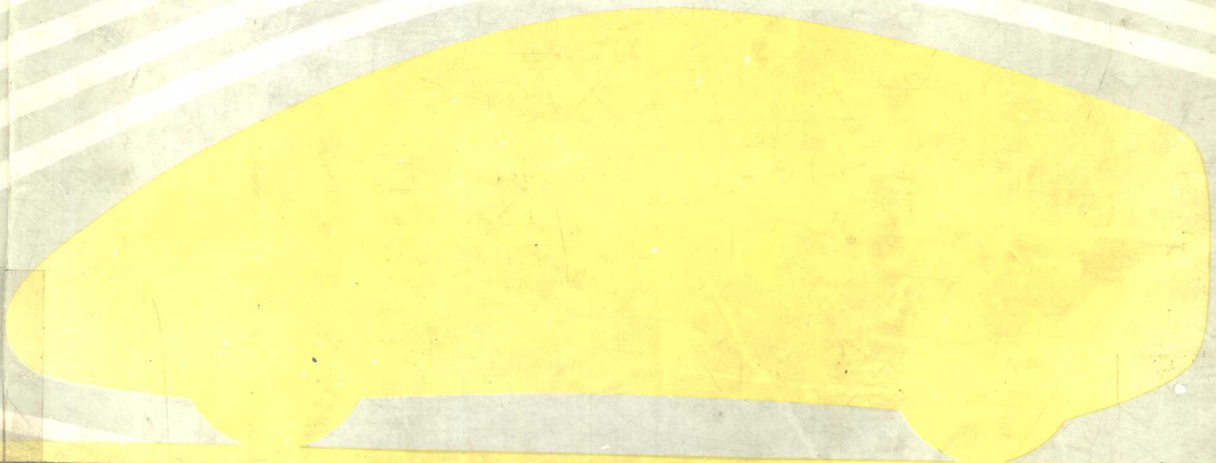


汽車車身設計

郭竹亭 主編

下



吉林科学技术出版社

汽车车身设计

(下)

郭竹亭 主编

吉林科学技术出版社

内 容 提 要

本书较详细地介绍了汽车车身的构造、技术性能、设计及试验方法。全书分上、下两册。上册主要介绍汽车车身设计程序、概念设计与车身设计、汽车整车设计、汽车车身总布置设计、汽车造型设计、车身制图、车身主模型、计算机辅助设计与制造等内容。下册主要介绍轿车车身设计、载货汽车车身设计、车箱设计、车身附件设计、车身材料及粘接密封剂、车身试验及车身附件试验等内容。本书是从事汽车车身设计和制造专业的工程技术人员的重要参考资料,并可作为大专院校汽车专业的教学参考书。

汽车车身设计(下)

郭竹亭 主编

责任编辑:吕广仁 吕光源

封面设计:郭竹亭

出版 吉林科学技术出版社
发行

787×1092毫米16开本

35.38印张
877 000字

1994年12月第1版 1994年12月第1次印刷

印数:1—3000册 定价:39.00元

印刷 长春汽车研究所印刷厂

ISBN 7-5384-1065-1/U·78

【吉】新登字03号

主 编

郭竹亭

副主编

吕彦斌 朱崇武 杨淑霞

郝新光 王柏龄 马振荣

编著者

丁 海	马少斌	马振荣	于源俊	王士华	王世铭
王冬绵	王起源	王柏龄	付立敏	史治有	孙长富
李铁男	李朝晨	李嘉濬	吕彦斌	刘明觉	刘铁芳
刘广新	齐惠文	阎光寿	朱崇斌	张秀芝	张祥瑞
谷旭照	谷安涛	邱良彪	杨淑霞	陈洪满	郝新光
胡爱伦	胡宏敏	荆玉臣	郭竹亭	程 正	曾天辉
裴文天					

