

系统性强、定位明确。丛书中各教材之间联系密切，符合各个学校的课程体系设置，为学生构建了完整、牢固的知识体系。
 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深、循序渐进的原则，采用以具体实操项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
 先进性强。各教材的编写严格按照由浅及深、循序渐进的原则，采用以具体实操项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
 操作性强。本套教材吸收最新的研究成果和企业的实际案例，使学生对当前专业发展方向有明确的了解。
 以满足广大企业对汽车类专业应用型人才实际操作能力的需求，增强学生在就业过程中的竞争力。

十二五
汽车类

MIANKIANG SHIERWU GAOJING HUEHIAO
 SUHUAJIADCAI QICHELEI



面向“十二五”
高等学校规划教材 汽车类

汽车

钣金与喷漆

主编 周贺 张传慧 主审 刘金华

北京理工大学出版社
 BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等学校规划教材·汽车类

汽车钣金与喷漆

主 编	周 贺	张传慧
副主编	常兴华	袁金辉
参 编	信建杰	孙宏杰
主 审	刘金华	

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书按照实际的工作流程详细讲解了钣金喷漆作业中至关重要的几个工作内容,包括汽车车身的构造、汽车钣金件的拆解、汽车钣金工具的使用、汽车钣金件的测量、汽车钣金件的修复更换、事故汽车的估损原则、调色理论、汽车喷漆前的处理、底漆的喷涂、中间层的处理、面漆的喷涂、塑料件和铝件的修复和喷涂的工艺流程和技巧,钣金喷涂中常见的问题及解决方案,为了拓展学员的知识层次和加强操作能力特别设定了拓展知识。

本书可作为高等学校汽车相关专业的专业课、选修课教材,也可供汽车钣金、涂装行业从业人员上岗培训使用,还可作为相关高职、初、中级人员熟悉专业技术、提高业务水平的指导用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车钣金与喷漆 / 周贺, 张传慧主编. —北京: 北京理工大学出版社,
2010. 2

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3019 - 3

I. ①汽… II. ①周…②张… III. ①汽车-钣金工-高等学校: 技术学校-
教材②汽车-喷漆-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 015579 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 11.25

字 数 / 253 千字

版 次 / 2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数 / 1~2000 册

定 价 / 25.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

面向“十二五”高等学校规划教材·汽车类 教材编写委员会成员名单

(按姓氏笔画排序)

主 任：李春明

执行主任：焦传君

副 主 任：刘 锐 赵 宇 张贺隆

委 员：马明金 马骊歌 于天宝 王 梅 王 扬

刘利胜 李明月 李 萌 张传慧 张 军

陈位铭 林朝辉 依志国 周建勋 赵晓宛

战立志 夏志华 徐静航 常兴华 韩 东

韩清林

特邀审稿顾问

(按姓氏笔画排序)

刘金华 关 振 孙雪梅 张 颖 徐 涛

出版说明

汽车产业是国民经济重要的支柱产业，产业链长、关联度高、就业面广、消费拉动大，在国民经济和社会发展中发挥着重要作用。进入 21 世纪以来，我国汽车产业高速发展，形成了多品种、全系列各类整车和零部件生产及配套体系，产业集中度不断提高，产品技术水平明显提升，已经成为世界汽车生产大国。中国汽车业在产业飞速发展的同时，人才缺口也日益增大。汽车人才的培养不仅仅是为了填补这个缺口，更是中国汽车业的良性发展的需要。

北京理工大学出版社为顺应国家对于培养汽车专业技术人才的要求，满足企业对毕业生的技能需要，以服务教学、面向岗位、面向就业为方向，特邀请一批国内知名专家、学者、优秀院校骨干教师和企业专家编写并审读《面向“十二五”高等学校规划教材·汽车类》系列教材，力求为广大读者搭建一个高质量的学习平台。

本系列教材面向汽车类相关专业。作者结合众多学校学生的学习情况，本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格，以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点，力求提高学生的实际操作能力，使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ✚ 以内容为核心，注重形式的灵活性，使学生易于接受。
- ✚ 以实用、适用、先进为原则，使教材符合汽车类课程体系设置。
- ✚ 以就业为导向，培养学生的实际操作能力，达到学以致用目的。
- ✚ 以提高学生综合素质为基础，充分考虑对学生个人能力的提高。

