

★ 引进版汽车职业技能精品教材 ★

彩色版

CAISEBAN

汽车钣金

QICHE BANJIN



(日) 岸上善彦 永绳俊裕 著

北京全华科友文化发展有限公司 译

马祥原 王 会 主审



人民交通出版社

China Communications Press

引进版汽车职业技能精品教材

汽车钣金

(日)岸上善彦 永绳俊裕 著

北京全华科友文化发展有限公司 译

马祥原 王 会 主审



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书为日文引进版图书，原版书名为《THE 钣金》。

本书主要介绍了车身钣金件维修的基本技术和操作技能，同时，对维修过程中使用的各种维修装置和工具也进行了重点讲解。本书图文并茂，直观易懂，主要内容包括：车身的结构和组成、汽车材料、拆卸作业和拆卸工具、面板维修操作和工具、面板更换操作和焊接工具、车身校正作业和校正设备、涂装及腻子作业、防锈的处理方法和车身维修工厂的设备。

本书适合作为职业院校汽车车身修复及其相关专业的教材，也可作为汽车钣金维修工的技能培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车钣金 / (日) 岸上善彦, (日) 永绳俊裕著 ; 北京全华科友文化发展有限公司译. — 北京 : 人民交通出版社, 2014. 8

引进版汽车职业技能精品教材

ISBN 978-7-114-11206-5

I. ①汽… II. ①岸… ②永… ③北… III. ①汽车—钣金工—职业教育—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第032184号

本书中文版权由日本PROTO RIOS公司授权北京全华科友文化发展有限公司，中文简体字版由人民交通出版社独家出版发行，简体字版仅限中国大陆地区销售。

外版图书登记图字：01-2014-5017

引进版汽车职业技能精品教材

书 名：汽车钣金

著 作 者：(日) 岸上善彦 永绳俊裕

译 者：北京全华科友文化发展有限公司

责任编辑：智景安

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) 59757973

总 经 销：人民交通出版社发行部

经 销：各地新华书店

印 刷：中国电影出版社印刷厂

开 本：787×1092 1/16

印 张：10.75

字 数：195千

版 次：2014年8月 第1版

印 次：2014年8月 第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-114-11206-5

印 数：0001~3000册

定 价：39.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序 言

本书是一本关于汽车钣金实际操作的技术指导书，是继日文版《汽车钣金指南》（1977年）、《新版车身维修》（1988年第1版，1991年第2版修订）之后，推出的汽车钣金维修技术的最新版本。大约10年发行1次新版，本书收录了10年间的工具、设备的发展过程和汽车车身构造的变化等，是一本与时俱进的书籍，深受读者喜爱。本书除内容上有更新之外，编写方式也焕然一新，且以全彩的形式展现在读者面前。

希望读者一如既往地支持本书。

汽车钣金维修由最初的凭借工作经验及直觉摸索，即直接敲击车身变形处进行校正，发展成为目前使用车身矫正架修整模式，而且还有车身测量仪器和车身数据相辅助，使钣金作业发生了巨大变化。随着科学技术的迅速发展，焊接方法也不断创新，车身焊接定位更精确，各个领域都应用计算机操作，使车身校正变得更有效率且容易。

汽车生产厂家面向汽车维修行业所提供的技术信息不断更新、增加，同时车身维修技术研究所的成立也为日常操作研究提供了可能。而本书正是吸收这一成果，顺应时代编写而成的。作为21世纪车身修理技术说明书，本书不仅适合初学者学习钣金维修的基础知识，也可以作为维修人员日常工作检查中的参考用书。

本书对当前车身修复的材料、资源、设备、工具等进行了概括性总结，在具体使用时，请仔细阅读各生产厂家的操作指南，并参考厂家维修手册。另外，本书所述内容主要适用于在安全作业现场并持有特定设备的操作人员。

本书在编写过程中，得到了各汽车生产商、机械工具制造商，以及很多在汽车车身修理一线的技师的莫大支持与协助，借此出版的机会，向各位表示深深的谢意。

岸上善彦
永绳俊裕

目 录

第一章 车身构造和组成	1
第一节 汽车的构造	1
第二节 车身与车架的种类及特征	7
第三节 承载式车身的构造	9
第四节 碰撞安全车身	14
第五节 机械部件的知识	21
第二章 汽车车身材料	27
第一节 钢板的性质	27
第二节 高强度钢板和防锈钢板	30
第三节 塑料和汽车	34
第四节 汽车玻璃的种类	37
第五节 其他金属材料	39
第三章 拆卸操作和拆卸工具	41
第一节 手工工具的种类和用途	41
第二节 气动工具的种类和用途	44
第三节 拆卸操作的要点	46
第四节 电子装备的操作说明	50
第四章 面板维修操作和工具	55
第一节 钣金整平工具的种类	55
第二节 拉出凹陷使用的工具	57
第三节 确认损伤部件	60
第四节 面板维修的技术	62
第五节 铝制面板的维修操作	65
第六节 塑料部件的维修操作	67
第五章 面板更换作业及焊接设备	71
第一节 焊接和结合	71
第二节 氧乙炔焊焊接机	74
第三节 MIG焊接机	77

