



国家技能型紧缺人才培养培训工程
中等职业教育汽车运用与维修专业规划教材

轿车车身构造与维修

刘建华 江帆 主编



国家技能型紧缺人才培养培训工程
中等职业教育汽车运用与维修专业规划教材

轿车车身构造与维修

主 编 刘建华 江 帆
副主编 尹维贵 韦家壮 马立峰
参 编 王磊刚 于汇泉



机械工业出版社

本书以轿车承载式车身为主,以捷达、桑塔纳、奥迪、帕萨特、雅阁、宝来、东风日产颐达、别克荣御、别克君威等多种国产轿车的车身为实例,详细、系统、全面地介绍了现代轿车车身的构造;同时对车身焊接、钣金、钳工等基本操作技能、车身变形的修复方法以及车身涂装作业常识和基本操作技能作了较系统的介绍。

本书为中职汽车专业教材,亦可作为汽车修理工,相应层次的汽车运用工程、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

轿车车身构造与维修/刘建华,江帆主编. —北京:机械工业出版社,2008.1

国家技能型紧缺人才培养培训工程. 中等职业教育汽车运用与维修专业规划教材

ISBN 978-7-111-22234-7

I. 轿… II. ①刘…②江… III. ①轿车—构造—专业学校—教材②轿车—车辆修理—专业学校—教材 IV. U469.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 133306 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:宋学敏 曹新宇 责任编辑:曹新宇

版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:陈 沛 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印张·488 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-22234-7

定价:30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379865

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据机械工业出版社 2006 年召开的“中职汽车专业规划教材编写会”会议精神编写的,面向中职汽车专业。

车身与发动机、底盘称为汽车的三大总成。车身不论在保证安全、功能使用、车型开发、生产投资等方面都具有极重要的地位。从外形到装备,从汽车空气动力学到人机工程学,从功能到结构,从原材料到制造工艺都体现出现代轿车车身向着高性能、新技术、多样化发展的趋势。

车身既是保护乘员和行李的工具,也是汽车的主要承载部件,又是技术与造型有机结合的艺术品。随着社会的发展,人们对物质生活的需求逐步增大,作为交通和运输工具的轿车,越来越受到重视。现在各国汽车产品中,人们对轿车的多样化要求越来越强烈,而轿车的多样化主要体现在车身上。

电子技术和材料工艺的迅速发展,使汽车的一些性能指标达到了崭新的高度,并大大推进了车身向豪华化、多样化、居室化、办公室化方向发展,提高了驾驶员的操纵方便性和乘员的舒适性,以适应现代人生活和工作的需要。

目前,计算机辅助设计与制造(CAD、CAM)以及有限元结构分析方法的广泛应用,不但提高了新车身开发和制造的质量,同时也缩短了开发周期,这就更能适应人们对轿车不断更新追求。

本书力求与我国汽车产业的发展相适应,同时体现中职技术教育改革的发展趋势。本书主要以捷达、桑塔纳、奥迪、帕萨特、雅阁、宝来、东风日产颐达、别克荣御、别克君威等多种轿车车身为实例,详细、系统、全面地介绍了现代轿车车身的构造;同时对车身焊接、钣金、钳工等基本操作技能、车身变形的修复方法以及车身涂装作业常识和基本操作技能作了较系统的介绍。本书在内容上以车身构造为主,突出新结构、新技术;叙述时则力求由浅入深、通俗易懂、文字简练、图文并茂;以培养具有扎实专业知识和熟练操作技能为目的,以内容新颖、理论与实践相结合为原则,使学生在掌握构造的基本上,较快地掌握拆装、维修等方法。

全书共分 8 个单元:车身构造与维修概述、车身本体构造、车门与附件、车身装饰、座椅与座椅安全带、车身附件、车身修复技术、宝来(BORA)轿车拆装维修实训。

编写分工:刘建华(单元 1、2)、于汇泉(单元 3)、尹维贵(单元 4)、江帆

(单元5)、韦家壮、马立峰(单元6)、王磊刚(单元7、8)。全书由刘建华、江帆任主编,尹维贵、韦家壮、马立峰任副主编。

由于编者的经验、水平有限,因此,书中难免出现缺点和错误,敬请读者批评指正。

编者

目 录

前言

单元 1 车身构造与维修概述	1
应知应会	1
课题 1 车身的作用、构成与形式	1
课题 2 对车身的要求	15
课题 3 轿车车身用材料	19
课题 4 车身修理设备与工具	37
课题 5 汽车车身维修操作基础	61
复习题	79
单元 2 车身本体构造	80
应知应会	80
课题 1 车身壳体	80
课题 2 车身板制零件	101
课题 3 车身顶盖	121
复习题	125
单元 3 车门与附件	127
应知应会	127
课题 1 车门总体构造	127
课题 2 玻璃升降器	147
复习题	158
单元 4 车身装饰	160
应知应会	160
课题 1 车身内装饰	160
课题 2 车身外装饰	179
复习题	183

