



高职高专工学结合课程改革规划教材

交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修专业指导委员会 组织编写



李远军 陈建宏 ◎主编
文爱民 ◎主审

汽车车身构造与修复

(汽车运用技术专业用)



人民交通出版社
China Communications Press



高职高专工学结合课程改革规划教材

Qiche Cheshen Gouzao yu Xiufu

汽车车身构造与修复

(汽车运用技术专业用)

交通职业教育教学指导委员会

汽车运用与维修专业指导委员会

组织编写

李远军 陈建宏 主 编

文爱民 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是高职高专工学结合课程改革规划教材,是在各高等职业院校积极践行和创新先进职业教育思想和理念,深入推进“校企合作、工学结合”人才培养模式的大背景下,由交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会根据新的教学标准和课程标准组织编写而成。

本教材参考国内外汽车修复方面的最新资料,以培养学生熟悉汽车车身结构和车身维修操作的基本能力为编写主旨,内容主要包括车身结构认识及附件的拆装、车身板件维修作业——焊接作业、车身板件维修作业——其他作业、车身轻微损伤的修复、车身维修定价共5个学习任务。

本书主要供高职高专院校汽车运用技术、汽车整形技术、汽车检测与维修专业教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身构造与修复/李远军,陈建宏主编. —北京:人民交通出版社,2012.3
高职高专工学结合课程改革规划教材
ISBN 978-7-114-09603-7

I. ①汽… II. ①李…②陈… III. ①汽车-车体结构-高等职业教育-教材②汽车-车体-车辆修理-高等职业教育-教材 IV. ①U463.82

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第007277号

高职高专工学结合课程改革规划教材

书 名: 汽车车身构造与修复

著 作 者: 李远军, 陈建宏

责任编辑: 张 强

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 13.5

字 数: 316 千

版 次: 2012年3月 第1版

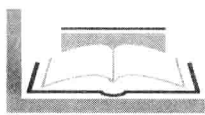
印 次: 2012年3月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09603-7

印 数: 0001-3000 册

定 价: 38.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会 汽车运用与维修专业指导委员会

主任委员：魏庆曜

副主任委员：张尔利 汤定国 马伯夷

委员：王凯明 王晋文 刘 锐 刘振楼

刘越琪 许立新 吴宗保 张京伟

李富仓 杨维和 陈文华 陈贞健

周建平 周柄权 金朝勇 唐 好

屠卫星 崔选盟 黄晓敏 彭运钧

舒 展 韩 梅 解福泉 詹红红

裴志浩 魏俊强 魏荣庆

秘 书：秦兴顺

编审委员会

公共平台组

组 长：魏庆曜
副 组 长：崔选盟 周林福
成 员：王福忠 林 松 李永芳 叶 钢 刘建伟 郭 玲
马林才 黄志杰 边 伟 屠卫星 孙 伟
特邀主审：郭远辉 杨启勇 崔振民 韩建保 李 朋 陈德阳

机电维修专门化组

组 长：汤定国
副 组 长：陈文华 杨 洸
成 员：吕 坚 彭小红 陈 清 杨宏进 刘振楼 王保新
秦兴顺 刘 成 宋保林 张杰飞
特邀主审：卞良勇 黄俊平 蹇小平 张西振 疏祥林 李 全
黄晓敏 周建平

维修服务顾问专门化组

组 长：杨维和
副 组 长：刘 焰 杨宏进
成 员：韦 峰 罗 双 周 勇 钱锦武 陈文均 刘资媛
金加龙 王彦峰 杨柳青
特邀主审：吴玉基 刘 锐 张 俊 邹小明 熊建国

保险与公估专门化组

组 长：张尔利
副 组 长：阳小良 彭朝晖
成 员：李远军 陈建宏 侯晓民 肖文光 曹云刚 廖 明
荆叶平 彭晓艳
特邀主审：文爱民 任成尧 李富仓 刘 璘 冷元良

为落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》精神,深化职业教育教学改革,积极推进课程改革和教材建设,满足职业教育发展的新需求,交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会按照工学结合一体化课程的开发程序和方法编制完成了《汽车运用技术专业教学标准和课程标准》,在此基础上组织全国交通职业技术学院汽车运用技术专业的骨干教师及相关企业的专业技术人员,编写了本套规划教材,供高职高专院校汽车运用技术、汽车检测与维修专业教学使用。

