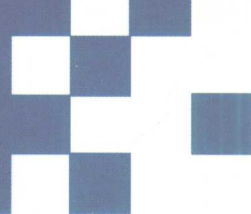




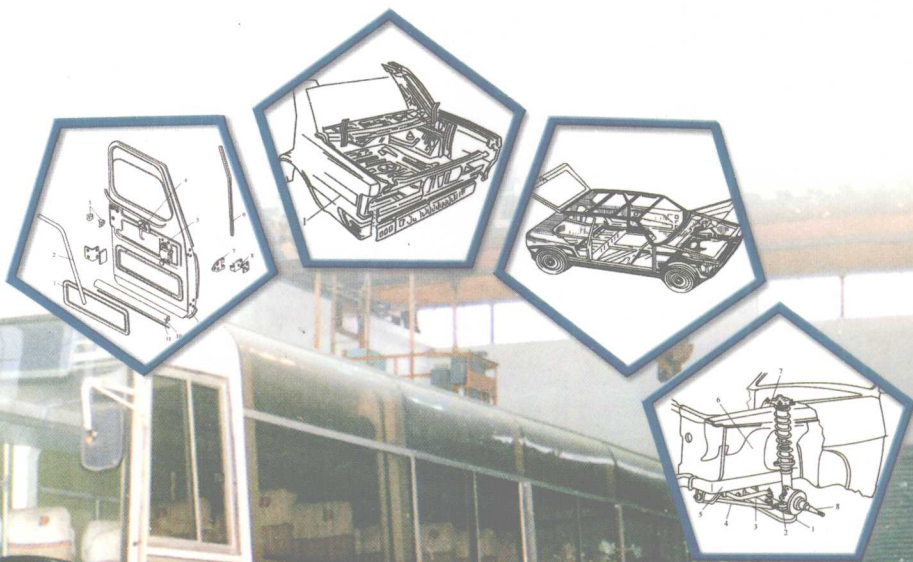
交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高等职业院校汽车运用技术专业教学用书



高等职业教育汽车运用技术专业规划教材

汽车车损与定损

主编 程玉光 主审 解福泉

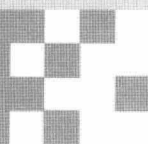


人民交通出版社

China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高等职业院校汽车运用技术专业教学用书



高等职业教育汽车运用技术专业规划教材

Qiche Chesun Yu Dingsun

汽车车损与定损

主编 程玉光
主审 解福泉



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是高等职业教育汽车运用技术专业规划教材,也是汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会根据教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训教材指导方案》以及交通行业职业技能规范和技术工作标准组织编写而成。

本书共分为五个单元,主要介绍汽车(以小型轿车为主)的车身结构形式、碰撞损伤分析、钣金维修和涂装维修的特点以及修复预算等内容。

本书供高等职业院校汽车运用技术专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车损与定损 / 程玉光主编. —北京: 人民交通出版社, 2005.8
ISBN 7-114-05690-7

I. 汽... II. 程... III. 汽车—损伤—鉴定 IV. U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第086983号

书 名: 汽车车损与定损

著 作 者: 程玉光

责任编辑: 周忠孝

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 13.5

字 数: 336 千

版 次: 2005年8月 第1版

印 次: 2005年8月 第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-05690-7

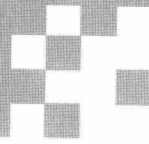
印 数: 0001~5000册

定 价: 30.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修学科委员会



主任委员：魏庆曜

副主任委员：张尔利 汤定国

委员：唐 好 刘 锐 周建平 颜培钦 李富仓

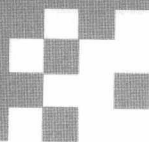
解福泉 杨维和 屠卫星 黄晓敏 刘振楼

彭运钧 陈文华 崔选盟 崔振民 金朝勇

秘 书：吴玉基 秦兴顺

前言

QIANYAN



为贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,全面实施《2003—2007 年教育振兴行动计划》中提出的“职业教育与培训创新工程”,积极推进课程改革和教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要,交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会组织全国交通职业技术学院的专业教师,按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求,紧密结合目前汽车维修行业实际需求,编写了高等职业教育规划教材,供高等职业院校汽车运用技术专业教学使用。