单元 5 座椅与座椅安全带	184
应知应会	184
课题 1 座椅	184
课题 2 座椅安全带	211
复习题	221
单元 6 车身附件	222
应知应会	222
课题 1 后视镜	222
课题 2 后视镜的更换及调整	224
课题 3 遮阳板、烟灰缸与拉手	226
课题 4 遮阳板、烟灰盒与拉手的 更换	229
课题 5 刮水器与洗涤器	231
复习题	241
单元 7 车身修复技术	242
应知应会	242
课题 1 车身矫正与复位	242
课题 2 车身钣金件的整平	249
课题 3 钢板的收缩	251
课题 4 车身钣金更换	254
课题 5 铝板件与塑料件的修复	264
课题 6 涂装作业基础	270
复习题	294
单元 8 宝来(BORA)轿车拆装维修 实训	296
应知应会	296

课题1 车身前部	296
课题2 发动机舱盖和行李箱	298
课题3 车门与中央门锁系统	301
课题4 滑动天窗	310
课题5 前、后保险杠	312

课题6 风窗玻璃	314
课题7 外部设备	320
复习题	323

参考文献	325
------------	-----

单元1 车身构造与维修概述

应知应会:

1. 了解车身的作用、构成与形式。
2. 熟知对车身的要求。
3. 了解车身所用各种材料的性能与用途。
4. 熟知车身修理使用的各种工具与设备。
5. 学会修理车身的各种工具与设备的使用。

课题1 车身的作用、构成与形式

1.1.1 车身的作用

车身既是运送和保护乘员及行李的工具,也是汽车的主要承载部件,它是技术与艺术有机结合的艺术品。随着社会的发展,人们对物质生活的需求逐步增大,作为交通和运输工具的轿车,越来越受到重视。现在在各国汽车产品中,轿车产量约占75%以上,人们对轿车的多样化要求越来越强烈,而轿车的多样化主要体现在车身上。

电子技术和材料工艺的进步,使汽车的一些性能指标达到了崭新的高度,并大大推进了车身向豪华化、多样化、居室化、办公室化方向发展,提高了驾驶员的操纵方便性和乘员的舒适性,以适应现代人生活和工作的需要。很多人在选择轿车时,首先考虑的已不是发动机和底盘的结构及性能,而是车身的式样和装备。

目前,计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)以及有限元结构分析方法的广泛应用,不但提高了新车身开发和制造的质量,同时也缩短了开发周期,这就更能适应人们对轿车不断更新追求。

1.1.2 车身的构成

轿车车身一般是由本体、内外装饰和车身附件等组成。

本体是车身乃至整车的基体,目前主要是由钢板冲压的零件焊接而成,也有用轻金属和非金属材料制造的。本体主要包括前端骨架总成、地板总成、侧围总成、车顶总成,并将它们焊接成车身骨架,再配上前翼子板、车门、发动机罩、行李箱盖等构成白车身(未喷漆),如图1-1所示。

内外装饰件是既有实用价值又具装饰作用的零件。内饰件中最重要的部分是显示汽车使用中各种数据的仪表板,此外还有顶棚、地毯以及车内各种护板。外饰件有外部装饰条、商标等。

