



上岗轻松学  
SHANG GANG QING SONG XUE

# 图解 汽车车身

## 修复与涂装 快速入门

QICHE CHESHEN XIUFU YU TUZHUANG KUAISU RUMEN

线条图、实物图完美结合

知识性、技巧性全面展现

◆ 跟着学、对照练轻松上手

祖国海 主编

机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

# 图解汽车车身修复与 涂装快速入门

主 编 祖国海  
参 编 杲宏杰 王建民  
主 审 宋传平

机械工业出版社

本书以照片图、线条图、表格为主要编写形式,突出“图解”和“快速入门”两大特点,力求更好地满足初级技术人员快速上手的需求。本书内容浅显易懂,以够用为度,主要介绍了车身修复工具及设备,车身修复基本工艺,车身的检验、测量与矫正,车身的修复,表面预处理,涂底漆,涂中间层,涂面漆,涂膜缺陷的产生及预防等内容。

本书可作为汽车修理工入门自学用书,也可作为各类职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

图解汽车车身修复与涂装快速入门/祖国海主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 9

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-43544-0

I. ①图… II. ①祖… III. ①汽车-车体-车辆修理-图解②汽车-车体-涂漆-图解 IV. ①U472. 4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第177415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:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝 王华庆 版式设计:常天培

责任校对:佟瑞鑫 封面设计:饶薇 责任印制:李洋

中国农业出版社印刷厂印刷

2013年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·10印张·182千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43544-0

定价:26.00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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

# 前 言

## PREFAC

随着汽车产销量的与日俱增，汽车维修行业正焕发着勃勃生机，广大刚进入该行业的技术人员亟须内容生动、实用性强、通俗易懂的图书进行学习和参考。为此，我们编写了《图解汽车车身修复与涂装快速入门》一书。

“图解”和“快速入门”是本书的两大特点。

“图解”，即通过大量的现场照片图、三维立体图将抽象深奥的知识具体化、形象化，通过线条图将复杂的结构简单化、清晰化，以更好地阐释操作过程及相关内容，达到读图学知识的目的，有助于读者对知识的理解。

“快速入门”，即本书讲解的汽车车身修复与涂装知识属于汽车修理工入门级水平，语言通俗易懂，贴近现场，便于读者快速掌握。

本书以最新颁布的《国家职业标准》为依据，紧紧围绕汽车维修一线所需的理论知识与操作技能，系统地介绍了车身修复工具及设备，车身修复基本工艺，车身的检验、测量与矫正，车身的修复，表面预处理，涂底漆，涂中间层，涂面漆，涂膜缺陷的产生及预防等内容。本书对当前汽车的新知识、新技术、新工艺也有一定的阐述，切合实际，具有指导性。

本书可作为汽车修理工入门自学用书，也可作为各类职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

本书由祖国海主编，杲宏杰、王建民参加编写，宋传平担任主审。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## CONTENT

### 前言

第一章 车身修复工具及设备 .....	1	第四章 车身的修复 .....	37
第一节 车身修复工具 .....	1	第一节 车身的一般性修复 .....	37
第二节 车身修复设备 .....	5	一、钣金件局部凹陷的	
一、气焊设备 .....	5	修复 .....	37
二、焊条电弧焊设备 .....	6	二、裂纹的修复 .....	39
三、CO <sub>2</sub> 气体保护焊设备 .....	7	三、底部门槛锈蚀的修复 .....	41
四、矫正设备 .....	8	第二节 车身部位的修复 .....	42
五、测量设备 .....	9	一、车门的修复 .....	42
第二章 车身修复基本工艺 .....	11	二、翼子板的修复 .....	47
第一节 钣金矫正工艺 .....	11	三、更换前翼子板内加肋板	
第二节 焊接工艺 .....	14	总成、前横梁和散热器	
一、焊条电弧焊工艺 .....	14	支座 .....	54
二、气焊工艺 .....	21	四、发动机罩的修复 .....	58
三、CO <sub>2</sub> 气体保护焊工艺 .....	26	五、车顶的拆卸 .....	61
第三章 车身的检验、测量与		六、支柱的修复 .....	63
矫正 .....	31	七、门槛的维修 .....	66
第一节 车身的检验 .....	31	第三节 汽车玻璃的拆装 .....	72
第二节 车身的测量 .....	32	一、固定式汽车玻璃的	
一、测量基准 .....	32	拆装 .....	72
二、车身各部分尺寸的		二、推拉式汽车玻璃的	
测量 .....	34	拆装 .....	76
第三节 车身的矫正 .....	35	三、玻璃安装后的密封性	
		检查 .....	79