本系列教材符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的要求,注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务的原则,体现了职业教育的特色,满足了汽车运用技术领域高素质专业实用人才培养的需要。

本系列教材在组织编写过程中,认真总结了全国交通职业院校多年来的专业教学经验,注意吸收发达国家先进的职教理念和方法,形成了以下特色:

1. 专业培养目标设计基本指导思想是以行业关键技术操作岗位和技术管理岗位的岗位能力要求为核心,确定专业知识和能力培养目标,对实际现场操作能力要求达到中级技术工人水平,在系统专业知识方面要求达到高级技师水平,并为毕业生在其职业生涯中能顺利进入汽车运用工程师行业奠定良好发展基础;
2. 全套教材以《汽车文化》、《汽车专业英语》、《汽车电工与电子基础》、《汽车机械基础》、《汽车发动机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《汽车电气设备构造与维修》、《汽车维修质量检验》八门课程搭建专业基本能力平台,以若干专门化适应各地各校的实际需求;
3. 打破了教材传统的章节体例,以专项能力培养为单元确定知识目标和能力目标,使培养过程实现“知行合一”;

4. 在内容的选择上,注重汽车后市场职业岗位对人才的知识、能力要求,力求与相应的职业资格标准衔接,并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容;

5. 本套教材将力图形成开放体系,一方面除本次推出清单所列教材之外,还将根据市场实际需求,陆续推出不同车系专门化教材;另一方面,还将随行业实际变化及时更新或改编部分专业教材。

《汽车车损与定损》是事故车辆的维修与修复预算在汽车运用与维修专业的教材中尚属新开课程。该课程的主要目的使学生了解车辆碰撞的损伤形式和基本特点,以及维修的一般知识,掌握维修工时的计算和费用计算的基本方法和应用,并能对事故车辆进行初步损伤判断和费用估算。

车辆碰撞损伤的修复中的大部分工作是车身的维修。本书以车身碰撞损伤的维修预算为中心展开,重点介绍了汽车(以轿车为主)的车身结构形式、特点和碰撞事故中车身损伤的类型、特点等,以及损伤的判断方法和简单维修知识、工时和其他费用的估算方法。通过该课程的学习,应使学生了解一般常见车辆车身的结构特点和碰撞时的损伤规律,掌握损伤判定的方法,了解碰撞修复的工艺,从而能够制定维修方案和进行维修费用的估算。

参加本书编写的有北京市交通学校的程玉光(编写单元二、三和单元五),郑毅(编写单元一),刘来红(编写单元四)。全书由程玉光担任主编,河南交通职业技术学院解福泉担任主审。

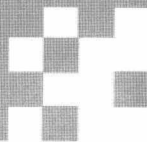
限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修学科委员会

2005年5月

目 录

MULU



单元一 汽车车身结构	1
1 车身概述	2
1.1 车身与整车结构及造型的关系	2
1.2 车身结构与整车性能的关系	5
2 车身的结构	9
2.1 车身的结构形式	9
2.2 轿车车身结构	13
2.3 客车车身结构	20
2.4 货车车身结构	27
3 车身常用材料	35
3.1 车身常用金属材料	35
3.2 车身常用非金属材料	39
4 车身附属设备	41
4.1 汽车座椅与座椅安全带	41
4.2 仪表板总成	44
4.3 车门总成	46
4.4 汽车玻璃与玻璃升降器	51
4.5 车身其他附属装置	54
思考与练习	59
单元二 汽车碰撞损伤的诊断	60
1 车身碰撞的受力分析	61
1.1 碰撞力分析	61
1.2 力的合成与分解	65
2 车身损伤的形式与变形倾向	66
2.1 碰撞对承载式车身的影响	67
2.2 碰撞对非承载式车身的影响	71