二、丛书特色

- ✚ 系统性强、定位明确。丛书中各教材之间联系密切，符合各个学校的课程体系设置，为学生构建了完整、牢固的知识体系。
- ✚ 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深，循序渐进的原则，采用以具体实操项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生

的学习效率。

- ✚ 先进性强。本套教材吸收最新的研究成果和企业的实际案例，使学生对当前专业发展方向有明确的了解。
- ✚ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力，并最大限度地将理论运用于实践中。本系列教材所选案例均贴合工作实际，以满足广大企业对汽车类专业应用型人才实际操作能力的需求，增强学生在就业过程中的竞争力。

本套教材适用于汽车维修、检测、营销等专业的高等学校使用，也可供相关专业从业人员参考。



汽车钣金与喷漆

随着轿车进入家庭,汽车保有量迅速增加,汽车碰撞损坏也迅猛增多,所以汽车车身修复是现代汽车维修服务的重要维修项目之一。现代汽车车身修复技术要求越来越高,新技术、新工艺、新设备不断改进和更新,要求维修人员知识和技能必须适应新技术的发展,但从我们调研的情况看,目前钣金喷漆从业人员大部分文化水平低,没有经过专业的职业培训,仍然按“以老代新”的模式靠经验维持,很难掌握新技术、新工艺和新设备的发展,严重影响了车身修复的质量。

从社会和企业调研的情况看,汽车车身修复的技能型人才需求较大,质量要求较高,在一定程度上甚至超过对机电维修技工的需求。而目前的教学效果从反馈来看还达不到企业的要求,所以必须建设能够培养学生操作能力的技能培训性教材,建设以真实的工作任务为载体的教、学、做相结合的实训教程,合理设计教学和实训环节,编写出强化学生能力培养的技能培训性教材。

本书从工作过程系统化课程着手进行编写,通过恰当的工作项目的设定、典型的工作任务的描述,使学员在学习汽车钣金行业中常见的维修工作中培养其专业能力、方法能力和社会能力,结合教学要求,以应用为目的,以能力为本位,体现教学特色。

本书详细讲解了钣金喷漆作业中几个至关重要的工作内容,按照实际的工作流程编写,讲解了汽车车身的构造、汽车钣金件的拆解、汽车钣金工具的使用、汽车钣金件的测量、汽车钣金件的修复更换、事故汽车的估损原则、调色理论、汽车喷漆前的处理、底漆的喷涂、中间层的处理、面漆的喷涂、塑料件和铝件的修复及喷涂的工艺流程和技巧,钣金喷涂中常见的问题及解决方案,为了拓展学员的知识层次和加强操作能力特别设定了拓展知识。

本书可作为高等学校汽车相关专业的专业课、选修课教材,也可供汽车钣金、涂装行业从业人员上岗培训教材使用,还可供相关初、中级人员熟悉专业技术、提高业务水平的指导用书。

本书的编写分工如下:周贺担任主编并编写前言、项目一、项目五;孙宏杰编写项目三;张传慧编写项目二项目实施部分;常兴华编写项目二基础知识部分;袁金辉编写项目四基础知识部分;信建杰编写项目四项目实施部分。

本书在编写过程参阅了大量参考文献资料,进行了大量的维修企业调研和学习,在此向对本书的编写给予了支持工作的长春职业技术学院汽车分院、长春华阳汽车销售公司、长春金达州汽车销售公司凯绅店表示真诚的感谢。由于编者水平有限,不妥和错误在所难免,恳请各位专家、读者不吝赐教。