本套教材在启动之初,交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会又邀请了国内著名职业教育专家赵志群教授为主编人员进行了关于课程开发方法的系统培训。初稿完成后,根据课程的特点,分别邀请了企业专家、本科院校的教授和高职院校的教师进行了主审,之后又专门召开了两次审稿会,对稿件进行了集中审定后才定稿,实现了对稿件的全过程监控和严格把关。

本套教材在编写过程中,主要编写人员认真总结了全国交通职业院校多年来的教学成果,结合了企业职业岗位的客观需求,吸收了发达国家先进的职业教育理念,教材成稿后,形成了以下特色:

1. 强调“校企合作、工学结合”。汽车运用技术专业建设,从市场调研、职业分析,到教学标准、课程标准开发,再到教材编写的全过程,都是职业院校的教师与相关企业的专业人员一起合作完成的,真正实现了学校和企业的紧密结合。本专业核心课程采用学习领域的课程模式,基于职业典型工作任务进行课程内容选择和组织,体现了工学结合的本质特征——“学习的内容是工作,通过工作实现学习”,突出学生的综合职业能力培养。

2. 强调“课程体系创新,编写模式创新”。按照整体化的职业资格分析方法,通过召开来自企业一线的实践专家研讨会分析得出职业典型工作任务,在专业教师 and 行业专家、教育专家共同努力下进行教学分析和设计,形成了汽车运用技术专业新的课程体系。本套教材的编写,打破了传统教材的章节体例,以具有代表性的工作任务为一个相对完整的学习过程,围绕工作任务聚焦知识和技能,体现行动导向的教学观,提升学生学习的主动性和成就感。

前言

《汽车车身构造与修复》是本套教材中的一本,具有以下特点:

1. 注重了“实用为主、够用为度”的指导思想,突出“强化应用、培养学生车身修复基本技能、重点培养轻微损伤修复技能为教学重点”的原则。
2. 体现职业教育的特色,减少理论叙述,加大任务实施操作。
3. 遵循学生循序渐进的认知规律,讲解的实例帮助学生由浅入深地学习。
4. 语言简朴、图文并茂、注重实用、操作性强。
5. 引入拓展知识,可进行分层教学。

参加本书编写工作的有:福建交通职业技术学院陈建宏、叶振球(编写学习任务1)、湖北交通职业技术学院陈庭(编写学习任务2、3)、湖北交通职业技术学院李远军(编写学习任务4)、湖北交通职业技术学院胡新宇(编写学习任务5)。同时在编写过程中得到了南京交通职业技术学院汤奇国老师,河南交通职业技术学院程建忠老师的大力支持,在此一并表示感谢。全书由湖北交通职业技术学院李远军、福建交通职业技术学院陈建宏担任主编,南京交通职业技术学院文爱民担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时补充完善。

交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修专业指导委员会

2011年6月

目录

学习任务1 车身结构认识及附件的拆装	1
一、知识准备	2
二、任务实施	31
项目1 发动机舱盖的拆装与调整作业	31
项目2 车门的拆装与调整作业	35
三、学习评价	38
四、拓展学习	40
学习任务2 车身板件维修作业——焊接作业	43
一、知识准备	44
二、任务实施	67
项目 仿车身C柱焊接修复作业	67
三、学习评价	72
四、拓展学习	73
学习任务3 车身板件维修作业——其他作业	77
一、知识准备	78
二、任务实施	103
项目 车身损伤检测与修复	103
三、学习评价	110
学习任务4 车身轻微损伤的修复	112
一、知识准备	113
二、任务实施	133
项目1 前翼子板的修复	133
项目2 车门面板的修复	139
项目3 保险杠焊接修复	142
三、学习评价	145
学习任务5 车身维修定价	149

目录



一、知识准备	150
二、任务实施	183
项目 1 受损车辆的检查与鉴定作业	183
项目 2 分析损伤程度作业	187
项目 3 车损维修费用预算作业	193
三、学习评价	199
四、拓展学习	201
参考文献	205

学习任务1 车身结构认识及附件的拆装



工作情境描述

一辆轿车行驶了5万多千米,最近,车主感觉到车辆行驶过程中,特别是在通过坑洼路时,车身部时常发生“吱吱”的响声。车主将车开到4S店,请你帮助解决这一问题。



学习目标

1. 能描述车身的发展过程与结构类型;
2. 能描述轿车车身的特点;
3. 能描述轿车车身的具体结构、构件安装和连接关系;
4. 能了解现代轿车防碰撞车身结构的特点;
5. 能描述车身主要附属设备的结构和工作原理;
6. 根据汽车维修手册规范完成车身外部板件及装饰件的拆装与调整作业。



