总成及部件安装在适当位置,对全车起支承作用和对路面起附着作用,缓和道路冲击和振动。它包括支承全车的承载式车身 16 及副车架 5、前悬架 2、前轮 3、后悬架 10、后轮 13 等部分。

转向系统——使汽车按驾驶员选定的方向行驶。它由带转向盘 17 的转向器及转向传动机构组成,有的汽车还有转向助力装置。

制动系统——使汽车减速或停车,并可保证驾驶员离去后汽车可靠地停驻。它包括前轮制动器 4、后轮制动器 11 以及控制装置、传动装置和供能装置。

车身是驾驶员的工作场所,也是装载乘客和货物的部件。它包括车前板制件(俗称车头)18、车身本体 16、还包括货车的驾驶

室和货箱以及某些汽车上的专用作业设备。
电气设备包括电源组、发动机启动系统和点火系统、汽车照明和信号装置、仪表、导航系统、电视、音响、电话等电子设备、微处理机、中央计算机及各种人工智能装置等。

为满足不同使用要求,汽车的总体构造和布置形式可以各不相同。按发动机和各个总成的相对位置不同,现代汽车的布置形式通常有如下5种(图1.1-2):

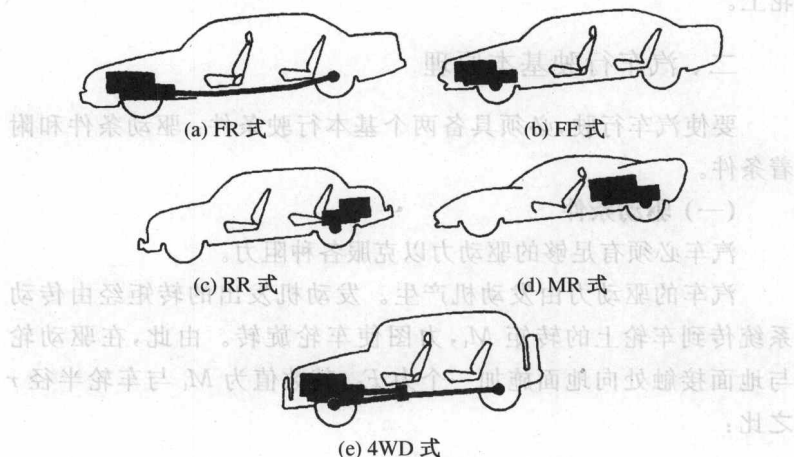


图 1.1-2 现代汽车的布置形式

发动机前置后轮驱动(FR)——是传统的布置形式。大多数货车、部分轿车和部分客车采用这种形式。

发动机前置前轮驱动(FF)——是在轿车上盛行的布置形式,具有结构紧凑、减小轿车质量、降低地板高度、改善高速行驶时的操纵稳定性等优点。

发动机后置后轮驱动(RR)——是目前大、中型客车盛行的布置形式,具有降低室内噪声、有利于车身内部布置等优点。少数轿车也采用这种形式。

发动机中置后轮驱动(MR)——是目前大多数跑车及方程式赛车所采用的形式。由于汽车采用功率和尺寸很大的发动机,将发动机布置在驾驶员座椅之后和后轴之前有利于获得最佳轴荷分配和提高汽车性能。此外,某些大、中型客车也采用这种布置形式,把配备的卧式发动机装在地板下面。

全轮驱动(4WD)——是越野汽车特有的形式,通常发动机前置,在变速器后面装有分动器,以便将动力分别输送到全部车轮上。

二、汽车行驶基本原理

要使汽车行驶,必须具备两个基本行驶条件:驱动条件和附着条件。

(一) 驱动条件

汽车必须有足够的驱动力以克服各种阻力。

汽车的驱动力由发动机产生。发动机发出的转矩经由传动系统传到车轮上的转矩 M_t ,力图使车轮旋转。由此,在驱动轮与地面接触处向地面施加一个力 F_0 ,其数值为 M_t 与车轮半径 r 之比:

$$F_0 = M_t / r$$

与此同时,地面对车轮施加一个与 F_0 数值相等、方向相反的反作用力 F_t (图 1.1-3)。 F_t 就是驱动力。

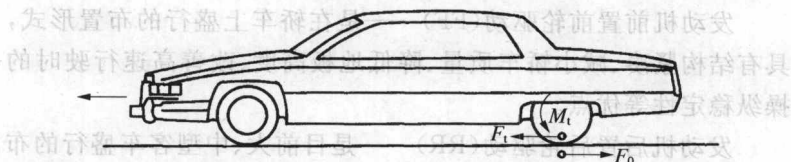


图 1.1-3 驱动力产生示意图

汽车的行驶总阻力 $\sum F$ 包括滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 、和上坡阻力 F_i ：

$$\sum F = F_f + F_w + F_i$$

滚动阻力 F_f 主要是由于车轮滚动时轮胎与路面变形而产生的，空气阻力 F_w 是由于汽车行驶时与其周围的空气相互作用而产生的，上坡阻力 F_i 是汽车重力沿坡道上的分力。

