单元一　汽车车身结构及材料

学习目标

知识目标

1. 简单叙述汽车车身结构类型；
2. 简单叙述汽车车身材料发展趋势；
3. 正确描述汽车车身结构；
4. 正确描述汽车车身上常用的金属材料及其特性；
5. 正确描述汽车车身上常用的非金属材料及其特性。

能力目标

1. 会分析各种常见汽车车身各部分所用不同材料及其特性；
2. 会识别汽车车身上常用的金属材料和非金属材料。

1　汽车车身结构

1.1　概述

汽车车身结构概述

汽车车身就是装在底盘上的运送人员和（或）货物的建筑性结构。对车身的基本要求是，便于驾驶员的操作并提供良好的载人和（或）货物的环境，尽可能地隔绝振动、噪声并具备抵抗各类气候影响的能力。

客车和轿车是整体车身，普通货车及专用汽车车身主要由驾驶室和货厢组成。

汽车车身结构包括车身壳体、车门、车窗、前后钣金件、车身附件、内外装饰、座椅等，主要结构如图 1-1 所示。车身壳体是一切车身部件和零件的安装基础，是由纵、横梁和支柱等主要承力元件以及与它们相连的钣金件共同组成的刚性空间结构。

车身附件包括刮水器、遮阳板、后视镜、防眩镜、门锁、门铰链、玻璃升降器、风窗洗涤器、烟灰盒、各种密封件、收录机等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

车身内外装饰包括仪表盘、顶篷、侧壁、座椅等的表面覆饰以及窗帘和地毯，还包括车轮装饰罩、标志、浮雕式文字及装饰条等。



图 1-1　汽车车身

1.2　车身结构特点

车身结构特点

车身属于汽车各总成中的一大总成。但是，它在外形、结构、生产方法、所用材料、装配技术、维修工艺等许多方面，均与底盘各总成存在着根本性的区别。从外形结构来看，壳体(特别是轿车)是由许多具有空间曲面形状的大型覆盖件(如车顶、翼子板、发动机罩、外蒙皮等)所组成。对车身整体而言，既要求外形的协调性能给人以美感，又需保证必要的流线型。

1.3　车身结构分类

车身结构分类

1.3.1　按汽车车身壳体的结构形式分

(1)骨架式：像骨骼彼此连成一个整体，车身蒙皮固定在装配好的骨架上。应力由骨架承受，蒙皮不承受应力。

(2)半骨架式：只有部分骨架(如单独的支柱、拱形梁、加固件)，它们彼此相连或借助蒙皮相连。

(3)无骨架式：没有骨架，而是利用各蒙皮板相连接时所形成的加强筋或钣壳来代替骨架。

1.3.2　按车身承载方式分类

非承载式车身

1.3.2.1　非承载式车身。非承载式结构是由车架与车身组合而成。车身与车架通过弹簧或橡胶垫柔性连接，车架

类似人的骨骼，它支承着发动机、转向器和悬架等基本构件；车身则相当于人的皮肤,相当一部分的客、货汽车车身,都采用有车架非承载式车身结构。非承载式车身的结构如图 1-2 所示。

非承载式车身

非承载式车身的主要特征是，车身下面有具备足够强度和刚度的独立车架。壳体和底架组合而成车身主体，并与车架通过木条、橡胶垫等减振材料多点挠性连接。由于大部分载荷几乎全部由车架所承受，可以较好地吸收来自各方面的冲击与振动,对车身主体能起一定的保护作用,而且,发动机和底盘总成直接安装在车架上,然后与车身组装成一体,很便于按使用要求对车身进行改装、改型、改造。因此相当一部分的客、货汽车车身,采用有车架非承载式车身结构。

