

汽车估损师培训教材

汽车碰撞

估损与修复

贾逵钧 ○ 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车估损师培训教材

汽车碰撞估损与修复

贾逵钧 编著



机械工业出版社

本书讲述汽车估损师需掌握的应知应会知识,包括汽车基本知识、汽车构造与汽车理论、汽车检测与检验、金属变形规律与外力对损伤的影响、汽车碰撞损伤的修复方法、事故车辆的查勘与定损方法、事故车辆损失费用的确定等。

本书内容全面,通俗易懂,理论联系实际,实用性强,具有基础知识完整有序、与专业知识联系紧密的特点,有助于提高读者的专业水平和解决实际问题的能力。

本书是汽车估损师的专业培训教材,亦可供汽车维修企业、汽车维修定损中心、车险公估机构的相关人员,以及保险公司的评估人员、估损人员、理赔人员和有关人员参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车碰撞估损与修复/贾逵钧编著. —北京:机械工业出版社, 2006.8

汽车估损师培训教材

ISBN 7-111-19794-1

I. 汽... II. 贾... III. 汽车—车辆修理—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097286 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:徐巍 版式设计:霍永明 责任校对:董纪丽

封面设计:王伟光 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14.5 印张·356 千字

0 001—4 000 册

定价:28.00 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) 68326294

编辑热线电话(010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

序

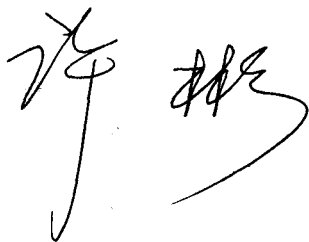
汽车作为重要的运输和代步工具，已经成为人们生活中不可缺少的一部分。近年来，随着汽车保有量的迅速增加，道路交通事故的发生也日趋频繁，汽车出险率居高不下。

确保汽车拥有者和使用者的合法权益，把遭受的损失降低到最低限度，这是保险公司的责任和任务之一。对出险车辆进行查勘、估损、判断、鉴定的过程是完成保险人的责任和任务的具体体现。保险公司估损人员、评估机构公估人员只有具有高度的责任感、扎实的专业知识和丰富的实践经验，才能做到定损准确、赔付合理，最大限度地保障被保险人的合法权益。但是，从目前的情况看，国内的汽车估损人员水平参差不齐，很有必要通过系统的培训和学习来提高专业水平，并规范其职业行为。

《汽车碰撞估损和修复》一书的编写者是我所敬重的贾远钧先生，他是一位资深汽车维修教育专家，尤其对事故车辆的修复和定损具有很丰富的教学经验。

本书是贾远钧先生的最新力作，详细介绍了汽车估损人员应掌握的专业知识，事故车辆查勘与定损方法以及事故车辆损失费用的确定办法等。本书内容翔实完整，结构详略有序，与实践联系紧密，通俗易懂，实用性强。相信本书的出版，一定会有助于提高汽车估损人员的专业素质和服务水平。

全国保险业标准化技术委员会秘书长



前 言

随着我国汽车工业的发展和人民生活水平的提高,汽车拥有量大幅上升。据有关资料的数据显示,截止2005年年底,仅北京市机动车保有量就达到264万辆,其中私家车129.8万辆,注册驾驶员高达351万人。

随着机动车辆的迅速增加,其负面效应——汽车事故也日渐增多。这无疑是每个汽车拥有者、使用者、管理者不愿看到的但又是不可避免的严酷事实。

交通事故发生了,车辆受损了,摆在我们面前的问题是如何确保与车辆有关人员的合法权益,如何获得保险公司的合理赔付;对事故车辆如何做到定损准确、收费合理并保证修车质量。这些工作做得好坏,其中起主要作用的是估损人员的素质与专业水平。但从目前状况来看,估损人员的专业水平参差不齐,因而很难做到准确及合理定损,有时还会引起车辆用户与汽车修理厂和保险公司之间的纠纷。因此,提高估损人员的专业水平和规范估损人员的职业行为已成当务之急。

本书是专门为汽车估损师而编写的培训教材,共分七章,第一章至第五章介绍了汽车基本知识、汽车构造与汽车理论、汽车检测与检验、金属变形规律与外力对损伤的影响以及汽车碰撞损伤的修复方法。第六章与第七章重点介绍了事故车辆的查勘与定损方法以及事故车辆损失费用的确定等。

本书内容全面,通俗易懂,理论联系实际,实用性强。本书特点是基础知识系统,完整有序,与专业知识联系紧密,有助于提高读者的专业水平和解决实际问题的能力。

本书可供汽车估损师培训之用,还可供汽车维修企业、汽车维修定损中心、车险公估机构的相关人员,以及保险公司的评估人员、估损人员、理赔人员和有关人员参考之用。

在本书的编写过程中,得到了中国汽车维修行业协会事故汽车修理工作委员会、北京市运输管理局汽车维修管理处和中国平安保险公司等部门的有关专家、学者的大力支持,在此一并致谢。在本书的编写过程中还参考了国内外有关论著和资料,在此向这些论著和资料的作者谨致谢意。

由于编者水平有限,书中一定会有疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 汽车构造	1
一、汽车总体构造	1
二、车身构造	4
三、汽车编号规则	18
第二章 汽车理论	23
一、汽车发动机的工作原理	23
二、发动机主要技术指标及工作特性	27
三、汽车的性能指标	29
四、机动车运行安全技术条件	33
第三章 汽车维修与检验	43
一、汽车维修	43
二、车辆与总成大修技术检验	55
三、车身修理技术质量的要求与检验	79
第四章 汽车碰撞损伤的修复方法	84
一、金属变形规律	84
二、外力对损伤的影响	89
三、整体式车身的冲击吸收和各部损伤	93
四、碰撞损伤分类	95
五、损伤钣金件的修复作业法	99
第五章 车辆损坏的修复工艺过程	105
一、车辆损坏的测量	105
二、车辆损伤分类	114
三、受损车辆修复工艺过程	117
四、事故车钣金修复	133
第六章 事故车辆的查勘与估损	136
一、汽车估损师的职责	136
二、车险理赔的一般程序	137
三、事故车辆的定损原则	139
四、事故车辆的定损方法	140
五、事故车辆的定损	146
第七章 事故车辆损失费用的确定	155
一、工时定额	155
二、维修费用	157
三、机动车辆损失费用	171
附录	178
附录 1 道路运输车辆维护管理规定	178

附录 2 中华人民共和国保险法	182
附录 3 道路交通事故处理办法	198
附录 4 机动车辆综合条款 (中国太平洋财产保险股份有限公司)	204
附录 5 机动车辆第三者责任保险条款 (中国人民财产保险股份有限公司)	218
参考文献	224

第一章 汽车构造

一、汽车总体构造

1. 汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备四部分组成。其基本构造如图 1-1 所示。

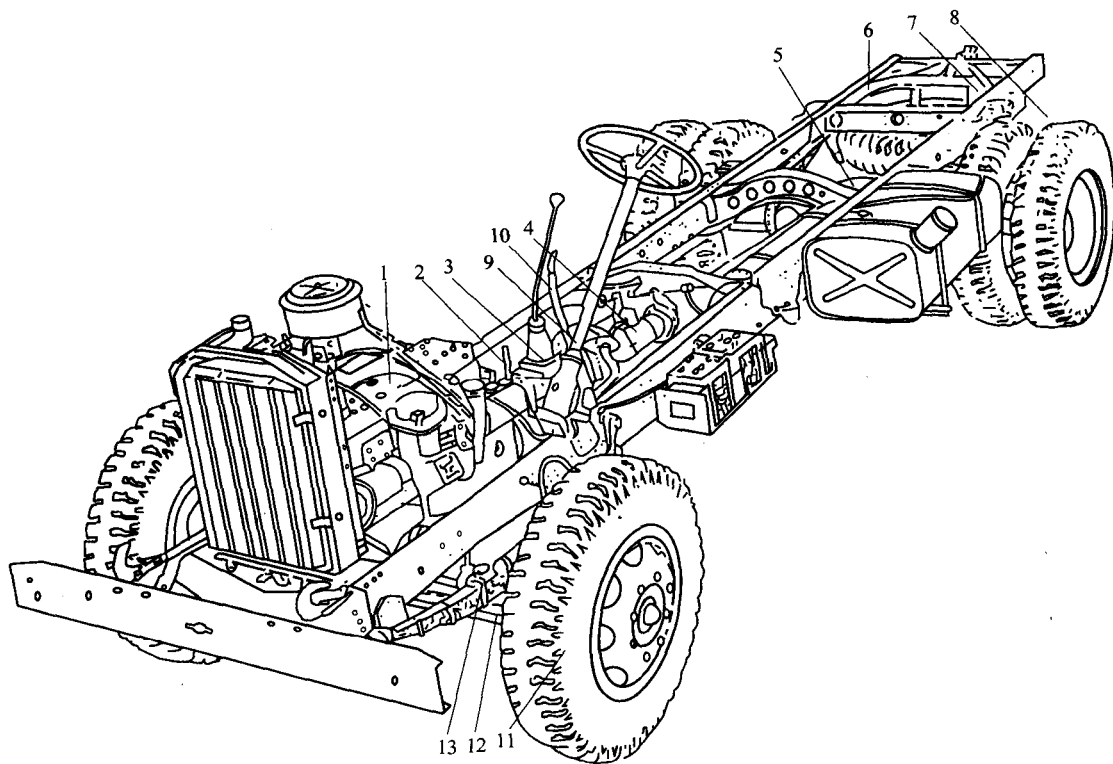


图 1-1 汽车的基本构造

1—发动机 2—离合器 3—变速器 4—传动轴 5—后桥 6—车架 7—后钢板弹簧
8—后轮 9—转向器 10—驻车制动器 11—前轮 12—前轴 13—前钢板弹簧

(1) 发动机 发动机的作用是使供入其中的燃料燃烧而输出动力。大多数汽车都采用往复式内燃机，它一般由曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、点火系（汽油机使用）、起动系等部分组成。

(2) 底盘 底盘接受发动机的动力，使汽车产生运动，并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘一般由传动系、行驶系、转向系、制动系等部分组成。

(3) 车身 车身是汽车的主要组成部分，车身的作用在于安全、可靠、有效地容纳乘员和货物，保护乘员和货物免受风、沙、雨等的侵袭和恶劣气候的影响。

汽车车身的种类按用途可分为载货汽车车身、客车车身、轿车车身和特殊用途车车身；

按结构形式可分为骨架式车身、半骨架式车身和无骨架式车身；按承载受力形式可分为非承载式车身、半承载式车身和承载式车身。

载货汽车车身由车头总成、驾驶室总成和载货车厢组成；客车车身的驾驶室与车厢连成一体；轿车车身一般由车头、车厢和车尾组成；特殊用途车车身则依其具体的使用目的设计，如消防车、油罐车、汽车起重机等。

(4) 电气设备 电气设备主要由电源组、发动机起动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外，在现代汽车上愈来愈多地装用了微处理机、中央计算机系统以及各种人工智能装置等，显著提高了汽车性能。

2. 汽车的主要总成及主要机件（表 1-1）

表 1-1 汽车的主要总成及主要机件

汽车	发动机	曲柄连杆机构	活塞、连杆、曲轴、活塞环、轴瓦、缸体、飞轮等
		配气机构	凸轮轴、进排气门、气门顶、缸盖等
		燃油供给系	汽油泵、滤芯、管路、油箱、喷嘴、燃油导轨等
		冷却系	水（冷却液）泵、节温器、散热器、水管等
		润滑系	机油泵、机油滤清器、集滤器、压力阀、油底壳等
		点火系	点火线圈、分电器、高压线、火花塞、驱动轴（驱动分电器）等
		起动系	蓄电池、起动机、线束、继电器、齿圈等
	底盘	传动系	离合器、变速器、万向节、传动轴、驱动桥（后驱）、主减速器（后驱）、差速器、半轴等
		转向系	转向器、转向柱、转向节、转向盘、转向拉杆等
		行驶系	车架、车桥、前后悬架、车轮等
		制动系	制动总泵、分泵、助力罐、管路、踏板、制动盘、制动片等
	车身	货车身	车头：左、右翼板、发动机罩、散热器罩等
			驾驶室：车门及外蒙皮、车门及内窗玻璃、门手柄、椅架座椅等
			车厢：底板、边柱、边板、后板、蓬杆及销钩等
		客车身	横梁、车身骨架、内外蒙皮和底板、座椅、发动机罩、门窗玻璃罩和升降器、车门控制装置、散热器等
		车身附件	安全性附件：刮水器、后视镜、门锁、行李箱、玻璃升降器、安全带等
			舒适性附件：空调、暖风、座椅、扶手等
			娱乐性附件：收音机、电视机、电话、点烟器等
	电气设备	充电系	发电机、调节器、蓄电池、指示灯等
		起动系	发动机、蓄电池等
		点火系	点火开关、线束、继电器、钥匙、蓄电池等
		灯光信号系	远光灯、近光灯、尾灯、转向灯、制动灯、倒车灯、雾灯、仪表灯等
		仪表系	水温表、转速表、车速表、燃油表、机油压力表、综合指示器等
		辅助电气设备	喇叭、刮水器、闪光器、车载电视电话、点烟器、安全气囊、电动座椅、天线、收音机等

3. 汽车的主要技术参数

汽车的技术参数，基本的、也是经常用的有以下 11 项。

(1) 汽车自重 指汽车完全装备好的重量，它除了包括发动机、底盘和车身的重量外，还包括燃料、润滑油、冷却液、随车工具和备用轮胎的重量。

(2) 汽车载重 指汽车最大额定装载量。货车以吨计，大、小客车则以客座计。

(3) 汽车总重 指汽车自重和汽车载重之和。

(4) 汽车的外形尺寸 如图 1-2 所示。

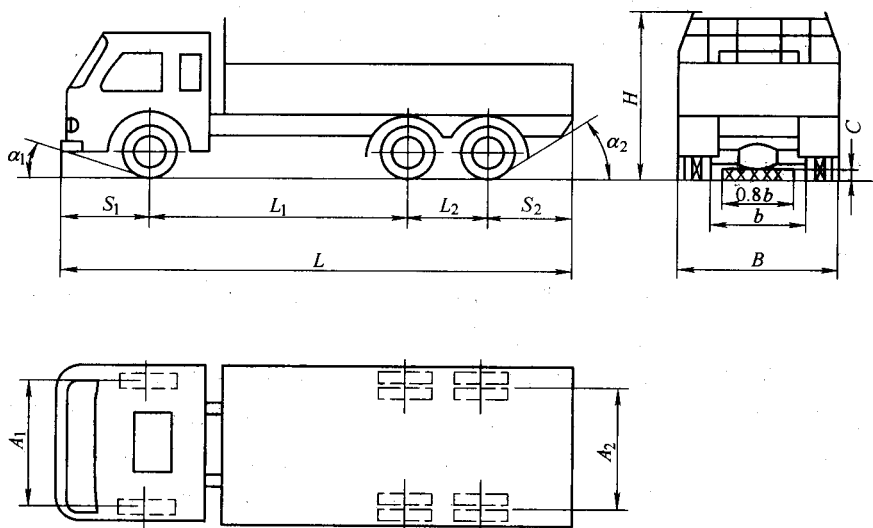


图 1-2 汽车的外形尺寸

1) 车长 L ：指汽车长度方向的两极端点间的距离。

2) 车宽 B ：指汽车宽度方向的两极端点间的距离。

3) 车高 H ：指汽车最高点至地面间的距离。

4) 前悬 S_1 ：指汽车最前端至前轴中心间的距离。

5) 后悬 S_2 ：指汽车最后端至后轴中心间的距离。

6) 接近角 α_1 ：指汽车前端下面的最突出点向前轮所作的切线（汽车上一切部件都应在切线范围以上）与地面形成的夹角。

7) 离去角 α_2 ：指汽车后端下面的最突出点向后轮所作的切线（汽车上一切部件都应在切线范围以上）与地面形成的夹角。

8) 轮距 A_1 ：指汽车同一轴上左右两轮中心之间的距离。

轮距 A_2 ：若汽车同一轴上左右为双轮胎，则为一端两轮胎中心至另一端两轮胎中心间的距离。

9) 轴距 L_1 ：指汽车前轴中心和后轴中心之间的距离。

轴距 L_2 ：如系三轴汽车，则指后两轴中心之间的距离。

10) 最小离地间隙 C ：指汽车满载时，汽车最低点至地面的距离。

(5) 转弯半径 指汽车转弯时，当转向盘转到最大极限时，前外轮所滚过的轮迹半径。

(6) 最大爬坡度 指车辆在最大牵引力的情况下所能通过的坡度。坡度一般用道路高度与水平距离的百分比数值来表示,通常是指在以百米的水平距离内路面升高若干米,称为百分之几的坡度。如解放 CA—141 汽车的最大爬坡度为 28%,即在 100m 的距离内,终点比起点升高了 28m。

(7) 驱动形式 汽车的驱动形式通常用 2×1 、 2×2 、 3×3 等来表示,前一数字表示桥数,后一数字表示其中的驱动桥数,如 2×1 ,表示是单桥驱动的两桥汽车。也有用车轮数和驱动车轮数表示的,如 4×2 、 4×4 等, 4×2 即表示四个车轮中有两个驱动轮。

(8) 最高车速 指汽车在平坦公路上行驶时能达到的最大速度 (km/h)。

(9) 最大制动距离 最大制动距离是评定汽车制动性能的重要参数。汽车的制动力强、作用灵敏,制动距离就小。

二、车身构造

1. 车架分类

车架是汽车的基体,车身和其他所有的重要汽车总成都装在车架上。它必须提供足够的强度和刚度,来满足其他机械总成安装在它上面的要求。

车架结构有三种主要形式:车身-车架式、承载车身式和空间车架式。

(1) 车身-车架式 车身-车架式汽车的车身和底盘各总成单独地连接在车架上,发动机和其他主要总成安装在车架上,这种车架由两根纵梁以及连接它们的一系列横梁组成,见图 1-3。大多数传统车架前部窄后部宽。狭窄的前部结构允许前轮有较大转角,较宽的后端能够给车身提供较好的支承。

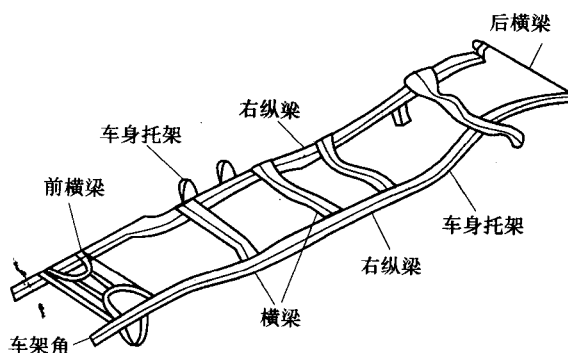


图 1-3 传统的车架是一个厚钢板结构,车身和底盘总成连接在车架上,这种车架常被用于很多大型轿车和货车

车身-车架式的特征是:

- 1) 全车架汽车重量较大。
- 2) 碰撞过程中车架能吸收大量能量。
- 3) 悬架和传动系统能够很快地安装到车架上。
- 4) 沉重的车架由大约 3mm 厚的金属板组成。
- 5) 汽车的轮廓通常离地面较高。

车架纵梁是在两侧贯穿汽车的长钢梁。

扭矩箱是在车架上设计的通过产生一定的扭曲变形来吸收路面冲击和碰撞冲击的结构。

车架角是车架纵梁的最前端，用于连接保险杠。

横梁是将车架纵横梁横向连接起来的厚金属冲压件，用来支承发动机、悬架以及其他底盘总成。有时在车架上设置弹簧座以支承悬架系统的弹簧，车身橡胶悬置安装在车架和车身之间以降低噪声和振动。

尽管承载式车身结构是未来发展的趋势，但车身-车架式仍然还在被广泛采用，全部或部分被用于一些大型轿车、豪华轿车、大型货车以及大型皮卡和小型皮卡上。

传统车架是独立的部分，因为它的上面没有焊接任何主要的车身外壳元件。坚固的边梁通常制成 U 形或箱形截面，上面的各种托架、支撑臂和孔用来安装底盘总成。

传统车架有周边形车架、X 形车架、组合式车架、梯形车架和部分式车架等五种形式。

1) 周边形车架：它的边梁布置在外侧或在汽车的周边上，是完全车架最普通的形式，它利用边梁的全长在中心部分的四个角上设计了扭矩箱。这种形式的车架有较好的侧碰强度，见图 1-4。

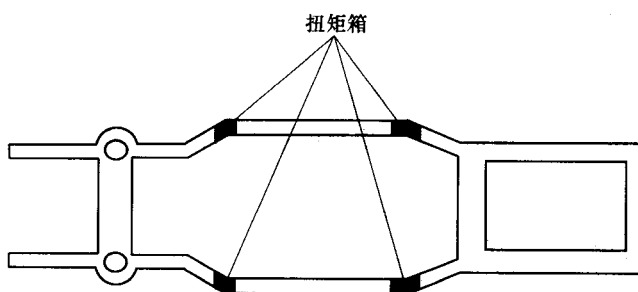
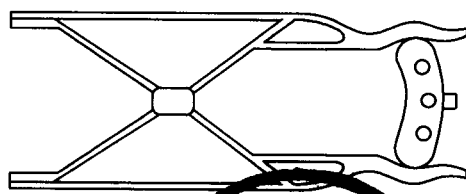


图 1-4 周边车架

2) X 形车架：这种车架将两根长梁交叉布置在车架的中部，也叫做脊骨式车架。它在中部有一根粗梁。由于其构造呈 X 形，故此车架称 X 形车架，见图 1-5。



3) 组合式车架：组合式车架综合采用了周边形和 X 形结构，是最坚固的车架设计方式之一，见图 1-6。

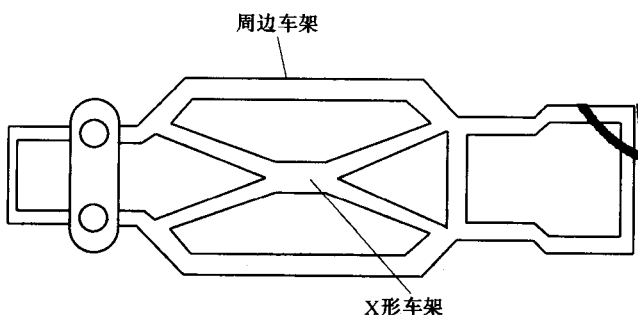


图 1-6 组合式车架

4) 梯形车架：它是周边形车架中较少采用的一种变形，在两根长的车架纵梁上，将一系列直的横梁布置在不同的位置，使其成为梯形。由于梯形车架构造简单，制作容易，所以大货车、大客车及小型车等多采用此种车架。

图 1-7 为小型车用梯形车架。

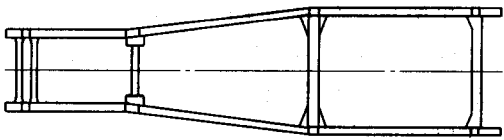


图 1-7 梯形车架

5) 部分式车架：其横梁置于实际车架和承载车身之间，当承载车身支承汽车的中间部分时，在汽车的前后部采用了副车架装置，副车架用于支承悬架系统和传动系。

(2) 承载车身式 承载式车身结构是将车身零件焊接或用螺栓连接在一起而形成的一个整体的车身外壳。在车身下面不需要独立的沉重钢质车架。在承载车身结构中，沉重的冷轧钢被轻而薄的高强度合金钢或铝合金所代替，汽车的强度和刚度完全依赖于车身外壳，见图 1-8。

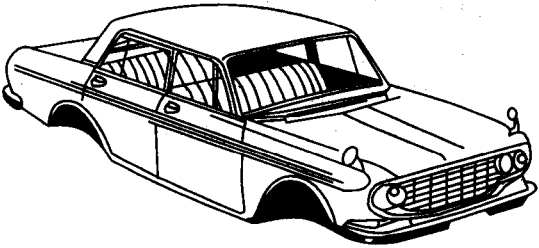


图 1-8 承载车身式车架

基本上，承载车身式车架由若干个简单的部件组成。单层冲压钢板、槽钢、箱形或封闭截面钢构成了承载车身，见图 1-9。

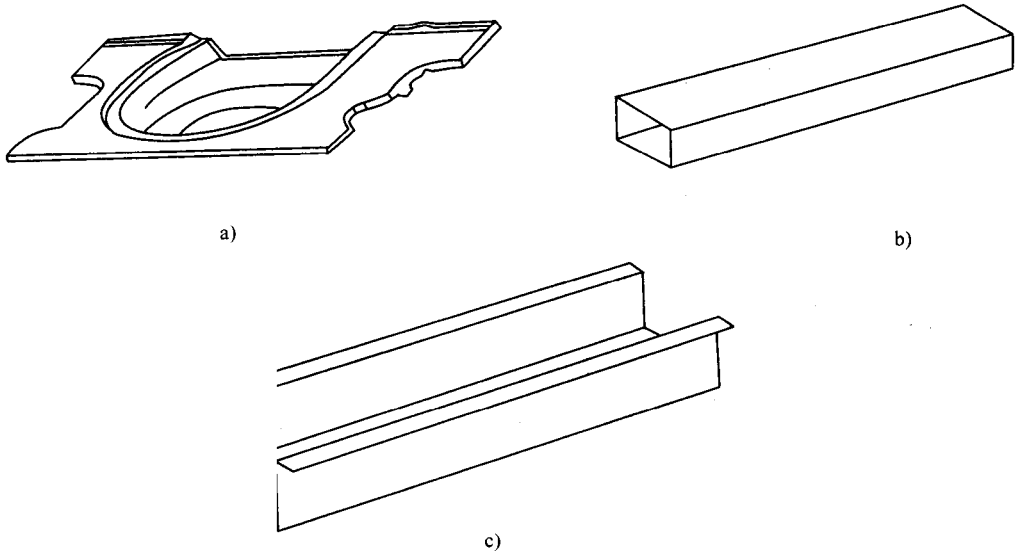


图 1-9 承载车身式车架的车身部件

a) 单层构件 b) 箱形或封闭截面构件 c) 宽边凹槽形构件

(3) 空间车架式 与承载车身式车身相似，空间车架式有一个外表覆盖着塑料或复合板的金属车身结构。这是一种较为新型的汽车车架结构，一般用于货车和经济型汽车上。在多数情况下，与传统的承载车身不同之处是，车顶和后侧没有焊接在车身结构上，外部的车身板用机械方法固定在车身框架上或粘接在框架上。图 1-10 所示的空间车架式结构是一个钢质空间车架，由外部粘接着复合材料板块的冲压钢板组成。这些复合材料板块很柔韧，可以

减少车门的咣当声，并可防止冲击出小坑。

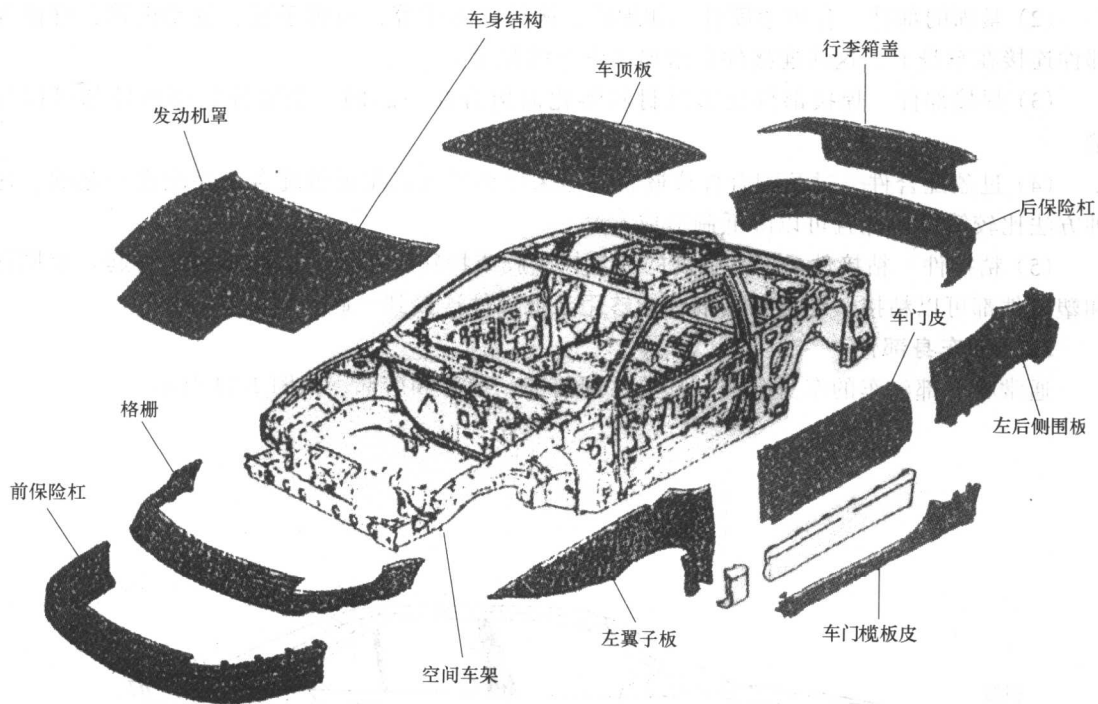


图 1-10 空间车架式汽车车身结构

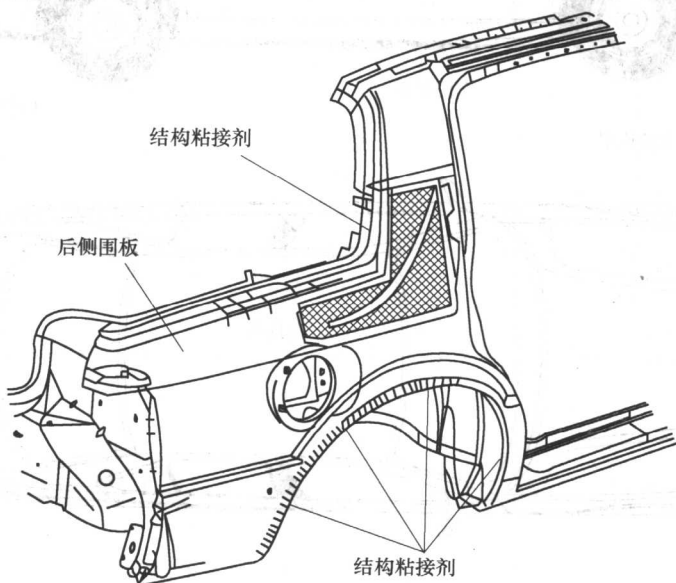


图 1-11 现在所使用的结构粘接剂是很普通的，它使部件安全地粘接在一起，并使它坚固安稳

2. 车身连接部件

(1) 固定的部件 固定部件如地板、车顶和后侧围板等，被永久地焊接或粘接在车身

上。铰接的部件，如车门、发动机罩、活动车顶等，都是能摆动和敞开的。

(2) 紧固的部件 各种紧固件，如螺栓、螺母、夹子等，与翼子板、发动机罩、格栅等部件连接在车身上，这些连接件也增加了汽车的强度。

(3) 焊接部件 焊接部件是通过材料熔化而熔合在一起的。金属件和塑料件都可以焊接。

(4) 过盈配合件 过盈配合件或嵌合件是采用夹子或依靠过盈配合来装配在一起的。这种方法比较简单，并且可以降低制造成本。

(5) 粘接件 粘接件采用高强度的环氧树脂胶或特殊胶水来使部件粘合到一起。金属件和塑料件都可以粘接。结构粘接剂也能够用于把部件连接到一起，见图 1-11。

3. 主要车身部件

通常将一部汽车的车身分成三部分，即前部、中部和后部，如图 1-12 所示。

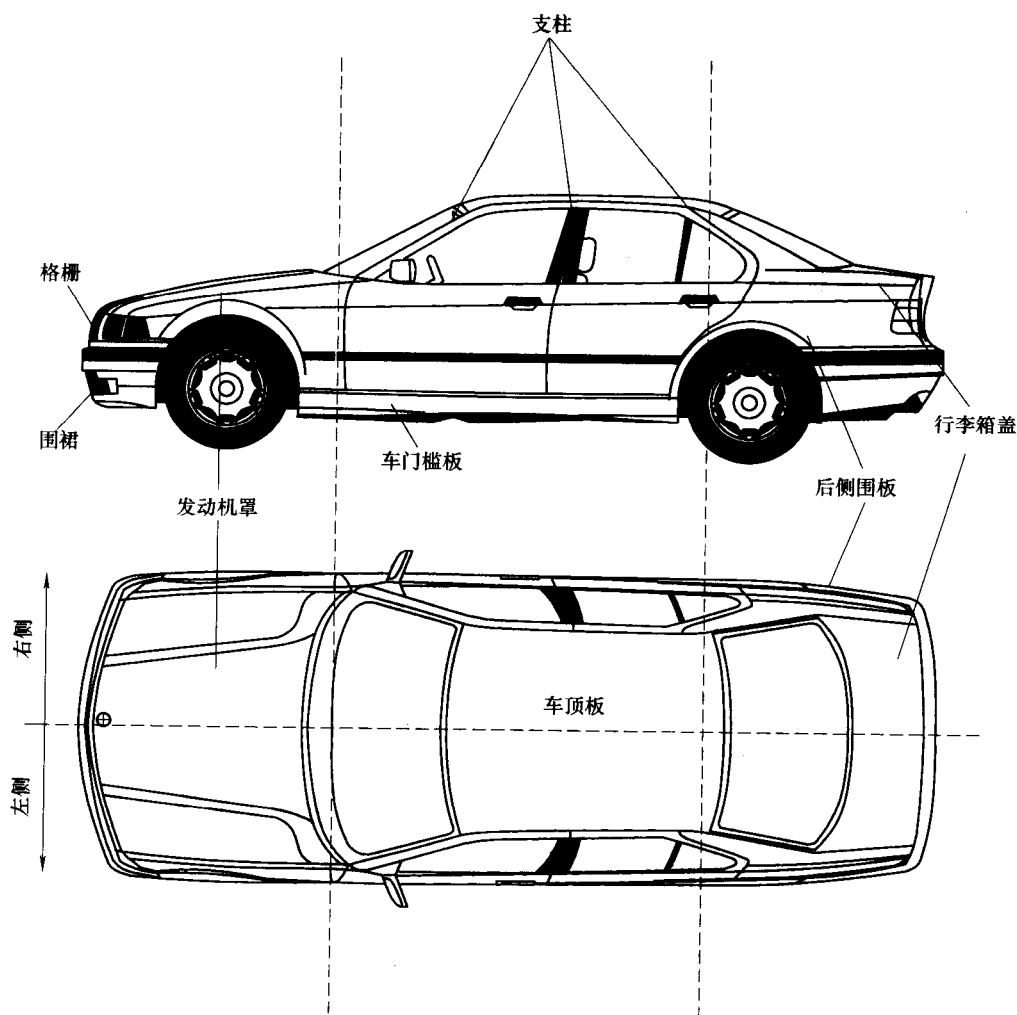


图 1-12 通常把汽车分成三个部分

(1) 前部

1) 前部的构成：前部也叫鼻部，包括前保险杠到前隔板之间的所有部件。保险杠、格栅车架边框、前悬架也是前部部件，通常发动机也是汽车前部的一部分。图 1-13 是承载车身式汽车的前部构成，其前部车架纵梁是最重要的结构部件，其他重要部件固定在其上。

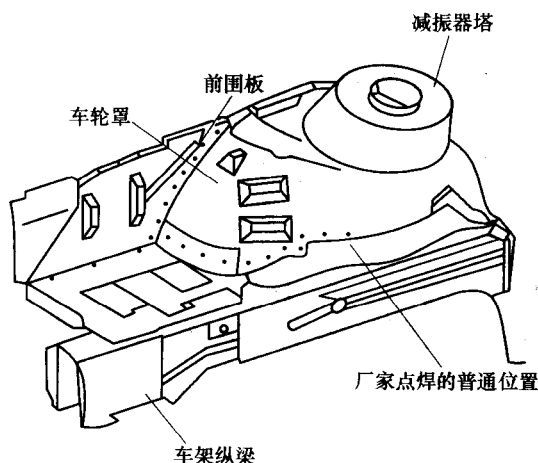


图 1-13 承载车身式汽车的前部构成

2) 前部部件：车架纵梁是在车身前部底下延伸的箱形截面梁，通常是承载车身上最坚固的部件。

前罩板是车身前段后部的车身部件，在风窗玻璃的正前方。它包括顶罩板和侧罩板。

前围板是围绕着车轮和轮胎的内板，防止路面的瓦砾进入乘坐舱。它们经常栓接或焊接在车架纵梁和前罩板上。

减振器塔是被加强的车身部分，用以支承悬架系统的上部分。螺旋弹簧、减振器安装在塔内，它们通常构成了前围板内部的一部分。

散热器芯支承是在车身结构前部周围的框架结构，用以支承冷却系统的散热器以及相关部分。它通常紧固在车架纵梁和内前围板上。

发动机罩是一块铰接的板，这样可以打开发动机舱（发动机前置的汽车）或行李箱（发动机后置的汽车）。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。为了防止变形和振动，机罩通常由两块或两块以上的板焊接或粘接在一起。

前隔板是发动机罩和风窗玻璃之间的过渡段车身，有时也叫做“火墙”或“前脑门”，是隔在车身前部与中部乘坐舱之间的板，它通常是焊接在一起的。

翼子板从前门一直延伸至前保险杠，它盖住了前悬架部分和内围板。它通常是由圆周上的一圈螺栓固定在上面的。

保险杠总成用螺栓接到车架前角或纵梁上，以吸收小的撞击。

(2) 中部

1) 中部的构成：中部主要包括构成乘坐舱的车身部分。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。图 1-14 是汽车中部构成，支柱支承着顶

板，并为开门、关门提供了方便，因此这些部件必须非常坚固。

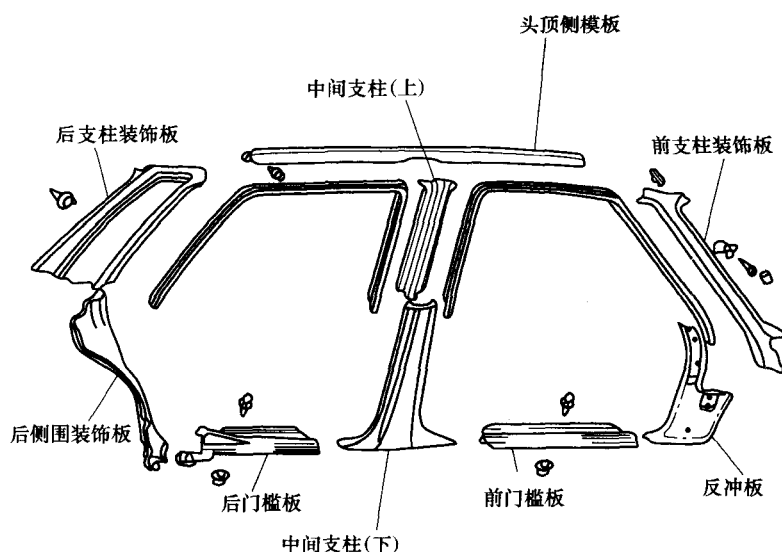


图 1-14 承载车身式汽车的中部构成

2) 中部部件：地板是乘坐舱底部的主要构成部分，通常是一块大的钢板冲压件。对于前轮驱动的汽车，地板相对平坦一些；对于后轮驱动的汽车，地板必须为变速器和传动轴留出一条隧道，因为传动轴需要空间通向后面的后桥总成。

支柱是汽车车身上用以支撑车顶板的梁，它还可以在万一发生碾压事故时保护乘客安全。前支柱也叫 A 支柱，向上延伸到风窗末端，必须足够坚固以保护乘客，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 B 支柱，是车顶的支承件，在四门汽车上位于前门和后门之间，它增强了车顶的强度，并且为后门铰链提供了安装位置。后支柱也叫 C 支柱，它从后侧围板向上延伸用以支承车顶的后部和后窗玻璃，它的形状随车身的形式而变化。

(3) 后部

1) 后部的构成：后部也叫尾部或后箱，通常由后侧围板、行李箱或后地板、后车架纵梁、行李箱盖、后保险杠以及相关部件组成。如图 1-15 所示，舱板盖安装在两个铰链上，扭转杆、弹簧共同作用使盖保持在上面的位置上，闭锁保证碰锁能关闭盖板。

2) 后部部件：行李箱地板是构成后贮存舱底的钢板冲压件。备胎通常放在这块冲压板的下面，行李箱地板通常焊接在后部纵梁上、轮罩里侧和后板下面。

舱板盖或行李箱盖是一块铰接在后贮存舱上面的板，举升架是一个与玻璃铰接到一起的大板，以便能够打开汽车后部行李箱。

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到后保险杠，被焊接在上面，并形成后部车身结构的重要部分。

后底板安装在后保险杠之后，在两块后侧围板之间。