第四节	点焊.....	81
第五节	其他焊接机和相关机器.....	86
第六节	焊接面板时的拆卸顺序和要领.....	88
第七节	焊接面板时的安装顺序和要领.....	91
第八节	面板形状和更换操作.....	94
第九节	使用粘结剂更换面板.....	97
第六章	车身维修作业和维修设备	99
第一节	各种车身维修装置.....	99
第二节	测量车身的装置.....	103
第三节	固定车身的装置.....	107
第四节	车身维修工具.....	109
第五节	车身尺寸图.....	115
第六节	力的性质和车身维修操作.....	119
第七节	损伤部分的确认.....	122
第八节	拉伸作业的顺序.....	125
第九节	车身校正维修的实际操作.....	130
第十节	车轮定位.....	134
第七章	腻子 and 刮腻子作业	139
第一节	腻子的种类和操作方法.....	139
第二节	打磨工具的种类和操作.....	141
第三节	腻子的涂布和打磨.....	144
第八章	防锈的处理方法	149
第一节	生锈和预防生锈的方法.....	149
第二节	各种防锈涂料.....	152
第三节	汽车维修和防锈.....	154
第九章	车体维修工厂的设备	157
第一节	运输汽车的设备.....	157
第二节	作业辅助工具.....	159
第三节	安全卫生的工具设备.....	162
附 录	车身维修人员相关资格（日本）	165

第一章

车身构造和组成

第一节 汽车的构造

1. 汽车的部件

你知道一辆汽车是由多少种部件组成的吗？答案是 3 000~4 000 种，根据车种不同略有差异。有时，同一种部件会在几个不同的位置使用，以个数计算的话，数量可能达到总种数的 2~3 倍。某些部件表面上看是一个整体，实际上则由多个小部件组成，由此算来，数量又会增加数以万计或 10 万计。可见，计算基准不同，部件数量也会随之改变。

所谓汽车修理，究其根本就是通过更换部件等方法进行维修，从而使汽车各总成恢复原有功能。因此，对各个部件的功能和作用没有一定的了解，维修工作是很难顺利进行的。当然，除了考虑部件的功能方面外，也要考虑“外表好看”这一点，外观在车辆维修中也占据着很重要的位置。

汽车构造的外表轮廓如图 1-1 所示。

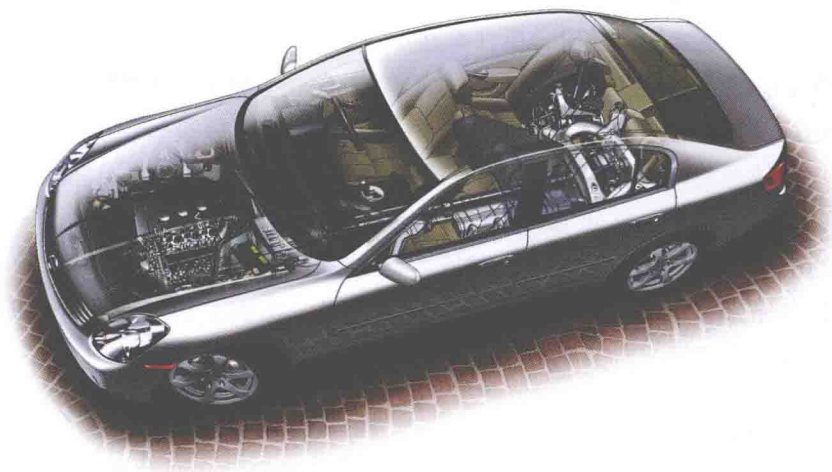


图1-1 汽车构造图

2. 部件及其构造

构成整车的诸多总成，大多是各种小部件的集合体，各集合体相互协作，使汽车整体功能得以发挥。如图 1-2 所示，悬架系统的弹簧与减振器及各种密封圈结合，组成减振器总成（ASSY）；支撑车轮的控制臂与控制转动的稳定器，根据需要与电子控制传感

