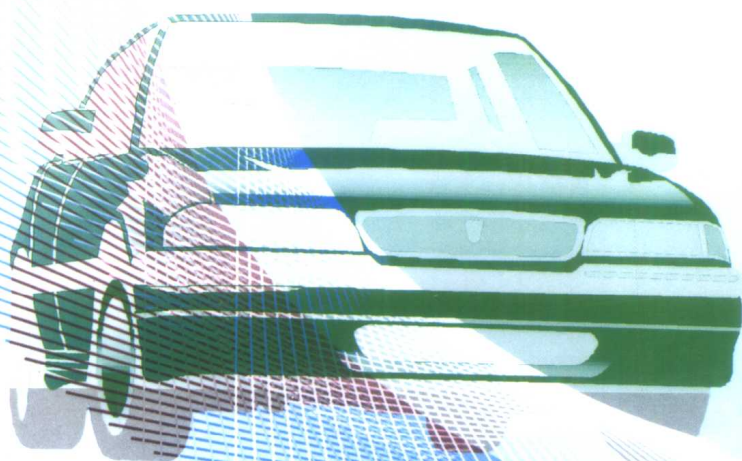


轿车**新技术**检修培训丛书

轿车车身修理与涂装技术 培训教程

戴耀辉 孙凤英 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

轿车新技术检修培训丛书

轿车车身修理与涂装 技术培训教程

主 编 戴耀辉 孙凤英
副主编 宋年秀



机 械 工 业 出 版 社

本书以轿车承载式车身为例,详细地介绍了车身碰撞损伤的修理技术和方法,并把国外修理承载式车身的一些先进理念和方法,与传统的作业方式有机地结合在一起。全书分为钣金修理和车身涂装两大部分,共十九章。书中有针对性地选取了大量图片,做到图文并茂,深入浅出,具有一定的理论指导意义和实用价值。

本书适用于轿车新技术检修培训班学员,也可供需要继续提高的中级汽车修理工,大、中专院校汽车运用工程、汽车检测与维修等相关专业的在校学生,以及准备进入汽车修理业的社会人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

轿车车身修理与涂装技术培训教程/戴耀辉,孙凤英主编. —北京:机械工业出版社, 2003. 1

(轿车新技术检修培训丛书)

ISBN 7-111-11238-5

I. 轿... II. 戴... III. 轿车—车体—车辆修理—技术培训—教材 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 109068 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:杨民强 蒋有彩 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:姚毅 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·9.125 印张·349 千字

0 001—4 000 册

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

在世界汽车工业不断发展的过程中,计算机和电子技术越来越多地应用于轿车产品之中,轿车构造日趋复杂,技术装备更为先进,电控发动机、自动变速器、ABS/ASR 制动系统、汽车空调、电控辅助系统(电控悬架、电动门窗、防盗系统、巡航系统、安全气囊)及车身维修和涂装技术等新装备、新技术,已经普及应用在保有量越来越多的进口及国产轿车上。由此引发的问题是轿车的维修越来越具有一定的难度。因此,汽车修理市场对汽车维修人员的技能及素质要求越来越高,原先的汽车维修人员需要继续“充电”,大量的将要进入汽车修理业的学生(高校学生、中职学生)和社会人员则迫切希望能够从一个较高的起点起步。系统全面地学习国内常见的进口和国产轿车新技术的构造、原理及维修知识,短期快速地掌握轿车维修的新技术、新技能,已成为正在从事或将要走上岗位的汽车维修人员的迫切需要。

鉴于此,我们组织编写了这套《轿车新技术检修培训丛书》,包括《轿车检修基本技能培训教程》、《轿车电控发动机检修培训教程》、《轿车自动变速器检修培训教程》、《轿车 ABS/ASR 系统检修培训教程》、《轿车空调系统检修培训教程》、《轿车电控辅助系统检修培训教程》和《轿车车身修理与涂装技术培训教程》等 7 种。本套书的编写作者,都是具有丰富的汽车修理实践经验及轿车新技术检修培训经验的专家。每种书分别针对轿车维修中的必备知识以及每一个新技术难点,以典型轿车为实例深入展开,针对性强,实用价值高,而且基本做到以图解的形式展开,图文对照,通俗易懂,以达到初学者短期之内快速上手的目的。

本套书不仅适用于轿车新技术检修培训班学员,而且可供需要继续充电的初中级汽车修理工,大、中专院校汽车运用工程、汽车检测与维修等相关专业的在校学生,以及准备进入汽车修理业的社会人员等自学参考。