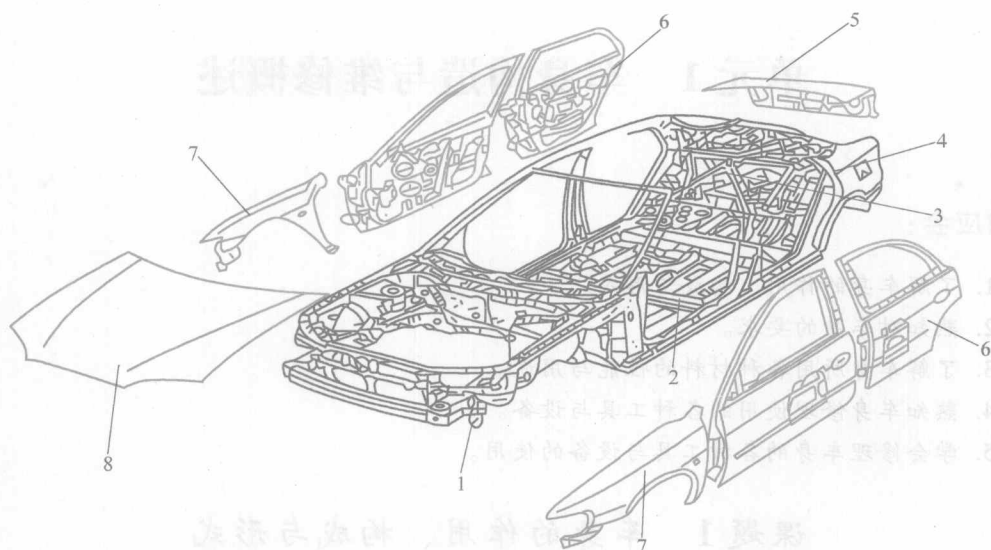


图 1-1 车身构成示意图

- 1—前端骨架总成 2—地板总成 3—车顶总成 4—侧围总成
5—行李箱盖 6—车门总成 7—前翼子板 8—发动机舱罩盖

车身附件包括各种锁机构、玻璃升降器、座椅、刮水器、内外后视镜、遮阳板以及车用空调系统等附属装备。

科学技术的进步使车身技术正在日新月异地发展。车身的构成,尤其是车身附属装备将更加丰富多彩,以满足人们日益增长的多样化、高级化的需求。

1.1.3 车身的形式

车身的形式多种多样,其分类的方法也有多种。根据车身受力情况不同可分承载式和非承载式;根据外形不同可分为折背式、斜背式、舱背式、短背式等多种;根据座椅的排数不同可分为一排座、二排座、三排座;根据所用材料不同可分为钢制的、塑料制的、铝制的等;根据车身的功能和装备情况不同可分为基本型、舒适型、豪华型、运动型、增压型等。常见的车身形式如图 1-2 所示。

1. 折背式车身

折背式车身(图 1-2a)是指车身背部有条折线条的车身,这种形式也叫做浮桥式、船型、三箱式等。其主要特征是,车身由明显的头部、中部、尾部三部分组成,大多数都布置成有两排座位,可乘坐 4~5 人。这种轿车按车门数可分为二门式和四门式;按中支柱的有无,又可分为普通型和硬顶型两种。

2. 直背式车身

直背式车身(图 1-2c)后风窗与行李箱连接近似平直,与折背式比较更趋于流线形,有利于降低空气阻力,并使后行李箱的空间加大。目前这种造型很流行,尤其是中、小型轿车采用的较多。这种车型也叫做快背式、溜背式车身等。

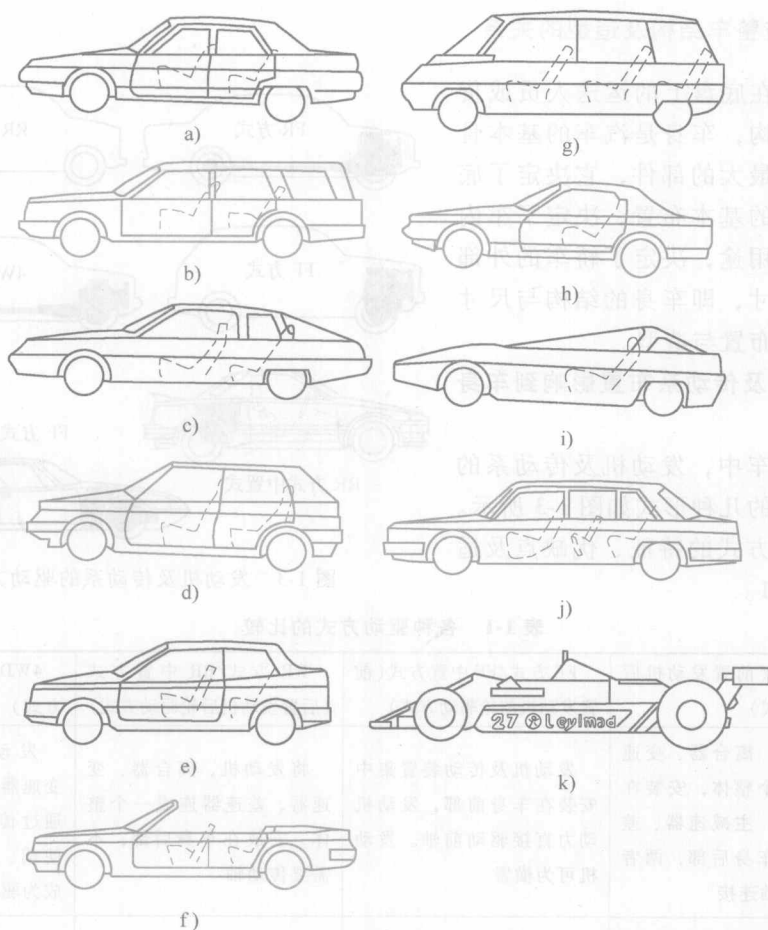


图 1-2 常见的车身形式

- a) 折背式 b) 二箱式旅行车 c) 直背式 d) 舱背式 e) 短背式 f) 敞篷车身
g) 箱式旅行车 h) 两门车 i) 运动车 j) 三排座轿车 k) 赛车