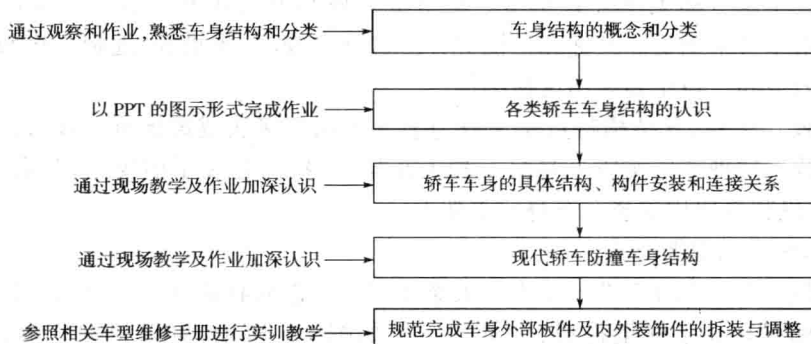
学习时间

16 学时。



学习引导

本学习任务沿着以下脉络进行学习:





一、知识准备

1 车身的功用与类型

1) 汽车车身的概述

汽车车身、发动机和底盘是汽车的三大重要组成部分。现代汽车车身不仅具有运输的功能,而且还是活动的房子,有建筑物的雕塑美和居住功能的舒适性及安全性。另外,车身还是一件精致的艺术品,以其明晰的雕塑形体、优雅的装饰件和内部覆饰材料以及悦目的色彩,令人获得美的享受。

2) 汽车车身的功用

汽车车身既是驾驶员的工作场所,也是容纳乘客和货物的空间。

3) 对汽车车身的要求

①能给驾驶员提供良好的操作条件,能给乘客提供舒适的乘坐条件,保护他们免受汽车行驶时振动、噪声、废气的侵袭及外界恶劣气候的影响。

②保证完好无损地运载货物且装卸方便。

③保证行车安全和减轻事故后果。

④保证汽车具有合理的外部形状,行驶时能有效引导周围气流,以减少空气阻力和燃油消耗。

⑤保证汽车行驶稳定性和改善发动机的冷却条件,并使室内通风良好。

4) 汽车车身的种类和车架形式

(1) 汽车车身的种类。汽车车身一般可按用途分类、按所用材料分类、按与底盘的连接方式分类,但是更多的是按受力的情况分类,即有非承载式、半承载式和承载式车身之区分。

①非承载式车身又称有车架式车身。其特点是车身与车架通过弹性元件连接,汽车车身仅承受本身和所载客、货的重力以及汽车行驶时的惯性力与空气阻力;而发动机、底盘这些部件工作时的作用力以及汽车行驶时道路对汽车的外加荷载等都由车架承受。

②承载式车身也称无车架式车身。车身底架就是发动机和底盘各总成的安装基础。全部荷载都由车身来承受。其优点是抗弯、抗扭、刚度较高、质量轻、地板高度较低,能更有效地利用厢内空间。轿车多采用这种结构。

③半承载式车身,其结构特点是车身与前支架用焊接法或螺栓刚性连接,二者成为一体而承受荷载。这种结构实质上是另一种无车架车身,只是装了前支架,起着一部分车架的作用,发动机和悬架均安装在车身前支架上。