前 言

随着我国汽车工业的迅猛发展,汽车保有量的不断增加。汽车在使用过程中,碰撞损伤往往是不可避免的,如何使损伤的车身恢复原有的性能和外观,一直是车身维修行业研究的主题和努力的方向。

对于现代轿车所采用的承载式车身,其修理技术与传统作业方式有很大区别。本书以轿车承载式车身为例,详细介绍了车身碰撞损伤的修理技术和方法,并把国外修理承载式车身的一些先进理念和方法,与传统的作业方式有机地结合在一起,以期能够提高我国轿车车身修理人员的知识和技术水平。

书中有针对性地选取了大量图片,本书特点是图文并茂,深入浅出,理论联系实际,可读性较强,具有一定的理论指导意义和实用价值。本书可供大专院校学生使用,并被全国高等学校汽车运用工程专业教学指导委员会列为“十五”推荐教材,同时也适合于车身修理人员及普通工人参阅或自学之用。

本书分为钣金修理和车身涂装两大部分,共十九章。由戴耀辉和孙凤英任主编、宋年秀任副主编,全书由孙凤英和戴耀辉统稿。参加编写的人费有:纪峻岭、安永东、于希杰、臧杰、荣道忱、赵金星、王春龙、韩彦民、李辉、宋焱辉、戚立兵、赵金、杨希聚。本书在编写过程中,得到哈尔滨丰田(广丰)有限公司、哈飞汽车制造有限公司等单位有关人员的大力支持,在此向他们以及对本书所参阅和引用各种文献资料的作者,一并致以诚挚的谢意。

由于作者水平有限,书中难免有不妥和疏漏之处,希望广大读者能够提出宝贵意见、批评指正。

编 者

目 录

丛书序

前言

第一篇 轿车车身钣金修理

第一章 轿车车身结构与拆装	1
第一节 轿车车身结构及特点	1
第二节 轿车承载式车身的拆装与调整	9
第二章 轿车车身用的材料	18
第一节 车身用的金属材料	18
第二节 车身用的非金属材料	26
第三章 汽车碰撞时的撞击效应	31
第一节 撞击力和损伤	31
第二节 承载式车身的被动安全性	35
第四章 钣金修理工具及设备	43
第一节 车身矫正设备	43
第二节 钣金手工具	52
第三节 钢板凹陷面的拉拔工具	59
第四节 钢板拆卸工具	61
第五节 钢板切割工具	66
第六节 砂磨机和砂磨材料	71
第五章 焊接设备与焊接技术	74
第一节 气焊	75
第二节 焊条电弧焊	88
第三节 电阻点焊	92
第四节 二氧化碳气体保护焊	98
第五节 钎焊	107
第六章 车身损伤的判别和修理方案的确定	112
第一节 车身损伤的判别	112
第二节 确定修理方案	116
第七章 车身损伤的测量	117
第一节 车身测量的基准	117
第二节 车身测量的方法	123

第八章 轿车钣金修复技术	129
第一节 钣金修复的工作程序	129
第二节 车身矫正与复位技术	129
第三节 钣金件表面整平技术	139
第四节 消除钢板内应力和加工硬化的作业	142
第五节 钢板的收缩作业	144
第九章 轿车钣金更换技术	147
第一节 车身钣金件的换新	147
第二节 钣金件的局部切换	152
第十章 钣金件的制作	159
第一节 钣金展开图的画法	159
第二节 钣金件制作的基本工艺	162
第十一章 其他车身件的修复技术	170
第一节 铝板件修复	170
第二节 塑料件修复	172
第十二章 车身的密封和防腐蚀处理	180
第一节 车身的密封	180
第二节 车身的防腐蚀处理	182

第二篇 轿车车身涂装

第十三章 车身涂装用材料	189
第一节 底漆材料	189
第二节 中间层涂料	190
第三节 面漆材料	191
第十四章 表面处理方法	194
第一节 工具与器材	195
第二节 车身表面填充	201
第三节 二道底漆的施涂及研磨	208
第四节 遮盖材料及施工方法	211
第十五章 面漆的调配	214
第一节 配色概念及色感原理	214
第二节 面漆的人工调配	218
第十六章 面漆的喷涂	229
第一节 喷枪的操作	229
第二节 面漆喷涂的工作程序及方法	234
第三节 涂层的干燥方法及设备	249
第四节 面漆的抛光材料和方法	253