器结合,成为前后悬架总成。将前后悬架装置、操纵装置、传动及制动装置的组合,统称为底盘或行驶装置。

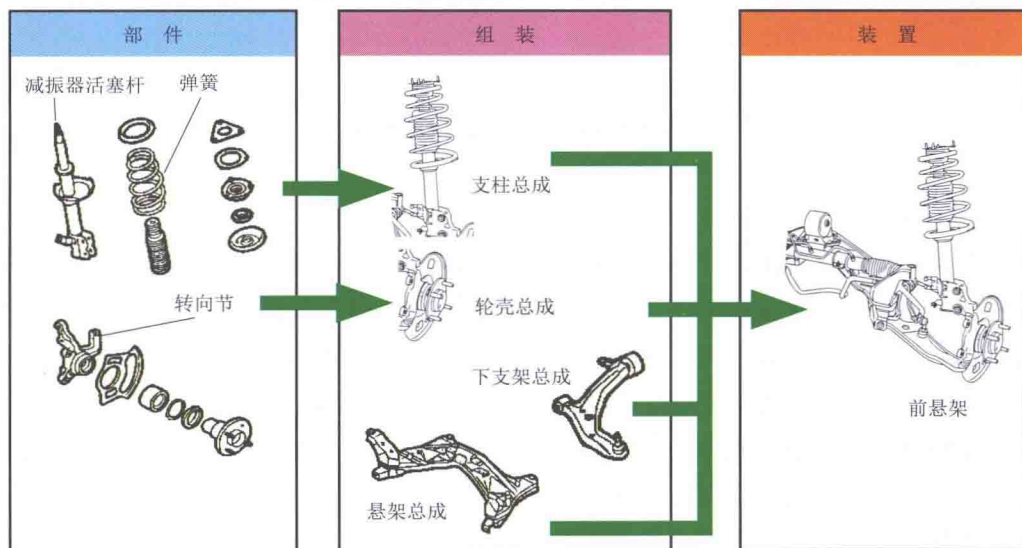


图1-2 从部件到总成

下面介绍车身的构造。散热器侧支架与上下支架组合,构成散热器支架总成,挡泥板内板与纵梁组合,构成车身内部骨架,此类骨架为车身的重要组成部分。

同理,驱动电气系统的电动机,单独看并不清楚它的作用,但其与风扇和风扇罩组合便构成了电动风扇总成,可以冷却发动机。如果将其嵌在空调中,便具有鼓风机的功能。

如上所述,将发挥不同作用(旋转、伸缩、支撑)的部件进行组合,使其成为具有特定功能的集合体(冷却、传导力、稳定车身),将具有特定功能的集合体进行再组合,使之成为整车中的重要组成部分(驱动装置、悬架装置、车身)。

汽车上的诸多部件是按照一定层次被嵌入整部汽车中的,因此要想了解汽车的构造,有必要先掌握各个部件的功能及结构。需要注意的是,市面上销售的备件,因考虑到作业便利性及市场需求等情况,其功能未必与总成完全一致。

3. 汽车基本功能及部件构造

在对部件有了一定程度的了解后,下面来学习汽车基本功能及部件构造。汽车的基本功能,简单来说就是“行驶、转向、停车”,要实现这3种功能,车身是必不可少的。如果只有车身,汽车不过是一个能行驶的箱子罢了,因此除车身外,还需具备其他部件。比如夜间行驶时必须要有车灯。汽车行驶安全法规中规定,转向灯和驻车指示灯等也不可少。另外,为了创造舒适优良的驾驶环境,还需具备空调和立体音响等装备,这些物品统一称为“装备品”。具备了行驶、转向、停车、车身、装备5项功能才能称之为汽车。为

了实现这些功能都需要哪些部件呢？如图 1-3 所示，下面将逐一进行说明。



图1-3 构成汽车部件体系

4. 行驶功能部件

实现行驶功能必不可少的当属发动机。从不同角度出發，可将发动机分为不同类型。按所用燃料可分为汽油机和柴油机，按冲程数可分为二冲程发动机和四冲程发动机，还可根据汽缸数量分为单缸发动机和多缸发动机；按汽缸布置形式分为直列式发动机、V型发动机、W型发动机等。另外，电动汽车发动机在HV（混合动力车）、EV（电动车）中也有应用。无论哪种类型，都是作为驱动汽车行驶的动力装置。

发动机转动输出的动力，最先传给变速器。变速器根据汽车行驶的速度变化，控制传输给驱动轮的转速与转矩。变速器可分为手动变速器、自动变速器、无级变速器等类型，其功能并无差异。

经变速器协调控制的发动机动力，直接或者通过传动轴间接传送给差速齿轮。随着发动机转速降低且转矩增加，动力分配给左右车轮。汽车转弯时，内外轮（左右）通过距离不同，会出现打滑现象。为了防止此现象的发生，差速齿轮会对左右车轮的转速进行调整。差速齿轮分配的动力经半轴传送给左右驱动车轮。确切地说，由轮毂传送给轮胎，此时车轮才开始旋转，汽车才能行驶。

旋转着的车轮通过悬架装置与车身连接。悬架装置除起到连接作用外，也会缓解由于道路颠簸等造成的车轮上下振动，以便创造舒适的乘车环境。

发动机由冷却系统、润滑系统、燃料供给系统等组合而成，因此通常将其视为一个

整体。变速器、传动轴、差速器、驱动半轴、轮胎、悬架装置等驱动系统被视为一个整体,如图 1-4 所示。将传动系统、后面即将介绍的制动系统、悬架装置结合在一起,称为底盘或行驶装置。