汽车行驶的过程是驱动力能否克服各种阻力的交替变化过程，当 $F_t = \sum F$ 时，汽车匀速行驶；当 $F_t > \sum F$ 时，汽车速度增加，同时空气阻力亦随车速的增加而急剧增大，在某个较高速度处达到新的平衡然后匀速行驶；当 $F_t < \sum F$ 时，汽车减速乃至停驶。这时，如果要维持较高的车速，就需要加大发动机的输出功率或将变速器换入较低的挡位以维持较大的驱动力。

(二) 附着条件

驱动力的最大值一方面取决于发动机可能发出的最大转矩和变速器换入最低挡时的传动比，另一方面又受轮胎与地面的附着作用的限制。

当汽车在平整干硬路面上，车轮的附着作用是由于轮胎与路面存在着的摩擦力。这个摩擦力阻碍车轮的滑动，使车轮能够正常地向前滚动并承受路面的反作用力——驱动力。如果驱动力大于摩擦力，车轮与路面之间就会发生滑动。在松软地面上，除了轮胎与地面的摩擦之外，还加上嵌入轮胎花纹凹部的软地面凸起部所起的抗滑作用。由附着作用所决定的阻碍车轮滑动的力的最大值称为附着力，用 F_ϕ 表示。附着力与车轮承受垂直于地面的法向力 G （称为附着重力）成正比：

$$F_\phi = G \cdot \phi$$

由此可知,附着力是汽车所能发挥驱动力的极限,其表达式为

$$F_t \leq F_\phi$$

此式称为汽车行驶的附着条件。

在冰雪或泥泞地面上,由于附着力很小,汽车的驱动力受到附着力的限制而不能克服较大的阻力,导致汽车减速甚至不能前进,即使加大节气门开度或换入低挡,车轮只会滑转而驱动力不会增大。为了增加车轮在冰雪路面上的附着力,可采用特殊花纹的轮胎、镶钉轮胎或者在普通轮胎上绕装防滑链,以提高对冰雪路面的抓着作用。非全轮驱动汽车的附着重力仅为分配到驱动轮上的那一部分汽车总重力,而全轮驱动汽车的附着重力则为全车的总重力,因而其附着力较前者显著增大。

第二节 汽车漆面基本知识

一、油漆的概述

(一) 涂料和油漆

涂料是应用于物体表面经过物理变化或化学反应所形成的坚韧保护膜的物料的总称。其中大多数是有机粘稠液体,通常叫油漆。长期以来,涂料都是植物油和天然树脂熬炼而成的,因此,人们一直将涂料产品叫油漆。尽管以水作主要溶剂的涂料产品逐渐增多,但由于油漆两字沿用已久,所以人们仍旧按习惯称有机涂料为油漆,而涂料多用于称呼以水作主要溶剂的水性涂料,尤指建筑涂料。

(二) 油漆的作用

1. 保护作用

物体暴露在大气中,受到氧气、水分、微生物等的侵蚀,造成金

一般来说,两种漆具有相同的结构:金属材料—电解漆—底漆—色漆。但透明漆还多一层:一种通常用聚氨酯或氨基甲酸酯形式的透明表层——透明漆。

透明漆是车漆最外表的透明层,它是用以保护下层的色彩漆和为了美观而使用的新型涂料,欧美和亚洲国家中高档车基本都是用透明漆。

普通漆与透明漆很容易识别:

方法一:目测,透明漆光泽的层次比普通漆要深。

方法二:实验,用湿布沾一点研磨剂在车身不显眼处磨几下,布上若有颜色,则是普通漆;反之,则是透明漆。

在难以目测的情况下,则假设它是透明漆,并按护理透明漆的程序来工作。

透明漆主要有以下几个特点:

(1) 透明漆美观,光泽度很高,但又易出现划痕,如果洗过车子后,用稍有些发硬的毛巾或皮去擦车,结果会发现发丝划痕。

(2) 目前采用的透明漆材料有4种:氨基甲酸酯、聚氨酯、氟、聚酯。

(3) 透明漆一般含有减少紫外线照射的保护功能(色漆不含此功能),只要透明层完好无损,它可有效地延缓色漆的老化(褪色)。

(4) 透明漆护理的好坏,一般是通过“倒影线条”来反映的。拿一张报纸,放在汽车漆面前面,若能从透明漆反射的影中读报,说明此车的透明漆有影深,表层也光滑如镜。而普通漆得不到这种效果。