3. 舱背式车身

舱背式车身(图 1-2d)比折背式车身的顶盖长,后背的角度比直背式小,后行李箱与后窗演变为一个整体的背部车门。这种车型也叫做半背式。

4. 短背式车身

短背式车身(图 1-2e)由于背部很短而使整车长度缩短,从而减小了车身质量。从空气动力学角度,可减少偏摆力矩,提高行驶稳定性。这种形式也叫做鸭尾式。

5. 变型轿车车身

轿车有很多变型车,其改变部分主要是车身。例如去掉顶盖或带有活动篷的敞篷车(图 1-2f);使折背式车身顶盖后延到车尾的二箱式旅行车(图 1-2b);使驾驶员座椅前移的一箱式旅游车等各种形式的车身变形。

1.1.4 车身与整车结构及造型的关系

车身是装在底盘上的运送人员或货物的建筑性结构, 车身是汽车的基本骨架, 也是整车最大的部件, 它决定了底盘上各大总成的基本布置, 决定了车内的活动空间与用途, 决定了轿车的外部造型与整车尺寸, 即车身的结构与尺寸决定了整车的布置与造型。

1. 发动机及传动系布置影响到车身的内部结构

在现代轿车中, 发动机及传动系的驱动方式常见的几种形式如图 1-3 所示。

各种驱动方式的特征、优缺点及适用范围见表 1-1。

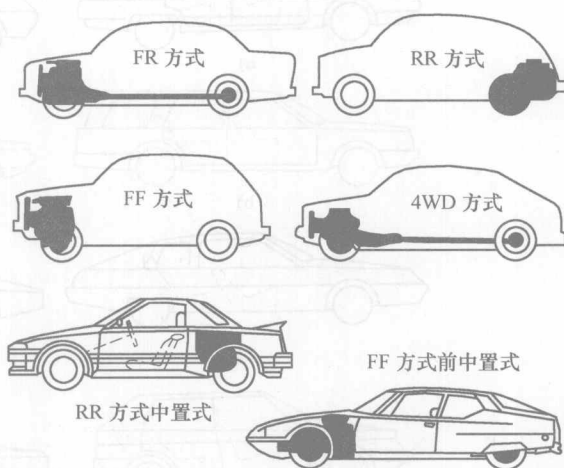


图 1-3 发动机及传动系的驱动方式

表 1-1 各种驱动方式的比较

形式	FR 方式(前置发动机后轮驱动方式)	FF 方式/FF 中置方式(前置发动机前轮驱动方式)	RR 方式/RR 中置方式(后置发动机后轮驱动方式)	4WD 型(四轮驱动方式)
结构特点	发动机、离合器、变速器连成一个整体, 安装在车身前部, 主减速器、差速器放在车身后部, 两者通过传动轴连接	发动机及传动装置集中安装在车身前部, 发动机动力直接驱动前轴。发动机可为横置	将发动机、离合器、变速器、差速器连成一个整体, 安放在车身后部, 不需要传动轴	发动机、离合器、变速器置于车身前部, 通过传动轴及分动器使前、后四个车轮均成为驱动轮
优点	① 发动机靠近司机座椅, 因此发动机、离合器、变速器可以由驾驶员直接操纵, 控制机构简单, 操作维修方便 ② 整车质量分配合理, 前、后轮各接近 50%	① 车身地板平整, 有利于增大室内空间 ② 传动距离短, 有利于减轻整车质量 ③ FF 中置方案使整车质量靠近车辆质心, 行驶稳定性好	① 车室底板平整, 还可降低车身底板高度, 有利于增大室内空间 ② 有利于减轻整车质量	爬坡能力强, 越野性能好
缺点	① 由于变速器伸入驾驶室内, 并有传动轴穿过车身底部呈隧道状突出, 缩小了室内空间 ② 增加了整车质量	① 前轴结构很复杂, 并且操纵机构的布置也较困难 ② 前轮负荷过大, 前轮磨损加剧	① 发动机及动力装置远距离操作, 容易产生故障 ② 行李箱空间减小 ③ 发动机冷却困难 ④ 后轮负荷过大, 操纵稳定性差	① 整车过重, 机构变得复杂 ② 平道行驶, 四轮驱动会造成能量浪费。此时应用换挡杆将四轮驱动变为仅后轮驱动(与 FR 方式相同)
应用范围	中型以上轿车多数仍采用, 是轿车采用的主流方案	2.0L 以下中、小型轿车上的应用急剧增加	车速不高的微型车应用较多。大型客车上也有应用	要求越野性能强的轿车、运动赛车

由该表可看出，不同的发动机及传动系驱动方式将影响到车内活动空间、驾驶姿势、行李箱的空间、散热器面罩的形式以及直接与用户相关的空间尺寸，即影响到车身的内部结构。

2. 车身外形决定了整车造型

车身外形除了空气动力学及美学的因素外，还与一些功能性要求分不开，例如座椅的位置和数量、车门的数量、顶盖的变化，以及发动机、行李箱、燃料箱、备胎的布置等，形成了造型不同、种类繁多的车身外形(见图 1-2)。