目 次

第九章 轿车车身设计..... (1)	一、汽车仪表板设计原则..... (78)
第一节 轿车车身设计准则..... (1)	二、汽车仪表板设计步骤..... (78)
一、轿车车身设计应满足的要求..... (1)	三、仪表板的整体设计..... (78)
二、乘坐舒适性..... (4)	四、仪表板的造型设计..... (83)
三、关于轿车车身方面的法规..... (5)	五、仪表板的内部布置..... (83)
第二节 轿车车身分类..... (6)	六、仪表板的结构设计..... (83)
一、按车身的承载方式分类..... (6)	第八节 轿车内饰结构设计..... (84)
二、按车身外形分类..... (9)	一、整体设计..... (85)
三、按车身使用的材料分类..... (11)	二、部件设计..... (86)
四、按车身的豪华程度分类..... (11)	第十章 载货汽车车身设计..... (97)
五、按座椅排数分类..... (12)	第一节 驾驶室前壁设计..... (97)
六、按车身用途分类..... (12)	一、驾驶室前壁整体设计..... (97)
第三节 轿车车身总体设计..... (12)	二、驾驶室前壁的分部设计..... (102)
一、轿车车身总体布置..... (12)	第二节 车门设计..... (107)
二、轿车车身轻量化设计..... (24)	一、概述..... (107)
三、轿车车身的空气动力性设计..... (33)	二、车门的结构及类型..... (108)
四、轿车车身安全性设计..... (36)	三、对车门的使用要求..... (108)
五、轿车车身的防腐蚀设计..... (38)	四、车门的布置与设计..... (109)
第四节 轿车车门设计..... (40)	第三节 地板设计..... (122)
一、轿车车门的分类..... (40)	一、对地板的要求..... (122)
二、轿车车门的构造..... (43)	二、地板的设计步骤..... (122)
三、车门设计程序..... (47)	三、驾驶室的悬置..... (138)
第五节 轿车车身前部结构设计..... (50)	四、驾驶室的翻转机构..... (141)
一、车身前部的基本构成和功用..... (50)	五、锁止机构..... (150)
二、影响车身前部结构设计的因素..... (51)	第四节 顶盖、后围设计..... (154)
三、车身前部结构设计步骤及应考虑的问题..... (53)	一、顶、后设计中应注意的事项..... (155)
四、车身前部主要零部件的设计..... (54)	二、顶盖内饰..... (157)
第六节 轿车车身地板设计..... (65)	第五节 车前板制件..... (159)
一、车身地板在车身中的作用及重要性..... (65)	一、车头分类..... (160)
二、车身地板的分类..... (66)	二、车头的功用及使用要求..... (162)
三、车身地板设计方法..... (68)	三、车头典型零件设计..... (163)
四、隔振垫与车内噪声的关系..... (72)	第十一章 车箱设计..... (176)
五、车身地板采取隔音、隔热和防振措施..... (74)	第一节 车箱分类..... (176)
第七节 仪表板设计..... (78)	第二节 载货汽车的车箱结构及设计方法..... (177)
	一、车箱的设计要求..... (177)
	二、低栏板车箱的结构及要求..... (179)

三、高栏板车箱	(180)	四、喷咀	(278)
第十二章 车身附件设计	(182)	五、安装	(280)
第一节 汽车座椅设计	(182)	第九节 汽车后视镜设计	(280)
一、概述	(182)	一、后视镜种类和结构	(281)
二、座椅的种类	(182)	二、视野区域	(282)
三、座椅结构	(185)	三、后视镜的光学性能	(285)
四、座椅静态特性	(191)	四、汽车后视镜的设计	(286)
五、人体对振动的反应及座椅振动参数的选择	(195)	第十节 汽车遮阳板设计	(289)
六、汽车座椅的发展	(197)	一、遮阳板结构	(289)
第二节 汽车座椅安全带	(200)	二、遮阳板的性能	(290)
一、概述	(200)	三、选型与安装	(291)
二、座椅安全带的种类	(201)	第十三章 车身材料及粘接密封剂	(292)
三、座椅安全带结构	(203)	第一节 驾驶室用钢板	(292)
四、座椅安全带以外的乘员保护装置	(212)	一、材料选用问题	(292)
第三节 通风换气与暖气装置	(214)	二、汽车车身用钢板的发展趋势	(296)
一、概述	(214)	三、驾驶室主要冲压件用材料	(297)
二、通风换气	(215)	第二节 橡胶	(299)
三、暖气装置	(217)	一、橡胶的特性及种类	(299)
第四节 冷气装置	(224)	二、橡胶制品种类及选材	(300)
一、汽车冷气装置的类型	(224)	三、橡胶制品尺寸偏差	(302)
二、汽车空气调节的内容	(228)	四、汽车用密封条	(303)
三、汽车的热负荷	(228)	五、橡胶软管	(305)
四、制冷原理	(230)	六、防振橡胶(缓冲块)	(307)
五、制冷装置的部件	(232)	七、橡胶密封制品	(309)
第五节 门锁设计	(241)	八、电气橡胶制品	(309)
一、汽车门锁的组成、作用及种类	(241)	第三节 汽车用安全玻璃	(311)
二、汽车门锁结构设计	(242)	一、种类	(311)
三、载货汽车门锁技术条件和有关标准	(253)	二、名词解释	(311)
第六节 玻璃升降器设计	(255)	三、技术要求	(312)
一、玻璃升降器的功能与要求	(255)	第四节 汽车织物	(314)
二、结构型式与选择	(255)	一、纤维分类	(314)
三、结构设计	(258)	二、座垫及靠背用织物	(315)
四、影响玻璃升降器寿命的因素	(262)	三、安全带	(315)
五、玻璃升降器的发展的趋势	(263)	四、地毯	(316)
第七节 风窗刮水器系统的设计	(263)	五、防水篷布	(317)
一、总体布置设计	(263)	第五节 塑料	(317)
二、电动机的选择	(268)	一、塑料材料	(317)
三、刮水器传动机构的设计	(271)	二、汽车塑料零件的选材方法	(334)
第八节 风窗洗涤器设计	(277)	三、制品设计过程中应该注意的问题	(350)
一、结构	(277)	四、零件试验	(367)
二、性能	(278)	第六节 粘接密封剂在汽车车身上的应用	(382)
三、洗涤剂	(278)	一、对汽车用粘接密封剂的技术要求	(382)