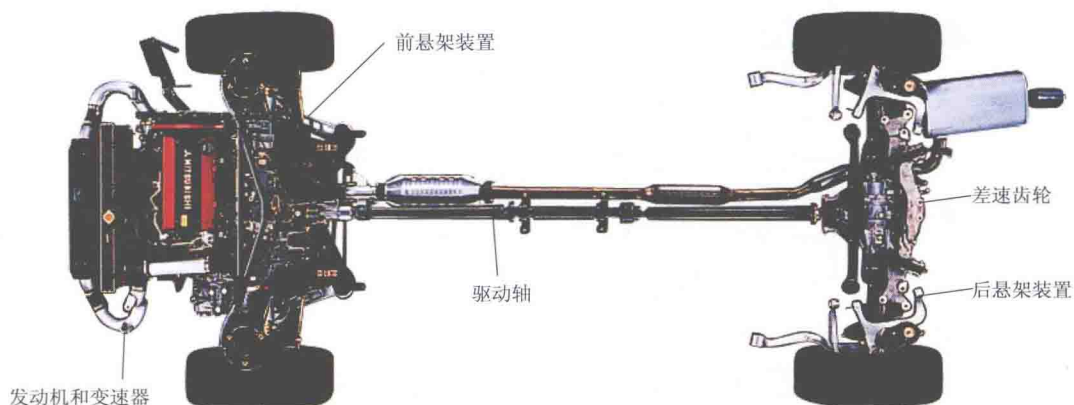


图1-4 汽车驱动系统

5. 汽车转向部件

汽车转弯时,驾驶员转动转向盘,前轮及车体随之向相同方向转动,从而改变行驶方向。转向时驾驶员操纵转向盘实现转向的部件,统称为转向系统,如图 1-5 所示。转向盘的动作是,通过其中心延伸出的转向轴传送到转向齿轮。为了保证发生事故时驾驶员的头和胸部撞在转向盘上时不会受到巨大冲击,同时保证迎面而来的冲击不危及到驾驶室内,转向轴受到冲击时长度会缩小,我们称其为冲击缓冲(可折叠)转向装置。

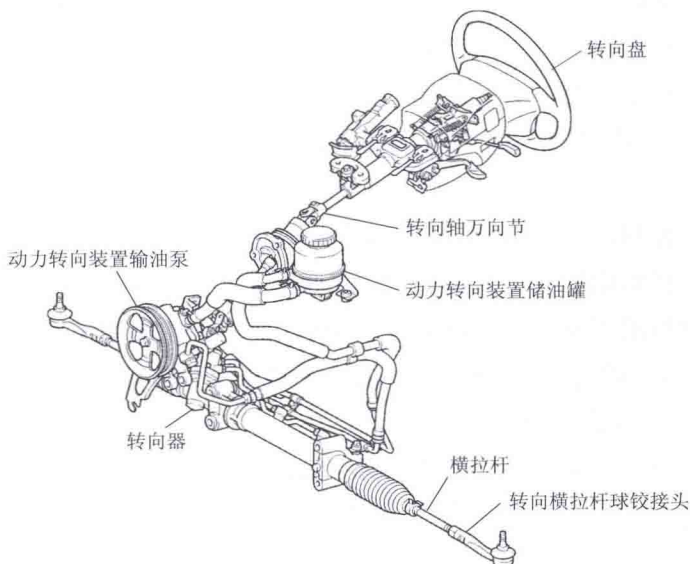


图1-5 转向功能部件

转向齿轮是将转向盘的动作转换成改变轮胎行驶方向的力的装置,大体分为齿轮齿条式及循环球式转换器。通过转向齿轮转换的力促使转向横拉杆左右移动,并由转向横拉杆铰接头改变轮胎的行驶方向。而配置有动力转向装置系统的汽车,通过发动机驱动力产生的液压力促使转向横拉杆左右移动。这里所讲的动力转向装置由液压输油泵、油箱及输油管组合而成,同时也可利用电动机实现助力转向。

6. 制动部件图

如果一辆汽车的发动机无法运转,则汽车无法运行,并不会带来危险,但如果正常运转的汽车制动不灵,则可能带来灾难。制动装置由制动踏板、制动助力器、制动主缸、制动油管、制动器、驻车制动灯构成,如图 1-6 所示。制动踏板与制动主缸相连,踩下制动踏板推动制动主缸活塞产生油压。此时,制动助力器利用发动机动力和制动主缸产生的油压,增大驾驶员踩下制动踏板的力。制动油管的另一侧与制动器相连,制动轮缸活塞在油压的作用下将两侧的制动块压向制动盘,从而产生制动效果。在行驶中的汽车驻车之前,轮胎就停止转动,则制动力失效。因此,目前汽车皆使用防抱死制动系统 (ABS) 来控制制动力的分配。ABS 是由轮速传感器、电控单元、执行器等组成的。驻车制动器一般分为手动式和脚踏式,通过钢缆进行力的传递。

