

项目一

汽车车身构造



学习目标

知识目标

1. 简单叙述车身分类；
2. 简单叙述大客车和载货汽车车身构造；
3. 正确描述轿车车身结构和车身常用材料的特性。

能力目标

1. 能够分析常见轿车、大客车和载货汽车的车身类型和车身构造；
2. 能识别常见汽车车身材料的类型及其性能。

项目描述

汽车在满足功能、耐久、适用的前提下,追求机械工程学、人体工程学和流体力学三要素的完美统一。其中,机械工程学体现在发动机底盘各主要总成和零件的合理布置;人体工程学的宗旨在于一切为满足人对交通工具的需要,包括安全性、稳定性、使用性、可靠性和舒适性;流体力学在车身外形设计上的研究与应用,则随着汽车比功率提高和道路条件的改善而越发受到重视,不但要考虑空气阻力对汽车行驶时的影响,同时,还要解决高速行驶时升力和受横向风影响而引起的不稳定问题等。本项目将主要介绍现代汽车车身的结构形式和发展趋势,这对我们在动手操作之前,合理地制定钣金维修方案很有帮助。

课题一 车身分类

一、概述

1. 车身的作用

汽车车身是用来运送乘客和货物并保护其免受尘土、雨雪、振动、噪声、废气等侵袭的具





有特定形状的结构。它作为汽车上与发动机、底盘相并列的三大组成部分之一,对行驶安全、乘坐舒适、运输效率等均有很大影响。

车身应保证汽车具有合理的外部形状,在汽车行驶时能有效引导周围的气流,以减少空气阻力和燃料的消耗。此外,车身还应有助于提高汽车行驶稳定性和改善发动机的冷却条件,并保证车身内部良好的通风。同时,车身还具有保护乘客和货物安全的作用。

汽车车身是一件精致的综合艺术品,以其明晰的造型艺术、优雅的装饰以及悦目的色彩使人获得美的感受,美化人们的生活环境。

电子技术和材料科学的进步,大大推动了车身向豪华化、多样化、居室化、商务化方向发展,提高了驾驶员的操纵方便性和乘客的舒适性,以适应现代人生活和工作的需要。

2. 车身的结构

汽车车身主要结构包括车身壳体及门窗,前后钣金件,专身附件,内外装饰件,座椅以及通风、暖气、冷气等空气调节装置。在货车和专用汽车上还包括车厢和其他专用装备。

(1) 车身壳体是一切车身零部件的安装基础。它是由纵梁、横梁和支柱等主要承力元件以及它们相连接的钣件共同组成的刚性空间结构。客车车身都具有明显的骨架,而轿车车身和货车驾驶室大多数没有明显的骨架。

车身壳体结构的分类如下:

1) 按壳体的结构形式分为骨架式、半骨架式和无骨架式三种。

骨架式:像骨骼彼此连接成一个整体,蒙皮就固定在骨架上。应力由骨架承受,蒙皮不承受应力。这类车身壳体的整体刚度好、承载能力强,多用于城市客车、长途汽车、游览客车车身。

半骨架式:只有部分骨架(如单独的立柱、拱形梁和其他加固件)。它们既可彼此相连,也可借蒙皮相连。半骨架式车身壳体结构简单、节省空间,在轻型客车、载货汽车驾驶室等车身壳体上应用较为广泛。

无骨架式:没有骨架,而是利用各蒙皮相互连接时所形成的加强筋或钣金来代替骨架。无骨架式车身壳体能减轻车身的重量,具有质量小、刚性好和强度高优点,被普遍应用于轿车上。

2) 按壳体的受力情况分为非承载式、半承载式和承载式三种。

非承载式:其特点是车身与支架通过弹簧或橡胶垫作柔性连接。安装在车架上的车身对车架的加固作用不大。汽车车身仅承受本身的重力、它所装载的人和货物的重力及其在汽车行驶时所引起的惯性和空气阻力。其优点是车身和车架能分别制造,其间装有减振元件,乘坐舒适、平稳;改型容易。其缺点是质量大,汽车质心高,需要用大型冲压设备来压制车架。

半承载式:其特点是车身与车架用螺钉连接、铆接或焊接等方法刚性地连接。车身除承受非承载式车身承受的各项载荷外,还分担车架的部分载荷,即车身对支架有加固作用。其优点是省去了车身底梁而使质量减小,车身内部高度增加。



