



图说汽车维修快速入门丛书

全彩印刷

汽车钣金就这么简单

QICHE BANJIN
JIU ZHEME JIANDAN

杨智勇 主编

学得快

起点低

从零学起，基础入门
一看就会，一学就懂



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

图说汽车维修快速入门丛书



汽车钣金

就这么简单

杨智勇 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书介绍了车身修复钣金工安全操作规程、常用工具与设备认知、车身结构、车身维修设备及基本操作、车身修复的焊接、粘结工艺、车身碰撞损伤诊断、评估及修复工艺的制订、钣金件的更换、整形与修复等方面的知识。

本书可供初学汽车钣金维修人员使用,也可供职业技术学院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

汽车钣金就这么简单 / 杨智勇主编. —北京: 机械工业出版社, 2015.1

(图说汽车维修快速入门丛书)

ISBN 978-7-111-48511-7

I. ①汽… II. ①杨… III. ①汽车—钣金工—图解 IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 265924 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: 赵海青 责任编辑: 赵海青 责任校对: 丁 锋

封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇

北京汇林印务有限公司印刷

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·7.625 印张·223 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-48511-7

定价: 39.00 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



中国汽车工业已有了飞速的发展。通过技术引进、国产化和技术改造,汽车的生产能力市场占有率和社会保有量均有大幅度的提高。随着机动车数量的增多,汽车使用与维修技术人员,尤其是初学汽车维修人员迫切需要学习汽车专业知识。为了使广大初学汽车维修人员全面系统地了解汽车的基础知识,增强维护修理、排除故障的实际能力,掌握汽车维修技巧等知识,特编写本套丛书。本套丛书由以下十册图书组成:

- ❑ 《汽车发动机维修就这么简单》
- ❑ 《汽车底盘维修就这么简单》
- ❑ 《汽车电气系统维修就这么简单》
- ❑ 《汽车维护就这么简单》
- ❑ 《汽车发动机电控系统维修就这么简单》
- ❑ 《汽车自动变速器维修就这么简单》
- ❑ 《汽车空调系统维修就这么简单》
- ❑ 《汽车钣金就这么简单》
- ❑ 《汽车喷漆就这么简单》
- ❑ 《汽车美容与装饰就这么简单》

本套丛书以通俗易懂的语言,围绕初学汽车维修人员所关心的问题,对汽车维修基础知识、维修工具的使用、汽车的一般维护方法、汽车常见故障维修、汽车主要部件的检查、汽车主要部件的拆装、车身磕碰的修补、美容等方面的知识进行了详细的介绍。

本套丛书有以下特点:

(1) 起点低,针对性强。丛书中每本书的内容均包括从事本工种人员应明确的汽车结构原理和应掌握的实际技能训练内容,低起点,针对性、实用性强。





(2)突出重点。本套丛书的选材和编写内容充分体现以就业为导向,以职业技能训练为核心的目标要求,既介绍了具有共性的基础知识,又讲述了有代表性车型的维修技术。

(3)在满足实际需要的前提下,内容选择突出了汽车维修技术的先进性。

(4)浅显易懂,便于自学。在编写本套丛书时,尽量采用了浅显易懂的语言,从最基础的内容开始,全面而透彻地讲解各工种所必须掌握的基础知识和专业知识,便于自学。

本套丛书内容丰富,可读性强,实用性强,既可作为初学汽车维修人员的入门指导,也可供广大汽车爱好者、驾驶人员以及大中专院校相关专业的师生阅读和参考。

前言



PREFACE

本书以通俗易懂的语言,围绕初学汽车钣金维修人员所关心的问题,从初学者的角度,以图解的形式讲述了车身修复钣金工安全操作规程、常用工具与设备认知、车身结构、车身维修设备及基本操作、车身修复的焊接、粘结工艺、车身碰撞损伤诊断、评估及修复工艺的制订、钣金件的更换、整形与修复等方面的知识。