第五节 油漆的保养	256
第十七章 塑料件及特种喷涂	259
第一节 塑料件的喷涂	259
第二节 特殊的涂装	266
第十八章 涂层常见毛病及补救	271
第一节 面漆涂层	271
第二节 塑料件涂层	275
第三节 符号与图案	275
第十九章 涂装作业中的安全防护	278
第一节 个人安全及健康指南	278
第二节 危险和易燃材料的安全处理守则	281

第一篇 轿车车身钣金修理

第一章 轿车车身结构与拆装

汽车从结构上分为发动机、底盘和车身三大部分。发动机是动力部分；底盘是保证汽车在发动机动力作用下，得以运行并保证其性能的机械运动部分；车身用于装载乘员、驾驶员和各类货物，确保他们的安全，并使乘坐舒适、装卸货物方便。

车身包括车身体（简称车体）、汽车前后钣金件（如发动机罩、水箱面罩、前后翼子板、轮罩、挡泥板、保险杠、后备箱盖等）、车门及其附件、车箱和车身上的一些附属设备（如座椅、空调、内外后视镜、仪表板等）。

当有车架时，车身通过悬架与车架相连；当无车架时，车身直接支持在汽车的前后悬架上，它将发动机和底盘各总成连成一体。车身在汽车上是一个重要的承载系统。

第一节 轿车车身结构及特点

最初的汽车车身为木骨架外包金属板结构。车身通过弹性元件装置在车架上。随着汽车工业的发展和机械制造水平的提高，全金属车身逐渐代替了木骨架车身。从冶金方面，特别是金属冷冲压技术的进步，使得有可能将汽车的外形做得更符合流线型的要求。零件尺寸的扩大，以及电阻焊接技术的使用，这些都使车身装配工艺大为简化，生产率显著提高。从提高刚性观点看，可采用对金属冲压零件增加加强肋和冲压棱线等方法来实现。另外，采用金属冲压结构，车身窗柱断面有可能减小，有利于改善汽车的视野性。

为了减轻重量并发挥金属车身的作用，利用车身来当承力件，即采用了整体承载式车身，骨架和部分外覆盖件都参加承载，取代了车架的作用。整体承载式轿车车身的结构如图 1-1 所示。

为了进一步降低车重，可不断地改善结构、减小部件断面和材料的厚度。但是，材料厚度过于减薄，会出现汽车各机构在车身上难于安装紧固、冲压件废品率提高、汽车表面抗撞击能力和防振能力降低等问题。因此，为了继续减轻车身

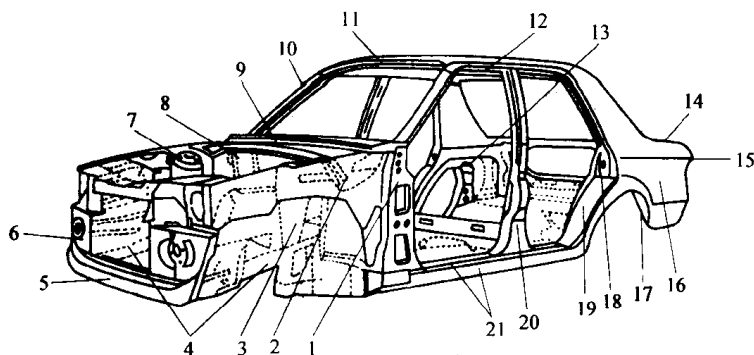


图 1-1 整体承载式轿车车体结构

- 1—前车身铰柱 2—加强梁 3—挡泥板 4—前纵梁 5—前横梁
6—散热器支架 7—减振器支撑 8—前围挡板 9—前围上盖板
10—前立柱 11—顶盖前横梁 12—顶盖边梁 13—保险杠支撑
14—后备箱盖 15—后围板 16—后侧板 17—车轮罩 18—止
动销 19—后立柱 20—中立柱 21—地板边梁

重量和节约钢材，现在越来越多地将轻金属铝和塑料用于车身上。铝制车身比钢制车身轻、抗冲击性及抗压性较好，也便于压制，耐磨性好，但铝的价格较钢材贵，且铝及铝合金的加工工艺目前还没有达到象钢材那样水平。塑料能满足抗振性、耐腐蚀性的要求，有重量轻、易于成形等优点，但由于强度、性能，以及大量生产在工艺上还有困难等原因，所以，较少在整个车体上大量采用。目前多用于各装饰件、衬垫、附件等。因此，轿车车身仍广泛采用钢板制件。

