

AUTO

全国高职高专汽车专业教学通用教材

汽车车身构造 与修复技术

杨永海 主编



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

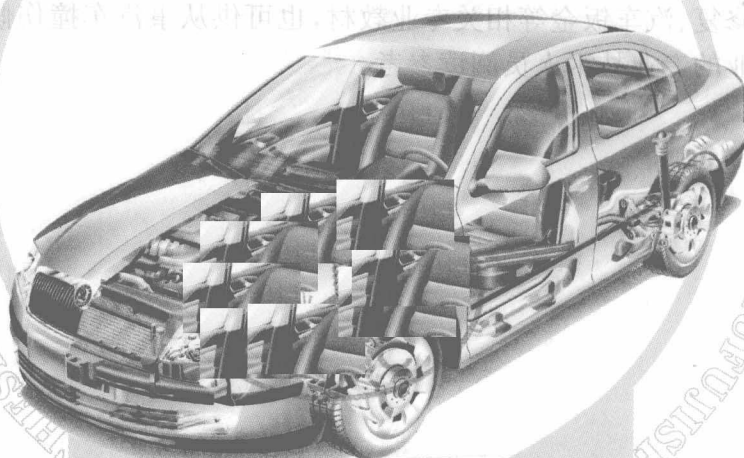
全国高职高专汽车专业教学通用教材

汽车

车身构造与修复技术

主编 杨永海

主审 朱 利 王来立



山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身构造与修复技术/杨永海主编. —济南:山东科学技术出版社, 2007

全国高职高专汽车专业教学通用教材

ISBN 978-7-5331-4587-3

I. 汽... II. 杨... III. ①汽车—车体结构—高等

学校:技术学校—教材②汽车—车体—车辆修理—高等

学校:技术学校—教材 IV. U463.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 151994 号

全国高职高专汽车专业教学通用教材

汽车车身构造与修复技术

主 编 杨永海

主 审 朱 利 王来立

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东新华印刷厂

地址:济南市胜利大街 56 号

邮编:250001 电话:(0531)82079112

开本:787mm×1092mm 1/16

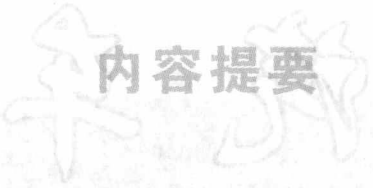
印张:12

版次:2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-4587-3

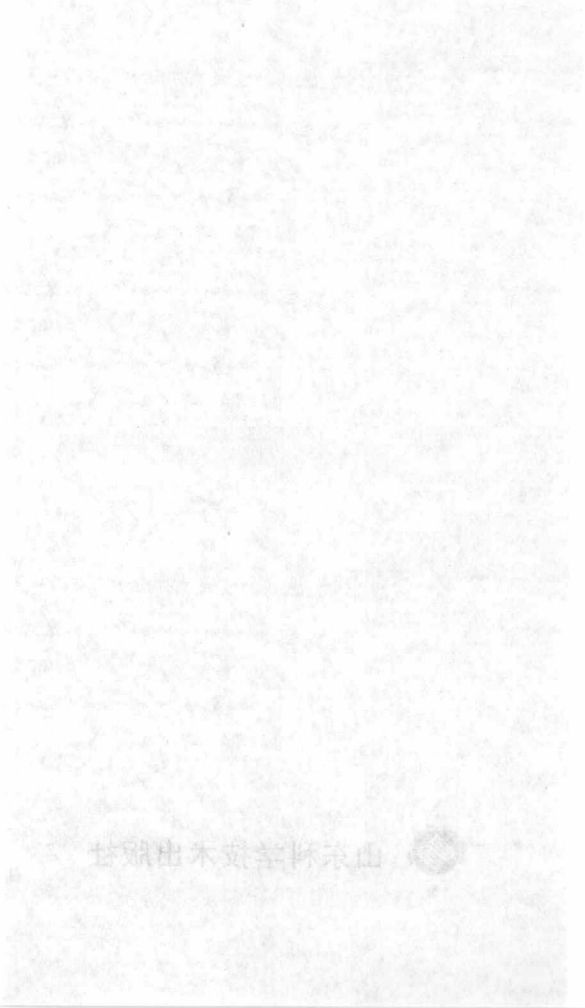
定价:20.00 元

(如有印装质量问题,请与出版社联系 电话:0531-82098085)



本书系统地介绍了承载式汽车的车身构造和撞伤修复技术。包括承载式汽车的车身结构的基本知识、车身撞伤修复的常用工具、测量方法、矫正修复技术等内容。

本书在编写过程中,采用了大量的视频图和原理图,图文并茂,通俗易懂。可作为高等职业院校和高级技工学校汽车修复、汽车钣金等相关专业教材,也可供从事汽车撞伤修复行业的专业技术人员阅读参考。



编

审

委

员

会

主 任	王洪龄	张增国	孙桐传	刘乐泉	
副主任	李玉吉	任 东	于 川	刘 娟	王杰恩
	何全民	丁步温	于元涛	张兆阳	
编 员	(按姓氏笔画为序)				
	孔凡宝	王凤平	王立功	王 刚	王来立
	王经安	王 新	王 毅	仇桂玲	巩华荣
	朱 利	刘延刚	刘程江	刘希震	刘贵森
	刘海生	刘锡河	杨永海	陆 民	李仲河
	时 建	李茂勇	张政新	张 丽	张 茜
	张桂华	张振东	邵 峰	杨峻峰	吴辉国
	宋道国	孟庆浩	单连金	苑章义	林 鹏
	孟凡营	赵 忠	贾利敏	陶晓军	徐 强
	梁乃云	隋建堂	寇建新	戚晓霞	
总主审	刁毓亮				
总策划	王洪胜				