本书内容丰富,可读性强,实用性强,既可作为初学汽车钣金维修人员的入门指导,也可供广大汽车爱好者、驾驶人员以及大中专院校相关专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇主编,孙艳丽任副主编。参加编写的还有王海、徐维东、侯伟、田立加、边伟、刘柱、韩伟、季成久、张磊、刘波、王丽梅、张凤云、李培军、康爱琴、王晓红、王文丽。

在编写过程中,我们参考并引用国内外一些汽车厂家的技术资料 and 有关出版物,在此对参考文献的作者和为本书编写过程提供帮助的同志表示衷心的感谢。

由于水平所限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者



目录



CONTENTS

丛书序

前言

第一章 钣金维修安全知识..... 1

第一节 熟悉车身维修间及安全事项..... 1

一、钣金修复安全操作规程..... 1

二、工具与安全设备的安全使用..... 8

第二节 人身安全与防护..... 11

一、呼吸系统的安全与保护..... 11

二、人体其他部位的保护..... 13

第二章 常用工具与设备认知..... 15

第一节 电动和气动工具..... 15

一、手电钻..... 15

二、手提砂轮机..... 16

三、圆盘抛光机..... 17

四、风动手提式振动剪..... 18

第二节 剪床、压力机、卷板机、弯管机..... 18

一、剪床..... 18

二、压力机..... 22

三、卷板机..... 24

四、弯管机..... 25

第三节 常用量具..... 26

一、游标卡尺..... 26

二、游标深度尺..... 28

三、游标高度尺..... 29



四、游标万能角度尺	29
五、水平仪	32
第四节 焊接设备	34
一、电焊设备	34
二、气焊设备	36
第五节 车身矫正设备	44
一、校正用液压千斤顶	44
二、轿车车身校正机	45
三、辊子式整平机	49
三、车架大梁修理设备	50
五、手推式校正设备	52
六、手提式校正设备	53
七、地锚式车身固定设备	54
八、台架式车身校正装置	56
九、液压校正设备	57
第六节 手动矫正设备	59
一、钣金锤	59
二、顶铁	63
三、撬棒（镐）和冲头	68
四、修平刀、嵌缝整及锉刀	70

第三章 熟悉汽车车身结构.....76

第一节 概述	76
一、汽车车身零部件组成	76
二、轿车车身结构的分类	77
三、客车车身结构的分类	82
四、载货汽车车身结构的分类	86
第二节 车架式车身结构	88
一、车身与车架的连接与组成特点	88
二、车架式车身的前车身和主车身组成	89





第三节 承载式车身结构 91

- 一、典型承载式车身的组成 91
- 二、汽车车身硬件与饰件的功用与组成 101

第四章 车身损伤的测量与评估 108

第一节 车身测量的基本要素及方法 108

- 一、车身测量的基本要素 108
- 二、车身测量的方法 112

第二节 车身损伤的形式与分析 121

- 一、车身和车架损坏的基本形式 121
- 二、承载式车身的损坏特点及表现形式 123

第三节 车身损伤诊断与评估 127

- 一、车身损伤的判别内容 127
- 二、损伤范围的确定 127
- 三、车身构件损伤程度和类型的确定 128
- 四、车身结构整体变形的检查 130

第四节 车身修复工艺方案的制订 131

- 一、车身修复工艺方案的确定 131
- 二、车身损伤的检查与调整 131

第五章 车身修复工艺 149

第一节 车身修复的焊接 149

- 一、焊条电弧焊与气焊 149
- 二、车身焊接的分类 150
- 三、焊接工艺 150

第二节 车身修复的粘结 168

- 一、常用的粘结剂 168
- 二、粘结剂技术 169



三、粘结方法	170
第三节 钣金手工成形工艺	174
一、钣金手工成形工艺特点与分类	174
二、钣金手工成形工艺	175
第四节 车身表面的防腐处理	188
一、概述	188
二、车身表面防腐蚀处理方法	189