编 者

目 录



汽车钣金与喷漆

► 项目一 汽车全身拆解	1
1.1 基本知识	1
1.1.1 汽车车身的分类	2
1.1.2 车身的构造型式	5
1.1.3 整体式车身	8
1.2 项目实施	9
1.2.1 任务一：前部和后部的拆装	10
1.2.2 任务二：车门的拆装	13
1.2.3 拓展知识：风挡玻璃的拆装	17
► 项目二 事故汽车车身的拆解与估损	19
2.1 基本知识	19
2.1.1 整体式车身的类型及特点	19
2.1.2 车身钣金件的连接方式	31
2.1.3 事故车辆的测量	34
2.2 项目实施	40
2.2.1 任务一：水箱框架和前翼子板的拆解	41
2.2.2 任务二：侧部车身的拆解	42
2.2.3 任务三：后保险杠和行李箱盖的拆解	43
2.2.4 任务四：事故车的估损	44
2.2.5 拓展知识：计算机估损	46
► 项目三 汽车钣金件的修复与更换	47
3.1 基本知识	47
3.1.1 车身钣金件损坏的类型	47
3.1.2 钣金件维修工具的使用	54
3.1.3 钣金件变形的矫正方法	63
3.1.4 焊接工艺技术	72
3.2 项目实施	110

3.2.1 任务一：前部车身钣金件的修复与更换	111
3.2.2 任务二：侧部车身钣金件的修复与更换	115
3.2.3 任务三：后部车身钣金件的修复与更换	117
3.2.4 拓展知识：车身维修的安全知识	124
► 项目四 汽车漆面修复	129
4.1 基本知识	129
4.1.1 涂料与调色理论	129
4.1.2 漆面修复的工具设备	138
4.1.3 漆面修复的程序	143
4.2 项目实施	151
4.2.1 任务一：底材旧漆的清除	152
4.2.2 任务二：底漆的喷涂	152
4.2.3 任务三：中间层的处理	153
4.2.4 任务四：面漆的喷涂	155
4.2.5 拓展知识：全车喷漆	156
► 项目五 塑料件的修复与涂装	158
5.1 基本知识	158
5.1.1 车用塑料	158
5.1.2 塑料件的胶粘与焊接	160
5.1.3 塑料件的涂装技术	162
5.2 项目实施	164
5.2.1 任务一：塑料件的整形	164
5.2.2 任务二：塑料件的粘接与焊接	165
5.2.3 任务三：塑料件的涂装	167
5.2.4 拓展知识：铝件的修复与涂装	167
► 参考文献	169

汽车全身拆解

项目说明

车身的修理作业，必须充分了解车身的构造及其相关知识。学员接到一个维修项目，要求检查事故车辆的受损情况并将损坏部件拆解。本项目使学员在初次接触钣金工作时能对汽车车身整体的结构有直观的了解，使学员学会识读车身示意图，认识车身构件，尤其是钣金构件，掌握常见工具拆解车身部件的方法，能够具备拆解安装前杠后杠、车门的能力。

1.1 基本知识

碰撞修理就是将汽车恢复到事故前的状态。因此，车身修理人员必须充分了解汽车是如何设计和制造的，必须准确地识别所有损毁的部件，以及不同部位零部件在车身构造中所起的作用，并对它们的修理或更换做出恰当的选择。

一般地，车辆上人员所乘坐的部分，就可称做车身的本体，再装上车门、发动机盖、车窗及行李箱盖等就可成为一个完整的车身了。以大货车来说，其驾驶台周围要组成完整的车身，故成为独立的中核，可分为外部构造和内部构造。外部构造包括外板及外饰部分，而内部构造则包括了车身的车架强度部分。

车架式车身结构虽有 60 多年的应用史，但现已被整体式车身取代。整体式车身在设计理念上与车架式车身完全不同，因此，它需要新的装配技术、新的材料和完全不同的碰撞修理方法。整体式车身采用了轻型、高强度合金钢，在修理时的处理、校正和焊接技术也与车架式车身不同。悬架系统和操纵系统的对准位置和平稳操纵，也要靠整体式车身部件的正确定位来保证。这就需要在修理中保证整个车身的形状与状态。但是现在一些轿车、0.5 吨和 0.75 吨货车、越野车和大多数大型货车上仍然在应用车架式车身。20 世纪 80 年代以后制造的绝大部分小轿车都是无架式车身构造。