一、轿车车身的分类

1. 按用途分

- 1) 一排座的运动车。
- 2) 二排座的中级轿车。
- 3) 三排座的高级轿车。

2. 按车门数分

- 1) 二门车，多为小排量汽车、微型车或运动车。
- 2) 四门车。

3. 按车顶结构分

- 1) 闭式硬顶。
- 2) 开式顶篷，带有可折叠防雨布或可拆卸活动顶篷。

4. 按车身承载结构型式分

- 1) 有车架的非承载式车身。
- 2) 半承载式车身。
- 3) 整体承载式车身。

非承载式车身除了承受自重和货物及乘员的重量引起的载荷外,其他载荷,如发动机和底盘各总成的重量和支承反力,主要是由车架承受。

半承载式车身是指车身和车架是刚性联接时,载荷仍主要由车架承受,但有一部分载荷要由车身承担。车身的承载量取决于车身与车架结构的刚度分配情况,也与安装数目和刚度有关。

整体承载式车身是指车身完全代替车架的作用。它是空间承载系统,具有很强的刚度。由于材料得到充分利用,使重量得以减轻;由于免除了车架,使地板降低,从而降低了整车的高度。

5. 按发动机及驱动轮所在位置分

- 1) 前置发动机驱动后轮型 (FR)。
- 2) 前置发动机驱动前轮型 (FF)。
- 3) 后置发动机驱动后轮型 (RR)。
- 4) 前置发动机驱动全轮型 (FA)。
- 5) 中置发动机驱动全轮型 (MR)。

二、轿车车身结构参数 (图 1-2)

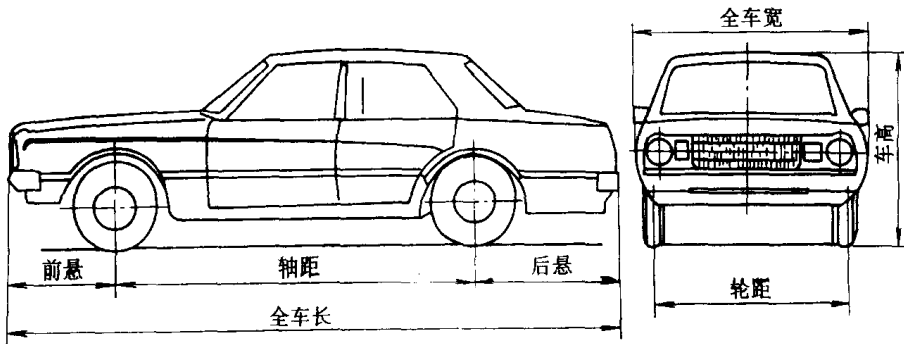


图 1-2 车身结构参数

1. 轴距 (wheel base)

轴距为汽车大小的基本规格,是以在空车状态下,前轴中心至后轴中心间的水平距离表示。多轴者,以前轴或前轴组中心点与后轴中心点的距离为准。

2. 轮距 (tread)

为左右轮胎中心线的距离。如果后轴有两车轮,以左、右两轮中间量取为准。

3. 全车长 (overall length)

由前保险杠的前端至车尾保险杠的后端整个长度表示。

4. 全车宽 (width)

汽车车身左右最大宽度,一般汽车全宽不得超过 2.5m。

5. 车高 (height)

空车状态时，自地面至车身最高点的高度。汽车全高不得超过 3.8m。

6. 前（后）悬（front or rear hunge）

自汽车的前（后）轴中心点至汽车最前（后）端的距离（不计保险杠）。

7. 车辆质量（vehicle weight）

汽车在满载燃料及冷却水的状态下，未搭载乘员及货物时的质量，称为车辆质量；车辆质量加上乘员及货物质量为车辆总质量（gross weight）。

三、轿车车身的结构

轿车车身是将冲压成形后的各钣金零件，以电阻点焊组合成的一种钢铁制品。为了防止水、灰尘的进入，各部分的接合处要加以密封及做防锈蚀处理，然后再施以喷漆涂装。车身底盘部分特别要防止因泥水而引起的腐蚀，多施以锌粉漆涂层处理。车身的强度，尤其是人员乘坐的部分更需加强。车身前后保险杠部分，也需设置缓冲机构，使车辆在碰撞时，此部分可吸收冲击力而减少车身损坏，以保证乘员的安全。

1. 车身前围结构

若是附有大梁车架构造的车身，前面部分的各钣金零件必须用螺栓和螺母将其与大梁组合。整体式构造车身除了翼子板、发动机盖等外板零件是由螺栓连接外，其他各部分零件是以焊接组合而成，焊接零件多，修补时较麻烦，但车身质量轻，且能提高整个车身的刚性。前围结构如图 1-3 所示。