承载式:其特点是没有车架,发动机和底盘各总成直接安装在车身上,所有载荷全部由车身承受。由于取消了笨重的车架,所以减小了汽车的整车质量,地板高度下降,制造时也无需大型压床等昂贵设备。其缺点是来自传动系和悬架的振动与噪声将直接传入车内,且易引起空腔共鸣。此外,车身因碰撞而变形、损坏后修复较困难。

(2)车身钣金件。它包括散热器框架、翼子板、挡泥板等。

(3)车身附件。它包括门锁、门铰链、玻璃升降器、各种密封件、风窗玻璃刮水器、风窗玻璃洗涤器、遮阳板、后视镜、扶手、点烟器、烟灰盒等。

(4)车内外装饰件。车外装饰件主要指装饰条、车轮装饰罩、标志、浮雕式文字等;内部装饰件包括仪表盘、顶篷、侧壁、座椅等的表面覆饰以及窗帘和地毯。

座椅也是车身内部重要装置之一。座椅由骨架、座垫、靠背和调节机构等组成。通风、暖气、冷气等空气调节装置是维持车内正常环境、保证驾驶员和乘客安全舒适的重要装备。

二、车身分类

汽车车身分为三大类:轿车车身、客车车身和载货汽车车身。

1. 轿车车身

轿车车身的形式各式各样,分类方法也有多种。

(1)按使用要求可分为普通轿车、旅行轿车、高级轿车、活顶轿车等(见图 1-1)。

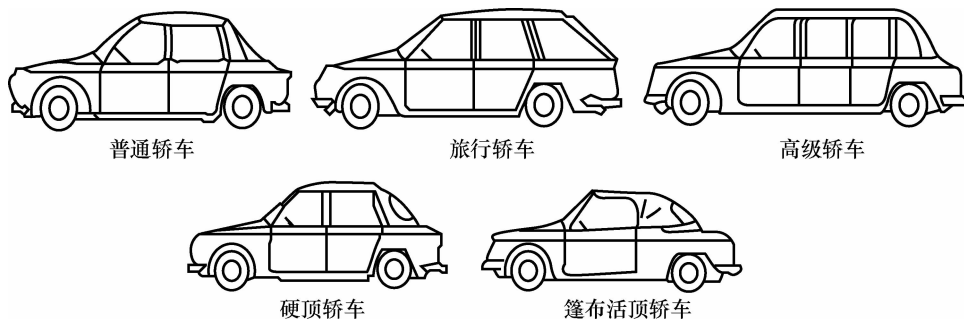


图 1-1 轿车类型

(2)根据外形可分为折背式、斜背式、平背式、短背式等。

1)折背式车身有明显的发动机舱、客舱、行李舱。车身顶盖与车身后部呈折线连接(见图 1-2(a))。

2)斜背式车身的特点是后风窗玻璃与行李舱连接线近似平直线(见图 1-2(b))。

3)平背式车身的后背近似成直线(见图 1-2(c))。

4)短背式车身的特点是后窗与行李舱门为一整体的后部门,车身顶盖向后延伸与车身后部也成折线。该种车身可缩短整车长度,减小后悬长,增大离去角,使汽车通过性提高(见图 1-2(d))。



