

汽车修理工入门与提高系列



图解汽车 钣金喷漆 一本通

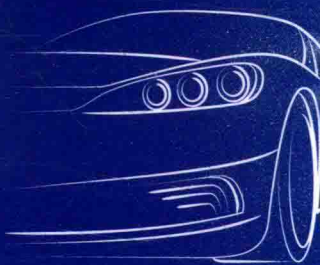


TUJIE QICHE BANJIN FENQI YIBENTONG

宁德发 主编



化学工业出版社



汽车修理工入门与提高系列



图解汽车 钣金喷漆 一本通

TUJIE QICHE BANJIN PENQI YIBENTONG

宁德发 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍了钣金工和喷漆工所需的基础知识,规范的操作技能,钣金、喷漆设备及工具的使用和维护,以及工艺选择和操作方法等内容。本书内容实用,可操作性强,配有大量的图片加以说明,易看、易懂,方便初学者快速掌握汽车钣金和喷漆技术。

本书可作汽车维修工人的学习读物,还可以作各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

图解汽车钣金喷漆一本通/宁德发主编. —北京:化学工业出版社, 2016. 7

(汽车修理工入门与提高系列)

ISBN 978-7-122-27172-3

I. ①图… II. ①宁… III. ①汽车-钣金工-图解②汽车-喷漆-图解 IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第115019号

责任编辑:陈景薇

文字编辑:冯国庆

责任校对:陈静

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张11 字数306千字

2016年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究



FOREWORD

前言

近年来,汽车保有量大幅度上升。汽车保有量的急剧增加和汽车技术的快速更新,推动了汽车应用和汽车维修行业的迅猛发展,社会对汽车维修技术人员的需要也在与日俱增。汽车科技在发展,汽车结构在创新,尤其是电子技术在汽车上的广泛应用,大大提高了汽车的性能,这就要求汽车从业人员要不断地学习新知识、掌握新技能,在学习中实践,在实践中学习,不断积累经验,以适应汽车技术的发展。因此,我们围绕当代汽车维修产业和维修技术人员的技术需要,组织编写了“汽车修理工入门与提高系列”,包括《图解汽车维修一本通》《图解汽车电工维修一本通》《图解汽车改装一本通》《图解汽车钣金喷漆一本通》《图解汽车美容装饰一本通》共5个分册,旨在帮助广大汽车维修人员了解和掌握汽车各项维修和保养的技术。

《图解汽车钣金喷漆一本通》共3章,主要包括汽车钣金喷漆基础知识、汽车钣金工艺、汽车喷漆工艺。本书以钣金工和喷漆工所需的基础知识为突破口,以掌握规范的操作技能,熟练使用并维护各种钣金、喷漆设备及工具为终极目标,结合实际应用,阐述必要的理论知识,帮助钣金工和喷漆工提高专业技能并在维修中积累钣金、喷漆的工艺经验和操作方法。

本书内容实用,可操作性强,配有大量的图片加以说明,易看、易懂,方便初学者快速掌握汽车钣金和喷漆技术,可作汽车维修工人的学习读物,还可以作各职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

本书由宁德发主编,参与编写的人员还有杨晓、荣星、郭芑、杜岳、于振斌、许洁、张宁、张祎、张金玉、张静、李良军、肖利萍、李艳飞、李凌、孙雨安、孙莉媛、李丹、宋立音、白雅君。

由于笔者的经验和学识有限,虽尽心尽力编写,但内容难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

CONTENTS

目 录



第1章

Page

汽车钣金喷漆基础知识	1
1.1 汽车车身结构	1
1.1.1 车身分类	1
1.1.2 非承载式车身结构	2
1.1.3 承载式车身结构	6
1.1.4 碰撞对车身结构的影响和评估	11
1.2 汽车钣金喷漆安全生产及防护	14
1.2.1 钣金工艺安全防护	14
1.2.2 喷漆工艺安全防护	21