(2) 汽车车身的车架形式。

①非承载式车身的车架形式(或称大梁类型)。非承载式车身的大梁式车架的基本结构由两条侧梁和几条横梁构成,大梁式车架如图 1-1 所示,可以根据其形状分成多种类型。

a. 梯形大梁。梯形大梁是原始的机动车大梁,由两个平行的侧梁通过几条横梁连接起

来。即使在今天,这也是重型车辆上最常见的大梁类型。通常,大型货车车架使用槽钢,梯形大梁及车身如图 1-2 所示。

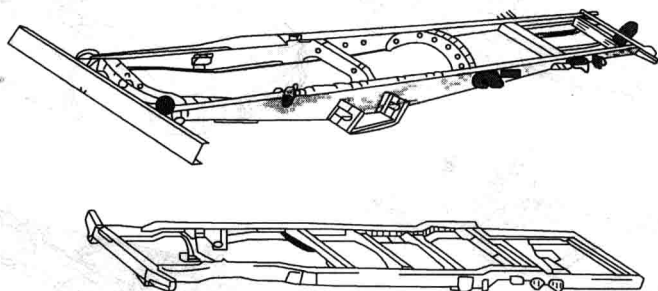


图 1-1 大梁式车架

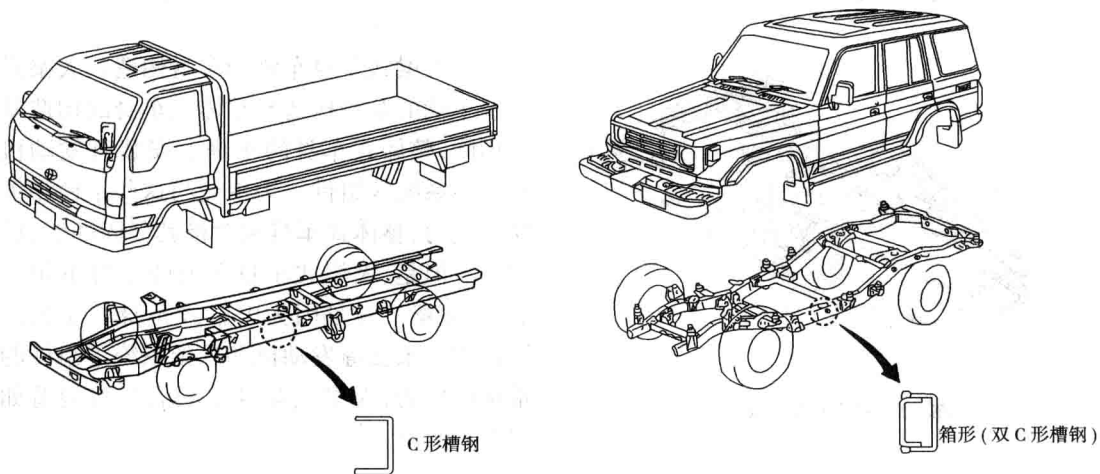


图 1-2 梯形大梁及车身

b. 边框式大梁。边框式大梁是一种用于轿车的梯形大梁,其侧梁有一个大的偏心部分,从而沿车身的边框构成大梁;部分侧梁的截面形状随之改变,以保证一个平而低的底盘。边框式大梁的车身结构介于梯形大梁和整体式车身之间,边框式大梁及车身如图 1-3 所示。

c. 脊背式大梁。这种大梁是车辆的主干,其形状就像一个单一的通道,其基本功能与其他形式车辆上的大梁相同。脊背式大梁的一个特征就是传动轴和管路是封闭在大梁中的。这种大梁在早期的丰田运动型汽车 2000GT 中采用过,脊背式大梁如图 1-4 所示。

d. 钢管式大梁。这种大梁由焊接在一起的钢管件构成,其结构就像一个鸟笼。因为钢管式大梁车辆的底盘和车身是由钢管构成的,所以并不完全是大梁式车架。其整体形式类似于一辆由钢管制成的、经防滚架加固的赛车,这种大梁不用于普通车辆,钢管式大梁如图 1-5 所示。

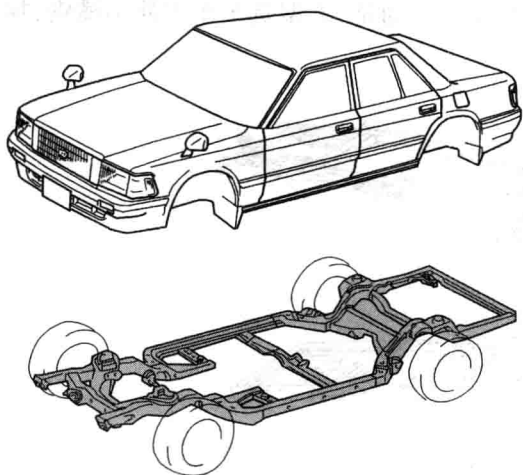


图 1-3 边框式大梁及车身

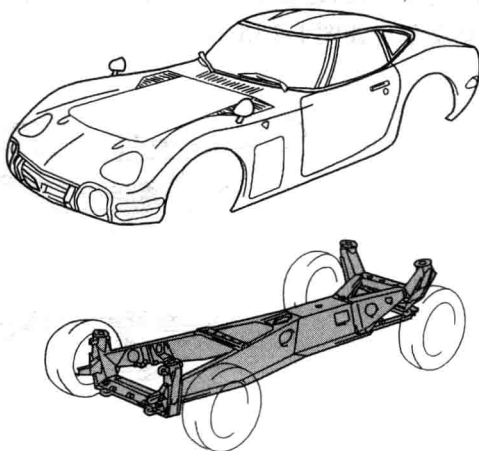


图 1-4 脊背式大梁[Toyota(丰田)2000GT]