1.1.1 汽车车身的分类

一、按用途分类

1. 客车车身

客车车身又可按车身的大小、特点分为以下两种。

(1) 轿车车身, 有 4 门车身、2 门车身、双座车身、活顶车身、客货两用车身等多种。根据顶盖的结构又有移动式顶盖、折叠式顶盖、可拆式顶盖等。

(2) 大客车车身, 如城市公共汽车车身、长途客车车身、旅游客车车身等。

2. 货车车身

通常包括驾驶室和货厢两部分。货厢可以分为传统式货厢、封闭式货厢、自卸式货厢、专用车货厢以及特种车货厢等多种。

二、按车身壳体的结构型式分类

1. 车架式

具有完整的骨架(或构架), 车身蒙皮固定在已装配好的骨架上。

2. 半车架式

只有部分骨架(如单独的立柱、拱形梁、加固件等), 它们彼此直接相连或者借蒙皮板相连。

3. 整体式

没有骨架, 而是利用各种蒙皮板连接时所形成的加强筋来代替骨架。客车及较大型车厢多采用车架式, 轿车和货车驾驶室广泛采用整体式。

三、按车身的受力情况分类

1. 非承载式

用弹性元件与车架相连, 车身不承受汽车载荷。

2. 半承载式

车身与车架系刚性连接, 车身承受汽车的一部分载荷。

3. 承载式

全部载荷均由车身承受, 底盘各部件可以直接与车身相连, 所以就取消了车架。承载式车身具有更轻的质量、更大的刚度和更低的高度。

四、轿车车身的分类

1. 按汽车尺寸分类

(1) 紧凑型轿车。又称为经济型轿车, 车身属于最小级别的。它通常采用小型的 4 缸以下发动机, 质量较小, 燃油经济性很高。

(2) 中高级轿车。它通常采用 4 缸、6 缸、8 缸发动机, 具有中等的质量和外形尺寸。一般采用整体式车身结构, 但是一些老款车仍然采用车架式车身结构。

(3) 豪华轿车。它是轿车中尺寸最大的。因为它尺寸比较大, 所以质量比较大, 通常采用高性能的 V8 发动机。豪华轿车采用整体式车身或车架式车身结构。豪华轿车的燃油经济性差。

2. 按轿车车身结构分类

(1) 普通轿车。这种车一般有前座和后座，适合4人或6人乘坐，并可分为2门和4门轿车（图1-1）。

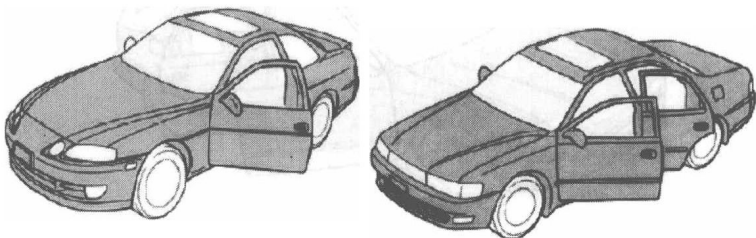


图 1-1 2 门和 4 门轿车

(2) 硬顶轿车。这种车有前座和后座，金属顶盖，通常以没有门柱或有 B 立柱为特征。它也可以分为 2 门和 4 门车（图 1-2）。

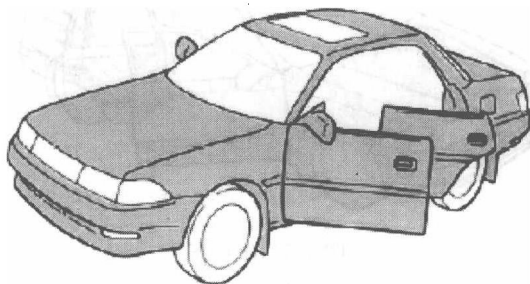


图 1-2 4 门硬顶轿车

(3) 敞篷车。目前敞篷车具有塑料顶篷，它可以升起或落下。像硬顶轿车一样，敞篷车没有门柱，根据需要可以制造成有或者没有后窗。它有 2 门和 4 门型式（图 1-3）。