本

书

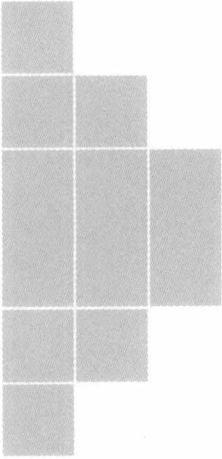
编

审

人

员

主 编	杨永海				
副主编	王 毅	林 鹏	张 茜	仇桂玲	张兆阳
	王 新	姜 伟	王 冠	蔡传宗	牟 伟
编 者	魏春均	窦 磊	孙 龙	孟庆浩	隋建堂
	张桂华	张振东	刘希震	仇桂玲	赵修强
	赵俊山	王桂林	王 蕾	郝军红	窦在学
	李炳利				
主 审	朱 利	王来立			



Preface

前言



随着汽车工业迅速向承载式车身结构发展,修理技术滞后的差距日益扩大。新工艺新材料在承载式车身汽车上的应用,带来了许多特殊的维修问题,汽车车身修复和表面修饰工作愈显重要。正确的修理方法和高性能的材料对于达到高质量的修理效果极为重要。

承载式车身与传统的非承载式车身结构不同,其车身壳体是由若干块金属结构板焊接成的一个结构单元,而传统的结构是把装饰性的钢车身安装在结构钢制成的车架上。传统的非承载式车身汽车,主要是用低碳钢(软钢)制成的,这种材料通常是用氧乙炔气体焊枪切割或焊接的;承载式车身结构则采用高强度钢,所有的汽车制造厂家在使用维护说明书中都规定,汽车全部结构件的修复都必须采用熔极惰性气体保护焊工艺,只有采用这种焊接工艺,才能保持承载式车身汽车上高强度钢的优良性能,而氧乙炔焊接工艺绝不允许用于承载式车身汽车上。

可以预见,未来一段时间内生产的汽车都将是承载式车身汽车。汽车的这种择优性发展,已经对撞伤修复技术人员的专业知识和技术提出了更高要求。由于承载式车身汽车的推广使用,撞伤修理人员必须学习使用新材料和新工艺,而目前国内市场系统的教科书和参考资料比较紧缺。

基于上述情况,参考国内外汽车修复方面的最新资料,针对高职高专和高级技工学校同类专业的教材需求,我们编写了此书,也可作为汽车修复行业技术人员的参考书。本书在编写过程中,得到中国汽车保修设备行业协会、中国汽车碰撞委员会会员单位(烟台奔腾汽车检测维修设备有限公司、烟台力狮工贸有限公司)在设备和资料方面给予的大力支持,在此表示感谢。

由于时间仓促和编者水平所限,书中难免有不妥和错误之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

模块一 车身构造	1
学习目标	1
知识要点	1
课题一 车身构造及分类	1
课题二 车身材料	5
课题三 车身的性能要素	9
小 结	16
模块二 车身外装部件	17
学习目标	17
知识要点	17
课题一 保险杠类	17
课题二 车顶	18
课题三 车门及车锁结构	22
课题四 车身空气动力学特性与流线	28
课题五 车窗玻璃及刮水器	31
小 结	36
模块三 车厢内装部件	37
学习目标	37
知识要点	37
课题一 仪表	37
课题二 座椅及安全装置	39
课题三 空调装置	48
小 结	52
模块四 车身修复工艺流程及工具设备	53
学习目标	53
知识要点	53
课题一 典型撞伤修复工艺流程	53
课题二 通用工具与专用工具	54
课题三 气动工具与电动工具	58
课题四 液压设备与矫正设备	59
小 结	65
模块五 损伤验定的测量原理	66
学习目标	66

知识要点	66
课题一 车身尺寸的基准	66
课题二 量规测量系统	68
课题三 万能测量设备	76
小 结	82
模块六 车身矫正技术	83
学习目标	83
知识要点	83
课题一 矫正与复位技术	83
课题二 应力消除与钣金加工技术	91
课题三 车身填料的使用	101
小 结	106
模块七 车身焊接技术	107
学习目标	107
知识要点	107
课题一 焊接概述	107
课题二 熔极惰性气体保护焊的基本原理	108
课题三 熔极惰性气体保护焊的设备及焊前准备	110
课题四 熔极惰性气体保护焊的焊接方式	116
课题五 镀锌板的熔极惰性气体保护焊	120
课题六 铝件的熔极惰性气体保护焊	121
课题七 熔极惰性气体保护焊的焊接缺陷	123
课题八 挤压式电阻点焊	124
课题九 等离子弧切割技术	128
课题十 钎焊	131
小 结	133
模块八 结构件的修复与更换技术	134
学习目标	134
知识要点	134
课题一 零部件沿制造接缝整体拆卸更换法	134
课题二 截断拆卸更换法	140
小 结	153
模块九 车门面板及其他附件的更换调整技术	154
学习目标	154
知识要点	154
课题一 车门面板的更换	154
课题二 板件的定位调整	158
课题三 挡风玻璃的拆卸及更换	164
课题四 保险杠的更换	174
课题五 车身侧围装饰条的安装	177
课题六 顶盖塑料蒙皮的更换与修理	178
小 结	183

模块一 车身构造



学习目标

1. 了解车身构造的分类形式,掌握无梁式车身构造的特点。
2. 了解车身常用的材料,掌握不同车身材料的性能特点。
3. 掌握不同车身要素对汽车性能的影响,了解汽车的涂装方法。



知识要点

无梁式车身的结构;闭合断面车身构件的特点;高强度钢车身材料;高强度钢车身材料的性能特点;车身的不同性能要素;涂漆的耐久性问题。

课题一 车身构造及分类

车身作为汽车的基本骨架,是汽车中最大的部件,它决定着汽车的基本形状、大小,甚至是用途。由于事故而造成汽车损坏时,如果车身已无法修复,就可以说这辆车必须报废了。

汽车是从马车发展起来的。最初的汽车有着与马车相同的木制车身,仅仅是挡风遮雨的重要工具,因此车身强度非常不足。随着时代的发展,车身逐渐变得轻巧而牢固。但与追求车身的美观舒适相比,车身的安全性才是更重要的。