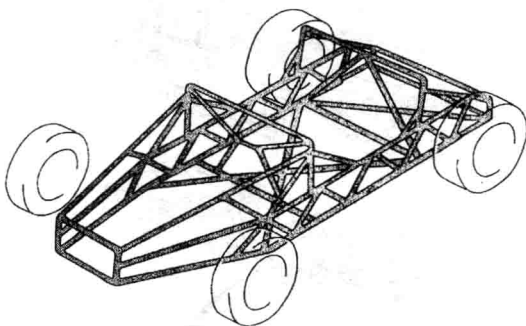
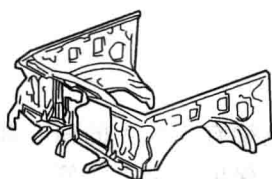
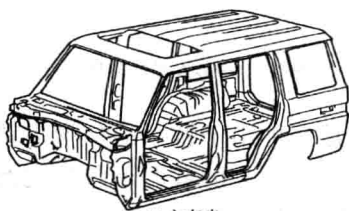


图 1-5 钢管式大梁(越野车)

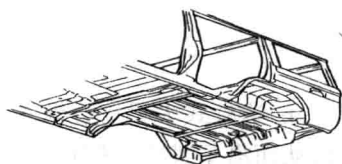
②大梁式车身车辆的车身构造。大梁式车身车辆的车身构造与整体式车身的构造基本相同,整体式车身的车辆上安装有发动机和悬架系统等组件。为承受与这些组件相关联的应力,整体式车身包含极其坚固的前、后侧梁。但是,大梁式车身车辆的车身不包含前、后侧梁。这是因为大梁式车身的车辆使用其大梁来支撑发动机和悬架系统等组件的重量或应力,大梁式车身车辆的车身构造如图 1-6 所示。



a) 发动机舱



b) 主车身



c) 主车身底视图

图 1-6 大梁式车身车辆的车身构造

③大梁式车架和车身的连接。大梁式车架和车身由 8 ~ 12 套螺栓、螺母和橡胶衬套连接而成。由于车身安装在橡胶衬套顶部,所以驾驶时感到非常舒适。橡胶衬套分为两种类型:一种是压缩型,起到衬垫的作用;另一种是剪切型,由内套环和外套环组成,如图 1-7 所示。在车辆前部撞击过程中,如果大梁受到较大碰撞,则惯性将使车身移动,这可能会使车身的安装螺栓以及安装螺栓的区域受到损伤。