第六章 钣金件的更换、整形与修复

193

第一节 钣金件的更换与调整	193
一、钣金件的拆卸方法	193
二、钣金件的更换	196
三、钣金件的调整	205
第二节 钣金件的切割与修复	209
一、切割部位的选择与切割方法	209
二、钣金件的修复	210
第三节 钣金件的整形与校正	218
一、铁锤垫铁(抵铁)敲击整形工艺	218
二、利用修平刀修整凹陷整形工艺	220
三、拉出凹陷整形工艺	221
四、锉平整修部位整形工艺	222
五、金属板表面收缩整形工艺	223
六、皱褶的展开整形工艺	224
七、薄板板料手工矫正工艺	225
八、条料的手工矫正工艺	228
九、型钢的手工矫正工艺	229
十、火焰矫正工艺	229

参考文献	233
-------------------	------------



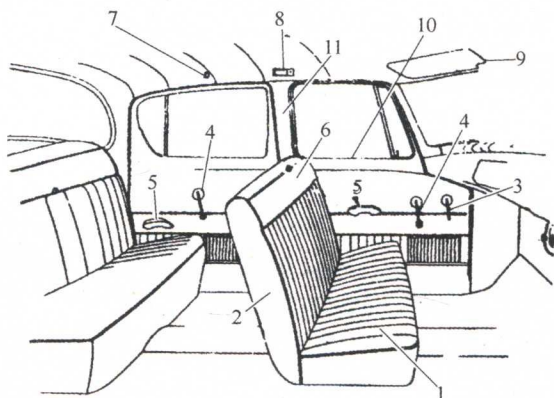


图 3-41 承载式车身内部装饰件

1—座椅 2—座椅边框 3—门柄 4—窗柄和护片 5—臂托 6—座椅背
7—衣架 8—厢板灯 9—遮阳板 10—门饰条 11—中柱饰件

3. 格栅特点与构造

要点

- 格栅是一件大饰件，常由几件钢件焊接成或用螺栓连接起来。
- 有些格栅是用铝合金铸成，有些则是用钢板冲压而成。
- 格栅常用螺栓装在前挡泥板和前护板上。

格栅的构造如图 3-42 所示。

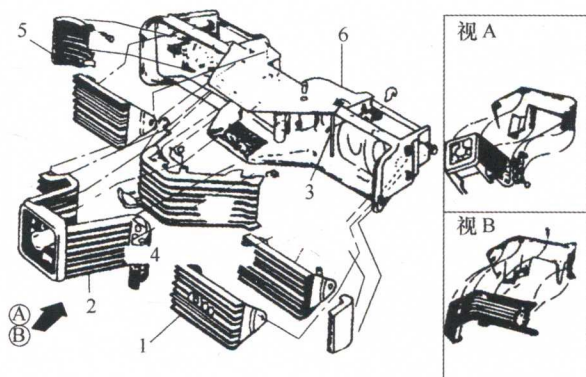


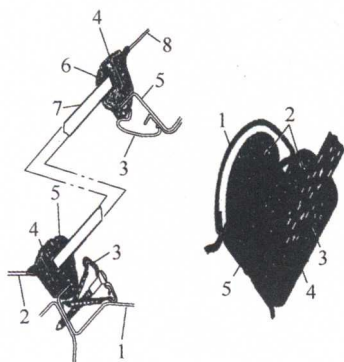
图 3-42 格栅的构造

1—前照灯盖气旋格 2—气旋格栅 3—前照灯盖 4—格栅 5—外格栅 6—格机架组件



4. 嵌条的功能

嵌条是车身内外的装饰件,除装饰功能外,有些还具有功能性作用。嵌条有各种形式和款式,图 3-43、图 3-44 所示为风窗玻璃装置嵌条的两种形式。用于窗门开口的嵌条称为门饰嵌条,由金属螺钉拧紧。