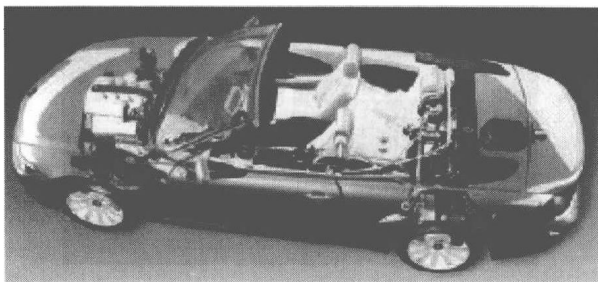


图 1-3 敞篷轿车

(4) 掀背轿车。这种汽车分为 3 门和 5 门型式（图 1-4）。车尾部有行李箱，行李箱盖向上开启。

(5) 旅行车。这种车分为 3 门和 5 门型式（图 1-5）。顶部向后延伸至全车长；车后部有宽敞的后备箱，尾门是后备箱的入口。

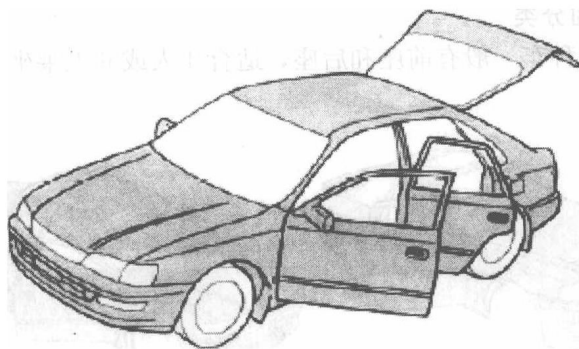


图 1-4 5 门掀背轿车

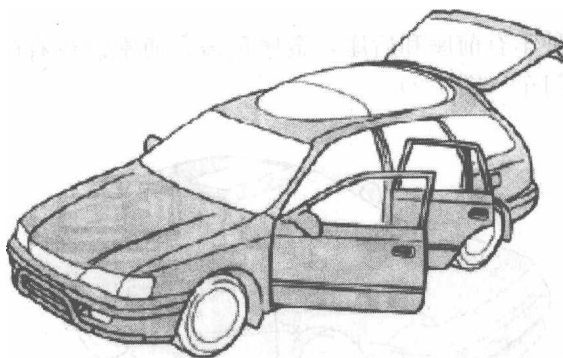


图 1-5 旅行车

(6) 多功能车 (SUV)。这种车通常采用四轮驱动 (图 1-6), 离地间隙比一般的轿车高, 常归到越野车一类, 可在雪地和泥泞路面顺利行驶。



图 1-6 多功能车 (SUV)

(7) 厢式车。这种车的厢形车身宽大, 增加内部容积或空间 (图 1-7)。全尺寸厢式车通常采用全周边式车架和前置后驱的型式。微型厢式车形体较小, 通常采用整体式车身结构和前置前驱的型式。