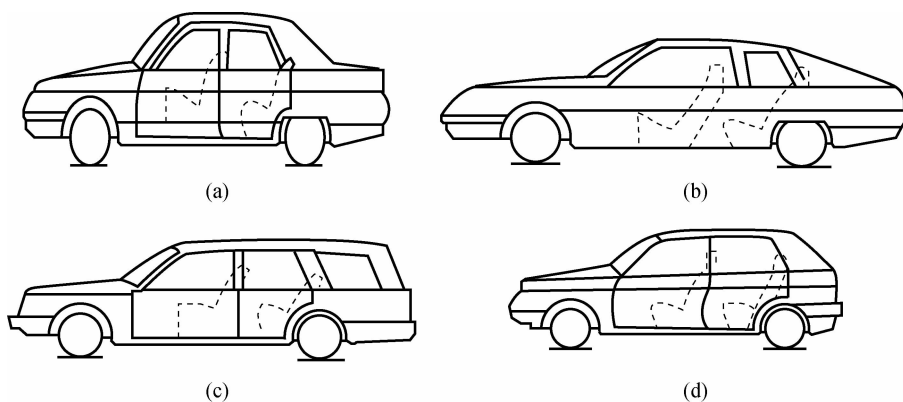


图 1-2 轿车的外形

(a)折背式；(b)斜背式；(c)平背式；(d)短背式

(3)根据功能分为三厢式轿车、两厢式轿车(见图 1-3)。

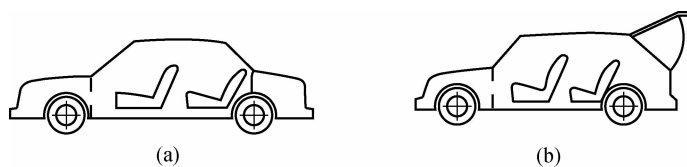


图 1-3 三厢式轿车与两厢式轿车示意图

(a)三厢式轿车；(b)两厢式轿车

(4)按座椅的排数可分为一排座、二排座、三排座轿车。一排座常见于运动车和赛车，普通型轿车多为二排座，三排座多见于高级豪华轿车。

(5)按车身的门数可分为二门、四门、五门轿车。

(6)按车身配置豪华程度可分为豪华型、普通型、简易型。

2. 客车车身

根据客车的用途可将其分为轻型客车、城市客车、长途客车、卧铺客车和专业客车等类型，它们的区别主要体现在车身外形尺寸、底盘配置和内、外部设施上。

(1)轻型客车。轻型客车适用于载运少量乘客和行李。与轿车相比，它载客多、空间大并具备良好的乘坐舒适性，越野性能也是普通轿车所不能比拟的。按乘客座位数划分，轻型客车为不超过 17 座的单层客车，车身壳体有半骨架式、无骨架式等结构形式，座位数较多的轻型客车以非承载式车身为主体。座位数较少的轻型客车则更流行用承载式结构。

(2)城市客车。城市客车主要用于城市及周边地区的短途载客运输。由于站距短且乘客上下频繁，车内只设少量座位，从而使供乘客站立、走动的通道尽可能宽敞，乘客容量也因此扩大。

城市客车门数也比其他类型的客车多(一般不少于两个)。城市客车的一种变形车是较



接式城市客车,由铰接装置连接起来的两个刚性车厢体组成,乘客可以在两节车厢内自由走动。城市客车的另一种变形车是双层客车,将座椅安排成为上下两层,具有载客量大和便于城市观光等特点。

城市客车多为有骨架半承载式车身,承载面低使第一步台阶离地高度小,车内净高、中间通道等均比普通客车大。

(3)长途客车。长途客车主要用于城市或城乡之间载客运输等。由于运距长,故不设供乘客站立的位置,车内净高也比城市客车低。长途客车车门数也比城市客车少(一般为单门或加装中间车门)。以往的客车车门多设置在前后两轴之间,但由于这一方案对车身壳体的刚度会产生不良影响,因此发动机后置而车门前置已成为主要发展趋势。

考虑到长途旅行时行李运送量较大这一特点,有些客车在顶上还设置了行李架或在地板下增设行李舱。

(4)游览客车。游览客车是在长途客车基础上演变发展起来的,但其外观、乘坐舒适性和行驶稳定性等俱佳。车窗玻璃宽大、视野良好、设施豪华、性能优良,更能满足人们消遣、旅游、观光等需要。游览客车多为后置式发动机、前置式车门,并在乘客上下车的另一侧装有安全门。

(5)豪华高速客车。随着高速公路的建设与发展,豪华高速客车已经大量投入市场。这类车型不仅比功率大、车速高、性能好、能耗和排放低,而且装备精良。空气弹簧悬架和电子调平装置、ABS装置、空调系统、车载卫生间、高保真音响系统、电子控制缓速器等应有尽有,有的车甚至装有GPS卫星定位系统。

3. 载货汽车车身

载货汽车车身主要由驾驶室和车厢两大部分组成。随着人们对安全性、使用性、舒适性的要求,载货汽车车身也一反传统模式而演变成多种类型,尤其是驾驶室的多样化显得更为突出。

(1)载货汽车车身的分类。载货汽车的分类方法主要依用途而定,载货汽车车身的结构也由此而定。

1)普通载货汽车。普通载货汽车多为平头式(厢式)驾驶室,驾驶室地板布置在发动机和前轴的上方。这种布置方案的长度利用系数(汽车的有效长度与总长之比)高。相同的轴距可使驾驶室最短,车厢的长度和容积也因此有条件增大。

2)全挂牵引车。全挂牵引车主要用于牵引全挂车,也可以像普通载货汽车那样用货厢载货,具有载货和牵引全挂车双重功能。全挂牵引车的设计牵引力较大,并具备自身载货能力。车架后端的牵引钩可与全挂车安全连接,以合理的轴荷分配确保牵引力的输出。

3)半挂牵引车。半挂牵引车专门用于牵引半挂车,由于牵引车与半挂车以鞍式连接,故也称这种半挂牵引车为鞍式牵引车。半挂牵引车的轴距比普通载货汽车及全挂牵引车短,这样可以缩小转弯半径,提高牵引车的机动性能。





半挂牵引车的轴间(相当于货厢位置)装有鞍式牵引座,是用于连接半挂车的专门机构。

4)专用载货汽车。专用载货汽车是指为运输货物而加装特殊车厢的汽车。例如:厢式车、冷藏车、容罐车、自卸车、混凝土运输车等。专用载货汽车多用带驾驶室的底盘总成改装而成,故主要区别在车厢而与驾驶室无关。

(2)载货汽车货厢(车厢)分类。因所装货物的不同,货车车厢有低栏板式、高栏板式、带有顶篷式的普通货厢、自动倾卸式、容罐式及厢式等多种结构形式。

课题 轿车车身构造

一、轿车车身的作用

车身既然是保护乘客和货物的工具,也是汽车的主要承载部件,又是技术与艺术有机结合的结晶。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。如今在各国汽车产品中,轿车产量约占75%,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。很多人在选择轿车时,首先考虑的已不再是发动机和底盘的结构及性能,而是车身的式样和装备了。

二、轿车车身的组成

轿车车身是轿车的一个重要组成部分,由车身本体、内外装件和附件等组成。

1. 车身本体

车身本体是轿车承载的主体,它由梁、支柱、加强板等车身结构件和车身覆盖件组合而成,并包括翼子板、车门、发动机罩和行李舱盖等,它是车身内外装件和电气附件的装载基体。

梁和支柱等车身结构件焊接成框架结构,使车身形成整体式车形结构,具有一定的强度和合适的刚度,起主体承载作用。

车身覆盖件是指车身上各种具有不同曲面形状及大小尺寸的薄板。车身覆盖件覆盖安装在车身本体上,使车身形成完整封闭体,并满足室内乘客乘坐的要求。同时,通过它来体现轿车的外形并增强轿车车身的强度和刚度。

2. 车身外装件

车身外装件是指车身外部起保护或装饰作用的一些部件,以及具有某种功能的车外附件。主要外装件有前后保险杠,各种车身外部装饰条、密封条、车外后视镜、散热器罩、车门机构及附件等。

前后保险杠的作用:一是当轿车发生纵向碰撞时起一定的保护作用,减轻汽车的破坏程度,保护乘客安全;二是起装饰作用。因此,轿车前、后保险杠的外部造型应与轿车的整体造



型协调一致。

密封条除了起密封作用外,其外露部分的形状与颜色应与整车相匹配,起装饰作用。

其他外装件除了完成车身应具有的功能外,都应对整车装饰起点缀的作用。

3. 车身内装件

车身内装件是指车内对人体起保护作用的或起内装饰作用的部件,以及具有某种功能的车内附件。主要内装件有仪表板、座椅及安全带、安全垫、安全气囊、遮阳板、车内后视镜、车内地板及各种内饰件等。

4. 车身附件

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

三、轿车车身本体结构

轿车车身本体是指车身结构件与覆盖件焊接的总成,包括前翼子板、车门、发动机罩、行李舱门等。它由前部、中部、后部三部分组成,如图 1-4 所示。

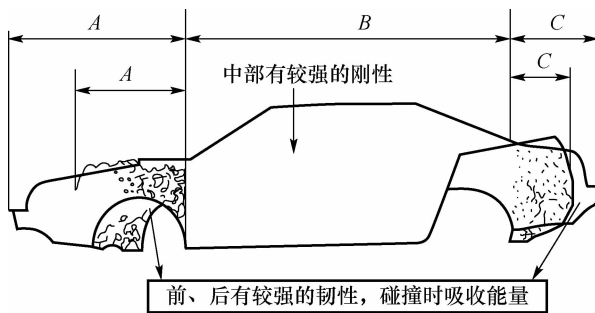


图 1-4 轿车车身本体结构

A—前部;B—中部;C—后部

1. 前车身

前车身主要由翼子板、前段纵梁、前围板及发动机罩等组成。大多数轿车的前部除装有前悬架及转向装置等总成外,一般还装有发动机总成。当汽车受到正向冲击时,主要靠前车身来有效吸收冲击能量。

轿车多采用独立悬架方式,所以前车身不仅受力复杂,而且对汽车行驶稳定性也起着重要作用。

针对前车身的受力特点,一般将前悬架支撑座的断面制成箱形封闭式结构。为了提高汽车受冲撞时对冲击能量的吸收效率,纵梁的截面变化也较为明显,使之适应不同断面上的载荷变化。

除此之外,由于大多数轿车的前车身还兼发动机室,故纵梁上还有许多用于装配发动机



总成及其他附件的装配孔。上部的发动机罩,用于发动机室封闭并起导流作用。

发动机罩支撑架和中隔板位于乘客室前部,与前围板连接形成发动机室与乘客室的屏蔽。两端与壳体立柱和前端纵梁焊成一体,使车身整体的刚性更好。发动机罩通过铰链与其装配在一起。

(1)前保险杠。典型前保险杠结构如图 1-5 所示。

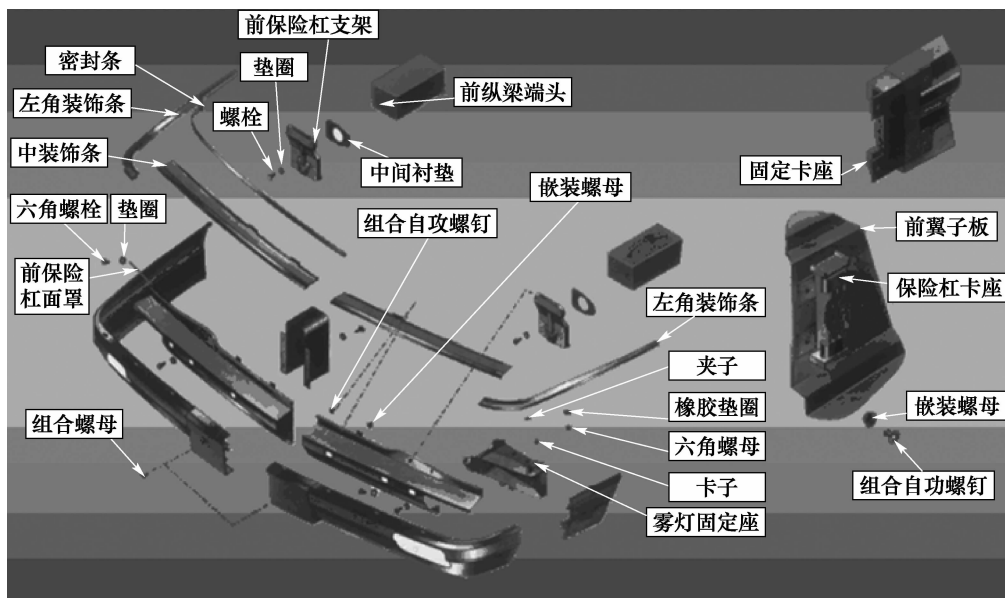


图 1-5 前保险杠

(2)前翼子板。前翼子板位于汽车发动机罩侧下部,前轮上部,是重要车身装饰件,主要部件一般采用薄钢板冲压制造,如图 1-6 所示。

(3)发动机罩。发动机罩位于车辆前上部,是发动机舱的维护盖板,如图 1-6 所示。

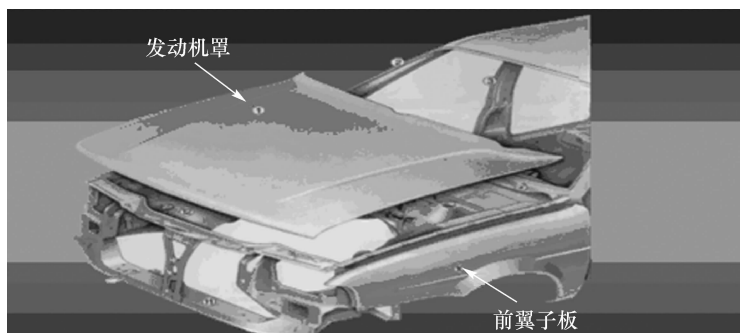


图 1-6 前翼子板与发动机罩



(4)前围板。前围板位于乘客室前部,通过前围板使发动机室与乘客室分开。

(5)前纵梁。前纵梁是前车身的主要强度件,直接焊接在车身下部。其上再焊接轮罩(有的前轮罩与前纵梁为一体式)等构件,如图 1-7 所示。

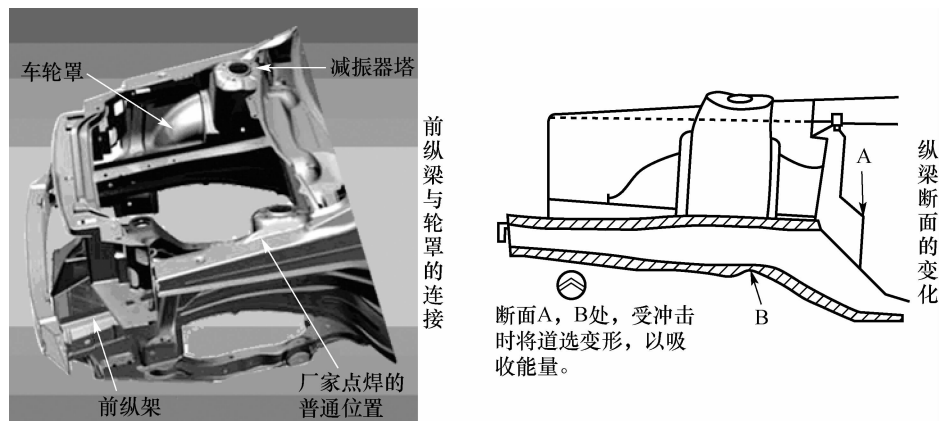


图 1-7 前纵梁

2. 中间车身

中间车身在汽车行驶中除承受上下弯曲的弯矩外,还要承受来自不同方向的扭曲力矩。此外,车身下部的冲击与振动也通过车身向上部扩散;汽车发生碰撞或颠覆事故时也需要由中间车身抵抗变形。中间车身由前支柱、中支柱、车顶边梁、后挡泥板、门槛、门框及覆盖件等组成。

侧体门框、门槛及沿周采用高强度钢制成抗弯曲能力较强的箱形断面。侧体框架的中柱、边框、车顶边梁、侧体下边梁等的结构件,也采用封闭型断面结构。车顶、车底和立柱等构件,均以焊接方式组合在一起。为防止载荷在结合部形成应力集中,多采用图 1-7 中所示的圆弧过渡形式连接。

车身地板除了选用高强度钢板冲压外,还配置了承载能力强的车身纵梁和横梁。车身测量与维修用的基准孔也设在车身的横、纵梁上。

车顶的形式一般比较简单,有些轿车出于采光和通风等方面的要求,在车顶适当部位开设天窗,并装有彩色玻璃。车顶天窗的开启多为以电动推拉结构为主。

(1)立柱/门槛板/地板。如图 1-8 所示为立柱/门槛板/地板位置及车身加强件示意图。

(2)车顶。如图 1-9 所示,车顶是指车身车厢顶部的盖板,其上可能装备有天窗、换气窗或天线等。车顶主要由车顶板、车顶内衬、横梁(可能有前横梁、后横梁、加强肋等组成),有的车型还备有车顶行李架。电动式天窗一般由天窗框架、天窗玻璃、天窗遮阳板、天窗导轨、驱动电机等零件组成。

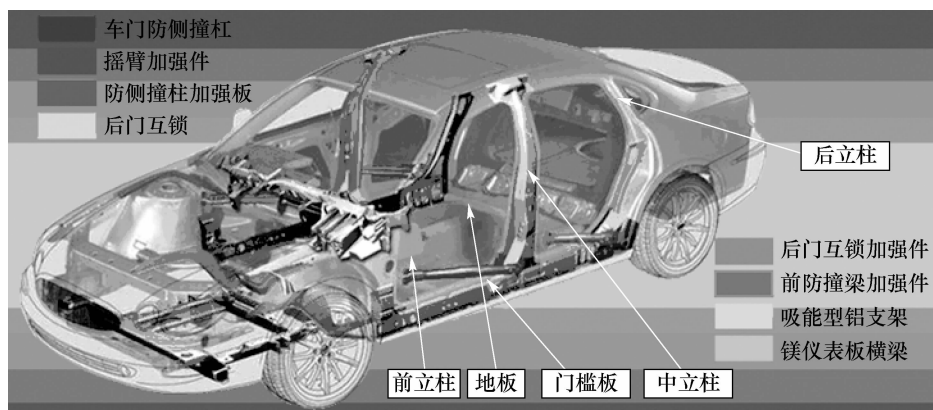


图 1-8 立柱/门槛板/地板位置及车身加强件示意图

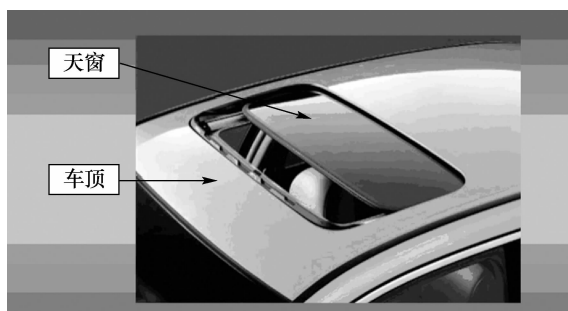


图 1-9 车顶

(3)车门。车门是乘客上下的通道,其上还装有门锁、玻璃、玻璃升降器等附属设施,车门框架是车门的主要钢架,铰链、玻璃、把手等部件安装在门框架上。车门及附件主要包括车门板(车门外板和车门内板)、车门内饰板、车门密封条、车门铰链(一般包括车门上铰链、下铰链)、车门锁总成等零件组成,如图 1-10 所示。

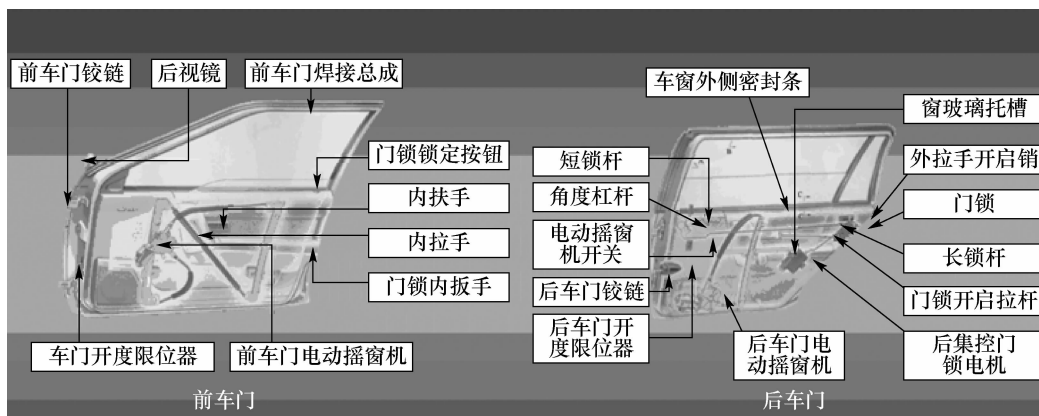


图 1-10 车门



3. 后车身

轿车后车身是指乘客室后侧用于放置行李、物品的那部分。主要由后翼子板、后窗柱、后门槛、后纵梁及其覆盖件等组成(见图 1-11)。三厢式轿车有与乘客室分开的行李箱(见图 1-11(a)),而两厢式轿车的行李箱则与乘客室相通,合为一体(见图 1-11(b))。