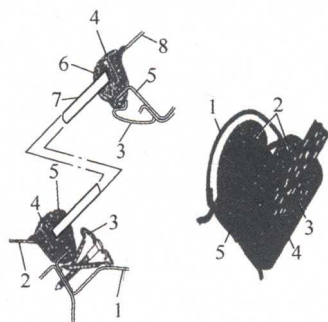


a)

b)

图 3-43 风窗玻璃嵌条安置形式之一

1—仪表板 2—车头罩 3—安装条 4—显露嵌条
5—顶梁板 6—橡胶密封条 7—风窗玻璃 8—车顶板



a)

b)

图 3-44 风窗玻璃嵌条安置形式之二

1—嵌条 2—密封条粘剂 3—玻璃
4—风窗玻璃密封条 5—汽车车身填料

5. 车门玻璃升降器作用及组成

车门玻璃升降器是用来移动玻璃的一个齿轮和支承臂机构。当转动车窗把手或按下车窗按钮时,调节器将玻璃上下移动。

车辆侧窗上多用交叉臂式电动玻璃升降器,如图 3-45 所示,主要由玻璃、升降臂、玻璃托槽、齿轮箱、电动机和扇齿轮等组成。有的轿车车门玻璃升降器采用钢丝绳式结构,适用于曲面玻璃,其结构组成如图 3-46 所示。

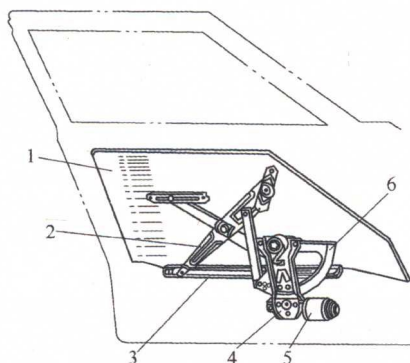


图 3-45 臂式电动玻璃升降器

1—玻璃 2—升降臂 3—托槽
4—齿轮箱 5—电动机 6—扇形齿轮

6. 汽车车门锁

(1) 汽车车门锁分类 轿车前、后车门门锁的安装情况如图 3-47 所示。

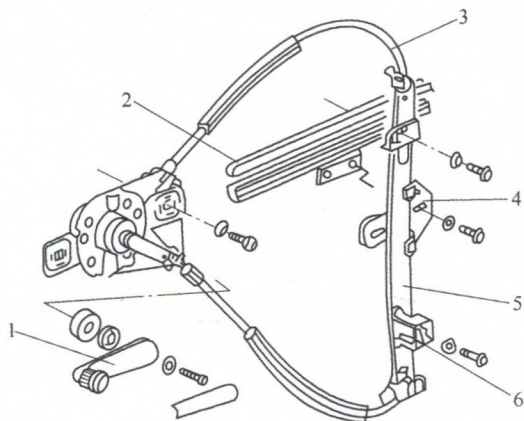


图 3-46 钢丝绳式玻璃升降器

1—内手柄 2—夹持玻璃托槽 3—钢丝绳
4—滑动器 5—中央导轨 6—固定支架

车门锁扣可使车门门眼撞击汽车车身，从而使车门关闭。门把手（里侧、外侧）用连杆把运动传递给车门锁扣，使锁开启以便打开车门。

要点

- 汽车车门锁按锁紧时零件啮合的结构形式不同分为舌簧式、钩簧式、卡板式、凸轮式、齿轮齿条式和扣式锁等几种类型。
- 按用途则可分为侧门锁、后门锁、发动机罩锁、行李舱锁、油电路开关锁、转向锁、安全带锁、车轮锁及各种盖锁等。
- 按操作方式可分为手动式和自动式（电子遥控）两种。