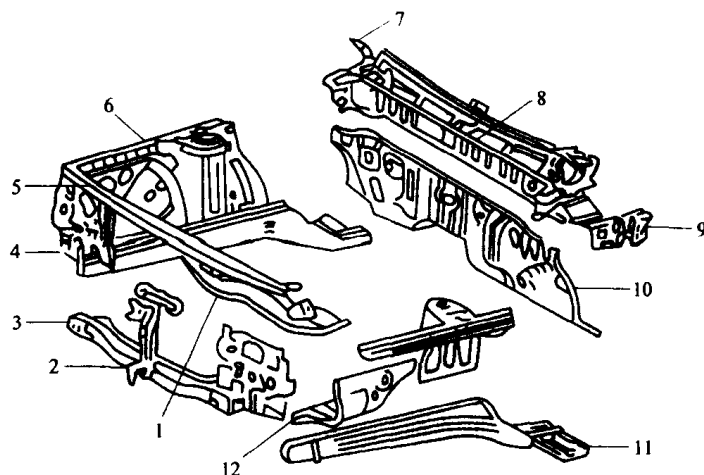


图 1-3 前围的结构

- 1—下横梁 2—车头锁支架 3—下横梁 4—前照灯板
5—上横梁 6—挡泥板 7—机罩铰链 8—前围加强梁
9—边板 10—前围挡板 11—左边梁 12—连接板

2. 车身侧围结构

侧围与车身前围、车顶盖及地板边梁等接合而形成驾驶室的车身侧部。车身

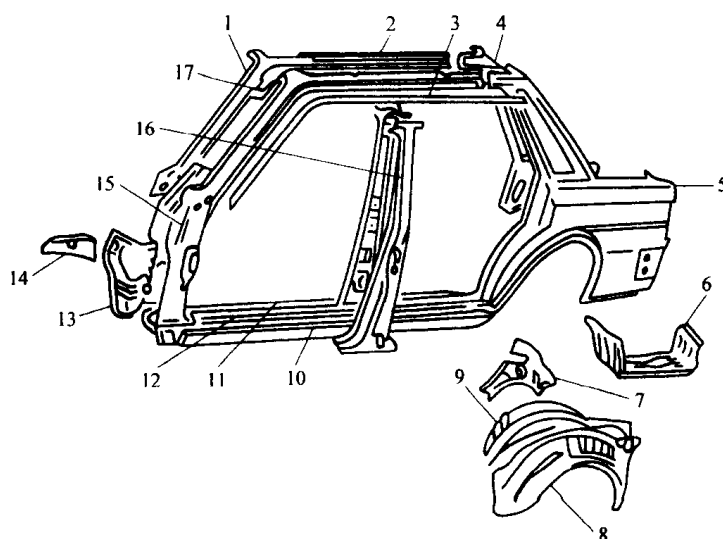


图 1-4 侧围结构

- 1—前立柱内板 2—车顶侧内衬板 3—流水条 4—后立柱内板
5—后翼子板 6—后轮挡泥板 7—后轮外饰板 8—后轮挡沙板
9—后轮后挡沙板 10—底边梁 11—边梁中加强板 12—边梁前加强板
13—前立柱下内板 14—前立柱加强板 15—前立柱外板 16—中立柱
17—车顶侧内板

侧部的功能为车辆在行驶中，能承受从底板传来的各种载荷，并使之分散到车身上部，以及防止车身产生前后、左右方向扭曲的现象。又能支撑车门，确保驾驶室的密封和驾驶员的视野，最重要的是要求其在车辆碰撞或翻覆时，能确保客室空间的完整，避免乘员受到伤害。车身侧围结构如图 1-4 所示。

3. 车门结构

车门结构如图 1-5 所示。车门由车门外板和安装了包括玻璃升降器等零件的车门内板组成。外板是由钢板冲压成形的，其外形上有各种经设计的曲线来增加其刚度。内板上的工艺孔也压成凹坑形，以增加其刚度。