第五章 表面预处理····· 80	二、喷枪的使用····· 102
第一节 评估损坏程度与鉴别	
涂料····· 80	
一、评估损坏程度····· 80	
二、原涂料类型的鉴别····· 81	
第二节 除旧漆····· 82	
一、手工除旧漆····· 82	
二、打磨机除旧漆····· 82	
三、加热法除旧漆····· 85	
四、化学法除旧漆····· 85	
第三节 金属表面的除锈和	
脱脂····· 85	
一、金属表面除锈····· 85	
二、金属表面脱脂····· 86	
三、磷化处理····· 87	
第六章 涂底漆····· 88	
第一节 汽车常用修补底漆····· 88	
一、常用国产底漆····· 88	
二、常用进口底漆····· 90	
第二节 涂底漆常用工具与	
设备····· 92	
一、喷枪····· 92	
二、喷漆室····· 94	
三、烤漆房····· 95	
四、红外烤灯····· 95	
五、空气压缩机····· 96	
第三节 涂料的选配及调制····· 96	
一、涂料的选配····· 96	
二、涂料的调制	
(调粘度)····· 99	
第四节 涂底漆操作····· 101	
一、遮盖····· 101	
第七章 涂中间层····· 113	
第一节 中间层涂料····· 113	
一、中间层涂料的一般	
知识····· 113	
二、常用国产腻子····· 114	
三、常用进口腻子····· 114	
第二节 腻子的刮涂与打磨····· 116	
一、刮腻子的工具及方法····· 116	
二、打磨腻子的工具和	
设备····· 118	
三、腻子的刮涂与打磨	
工艺····· 119	
四、腻子的刮涂与打磨	
步骤····· 119	
第三节 二道浆的喷涂与	
打磨····· 121	
一、二道浆的功用····· 121	
二、二道浆的喷涂····· 121	
三、二道浆涂层的修整与	
干燥····· 122	
四、标志涂料的涂装····· 122	
五、二道浆涂层的打磨····· 123	
第八章 涂面漆····· 125	
第一节 车身常用面漆····· 125	
一、常用国产面漆····· 125	
二、常用进口面漆····· 126	
第二节 调色····· 129	
一、调色设备····· 129	
二、胶片调色方法····· 130	
第三节 涂面漆操作····· 135	

一、涂面漆前的准备 .....	135	四、涂膜发白的产生及 预防 .....	146
二、涂料的准备与喷枪的 选择 .....	136	五、露底、盖底不良的 产生及预防 .....	146
三、涂面漆的方法 .....	137	六、拉丝、蛛网的产生及 预防 .....	147
四、全涂装时面漆的喷涂 ...	138	七、缩孔、收缩的产生及 预防 .....	147
五、局部修补涂装时面漆的 喷涂 .....	141	八、针孔的产生及预防 .....	148
六、面层的干燥 .....	143	九、气泡的产生及预防 .....	148
七、抛光 .....	143	十、起皱的产生及预防 .....	149
八、打蜡 .....	143	十一、桔皮的产生及预防 ...	149
第九章 涂膜缺陷的产生及 预防 .....	144	附录 .....	151
一、流挂的产生及预防 .....	144	附录 A 全车涂装顺序 .....	151
二、颗粒的产生及预防 .....	144	附录 B 常见涂膜缺陷 .....	153
三、咬起的产生及预防 .....	145		

# 第一章


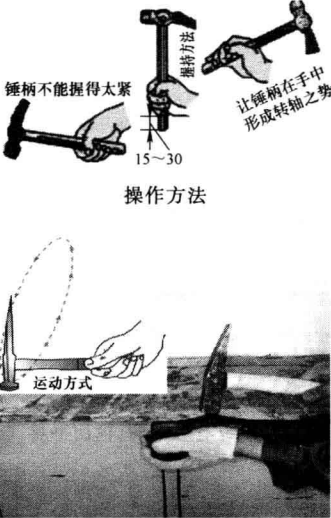
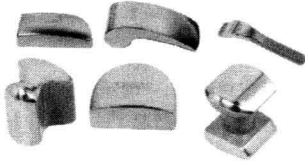