3. 车身尺寸与轿车等级的关系

即使外形近似的车身，由于使用对象及整车等级的舒适程度不同，或者由于车内的活动空间、行李箱空间、发动机体积及车门数量的不同，也会导致车身尺寸上的差别，从而改变人们对整车的印象。所以，对于外形而言，车身尺寸是最基本的评价参数。

不同的轿车级别将显著地影响到车身尺寸。轿车的等级见表 1-2。

表 1-2 轿车的等级与车身尺寸

级 别	微 型	小 型	普通型	中 级	中高级	高 级
	A ₀₀	A ₀	A	B	C	D
排量/L	<1.0	1.0~1.3	1.31~1.6	1.61~2.0	2.01~2.5	>2.5
总长/m	3.3~3.7	3.8~4.0	4.1~4.2	4.3~4.45	4.46~4.8	>4.8
轴距/m	2.0~2.1	2.2~2.3	2.31~2.45	2.46~2.6	2.61~2.8	>2.8
整备质量/kg	<680	680~800	801~970	971~1150	1151~1380	>1380

由表可以看出，轿车级别愈高，车身总长及轴距愈长，车身的轮距及总宽度也会更加宽敞。国产部分轿车级别见表 1-3。

表 1-3 国产部分轿车级别

车 名	轴距/m	排量/L	级 别
云雀		0.658	A ₀₀
奥拓	2.175	0.796	A ₀₀
夏利	2.34	0.993	A ₀
新夏利		1.34	A
富康 ZX	2.54	1.36/1.58	A
捷达	2.475	1.6	A
桑塔纳	2.548	1.78	B
桑塔纳 2000	2.656	1.78	B
北京现代	2.700	2.0	B
帕萨特 B5	2.707	1.8	B
奥迪 100	2.687	2.2	C
小红旗 7226/7228	2.687/2.919	2.2	C
广州本田雅阁	2.750	2.2	C
上海通用别克	2.769	3.0	D
奥迪 A6	2.850	2.8	D

1.1.5 车身结构与整车性能的关系

轿车车身结构应以整车安全、节能、舒适、耐用等技术性能为主导确定相应的结构。

1. 车身安全性措施

汽车安全性是基于对人的生命给予无条件的保护,不论在什么情况下都能使乘车的人员及步行者的伤害控制在最小限度内。

汽车安全性是车辆最重要的性能。车身安全性涉及到预防(主动)安全性和撞车(被动)安全性两个方面。

(1) 预防安全性 预防安全性措施旨在预防事故,减少发生交通事故的可能性。

尽可能地改善驾驶视野对于预防安全性至关重要。其中直接视野与车身外形有直接关系。例如,前窗采用全景玻璃并力求使尺寸宽大;在保证车身强度与刚度的前提下尽量使窗柱细小;为减少驾驶视角障碍,应使视区内凸出部分减小并增加前车身的斜度等。

改善间接视野主要取决于内、外后视镜的尺寸和位置,雨、雪天的视野是由刮水器的刮拭面积和位置的布置来保证的;玻璃除霜和吹风系统,以及遮阳板等部件的功能对预防安全性也有重要影响。为了保证良好的视野,各国均制定了相关法规。视野标准要求示例如图1-4所示。

舒适的座椅既便于驾驶操作又可减轻疲劳;前照灯、方向灯、刹车灯的设置是保证车辆安全行驶的必需。以上均属于主动的预防性安全措施。

(2) 撞车安全性 所谓撞车安全性是指当交通事故一旦发生,如何避免或减轻车内乘员的伤害,故称为被动安全性。根据统计,撞车事故中车身不同部位受到撞车损害的比例如下:正面碰撞的比例最大占52%~59%;追尾撞车占12%~13%;侧面撞车占9%~11%;车顶受到重物撞击的比例约占4%~14%。

针对汽车发生碰撞事故最易导致乘员伤害这一特点,应采取一系列保护性措施。

1) 车身壳体刚度分级。对车身壳体刚度分级是针对撞车安全性的有效措施。将同一车身划分成不等的壳体刚度,使乘客室尽可能具有最大刚度,而相对于乘客室的前、后车身(发动机室、行李箱)则应具有较大的韧性,起着良好的吸收冲击能量的作用。中间的乘客室为具有较大刚度的框架结构,而前、后车身则是人为预留的刚度较为薄弱的部分,如图1-5所示。