④大梁式车身车辆的新结构。新型大梁式车身的车辆,在设计上通过对车身增加加强

板以增强其强度,并将底盘设计为可通过前部和后部的形变来吸收碰撞能量的形式。

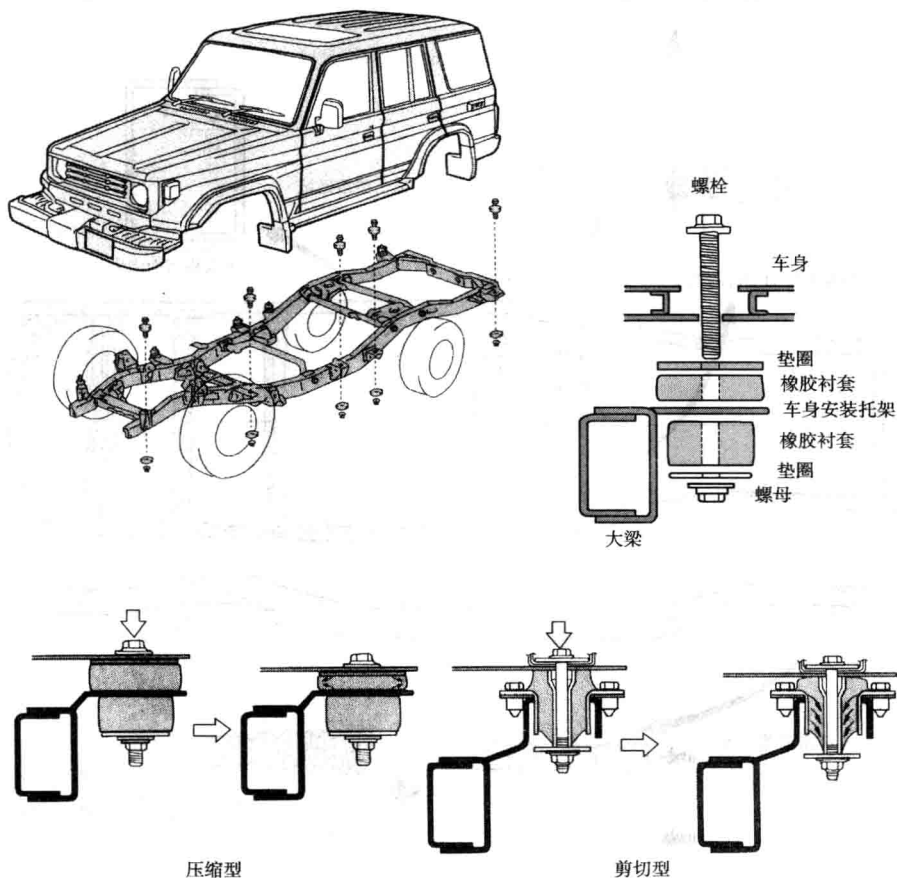


图 1-7 大梁式车架和车身的连接

a. 对大梁的改动。大梁前部通过轴向压缩吸收撞击能量,而大梁后部则通过拱起的弯曲吸收撞击能量。构成底架的中心大梁具有较大的横截面积,并使用了高强度钢,以提供增加的刚度和强度。大梁中心部分的宽度也已加宽,以承受来自侧面撞击的冲击力,大梁的改动设计如图 1-8 所示。

b. 对车身的改动。车身的改动设计提高了车身中间位置的强度和刚度。为增强整个车身的刚度、防止车身在侧面撞击过程中变形,改动设计扩大了中柱和车门槛板的截面积,增加或加大、加厚了加强板;另一方面,使用较薄的车身外板以降低车辆总质量,车身的改动设计如图 1-9 所示。

