



车身修复 快速入门

杨光明 陈 海/主编

 |  湖南科学技术出版社

Cheshen Xiufu
KuaisuRumen



U147241
110



车身修复 快速入门

杨光明 陈海/主编

CS | K 湖南科学技术出版社

Cheshen Xiufu
KuaisuRumen



图书在版编目 (C I P) 数据

车身修复快速入门 / 杨光明, 陈海主编. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2015. 9

ISBN 978-7-5357-8725-5

I. ①车… II. ①杨… ②陈… III. ①汽车—车体—车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 179646 号

车身修复快速入门

主 编: 杨光明 陈 海

责任编辑: 杨 林

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnkjcbbs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙鸿和印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市望城区金山桥街道

邮 编: 410200

出版日期: 2015 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 14.75

字 数: 250000

书 号: ISBN 978-7-5357-8725-5

定 价: 45.00 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

随着汽车工业的发展和高新技术在汽车上的广泛应用,对维修人员的技术水平要求也逐步提高,但是,目前我国汽车维修从业人员的文化水平较低。据中国汽车维修行业协会对 831 家企业的 40834 名从业人员的调查情况看,从事汽车维修的技术工人(主要是机修、电工、钣金和漆工)有 25874 人,占 63.3%。这些人中,初中及以下文化程度的占 38.5%,高中文化程度的占 51.5%,具有大专及以上学历文化程度的仅占 10%。由于文化水平较低,特别是经过专业学习的人数比例很低,从而使从业人员特别是技术工人的总体素质和技术水平较低。为了使汽车维修初学者及有关技术人员能更全面、系统地掌握有关汽车车身修复相关知识和操作工艺规范,为此,我们组织编写了《车身修复快速入门》。

本书针对初学入门者的特点,避免大量的理论和文字叙述,采用了大量图片和实施流程图,内容通俗易懂,可以有效地增强实际操作能力。本书与已出版的同类书相比,主要有以下特点:

1. 本书在编写过程中,结合当前所需技能来精选内容,基本涵盖了维修企业 85% 的日常维修项目,较好地满足了初学者入门的需求。
2. 本书在编写过程中,在内容的安排上遵照循序渐进的原则,文字和图片在分量上更加均衡,充分增强了培训者学习的主观能动性。
3. 本书在编写过程中,参考了大量汽车品牌的售后服务培训资料,在内容、形式和体例上都有创新,真正实现了与企业需求之间的并轨。
4. 本书在编写过程中,紧密结合汽车技术发展方向,介绍了汽车维修的 latest 技术、新的维修理念和维修思想。

本书以汽车车身钣金修复的技能为主线,从基本技能到一般技能,再到车身严重损伤的修复技能,分别对应车身修复基础知识、车身修复基本技能、车身轻微损伤的修复、车身严重损伤的修复四部分内容,由浅入深,紧扣车身修

复的实际要求，做到理论知识适用、够用，专业技能实用、管用，密切联系实际。本书实务性强，特别适合作为车身维修人员培训或自学参考书，也可作为汽车专业相关职业院校汽车整形及相关专业的教材。

本书由杨光明、章宏主编，参加编写的有汪立亮、魏经营、卢永胜、章宏、姚东伟、陈海、夏红民、戴胡斌、程国元、潘明明、徐峰、连曷、王文庆、满维龙、刘言强等同志。全书最后由知名汽车维修教育专家李东江主审并提出了宝贵意见。本书在编写过程中得到江苏各汽车职业院校和同仁的大力支持和帮助，在此表示最诚挚的谢意！

希望本书的出版能给广大汽车维修企业车身涂装从业人员和正在学习汽车涂装的初学者带来一点帮助。由于作者水平有限，书中难免出现疏漏之处，恳请读者批评指正！

编 者

2015 年 7 月

目 录

第一章 车身修复基础知识	(1)
第一节 车身修复安全与防护	(1)
一、车身修理车间的布置	(1)
二、修理期间车辆的安全	(2)
三、电器的安全	(3)
四、消防安全	(3)
五、个人防护	(5)
六、工具设备的安全	(7)
第二节 车身结构与常用材料	(8)
一、车身结构	(8)
二、车身材料	(19)
第二章 车身修复的基本技能	(34)
第一节 钣金件手工成形技术	(34)
一、划线与下料工艺	(34)
二、手工剪切基本工艺	(36)
三、钣金件手工制作基本工艺	(38)
四、钣金件手工成形实例	(48)
第二节 钣金件的气体保护焊	(50)
一、气体保护焊简介	(50)
二、气体保护焊焊接实例	(67)
第三节 钣金件的电阻点焊	(69)
一、电阻点焊简介	(69)