第2章

Page

汽车钣金工艺	32
2.1 钣金常用设备、工具及量具	32
2.1.1 电动和风动工具	32
2.1.2 常用量具	34
2.1.3 焊接设备	39
2.1.4 车身维修设备	48
2.2 车身损伤评估	77
2.2.1 车身损伤的判别内容	77
2.2.2 损伤范围的确定	78
2.2.3 车身构件损伤程度和类型的确定	78
2.2.4 车身结构整体变形的检查	80
2.3 车身损伤的测量	81

2.3.1	用参数法测量车身	81
2.3.2	用对比法测量车身	82
2.3.3	用测距法测量车身	83
2.3.4	用定中规法测量车身	85
2.4	车身校正	89
2.4.1	车身校正的基本方法	89
2.4.2	车身校正技术	95
2.4.3	车身板件的应力消除	109
2.5	车身板件、附件的拆装与更换	114
2.5.1	结构性板件的拆卸	114
2.5.2	车身板件的更换	117
2.5.3	结构性板件的拆装与更换	126
2.5.4	发动机罩的拆装与更换	137
2.5.5	保险杠、翼子板、格栅及天窗的拆卸、更换和调整	142
2.5.6	后备厢盖的调整	149
2.5.7	车门及其附件的拆装与更换	151
2.5.8	车窗玻璃的拆装与更换	169
2.5.9	乘坐室部件的拆装与更换	177

第3章

Page

汽车喷漆工艺

194

3.1	喷漆常用设备及工具	194
3.1.1	喷漆室与烤漆房	194
3.1.2	空气喷涂系统	200
3.1.3	压缩空气供给系统	207
3.1.4	打磨设备	214
3.2	喷漆前的准备	222
3.2.1	车辆的清洗	222
3.2.2	漆膜损伤评估	224
3.2.3	表面预处理	230

3.3 喷漆工艺	246
3.3.1 底漆的喷涂	246
3.3.2 腻子的刮涂	276
3.3.3 二道浆（中涂底漆）的喷涂	292
3.3.4 面漆的喷涂	304

参考文献

Page

345

第1章

汽车钣金喷漆基础知识



1.1 汽车车身结构

1.1.1 车身分类

根据车身的受力情况，将汽车车身分为承载式车身（整体式车身）和非承载式车身（车架式车身）两类。

非承载式车身结构具有 60 多年的历史，但现在已被承载式车身取代。目前 0.5t 与 0.75t 货车、越野车及大多数大型货车上采用非承载式车身结构。

承载式车身在设计理念上和非承载式车身完全不同，因此，它需要新的装配技术、新的材料以及完全不同的碰撞修理方法。承载式车身采用了轻型、高强度合金钢及新的处理、校正与焊接技术；悬架系统和操纵系统的位置对准和平稳操纵，也要依靠承载式车身部件的正确定位来保障，这就需要在修理中保证整个车身的形状及状态。