3 车身碰撞损伤的初步确定	74
3.1 用观察法对车身损伤进行初步判断	75
3.2 车身主要控制尺寸的测量	77
4 车身尺寸的测量	82
4.1 车身测量的基准面	84
4.2 量规测量系统	86
4.3 对车身总体变形的定性测量	88
4.4 通用测量系统	91
5 电器、动力、机械等系统的检查	92
5.1 发动机和传动系统的检查	92
5.2 悬架系统和转向装置的检查	93
5.3 制动系统的检查	94
5.4 冷却系统和空调系统的检查	95
5.5 车身各种管路、管道的检查	95
5.6 车身线束和电子器件的检查	97
思考与练习	98
单元三 车身部件的修理	100
1 车身局部损坏的特征	100
1.1 金属材料的特性	100
1.2 车身结构的损坏形式	102
1.3 构件的损坏分析	104
2 车身板件的修复	107
2.1 车身局部变形的矫正	107
2.2 金属的收放	117
3 车身变形的矫正	120
3.1 车身的固定	121

3.2 车身变形的矫正	124
4 车身结构件的更换修复	132
4.1 车身结构件的拆解	133
4.2 新构件的更换	139
思考与练习	145
单元四 汽车涂装修理	147
1 汽车修补用涂料	147
1.1 底漆	147
1.2 原子灰	149
1.3 中涂漆	151
1.4 面漆	152
1.5 车用特种涂料和后处理材料	154
2 涂装修理工艺	157
2.1 底材处理	157
2.2 贴护	159
2.3 喷涂底漆层	160
2.4 原子灰的施涂	162
2.5 中涂漆层	163
2.6 面漆层的涂装	165
3 涂装后的修整	171
3.1 清除贴护	171
3.2 面漆的修理	172
3.3 面漆的抛光	174
思考与练习	175
单元五 维修费用的评估	176
1 事故车辆受损部件更换与修理的原则	177

1.1	传统的修理理论——价格—寿命比	177
1.2	判断零部件换与修的技术标准	178
1.3	确定换件与维修的一般原则与方法	179
1.4	关于外协加工和专项修理	180
2	修理费用的确定	181
2.1	确定维修费用需要的资料	181
2.2	修理工时的确定	183
3	碰撞损伤的评估报告	188
3.1	托修单位或车主的信息	189
3.2	车辆的信息	189
3.3	车辆损伤的情况和预计的修理方式	190
3.4	待定项目	191
3.5	预计的维修费用	191
	思考与练习	196
	附录	197
	参考文献	204



单元一 汽车车身结构

学习目标

知识目标

1. 分析车身结构与整车性能的关系;
2. 正确描述轿车车身的组成、各部分主要构件及作用;
3. 正确描述和理解车身刚度等级的概念,理解碰撞缓冲区对车辆碰撞的保护作用;
3. 了解车身常用材料、种类及用途;
4. 了解车身常见附属设施的构造和工作原理。

能力目标

1. 掌握车身的基本布置形式、类型及其特点;
2. 掌握车辆基本的车身结构和特点;
3. 分辨轿车碰撞缓冲区,并能够分析碰撞缓冲区的变形倾向;
4. 初步掌握车身常见附属设备的构造和损坏、失效形式;
5. 了解车身常用材料在维修中的注意事项。

随着汽车保有量的增加,交通事故的发生频率和数量也在不断的增加,由于碰撞而造成的损失是十分巨大的,车辆碰撞损伤维修在汽车维修中所占的比例也呈现上升趋势。做好车辆损伤的鉴定和维修价格评估工作,对车辆的维修工作有着重要的意义。