二、钣金件的电阻点焊操作实例	(80)
第四节 钣金件的切割	(86)
一、等离子弧切割简介	(86)
二、气动锯切割简介	(93)
三、钣金件切割操作实例	(94)
第五节 车身部件非焊接连接	(101)
一、铆接	(101)
二、黏接	(106)
三、快速可拆连接	(108)
四、车身部件非焊接连接实例	(113)
第三章 车身轻微损伤的修复	(114)
第一节 前翼子板的修复	(114)
一、车身钢板维修的认知	(114)
二、车身钢板的维修方法	(114)
第二节 车门面板的修复	(121)
一、拉拔法修复钢板的原理	(121)
二、拉拔的方法	(121)
三、车门面板修复的操作规范	(124)
第三节 车身钢板的收缩	(128)
一、应用收缩锤或收缩顶铁进行收缩	(129)
二、加热法收缩金属——缩火	(130)
三、车身钢板的收缩操作规范	(133)
第四节 车身塑料件的修理	(135)
一、塑料件的类型及识别方法	(136)
二、塑料件的黏接修理	(138)
三、塑料件的焊接修理	(144)
第五节 车身增强塑料件的修理	(150)
一、增强塑料件的维修简介	(150)
二、车身增强塑料件修理的实施	(155)
第四章 事故车的修复技术	(166)
第一节 事故车损伤评估	(166)

一、损伤评估基础理论·····	(166)
二、汽车正面碰撞损伤评估·····	(176)
三、汽车侧面碰撞损伤评估·····	(184)
四、汽车后面碰撞损伤评估·····	(189)
五、座椅损伤评估·····	(192)
六、车辆碰撞损伤检查规范·····	(193)
第二节 车身测量技术·····	(198)
一、车身测量的重要性·····	(198)
二、测量注意事项·····	(199)
三、车身测量的主要工作·····	(199)
四、车身尺寸图·····	(199)
五、测量两孔中心距的方法·····	(203)
六、车身关键点的三维尺寸测量方法·····	(204)
七、设备、工具和材料准备·····	(206)
八、技术标准及要求·····	(207)
第三节 车身变形的矫正·····	(207)
一、车身矫正的作用·····	(207)
二、车身矫正的原理·····	(209)
第四节 车身板件的更换·····	(212)
一、车身板件更换工作·····	(212)
二、结构件的整体更换·····	(214)
三、结构件的分割更换·····	(217)
参考文献·····	(227)

第一章 车身修复基础知识

第一节 车身修复安全与防护

在整个车身修复作业中，安全与防护极为重要，不但关系到车辆维修的质量，更涉及作业中个人的安全隐患。本节内容包括车身修理车间的布置、工具使用的安全、在修车辆的安全、电气安全，以及消防安全。

一、车身修理车间的布置

车身修理车间主要完成车身修复和涂装两项主要工作，工作区域分为车身修复工作区域（钣金工作区）和涂装工作区域（喷漆工作区）。

车身修复工作区一般分为钣金加工检查工位、钣金加工校正工位、车身校正工位和材料存放工位等，其车间布置见图 1-1。

（1）车身修复生产场所应保持良好通风，不管是焊接，还是切割或打磨，都会产生有害的烟尘。

（2）车身修复区工位或工种布置应符合车身修复工艺的要求，既要考虑经济性，又要考虑维修质量，同时切不可忽视安全因素。

（3）保持车身修复生产场所地面干燥和整洁，因为未被发现的损伤电缆线在潮湿的地面上存在易漏电甚至触电的危险，而地面上的油污易导致操作人员在操作过程中摔倒。

（4）车身修复过程中会产生许多不同类型的废弃物，包括废气、废水、废渣、废料，造成污染环境，严重的会导致火情（如焊渣、未使用完已混合的原子灰等）。对废弃物应进行分类处理。