2 汽车车身的发展过程和趋势

1) 古代马车

在古代社会,两轮马车、四轮马车很早就被当做基本运输工具,而安装于车轮之上用于载人和载货的部分,就是车身最早的雏形,古代马车如图 1-10 所示。

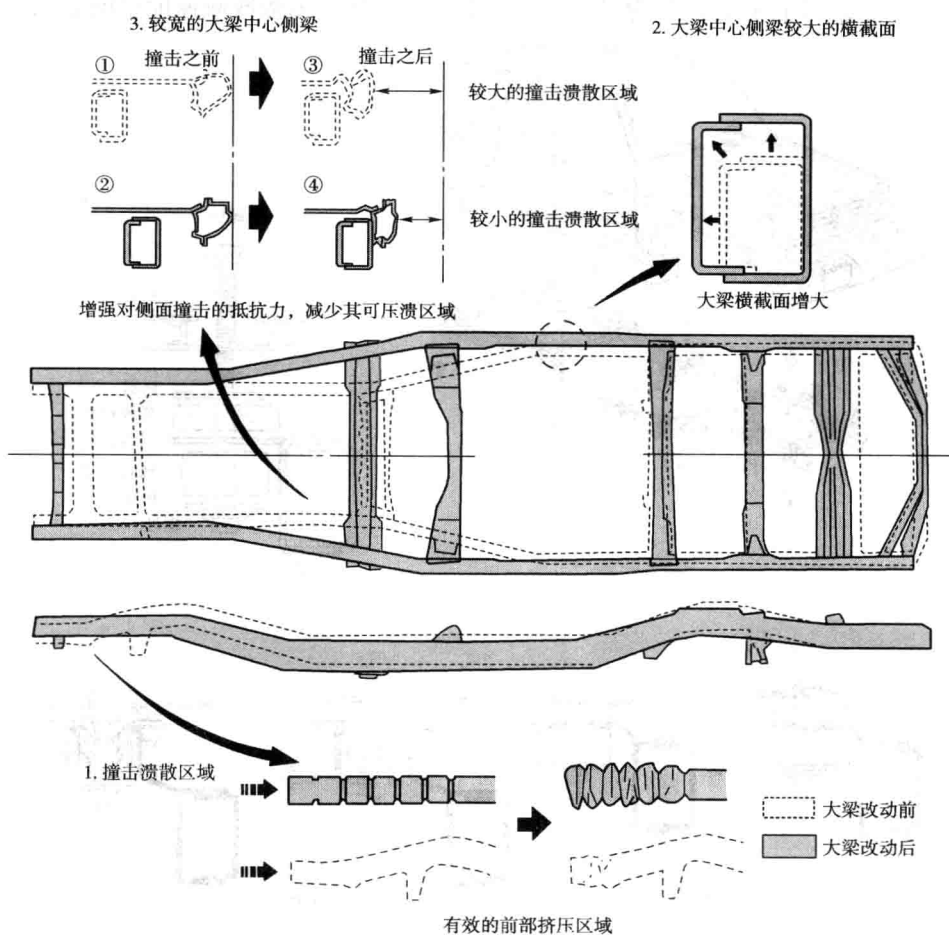


图 1-8 大梁的改动设计

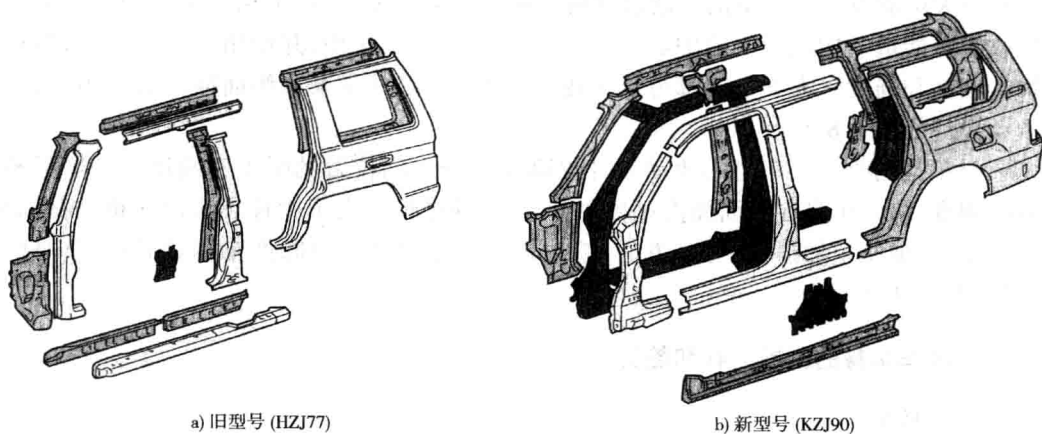


图 1-9 车身的改动设计

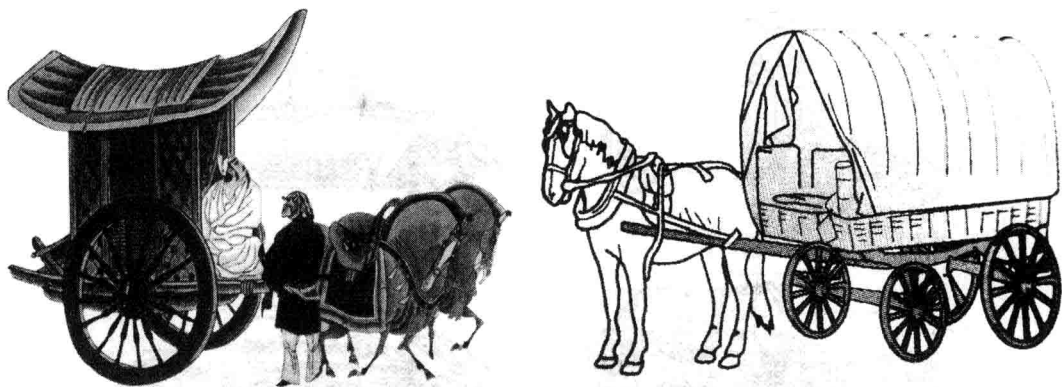


图 1-10 古代马车

2) 现代汽车车身的发展阶段

现代汽车车身的发展可以追溯到马车和人力车时代,起初的车身结构都是大梁式的车身形式。

大梁式车架由两条坚固的侧梁构成。这两条侧梁由几条横梁接在一起(横梁与侧梁成 90°),这种车架尽管构造简单,但很坚固。大梁的强度和刚度随其尺寸、形状、数量和材质而变化。独立大梁也称作“车架”或“底盘”。