(2) 转子式门锁的结构及特点 转子式门锁一般为小客车所采用，如图 3-48 所示。

要点

- 装在车门上的锁体为“Γ”形冲压外壳，锁体的圆孔中嵌入衬套，其凸缘以点焊焊接在锁体上。
- 衬套内压入转子的滑动轴承，棘轮和转子同轴。
- 关门时，转子回转而与装在门柱上的定位器上的齿相啮合。
- 车门紧闭，转子上的齿与定位器上第二个齿相啮合。

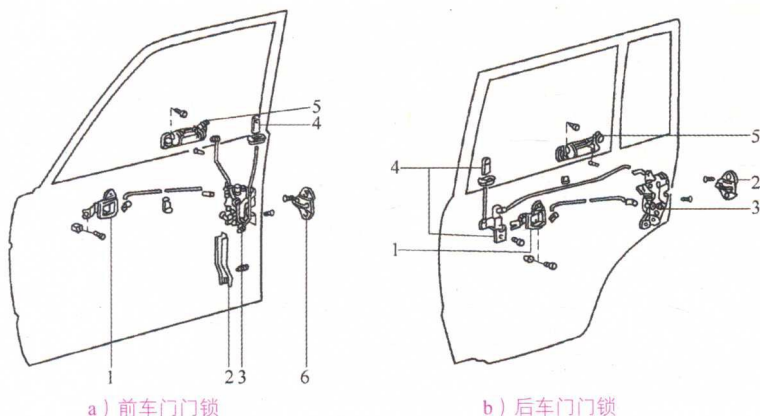


图 3-47 轿车前、后车门门锁安装结构

1—车门内手扳式手柄 2—车门门窗玻璃导轨 3—车门锁
4—车门内安全锁止按钮 5—车门外手柄 6—门锁冲击扣

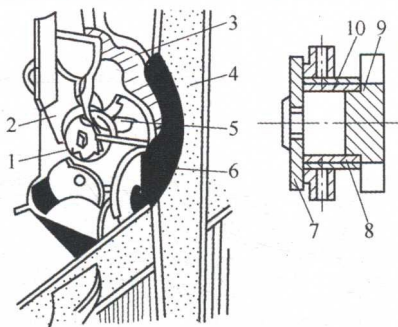


图 3-48 转子式门锁

1—棘轮 2—掣子 3—锁体 4、10—衬套
5、9—转子 6—定位器 7—棘轮 8—滑动轴承

(3) 凸轮式门锁的结构及特点

这种结构的凸轮式门锁式样繁多，其特点是具有旋转的凸轮，如图 3-49 所示。制作有特殊形状缺口的锁片装在车门支柱上，凸轮通过轴和摇臂与车门外手柄相连。

要点

● 关门时，凸轮与锁片的上部先接触，并克服弹簧的力矩顺时针方向转动，当凸轮开始进入缺口后，缺口上部右端作用于凸轮上的反作用力线正好通过凸轮的旋转轴心，因而不会使凸轮转动，这是第一档锁止。