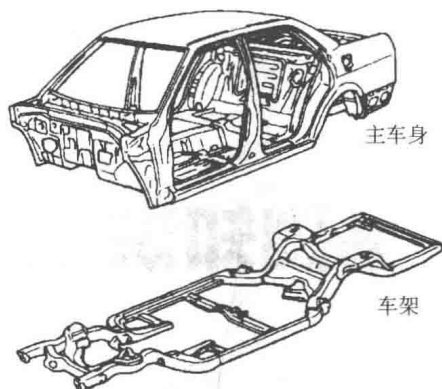


图 1-1 非承载式车身

1.1.2 非承载式车身结构

非承载式车身具有完整的骨架（或构架），车身蒙皮固定在已经装配好的骨架上。车身利用弹性元件与车架相连，车身不承受汽车载荷，如图 1-1 所示。

非承载式车身的优点如下。

（1）减振性能好 发动机与底盘各主要总成，直接装配在介于车身主体的车架上，可以很好地吸收来自各方面的冲击与振动。

（2）工艺简单 壳体和底架共同组成车身主体，它与底盘可以分开制造、装配，然后拼装到一起，总装工艺因此而简化。

（3）易于改型 由于以车架为车身的基础，因此易于按使用要求对车身进行改装、改型和改造。

（4）安全性好 当汽车发生碰撞事故时，冲击能量的大部分被车架吸收，对车身主体可以起一定的保护作用。

非承载式车身的缺点如下。

（1）重量大 由于车身壳体不参与承载或很少承载，因此要求车架应有足够的强度与刚度，从而造成整车重量增加。

（2）承载面高 由于车架介于车身主体与底盘之间，为降低整车高度带来一定困难。

（3）投入多 制造车架需要一定厚度的钢板，对冲压设备要求较高而增加投资，焊接、检验及质量保证等作业也随之复杂化。

非承载式车身由主车身与车架组成。车架是一个独立的部件，没有和车身外壳任何主要部件焊接在一起。车架是汽车的基础，车身与主要部件都固定在车架上，因此要求车架具有足够的坚固度，在发生碰撞时能够保持汽车其他部件的正常位置。

车身通常用螺栓紧固在车架上，为了减少车内的噪声和振动，车身与车架之间除设置特制橡胶垫块外，还安装了减振器，将振动

减至最小。如图 1-2 所示。

现代汽车高强度钢车架的纵梁截面一般为 U 形槽截面或箱形截面,用于加强车架并作为车轮、发动机和悬架系统的支架。碰撞时可以吸收大量的能量。车架上不同的托架、

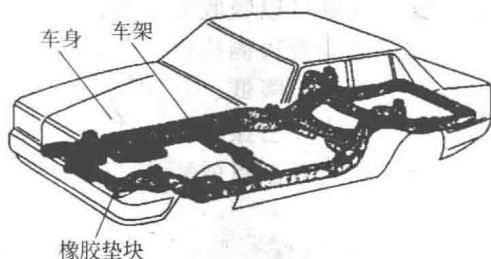


图 1-2 车架与车身的连接

支架和孔洞用于安装各种部件,这些构成了汽车的底盘。

为了方便汽车转弯,并为汽车提供较好的支撑,车架都做成前部窄、后部宽。

1.1.2.1 车架

常见的非承载式车身的车架包括梯形车架、X 形车架和框式车架三种类型。

(1) 梯形车架 梯形车架包括两个纵梁与一些横梁相连接,中大型货车用的梯形车架如图 1-3 所示。梯形车架的强度好,在一些货车上仍然可以看到。在一些小型货车上也还使用如图 1-4 所示的梯形车架。但因为它的舒适性差,现在轿车上已不使用。

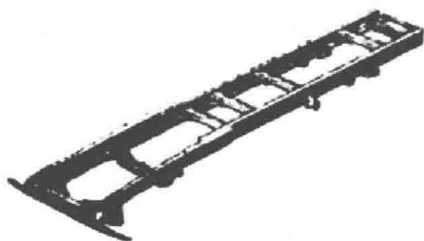


图 1-3 中大型货车用的梯形车架

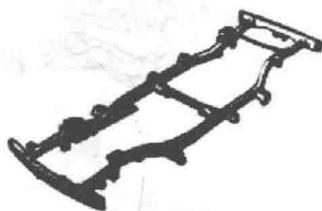


图 1-4 小型货车用的梯形车架

(2) X 形车架(脊梁式车架) X 形车架中间窄,刚性好,能很好地承受扭曲变形,如图 1-5 所示。因为这种车架侧面保护性不强,从 20 世纪 60 年代后期起已不再使用。

(3) 框式车架 框式车架的纵梁在其最大宽度处支持着车身,在车身受到侧向冲击时可以为乘客提供保护。在前车轮后面与后车轮前面的区域分段形成扭力箱结构,如图 1-6 所示。在正面碰撞

中，分段区域可以吸收大部分的能量。在侧向碰撞中，因为中心横梁靠近前面地板边侧构件，使乘坐室受到保护；同时由于乘坐室地板低，从而重心降低、空间加大。在后部碰撞中，由后横梁和上弯车架共同吸收冲击振动。由于关键区域有横梁加强，避免了车架过大的扭曲和弯曲。目前所应用的大多数车架都是框式车架。