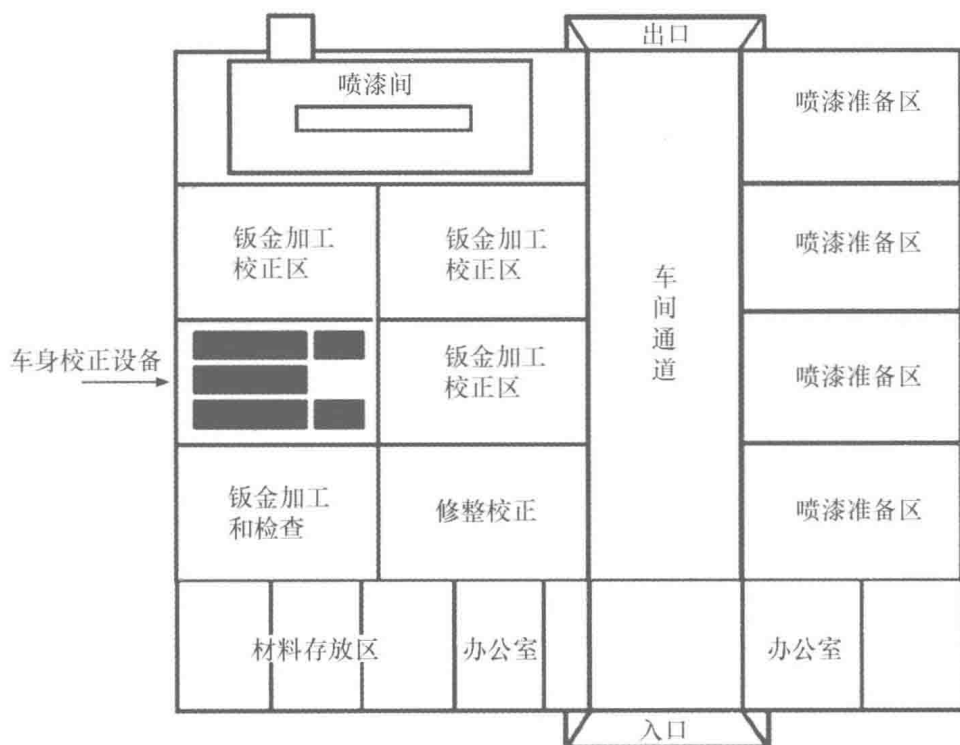


图 1-1 车身修理车间工位布置图

(5) 应急通道时刻须保持畅通，有些修理企业由于业务好，疏于管理，将应急通道占用，一旦险情发生，其后果可想而知。

车身测量校正、车身焊接、车身装配调整工作一般在一个固定的工位进行，即在车身校正仪上完成这些工作。车身校正工位是车身修复工作区最重要的工位，同时也是完成工作最多的工位。此工位要放置一台车身校正仪，车身校正仪平台的长度一般为 5~6m，宽度一般为 2~2.5m。为了保证有足够的安全生产操作空间，车身校正工位的长度一般应为 8~10m，宽度一般为 5~6.5m (图 1-2)。