非承载式车身由于车身不参与承载或很少承载，所以整车的质量和尺寸增大了。

非承载式车身的优点在于：

①减振性能好。发动机和底盘各主要总成直接装配在介于车身主体的车架上，可以较好地吸收来自各方面的冲击与振动。

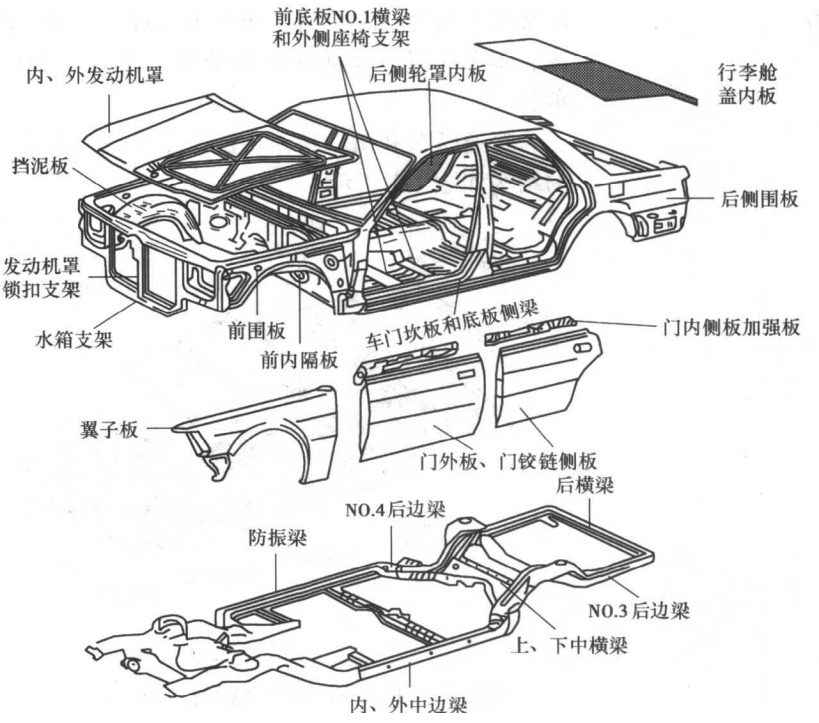


图1-2　非承载式车身

②工艺简单。壳体与底架共同组成车身主体，它与底盘可以分开制造、装配，然后再组装到一起。显然，总装工艺因此而简化了。

③易于改型。由于以车架作为车身的基础，便于按使用要求对车身进行改装、改型、改造。

④安全性好。当汽车发生碰撞事故时，冲击能量的大部分由车架吸收，对车身主体能起一定的保护作用。

其缺点为：

①整备质量大。由于车身壳体不参与承载或很少承载，故要求车架应有足够的强度与刚度。车架因此制作得较为宽大，从而导致整车整备质量增加。

②承载面高。由于有车架介于车身主体与底盘之间，给降低整车高度带来一定的困难。

③投入多。制造车架需要一定厚度的钢板，不仅对冲压设备的工作要求高，而且使投资加大，焊接、检验及质量保证等项工作也随之复杂化了。

根据以上分析，有车架式车身普遍地应用于货车就不难理解了。

承载式车身

1.3.2.2　承载式车身。承载式车身没有独立的车架，车架和车身为整体结构，车身由底板、骨架、内蒙皮和外蒙皮、车顶等组焊成刚性框架结构，整个车身构件全部参与承载。

普通轿车和微型轿车广泛采用承载式车身。承载式车身的结构如图 1-3 所示。

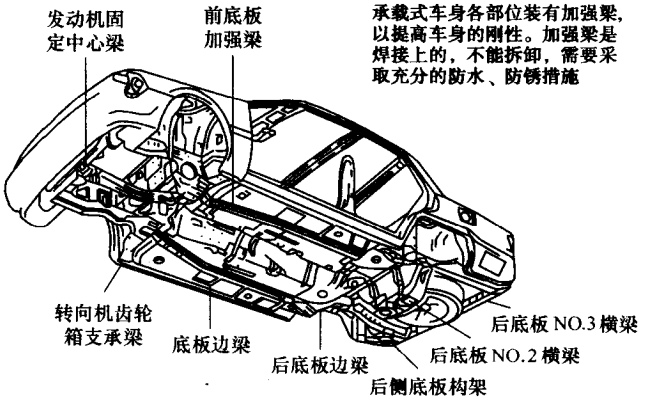


图 1-3　承载式车身

承载式车身具有许多优越性：承载式车身是组焊而成，质量小、刚性好、抗弯扭能力强等 对冲击能量的吸收性好，但对

车室内的影响相对小一些,提高了安全性;制造工艺性好,生产效率高,适合大批量的现代化大生产;由于不使用独立的车架,使得整车高度、质心高度、承载面高度都能下降,车室内空间可增大,行驶稳定性提高。

承载式车身的缺点是:乘客室易受到振动和噪声影响;由事故所导致的整体变形较为复杂,修复难度大。

实际上,现代轿车采用的遮蔽噪声技术已经很先进,噪声过大的汽车基本上没有。为了遮蔽噪声,使用很多降噪材料(图 1-4),使原来的质量增加了。

1.3.2.3 半承载式车身。其特点是保留车架,车身与车架刚性连成一体,车身只是承受部分载荷,车架是主承载体。与非承载式车身不同的是,车身主体的底架就是车架本身,壳体底部直接与装配在车架纵梁上的悬臂梁(相当于车架横梁的延伸部分)成刚性连接,铆接或焊接在一起的蒙皮与骨架将与车架及悬臂梁一起受载。车架及悬臂梁的弯曲和扭转变形,作用在车身壳体上后便形成了剪切力,这主要由车身蒙皮来承担。