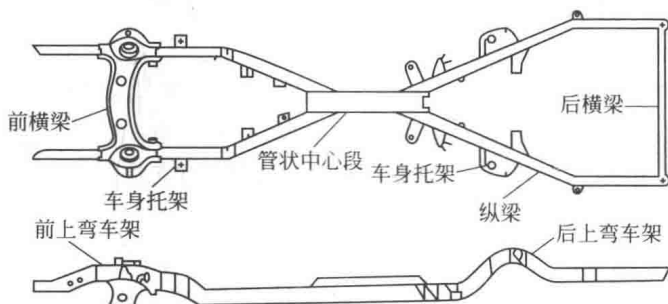


图 1-5 典型的 X 形车架

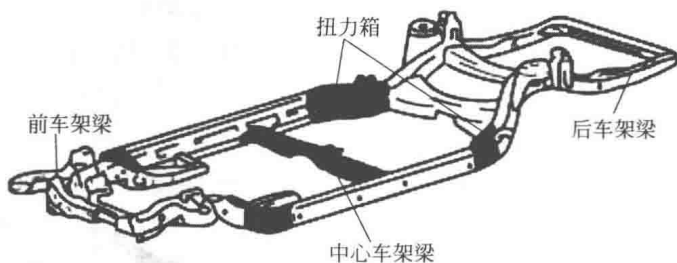


图 1-6 具有扭力箱的框式车架

1.1.2.2 前车身

前车身由发动机罩、散热器支架、前翼子板及前挡泥板组成，如图 1-7 所示。因为用螺栓安装，易于分解。散热器支架由上支架、下支架及左右支架焊接成一个单体。非承载式车身的前翼子板与整体式车身的前翼子板不同，其上边内部和后端是点焊的，不但增加了翼子板的强度和刚性，并且与前挡泥板一起降低了传到乘坐室的振动和噪声，便于减小悬架及发动机在侧向冲击时受到的损伤。

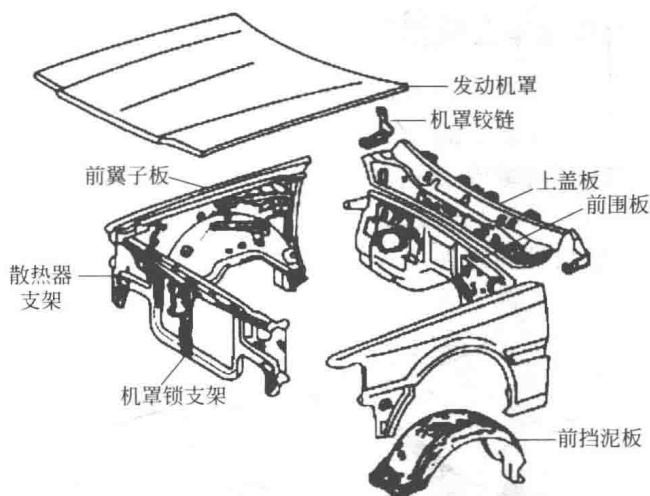


图 1-7 非承载式车身的前车身构件

1.1.2.3 主车身

乘客室与后备厢焊接在一起构成主车身，它们由围板、地板、顶板等构成，如图 1-8 所示。围板由左右前车身立柱、内板、外板及盖板的侧板构成。传动轴凹槽纵贯地板中心。横梁和地板前部焊接在一起，并设置在车架上。当乘坐室受到侧向冲击碰撞时，可使乘坐室顶边梁、门和车身获得保护。地板的前后及左右边侧用压花工艺做成皱褶，增加地板的刚度，减少了振动。