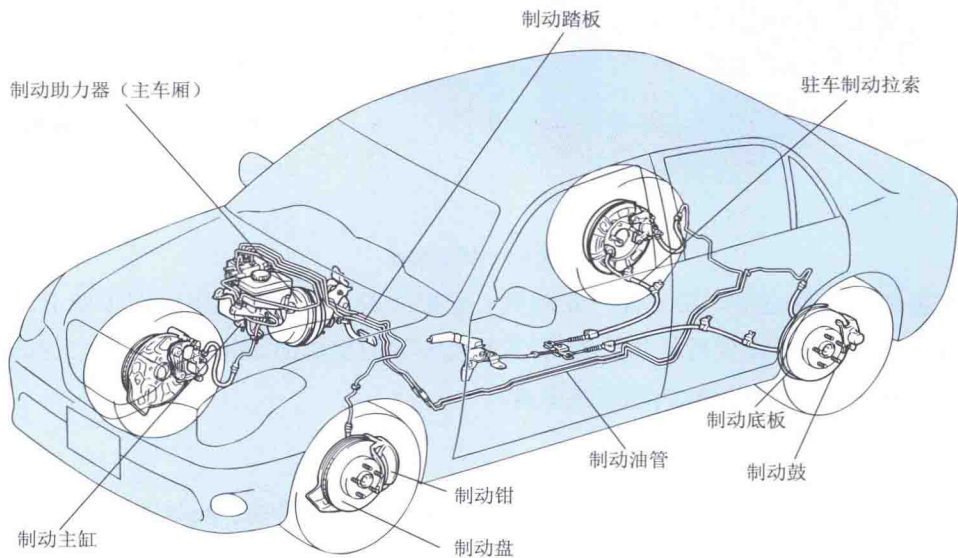


图1-6 汽车制动部件

7. 车身的功能

车身是车辆维修的主要对象,下面将对车身在整车中担当的角色进行介绍。

如图 1-7 所示,车身是一个密闭空间,内部配有前文所述各种装置,可用来载客和

载物,同时留有部分开口处方便乘客或货物的进出及维修。天气恶劣时,车身可防御外部风、雨、沙尘等侵害,保护车内乘客、货物和各种装置的安全。车身决定汽车的外观,车身形状相当于汽车的款式。车身设计时既要尽可能扩大室内空间,也要致力打造精美的外观,综合考虑这两个方面,设计出美观实用的汽车至关重要。因此可知,车身形状也会影响汽车的性能。

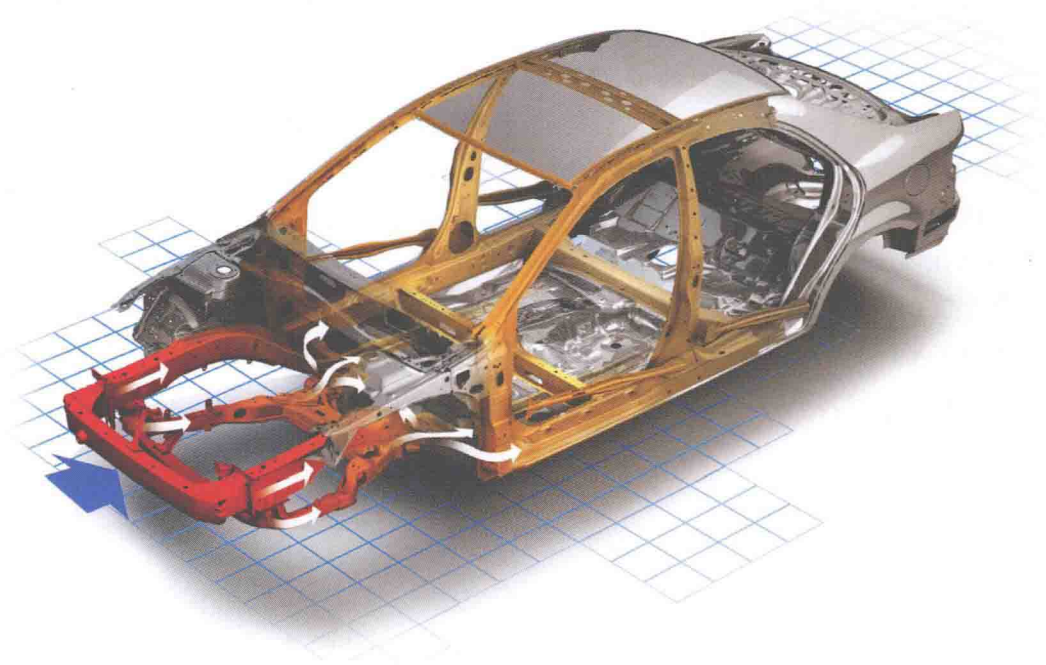


图1-7 轿车车身

乘客和货物等也由车架支撑,发动机、悬架装置、车身都被固定在车架上,车架起到平台的作用。汽车诞生后的几十年间,车身及车架的功能都如此。但是现在大部分轿车,车身都兼备车架的作用,称为承载式车身。

8. 装备品

行驶、转向、停车是汽车的基本功能,其中某一项出现故障,都会导致整车存在隐患。但是,即使这三个功能都具备,也不能说这部车就安全了。如今汽车装备品的作用不容忽视,至少在商业意义方面,车身款式和装备品都显得尤为重要。

装备品可分为信息装置、照明装置、安全装置、环境装置等,如图1-8所示。其中信息装置又可分为外部信息系统和内部信息系统两部分。

外部信息系统是针对车身外部,将信息传达给其他汽车和行人的装置,包括转向灯、

制动灯、牌照灯等。内部信息系统是将信息传达给驾驶员的装置,如车速表、冷却液温度表等各种仪表、警示灯等。照明装置是指前照灯、雾灯及尾灯等。安全装置和以前相比有所增加,比如驾驶位置和副驾驶位置的安全气囊、安全带等。环境装置主要是为了给驾驶员提供更加舒适的驾驶环境而设置的装置,如空调和空气净化器、立体音响等。



a) 照明装置



b) 外部信息装置



c) 内部信息装置



d) 环境装置

图1-8 汽车装备部件

第二节 车身与车架的种类及特征

1. 车身与车架的关系

兼备车架功能的承载式车身大多应用于客车,其他车辆多采用非承载式车身,特别是货车。限量生产的跑车及越野车等特殊车辆,采用车身与车架分开的结构。

2. 梯形车架

梯形车架就是前后笔直的左右纵梁之间连着6~8个或者更多的横梁,如图1-9所示。横梁和纵梁是箱型截面的钢制品,与车身上的钢板相比,强度和厚度更胜一筹。梯形车架主要应用于货车、皮卡车、越野车等。虽然此种车架耐用性高且制作简单,但因其非承载式车身较高,未被应用于轿车上。如今有些四轮驱动的越野车还采用梯形车架,但随着款式更新,采用承载式车身的情况逐渐增多。与此类似的SUV(运动型多用途汽车)大多都采用了承载式车身。

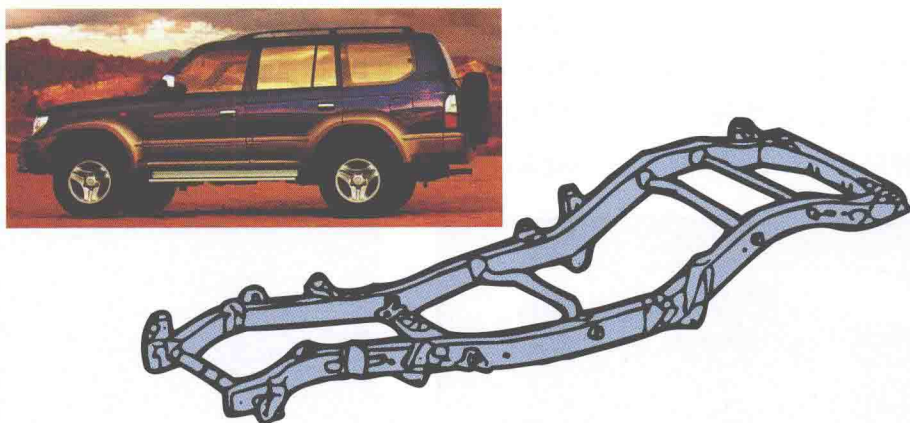


图1-9 梯形车架

3. 框式车架

框式车架是梯形车架的衍生品，位于室内的中间部位宽度增加，纵梁高度下降，且无横梁，如图 1-10 所示。20 多年前，美国大型轿车多采用框式车架，其主要特点是车身降低，车厢增大，如今已采用承载式车身。日本的丰田皇冠轿车在过去很长一段时期内也采用此类车架，现也已改用承载式车身。轿车采用独立式车架，来自发动机和路面的冲击力全部被车架吸收，所以振动和噪声很难传到车身和车厢内。但是随着承载式车身和悬架安装等技术的发展，独立式车架优点逐渐减弱，同时难以实现轻量化、低成本的优点，这也是独立式车架被淘汰的原因。