(8) 轻型卡车。这种车通常称为皮卡车 (图 1-8), 它的驾驶室和车架通常是独立的。大多数轻型卡车采用前置后驱的型式, 有些是四轮驱动。

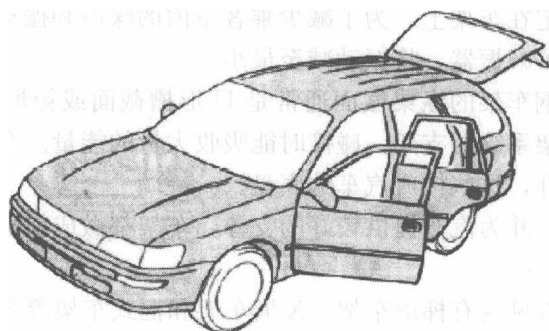


图 1-7 厢式车

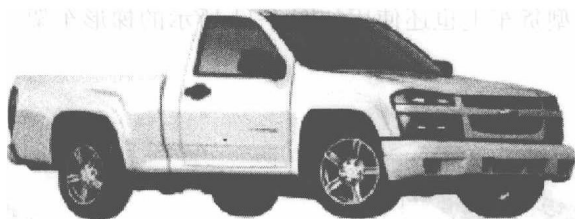


图 1-8 轻型卡车

1.1.2 车身的构造型式

一、车架式车身概述

图 1-9 所示为车架式车身典型结构，车身由主车身和车架组成。

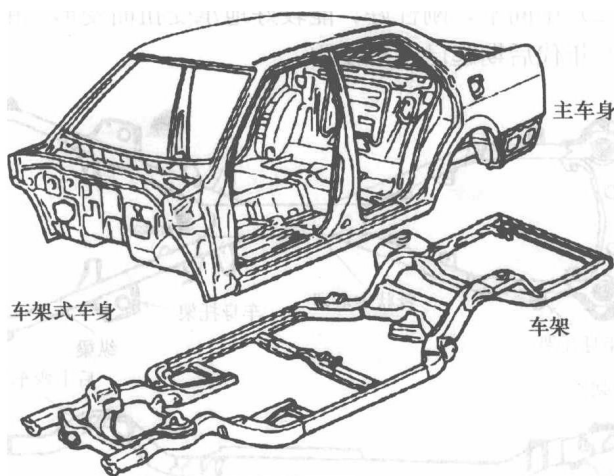


图 1-9 车架式车身结构

车架是一个独立的部件，没有与车身外壳任何主要部件焊接在一起。车架是汽车的基础，车身和主要部件都固定在车架上，因此要求车架有足够的坚固度，在发生碰撞时能保持汽车其他部件的正常位置。

车身通常用螺栓固定在车架上,为了减少乘客室内的噪声和振动,车身与车架之间放置特制橡胶垫块,还安装了减振器,将振动减至最小。

现代汽车的高强度钢车架的纵梁截面通常是 U 形槽截面或箱形截面,用来加强车架并作为车轮、发动机和悬架系统的支架。碰撞时能吸收大量的能量。车架上不同的托架、支架和孔洞用来安装各种部件,这些构成汽车的底盘。

为了便于汽车转弯,并为汽车提供较好的支撑,车架都做成前部窄、后部宽。

二、车架类型

车架式车身的车架常见的有梯形车架、X 形车架和框式车架等 3 种类型。

1. 梯形车架

梯形车架包含两个纵梁与一些横梁相连接(图 1-10)。梯形车架的强度好,在一些货车上仍能看到。在一些小型货车上也还使用如图 1-11 所示的梯形车架。但由于它的舒适性差,现在轿车上已不使用。