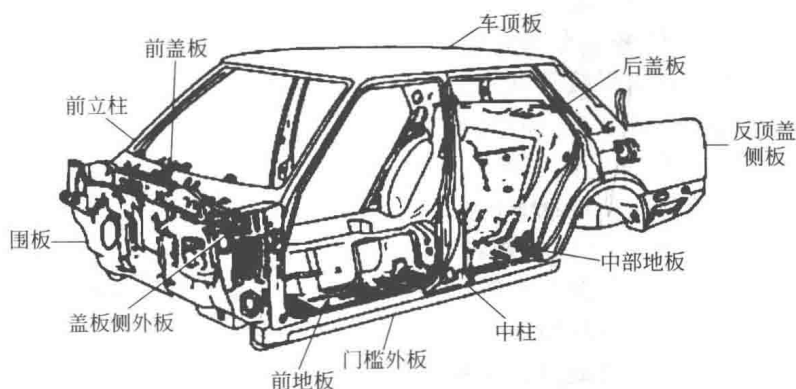


图 1-8 非承载式车身的主车身结构

1.1.3 承载式车身结构

目前汽车上所采用的承载式车身结构，其车架与车身均是由大量不同尺寸、不同形状的薄钢板组成的，如图 1-9 所示。这些薄钢板利用装配或焊接组成一个整体。这样，确保整体式车身具有一个整体的结构刚度。车身的强度也由每个分部分一同承担。发动机、变速器以及悬架被固定在加强地板、边梁和横梁上，加强地板、边梁和横梁又称为下部车身。这部分提供了车身的最大强度。承载式车身取消了独立的车架与车身。

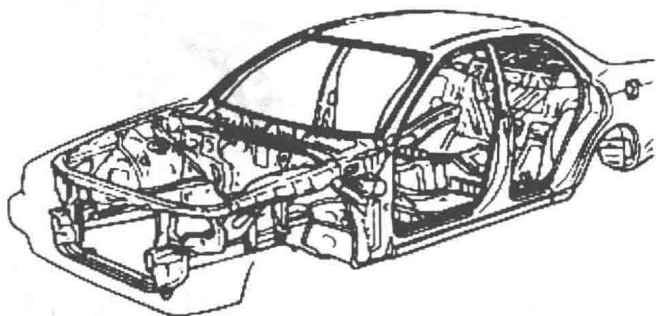


图 1-9 承载式车身

承载式车身的优越性主要体现在下列几个方面。

① 重量轻 由于车身是由薄钢板冲压成形的构件组焊而成，因此具有重量轻、刚性好、抗扭能力强等优点。

② 生产性好 车身采用容易成形的薄钢板冲压，并且采用点焊及多工位自动焊接等现代化生产方式，使车身组焊后的整体变形小，而且生产效率高、质量保证性好。

③ 结构紧凑 由于没有独立的车架，导致汽车整体高度、重心高度、承载面高度都有所降低，可利用空间也有条件相应增大。

④ 安全性好 由薄板冲压成形后组焊形成的车身，具有均匀承受载荷并加以扩散的功能。对冲击能量的吸收性好，使汽车的安全保障性得以改善与提高。

承载式车身的缺点：底盘部件与车身结合部在汽车运动载荷的冲击下，极易产生疲劳损伤；乘客室也更容易收到来自汽车底盘的

振动及噪声的影响。为此，需要有针对性地采用一些减振、消噪等技术措施。另外，由事故造成的整体变形较为复杂，并且会直接影响到汽车的行驶性能。

近些年生产的小型、中型甚至有些大型的新型轿车，大多数采用承载式车身结构。如图 1-10 所示为承载式轿车车身部分零件。

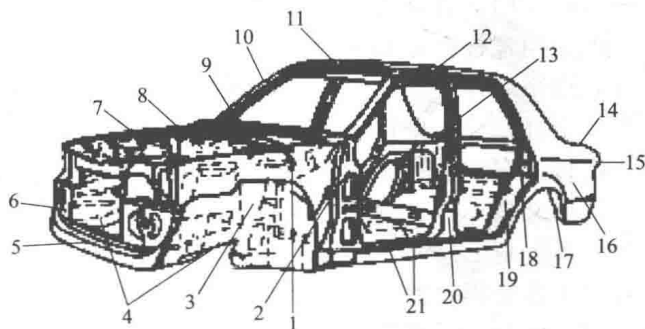


图 1-10 承载式轿车车身部分零件

- 1—挡泥板加强件；2—前车身铰柱；3—挡泥板；4—内外前梁；5—前横梁；
6—散热器支架；7—支柱支撑；8—防火板；9—前围上盖板；10—A 柱；
11—顶盖梁；12—顶盖侧横梁；13—保险杠支撑；14—后备厢盖；15—折线；
16—左后翼子板；17—车轮罩；18—止动销；19—C 柱；20—B 柱；21—门槛板