二、修理期间车辆的安全

车辆在进入修理场地后，应注意下列安全事项：

(1) 必须做好驻车制动，关闭发动机，将挡位置于空挡。如果车辆为自动变速器，则应置于驻车挡。最好用楔形木块垫住轮胎防止车辆移动。

(2) 车辆举升操作时要做好车辆的支撑工作，并保证支撑安全。

(3) 将车辆的蓄电池拆下，保证车辆用电设备的安全。点火开关处于关闭

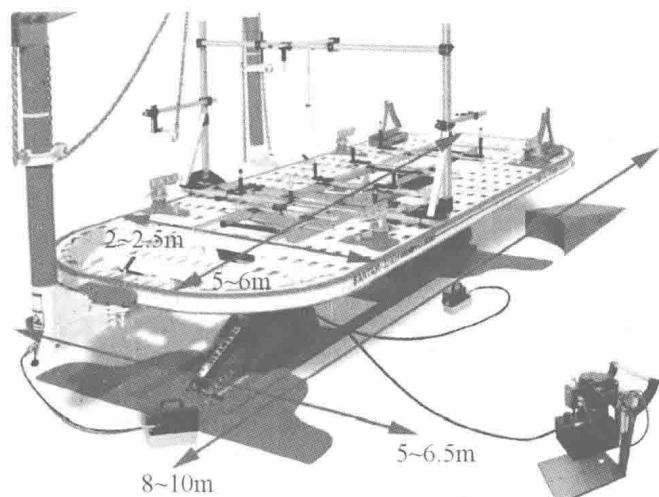


图 1-2 车身校正仪工位布置

状态，如果钥匙位于拉开位置而变速器又挂着挡，在转动发动机曲轴时，发动机可能会启动。

(4) 车辆关闭后，待炽热部件（排气管、消音器等）冷却后方可进行有关操作。车辆如有汽油、机油泄漏等，必须采取措施，防止火灾。

(5) 禁止焊接车辆的油箱，也不要再在油箱附近进行高热的操作。

三、电器的安全

车身修理人员在使用电器工具时，应遵循如下安全操作规范：

(1) 修理电动设备和电动工具前应先断开电源，否则会有电击危险，严重的可能造成伤亡事故。

(2) 保持地面无水。水能导电，如果带电导线落入站有人的水坑中会带来电击的危险。在使用电动工具时必须保持地面干燥。

(3) 应确保电动工具和设备的电源线正确接地。如果电源线中的接地插头断裂，则应更换插头后再使用工具。

(4) 定期检查电线的绝缘层有无裂纹或裸露出导线，及时更换有破损的电线。

四、消防安全

车身修理车间的消防安全至关重要，在操作中经常会产生明火，除要做好各项防火措施外，常备灭火器是防火的重要措施，当火灾发生时能够进行及时

处理。在车间修理操作时，应注意以下消防安全事项：

(1) 车身修理车间禁止吸烟。车间内大量易燃物可能引发火灾。

(2) 在车间内不要随身携带火柴或打火机。

(3) 易燃材料应远离热源。不要在调漆间附近使用割炬或焊接设备。车身隔音材料易燃，在对车身板件进行焊接或用割炬、等离子弧切割时必须先将隔音材料拆下。

(4) 进行焊接或切割时，高热量的火星能够运动很长一段距离。不要在油漆、稀释剂或其他可燃液体或材料周围进行焊接或切割；不要在蓄电池周围进行焊接或研磨。

(5) 燃油箱应当排空后拆下。当在燃油箱加油管周围进行作业时，还应将其拧紧并盖上湿抹布。

(6) 在车辆内饰旁边进行焊接或切割时，应拆下座位或地板垫，或用一块浸水的布或焊接毯盖上，最好在旁边备一桶水或一个灭火器。

(7) 在发生火灾时，不要打开门窗，防止空气流动火势加大。

(8) 灭火器应该定期检查、定期重新加注灭火剂。灭火器要摆放在车间的固定位置，并要有明显的标志。

在车间一般都要配备水龙头、灭火器、防火沙等灭火材料。

灭火器通过将火源降温并隔离空气来灭火，使用灭火器时应站在距火源2~3m的地方。使用灭火器的方法如下（图1-3）：



图1-3 灭火器使用方法

第一步：把灭火器手柄上的销子拔出来。

第二步：握住灭火器，把喷嘴对准火焰的底部，用力压下灭火器的把手，喷射出灭火剂喷入火焰中，将其熄灭。

五、个人防护

1. 呼吸系统和肺部的防护

在对镀锌钢板进行焊接时产生的焊接烟尘、在进行打磨抛光时产生的微尘、清洗部件时挥发的溶剂和喷射防腐剂时挥发的液滴，都会被吸入呼吸系统，对人体产生暂时的甚至永久的伤害。在进行这些操作时都应该佩戴呼吸防护用品。

(1) 防尘口罩：防尘口罩一般是用多层滤纸制作的纸质过滤器，它能够阻挡空气中的微粒、粉尘进入人的鼻腔、咽喉、呼吸道和肺部。在进行打磨、研磨或用吹风机吹净板件操作时会产生大量的粉尘，应佩戴防尘口罩（图 1-4）。

(2) 滤筒式防毒面具：滤筒式防毒面具通常有一个橡胶面罩，能够贴合脸部轮廓，保证气密性。有可换的预滤器和滤筒，能够清除空气中的溶剂和其他蒸气。有进气阀和出气阀，保证所有吸入的空气都经过过滤（图 1-5）。