车辆碰撞的主要原因

要做好车辆的定损和维修费用的评估工作,首先要具有一定的车辆专业知识,了解车辆的结构和碰撞对车辆(尤其是车身)的影响,并从生产实际出发才能准确的定损和估算费用。

车辆发生碰撞损伤后,车身的损坏是最为严重的,因此事故车辆的损伤主要也是围绕着车身的修理展开的。在维修事故车辆时,机械、电器部件的修理相对比较容易确定,其价格也比较容易估算。而车身的损伤需要有相当



的车身维修经验,要求定损人员对车辆的构造,尤其是车身的结构和碰撞对车身的影晌要有充分的认识,并且了解和熟悉车身修理的具体操作。只有在这个基础上,才能比较准确地把握车辆碰撞损伤的维修费用估算。本书将就车辆的车身结构、碰撞对车身的影晌、损伤的特点及其损伤判定、车身的维修和维修费用的估算方法等,作简单的介绍。本单元将重点介绍车辆的结构形式和特点,以及使用的材料等。

1 车身概述

车身是汽车的形象

在汽车 100 多年的发展历程中,任何部分都没有像车身那样经历了这么多的变化。作为汽车四大总成之一的车身是当今各类高新技术发展的集中体现。汽车车身工程是目前世界汽车工业中研究最活跃而发展又最迅速的一个领域。了解车身的构造和使用材料等,对车辆损伤的鉴定工作很有帮助。

轿车的车身经历了从无到有,从木质顶棚到金属结构的发展,车身结构也经历了各个时期不断地演变,车辆的用途也更加细化,针对不同用途的车辆在车身设计上都体现出不同的特点。

汽车的组成

汽车由车身、底盘、发动机和电气设备等四大部分组成。车身是汽车上最大的部件,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及用途,决定了汽车的外形与整车尺寸。因此,车身的结构与尺寸对于整车布置与造型至关重要。

1.1 车身与整车结构及造型的关系

1.1.1 发动机及传动系布置影响到车身的内部结构

发动机、传动系在汽车中的布置形式

在现代轿车中,发动机及传动系的驱动方式主要有前置发动机后轮驱动(FR)、前(中)置发动机前轮驱动(FF、MF)、后(中)置发动机后轮驱动(RR、MR)和四轮驱动(4WD)等几种布置形式(图 1-1)。这些布置的特征、优缺点及适用范围见表 1-1。不同的发动机及传动系的驱动方式将影响到车内活动空间、驾驶姿势、行李舱的空间及其他相关的空间尺寸,也影响到车身的内部结构。