1.1.3.1 承载式车身结构的基本组成

(1) 车身前部部件 前部也称为鼻部，包括前保险杠到“火墙”之间的所有部件，即保险杠、格栅、车架边框、前悬架部件，一般发动机也是汽车前部的一部分。

车身纵梁是在车身前部底下延伸的箱形截面梁，往往是承载式车身上最坚固的部件。前罩板是车身前段后部的车身部件，在挡风窗的正前方，它包括顶罩板与侧罩板。前围板是围绕着车轮与轮胎的内板，防止路面的瓦砾进入乘坐室。通常用螺栓连接或焊接在车架纵梁和前罩板上。减振器塔安装在被加强的车身部分，用以支承悬架系统的上部分，螺旋弹簧、吸振器安装在塔内，它们构成了前围板内部的一部分。

散热器芯支承装配在车架纵梁和内前围板上，用于支承冷却系统的散热器以及相关部分。发动机罩是一块由铰链连接的构件，这样可以很便利地打开发动机舱（发动机前置的汽车）。发动机罩的

铰链用螺栓连接在机罩和前罩板上，使机罩可以打开。为了避免变形和振动，机罩通常由两块或两块以上的板焊接或粘接在一起。

前隔板是发动机罩与挡风玻璃之间的过渡段车身，有时也叫“火墙”，是隔在车身前部与中部乘坐室之间的板，它一般也是焊接在一起的。

翼子板从前车门一直延伸到前保险杠，它盖住了前悬架部分和内围板，一般是用螺栓固定在上面的。

保险杠总成用螺栓连接到车架前角或纵梁上，吸收小的撞击。

(2) 车身中部部件 中部主要包括构成乘坐室的车身部件，这部分包括车底板、车顶板、前罩板、车门、车门支柱、窗玻璃以及相关部分。中部又被称作“绿房子”，这是由于它被窗玻璃所包围。

支柱是汽车车身上用来支撑车顶板的梁，并为打开车门提供方便，它们必须非常坚固，万一发生严重碰撞或翻车事故时可保护乘客的安全。前支柱向上延伸至挡风玻璃的末端，必须足够坚固以保护乘客，它也称为 A 柱，是从车顶向下延伸到车身主干上的箱形钢梁。中间支柱也叫作 B 柱，是车顶的支承件，在四门汽车上位于前门与后门之间。它增强了车顶的强度，并且为后门铰链提供了安装位置。后支柱从后侧围板向上延伸用来支承车顶的后部和后窗玻璃，也称为 C 柱，它们的形状随车身的形式而变化。

车门是一个由外蒙皮、门内支架、车门板、门窗调节装置、窗玻璃以及相关部分组成的复杂装配体。车门铰链连接在支柱与车门支架之间，门窗调节器是一个齿轮机构，用来升高和降低车门玻璃。

车顶是安装到乘坐室上面的多块板件，通常焊接在支柱上。

(3) 车身后部部件 后部也叫作尾部或后厢，通常由后侧围板、后备厢或后地板、后车架纵梁、后备厢盖、后保险杠以及相关部件组成，也称作“猫屋”。它一般需要从汽车上拆下来以便修理尾部的碰撞损伤。