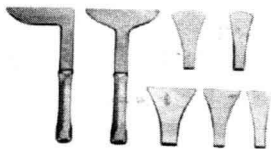
## 车身修复工具及设备

### 第一节 车身修复工具

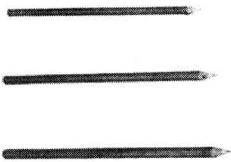
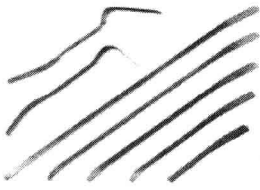
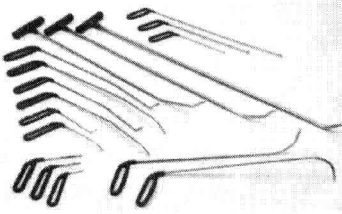
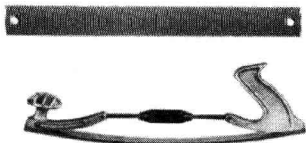
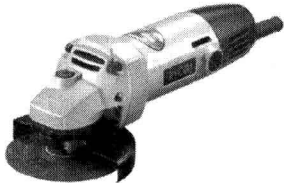
名称	图 示	说 明
钣金锤	 整平锤	锤头为圆形,也有方形的,锤面平整,略有弧度,用于整平外板
	 尖嘴锤	又叫镐锤或鹤嘴锤,一端锤头细长,呈鹤嘴状,用于精细修复外板上的小凸起
	 收缩锤	锤面呈锯齿状,敲击铁板时会留下细小的点痕,可有效控制整平过程中产生的金属延展
	 橡胶锤	橡胶制的锤头,可用于金属外板及结构件的整形



(续)

名称	图 示	说 明
	 <p style="text-align: center;">木锤</p>	<p>轻质的木质锤头,在外板整平时可有效抑制金属延展</p>
钣金锤	 <p>锤柄不能握得太紧 15~30 操作方法</p> <p>让锤柄在手中形成转轴之势</p> <p>运动方式</p>	<p>(1)用手轻轻握住锤柄的端部(相当于锤柄全长的1/4位置)。握锤时食指和中指应适当放松,小指和无名指相对紧一些,使锤柄形成一个比较灵活的转轴</p> <p>(2)锤击工件时,眼睛注视工件,找准锤击的落点</p> <p>(3)锤击作业质量的关键在于落点的选择,一般遵循“先大后小、先强后弱”的原则,从变形量较大处起按顺序敲打,并保证锤头呈平面落在工件表面上,同时还要注意工件的结构强度,有序排列钣金锤的落点</p> <p>(4)用手腕摇动的方法轻轻敲击工件表面,并利用钣金锤敲击工件时产生的回弹力使钣金锤按圆圈轨迹运动</p>
垫铁		<p>与各种钣金锤配合使用,在敲击时为钢板提供支撑,也可从背面对钢板进行整形</p>
垫铁		<p>当选用垫铁衬托金属板件时,垫铁的形状要与金属板料曲面的曲率相一致,否则在修理过程中将会产生严重的后果,使金属板件损坏得更严重,造成二次损伤</p>
打板		<p>用于修复棱角和沟槽部位,修出来的棱角和沟槽线条匀称、棱角分明</p>

(续)

名称	图 示	说 明
划针		<p>用于在金属板上划出标记。在修复棱角之前,先用划针做好标记,这样修复出的棱角就不会“偏移”了</p>
撬棍	 <p style="text-align: center;">粗撬棍</p>	<p>利用杠杆原理,可在板件内部由内至外对凹陷进行大致整形</p>
	 <p style="text-align: center;">细撬棍</p>	<p>用于对车辆进行免伤漆修复,使“小磕小碰”不再进行整套的钣金涂装</p>
柔性锉		<p>通过观察锉削痕迹,可以方便地检查出钣金件上的凸起部位,便于后续整平修复</p>
打磨机		<p>盘式打磨机在车身钣金修理中应用极为广泛,主要用来磨除金属表面上的涂膜或铁锈。钣金面的凹陷处也可通过打磨机的打磨而显现出来。打磨时工作的砂轮片粒度通常为 60 号、80 号或 120 号等,常用的是 80 号</p>
手提砂轮机		<p>手提砂轮机主要用来磨削不易在固定砂轮机上磨削的零件。例如,发动机罩、驾驶室、翼子板及车身蒙皮等经过焊修的焊缝,可用手提砂轮机磨削平整。手提砂轮机有电动和风动两种类型。按砂轮直径分,常用的手提砂轮机规格有 <math>\phi 150\text{mm}</math>、<math>\phi 80\text{mm}</math>、<math>\phi 40\text{mm}</math> 三种</p>