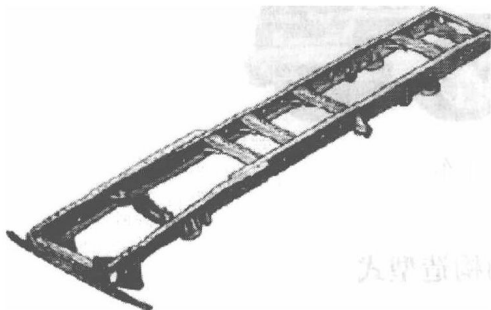


图 1-10 中大型货车用梯形车架

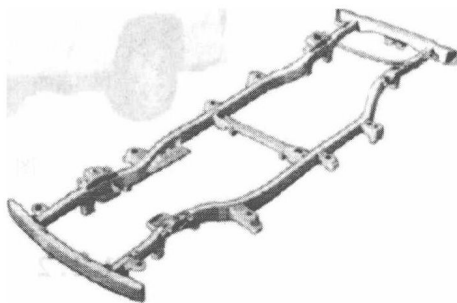


图 1-11 小型货车用的梯形车架

2. X 形车架(脊梁式车架)

X 形车架(图 1-12)中间窄,刚性好,能较好地承受扭曲变形。由于这种车架侧面保护性不强,从 20 世纪 60 年代后期起已不再使用。

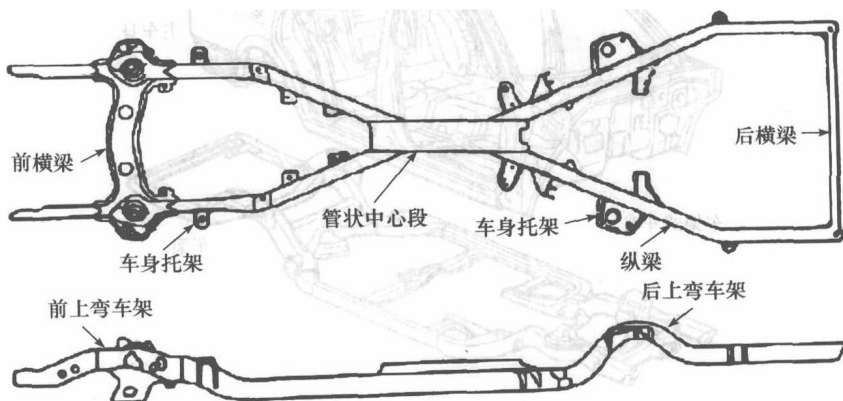


图 1-12 典型的 X 形车架

3. 框式车架

框式车架的纵梁在其最大宽度处支撑着车身,在车身受到侧向冲击的情况下为乘客提供更多的保护。在前车轮后面和后车轮前面的区域分段地形成扭力箱结构(图 1-13)。在正面

碰撞中, 分段区域可吸收大部分的能量。在侧向碰撞中, 由于中心横梁靠近前面地板边侧构件, 使乘坐室受到保护; 同时因乘坐室地板低, 从而重心降低、空间加大。在后尾碰撞中, 由后横梁和上弯车架吸收冲击振动。由于关键区域有横梁加强, 避免了车架过大的扭曲和弯曲。目前所使用的大多数车架都是框式车架。

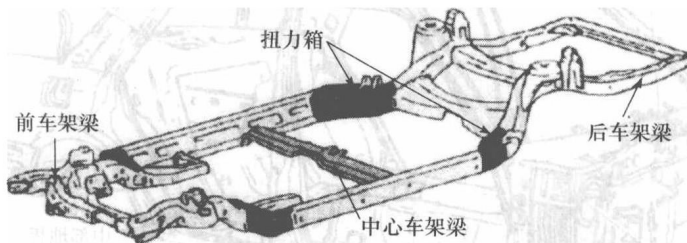


图 1-13 车架上的扭力箱结构

三、车架式的前车身

车架式的前车身由散热器支架、前翼板和前挡泥板组成 (图 1-14)。由于用螺栓安装, 易于分解。散热器支架由上支架、下支架和左右支架焊接成一个单体。车架式车身的前翼板不同于无架式车身的前翼板, 其上边内部和后端是点焊的, 不仅增加了翼板的强度和刚性, 并且与前挡泥板一起降低了传到乘坐室的振动和噪声, 也有利于减小悬架及发动机在侧向冲击时受到的损伤。

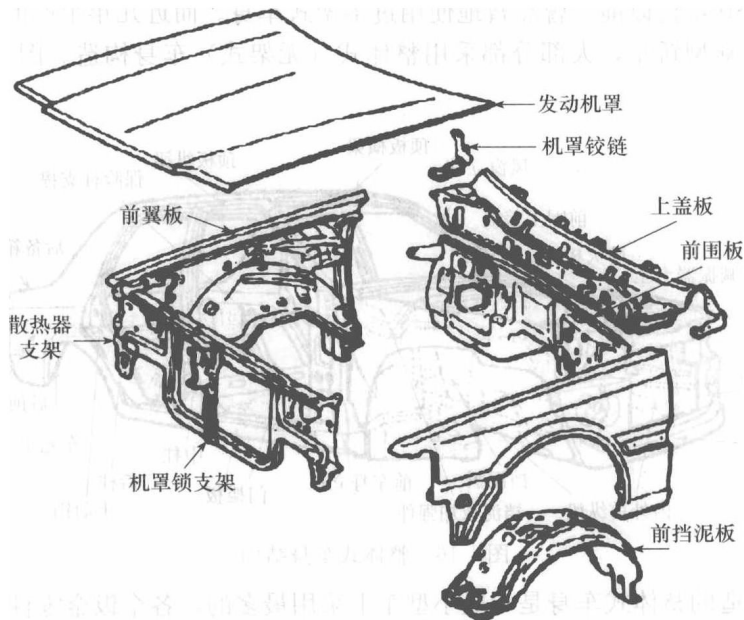


图 1-14 车架式车身的前车身结构

四、车架式的主车身

乘坐室和行李箱焊接在一起构成主车身, 它们由围板、地板、顶板等组成 (图 1-15)。围板由左右前车身立柱、内板、外板和盖板的侧板构成。地板的前面有一传动轴凹槽, 纵贯地板中心。横梁与地板前部焊接在一起, 并安装到车架上。当乘坐室受到侧向冲击碰撞时,