一旦发生正面碰撞或追尾等事故,所产生的

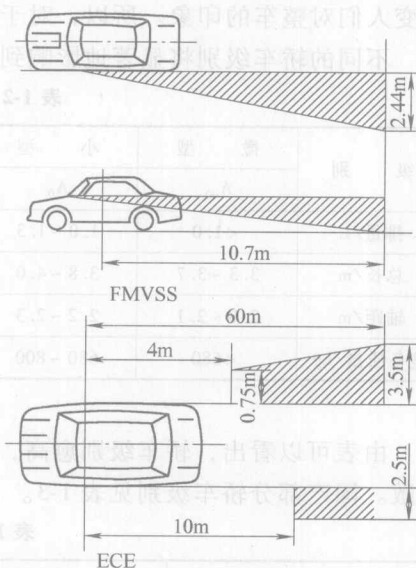


图1-4 视野标准要求示例

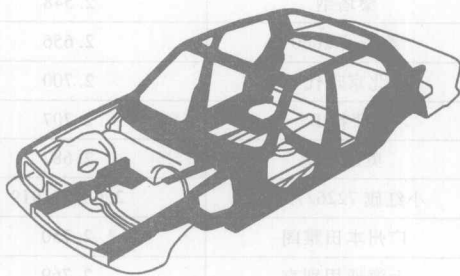


图1-5 车身壳体刚度分级示意图

冲击能量在车身前部或后部得以迅速吸收，以前车身或后车身的局部首先变形来换取中部乘客室的安全空间，如图 1-6 所示。

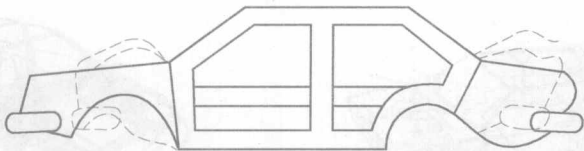


图 1-6 正面碰撞或追尾等事故中车身变形示意图

依据撞车事故中车身不同部位受到的不同撞车损害，在一台完整的车身的各个构件采用了不同的强度，从而使各个构件起着各自不同的作用，如图 1-7 所示。

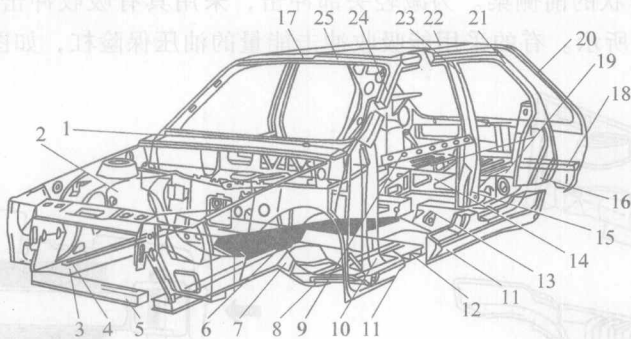


图 1-7 不同刚度车身构件的使用位置(不同方向冲击部位)

来自正面的冲击	来自横向的冲击	来自追尾的冲击	翻车时
1—前围横隔板	1—前围横隔板	6—底板中呈隧道状增强部位	17—焊接顶盖前横梁
2—前挡泥板	4—安全部位	11—双重门槛加强板	21—后柱上段
3—吸收冲击的前纵梁	5—前横梁	16—后柱下段	22—顶盖后横梁
4—安全部位	10—前门柱下段	18—后横梁	23—中柱上段
5—前横梁	11—双重门槛加强板	19—后围墙板	24—前柱上段
6—底板中呈隧道状增强部位	12—前座椅下横梁	20—背门框架	25—顶盖前加强筋
7—焊接侧构件	13—后座椅下横梁		
8—横侧构件	14—后悬挂用横梁	□ 受冲击容易变形的部分	
9—前门加强梁	15—中柱下段	■ 受冲击难以变形的部分	
10—前门柱下段	16—后柱下段		
11—双重门槛加强板	17—焊接顶盖前横梁		

图中深色部分为刚度较大的构件，浅色的部分为刚度较小的构件。
值得注意的是：这些刚度不等的构件的合理布局，在修理作业中切不可为某些部位刚度不足而擅自施行加固作业，否则会破坏原车身合理的设计而留下安全隐患。

2) 加固乘客室整体框架结构的刚度。为加固乘客室整体框架结构的刚度，采取了如下有效的措施。

① 对于 FR 型轿车，在车身下部传动轴通过部位采取了隧道状增强结构，如图 1-8 所示。

有的在车门上增设了车门加强梁。为防腐蝕一部分钢板采用电镀(Volvo),如图1-9所示。

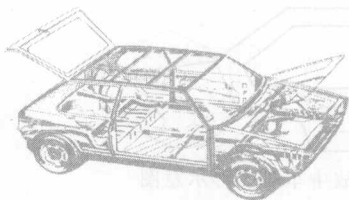


图 1-8 车身下部隧道状增强结构(VW)