图 1-4 防尘呼吸器

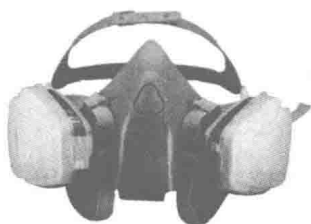


图 1-5 滤筒式呼吸器



图 1-6 焊接用呼吸器

(3) 焊接专用防毒面具：焊接专用防毒面具上有一个特殊的滤筒（图 1-6），来吸收焊接烟尘。在对镀锌板材进行焊接时，产生的焊接烟尘和锌蒸气会对人体产生非常大的伤害。

2. 眼睛和面部的防护

在进行钻孔、磨削和切削等操作时，应佩戴护目镜（图 1-7）。在进行可能会造成严重面部伤害的操作时，仅戴护目镜无法提供足够的保护，应佩戴全尺寸防护面罩（图 1-8）。



图 1-7 护目镜



图 1-8 防护面罩



图 1-9 焊接头盔

在进行气体保护焊、等离子切割等操作时，应佩戴有深色镜片的头盔（图 1-9）或护目镜。头盔能保护面部免受高温、紫外线或熔化金属的灼伤，变色镜片保护眼睛免受过亮光线或电弧紫外线的伤害。

3. 耳的防护

在钣金作业车间，金属的锤击声对人的听觉产生直接影响，严重时可致聋，因此应佩戴耳塞（图 1-10）或耳罩（图 1-11）等耳朵保护装置。



图 1-10 耳塞



图 1-11 耳罩

4. 身体的防护

（1）上身防护：在车间内应穿着合格的专用工作服（图 1-12），不能穿着宽松的衣服、未系袖扣的衬衫、松垂的领带以及披着的衬衫。

（2）腿、脚的防护：在进行车身钣金作业时，为了防砸伤、防电击、防滑，须穿安全鞋，（图 1-13）。

当跪在地上作业，建议佩戴护膝（图 1-14）。

在焊接时，裤长要能盖住鞋头，防止炽热的火花或熔化的金属进入鞋子，通常穿上皮质的围裙、护腿来防止熔化的金属烧穿衣物，如图 1-15 所示。



图 1-12 钣金工工作服



图 1-13 安全鞋

（3）手的防护：为了防止被熔化的金属烧伤，在焊接时应戴上皮质手套

(图 1-16)。

使用钣金锤作业时，应戴防滑棉手套。

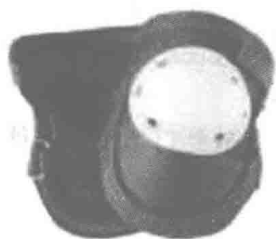


图 1-14 护膝



图 1-15 焊接护腿



图 1-16 焊接手套图

六、工具设备的安全

车身修复过程中需要很多类型的设备及工具，这些不同类型的设备及工具的性能直接关系到车身修复的质量，严重时直接影响操作者的人身安全。

(1) 手动工具必须保持干净整洁和状态完好，任何断裂、毛刺和削口等都有可能造成操作者受伤或引起被修车辆及其他工具设备不必要的损伤，油污可能会造成手动工具脱落而引发危险。

(2) 专用工具除用于专门场合外，不得用于其他任何操作，对于量具等精密器械更应妥善保管。

(3) 将所有的零件和工具整齐、正确地存放在指定位置，保证其他工作人员不会被绊倒，同时还能缩短寻找零件或工具的时间。

(4) 进行动力打磨、修整和钻削等工作时，必须佩戴防护目镜。使用高速电钻时不得戴手套，打磨小件时不得用手持握工件。

(5) 使用电气焊或明火操作时要注意防火，设备使用完毕要将设备安放在特定的场地，关闭电源和气源。

(6) 使用电动工具时要确保接地可靠；检查绝缘状况；在接通电源之前确保开关处于关闭状态，用毕应切断电源；使用手持电动工具时不要站在潮湿的地面上。

(7) 在用动力设备对小零件进行操作时，不要一手持零件，一手持工具操作，否则零件容易滑脱，造成手部严重伤害。在进行研磨、钻孔、打磨时，一定要使用加紧钳或台钳来固定小零件。

(8) 焊接用的气瓶要固定牢靠，防止倾倒产生危险。使用完毕后应关上气

瓶顶部的主气阀，避免气体泄漏流失或爆炸。

(9) 不要用压缩空气来清洁衣物。压缩空气不能直接对着皮肤吹，即使是在较低的压力下，压缩空气也可能使灰尘粒子嵌入皮肤，造成皮肤发炎。

(10) 焊机的电缆线外皮必须完整、绝缘良好、柔软。焊机电缆线应使用整根电缆线，中间不应有连接接头，当电缆线需要接长时，应使用接头连接器连接，连接处应保持绝缘良好，而且接头不宜超过两个。

