



普通高等教育汽车制造与装配技术专业规划教材

汽车冲压

范家春 高晖 / 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育汽车制造与装配技术专业规划教材

汽车冲压

主 编 范家春 高 晖
副主编 欧阳波仪 赵 刚
参 编 王 垒 刘海立 林敦文
主 审 陈秀深



机械工业出版社

本书以汽车冲压生产过程为导向,以冲压实践知识为编写内容,全书共六章。第1章介绍了汽车车身的发展史及冲压的基础知识;第2章介绍了汽车冲压生产设备;第3章介绍了汽车冲压材料;第4章针对汽车冲压常用工序,介绍了冲压工艺与模具,并列举了典型覆盖件的冲压工艺与模具;第5章介绍了汽车冲压件的检测。第6章介绍了汽车冲压安全保护。每一章都进行了总结,并配有相应的思考与练习。

本书可作为高职高专院校汽车制造与装配技术专业的教材,也可作为企业生产技术人员培训及汽车冲压生产技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车冲压/范家春,高晖主编. —北京:机械工业出版社,2014.11

普通高等教育汽车制造与装配技术专业规划教材
ISBN 978-7-111-48232-1

I. ①汽… II. ①范… ②高… III. ①汽车-冲压-
生产工艺-高等职业教育-教材 IV. ①U463.820.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第234814号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:徐巍 责任编辑:徐巍

版式设计:霍永明 责任校对:纪敬

封面设计:鞠杨 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·9.5印张·218千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-48232-1

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

汽车制造与装配技术专业规划教材 编 委 会

编委会主任 蒋 平

编委会编委 (以姓氏笔画为序)

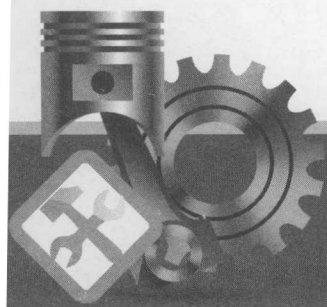
王 宁	王永华	丑振江	卢雨萱	叶蓉燕	田 佳	白鸿辉
冯 韬	伍岳林	刘习成	刘福尚	李 鑫	李志华	李秋艳
杨志红	肖良师	吴桥平	张 旭	张梅兰	陈 烨	陈秀华
邵 枫	范家春	欧阳波仪	罗文智	季 杰	赵 刚	胡 尧
胡元庆	胡梓汲	姚博瀚	徐 巍	徐梅宣	高 晖	郭北洋
唐 娟	黄智雄	曹 勇	戚叔林	董烈锋	曾 嵘	曾新明
廖 兵	廖向阳	戴清桥				

汽车制造与装配技术专业规划教材 专 家 委 员 会

专家委员会主任 钟志华

专家委员会委员 (以姓氏笔画为序)

阳小良	李立斌	陈秀深	陈建伟	陈维礼	范家春
林振清	胡光辉	姚小刚	龚孟贤	董烈锋	蒋 平



丛 书 序

进入 21 世纪以来,我国汽车产业高速发展,形成了多品种、全系列的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。以 2009 年中国汽车工业产销量登顶全球第一为标志,中国汽车工业无可争议地完成了从小到大的转变。

在过去十年,中国汽车市场蓬勃发展,从 2004 年产销量双超 500 万辆,到 2013 年产销量双超 2100 万辆,产销量已连续五年保持世界第一。

中国汽车行业正在通过加快结构调整,增强自主创新能力,推动产业升级,迎接新的挑战。汽车的大工业生产方式从生产流水线方式转为汽车平台式生产和“模块化”生产方式,生产组织方式柔性化。汽车零部件设计开发逐步向模块化、通用化方向发展,全球采购也成为发展趋势。

在发达国家,由于市场竞争的不断加剧,客户不断增加的个性化需求,各大汽车企业为了满足市场需要,在市场竞争中立于不败之地,纷纷对生产模式作出相应的优化和调整,以丰田、福特、大众、菲亚特等比较大的生产厂商为首,逐渐由按库存生产转向按订单生产。同时,各大汽车企业也都调整了生产管理模式,即在车身进入总装之前都可以调整订单,这样就可以极大地满足市场及生产的柔性要求。

随着全球化买方市场的逐渐形成,企业所面临的竞争日趋激烈,经济活动的步伐越来越快,客户对时间方面的要求越来越高。这一变化的直接反映就是竞争主要因素的变化。20 世纪初期,企业间竞争的主要因素是成本,通过大批量生产来降低成本是那个年代应对竞争的主要方法。到 20 世纪中期,竞争的主要因素变为质量,通过精益生产方式来削减浪费提高质量成为那个年代企业管理的潮流。进入 21 世纪以后,企业的主要竞争因素变为时间。在客户需要的时候提供正确的产品成为竞争力的关键因素。这要求汽车的制造系统能够在客户需求驱动下柔性地组织生产过程并快速地响应客户需求,即所谓的定制化批量生产,同时要降低多样化成本。信息技术在生产排产、订单执行、自动叫料、质量追溯、防止装配错误和车辆状态跟踪等领域的广泛应用,使得汽车能够在客户订单驱动下进行快速、高质量和低成本的生产。

汽车的制造方式从最初的单辆手工生产,到大批量生产,再到精益生产,经历了几个阶段的不断进化。在过去的十多年,精益生产方式所倡导的零库存、零浪费、零缺陷,通过准时制生产(JIT)、生产线均衡化设计、全面质量管理、全员参与和持续改善等手段将汽车的生产制造时间大大缩短。

从客户的角度出发,汽车企业的供应链管理必须能够准确地把握各种类型的客户需求

(预测、意向、线索、商机、订单),并在正确的时间开始以正确的数量、正确的质量和正确的成本组织生产正确的产品,并交付到正确的地点。汽车企业不得不在生产多样化产品的同时,实现供应链的高质量、低成本和快速反应。这对汽车企业的供应链管理提出了严峻的挑战。

随着汽车的普及,人们对汽车的了解越来越多,汽车客户会越来越关注汽车的技术及性能指标,例如:汽车的碰撞性能、油耗、转向功能(电子转向还是液压转向)、制动系统功能、安全系统功能,以及方便性功能,如导航、USB、胎压系统、智能钥匙等。这使得汽车企业的竞争从售价竞争到造型和内外饰的感官竞争逐步向技术性竞争发展。

汽车工业已经成为中国经济发展的重要支撑,为社会开辟了广泛的就业市场,汽车类专业也日益成为热门,特别是职业院校的汽车类专业在近年飞速发展。

然而,职业教育作为汽车应用型人才培养的主体仍处于发展初期,汽车应用型人才的供需矛盾日益凸显,特别在专业知识与技能的掌握上,企业希望能找到具备实用性专业知识与技能的员工,而学校现有的汽车制造与装配技术专业教材还停留在介绍汽车生产流水线技术等内容层面上,满足不了汽车制造企业对职业岗位群的需要。

本丛书编写的出发点就是缓解这一矛盾,希望能提供汽车行业系统的实用性知识与技能,将企业所需的部分专业知识、技能的培训过程延伸到学校,为汽车行业培养更多符合实际需要的人才。

本丛书是在广泛而深度调研的基础上,以中国高等职业技术教育研究会“十二五”规划课题“职业院校汽车类专业校企合作专业建设模式研究”(课题编号 GZYGH2011016)为依托,结合企业运作与学生特点编写而成的实用性教材,书中大量知识与技能均来源于企业,其编写方式也充分考虑了职业院校学生的知识背景和学习特点,便于教师授课,实现学生“愿学、易学、实用”的目标。

本丛书不但包含了汽车产品类教材,同时也包含了从采购、制造、销售到管理的整个汽车产业链相关教材,具体如下:

产品类:《汽车品牌文化》《汽车构造》《汽车电器》

采购类:《汽车零部件供应商管理》

制造类:《汽车冲压》《汽车焊装》《汽车涂装》《汽车总装》《发动机及关键零部件制造技术》

营销类:《汽车营销》

管理类:《汽车制造物流与供应链管理》《汽车制造安全管理》《汽车生产中的 IT 技术》《汽车制造质量管理》

本丛书编写采取了职教专家、行业专家、出版社编辑“三位一体”结合的模式,编委会成员来自我国主流汽车企业和汽车院校。

本丛书的特点:

(1) 校企人员合作编写,贴合企业的实际岗位需求。

(2) 部分教材以情景模式导入,设定的情景多来自企业一线以及教学一线的真实案例。

(3) 具有现实性、超前性,强调理论知识与企业实际需要的结合,有极强的针对性。

相信本丛书的出版将对我国汽车类职业教育的发展作出积极的贡献,为我国汽车行业应用型人才的培养作出有益的探索。由于编者经历与水平有限,相关内容还存在不足之处,我们衷心期待各位读者、同仁批评指正,以便再版时修正。



前言

汽车制造中的大多数金属零部件需要经塑性加工成形, 冲压加工是完成金属塑性成形的一种重要加工方法, 它是最基本、最传统、最重要的金属加工方法之一。车身上的各种覆盖件、车内支撑件、结构加强件, 还有大量其他汽车零部件, 如发动机的排气弯管及消声器、空心凸轮轴、油底壳、发动机支架、框架结构件、横纵梁, 等等, 都是经冲压成形的。随着汽车制造业的高速发展, 汽车冲压技术也在不断进步, 模块化冲压技术、新模具材料、特种冲压成形, 尤其是计算机辅助技术极大促进了冲压技术的发展, 在很大程度上对汽车制造质量和成本产生直接而重要的影响。

汽车冲压生产是汽车制造过程中的一种重要加工手段, 成形件的质量直接影响汽车整车的质量和外观, 合理选择冲压加工工艺尤为重要。为适应汽车冲压生产, 需要培养大量的生产技术人员, 让更多的人尽快地掌握汽车冲压生产技术。

编者长期从事汽车制造生产实践教学和科研工作, 在学习和工作中积累了一些资料和心得体会, 现在把它们编写出来, 希望能为广大高职院校师生和生产技术人员提供点帮助。本书由范家春、高晖担任主编, 范家春负责本书的统筹编写, 高晖编写了汽车冲压概论、汽车冲压材料、汽车冲压安全保护, 欧阳波仪、赵刚编写了汽车覆盖件冲压工艺与模具, 刘海立、林敦文编写了汽车冲压生产设备, 王垒编写了汽车冲压件检测。

本书在编写上突出了以下三个方面的特点:

(1) 内容结合了汽车冲压生产实践需要, 突出了实践性和实用性。

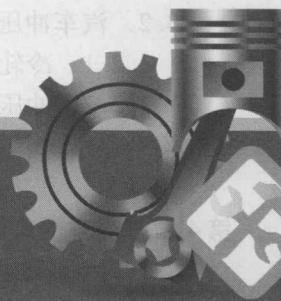
(2) 注重专业整体策划, 本书同时也是课题“汽车制造与装配技术专业中高职课程体系衔接实践研究”的研究成果, 各门课程内容相互独立又有机衔接。

(3) 案例丰富, 整理了大量车身覆盖件的冲压工艺和模具结构。

由于编者水平有限, 错误和不当之处在所难免, 欢迎批评指正!

编者

目 录



丛书序

前言

第1章 汽车冲压概论	1
1.1 汽车车身覆盖件	1
1.1.1 汽车车身发展史	1
1.1.2 车身覆盖件结构	4
1.2 汽车冲压生产	8
1.3 冲压成形基础	11
1.3.1 覆盖件的成形特点	11
1.3.2 冲压成形工序	12
本章小结	15
思考与练习	15
第2章 汽车冲压生产设备	16
2.1 汽车冲压车间	16
2.1.1 汽车冲压车间特点	16
2.1.2 汽车冲压设备概述	16
2.2 开卷落料线	18
2.2.1 开卷单元	19
2.2.2 落料压力机	25
2.2.3 堆垛单元	26
2.3 冲压自动化生产线	27
2.3.1 板料拆垛装置	27
2.3.2 压力机	29
2.3.3 自动化搬运设备	36
本章小结	39
思考与练习	39
第3章 汽车冲压材料	40
3.1 汽车冲压材料的要求	40
3.1.1 汽车冲压材料的基本要求	40
3.1.2 汽车各部件对材料的性能要求	42

3.2 汽车冲压用钢板的种类	42
3.2.1 冷轧薄钢板	43
3.2.2 冲压用热轧钢板	54
本章小结	58
思考与练习	59
第4章 汽车覆盖件冲压工艺与模具	60
4.1 汽车覆盖件的冲压工艺	60
4.1.1 汽车覆盖件表示方法	60
4.1.2 汽车覆盖件的冲压工艺设计	62
4.2 汽车覆盖件拉延工艺与模具	67
4.2.1 拉延工艺	67
4.2.2 拉延模具	70
4.3 汽车覆盖件修边工艺与模具	78
4.3.1 修边工艺	78
4.3.2 修边模具	78
4.4 汽车覆盖件冲孔工艺与模具	82
4.4.1 冲孔工艺	82
4.4.2 冲孔模具	83
4.5 汽车覆盖件翻边工艺与模具	84
4.5.1 翻边工艺	84
4.5.2 翻边模具	84
4.6 典型汽车覆盖件冲压工艺与模具	86
4.6.1 散热器罩冲压工艺与模具	86
4.6.2 前门内板的冲压工艺与模具	90
本章小结	102
思考与练习	103
第5章 汽车冲压件检测	104
5.1 汽车冲压件质量缺陷	104
5.1.1 外观缺陷	104
5.1.2 功能尺寸缺陷	110
5.1.3 返修缺陷	111
5.2 汽车冲压件的检测方法	112
5.2.1 外观检验方法	112
5.2.2 尺寸检验方法	113
5.2.3 冲压件检具检测	113
本章小结	115
思考与练习	115
第6章 汽车冲压安全保护	116
6.1 冲压中的危险性识别	116

6.1.1 冲压中的危险性	116
6.1.2 危险源的标识管理	117
6.2 人身安全保护装置	118
6.2.1 手用工具安全保护	118
6.2.2 机械式保护装置	119
6.2.3 与电器联锁的机械式保护装置	122
6.2.4 自动保护装置	124
6.3 汽车冲压作业安全管理	127
6.3.1 工艺管理	128
6.3.2 冲压模具管理	128
6.3.3 冲压设备安全防护装置的管理	129
6.3.4 冲压作业计划管理	129
6.3.5 安全教育	130
6.3.6 安全生产责任制	130
6.3.7 制订冲压作业安全生产管理办法	131
6.3.8 安全生产检查制度和奖惩制度	131
6.4 汽车冲压安全生产规程	132
6.4.1 一般冲压工安全操作规程	132
6.4.2 桥式起重机安全规程	133
6.4.3 叉车安全规程	134
6.4.4 压力机安全规程	134
6.4.5 冲压车间劳保用品佩戴要求	136
本章小结	138
思考与练习	139
参考文献	140

第1章

汽车冲压概论



学习目标



1. 认识汽车车身发展的历程。
2. 认识汽车车身覆盖件结构。
3. 认识冲压成形基础知识。
4. 认识车身覆盖件成形工艺。

1.1 汽车车身覆盖件

1.1.1 汽车车身发展史

从19世纪末到20世纪初,汽车设计师把主要精力都用在汽车机械工程学的发展和革新上。20世纪前半期,汽车的基本构造已经全部发明出来,汽车设计者们开始着手从汽车外部造型上进行改进,并相继引入了空气动力学、流体力学、人体工程学以及工业造型设计(工业美学)等概念,力求让汽车能够从外形上满足各种年龄、各种阶层,甚至各种文化背景的人的不同需求,使汽车真正成为科学与艺术相结合的统一体,从而达到最完善的境界。汽车车身的作用主要是保护驾驶人以及构成良好的空气力学环境。好的车身不仅能带来更佳的性能,也能体现出汽车主人的个性。

汽车车身结构主要包括:车身壳体、车门、车窗、车前板制件、车身内外装饰件和车身附件、座椅以及通风、暖气、冷气、空气调节装置等等。汽车造型师们把汽车装扮成人类的肌体,例如:汽车的眼睛——前照灯;嘴——进风口;肺——空气滤清器;血管——油路;神经——电路;心脏——发动机;胃——油箱;脚——轮胎;肌肉——机械部分,力图使之具有艺术魅力,给人以美感。汽车车身在发展过程中主要经历了马车形汽车、箱形汽车、甲壳虫形汽车、船形汽车、鱼形汽车、楔形汽车。

1. 马车形汽车

我国古代早有“轿车”一词,是指用骡马拉的轿子。当西方汽车大量进入中国时,正是封闭式方形汽车在西方流行之时。那时汽车的形状与我国古代的“轿车”相似,并与“轿车”一样让人感到荣耀。于是,人们就将当时的

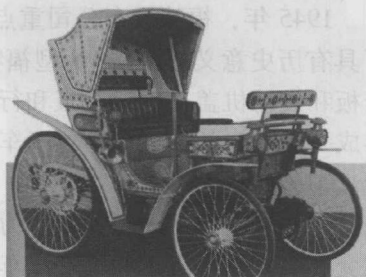


图1-1 马车形汽车

汽车称为轿车。最早出现的汽车，其车身造型基本上沿用了马车的形式，因此被称为“无马的马车”如图 1-1 所示。英文名 Sedan 就是指欧洲贵族乘用的一种豪华马车，它不仅装饰讲究，而且是封闭式的，可防风、雨和灰尘，并提高了安全度。18 世纪这种车传到美国后，也只有纽约、费城等少数大城市中的富人才有资格享用。1908 年福特推出 T 型车，车身由原来的敞开式改为封闭式，其舒适性、安全性都有很大提高。福特将他的“封闭式汽车”（Closedcar）称为 Sedan。著名的福特 T 型车是马车形汽车的佼佼者。

2. 箱形汽车

美国福特汽车公司在 1915 年生产出一种不同于马车形的汽车，其外形特点很像一只大箱子，并装有门和窗，人们称这类车为“箱形汽车”，如图 1-2 所示。因这类车的造型酷似欧洲贵妇人用于结伴出游和其他一些场合的人抬“轿子”式轻便座椅，所以它在商品目录中被命名为“轿车”。

上述两种汽车的诞生，很显然是受到旧时代交通工具的影响，由于当时科学并不是很发达，人们在发明汽车的同时并没有关注对汽车其他方面的要求，而是单纯地去追求汽车直接的运输以及交通能力，对于车身以及外形没有多大的建树。整个车厢或者车身，只是给人们一个乘坐汽车的地方。

3. 甲壳虫形汽车

1934 年，流体力学研究中心的雷依教授，采用模型汽车在风洞中试验的方法测量了各种车身的空气阻力，这是具有历史意义的试验。1934 年，美国的克莱斯勒公司首先采用了流线形的车身外形设计。1937 年，德国设计天才费迪南德·保时捷开始设计类似甲壳虫外形的汽车。甲壳虫不但能在地上爬行，也能在空中飞行，其形体阻力很小。保时捷教授最大限度地发挥了甲壳虫外形的长处，使大众汽车成为当时流线形汽车的代表作。从 20 世纪 30 年代流线形汽车开始普及到 40 年代末的 20 年间，是甲壳虫形汽车的黄金时代，甲壳虫形汽车如图 1-3 所示。

4. 船形汽车

1945 年，福特汽车公司重点进行新车型的开发，经过几年的努力，终于在 1949 年推出了具有历史意义的新型 V8 型福特汽车。因为这种汽车改变了以往汽车造型的模式，使前翼子板和发动机盖，后翼子板和行李箱盖融于一体，前照灯和散热器罩也形成整体，车身两侧形成一个平滑的面，车室位于车的中部，整个造型很像一只小船，所以人们把这类车称为船型汽车，如图 1-4 所示。

科技是第一生产力，生产力的进步，带动科学技术的发展，才能引发汽车车身本质上的改变。甲壳虫形汽车和箱形汽车两种汽车车型的开发表明，人们对车身的作用有了进一步的认识，并且把车身的发明更新变成了汽车的一部分，而不只是把车身看作是承载乘客的地

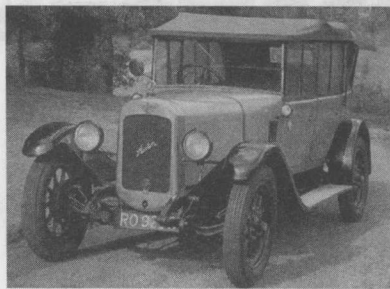


图 1-2 箱形汽车

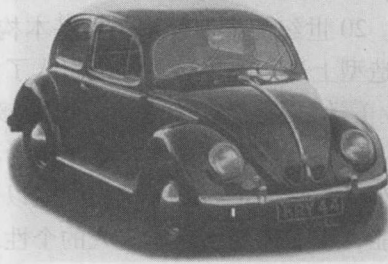


图 1-3 甲壳虫形汽车

方。就车身而言,对于空气阻力的研究是它的重点,科学的发展,特别是流体力学的发展,让人们可以从车身的形态上来减少它对空气的摩擦,或者说更容易推开空气,可以顺着空气的流动而进行运动。



图 1-4 船形汽车

5. 鱼形汽车

为了克服船形汽车的尾部过分向后伸出,在汽车高速行驶时会产生较强的空气涡流这一缺陷,人们又开发出像鱼的脊背的鱼形汽车,如图 1-5 所示。1952 年,美国通用汽车公司的别克牌轿车开创了鱼形汽车的时代。如果仅仅从汽车背部形状来看,鱼形汽车和甲壳虫形汽车是很相似的。但如果仔细观察,会发现鱼形汽车的背部和地面所成的角度比较小,尾部较长,围绕车身的气流也就较为平顺,所以涡流阻力相对较小。

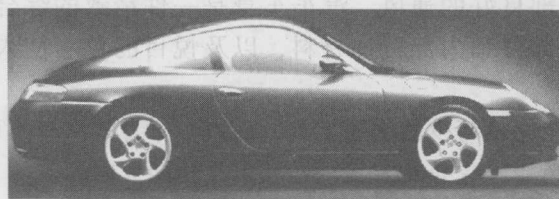


图 1-5 鱼形汽车

6. 楔形汽车

鱼形鸭尾式车型虽然部分克服了汽车高速行驶时空气的升力,但却未从根本上解决鱼形汽车的升力问题。在经过大量的探求和试验后,设计师最终找到了一种新造型——楔形汽车,如图 1-6 所示。这种造型就是将车身整体向前下方倾斜,车身后部像刀切一样平直,这种造型能有效地克服升力。第一次按楔形设计的汽车是 1963 年的斯蒂贝克·阿本提,这辆汽车在汽车外形设计专家中得到了极高的评价。1968 年,通用公司的奥兹莫比尔·托罗纳多改进和发展了楔形汽车,1968 年又为凯迪拉克高级轿车埃尔多所采用。楔形造型主要在赛车上得到广泛应用。因为赛车首先考虑流体力学(空气动力学)等问题对汽车的影响,车身可以完全按楔形制造,而把乘坐的舒适性作为次要问题考虑。如 20 世纪 80 年代的意大利法拉利跑车,就是典型的楔形造型。楔形造型对于目前的高速汽车来说,无论是从其造型的简练、动感方面,还是从其对空气动力学的体现方面,都比较符合现代人们的主观要求,具有极强的现代气息,给人以美好的享受和速度的快捷感。日本丰田汽车有限公司的 MR2

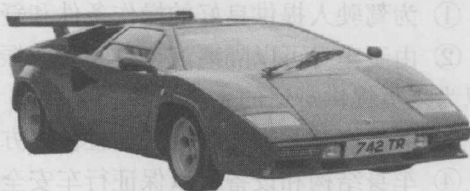


图 1-6 楔形汽车

型中置发动机跑车(尾部装有扰流板),是楔形汽车中的代表车。

汽车车身发展到这个时候,已经不只是在关注减少阻力了。汽车造型的发展是以更好地将空气动力学设计方案与乘坐舒适性恰当地予以结合,在充分考虑到以上两个关键问题的基础上,努力开发人体工程学领域的新技术,以设计、制造出更完美、更优秀的汽车为目标。外形的美观和乘坐的舒适性将是车身设计的两大追求,乘坐的舒适性,是自汽车发明之后就有的追求,坐垫位置的设计,车的大小等等一系列关于乘坐的因素,都产生了很大的变化。而对于外形的追求,也是近代汽车的一个追求重点,人们对车身的研究达到一定程度后,也将眼光更多地投入到车身自身的美感上。在人们心中,总有一天,汽车车身会是带有优美曲线的“玻璃罩”,与之交相辉映的是具有几何形态的车体,透着浑圆和流线风格。那时,汽车色彩的喷涂将在鲜艳中体现出柔和感和透明感,因而会格外赏心悦目。

汽车车身给驾驶人提供便利的工作条件,给乘员提供舒适的乘坐条件,保护他们免受汽车行驶时的振动、噪声、废气的侵袭以及外界恶劣气候的影响,并保证完好无损地运载货物且装卸方便。汽车车身上的一些结构措施和设备还有助于安全行车和减轻事故的后果。车身保证了汽车具有合理的外部形状,在汽车行驶时能有效地引导周围的气流,以减少空气阻力和燃料消耗。此外,车身有助于提高汽车行驶稳定性和改善发动机的冷却条件,并保证车身内部良好的通风。汽车车身是一件精致的综合艺术品,应以其明晰的雕塑形体、优雅的装饰件和内部覆饰材料,以及悦目的色彩使人获得美的感受,点缀人们的生活环境。

汽车是现代社会一个必不可少的交通工具,而汽车车身是汽车不可分割的一部分,也是汽车风景中那道独特的色彩,它兼具了实用性和美观性两大内容。

1.1.2 车身覆盖件结构

1. 车身的定义及功能

(1) 车身的定义 驾驶人的工作场所,也是容纳乘客和货物的场所,起到封闭作用,还应保证行车安全和减轻事故后果。

(2) 车身的功能 车身具有如下功能:

- ① 为驾驶人提供良好的操作条件和舒适的工作场所。
- ② 由于车身可以隔离汽车行驶时的振动、噪声、废气以及恶劣气候的影响,所以车身可以为乘员提供舒适的乘坐条件。
- ③ 保证完好无损地运载货物且装卸方便。
- ④ 车身结构和设备可以保证行车安全和减轻事故后果。
- ⑤ 车身合理的外部形状,可以在汽车行驶时有效引导周围的气流,提高汽车的动力性、燃料经济性和行驶稳定性,改善发动机的冷却条件和驾驶室内部的通风。

2. 汽车车身的种类

汽车车身的种类很多,根据车型和结构不同,有不同的分类方法。

- ① 根据车型的不同,可分为轿车车身、大型客车车身及载货汽车车身(包括驾驶室和车厢)。
- ② 根据车身承载形式的不同,可分为非承载式车身、半承载式车身及承载式车身。

③ 根据车身结构的不同,可分为有骨架车身、无完整骨架车身。

3. 车身覆盖件结构

汽车车身是由白车身、车身内饰件、外饰件、车窗、座椅、通风装置等组成,其中白车身是指覆盖件焊接后尚未进行喷漆的汽车车身结构。白车身(覆盖件)主要是由四门、三盖(发动机盖总成、行李箱盖总成、顶盖总成)、左右翼子板总成、左右侧围、地板总成、发动机舱总成、行李箱总成等组成。如图1-7所示。

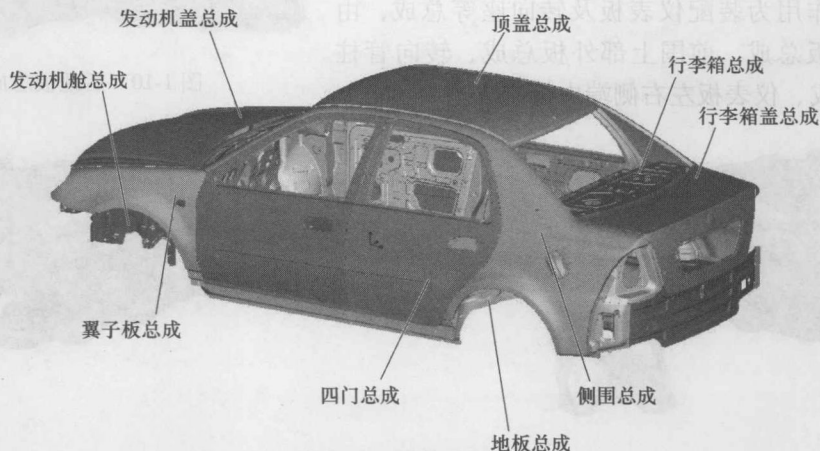


图 1-7 轿车车身覆盖件

(1) 发动机舱总成 如图1-8所示,发动机舱总成的作用是安置汽车的发动机、变速器、转向装置、制动装置等重要总成,其作用越来越重要,肩负着被动安全性的重要使命,即当汽车发生意外的正面碰撞时,发动机舱会折弯变形以吸收碰撞产生的巨大能量,减少碰撞对车内外人员的猛烈冲击,起到保护车内乘员的作用。发动机舱总成由左前挡泥板总成、右前挡泥板总成、前围挡板总成、散热器前横梁总成四部分构成。