1.1.2 车身的适用性决定了汽车造型

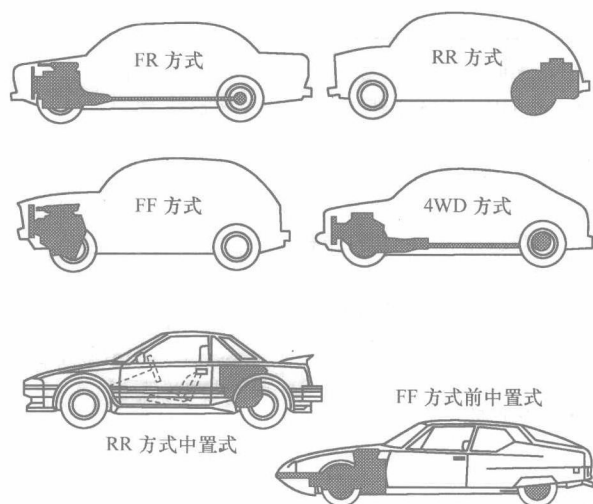


图 1-1 常见的几种发动机及传动系驱动方式

发动机位置及驱动方式比较

表 1-1

形式	前置发动机后轮驱动 (FR)	前(中)置发动机前轮驱动 (FF、MF)	前(中)置发动机前轮驱动 (FF、MF)	四轮驱动 (4WD)
结构特点	发动机、离合器、变速器连接成一个整体安装于车辆前部；主减速器、差速器安装于车辆后部，两者用传动轴连接	前桥为转向驱动桥，由装于车辆前部(中前部)的发动机和动力传动系直接驱动，无传动轴。发动机可以为横置，减少空间	发动机和动力传动系安装于车辆后部(中后部)，直接驱动后桥，无传动轴。发动机可以为横置，减少空间	发动机、离合器、变速器等连接成整体安装在车辆前部，通过分动器和传动轴同时驱动4个车轮
优点	① 发动机等动力系统安装于车辆前部，靠近驾驶员，操纵机构简化。 ② 整车质量分配均匀，基本各占 50%	① 减轻整车质量，简化传动 ② 车厢内的空间得到加大 ③ 整车质量接近车辆质心，行驶稳定性提高	① 车厢内空间加大，底板平直，可有效降低车辆质心 ② 有利于减轻整车质量	越野性能强，整车通过能力增加



续上表

形式	前置发动机后轮驱动(FR)	前(中)置发动机前轮驱动(FF、MF)	前(中)置发动机前轮驱动(FF、MF)	四轮驱动(4WD)
缺点	①由于发动机纵置,变速器延伸入驾驶舱,另外由于有传动轴贯穿整个车厢,车厢内空间局促 ②整车质量加大	①前桥结构复杂,操纵机构安排布置困难 ②前桥负荷加大	①驾驶员与发动机等动力系统距离远,操纵性差 ②发动机散热困难 ③后桥负荷大	①整车质量大,动力传动复杂,车辆质心高 ②常用四轮驱动时能量浪费严重
应用范围	中大型轿车、载货汽车和客车	中、小型轿车	大型城市客车和小型、微型轿车	对越野性能要求高的车辆、赛车

车身的结构形式

车身外形除了空气动力学及美学的因素外,还与一些功能性的要求分不开。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、行李舱、燃料箱、备胎的位置等,形成造型各异、种类繁多的车身外形,如图 1-2 所示。

(1)折背式车身 折背式车身是指车身背部有条折线的车身,也叫做浮桥式、船形、三箱式等。其主要特征是:车身有明显的头部、中部和尾部三部分组成,大多数都布置有两排座椅,可乘 4~5 人。这种轿车按车门数可分为二门式和四门式;按有无中央支柱分,又可分为普通型和硬顶型两种。

(2)直背式车身 也叫做快背式、溜背式车身等。其特点是后窗与行李箱的连接近似平直,与折背式比较更趋于流线型,有利于降低空气阻力,并使后行李箱的空间加大。这种形状目前很流行,尤其是中、小型车辆采用的较多。

(3)舱背式车身 亦称为半背式车身,其特点是车身比折背式的顶盖长,后部的角度比直背式小,后行李箱与后窗演变成一个整体的背部车门。

(4)短背式车身 由于背部很短而使整个车身长度缩短,减少了车身质量。从空气动力学上看也是有利的,可以减少偏摆力矩,提高行驶稳定性,也叫做鸭尾式。

(5)变型轿车车身 轿车有很多种变型车,其改变部分主要是车身。例如去掉顶盖或带有活动顶篷的敞篷车;使折背式车身顶盖向后延伸到车尾的两箱式旅行车;使驾驶员座椅向前移动的单箱旅行车等,都是各种形式的车身变型。