现代汽车的车身结构通常分为梁式和无梁式两大类型。



图 1-1 无梁式车身构造

无梁式构造车身就像甲虫或螃蟹一样,由车体外面板直接承力,即车架与车身一体化,如图 1-1 所示。梁式构造是指为了安装和支撑发动机、转向机构、悬架等的基本构造部件,由相当于骨架的车架



(结构件)和相当于皮肤的车体材料组成,如图 1-2 所示。

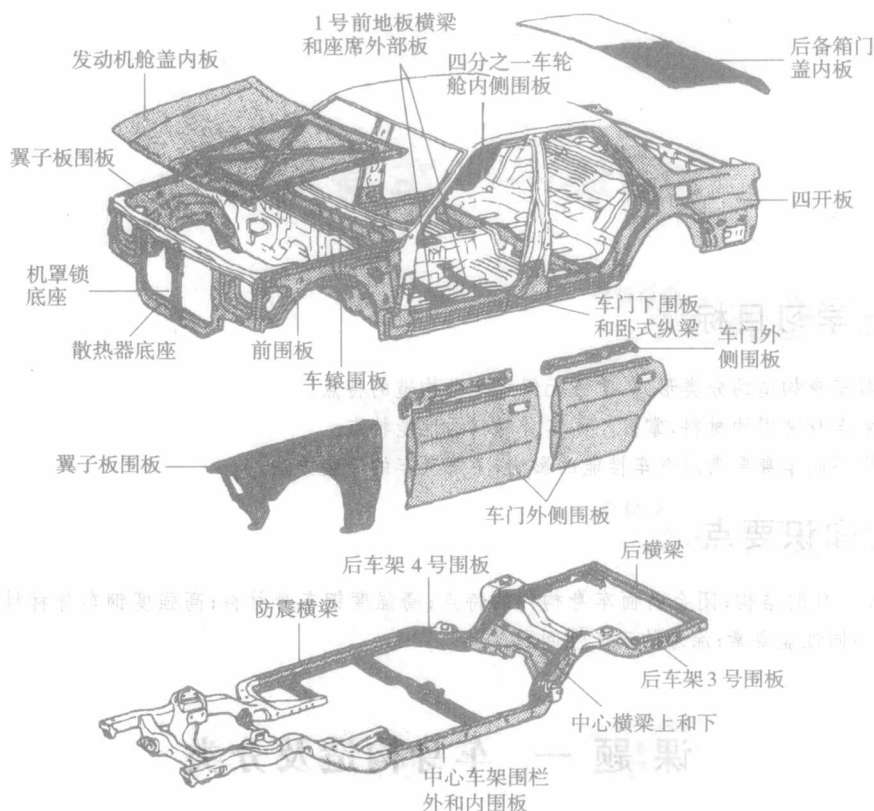


图 1-2 梁式车身构造

不过,也有在功能上很难区分的混合型的车身形式。

一 梁式车身

现代的小轿车中使用梁式构造的例子很少。它通常用在卡车、大型客车、公共汽车和吉普车等类型的汽车上。

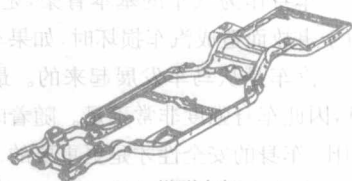
汽车所承受的作用力主要由车架来负担。车梁形状的研究和改进,不但可以获得较好的刚性,还可以提高车内空间的利用率。根据车梁的形状可将其分为以下几种形式,如图 1-3 所示。

1. 梯形车架

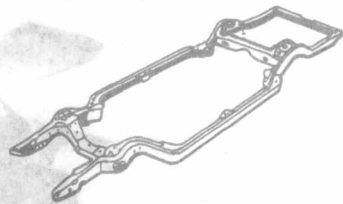
这种类型的车架不需要很高的制造技术,但因为其纵梁部分必须从车厢地板下通过,所以难以降低地板高度。因此它非常适用于卡车之类的车辆,而对地板不易过高的小轿车却是不适用的。

2. 围梁式车架

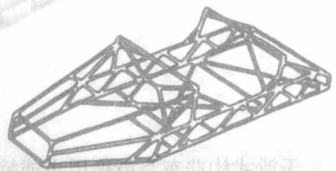
它与梯形车梁相似,但是其纵梁是沿着车厢的边沿通向前后。这一点与梯形车架有所不同。车厢地板位于车架的内侧,所以不但可以降低车高,而且其纵梁还具有保护车厢的功能。这种类型的车架的扭曲刚性的不足可由车体来加强补充。它是介于无梁式和梁式车架之间的一种类型。



(a) 梯形车架



(b) 围梁式车架



(c) 空间型车架

图 1-3 车架形式

3. 空间型车架

它是由很多根钢管焊接而成的立体构造,可以确保车体的刚性。这种形式的车架可以将构成车架的管子根据其受力的大小设计成直径或断面形状变化的形状,也可以只在需要增强刚性的部分进行加强,从而避免材料的浪费。空间型车架是立体构造,在重量相同的情况下,空间型车架比平面车架可以获得更高的强度。另外,对于这种形式车架的车身外壳,因为没有必要为承受外力而增加其强度,因此强化塑料等轻质车体材料就可以作为车身外壳的材料。这种空间型车架在部分运动型汽车上得到应用。