(续)

名称	图 示	说 明
手动剪		<p>手动剪一般用于某种条件下单件生产或半成品的修整工作。手动剪只能剪切厚度在 0.8mm 以下的金属板件</p>
电动剪		<p>电动剪属于振动式剪刀,由一台小电动机带动刀杆上下快速运动,并与下刀头配合,达到剪切的目的</p>
手电钻		<p>手电钻是以电为动力的手持式钻孔工具。其电源电压一般为 220V 和 36V 两种。其尺寸规格从 <math>\phi 3.6\text{mm}</math> 到 <math>\phi 13\text{mm}</math> 有若干种。使用手电钻时,应注意用电安全。在钻孔过程中,应持牢手电钻</p>
液压撑顶器		<p>可以将被压缩的皱褶部位撑开</p>
弓形螺旋夹		<p>用于夹紧工件</p>

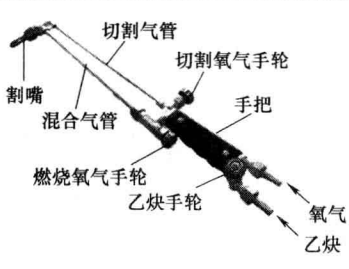


## 第二节 车身修复设备

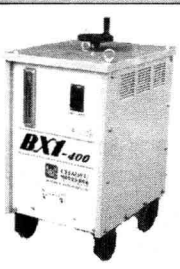


### 一、气焊设备

名称	图 示	说 明
氧气瓶		<p>氧气瓶是运送和储存高压氧气的容器。其容积为40L,工作压力为15MPa。按照规定,氧气瓶外表涂装成天蓝色,并用黑漆标明“氧气”字样</p>
乙炔瓶		<p>乙炔瓶是储存和运送乙炔的容器。我国最常用的乙炔瓶公称容积为40L,工作压力为1.5MPa。其外形与氧气瓶相似,外表涂装成白色,并用红漆写上“乙炔”“不可近火”等字样</p>
减压阀		<p>气焊时所需的工作压力一般比较低,气瓶内输出的气体在降压后才能使用。减压阀的作用就是降低气体压力,并使输送给焊炬的气体压力稳定不变,以保证火焰稳定</p>
焊炬		<p>焊炬的作用是将乙炔和氧气按一定的比例均匀混合,由焊嘴喷出后,点火燃烧,产生气体火焰。常用的焊炬是射吸式焊炬</p>

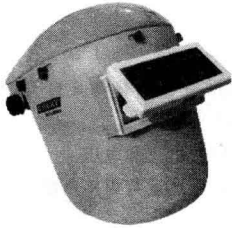
(续)

名称	图 示	说 明
割炬		<p>气割是利用可燃气体(乙炔)和氧气混合燃烧的火焰,将金属加热到燃点,然后喷射氧气流,使金属剧烈燃烧并吹除氧化熔渣,使金属分割开来的方法</p>


## 二、焊条电弧焊设备

名称	图 示	说 明
电焊机	 <p>交流电焊机</p>	<p>利用正负两极瞬间短路时产生的高温电弧来熔化焊条上的焊芯和被焊材料,从而使它们结合</p> <p>电焊机的结构十分简单,就是一个大功率的变压器,将 220V 交流电变为低压电。电源既可以是直流的,也可以是交流的</p>
	 <p>直流电焊机</p>	
焊钳		用于导电并夹持焊条
面罩	 <p>手持式</p>	用于遮挡飞溅的金属熔珠和电弧中的有害弧光,保护操作者的头部和眼睛

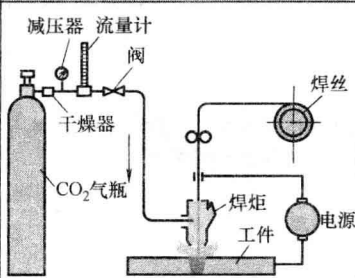
(续)

名称	图 示	说 明
面罩	 <p>头戴式</p>	用于遮挡飞溅的金属熔珠和电弧中的有害弧光,保护操作者的头部和眼睛
焊条		焊条由焊芯和药皮两部分组成。焊条熔化后作为填充金属进入熔池,形成焊缝金属