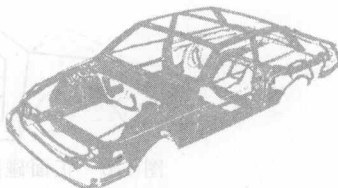


图 1-9 车门加强梁

② 采用蛇形管状的前侧梁。为减轻头部冲击,采用具有吸收冲击能量的蛇形管状的前侧梁,如图1-10所示。有的采用能吸收冲击能量的油压保险杠,如图1-11所示。

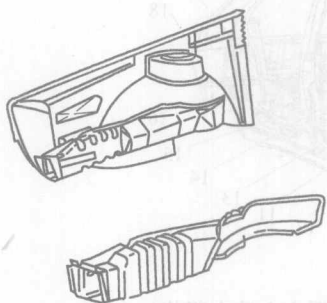


图 1-10 具有吸收冲击能量的蛇形管状的前侧梁(VW 高尔夫)

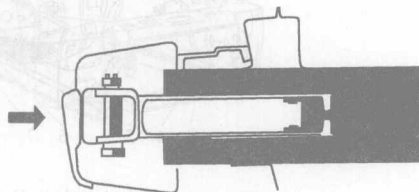


图 1-11 采用能吸收冲击能量的油压保险杠(VW 高尔夫)

③ 采用有粘着力力的塑胶中间膜。在撞车发生以后,为减轻乘员受到进一步伤害,在车身附件上也采取了一些相应的措施。如为防止玻璃碎片刺伤乘员,在前窗的双层玻璃之间涂附具有一定粘着力力的塑胶中间膜,如图1-12所示。

④ 采用能吸收冲击能量的转向盘机构及使用座椅安全带等,如图1-13所示。

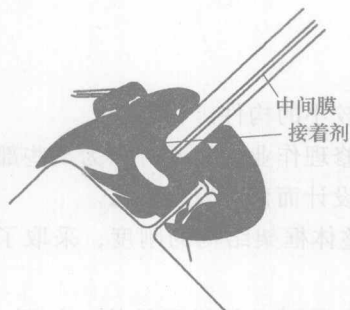


图 1-12 采用有粘着力力的塑胶中间膜

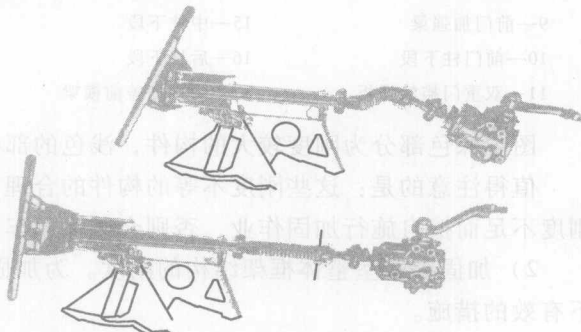


图 1-13 采用能吸收冲击能量的转向盘机构

(3) 奥迪 A6 轿车车身安全性措施 奥迪 A6 轿车完全符合碰撞安全的新标准, 且比前代车型轻。

1) 提高了高强度钢的使用比例如图 1-14 所示。高强度钢使用比例比前代车型增加。高强度钢的优点是具有较高的强度重量比, 车身刚度更好。

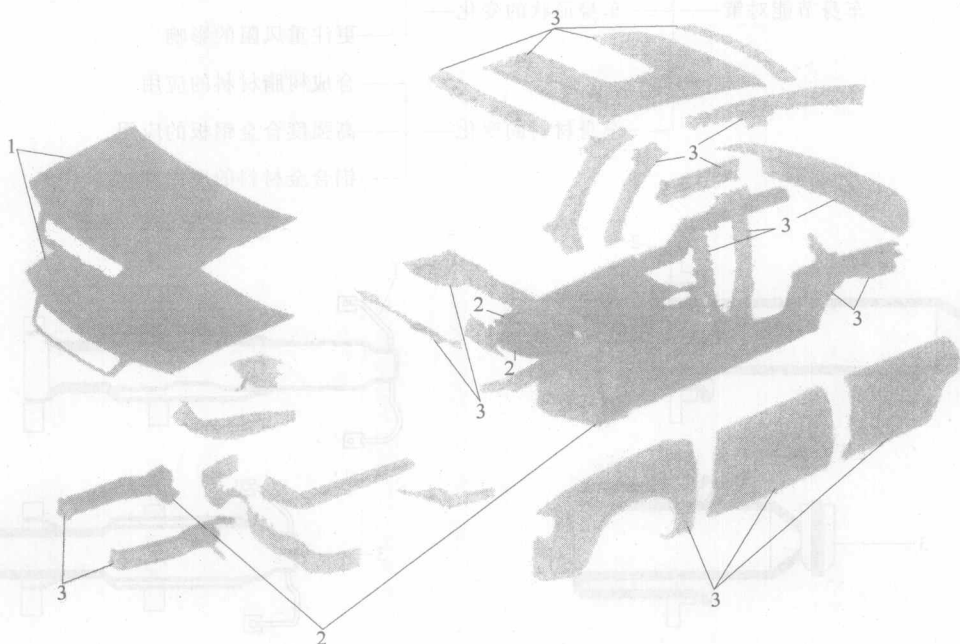


图 1-14 高强度钢的使用部位

1—高强度钢 2—同一件各部厚度不同 3—铝件

2) 采用激光焊缝。车顶, 车身侧面, 纵梁及底板总成均采用激光焊缝, 由于激光焊缝是连续的, 从而提高了车身整体刚度。

3) 铝制部件。发动机罩为铝制, 如设计合理, 铝制件与钢板件强度相同。

4) 采用变形体。变形体指汽车碰撞时主动变形的部件, 保证撞车后产生局部变形, 从而不会导致车身结构性损伤, 同时亦可降低修理费用。

① 前部变形件如图 1-15 所示。发生碰撞时, 内部管状断面在凸缘部位变形。在此过程中, 变形件内部向外突出, 从而吸收冲击能量。

② 后部变形件如图 1-16 所示。发生碰撞时, 内部管状件通过外部管状件的颈缩被压出, 内部管状件变形, 从而吸收冲击能量。

2. 车身节能措施

汽车节能即改善轿车燃油经济性, 对降低车辆运行成本具有重要意义。改善整车燃油经济性的主要措施有三个方面的: ①减少汽车整备质量; ②提高发动机效率; ③降低行驶阻力。其中减小汽车整备质量(轻量化)对节能的影响最大, 约占 50% 的比例; 提高发动机效率占 20%; 降低行驶阻力约占 30%。车身是轿车中的重要部分, 它对整车节能影响巨大, 通常车身节能可从如下几个方面入手。

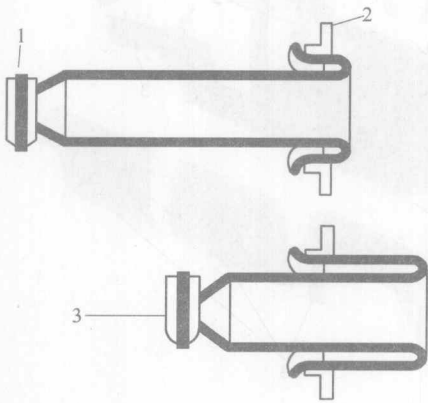
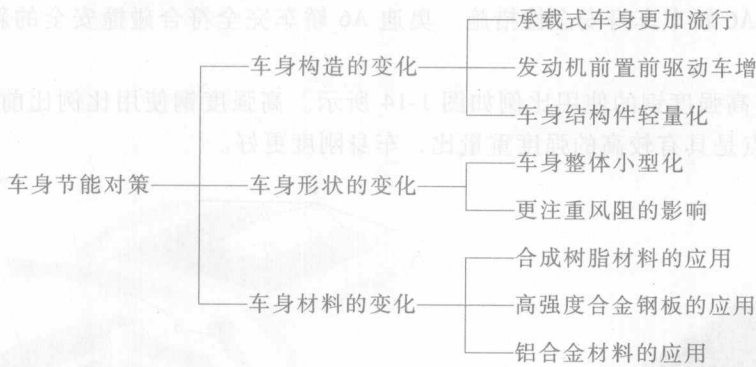


图 1-15 前部管状断面变形件

1—保险杠固定件 2—纵梁连接件 3—能量冲击

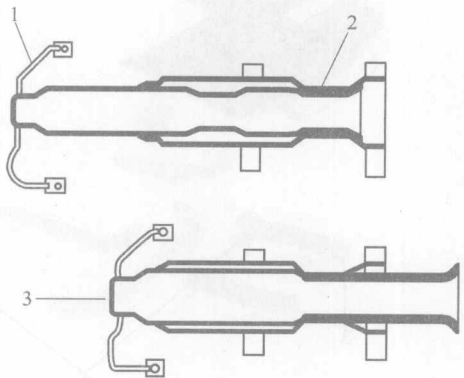


图 1-16 后部管状断面变形件

1—保险杠固定件 2—纵梁连接件 3—能量冲击

车身构造、形状、材料的变化都是通过车身轻量化及降低行驶阻力这两个渠道来影响节能效果的。

(1) 车身轻量化 减少整车质量对汽车节能的影响最大，例如，如果整车质量减少 10%，燃油经济性可改善 8%。以发动机前置前轮驱动的 FF 布置形式的中级轿车为例，其各总成质量占整车质量的比例见表 1-4。发动机前置前轮驱动的 FF 布置形式由于取消了长的传动轴，使得车身底板的凸起得以减小或取消，更有效地利用车身内部空间，使整车和车身有较高的轻量化效果。

表 1-4 各总成质量占整车质量的比例

总 成	占整车质量比例
白车身(未喷漆车身总成)	26%
内外装饰及车身装备(座椅、内护板、仪表板、保险杠等)	21%
动力传动系(发动机、变速器等)	19%
行走系(悬架、车轮等)	17%
其他	17%