二 无梁式车身

无梁式车身是用冲压成型的 1~2 mm 厚度的薄钢板叠加,用点焊焊接成的箱形结构件。车身不论由几个部分构成,作为主体部分的车身外壳是通过整体焊接技术组装起来的。这种车身外壳上安装有门、发动机罩等部件,如图 1-4 所示。这是一种易于进行大批量生产的先进的结构形式,而且其焊接工艺易于控制,便于生产出尺寸精度很高的产品。随着机器人自动化焊接技术的发展,高质量车身的大批量生产得以实现,因此大量的小轿车都采用了无骨架车身。

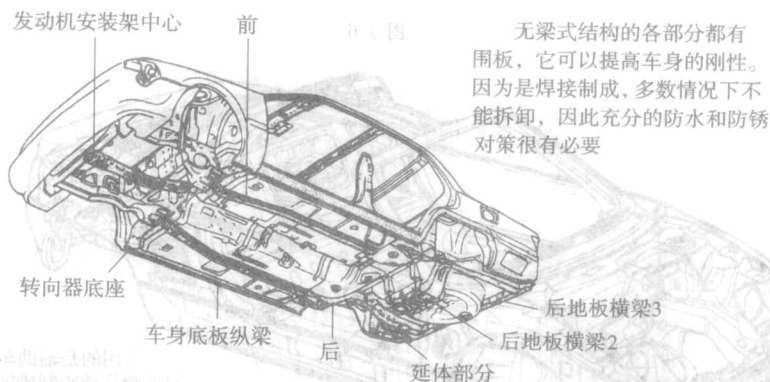


图 1-4 无梁式车身面板

1. 加强型车架

在无梁型车架的车身中,没有用于联接前后车轴的特殊部件,因而由薄钢板制成的车身来承受各种外力。在受力较大的部分,如发动机、悬架等部位采用了结构件或辅助结构件等以加强车身的强度。在辅助结构件和车身之间,安装有橡胶衬垫材料,以减小振动和噪声。也有的汽车利用橡胶可以形变的特性将其应用到转向机构中,在汽车转向时通过包括橡胶衬垫在内的车架整体的变形,主动地进行车轮定位的控制,如图 1-5 所示。

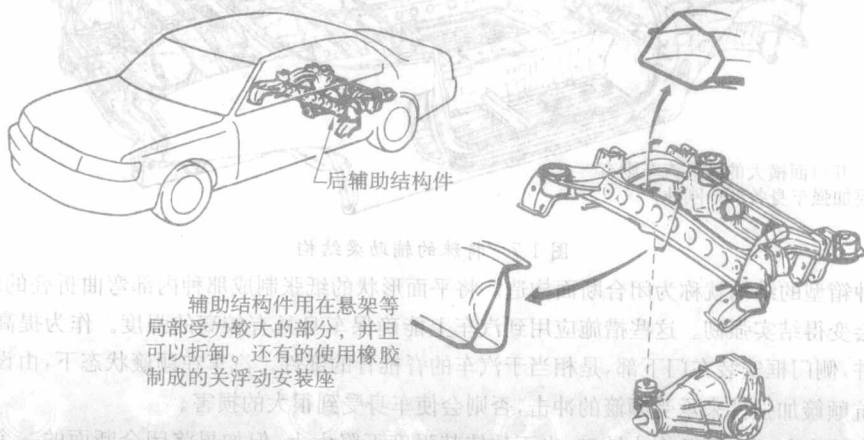


图 1-5 辅助结构件



2. 闭合断面结构的车身构件

支撑前后轴部位的车身加强件是用薄钢制成的。这种车体加强件若仅仅是钢板,强度是远远达不到要求的,因此将其焊接成封闭的箱体形状就能确保整体的强度了。这里,用纸箱的结构原理来加以解释。作为纸箱制作的原材料纸板,其自身并不具备很高的强度,甚至可以容易地被折弯,若制成纸箱就会具有足够的强度,即使在箱上加载重物,它也能够承受,如图 1-6 所示。