半承载式车身

半承载式车身的优点是因省去了车身底梁而使质量减

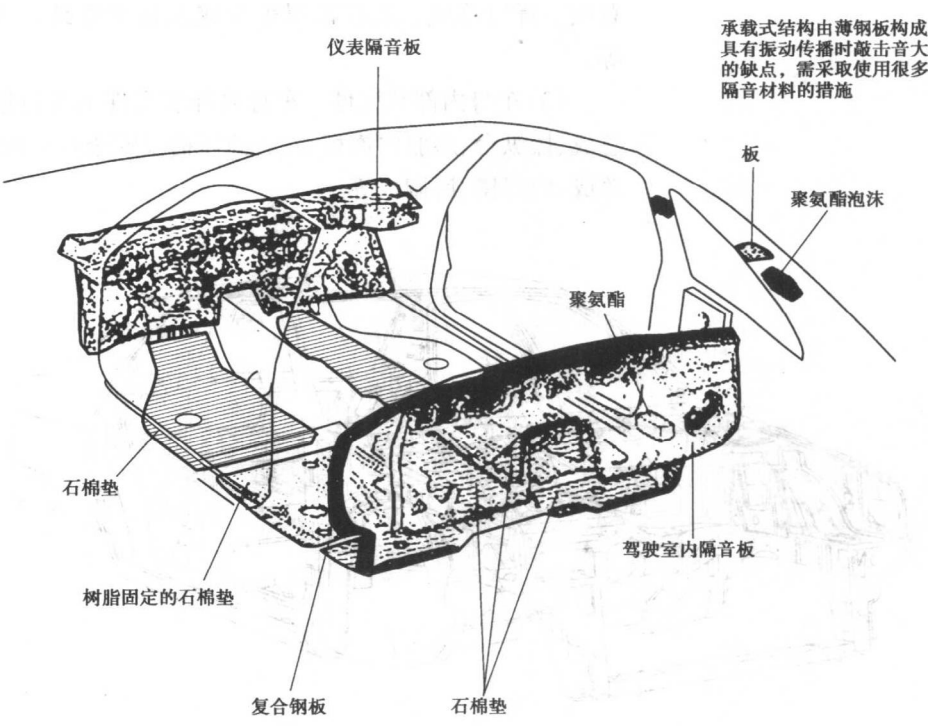


图 1-4 降噪材料在车身上的应用

需要全本请访问 www.ertongbook.com

小，车身内部高度增加。较好地克服了上述非承载式车身存在的缺点。

半承载式车身结构在长途客车和城市客车上较为流行。

1.4 轿车车身结构

轿车车身结构

下面重点介绍整体承载式车身结构。

整体承载式车身由车身壳体、车身外部装配件、车身内部装配件构成。

(1)车身壳体。车身壳体如图 1-5 所示，它是整车的基础件,整车载荷由其承受。因此,整车的性能、质量、可靠性与车身壳体紧密相关。

车身壳体的零部件分解图如图 1-6 所示。车身壳体的大部分部件都是通过焊接组合，也有少部分采用胶合方式，还有个别部件如前翼子板采用螺钉连接。

(2）车身外部装配件。车身外部主要装配件如图 1-7 所示。它主要包含前保险杠总成、前围上板、前灯罩框总成、左右前翼子板、左右前车门总成、左右后门总成、后保险杠总成、背门总成、发动机罩盖总成及各类灯具、各类饰件等。