可使乘坐室顶边梁、门和侧面车身得到保护。地板的前后和左右边侧用压花工艺做成皱折,增加地板的刚度,减少了振动。

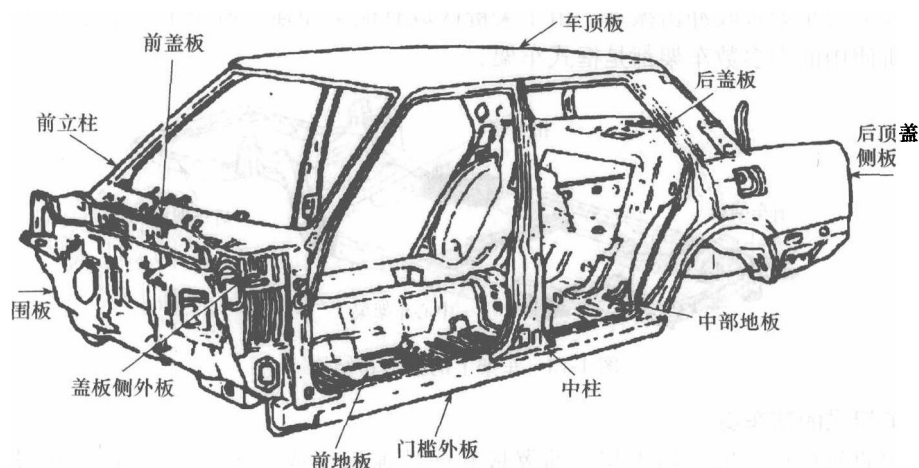


图 1-15 车架式车身的主车身结构

1.1.3 整体式车身

在 20 世纪 80 年代以前,曾短暂地使用过半架式车身。而近几年生产的小型、中型(甚至有些大型)的新型轿车,大部分都采用整体式(无架式)车身构造。图 1-16 所示为整体式车身典型结构。

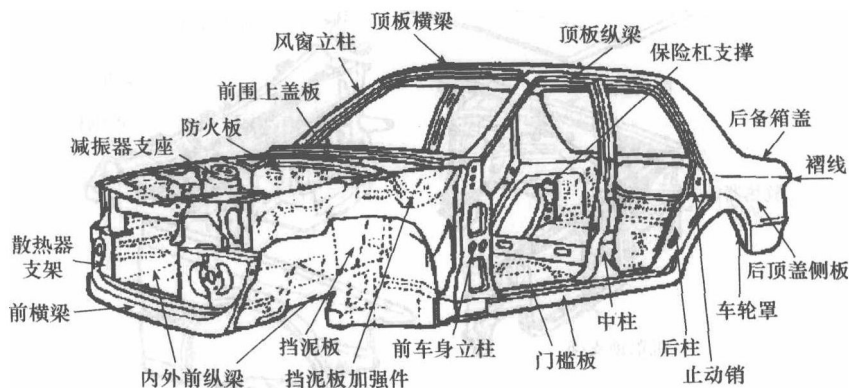


图 1-16 整体式车身结构

没有大梁构造的整体式车身是一般小型车上采用最多的,各个钣金零件的强度可以利用压造成形为各种断面的形状来获得所需的刚性,因此钣金零件在制造上、压造成形技术上要求特别严格。由于钢板的材质和压造技术的进步,可以设计生产质量小,坚固耐用,设计优良的车身。整体式车身为一强固的整体,能承受较大的荷重及冲击,更减去了大梁部分,这样既减小了车身的质量,又降低了其重心,使其更趋稳定。同时它利用曲面可增大强度。

由图 1-17 可知,整体式车身没有单独的车架,整个车身与车架合成一体。整个车身是由冲压成不同形状的薄钢板件用电阻点焊连接成一个整体。其特点有: