

高职高专 **汽车检测与维修技术** 专业系列规划教材

QIACHE GESHEN

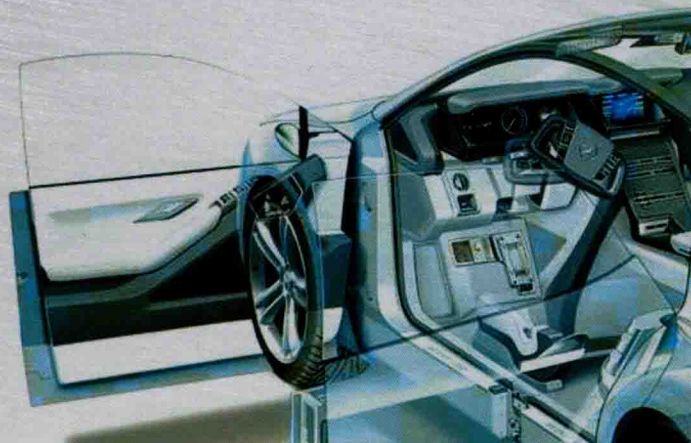
# 汽车车身制造 成型技术

ZHIZAO CHENXING JISHU

主 编 王振成 狄恩仓  
副主编 魏金营 王增胜 李 晶  
王 欣 贾红雨



重庆大学出版社  
<http://www.cqup.com.cn>

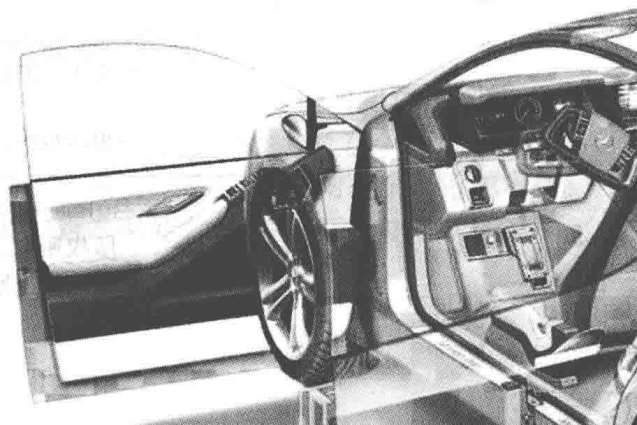


高职高专 **汽车检测与维修技术** 专业系列规划教材



# 汽车车身制造 成型技术

主 编 王振成 狄恩仓  
副主编 魏金营 王增胜 李 晶  
王 欣 贾红雨



重庆大学 出版社

## 内容提要

本书根据目前我国汽车车身制造技术,详细讲述了车身制造的全过程。全书共分12章,包括汽车车身构造、汽车车身材料、冲裁工艺及冲裁模设计、冲裁成形技术、弯曲成形技术、拉深成形技术、局部成形技术、车身金属覆盖件成形技术、车身高分子材料覆盖件成型技术、汽车车身焊装的质量、车身漆前表面处理、汽车车身涂装概述。各章配有复习思考题,并附有全书复习思考题标准答案和电子课件,供任课教师和读者参考。

本书可作为高职高专院校及成人高校的汽车、机械类专业教材,也可作为汽车设计、制造、售后服务管理和技术人员参考,还可作为汽车行业从业入职和资格认定的培训教材,并可供高等院校相关专业选用,同时也可供汽车爱好者自学。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车车身制造成型技术/王振成,狄恩仓主编. —重庆:重庆大学出版社, 2017. 1

高职高专汽车检测与维修技术专业系列教材

ISBN 978-7-5689-0049-2

I. ①汽… II. ①王…②狄… III. ①汽车—车体—车辆制造—高等职业教育—教材 IV. ①U463.820.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第187002号

### 汽车车身制造成型技术

主 编 王振成 狄恩仓

副主编 魏金营 王增胜 李 晶

王 欣 贾红雨

策划编辑:曾显跃

责任编辑:李定群 邓桂华 版式设计:曾显跃

责任校对:贾 梅 责任印制:赵 晟

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市国丰印务有限责任公司印刷

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:14.75 字数:368千

2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5689-0049-2 定价:32.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

# 前言

随着我国制造业的迅速崛起和汽车行业的井喷式发展,急需大量高级汽车制造和服务人才。国家六部委根据劳动力市场技能型人才的紧缺情况和相关行业人力资源需求预测,优先确定汽车制造、运用与维修专业领域为技能型紧缺人才培养领域之一。为此,我们根据多年的教学探索和经验积累编写了本书。

本书根据我国高职高专教材改革的思路 and 教学基本要求,结合高职高专“高素质、技能型、专门人才”的培养目标,充分考虑汽车类各专业的实际特点,以学生为本,重视理论与实际相结合;坚持以应用为目的,以“必需、够用、简洁”为原则,结合汽车车身制造工艺理论和实践经验,强调理论知识和专业技能的同步培养。在编写思路本着从汽车整车制造、新材料、新工艺和新方法的探究,掌握基本技能入手,逐步深入地阐述专业化、现代化的车身制造工艺和成型技术,体现工学结合,突出实践和技能特色,紧扣当前汽车制造成型技术的发展趋势。

本书选题和内容实用性强。主要编写了汽车车身结构、汽车车身材料、冲压成形技术、冲裁成形技术、弯曲成形技术、拉深成形技术、局部成形技术、车身覆盖件成形技术、车身高分子材料覆盖件成型技术、车身焊装成形技术、车身漆前表面处理及车身涂装技术等全部知识。考虑学时有限和用书单位专业方向的不同,模具设计不作为本书的重点,但考虑某些院校和专业需要,本书仍以冲裁模具设计为例,介绍了冲裁凸模和凹模设计计算、卸料装置设计和冲裁件夹紧及定位设计,供教师根据情况选讲。本书内容全面、系统、规范,概念阐述清晰,工艺技术数据准确,实用性强,图文并茂,通俗易懂,适合汽车车身创新设计、制造和车身成型加工、服务管理、检测与维修及其他相关专业的从业人员学习,并为国家相关部门对汽车制造、修理从业人员的职业培训提供一定的参考。各章节教学目的明确、重点突出,每章附有大量复习思考题,并附有全书习题参考答案和电子课件。通过对本书的学习,学生可以初步掌握汽

车车身制造、成型加工及汽车终身服务的理论、技能与方法。

本书由郑州工程技术学院教授、高级工程师王振成担任主编并负责全书的统稿。具体编写分工如下：郑州工程技术学院教授、高级工程师王振成编写绪论、第12章、全书习题标准答案和电子课件制作；郑州工程技术学院狄恩仓讲师编写第1章和第10章；郑州市公共交通总公司高级工程师魏金营编写第3章和第4章；黄河科技学院王增胜副教授编写第2章和第5章；郑州工程技术学院李晶老师编写第7章和第8章；郑州工程技术学院王欣老师编写第6章和第11章，郑州轻工业学院贾红雨老师编写第9章和全书习题。此外，郑州工程技术学院的凡广生、郑路、李九宏、宋海军、吴耀宇，以及巴中职业技术学院的李超平、张利虎等老师对本书所需资料的收集与整理、工艺数据的搜集与校对及提供全书的插图、制表等方面给予了大力协助，在此深表谢意！本书在编写中参阅了很多专家编纂的教材和专著，在此一并表示感谢！

研究和探索高职高专教育新时期下新的教学模式和特色，许多院校都作出了出色的成就。如果我们的努力能为这项教学改革尽到微薄之力，这是很值得我们感到欣慰的。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请专家和读者批评指正。

编者  
2016年6月

# 目 录

绪 论 .....	1
0.1 汽车及其工业发展史 .....	1
0.2 汽车技术发展主要经历了6个里程碑 .....	3
0.3 汽车的组成及学习内容 .....	5
第1章 汽车车身构造 .....	9
1.1 车身概述 .....	9
1.2 车身结构 .....	10
1.3 车身焊缝布置及工艺性 .....	15
1.4 车身结构精度 .....	18
1.5 车身结构刚度 .....	21
复习思考题 .....	24
第2章 汽车车身材料 .....	25
2.1 车身材料的性能 .....	25
2.2 静态力学性能 .....	40
2.3 动态力学性能 .....	43
2.4 金属的塑性变形 .....	46
2.5 塑性变形对金属组织和性能的影响 .....	51
2.6 回复与再结晶 .....	53
2.7 提高材料塑性变形的抗力 .....	58
2.8 断裂韧度 .....	59
2.9 高低温性能 .....	61
2.10 汽车材料的发展趋势 .....	62
2.11 车身材料选择的一般原则和步骤 .....	64
复习思考题 .....	65
第3章 冲裁工艺及冲裁模设计 .....	66
3.1 冲裁变形分析 .....	66
3.2 冲裁模具间隙 .....	69
3.3 凸模与凹模刃口尺寸确定 .....	74

3.4	冲裁力与压力中心计算 .....	80
3.5	排样设计 .....	84
3.6	冲裁工艺设计 .....	88
3.7	冲裁模的结构设计 .....	94
3.8	冲裁模主要零部件结构设计与冲模标准选用 .....	101
	复习思考题 .....	111
<b>第4章</b>	<b>冲裁成形技术 .....</b>	<b>113</b>
4.1	冲裁板料分离过程 .....	113
4.2	冲裁模间隙 .....	117
4.3	冲裁模刃口尺寸及冲裁力的计算 .....	119
4.4	冲裁件排样 .....	121
	复习思考题 .....	122
<b>第5章</b>	<b>弯曲成形技术 .....</b>	<b>123</b>
5.1	弯曲变形分析 .....	124
5.2	弯曲件质量分析与工艺设计 .....	127
5.3	弯曲工艺计算 .....	133
	复习思考题 .....	136
<b>第6章</b>	<b>拉深成形技术 .....</b>	<b>137</b>
6.1	拉深工艺概述 .....	137
6.2	圆筒形零件的拉深 .....	139
6.3	盒形零件的拉深 .....	146
6.4	拉深工艺设计 .....	148
	复习思考题 .....	154
<b>第7章</b>	<b>局部成形技术 .....</b>	<b>155</b>
7.1	胀形工艺 .....	155
7.2	翻边工艺 .....	158
7.3	校平和整形 .....	161
	复习思考题 .....	163
<b>第8章</b>	<b>车身金属覆盖件成形技术 .....</b>	<b>164</b>
8.1	车身金属覆盖件的冲压工艺特点 .....	164
8.2	车身金属覆盖件拉深工艺设计 .....	168
8.3	大型金属覆盖件成形模结构 .....	176
8.4	金属覆盖件冲压质量检查 .....	179
	复习思考题 .....	179

<b>第9章 车身高分子材料覆盖件成型技术</b> .....	180
9.1 高分子材料成型原理 .....	180
9.2 塑料成型技术 .....	182
9.3 薄膜成型技术 .....	195
复习思考题 .....	197
<b>第10章 汽车车身焊装的质量</b> .....	198
10.1 质量分析及质量控制 .....	198
10.2 车身装焊偏差分析及质量控制方法 .....	199
10.3 焊装夹具偏差 .....	201
10.4 焊接夹具偏差控制方法 .....	203
复习思考题 .....	204
<b>第11章 车身漆前表面处理</b> .....	205
11.1 漆前表面处理的目​​的及内容 .....	205
11.2 金属表面的脱脂 .....	206
11.3 除锈去氧化层处理 .....	209
11.4 金属表面磷化处理 .....	211
复习思考题 .....	213
<b>第12章 汽车车身涂装概述</b> .....	215
12.1 车身涂装特点及功能 .....	215
12.2 涂装三要素 .....	217
12.3 汽车车身涂装工艺及设备 .....	218
复习思考题 .....	225
<b>参考文献</b> .....	226



# 绪 论

## 0.1 汽车及其工业发展史

### 0.1.1 世界汽车及其工业发展史

世界汽车的发展历史经历了一百多年。1770年,法国陆军技术军官古诺用了6年时间设计制造出了他设想中的蒸汽汽车,这是一辆三轮蒸汽汽车,成为世界上公认的最早的一辆蒸汽汽车,如图0.1所示。1804年,法国人托威迪克制造的蒸汽汽车创下了当时汽车负重行驶纪录。此后,捷克人普什克制造了世界上第一辆载客汽车,英国人哥尔斯瓦底·嘉内又发展了蒸汽汽车,制造出了世界上第一辆公共汽车,可乘坐18名乘客,最高时速为19 km。

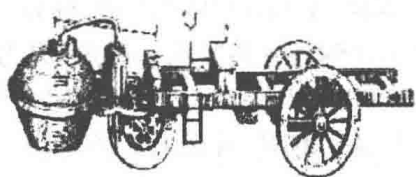


图0.1 蒸汽车

#### (1) 现代汽车的诞生

1885年,卡尔·本茨造出一台单缸汽油发动机,并将它安装在一辆三轮车上,这也是世界公认的第一辆真正意义上的汽车,但该车性能较差,往往车开出不久,就会出现故障,爬坡时还要下来推车。尽管如此,卡尔·本茨在德国取得了第一辆汽车的专利证,这一天是1886年1月29日,被公认为汽车诞生日;戈特利布·戴姆勒则制造出了今天汽车用的发动机原型——高压点火卧式汽油机,后又改进成立式汽油机,均取得了专利证书,两人也因此成为名副其实的“汽车之父”。1895年,法国科学院正式把这种可乘人的车辆命名为“汽车”。此后,相继出现生产汽车的公司,如德国的奔驰公司、戴姆勒公司,法国的标致公司、雷诺公司,英国的奥斯汀公司、罗孚公司等。奔驰公司从1894年开始成批生产“维洛”牌小汽车。1901年,戴姆勒公司首先应用了喷嘴式化油器和磁电机点火装置,使发动机的性能大为改善,到1913年第一次

世界大战爆发以前,德国汽车工业已基本形成了一个独立的工业部门。据 1914 年统计,有汽车制造职工 5 万多人,年产汽车两万辆,汽车占有量已达 10 万辆。1891 年,法国人阿尔芒·标致首次采用前置发动机后驱动形式,奠定了汽车传动系的基本构造。7 年后法国人路易斯·雷诺将万向节首先应用到汽车传动系中,并发明了锥齿轮式差速器。

### (2) 汽车的大批量生产

1913 年,美国福特公司在底特律市建成了世界上第一条汽车装配流水线,这款反映汽车贵族化潮流的福特大众化车型是 1907 年设计定型的,如图 0.2 所示。福特汽车公司实行了工业大生产管理方式,实现了产品系列化、零件标准化,并在改善汽车车型的同时降低价格,使汽车在美国得到了普及,也改变了人们的生活方式。1908 年,当时全球第一大汽车生产厂商通用汽车公司成立。

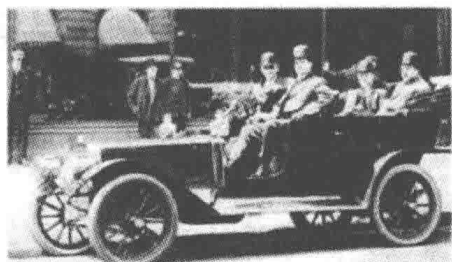


图 0.2 福特 T 型汽车



图 0.3 解放牌汽车

1916 年,美国汽车销量首度突破 100 万辆。当时福特公司汽车产量占美国汽车公司总产量的 70%, 欧洲各国汽车产量只占美国产量的 5%。1924 年,美国已达每 7 人一辆汽车的普及率。福特公司因此被誉为“汽车现代化先驱”。这种局面直到 1966 年才被打破,欧洲各国利用技术优势,以多品种和轻便普及型新产品与美国汽车竞争,如闻名遐迩的品牌车德国的大众、奔驰、宝马,法国的雷诺、标致、雪铁龙,意大利的菲亚特,瑞典的沃尔沃等,以年产量突破 1 000 万辆超过北美汽车产量,成为世界第二个汽车工业发展中心。然而,起步较晚的日本丰田汽车公司以其独特的“丰田生产方式”创造了日本汽车工业发展的奇迹,生产出高质量、低消耗、廉价精巧、多品种的汽车。

1980 年,日本汽车总产量达到 1 104 万辆,超过美国而成为世界最大的汽车生产和出口国,成为第三个汽车工业发展中心。韩国汽车异军突起,1980—1997 年,用了 17 年成为廉价车之强,目前也成为世界汽车生产大国。世界汽车工业生产开始以全球化的趋势向第二、第三世界扩散,汽车工业资产重组风潮逐渐形成,从技术上寻求进一步规范化、降低成本、扩大市场成为一种方向。

#### 0.1.2 中国汽车及其工业发展史

我国的第一辆汽车于 1931 年在沈阳问世,由张学良将军掌管的辽宁迫击炮厂制造。张学良让民生工厂厂长李宜春从美国购进“瑞雪”号整车一辆,作为样车。李宜春将整车拆卸,除发动机、后轴、电气装置和轮胎等用原车零件外,其他零件重新设计制造,到 1931 年 5 月历时两年,终于试制成功我国第一辆汽车,命名为“民生”牌汽车,开辟了中国自制汽车的先河。

新中国成立后,1953 年 7 月第一汽车制造厂(简称“一汽”)在吉林省长春市动工兴建,1956 年 7 月 13 日我国生产出第一辆载货的“解放”牌汽车,如图 0.3 所示。1957 年 5 月开始自行设计轿车,于 1958 年先后试制成功 ca71 型“东风”牌小轿车和 ca72 型“红旗”牌高级轿

车。其中,“红旗”牌高级轿车被列为国家礼宾用车。1966年以前,我国汽车工业共形成“一大四小”5个汽车制造厂,年生产能力近6万辆,9个车型品种,全国民用汽车保有量近29万辆,国产汽车17万辆。

20世纪60年代,第二汽车制造厂在湖北十堰建成,开创了我国汽车工业以自己的力量设计产品、确定工艺、制造设备、兴建工厂的纪录。四川和陕西汽车厂分别在原四川省重庆市大足县和陕西省宝鸡市(现已迁西安)兴建和投产。主要生产载货汽车和越野汽车。这一时期国家把企业下放给地方,因此汽车生产行业企业总数剧增,但技术水平较低,规模也比较小,且大多数在低水平上重复。

20世纪80年代以来,我国把汽车工业作为发展国民经济的支柱产业。汽车工业也从制造、研发、销售服务等方面全面融入世界汽车工业体系中。1992年全国汽车年产量首次跨越100万辆后,1999年起进入高速增长期,2002年全国汽车生产跨越300万辆,全球排名上升到第5位。近10年来,汽车产销量以每年15%的速度增长,是世界平均速度的10倍,同时中国汽车消费量也跃居世界第一大汽车消费国。中国汽车工业已经成为世界汽车工业的重要组成部分。

## 0.2 汽车技术发展主要经历了6个里程碑

### 0.2.1 帕纳尔—勒瓦索开创了汽车时代

19世纪末,法国的帕纳尔-勒瓦索公司将发动机装在车前部,通过离合器、变速装置和齿轮传动装置把驱动力传到后轮,这种方案后来被称为“帕纳尔系统”(或常规方案),安装了此系统的汽车成为全世界汽车制造的样板。

### 0.2.2 “福特”汽车公司开始大批量生产汽车

1908年10月1日,底特律(美国的汽车城)开始生产一种以“福特”命名的汽车,型号为“T型”。T型汽车是一种没有先例的技术典型。构造简单的四缸发动机只有14.7 kW(20马力),工作容积为2 884 mL,转速为1 600 r/min。工作负荷低,转速慢,但非常坚固耐用,它可以用最低劣的汽油,甚至可以用煤油比例很大的混合油。流水组装线是亨利·福特于1913年在福特海兰公园工厂首创的。它为汽车制造业,乃至整个工业界带来了巨大的变革。

### 0.2.3 前轮驱动汽车的创造者“雪铁龙”

安德烈·雪铁龙于1934年在法国发明了一种新型的汽车结构,一款名为7A的前驱动汽车问世:前轮驱动、无底盘的车身结构,通过扭杆实现单轮减震以及液压制动等。在许多警匪影片中,这种车由于性能可靠而被用作逃跑的车辆,因而被戏称为成功的“强盗车”。后被安德烈·勒费弗尔设计的第二种汽车,即雪铁龙ID/DS型汽车所取代。前轮驱动汽车至少在行车安全方面证明了它优于常规构造方式。

### 0.2.4 “甲壳虫”汽车的神话

“甲壳虫”型汽车结实耐用,不讲究豪华,而且价格大众化。它的发动机是后置的,它的成

功被诸多竞争对手作了错误的引用,现在后置发动机的轿车早已淡出市场,只有赛车才装后置式发动机,而且大多装在后轴之前。“甲壳虫”型汽车打破了福特 T 型汽车的产量纪录,并达到了数百万辆,如图 0.4 所示。

### 0.2.5 难以超越的“迷你”汽车

亚力克·艾西贡尼斯一直梦想汽车要为 4 个人留下足够宽敞的座位,因此把机械部分都集中到人不需要的地方——两个前轮之间以及后座地板下面。这种车长 3.05 m,宽 1.4 m,它的质量仅有 630 kg,简直是个侏儒,25 kW(34 马力)横置的发动机可以使它开得很快,如图 0.5 所示。



图 0.4 甲壳虫汽车



图 0.5 “迷你”汽车

### 0.2.6 风靡 20 世纪 90 年代的多用途厢式车

多用途厢式车,英文缩写为 MPV,这种车由法国雷诺汽车公司在 20 世纪 80 年代创造,以其新颖的车厢布局设计引起了车坛的轰动。

以前汽车的后排座位是固定不动,一成不变的。而 MPV 则使车内每个座椅都可独立调节,可以做成多种形式的组合,即可改变乘坐方式,又可组合成有小桌的小型会议室,如图 0.6 所示。从车厢座椅位置的固定到可调,从固定空间布置到可变空间布置,标志着汽车使用概念上的变革。

1947 年,第一辆以“奔马”为象征的法拉利汽车(125S)诞生了。1948 年,法拉利车夺得了罗马汽车赛冠军,“奔马”形象一夜之间传遍了欧洲,见图 0.7 所示。1956 年,经过法拉利改造的蓝旗车一举夺得了世界汽车竞赛的最高荣誉——一级方程式赛车年度总冠军。他设计的 F1 型赛车在世界性大赛上共获得 100 多次胜利,至今没有哪一种赛车能够打破这项纪录。由于法拉利声誉极高,多次为国家争得荣誉,几乎成为意大利汽车业的形象代表。



图 0.6 多用途箱式汽车



图 0.7 法拉利赛车

## 0.3 汽车的组成及学习内容

### 0.3.1 汽车的组成

汽车主要由发动机、底盘、车身、电气设备4个部分组成。

其中,发动机是汽车的“心脏”,一般由机体、曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、点火系、启动系组成。底盘由传动系、行驶系、转向系、制动系组成。车身由整体式车身和副车架及一些附件组成。电气设备由电源、点火系、启动系、照明系与信号装置、空调、仪表、报警系以及辅助电器等组成。

汽车车身作为汽车的一个重要组成部分,其制造技术是提高汽车产品开发能力的一个重要方面,在汽车工业中占有重要的地位。

早期的轿车车身沿用了马车车身的结构,整个车身以木材为主。1912年由爱德华·巴特首次制成了全金属车身。1925年,文森卓·兰西亚发明了承载式车身,车身由钢板冲压成形的金属结构件和大型覆盖件组成,这种车身一直沿用到今天,并得到不断完善和发展。

### 0.3.2 汽车车身的结构形式

汽车车身按承载形式分为非承载式车身和承载式车身。

#### (1) 非承载式车身

汽车有独立的刚性车架,又称为底盘大梁架。发动机及传动系统的一部分及车身等总成部件用悬架装置固定在车架上,车架通过前后悬架装置与车轮连接,载荷由车架承担,车架和车身用弹性元件连接。这种形式的车身比较笨重,质量大,车身高,一般用于货车、客车(见图0.8(a))、越野车,也有少部分用在轿车上。

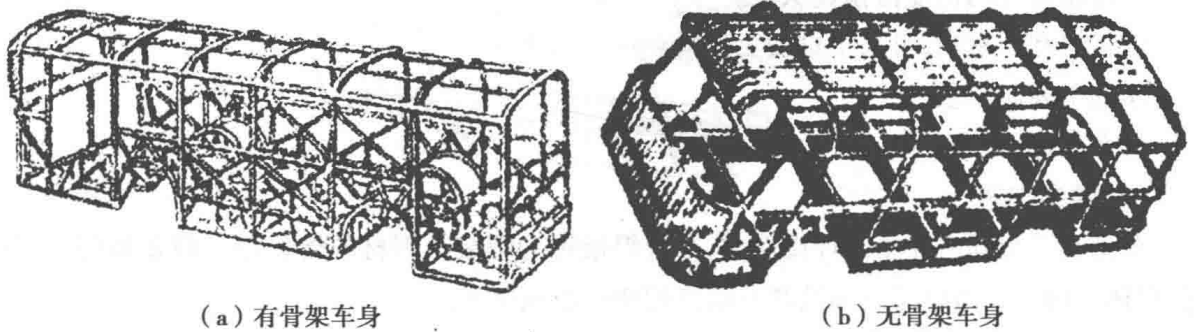


图0.8 汽车车身有无骨架的分类

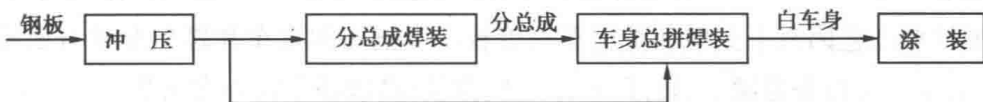


图0.9 无骨架车身制造工艺流程

## (2) 承载式车身

有刚性支架,对车头、侧围、车尾、底板进行加强,而发动机、前后悬架、传动系的一部分等总成部件装配在车身上设计要求的位置,车身负载通过悬架装置传给车轮。这种形式主要用于轿车的制造。

无骨架的车身由薄板冲压零件和焊装的车身构件以及车身覆盖件等组成车身壳体,如图 0.8(b) 所示,一般用于轿车、微型车、部分旅行车。无骨架车身制造工艺流程如图 0.9 所示。

有骨架结构是大客车车身的主要形式,这种结构是先制造骨架,再在骨架上蒙上蒙皮。有骨架车身制造工艺流程如图 0.10 所示。

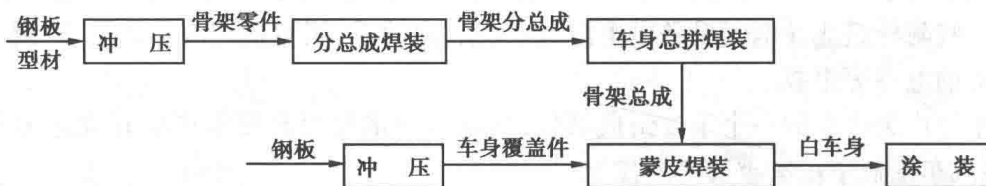


图 0.10 有骨架车身制造工艺流程

无论是有骨架还是无骨架车身的制造,贯穿整个流程的 3 大部分是:冲压、焊装、涂装。

### 0.3.3 本课程的学习内容

本书围绕 3 部分内容介绍其工艺方法和技术特点。

#### (1) 冲压工艺

车身大致可分为发动机盖、车顶盖、行李箱盖、翼板、前围板 5 个部分,它们都是由钢板冲压而成形的。冲压工艺特点如下:

- ①生产效率高。
- ②冲压零件的精度由模具保证。
- ③材料利用率高,可加工难加工材料。
- ④加工表面质量好。
- ⑤有较好的互换性。

#### (2) 焊装工艺

车身几乎全部由冲压件焊接而成,车身焊接称为焊装。钢材的熔化焊一般要经历以下过程:加热—熔化—冶金反应—结晶—固态相变—形成接头。

#### (3) 涂装工艺

汽车涂装可以起到保护、装饰和标志作用,还能起到车内隔热、消声、抗振和密封等特殊作用。车身的涂装工艺因汽车类型和级别不同也有所区别。如货车和轻型车进行底漆、面漆两次涂装;一般轿车进行头道漆、二道漆、面漆 3 次涂装;高级轿车需 4 次涂装。

#### (4) 各类车身结构

各类车身结构如下:

①小型厢式旅行车车身壳体如图0.11所示。

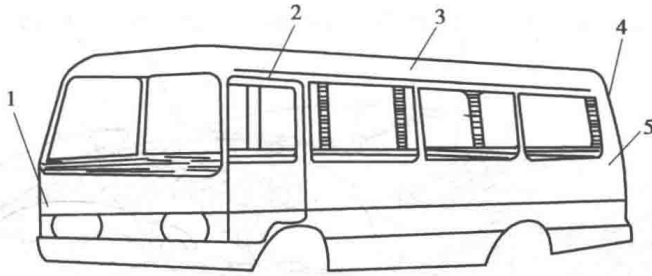


图0.11 小型厢式旅行车车身壳体

1—前门;2—左门;3—顶盖;4—后围;5—侧围

②小型厢式货车车身框架如图0.12所示。

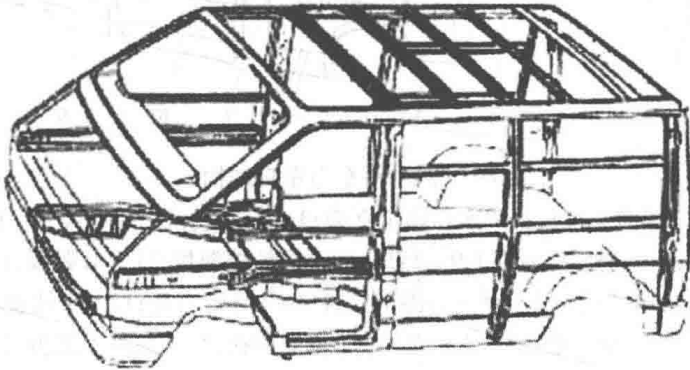


图0.12 小型厢式货车车身框架

③大客车整体承载式车身骨架如图0.13所示。

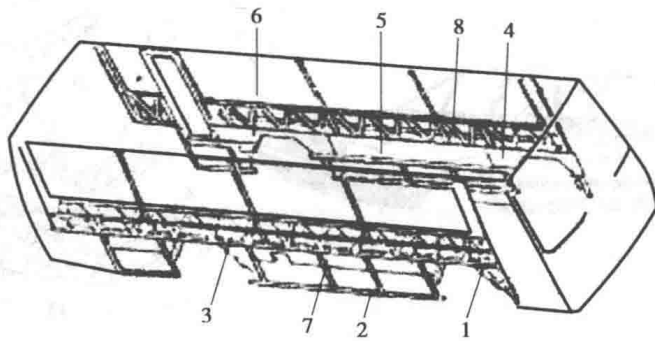


图0.13 大客车整体承载式车身骨架

1—右侧前下部骨架;2—右侧中下部骨架;3—右侧后下部骨架;  
4—左侧前下部骨架;5—左侧中下部骨架;6—左侧后下部骨架;  
7—右侧上部骨架;8—左侧上部骨架

④轿车白车身结构如图 0.14 所示。

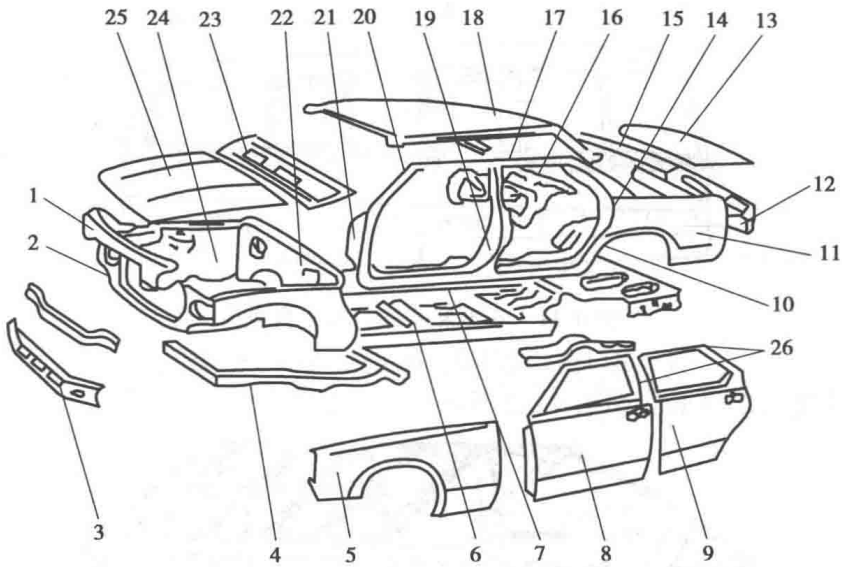


图 0.14 轿车白车身结构

1—发动机罩前支撑板;2—水箱固定框架;3—前裙板;4—前框架;5—前翼板;  
6—地板总成;7—门槛;8—前门;9—后门;10—车轮挡泥板;11—后翼板;12—后围板;  
13—行李舱盖;14—后立柱;15—后围上盖板;16—后窗台板;17—上边梁;18—顶盖;  
19—中立柱;20—前立柱;21—前围侧板;22—前围板;23—前围上盖板;24—前挡泥  
板;25—发动机罩;26—门窗框

⑤典型的承载式轿车车身壳体如图 0.15 所示。

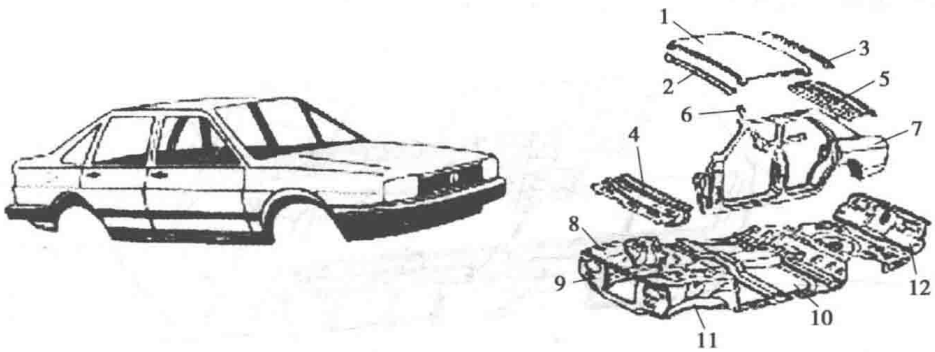


图 0.15 典型承载式轿车车身壳体

1—顶盖;2—前风窗框上部;3—后风窗框上部;4—前围外板;5—后围板;6—加强撑;  
7—侧门框部件;8—前挡泥板;9—散热器框架;10—底板;11—底板前纵梁;12—行李箱后板



# 第 1 章

## 汽车车身构造

---

### 1.1 车身概述

随着科学的发展和社会的进步,我国汽车工业从无到有,从小到大,发展成为了一个完整的工业体系。从 20 世纪 50 年代初到 20 世纪 80 年代中期,主要生产卡车,到 20 世纪 80 年代末才开始生产轿车,轿车工业的真正发展只有 30 多年的时间,因此车身制造技术一直是我国汽车工业中较薄弱的环节。为提高我国汽车工业的水平和满足人们日益增长的物质生活需要,应重视车身技术的研究和发展。

汽车由三大总成组成,包括发动机、车身、底盘。其中车身既重要又特殊,其特点如下:

①制造成本较高,经济效益较好。车身制造成本约占整车成本的 50%;除具有使用价值外,车身还具有艺术价值。经验表明,造型美观的车身能使整车总价值提高 10%~40%,车身的经济效益远远高于其他两大总成。

②车身设计涉及多门类学科专业知识。理工学科方面,涉及流体力学、材料学、机械原理、人体工程学等;艺术学科方面,涉及艺术造型、美学知识等。

③车身制造工艺复杂多样。车身的制造工艺有冲压、焊装、涂装。至今,总装、涂装工艺中部分工序还难以全部实现机械化,部分工序仍需人工完成。

④车身质量较大。乘用车车身的质量占整车的 30%~40%,商用车车身的质量占整车的 16%~30%。

⑤车身工程相对底盘、发动机发展较晚,但已成为发展最迅速的分支。轿车的发展主要在车身技术。