(3）车身内部装配件。车身内部装配件主要包括仪表板总成、操纵台、座舱内饰板、左右前座椅及安全带机构、后座椅总成、内视镜、后搁板等。

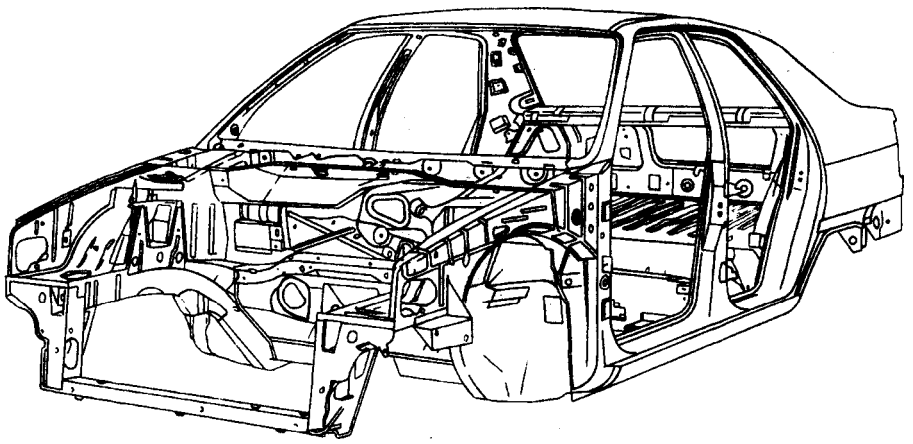


图 1-5 车身壳体

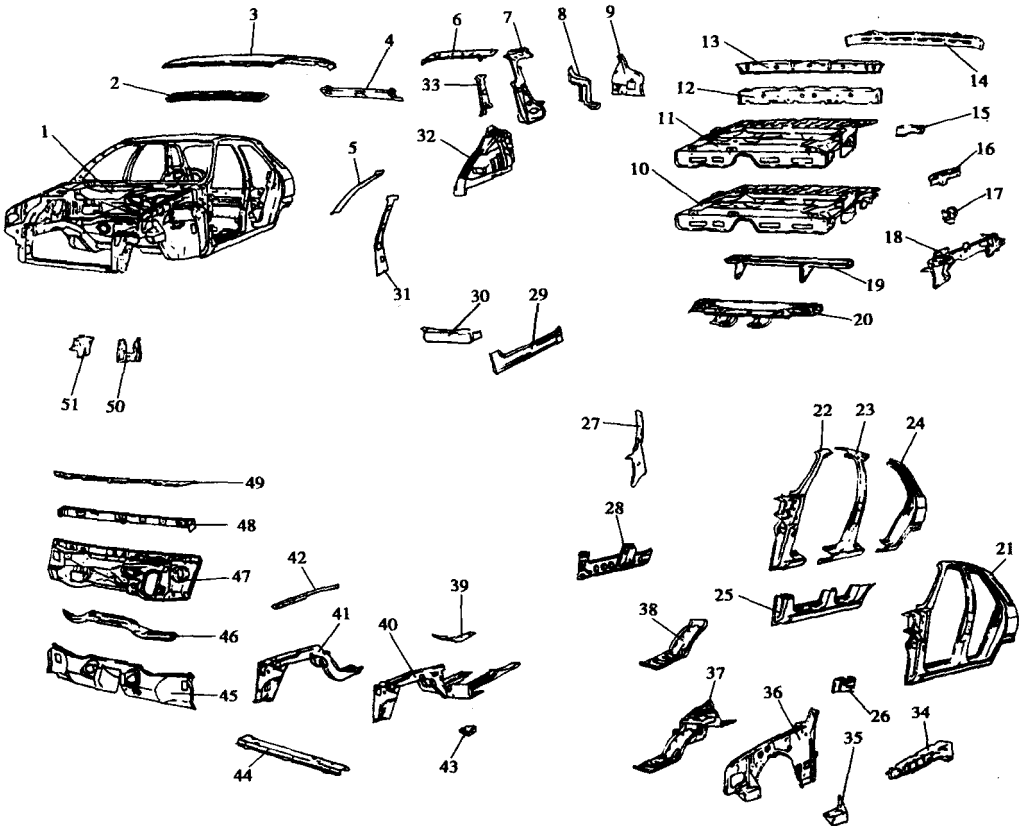


图1-6　车身壳体零部件分解图

1-白车身 ;2-顶盖前横梁 ;3-顶盖 ;4-顶盖后横梁 ;5- 左右前支柱内板 ;6-左右门框内上梁 ;7-左右后侧窗内板 ;8左右尾灯加强板 ;9-左右尾灯固定板 ;10-后地板总成 ;11-后地板 ;12-后围下横梁 ;13-后围里板总成 ;14- 后围板 ;15-左右后地板的前横梁接头 ;16-左右后地板的侧加强板 ;17-后挡块支架18-左右后纵梁总成 ;19-后地板中横梁总成 ;20-后地板前横梁总成 ;21-左右侧围总成 ;22-左右前支柱 ;23-左右中支柱外板24-左右后侧围 ;25-左右门槛 ;26-铰 链 ;27-左右前支柱内下板 ;28-左右门槛加强板 ;29-左右内纵梁总成 ;30-左右前座椅侧横梁 ;31-左右中支柱内板总成32-左右后翼子板内板总成 ;33-左右后支柱内板 ;34-左右前翼子板加强梁 ;35-前保险杠左右支架 ;36-左右前翼子板内板总成 ;37-左右前轮罩总成 ;38-左右前轮罩 ;39-左右前纵梁连接板 ;40-左右前纵梁总成 ;41-左右前梁-前纵梁 ;42-左右底板 ;43-固定支架 ;44-发动机前横梁 ;45-前围下挡板总成 ;46-前围下横梁总成 ;47- 前围上挡板总成 ;48-前围上横梁内板 ;49- 前围上横梁 ;50-发动机右支承板 ;51-发动机右支座

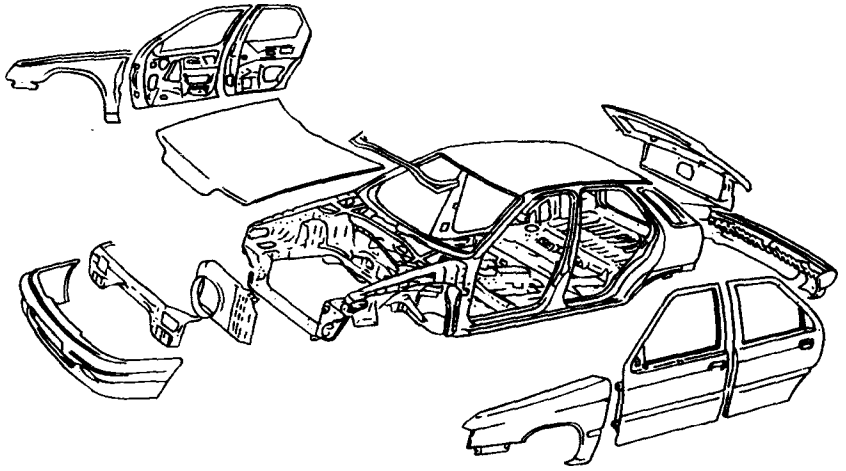


图 1-7　车身外部主要装配件

2　汽车车身常用的金属材料

金属材料品种多、来源广，并具有优良的经济性、使用性和工艺性。金属材料的这种特性使其理所当然地占据了车身材料主导地位，随着非金属材料的不断涌现，金属材料所占比重才有所下降。

车身上常用的金属材料主要为钢材、轻金属和其他少量有色金属。

2.1　车身用钢材

车身用钢材

2.1.1　热轧钢板

热轧钢板是在 800℃以上状态下轧制而成，主要用于车身上较厚板件如车架、骨架和梁等构件的制作。

2.1.2　冷轧钢板

冷轧钢板是将热轧钢板酸洗后，在常温状态下由轧机轧制而成。加工性能好，且表面美观，故冷轧钢板广泛地应用于车身构件的制作。

2.1.3　优质碳素结构钢

优质碳素结构钢中的硫、磷含量都控制在 0.04%以下；非金属杂质少、质地纯净、组织均匀，有中等范围的抗拉强度(294～490MPa)，使机械性能及表面质量都很好。

优质中低碳钢在车身上应用得最为广泛。这类钢材的含碳量一般小于 0.25%,其特性为强度、硬度低,但塑性与韧性较高，尤其是冷塑性、变形性和焊接性好等优点，使其更适合于车身构件的冲压成型。如轿车车身、驾驶室、车门、翼子板、发动机罩和客车车厢等，大多用优质低碳钢板冲压而成。此外，汽车上用的其他压弯件、压延件等也都选用这类材料来制造。它也最适合于手工成形各种钣金构件，如各种容器、管子等。

优碳钢的可焊性好，无论采用哪一种焊接方式，都可获得良好的焊接质量。焊接后无淬火组织，不会因加热而脆化。

2.1.4　低合金高强度钢板

低合金高强度钢的开发与应用，为汽车车身的轻量化开拓了新的途径。

2.1.4.1　高强度钢板特点与性能。低合金高强度钢的特点是：含碳量低且所含元素也少，并具有一定的耐磨性、耐腐蚀性和抗高、低温能力；这种钢的生产成本与普钢相近，但