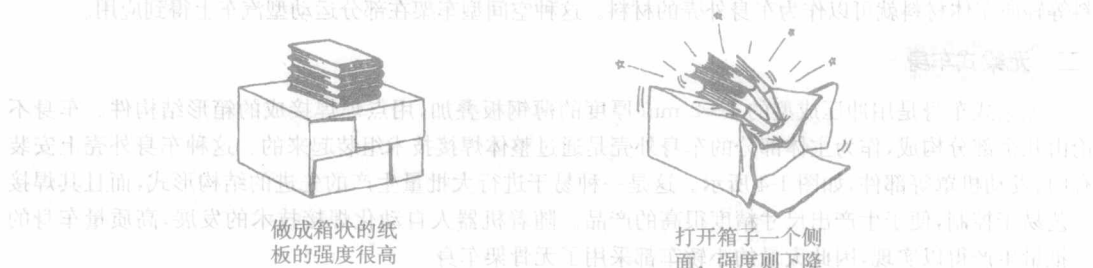


图 1-6

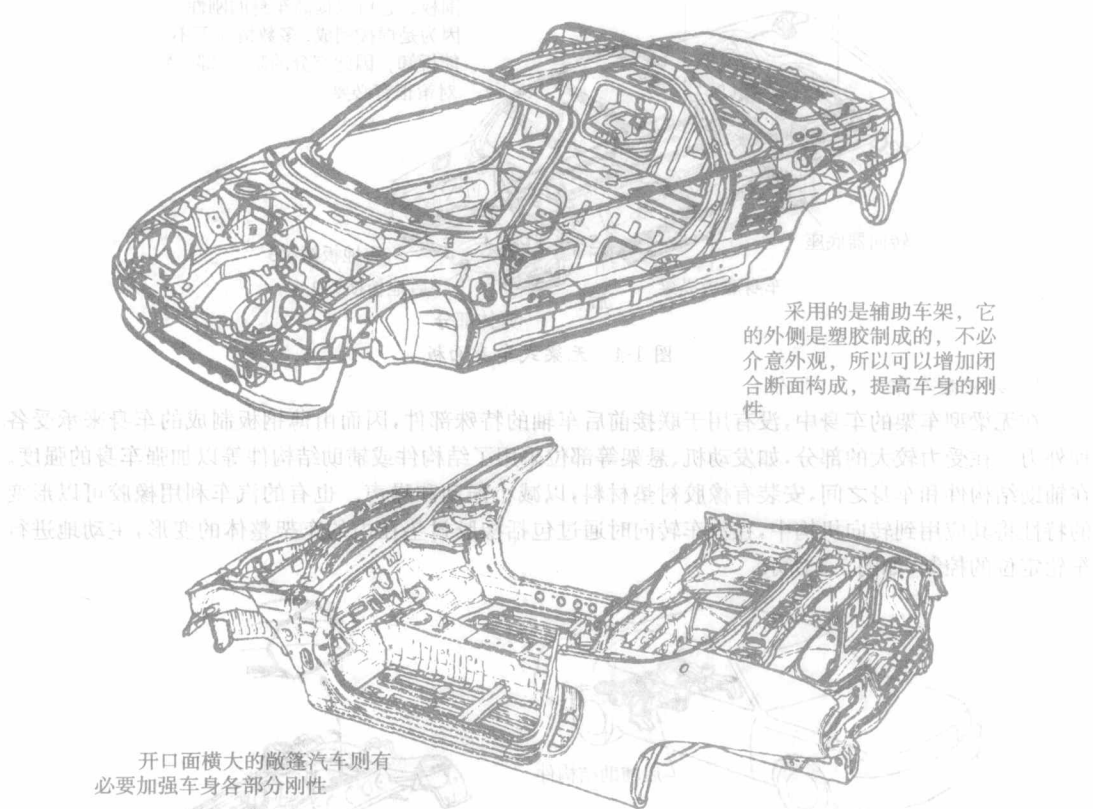


图 1-7 特殊的辅助梁结构

像这种箱型的结构就称为闭合断面构造。将平面形状的纸张制成那种内部弯曲折叠的蜂窝状,纸板本身也会变得结实强韧。这些措施应用到汽车上能确保车身具有较高的强度。作为提高车身强度的重要部件,侧门框安装在门下部,是相当于汽车的脊椎骨的部件。汽车在颠簸状态下,由设置在侧门框下面的抗颠簸加强件来承受颠簸的冲击,否则会使车身受到很大的损害。

尽管在闭合断面上开几个小缺口,也不致使其强度下降太大,但如果将闭合断面的一个侧面单独

取下(例如将纸箱打开,图 1-6 右图),则其强度就会马上丧失很多。就汽车来说,敞篷车就像是开了口的纸箱,与普通汽车相比,其强度构造上是很不利的,如图 1-7 所示。因此可以说汽车的车顶不仅起到了挡风遮雨的作用,而且它对车体的强度也有很大的贡献。常常有这样的情况,即将有车顶的汽车改造成敞篷车的时候,拆去车顶其实并不能减少车身的重量,如果要使车身保持原有的强度,还需要采取各种各样的加强措施,车身的重量反而增加了 10%~15%。对于原本就是敞篷车的汽车,在研发时已将开口的强度问题计算在内,所以只需将车身的重量增加 3%~5%。

3. 无梁式构造的缺点
无梁式构造与梁式构造相比,在质量方面优越,抗折抗扭,得到有效利用,从而得以大量生产,并且成本低。但是,它对发动机悬架等产生的噪声却不能有效地阻隔,它尽管加强了车身,但是支撑振动部分的钢板,会发出像敲鼓似的噪声。虽然当今小轿车的隔音技术非常发达,不会产生太刺耳的噪声,如图 1-8 所示,但隔声材料用得太多又会使车身的重量受到影响。另外,由于事故而造成的车身破损时,它与梁式构造相比,在修理方面也较为麻烦。如果是大型的无骨架车身,可能会为了确保强度而采用较厚的钢板,那么必定会增加构造材料,也就背离了原本轻量化、低价的设计初衷。

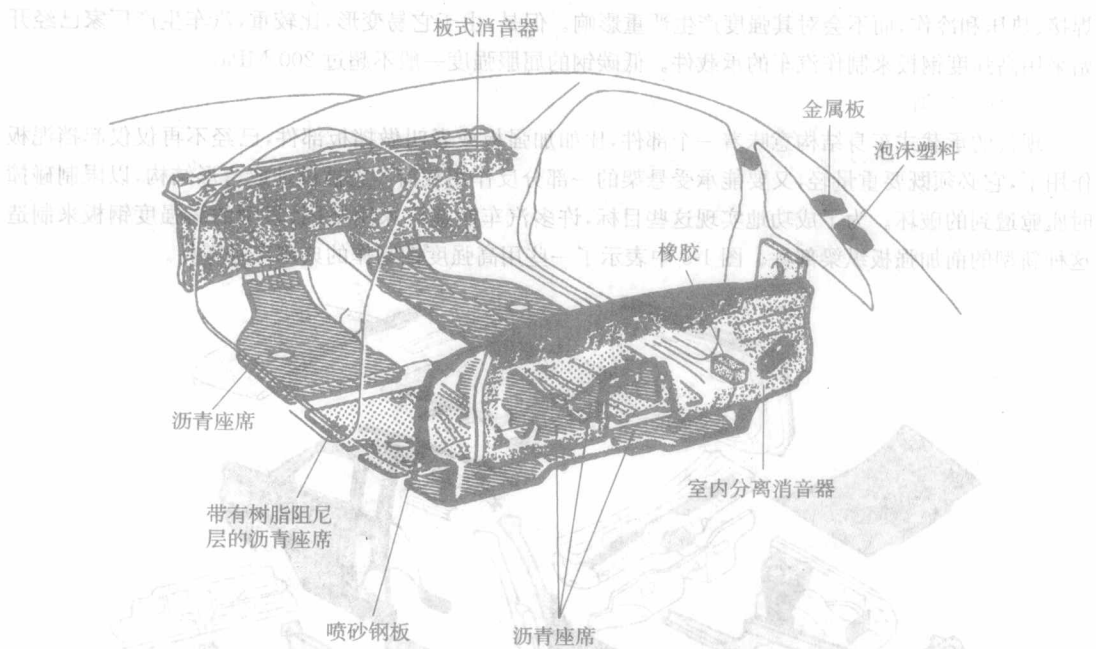


图 1-8 消音器的配置

课题二 车身材料

一 钢制车身

车身的材料通常使用钢板,其价格便宜且加工性能良好,非常适合批量生产汽车的使用。车身钢板也有多种类型的特殊钢板,根据车身的不同部位要分别使用不同类型的特殊钢板。比如容易生锈的部位可以使用镀锌的钢板,受力较大的部位采用高强度钢板等等。不同类型的钢板有着细微的差别。



车身专用钢板,具有承受很大压力也不易变形的特点。对于现代承载式车身汽车来说,乘车人的安全是最重要的。车身的箱形断面纵梁、横梁、内支承和其他结构板件的任何弯曲与扭曲变形都将影响汽车的强度,因而撞伤的承载式车身必须恢复到其事故前的状态。

汽车结构中所用的钢板有热轧板和冷轧板两种类型。热轧板是在温度超过 800°C 的条件下轧制的,其标准厚度为 $1.5\sim 8.0\text{ mm}$,一般用于车身中较厚的零部件,如车架和横梁。冷轧板则是热轧板经酸洗、冷轧,然后退火处理而得到的。由于这种钢板为冷轧的,其厚度精确,表面质量好,可加工性优于热轧板。多数承载式车身采用的是冷轧板。悬架周围的结构特别需要具有防蚀性能,而经表面处理的冷轧板因具有的防锈性能而被采用。除了传统使用的“软”钢以外,高强度钢在现代承载式车身汽车上的应用越来越广泛。

目前修理厂所用的许多钢板为低碳钢(或称软钢)。含碳量低的钢材比较软,容易加工,可安全地焊接、热压和冷作,而不会对其强度产生严重影响。但是,由于它易变形,比较重,汽车生产厂家已经开始采用高强度钢板来制作汽车的承载件。低碳钢的屈服强度一般不超过 200 MPa 。

3. 高强度钢

现代的承载式车身结构意味着一个部件,比如加强板或者叫做挡板部件,已经不再仅仅起挡泥板作用了,它必须既要重量轻,又要能承受悬架的一部分反作用载荷。它被设计成弯形结构,以限制碰撞时座舱遭到的破坏。为了成功地实现这些目标,许多汽车制造厂家用坚固、轻型的高强度钢板来制造这种新型的前加强板纵梁部件。图 1-9 中表示了一些用高强度钢制作的典型车身零件。

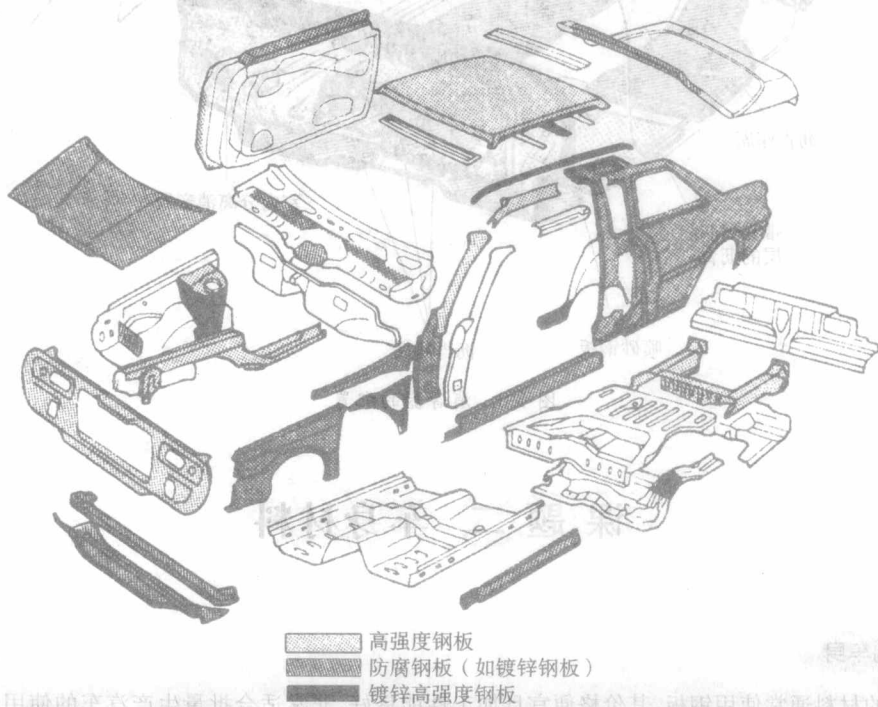


图 1-9 承载式车身汽车使用高强度钢板的典型部位

但同样是这些强度高、重量轻的特性,却对撞伤修理业提出了一些不寻常的挑战。当高强度钢板

件受撞击而变形后,其尺寸修复要比低碳钢板件困难。在采用常规修理工艺来加热消除拉伸产生的应力,或在新零件上焊接时,必须谨慎操作(或根本不采用这些方式),以防零件结构遭到破坏。

常见的高强度钢有铬钢、碳钼钢、铬钼钢、铬钒钢、锰钢、镍钼钢、锰钼钢、镍铬钢、镍铬钼钢、镍铜钢。

在生产工艺中用来提高钢材强度的方法有热处理、冷轧和化学添加剂。加热超过了规定的时间和温度极限都会明显且永久性地改变其强度。这些时间和温度的限度取决于热处理和化学处理的类型和程度。

高强度钢按类别分有多个品种,每一种在加热时都必须十分谨慎。汽车制造业中使用最多的品种有:

(1) 高强度钢 由于经过热处理,高强度钢的强度要高于低碳钢或软钢,高强度钢的屈服强度最高为 240 MPa,抗拉强度超过了 310 MPa,传统的加热和焊接方法不会影响它们的强度。当受撞击而变形时,材料的应力增大,超过了屈服强度。当为辅助矫正而对高强度钢零件加热时,因撞击而产生的内应力将会降低,从而可将其强度恢复至比原来稍低的或正常的水平。如果撞击应力超过了抗拉强度,材料将会出现撕裂或破裂。所有新、旧结构更换零件的焊接都应采用熔极惰性气体保护焊。

(2) 高强度低合金钢 许多欧美国家生产汽车的车身构件,如前后纵梁、门槛、保险杠、车门铰链和锁舌,采用的是高强度低合金钢。其强度的提高主要是由于添加了某些特殊的化学元素。高强度低合金钢的屈服强度最高为 690 MPa,而且可以进行再加工。当采用加热方法来消除高强度低合金钢板件的应力时,应特别小心。如果在 480℃ 或更高的温度下保持几分钟,某些特殊的硬化元素就会被加热部位内较大、较软的元素吸收,导致强度降低。高强度钢有不同的品种和牌号,不同的汽车制造厂家所用的品牌是不同的。

为了保证车身结构承受路面载荷或冲击的能力,加热温度绝不能超过汽车制造厂家所推荐的温度。根据成功的经验,一般不超过 370~480℃,时间不超过 3 分钟。汽车制造厂家建议不使用氧乙炔焊来焊接高强度低合金钢。

(3) 超高强度钢 超高强度钢的屈服强度在 759 MPa 以上。这种特殊牌号的高强度钢对于温度非常敏感,以致在修理时不能加热。事实上,损伤的零件就不应进行修理,只能用熔极惰性气体保护焊进行塞焊。应注意查阅汽车制造厂家关于超高强度钢零件位置的说明。

4. 马氏体钢

马氏体钢不是合金钢,其抗拉强度约为典型低碳钢的 10 倍。马氏体钢之所以具有不同寻常的高强度特性,原因在于其成形和加工过程中形成了一种特殊的晶粒,即晶格结构。一旦在修理时重新进行加热,就会破坏这种晶格结构,并使强度降低至典型的低碳钢水平。另外,这种钢很硬,以致无法用常规设备来进行冷矫正或再加工。马氏体钢零件损坏后无法修复,只能更换。

车门框和一些保险杠的材料就是马氏体钢或超高强度钢,不能采用任何加热的方法来进行矫正,只能更换。如果车门框只出现微小损伤,不致影响车门定位及其功能,这时可不必处理。如果车门框发生凹陷或其他变形,则应更换。承载式车身所有的新、旧更换件的焊接都应采用熔极惰性气体保护焊,绝不允许采用氧乙炔焊。

二 铝制车身

钢作为汽车车身的材料已被广泛使用。本田的 NSX 车型推出的铝合金车身已成为了人们关注的对象。铝的比重约是铁的 1/3,尽管很轻,但铝的强度也只有铁的 1/3。如果其采用与钢质构件同样的结构就会显得强度不足,因而必须将铝质构件设计成独特的形状和结构。铝虽然具有不易生锈的特点,但钢没有像铝所特有的那种电蚀现象。所谓电蚀现象,是指由于较大的铝块与钢块之间存在的电



位差所导致的铝受到腐蚀的现象。为此,像螺栓之类的钢质构件必须经过表面处理,以确保其与铝之间的绝缘。在冲压成型加工方面,铝质构件的制造方法基本上与钢质构件相同。其冲压加工后的焊接比钢质构件困难,对于批量生产来说是很不利的,适合于年产数千台的中等规模制造。但是,铝质车身的重量轻,成为生产运动型汽车最合适的材料。铝质车身的本田 NSX 车型的质量比钢制车身的轻约 140 kg,这相当于使车重轻了 10%。

三 塑料车身

塑料车身的特征是,重量轻,耐腐蚀。近年来,用塑料制作的各种汽车车身零件越来越多,特别是前部车身,如保险杠、前围、翼子板、发动机罩、散热器罩、防尘罩、仪表板、装饰板和弹簧等。由于塑料件比金属件轻得多,所以,采用塑料已成为各汽车制造厂家节油和降低车体重量的重要部分。同时,塑料件还具有很高的强度重量比,因此,重量的降低并不意味着其强度的降低。目前,塑料车身零件已被广泛采用,人们还在不断地为每个车型开发应用新的塑料零件。

承载式车身汽车变革的一个极好的例证就集中在纤维强化复合塑料板的应用上。这种材料通常称为模压复合板材。采用这种材料的原因很简单,就是它重量轻,耐腐蚀,抗压陷,与常规材料相比修理比较容易。塑料的应用还大幅度降低了汽车制造厂工艺装备的费用。模压复合板材和其他纤维强化塑料的应用并非新事,早在 50 年代中期,它们在汽车上就已经开始有各种应用,用强化塑料制作较大的车身外围板件也并不罕见。目前应用的新特点是,与早期的汽车外围板件不同,这些板件都是用结构黏结剂黏结在金属骨架上的,如图 1-10 所示,从而增加了整个车的结构刚度。