### 三、CO<sub>2</sub> 气体保护焊设备

名称	图 示	说 明
焊接设备		CO <sub>2</sub> 气体保护焊是以 CO <sub>2</sub> 作为保护气体,依靠焊丝和工件之间产生的电弧来熔化金属的一种焊接方法
焊接原理		CO <sub>2</sub> 气体保护焊是以可熔化的金属焊丝作电极,并有 CO <sub>2</sub> 气体保护的电弧焊,是焊接黑色金属的重要方法之一

(续)

名称	图 示	说 明
设备连接		<p>(1) 连接设备电源并将其打开, 松开 CO<sub>2</sub> 气瓶开关, 调好焊接气压</p> <p>(2) 调整焊接电流和电压</p> <p>(3) 调整送丝速度与焊接角度</p>

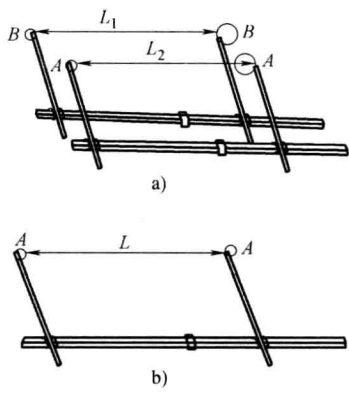
#### 四、矫正设备

名称	图 示	说 明
地锚设备		<p>适用于小型汽车钣金维修厂, 能够进行快速固定, 可进行单点或多数点拉拔, 而且锚固牢靠</p>
矫正仪		<p>采用一个重载拉塔(用于提供强劲动力)和一个辅助拉塔(用于辅助汽车固定及拉伸), 配备即插即用式地锚, 以方便汽车及设备固定, 四套主夹具可与汽车裙边方便对接</p>
强力拉拔组合工具		<p>该组合工具是针对较强硬板件设计的, 采用简单的拉拔原理, 配有多种支脚, 可根据不同位置进行组合, 以方便拉拔; 可以任意调节拉拔幅度; 具有锁止功能, 方便同时进行其他动作; 拉拔力量够强, 可基本满足车身外板件的快速拉拔维修</p>

(续)

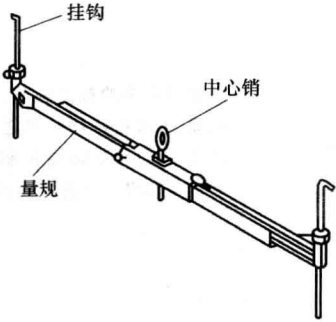
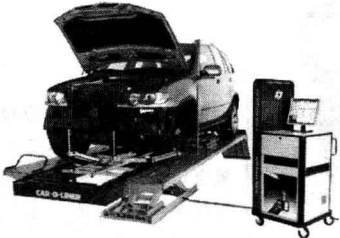
名称	图 示	说 明
棱线拉拔组合工具		采用简单的拉拔原理;配有多个支脚、横梁,可根据不同位置进行组合,以方便拉拔;可以根据需要控制拉拔幅度,方便对车身腰线位置进行快速拉拔作业
简易拉拔组合工具		采用力的相互作用原理;配有多种手拉钩,方便提拉车身焊接的腻子垫片等;与钣金锤配合,可更简单地对车身后板件进行拉伸修复

### 五、测量设备

名称	图 示	说 明
轨道式量规		<p>轨道式量规的左右两个测量销可沿轨道滑杆移动,并插入被测量孔中,从滑尺上即可读出两孔间的距离</p> <p>轨道式量规的最佳测量位置为悬架和机械元件上的焊点,它们都是部件中的关键控制点。对于关键控制点,在汽车修理过程中必须反复测量</p>



(续)

名称	图 示	说 明
中心量规		<p>中心量规可以安装在汽车的不同位置上,通过投影可以看出车身结构是否准直。当车身尺寸符合出厂要求时,在将中心量规安装无误后,所有量规的横梁都是相互平行的,调节挂钩长度,可使所有中心销孔都在同一直线(中心线)上</p> <p>做翘曲检查时,在两个无明显损伤的地方悬挂两个中心量规,通过检查这两个中心量规是否平行和中心销间的错位情况,即可判断被检部位是否翘曲。利用中心量规可以检测车身支柱的损伤情况</p>
电子测量系统		<p>电子测量系统能够对汽车车身进行精确的三维数据测量,并能够通过所测量的数据绘出车身的矢量分析图,从而对车身的变形情况进行诊断</p>