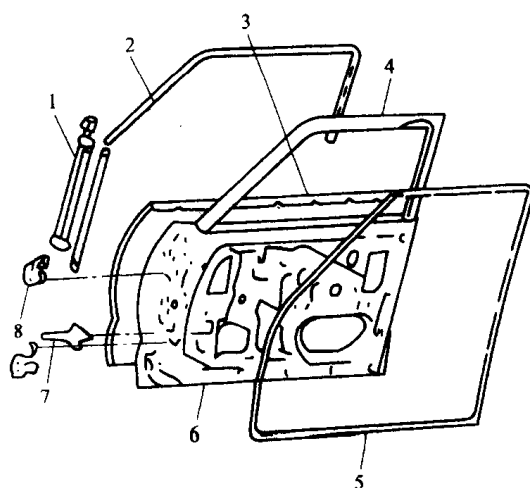


图 1-5 车门结构

- 1—玻璃框 2—玻璃槽 3—车门外板 4—车门骨架
5—防水橡胶条 6—车门内板 7—限位器 8—铰链

4. 顶盖的结构

一般顶盖结构如图 1-6 所示。顶盖是由整块钢板冲压而成，它是车身

外覆盖件中较大的部分。为了提高车顶中部的刚性，在其前、后、中部及左右两侧装置加强板。活动顶篷汽车在顶盖中间开有天窗。

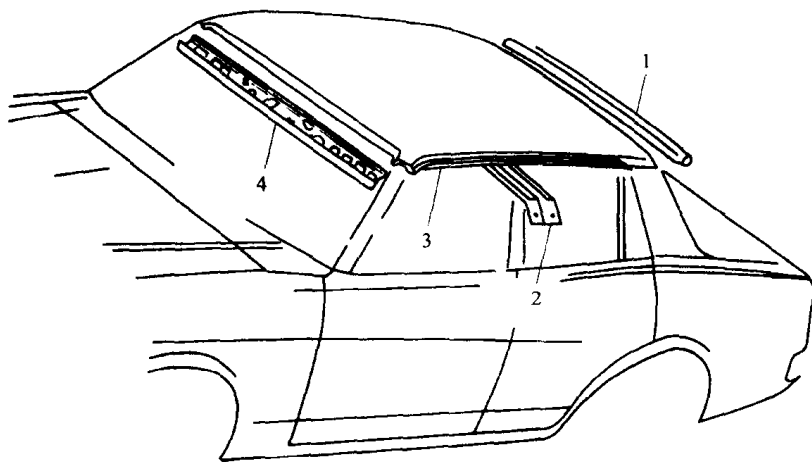


图 1-6 顶盖结构

1—顶盖后加强梁 2—顶盖中横梁 3—顶盖 4—顶盖前横梁

5. 后围的结构

轿车后围组成了后备箱，同时起着确保后部左右的扭曲刚性、支持后排座椅的作用。后围结构如图 1-7 所示。

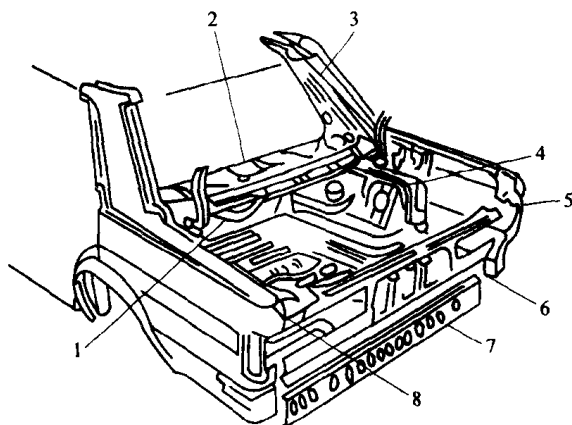


图 1-7 后围结构

1—后排座椅托板 2—后托架 3—后立柱内板 4—后轮罩内板
5—后轮罩外板 6—后保护板 7—后备箱后板 8—后翼子板

6. 地板结构

车身地板多为整体式结构，其各部分为钢板冲压成形后，利用焊接组合而成，结构牢固。它的具体形状决定于悬架装置、底盘传动系、驱动装置等。地板具有连接、承重、隔音防振的作用，对上部构件的刚性、工作性能有较大的影响。地