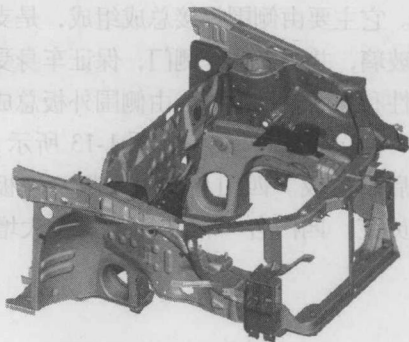


图 1-8 发动机舱总成

(2) 前地板总成 如图1-9所示,前地板总成是车身下部非常重要的部件。主要承载前排座椅兼有承重的任务,因此地板结构保持足够的刚度和强度是至关重要的,前地板承重部位应力变化复杂,零部件安装部位等多处加横梁、加强板等,并在前地板主板上压制加强筋和凸凹平台,从而提高地板的强度。前地板总成由前地板、左下后加强梁、右下后加强梁、驻车制动操纵机构加强板、前地板上横梁、前地板左边梁、前地板右边梁等组件构成。

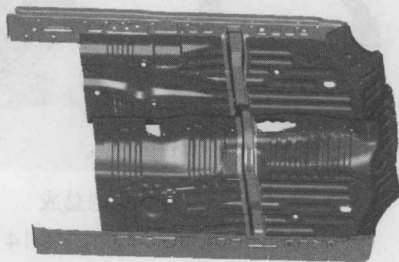


图 1-9 前地板总成

(3) 后地板总成 如图1-10所示,后地板总成的主要作用是承载后排座椅、备胎、油箱。其强度和刚度是由在主板上压制的加强筋、凸凹平

台和后车架总成保证的。后地板部分同时还影响到整车的四轮定位尺寸,所以对后地板的装配精度要求比较高。后地板总成由后地板、后地板左纵梁总成、后地板右纵梁总成、后地板第二横梁分总成、后地板第一横梁分总成等组件构成。



图 1-10 后地板总成

(4) 前围上部总成 如图 1-11 所示,前围上部总成的主要作用为装配仪表板及转向座等总成,由前围上部内板总成、前围上部外板总成、转向管柱安装支座总成、仪表板左右侧端内板构成。

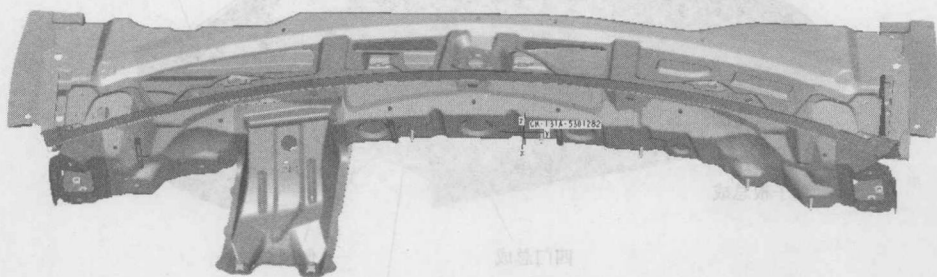


图 1-11 前围上部总成

(5) 左右侧围总成 如图 1-12 所示,侧围总成是形成轿车左右侧壁,组成乘员室的重要结构。它主要由侧围焊接总成组成,是支撑顶盖,连接车身后前部分的侧围面构件,是固定前后车窗玻璃,并用来安装侧门,保证车身受到侧面撞击安全性的承载框架,具有较大的抗弯、抗扭的刚性和强度。侧围总成由侧围外板总成、前柱内板、中立柱内板、轮罩总成四部分构成。

(6) 四门总成 如图 1-13 所示,四门总成分为左前门总成、右前门总成、左后门总成、右后门总成。四门总成由内板、外板、防撞梁、铰链及螺栓构成,四门总成与侧围总成组成乘员室。四门各一根防撞梁,大大增强了抵抗前方、横向碰撞的能力。