后侧围板是一个大的侧面车身部分，它从侧门向后一直延伸至后保险杠，焊接在上面并形成后部车身结构的重要部分。

1.1.3.2 承载式车身零部件

车身修理人员除需修理车身结构件和覆盖件外，还要承担汽车

装饰件的修理。有的装饰件与嵌条可以用粘接带粘接，有的装饰件可使用各种金属或塑料紧固件使其连接。

车身修理人员应熟悉现代车身结构上的各种零件、部件、组件的专门名称。若一名车身修理人员不知道所要修理、校正、更换和涂装的零件的正确用语，则会在订购零件以及阅读修理规程时遇到很大困难。

车身结构可分成若干个称为组件的小单元，它们本身又可以分成更小的单元，称作部件或零件。比如车身前段包括的组件或部件如图 1-11 所示；车身侧板包括的组件或部件如图 1-12 所示；车身底部包括的组件或部件如图 1-13 所示；车身外覆盖件如图 1-14 所示。



图 1-11 车身前段包括的组件或部件

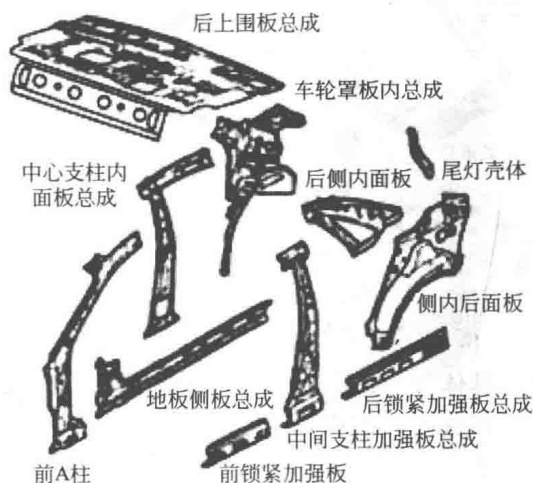


图 1-12 车身侧板包括的组件或部件

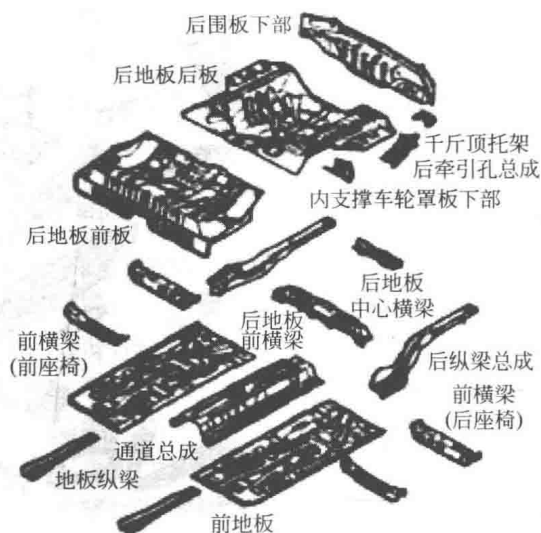


图 1-13 车身底部包括的组件或部件

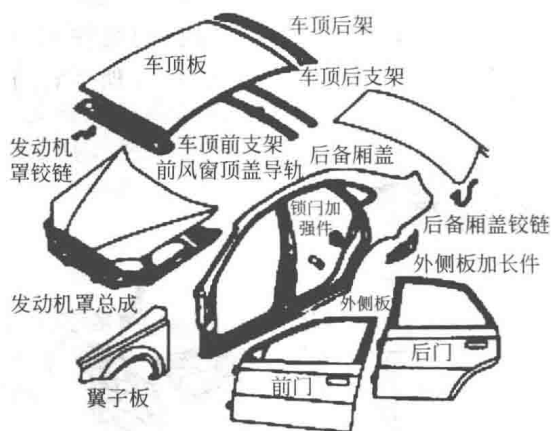


图 1-14 车身外覆盖件

如果想了解具体车型的车身零部件，就需要阅读由汽车公司提供的修理手册。在这种手册中对车身的形式、结构及零部件给出了重要而详细的描述。通过汽车修理手册（或汽车碰撞手册）还可以掌握汽车编码（VIN 码）资料，熟悉每家汽车公司的汽车出厂编码方法及其含义，尽量多地获取被修汽车的所有资料。