板的结构如图 1-8 所示。

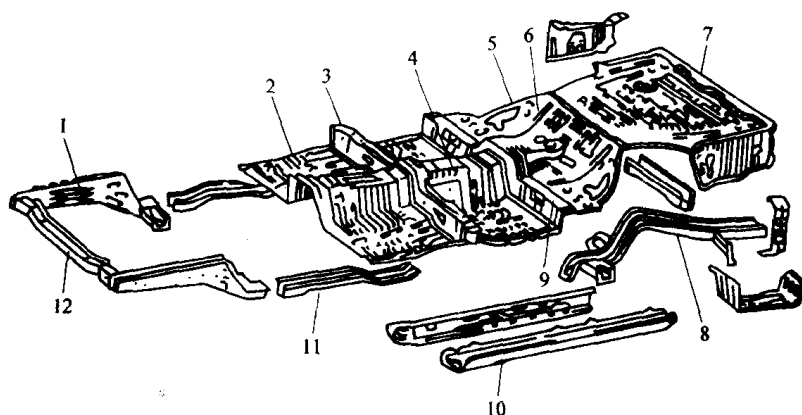


图 1-8 地板的结构

- 1—前侧梁 2—前地板 3 地板连接板 4—中地板 5—后边板
6—后地板 7—后地板后横梁 8—后边梁 9—后地板前横梁
10—边梁保护板 11—前边梁 12—前横梁

7. 发动机罩及后备箱盖附件

1. 发动机罩及控制装置

为了防止雨水、灰尘漏入发动机室内,以及在检修发动机时方便安全起见,发动机室装有发动机罩、铰链、锁、撑杆等构件,具体结构如图 1-9 所示。

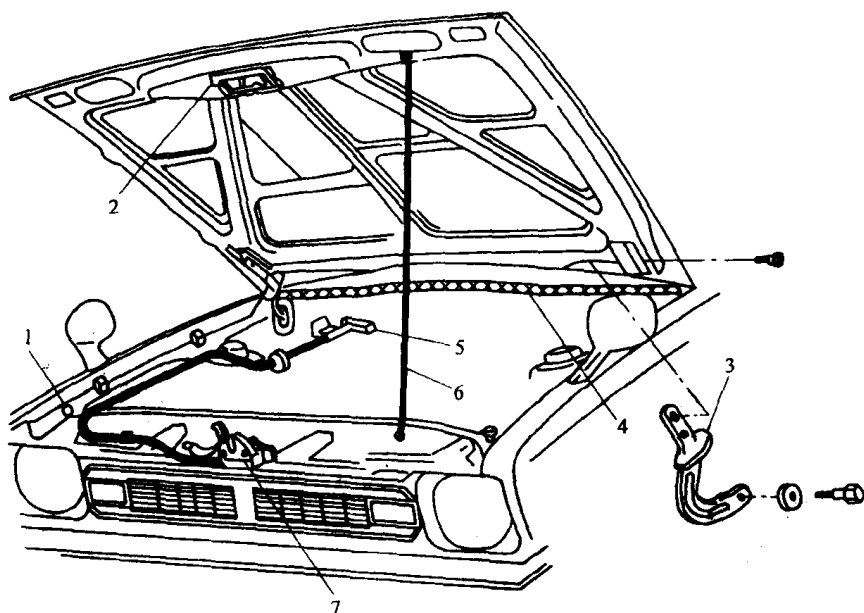


图 1-9 发动机罩及附件

- 1—缓冲胶垫 2—锁座 3—铰链 4—密封条 5—内扣手 6—撑杆 7—车头锁

2. 后备箱盖及附件

为方便乘员携带行李, 设有后备箱。后备箱罩及附件如图 1-10 所示。

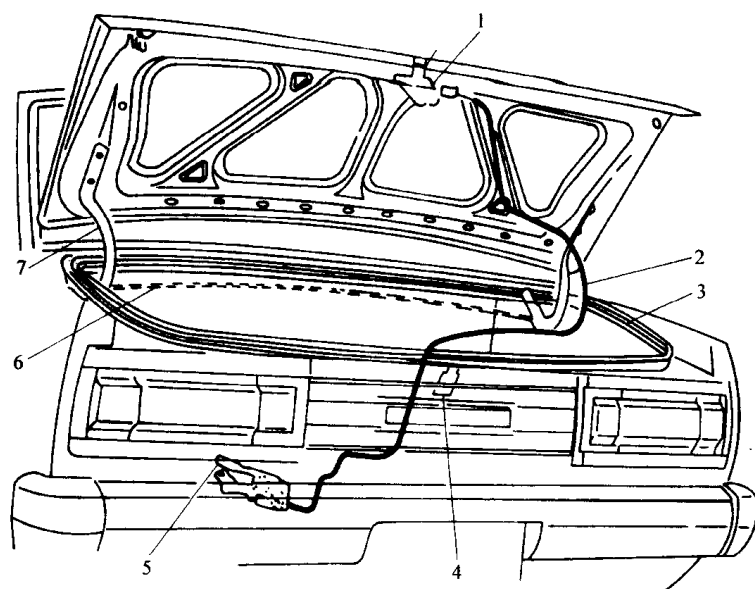


图 1-10 后备箱盖及附件

1—锁座 2—拉线 3—密封条 4—锁 5—扣手 6—扭力杆 7—铰链

3. 车身框架结构

轿车车身框架各处剖面结构如图 1-11 所示。

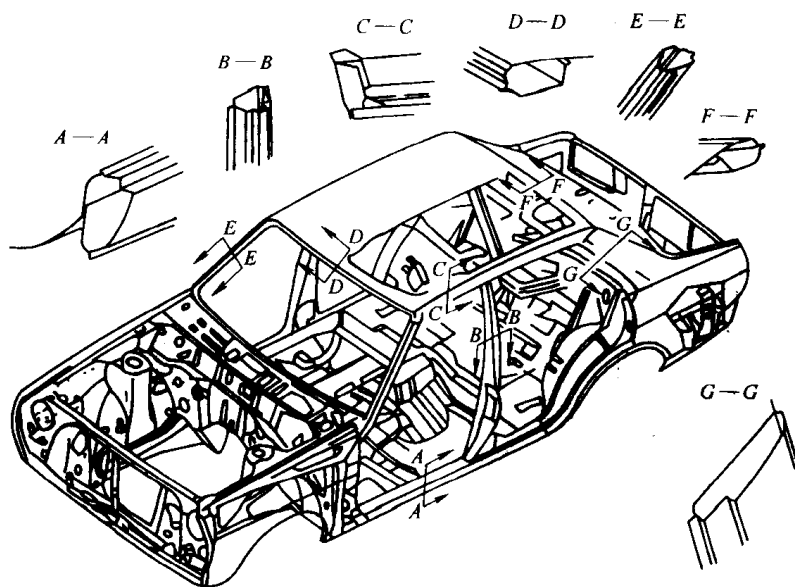


图 1-11 车身结构剖面图

第二节 轿车承载式车身的拆装与调整

目前市面上车型种类繁多,各汽车制造厂所设计开发生产的轿车,不论是车身的构造或底盘构造,都有显著的差异,但是有关车身及零部件的拆装及调整,除了特殊的车型外,都没有太大的差异。本节以丰田佳美(CAMRY)车型为例,介绍承载式车身零部件的结构名称、拆装和调整,并介绍修理时应注意的事项。熟悉本节内容后,可将其应用到车身修理作业上。

一、前、后保险杠的拆装

1. 前保险杠的拆装 (图 1-12)

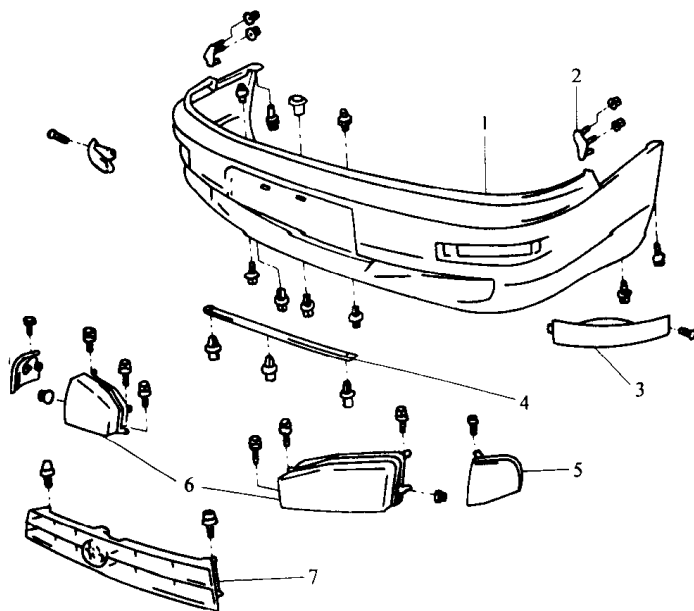


图 1-12 前保险杠分解图

1—前保险杠本体 2—前保险杠侧支承 3—转向信号灯 4—下挡条
5—示宽灯 6—前照灯 7—散热器罩

(1) 拆卸

- 1) 拆下散热器支座上密封条上安装卡扣,取下密封条。
- 2) 拆下散热器护罩。
- 3) 拧下示宽灯安装螺钉,向前拉出并拆卸车宽灯,然后脱开插接件。
- 4) 脱开前照灯连接插件,拆下前照灯。
- 5) 拆下翼子板塑垫(翼子板下内侧)。
- 6) 拆下转向信号灯。
- 7) 拆下发动机下盖板,拆下进气谐振器。