在进行任何操作时，不要把鳌子或其他尖锐的手动工具放到口袋里，可能会刺伤自己或损坏车辆。

整形台架及拉伸设备的操作安全规范，需认真阅读使用说明书，按规定使用。

第二节 车身结构与常用材料

车身作为车辆的重要组成部分，对整车的安全性、动力性、经济性、舒适性及操控性有着重要的影响，同时汽车的个性化也是通过车身设计表现出来。

一、车身结构

车身结构包括车身壳体、车前板制件、车门、车窗、车身外部装饰件和内部覆饰件、座椅，以及通风、暖气、空调装置等。在货车和专用汽车上还包括货箱和其他装备。

1. 车身结构类型

车身壳体按照受力情况可分为非承载式、半承载式和承载式（或称全承载式）3种。

(1) 非承载式：货车（除微型货车外）与在货车的三类或二类底盘基础上改装成的大客车和专用汽车以及部分 SUV 轿车，都装有单独的车架，此时车身系通过多个橡胶垫安装在车架上，当汽车在崎岖不平的路面上行驶时，车架产生的变形由橡胶垫的挠性所吸收，载荷主要由车架来承担。因此，顾名思义，这种车身结构应是不承载的。但实际上，由于车架并非绝对刚性，所以车身仍在一定程度上承受着由车架弯曲和扭转变形所引起的载荷。非承载式也称为有车架式。相当一部分类型的客车、载货汽车和传统轿车，均采用有车架式的非承载式车身结构（图 1-17）。

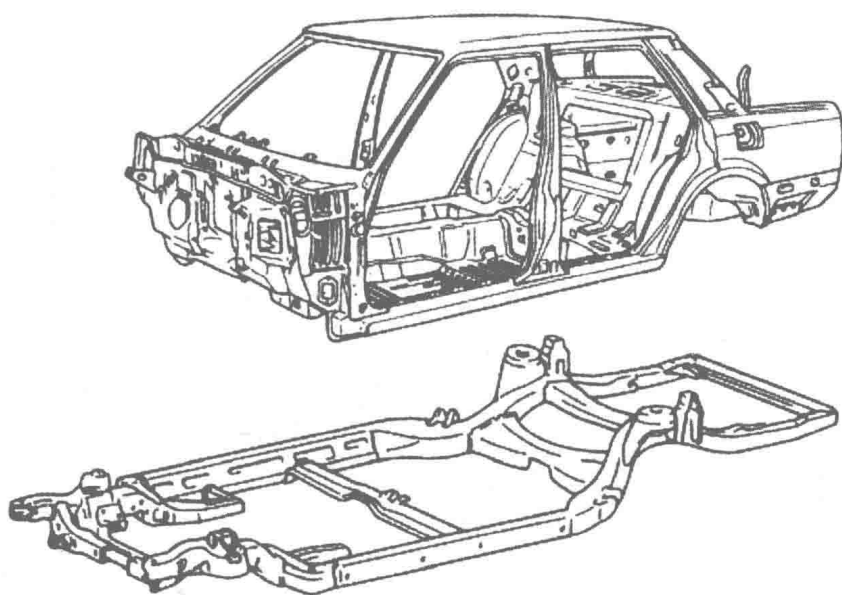


图 1-17 典型的非承载式车身

①非承载式车身的优点：

a. 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。轮胎与悬架系统除对整车的缓冲吸振作用外，挠性橡胶垫还可以起到辅助缓冲、适当吸收车架的扭转变形和降低噪声的作用，既延长期了车身的使用寿命，又提高了乘坐舒适性，所以，目前此种车身结构型式仍较广泛地被采用于 SUV 轿车上。

b. 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，总装工艺因此而简化。

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

d. 车身的维修也比较方便，通过性好。

②非承载式车身的缺点：

a. 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，从而导致整车质量增加。

b. 承载面高。由于车架介于车身主体与底盘之间，给降低整车高度带来一定困难。

(2) 半承载式车身：半承载式车身的结构与非承载式车身的结构基本相同，也是属于有车架式的。它们之间的区别在于半承载式车身与车架的连接不