后车身的主要载荷来自于汽车后悬架,尤其是后轮驱动的车辆,驱动力通过车桥、悬架直接作用于车身上。为确保后车身的强度,车身纵梁由中间车身径直向后延伸,到后桥部位再形成拱形弯曲。这样,既保证了后车身的刚度,又不至于使后桥与车身发生运动干涉。而且,当车身后部受到追尾碰撞时,还能瞬时吸收部分冲击能量,以其变形来实现对乘客室的有效保护。

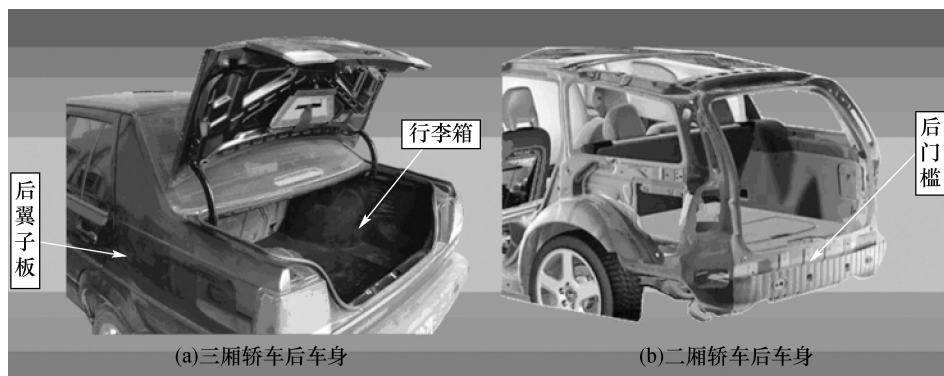


图 1-11 轿车后车身

(a)三厢轿车后车身; (b)二厢轿车后车身

后车身的行李箱盖与发动机罩的结构相似,两厢式车的行李箱盖上装有玻璃,还起着后风窗的作用。

(1)行李箱和行李箱盖。行李箱是装载物品的空间,是由行李箱组件与车身地板钣金件构成。行李箱基本位于轿车车身的后部,因此又俗称为后备箱。行李箱盖位置如图 1-12 所示。

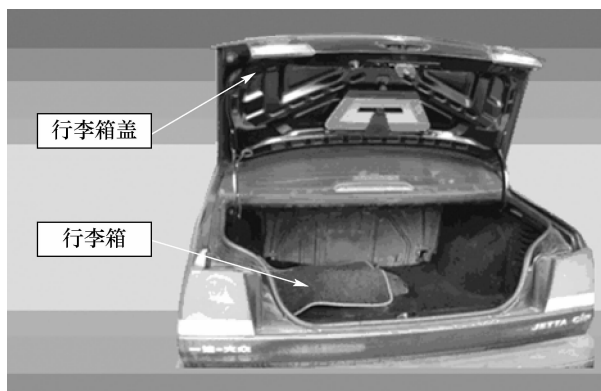


图 1-12 后行李箱盖



(2)后侧板。后侧板是指后门框以后的遮盖后车轮及后侧车身的车身钣金件,如图 1-13 所示。



图 1-13 后保险杠和后侧板

(3)后保险杠。后保险杠是指位于车辆车身的尾部,起到装饰、防护车辆后部零件的作用,如图 1-14 所示。

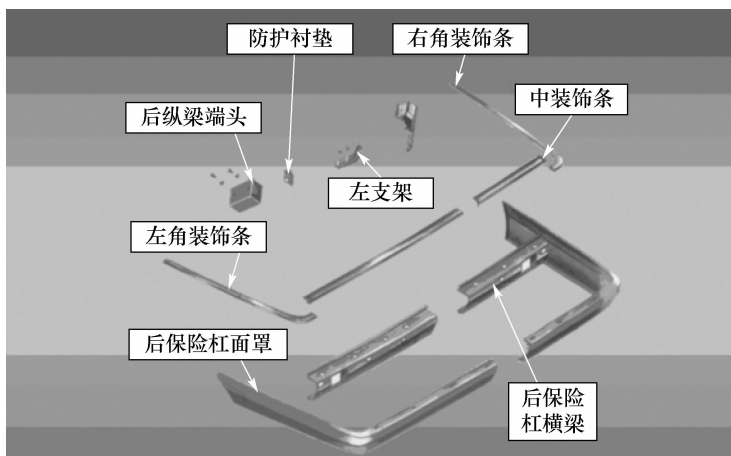


图 1-14 后保险杠结构