合金元素的强化作用却使其屈服强度比普钢高得多。用以替代普钢和部分优碳钢，可明显地减轻结构质量并降低造价。

与通常用的普钢和优碳钢相比，低合金高强度钢在确保延伸率的前提下，具有更高的抗拉强度，是以降低车身自重、提高车身刚度为目的而开发的新钢种。

由于高强度钢的抗拉强度好且屈服点低，不仅抗冲击能力大大加强（其破坏强度为低碳钢板的 2～3 倍），而且对冲撞能量的吸收性好。具有容易冲压成形的高拉伸性能和良好的焊接工艺性，突出的冷加工硬化特性等。这些性能使高强度钢在车身中的应用显示出了无比的优越性。

2.1.4.2 高强度钢板的类型。一般情况下，高强度钢板有针对性地使用于车身上相应的部位。高强度钢板的种类较多，根据强化的过程，高强度钢可分为下面三种：

（1）高强度低合金钢（HSLA），又称回磷钢。是通过在低碳钢中加入磷来提高钢的强度。它具有和低碳钢相类似的加工特性，为汽车的外部面板和车身提供了更高的抗拉强度。高强度低合金钢（HSLA）在美国生产的许多车上都有应用，可用来制造前后梁、车门槛板、保险杠面杆、保险杠加强筋、车门立柱等。它的强度主要取决于添加的化学元素。

注意：通过加热对各种高强度低合金钢板释放应力时，必须特别小心。将钢材在 650℃或更高的温度下暴露几分钟以后，专门加入的硬化元素将在受热部位被更大、更软的元素吸收，导致强度降低。为了避免汽车在受到正常的道路载荷或碰撞力作用时，结构性能发生明显降低，加热温度决不可超过制造厂的规定值。一般加热温度不可超过 371～482℃，加热时间不可超过 3min。

（2）高抗拉强度钢（HSS），又称 Si-Mn 固溶体淬火钢。这种钢增加了硅、锰和碳的含量，使抗拉强度得到提高。过去，这种钢被用来制造与悬架装置有关的构件和车身等。沉淀淬硬钢是另一种高抗拉强度钢，它是通过形成碳氮化铌沉淀物来提高强度的。它具有优异的加工和冲压性能。这种钢主要用于车门边护板、保险杠加强筋等。

常规的加热和焊接方法不会降低这种钢的强度。在汽车受到碰撞而产生变形时，它的应力将增加，超过屈服强度。如果对受到碰撞的部位加热，促使它恢复原来的形状，可减小因碰撞而产生的应力，因此强度又恢复到了原来的水平。如果碰撞所产生的应力超过了材料的抗拉强度，钢材将会破裂。一般的焊接方法（包括氧乙炔焊）都可用于修理这类构件。

然而,进行氧乙炔焊时,必须特别注意 在用氧乙炔焊炬加热的部位周围必须使用温度显示的方法，将这些地方的温度限制在 650℃以内。车门护梁和保险杠加强筋都不适宜矫正，而应更换（对于车门护梁的轻微损坏，只要它不影响门的对准或门的功能，可以忽略不计。如果它已经凹陷或产生其他变形，应加以更换）。大多数从日本进口的汽车上都装有高抗拉强度钢制成的车身构件。

HSS 和 HSLA 钢适合采用气体保护焊接，大多数汽车制造商都不赞成采用氧乙炔焊接法来焊接这两种钢材。

(3)超高强度钢(UHSS),又称双相钢。是将钢材在一个连续的热处理传送带或带钢热轧机上淬火而得到的。这种钢具有两相显微组织（淬硬的马氏体结构和铁素体结构）。超高强度钢内没有合金元素，它的抗拉强度几乎可达到普通低碳钢的 10 倍。双相钢的可成形性好，汽车保险杠及支架、车门框架、悬挂支撑臂等零件，大都使用抗拉强度为 539 ~ 588MPa 级的双相结构型钢板冲压而成。马氏体钢是最著名的超高强度钢。

UHSS 的不同寻常的高强度来源于在成形和加工过程中产生的特殊晶粒组织。为修理而进行的重新加热将会破坏这种独特的结构，从而使钢的强度降低到一般低碳钢的水平。此外,这些钢材非常坚硬,用一般的设备无法在常温下对它们进行校正。因此，受损坏的马氏体钢即超高强度钢零部件不可修复，必须更换。安装新的零部件时，应采用气体保护塞焊 。

2.1.5　绝缘钢板

为使车身轻量化和提高车身防噪声、抗振动的效果,提高乘坐舒适性而开发的绝缘钢板，主要用于车身乘客室周围构件的加工与成形,用以隔绝来自外部的振动、噪声、温度等对乘客室的影响。

绝缘钢板主要用于车身内、外侧与发动机室、底盘隔绝的部位,如乘客室的底部、前部或后部等。另外,在一些小型货车上的内板、客车和轿车车身外蒙皮、车顶等部位也有逐渐应用的趋势。

2.1.6　表面处理钢板

表面处理钢板是在钢板的表面用抗腐蚀能力较强的锌、铝、锡等金属或 Zn-Gr、Zn-Mg、Zn-Al 等合金材料,将钢板表面覆盖，提高耐腐蚀性。

表面处理钢板多在车身上易发生腐蚀的部位使用，如车

门下槛、车轮护罩、车身下护围等。需要指出的是，在这些部位进行焊接、修补等作业时，应通过对裸露钢板表面颜色的仔细观察与分析，判定其是否属于表面处理钢板。否则，加热或焊接的高温影响会使防锈层破坏。在制定车身修理工艺时应予以充分考虑和注意。