● 再进一步关紧车门时，缺口下部作用在凸轮上的反作用力线也正好通过凸轮的旋转轴心，这是第二档锁止。

● 开门时，掀下车门手柄，克服了弹簧的力矩，使凸轮顺时针方向转动，即可脱出缺口。

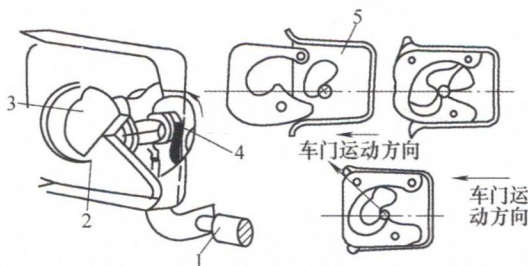


图 3-49 凸轮式门锁

1—门手柄 2—锁片 3—凸轮 4—弹簧 5—定位器

7. 车门铰链的作用

车门铰链是车门连接车身的重要支承件，车门铰链的安装位置如图 3-50 所示。

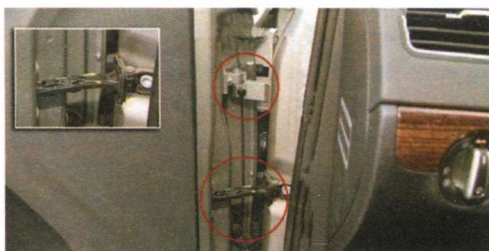


图 3-50 车门铰链

要点

● 旋转式车门的支承铰链由厚钢板冲压而成，使用螺栓作为连接件，将车身与车门牢固地组装在一起。

● 使用专用工具可以拆装车门铰链，也可向上、下、前、后四个方向调整车门与车身的相对位置。

为了限制车门铰链因开启角度过大造成与车身发生干涉，在固定



车门铰链的门框上，还装有用以限制车门开启角度的限位器。

要点

● 限位器的一端用销钉与车身连接,另一端嵌入车门体内并与之固定。车门开启至半开位置时限位器便开始起作用。

● 当车门的角度进一步开大时,由于限位器弹片被压缩而产生阻尼作用,不仅可以有效地抵抗车门开启时的惯性力,还能使车门在半开至全开行程中任一位置上停留。

● 车门定位缓冲器在车锁上附加了定位器的功能,车门关闭时可减轻冲击并定位准确,还可以防止行驶中因车门振动对车锁形成额外的冲击载荷。

8. 其他部件的作用

(1) 车门装饰板 车门装饰板是一块覆盖在内部车门框架上的有吸引力的板,各个部件(里侧把手、车窗按钮、扬声器等)能够安装在内装饰板上。

(2) 车门防尘罩 塑料或纸制的车门防尘罩安装在内装饰板和车门框架之间,以防止风和噪声进入。

(3) 车门挡风条 安装在车门或门口的周围,以密封车门和车身的连接处。当车门关闭时,挡风条被挤压产生部分变形,可以防止空气和水渗入。

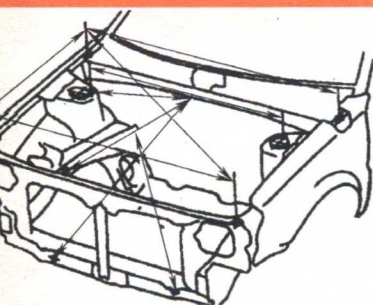
(4) 后视镜 后视镜通常安装在车门框架的外面,视需可以对镜子进行调整。



第四章 车身损伤的测量与评估

第一节 车身测量的基本要素及方法

CHAPTER 4



一、车身测量的基本要素

汽车车身测量是车身修理中不可缺少的一个重要环节，特别是现代轿车采用的承载式车身结构，发动机及底盘各总成都是直接或间接安装在车身上的。

要点

- 车身损伤如果修理得不彻底、不精确，势必对汽车使用时的安全性、稳定性、平顺性等造成影响。
- 精度是车身修理的首要问题，而精度的保证又是以对车身准确的测量为基础的。
- 测量在车身修理中占据着极其重要的地位，并且也是影响车身修理质量的关键。
- 承载式车身修理中，允许误差通常不大于 $\pm 3\text{mm}$ ，有时甚至更小。

1. 车身测量的三个阶段

车身的测量往往贯穿车身修理作业的全过程，一般可分为作业前、作业中和竣工后三个阶段。

要点

- 作业前的检测，旨在判别车身损伤状态，把握变形程度的大小，并为确定修理方案提供可靠依据。
- 修理作业过程中的检测，有助于对修复过程的质量进行有效的控制。
- 竣工后的检测，可为验收和质量评估提供可靠的数据。

第一节 车身测量的基本要素及方法

第二节 车身损伤的形式与分析

第三节 车身损伤诊断与评估

第四节 车身修复工艺方案的制定