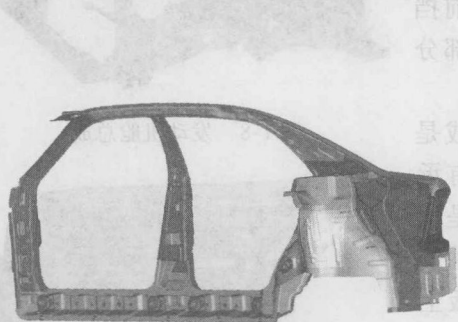


图 1-12 左右侧围总成

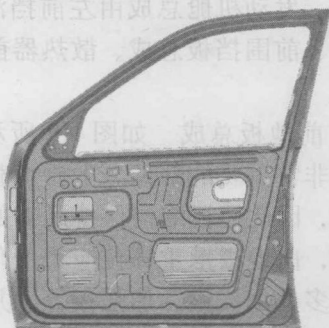


图 1-13 四门总成

(7) 发动机盖总成 如图 1-14 所示,发动机盖(又称发动机罩)是最醒目的车身构件,是购车者经常要仔细观看的部件之一。对发动机盖的主要要求是隔热隔声、自身质量轻、刚性强。发动机盖一般由外板和内板组成,中间夹以隔热材料,内板起到增强刚性的作用,基本上是骨架形式。发动机盖开启时一般是向后翻转,向后翻转的发动机盖打开至预定角度,不应与前风窗玻璃接触。为防止汽车在行驶过程由于振动自行开启,发动机盖前端要有保险

锁钩锁止装置。发动机盖板总成由发动机盖内板、发动机盖外板、发动机罩左右铰链总成及六角头螺栓构成。

(8) 行李箱盖总成 如图 1-15 所示, 行李箱盖要求有良好的刚性, 结构上与发动机盖基本相同, 也有外板和内板, 内板有加强筋。一些被称为“二厢半”的轿车, 其行李箱向上延伸, 包括后风窗玻璃在内, 使开启面积增加, 形成一个门, 因此又称为背门, 这样既保持一种三厢车形状又能够方便存放物品。如果轿车采用背门形式, 背门内板侧要嵌装橡胶密封条, 围绕一圈以防防水防尘。行李箱盖开启的支撑件一般用勾形铰链及四连杆铰链, 铰链装有平衡弹簧, 使启闭箱盖省力, 并可自动固定在打开位置, 便于提取物品。行李箱盖总成由行李箱盖后排座椅挂钩固定板总成、行李箱主盖板、左右侧连接角板和流水槽构成。

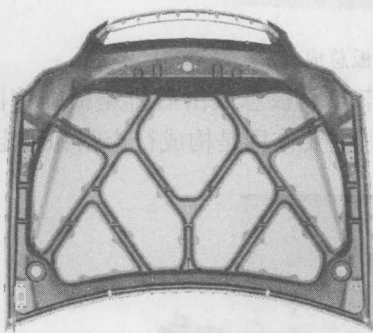


图 1-14 发动机盖总成

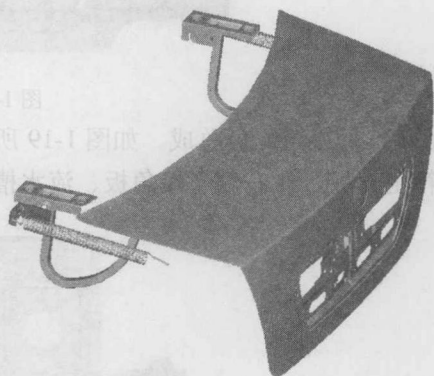


图 1-15 行李箱盖总成

(9) 翼子板 如图 1-16 所示, 翼子板是遮盖车轮的车身外板, 因旧式车身该部件形状及位置似鸟翼而得名。按照安装位置又分为前翼子板和后翼子板, 前翼子板安装在前轮处, 因此必须要保证前轮转动及跳动时的最大极限空间, 设计者会根据选定的轮胎型号尺寸用“车轮跳动图”来验证翼子板的设计尺寸。后翼子板无车轮转动碰擦的问题, 但出于空气动力学的考虑, 后翼子板略显拱形弧线向外凸出。现在很多轿车翼子板已与车身本体成为一个整体。对于白车身来说翼子板碰撞机会比较多, 所以前翼子板一般是独立装配, 这样容易整件更换。

(10) 顶盖总成 如图 1-17 所示, 车顶盖是车厢顶部的盖板。对于轿车车身的总体刚度而言, 顶盖不是很重要的部件。从设计角度来讲, 重要的是它如何与前、后窗框及与支柱交界点平顺过渡, 以求得最好的视觉感和最小的空气阻力。为了安全, 车顶盖还应有一定的强

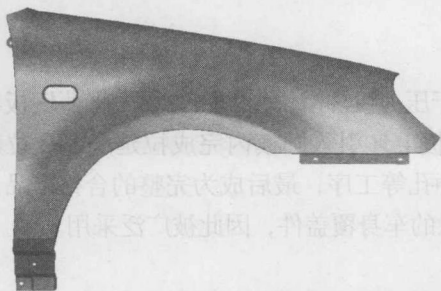


图 1-16 翼子板

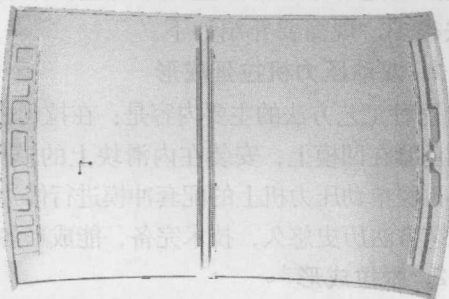


图 1-17 顶盖总成