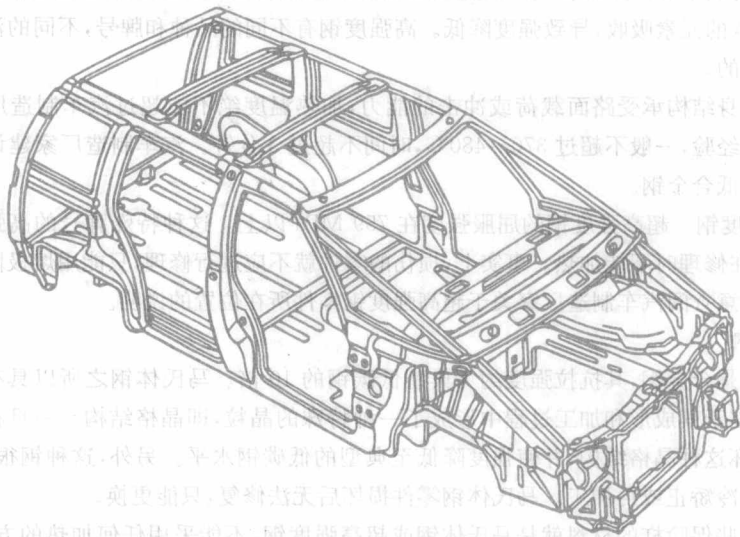


图 1-10 使用黏结剂将模压塑料板材黏结到车身骨架上

黏结定位垫块(图 1-11),用来在黏结剂固化时把车身板件固定在规定位置上,它还有校平作用,帮助对准翼子板和车身板件。当更换全部或部分车身板件时,这些垫块也可帮助修理技术人员进行更新板件的固定、定位和校平。如果要分割板件,则应在垫块位置之间下手。

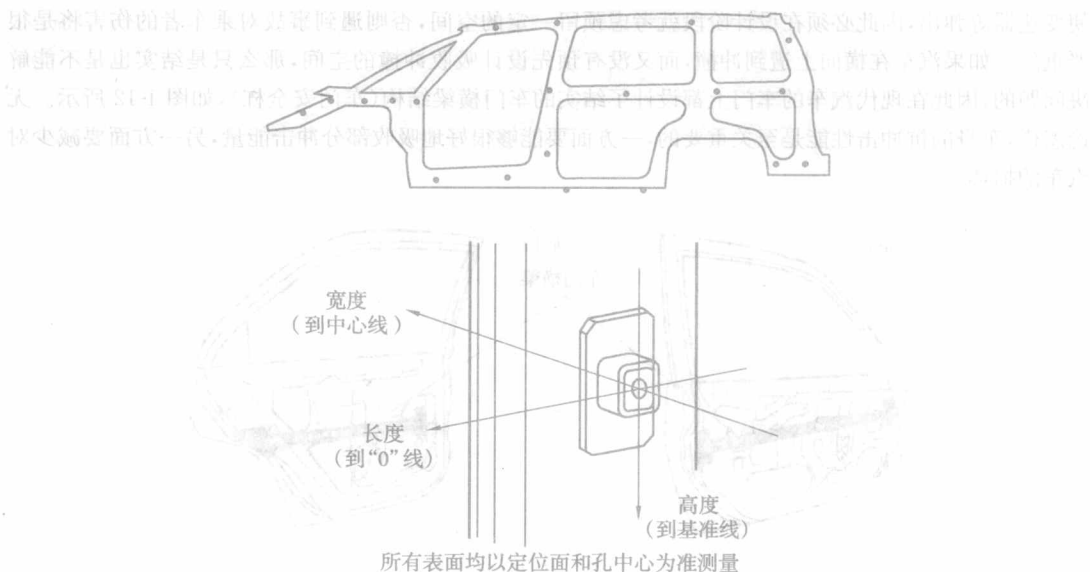


图 1-11 铣和钻成的黏结定位垫块的典型位置

与前面所讲的塑料系列不同,也有使用玻璃钢(GFRP)作为车身外面板的车型。玻璃钢是将玻璃纤维用塑料进行固化的一种塑料,即玻璃纤维强化塑料,通常也称为 FRP。因为玻璃钢这种材料的强度不足,所以多用作空间型车架汽车的车身外面板。玻璃钢是在已成形的模型上用手工辅上玻璃纤维而制成的,因此不适合大批量生产。但是,因为其不需要高价的金属模具和设备,所以这种素材的部件对于小批量生产反而更加经济实用。玻璃钢与空间型车架的特点是那样的相似,不仅从构造面,而且从产量规模方面来看,空间车架与玻璃钢车身相得益彰,配合起来使用非常合适。玻璃钢是很适合年产约 100 台的小批量生产的汽车所适用的材料,常用于赛车的样车或运动车上。另外,由于玻璃钢没有弹性,一撞即碎,但特点是易于修补。

在这些塑料系列的材料中,应用最广的是通常称之为碳素纤维强化塑料(GFRP)的新型材料。这种塑料是通过将蜂窝状铝芯料与碳纤维叠加混合制成的,俗称碳纤维,是众所周知 F-1 赛车的底盘所使用的材料,即卸下华丽的车身外壳便可看见纯黑的碳纤维无骨架车身。它是用碳素纤维将塑料固化经过热处理,将铝质的蜂窝芯料(由蜂窝状的六角形集合而成的物体)叠加在中间制成的复合材料,除了 F-1 赛车之外,战机的机翼也使用这种材料。F-1 赛车采用了这种车身后,比赛中由于撞击事故而死亡的人数得以大大减少。但是由于其价格昂贵,所以不可能应用在一般的汽车上。

课题三 车身的性能要素

一 车身的安全性

车身的强度很重要,但仅仅是结实还不够。在发生冲撞的时候,如果不允许车身有一定程度的损坏从而吸收部分的冲击能量,那么冲击能量就必然会集中到车内的乘员身上,使车内的乘员因受到很大的冲击而受伤。当遇到前后方向的撞击而使车身变形时,必须能够保持适度的空间,像这样的车身称为撞击安全性车身。特别是当发生正面冲撞时,最好发动机室能够有较为适度的变形,并且不至于