(5) 透明漆比普通漆更易受到环境的侵蚀。有害物质的来源:车尾气中放出的二氧化碳的炭黑;飞机航空油中飘落的杂物;酸雨、酸雾、酸雪。一旦这些杂物落在车上,加上空气中的水分,它们随即变成腐蚀透明漆的酸性溶液。稍加温(阳光中的紫外线),便开始发生化学反应,侵蚀汽车漆的保护层。一次、两次不明显,

但若长期不做护理,最终这种化学反应会侵蚀到色彩层、底漆层和金属。

东南亚国家的车漆硬度是 2 H,厚度是 0.25 mm;欧美国家的车漆硬度是 4 H,厚度是 0.45 mm。差别这么大,是因为欧美国家风沙大,汽车在行驶时车漆容易受到伤害,所以欧美国家车漆喷涂得厚而扎实,但比较粗糙,显橘皮状,没有东南亚国家的车漆平滑光亮。

(三) 车身漆面的类型划分

1. 按车身漆面的形成条件划分

(1) 原车漆面:新车涂漆经过 200℃ 高温烘烤,干固后形成镜面光泽、膜质坚硬的涂层。由于新车在全自动化生产线上完成涂装,环境洁净,无粉尘污染,保证了新车漆面洁净无瑕疵。

(2) 修补漆面:采用压缩空气法。因修补部位、面积、涂料及操作技术水平的不同,质量或多或少存在瑕疵,通常会产生漆面纹理不均匀、呈橘纹状,并伴随有尘粒。

2. 按漆面劣化、损坏的程度划分

(1) 新车漆面:新车下线之前必须进行漆面保护,即全车涂上保护蜡。新车在出售后必须使用专业的开蜡水对车漆做开蜡处理,完成此工序后投入使用的车辆需要按期进行汽车美容专业护理。而不规范、非专业的洗车和打蜡不但省不了钱,反而会加速车漆的老化速度或者造成漆面受到意外伤害。

(2) 轻微损伤漆面:由于外界环境如紫外线、有害气体、酸雨、盐碱气候、制动盘与蹄片磨损产生的粉尘及马路粉尘等会对漆面形成氧化层,造成哑光或老化。这些轻微损伤通过专业的美容护理即可恢复汽车洁亮如新的效果。

(3) 擦伤的漆面:损伤仅仅伤及外面,钣金未变形,漆面无刮花划痕。

(4) 划伤漆面:划痕深入漆膜。以上都可经过专业美容如打蜡、抛光研磨来修复,如果划痕过长过深且面积较大则应修补漆面。

(5) 碰伤漆面：应先修复钣金，再修补漆面。

(6) 劣质老化的漆面：漆面经过日晒雨淋而严重老化，深色车漆发白、褪色，白色车漆泛黄，甚至有些车漆漆面龟裂，此时就必须进行重新涂装。

(四) 车漆的基本保养

相对金属而言，车漆硬度比金属低得多，很容易受损伤，这就要求平时更好地保护汽车车身漆膜，并应注意以下事项：

(1) 避免对漆膜进行强烈冲击、磕碰和刮伤，尤其要注意避免在行车中与尖硬物体划碰。

(2) 擦洗车时要用干净柔软的擦布、海绵进行。擦布和海绵内要防止混入金属屑和沙粒等，以免擦伤漆膜。

(3) 不要用带有有机溶剂的擦布擦洗外表，并且不要把这种擦布或物品放在漆膜表面上。

(4) 不要让人用脏手乱摸车身漆膜，因手上污物亦会伤害漆膜，并且脏手印留在漆膜上也较难消除。

(5) 如有可能，轿车应停放在车库或阴凉的地方，避免日光的直接暴晒。

(6) 若无大的损坏，不要轻易进行二次喷漆，防止结合不好而脱落。

(7) 冲洗车辆时尽量少用碱水，用了亦应及时用清水冲净，防止碱对漆膜的腐蚀。

(8) 车漆常出现的一些病症，用漆面护理系列产品来治理是一种极佳的治理方法。

(五) 普通漆研磨剂与透明漆研磨剂

1. 普通漆研磨剂

普通漆研磨剂(也叫颗粒子研磨剂)是透明漆出现前的研磨剂，一般研磨剂中都含有坚固的浮岩作为摩擦材料。根据颗粒的大小，分为深切、中切和微切三类，主要是用于治理普通漆不同程