2.1.7　不锈钢

不锈钢主要是由铁、铬及含量不同的碳元素合金组成的。此外，还含有少量的锰、磷、硫、硅、镍、钼、铜、铝、氮等重要合金元素。不锈钢在各种腐蚀环境（无论是大气还是强氧化性液体或气体）下，都能提供抗腐蚀能力和对特殊媒质的抗化学侵蚀能力或者提高其机械性能。不锈钢的强度可以比普通钢高 50%。强度质量比高及非凡的抗腐蚀能力，决定了它被广泛用于机械加工及冷成形车身零件。如制造车身和车轮、防盗锁等。

2.2　轻金属及其合金在汽车车身上的应用

2.2.1　铝合金

轻金属及其合金在汽车车身上的应用

铝合金是车身上应用得最多的轻质金属材料。铝具有密度小、塑性好、不易生锈等优点，热传导性及导电性好且有可焊接性。但是，由于纯铝太软（抗拉强度约 59MPa），故不能直接用来制造车身部件。为此，在纯铝中适当加入其他微量元素，如铜、镁、锰、锌、铬和硅等形成的铝合金材料，通过热处理——淬火和时效，使抗拉强度、硬度和耐腐蚀能力都有很大提高，并且保持了可塑性好的优点(延伸率约为 40%)。

铝的熔点较低(约为 660℃)，加热后其机械性能变化极为明显，由于熔点低、硬度低的缘故，冲压加工过程中材料表面易出现拉伤，摩擦力较大时还会发生灼伤。

铝及铝合金焊接性工艺性略差，用于中等载荷的零件需在气体保护状态下焊接。一般为 CO_2 气体保护接触电缝焊、点焊或电阻对焊。车身维修作业中需要手工焊接铝合金材料时，应按照特定的焊接工艺，由有经验的人员操作才能获得好的焊接效果。

铝合金结构件需要承受较大载荷时，仍采用焊接工艺往往难以保证其结合强度。用铆钉连接则可以有效地解决这类问题。

在普通大气或水的环境下，铝合金几乎不会受到侵蚀。这种铝板不仅具有一定的耐腐蚀性，而且外观也好，无需外加装饰覆盖层就可以直接用于车身内、外装饰构件。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

铸铝合金和压力加工铝合金经表面处理后，以各自独特的表面特征和机械性能，成为制造车身零件的优选材料。铝合金板有很好的压延性能，可以冲压成各种形状复杂的深拉延构件并具备一定的承载能力，主要用于制造保险杠、车身蒙皮、车轮挡泥罩和车门、底板、裙板的部分构件及保温车箱等；覆膜铝合金可以制造车身装饰镶条、脚踏板、拉手、行李架等。

2.2.2 铜合金

纯铜的塑性很好，其伸长率可达 50% ，但抗拉强度较低，约为 216MPa。这样的冷塑特性很适合压力加工工艺（如压延工艺）。由于纯铜的加工硬化现象显著，利用这一特性，可经冷加工来提高它的硬度。如果一个零件需要几次加工才能成形时,中间应加退火工序,消除加工硬化,恢复塑性。

铜合金薄板主要指黄铜板一类，黄铜塑性好，比纯铜强度高，这种薄板材料也适合各种压力加工和手工加工制作各种车身零件和钣金零件。

3 汽车车身常用的非金属材料

汽车车身常用的非金属材料

近年来，塑料、非金属复合材料等非金属材料在车身上的用量迅速上升，为汽车轻量化找到了有效的途径。汽车轻量化对节能增效作出了卓越贡献，因此各种新型轻量化材料的开发与应用已成为汽车材料的应用研究热点。

车身用非金属材料包括塑料、纤维材料、复合材料、玻璃、橡胶等。

3.1 塑料

3.1.1 塑料的特性

塑料的特性

塑料是指以树脂（或在加工过程中用单体直接聚合）为主要成分,以增塑剂、填充剂、润滑剂、着色剂等添加剂为辅助成分，在加工过程中能流动成型的材料。塑料主要有以下特性：

(1)质轻、比强度高。一般塑料密度都在 0.85 ~ 2.20 g/cm^3 之间，只及钢铁的 1/8 ~ 1/4 ,泡沫塑料更轻,密度在 0.02 ~ 0.2 g/cm^3 之间，但它们的比强度却比一般金属高，这对于减轻车身质量有着十分重要的意义。

(2)耐腐蚀性好。塑料的耐腐蚀性好且适用域宽，对潮湿、弱酸碱等侵蚀的抵抗能力远比普通金属材料强得多,使其

在车身上的应用显示出了许多得天独厚的条件。

（3）优良的绝缘性能。塑料有卓越的消振能力和吸音、隔热功能。除了泡沫塑料可以用来做吸音、隔热材料外，车身上所使用其他工程塑料件，也起到了减少振动和消噪的作用。

(4)成型性好。塑料可用注射、挤压、浇注、吹塑、胶粘等多种工艺方法成型。而且多数塑料呈透明体，可以在模塑过程中加入色素，也可以采用表面着色工艺获得理想颜色，工艺简单、生产效率高。

塑料也存在某些缺点：强度和硬度一般比金属材料低；耐热性也不如金属材料那样好，其安全使用温度小于 70 ~ 100℃，很少有允许温度超过 200℃的 塑料的导热性能差，线膨胀系数较大 收缩率大，吸水性强 尺寸稳定性差，难以制得高精度制品；易燃，燃烧时产生大量黑烟和有毒气体；长期使用易老化、易变形；易溶于有机溶剂。但是，随着塑料化学工业的发展，上述弱点已经或正在通过不同的工艺途径加以克服和改善。塑料在汽车车身材料中占有无可争辩的牢固地位。

3.1.2　塑料的分类

塑料的分类

根据各种塑料不同的理化特性，可以把塑料分为热固性塑料和热塑性塑料两种类型。

3.1.2.1　热固性塑料。热固性塑料是指在受热或其他条件下能固化或具有不溶（熔）特性的塑料，如酚醛塑料、环氧塑料等。利用它受热后，先软化并且部分熔融状态下具有流动性的特点进行模塑，变为不熔性固体。热固性塑料包括不饱和聚酯和乌拉坦等。与热塑性塑料相比，用于汽车工业的不多。这种塑料塑制成型后不因再度受热而软化。因此，当温度过高或载荷超过许用极限时，就会分解破坏并且不能重新塑制，也不能对其加热、焊接(可采用粘接法修复)。

3.1.2.2　热塑性塑料

热塑料性塑料是指在特定温度范围内能反复加热软化和冷却硬化的塑料，如聚乙烯、聚四氟乙烯等。热塑性塑料（又称热熔性塑料）受热时熔融，采用热聚合法模塑再冷却固结成型，重新加热后软化还可重新塑制，故称热塑性塑料。用于车身构件的热塑性塑料，多通过加热或加化学添加剂的方法作改性处理。破损后可以通过加热使之熔化并焊接。汽车上所用塑料 80%左右是热塑性塑料。

汽车常用塑料的主要特性及其在车身上的应用见表 1-1。

汽车常用塑料的主要特性及其用途表 1-1

符号	化学名	常用名	设计用途	热塑性或热固性
ABS	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物	ABS,克拉拉斯蒂克,ABS 塑料,聚苯乙烯	车身板,车身前围板、格栅、前照灯罩	热塑性
ABS/MAT	用玻璃纤维加强的 ABS		车身板	热固性
ABS/PVC	ABS/聚氯乙烯	ABS 乙烯基		热塑性
EP	环氧树脂	环氧树脂,EPO,阿拉地胶	玻璃纤维车身板	热固性
EPDM	乙烯,丙烯二烯系共聚物	EPDM	保险杠碰撞杆,车身板	热固性
PA	聚酰胺	尼龙,已酰氯	内部装饰板	热固性
PC	聚碳酸酯	莱克桑,城齿	格栅、仪表盘、镜头	热塑性
PE	聚乙烯	涤纶,马勒克斯,乙烯均聚物	内挡板、内装饰板、侧壁板、扰流板	热塑性
PP	聚丙烯	聚丙烯,马勒克斯	内饰件、内装饰板、内挡板、散热器罩、车身前围板、保险杠罩	热塑性
PPO	聚苯氧化物	尼龙	镍铬合金塑料零件,格栅	热固性

3.1.3 玻璃钢

玻璃钢

制造全塑车身最有代表性的材料是环氧树脂玻璃钢和聚酯树脂玻璃钢,简称 GRP。聚合作用的结果可使树脂转变成为固态。如果在聚合过程中与起增强作用的多层玻璃布结合，便获得了很好的适合于制造车身壳体的聚酯树脂材料。用于制作玻璃布的玻璃纤维丝的直径为 0.025mm ,并均匀分布于不同方向，这可以确保聚酯树脂产品具有均匀的强度和良好的机械性能。一般,抗拉强度在 246MPa 以上,抗弯强度在 392MPa 以上。它具有质轻、比强度高、耐腐蚀、电绝缘、耐瞬时高温、传热慢、隔音、防水、易着色、能透过电磁波、成型方便、具有可设计性等优点。广泛用于生产保险杠、车顶盖、导

流罩、电瓶托架、挡泥板、前脸部件、裙边部件及车身壳体等。

3.1.4 塑料在车身上的应用及未来发展

塑料在车身上的应用及未来发展

塑料制品不仅能够减少零件数量，在降低噪声方面也起到了很好的作用。汽车上塑料的使用量每年呈增长趋势，可以预测，这种趋势在今后还将继续。在汽车设计的诸多条件中，为了轻量化及降低成本，更多地采用塑料具有重要意义。今后的车用材料有从金属向塑料过渡的趋势。

塑料在汽车中的应用范围正在由内饰件向外饰件、车身和结构件扩展，今后的重点发展方向是开发结构件和外装件。

3.2 橡胶

3.2.1 橡胶的分类

橡胶的分类

橡胶是一种有机高分子材料。橡胶种类有：天然橡胶（NR）和合成橡胶两大类，其中汽车上常使用的合成橡胶种类有：苯乙烯丁二烯橡胶（SBR）、丁腈橡胶（NBR）、氯丁橡胶（CR）乙丙橡胶 ÉPM、PDM）、聚氨脂橡胶（AUEU）等。

3.2.2 橡胶的主要特性

橡胶的主要特性

耐热性：即在高温下长期使用，其性能保持基本不变的特性称耐热性。硅橡胶等具有良好的耐热性。

耐候性 能在各种气候条件下（日晒、雨淋、霜、雾等）其性能保持不变的特性称耐候性，氯丁橡胶、硅橡胶等具有良好的耐候性。

耐油性：橡胶在各种油渍中工作时不会引起橡胶性能的恶化或破坏称耐油性。氯丁橡胶等具有良好的耐油性。

缓冲、吸振性能：橡胶具有一定的弹性，所以能起缓冲的作用。橡胶通过自身吸收能量，所以能够起吸能减振的作用。

电气绝缘性：橡胶均具有隔气、绝缘的作用。

耐磨和耐弯折性：橡胶均具有一定的耐磨性和较强的耐弯折性。

3.2.3 橡胶的应用

橡胶的应用

橡胶在汽车上的应用广泛。车身橡胶制品多用于减振和密封，如制作油封、O形密封圈、隔膜、密封条、防尘套、橡胶垫片、弹簧等。

橡胶最大的缺点是老化，即橡胶制造或生胶在使用和贮存过程中出现变色、发粘、发脆及龟裂等现象，使弹性、强度等发生变化。为了防止橡胶老化，最有效的方法是加入防老剂，如抗氧化剂、抗臭氧剂、抗疲劳剂、有害金属抑制剂、防霉剂等。

3.3 汽车玻璃

汽车玻璃

汽车玻璃以不同方式安装在车身上，一方面用于挡风、遮雨、密闭、采光，并起到了构成车身外形和装饰外观的作用；另一方面得以通过车窗玻璃改善视野，为乘客提供全方位清晰无阻的良好视线条件。特别是当镶装玻璃的面积越来越大的情况下，玻璃在车身上的地位更加重要和突出了。此外，当汽车发生碰撞或颠覆事故时，车窗玻璃还能为乘客提供安全保护作用。

3.3.1 钢化玻璃

通过淬火（钢化处理）可以使普通硅酸盐玻璃变得质地非常坚固。这种钢化玻璃是通过对其加热使之达到软化程度时(一般为 600℃左右），然后同时向玻璃两面急速吹送冷风，通过急冷进行所谓“风淬”处理，在玻璃表面形成压应力，使强度得到提高。钢化玻璃的强度和耐冲击能力要比普通玻璃高 3～5 倍。玻璃破碎后呈无尖角的小碎片，不易伤人，安全性好。

半钢化玻璃除具有前述钢化玻璃强度高的优点外，最大特点是同等程度的损坏，却能于驾驶席处保留较大的玻璃片，从而使驾驶员的视线得到了保证。

3.3.2 夹层玻璃

夹层玻璃是一种用透明粘结材料将两片或多片玻璃粘结在一起所组成的复合玻璃。由于这种粘结材料具有良好的抗冲击性能和粘结性能，当玻璃受到冲击破裂时，外来撞击物既不会穿透玻璃，玻璃碎片也不会飞散出去伤人，从而起到了安全作用。

这种玻璃适用于轿车、载货汽车和大客车等的前风窗、侧窗和后风窗玻璃。

3.3.3 特种用途玻璃

特种用途玻璃一般是在普通玻璃基础上，通过专门的工艺加工出来的具有特殊功能的汽车玻璃。

为了使车窗玻璃具有遮挡阳光照射的功能，在硅酸盐玻璃中加入微量的 Co(钴-蓝色）、Fe(铁-红褐色）或其他金属元素，便成了能够抵抗紫外线照射的着色玻璃。有些着色玻璃还能随阳光的强弱自动变化色度，可减少乘客眼睛的疲劳程度，更增加了乘坐的舒适性。

前风窗的上部也适于着色，以遮挡阳光对驾驶员的照射。但这种着色玻璃的颜色是逐渐过渡的，在驾驶员正常视野范

围内仍为无色透明的。

还有，将能够接收无线电讯号的天线夹在玻璃内或印刷于玻璃表面,就使风窗玻璃有了接收无线电信号的功能 将电热金属粉按一定的宽度与间隔，在生产过程中与玻璃烧结在一起,通电后就有了除霜的功效。

自动光控电子玻璃是采用一种新型的液晶显示器制作的可以自动控制透光程度的玻璃。

3.3.4 有机玻璃

用聚甲基丙烯酸甲酯制成的有机玻璃，在汽车玻璃中也占有一席之地。有机玻璃有它的许多独到之处：密度只及硅酸盐玻璃的二分之一，这对车身上镶装玻璃的面积越来越大的发展趋势来说,具有很重要的意义 机械性能却比硅酸盐玻璃好得多,例如 抗拉强度为 636MPa、抗弯强度 137MPa、抗压强度 112MPa，这些都是硅酸盐玻璃所远不能及的。

有机玻璃的工艺性好，可用作车身构件并用紧固件连接。它也具有良好的透明度，并且十分容易被染成任何一种颜色，特别是加入阻挡红外线的材料以后,作为车身顶盖、天窗的镶装玻璃是最适宜的。

有机玻璃的缺点是表面硬度低，容易受到划伤并留下影响透明度的划痕。虽然采用镀膜法处理对这一弱点加以弥补,但就有机玻璃在车身上的应用普及性而言,仍然受透明度和耐久性的限制。

3.4 复合材料

复合材料

复合材料是由两种或两种以上性质不同的原材料，可以是不同的非金属材料，也可以是各种不同的金属材料或金属与非金属材料,通过适当的工艺方法,组成一种新相体系的固体材料。这种材料既保持原有材料的某些特点，又有比原有材料更好的性能。它与化合材料和混合材料的区别是具有多相体又有复合效果。

3.4.1 复合材料特点

与普通金属或非金属材料相比，复合材料有其独到之处。

(1) 比强度高、比模量大。即材料的强度或弹性模量与密度之比的值较一般材料高。比强度愈大，零件的自重愈小，比模量愈大,零件的刚性愈大。例如,将碳纤维和环氧树脂组合而成复合材料，其强度相当于钢的 7 倍,比模量也比钢大 3 倍，是近年来开发的制作车身壳体的理想材料。

(2)化学稳定性好。选用耐腐蚀性能优良的树脂为基

需要全本请访问 www.ertongbook.com