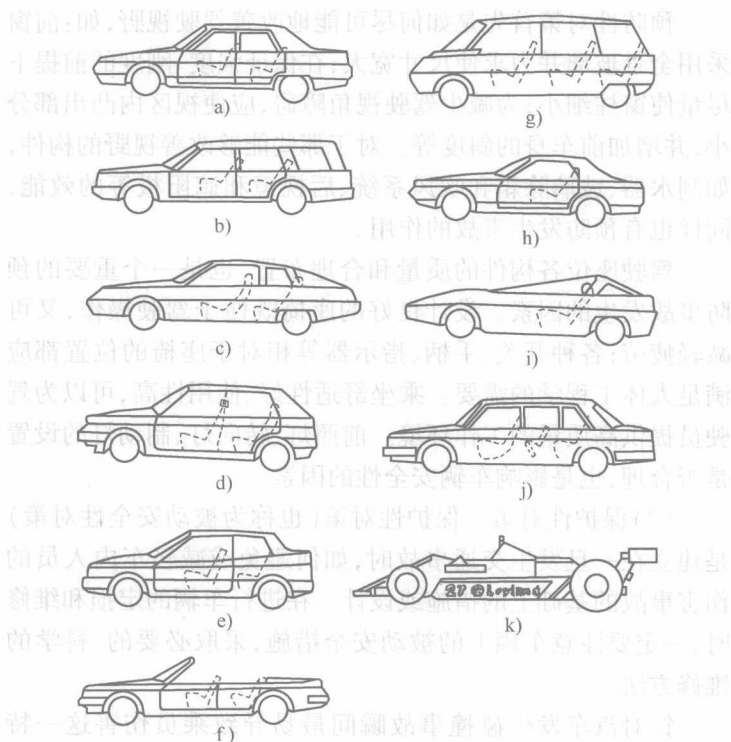


图 1-2 不同外形的轿车车身

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) 一箱式旅行车; h) 两门车; i) 运动车; j) 三排座轿车; k) 赛车

1.2 车身结构与整车性能的关系

随着车身新技术、新工艺、新材料等的开发与研究,汽车车身结构以整车安全、节能、舒适、耐用等技术性能为主导,确定了相应的对策,呈现了日新月异的发展。这不仅适应了世界经济的潮流,而且也是汽车车身工程过去、现在和将来的追求目标。

1.2.1 车身的安全性对策

汽车的安全性是生产者和使用者的中心问题。面对交通安全对人类的挑战,从车身结构上采取了以下的安全性对策:

(1) 预防性对策 预防性对策(也称主动安全性对策)旨在预防事故,减少发生交通事故的可能性。车辆型谱中对汽车轮廓尺寸作了定量规定,但作为起预防作用的驾驶安全性问题,则属于无法定量测定的概念。预防性措施的采用则体现了车辆整体的安全性能,在车辆的维修中,主动安全设施一定要得到加强和恢复。

车身结构与整车性能的关系

车身的安全性对策



预防性对策首先是如何尽可能地改善驾驶视野,如:前窗采用全景玻璃并力求使尺寸宽大;在保证强度、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小,并增加前车身的斜度等。对于那些能够改善视野的构件,如刮水器、玻璃除霜和吹风系统、后视镜和遮阳板等的效能,同样也有预防发生事故的作用。

驾驶座位各构件的质量和合理布置,也是一个重要的预防事故发生的因素。设计良好的座椅既便于驾驶操作,又可减轻疲劳;各种开关、手柄、指示器等相对于座椅的位置都应满足人体工程学的需要。乘坐舒适性好、使用性高,可以为驾驶员提供高质量的工作环境。前照灯、转向灯、制动灯的设置是否合理,也是影响车辆安全性的因素。

(2) 保护性对策 保护性对策(也称为被动安全性对策)是建立在一旦发生交通事故时,如何避免或减轻车内人员的伤害事故的基础上的措施或设计。在进行车辆的定损和维修时,一定要注意车辆上的被动安全措施,采取必要的、科学的维修方法。

针对汽车发生碰撞事故瞬间最易导致乘员伤害这一特点,车身设计上普遍采用下列保护性措施:

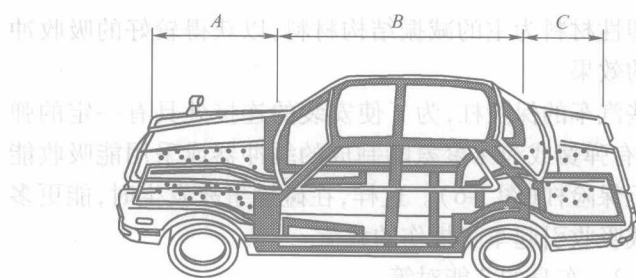
在车身设计上所采用的保护措施

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。车身壳体刚度分级的概念是,同一车身划分成不等的壳体刚度。以三箱式轿车为例,即乘客室尽可能具有最大的刚度,而相对于乘客室的前、后(发动机室、行李舱)则应具有较大的韧性。图 1-3 所示分别为前、后两处设置可以吸收冲击能量的安全结构。当汽车发生正面碰撞或追尾等事故时,所产生的冲击能量可以在车身前部 A 段或后部 C 段得以迅速吸收,以前车身或后车身局部首先变形成 A' 或 C',来保证乘客室 B 段有足够的活动范围与安全空间。

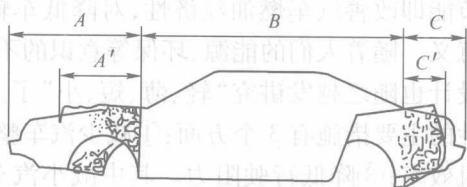
由图 1-3 中不难看出,这种有意预留在车身前、后的“薄弱环节”起着良好吸收冲击能量的作用。而车身中部的乘客室及其周围,一般要比前、后车身坚固且具有良好的整体性。这样,当冲撞事故发生时,预计的局部变形反到能为乘客留有一定的生存空间。

为了加固乘客室整体框架结构的刚度,在车身设计制造中采取了很多有效的措施。例如:对于 FR 型车辆,在车身下部传动轴通过部位采取了隧道状增强结构(图 1-4)。有的在车门上安装了车门加强梁等(图 1-5)。

② 使保险杠的作用更有效 为了使保险杠的作用更有



a)



b)

图 1-3 车身上吸收能冲击能量的分段

a) 车身壳体的强度等级; b) 车身受冲击时的变形情况

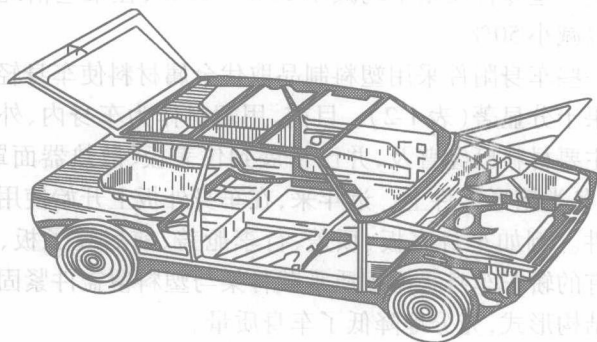


图 1-4 车身下部隧道状增强结构

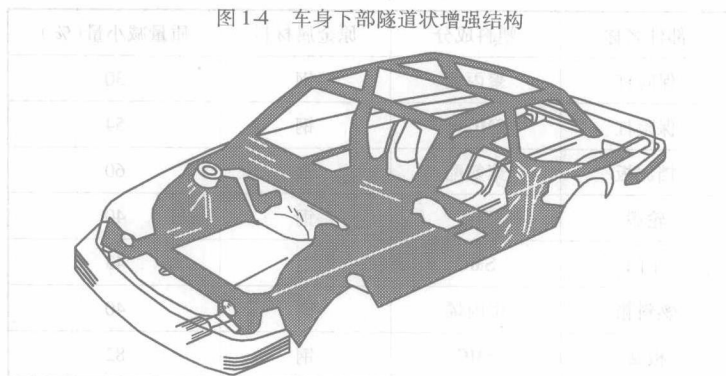


图 1-5 车门加强梁

效,塑料保险杠占据了强有力的地位。这主要是由于采用了能量吸收性能更好材料的缘故。即使采用钢制保险杠,往往