由这种大梁构造而成的车辆(发动机和车身安装到大梁上),被称为大梁式车身车辆。大梁需要有足够的强度来承受来自发动机的牵引力、悬架的冲击以及所有这些组件的质量。

在开发出整体式车身结构之前,所有的机动车都是大梁式车身。即使在开发出整体式车身结构之后,载货汽车、公共汽车等重型车辆以及某些四轮驱动车辆仍旧使用大梁式车架。

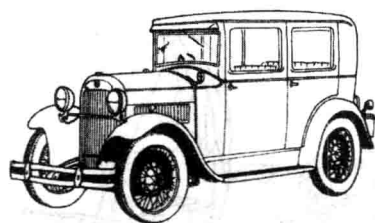
人类进入工业社会之后,汽车车身形式经历了漫长的发展过程,而轿车车身主要经历了箱形汽车、甲壳虫形汽车、船形汽车、鱼形汽车、楔形汽车和贝壳形汽车的发展演变过程,各种轿车车身外形如图 1-11a)~图 1-11f)所示。

3) 现代轿车车身的发展趋势

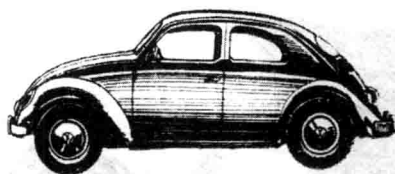
在现代汽车设计的发展过程中,受能源危机的影响,越来越严格的排放标准开始实施,对汽车安全性能的要求也越来越高,同时随着客户各类需求的不断提升以及市场个性化需求和日益激烈的市场竞争也促使车型的更新换代逐渐加快。作为最能体现汽车外观和最容易在短期内进行设计变更的部分,车型的更新换代主要体现在车身结构设计的变化上。

进入 21 世纪后,从世界各大汽车博览会推出的多款新概念车看,汽车车身造型更加多姿多彩、更具个性化和特色。车身造型的未来发展趋势综合起来主要有以下几个方面:

(1) 气动最优化。一部汽车车身造型发展史,从某种意义上说就是一部不断追求具有最佳气动造型的历史。人们一直在努力研究能够减小气动阻力且气动稳定性好的车身造型,这仍将是未来车身造型追求的目标之一,最优气动外形计算如图 1-12 所示。



a)箱形轿车



b)甲壳虫形汽车



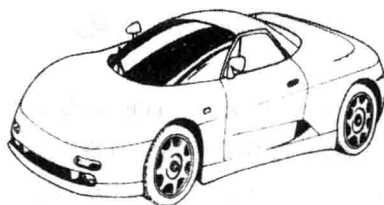
c)船形汽车



d)鱼形汽车



e)楔形汽车



f)贝壳形汽车

图 1-11 各种轿车车身外形

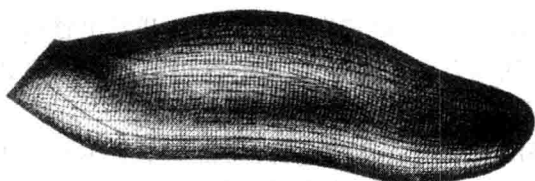


图 1-12 最优气动外形计算图

(2) 安全化。随着社会的发展,人们对轿车安全系统的要求越来越高,在汽车车身上装置了各种主动和被动的安全控制系统。而数字化、电子化和集成化的发展,也为这种要求的实现提供了技术上的可能性。

(3) 个性化。随着社会的发展,社会意识和美学观念在车身造型过程中会起到越来越大的作用,现代人对汽车样式个性化的要求也会越来越高。不同层次、不同行业、不同群体的审美意识也会大不相同。随着人类物质文化水平的不断提高、生活环境的变化以及生活方式的多样化,作为大众化商品的轿车,无疑将出现各式各样更新颖、更奇特的新车型,个性化外形的汽车如图 1-13 所示。

(4) 人性化。车身造型设计必须以人为本,体现人机协调,使用操作方便、安全、舒适,使汽车适应人的各种生理和心理要求,从而提高人们的工作效率、保障人身安全、维护人们健康。未来的车身造型设计将在车身外观设计、人机工程以及室内环境等各方面更加注重人性化的发展,选择尽量大的、舒适的、人性化的乘坐空间,更便捷的操控、更多的安全防护系统、更智能的控制方式及更多的车身外观、色彩的选择等,人性化车身的结构如图 1-14a) ~ 图 1-14f) 所示。有的人性化车身结构采用了前后电动液压舱盖设计,如图 1-15 所示。