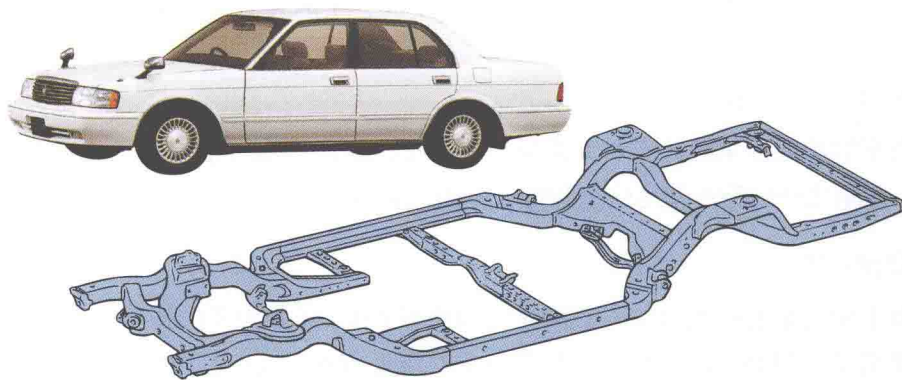


图1-10 周边框式车架

4. 平台车架

以轿车为首的很多车型采用梯形车架，部分新款车及现有车型采用框式车架。但是，下面介绍的平台车架，类似濒临灭绝的生物，已不多见。

平台车架并非由横梁及纵梁组合而成,而是由钢板焊接而成,因此与承载式车身构造类似,如图 1-11 所示。承载式车身将发动机和乘客或货物的质量、驱动力分散到车身各处,而平台车架依靠坚固的底板承担一切质量。可将发动机及行驶装置都安装在底板上,并可轻松拆卸上部车身,对于承载式车身这是无法实现的。德国大众 BEETLE 的甲壳虫是采用平台车架的代表。在美国,拆除上部车身后,在车架上加装塑钢(FRP)的跑车和小型机动车的车身,成为定制车。

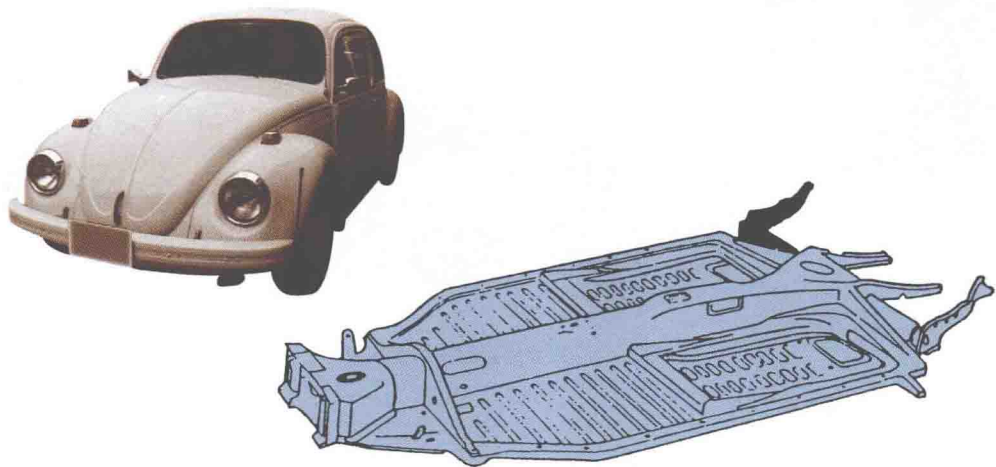


图1-11 拆卸式平台车架

第三节 承载式车身的构造

1. 承载式车身

市面上销售的大部分轿车都采用承载式车身,但是本节所说的承载式构造,确切来说与承载式车身构造略有不同。承载式车身构造本来指的是,由均一材质组成的、承受应力相同的、集中于某处的应力被分散和缓解的构造。例如,蛋壳极其轻薄柔软,用手指轻按破碎的蛋壳,即刻就会粉碎,但是一个完好的蛋,蛋壳非常坚硬,不会一按就破碎。人类发明制造的飞机机身就与承载式构造相近似。

承载式车身的汽车有车门、车厢、驾驶室及前后窗等,开口很多,并非全部被规格一致的面板所覆盖。也就是说,汽车的承载式车身实际上与字面表达有所不同,欧美人称其为一体型车身或者无车架车身的,这种表达更为准确。

汽车的车身不是承载式构造的话,如何发挥车架的作用呢?简言之,纵横梁、前后支柱、侧梁、面板等处均使用断面闭合材料,各接合处进行加固处理,构成近似于桁架

组合（汽车座椅骨架）的结构，如图 1-12 所示。地板和车顶部、后挡泥板等非开口部，用钢板连接着，保证车架功能的发挥。

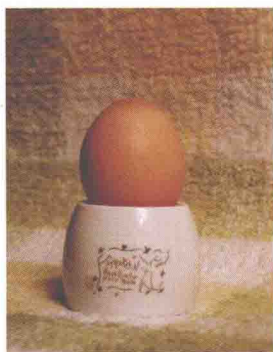


图1-12 完整的蛋和整体式车身

2. 前车身构造

汽车的前车身，集中承载着发动机、变速器和各种辅助机器等重物，必须利用悬架体支撑前轮。而且，现在前轮驱动车辆是轿车的主流，驱动力及车身前部质量由前车身分担，所以前车身的负担更大，因此前车身必须坚固。遇到事故撞击时，前车身的破损可缓解冲击力，不致使力传到车厢内引起变形。前车身既要保持强度，又要设定在一定冲击下破损来保护车厢，因此板面组合方法和整体构造是相当复杂的，前车身的构造如图 1-13 所示。

轿车的前车身，一般由宽大纵梁和前端的横梁组成井字形桁梁结构，支撑大部分的负荷。车身前端中央开口，以便安装散热器和空调冷却器。将安装前照灯用的左右支架及前支架进行组合，以达到支撑固定冷却器的效果。后侧是车厢和发动机舱的隔离板，板上除留有供配管和线束穿过的小孔外，都是封闭的平板构造。隔离板上部为兼顾外气导入通路作用的闭合断面的箱型构造，将隔离板分为左右两个区域。

位于左右纵梁上的前轮壳内焊接挡泥板，上部则对闭合断面进行了加强。前悬架系统的支柱上部装有挡泥板，并可承受因路面不平造成的上下振动和驱动力。前纵梁有时会沿着车身底板下部焊接，按照车型的不同，有环绕整个底板焊接或与车尾的车梁相接合两种情况。有的车型在底板连接部分增加横向伸出的辅助加强材料（托梁），还有的车型前端安装了加强保险杠。

某些车型有井字形辅助车架,主要承载悬架装置和发动机,辅助车架用螺栓固定在前车身大梁上。这种设计是为了让悬架体、发动机的振动和噪声不直接传到车身,多用在高级车型中。

减缓冲击装置,简单来说,就是将纵梁分为高强度和低强度两部分。高强度部分承载重负荷,受到冲击时,低强度部分发生变形,以此来减缓冲击力。因此,纵梁从外观看是筒状,其实内部是强度、板厚不同的复杂应力吸收装置。而且,形状上有直有弯,便于有效地减缓冲击。

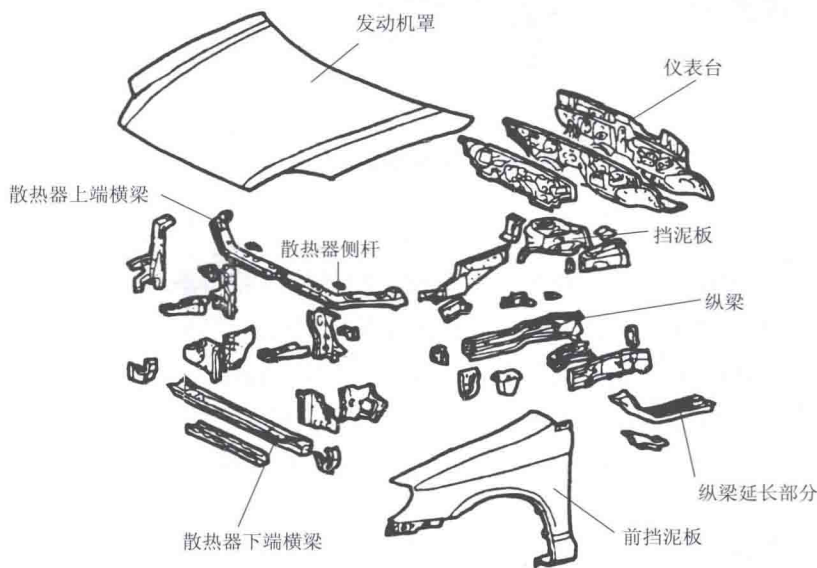


图1-13 前车身构造

3. 中央车身构造

中央车身大多数是指车厢和驾驶室,尽可能保证内部空间足够大。为方便左右侧人的进出,需保证车门能够开合且设有窗户。当然,车厢内不能有直立式支柱和横梁。

底板使用强度高、面积大的钢板,左右侧板与内板相互连接,组合成闭合横断面。底板内侧的闭合面焊接有加强型补强钢板。

车身侧面有窗户前柱、中柱,支撑车身的顶部。顶部钢板强度不是特别高,需与各支柱连接才可以抵制车身扭曲变形。没有顶篷的敞篷车,在底板周围会添加强度更大的加强型补强钢板加固构件。

如今的安全车身,若发生碰撞,车身前部会缓解冲击力,以防止因车厢变形而导致乘客卡在车内。因此,就需要前面支柱底部及周围等配有坚固的构件以加大强度。中央车身的构造如图 1-14 所示。