二、车身常用粘接密封胶的种类及使用工艺···	二、空气动力特性试验·····	(461)
····· (382)	三、气流参数测量·····	(468)
三、典型使用方法结构图例····· (389)	四、汽车风洞试验程序·····	(476)
四、小结····· (393)	第十五章 车身附件试验·····	(486)
第十四章 车身试验·····	第一节 汽车风窗玻璃刮水器试验·····	(486)
第一节 车身试验概述·····	一、电动刮水器试验·····	(486)
一、车身试验项目分类····· (394)	二、气动刮水器试验·····	(492)
二、车身试验设备和测试仪器····· (396)	第二节 洗涤器试验方法·····	(493)
三、车身试验程序····· (399)	一、试验项目及评价标准·····	(493)
第二节 车身与车器(整车)扭转刚度试验·····	二、试验方法·····	(495)
····· (401)	第三节 暖风机试验·····	(496)
第三节 整车台架扭转疲劳试验·····	一、暖风机的工作原理和种类·····	(496)
一、试验设备····· (412)	二、试验方法·····	(497)
二、试验条件的确定····· (413)	三、水暖式暖风机试验·····	(498)
三、路面当量关系····· (414)	四、暖风机的评价方法·····	(504)
第四节 车身部件强度试验·····	第四节 汽车冷气机试验·····	(505)
一、车门强度试验····· (415)	一、基本方法·····	(505)
二、车门铰链试验····· (417)	二、汽车用空调系统用语定义·····	(506)
三、驾驶室翻转助力机构试验····· (420)	三、试验项目·····	(506)
四、扭杆试验····· (421)	四、试验条件·····	(507)
第五节 汽车撞击安全试验·····	五、测试仪器·····	(507)
一、概述····· (422)	六、试验设备·····	(515)
二、实车撞击试验····· (423)	七、制冷能力测量·····	(515)
三、室内撞车模拟试验····· (427)	八、制冷量计算方法·····	(516)
四、测量用机具····· (428)	九、车用空调系统噪声测试方法·····	(517)
第六节 汽车车身主要技术特性参数测量·····	第五节 汽车座椅试验·····	(518)
····· (432)	一、概述·····	(518)
一、参数测量目的····· (432)	二、座椅的性能试验·····	(519)
二、测量条件和准备····· (433)	三、座椅强度与寿命试验方法·····	(524)
三、检查汽车装配技术状况····· (433)	第六节 汽车座椅安全带试验·····	(528)
四、测量场地····· (433)	一、概述·····	(528)
五、被测汽车的状态····· (433)	二、技术要求·····	(529)
六、测量参数单位····· (433)	三、试验方法·····	(532)
七、术语定义····· (433)	第七节 汽车门锁试验·····	(535)
八、测量方法和要求····· (434)	一、概述·····	(535)
九、尺寸编码····· (435)	二、技术要求·····	(535)
十、尺寸参数测量部位及定义····· (435)	三、试验项目·····	(535)
第七节 车身密封试验·····	四、试验方法·····	(535)
一、车身气密封性能试验····· (446)	第八节 汽车罩锁试验·····	(539)
二、车身防雨密封性试验····· (448)	一、概述·····	(539)
三、车身防尘密封性试验····· (450)	二、罩锁静强度试验·····	(539)
四、室内换气测量法(CO ₂)····· (452)	三、罩锁的开闭耐久性试验·····	(540)
第八节 汽车空气动力性试验·····	四、罩锁的动态——冲击强度试验·····	(540)
一、汽车空气动力学概述····· (454)	第九节 玻璃升降器试验·····	(540)

一、概述	(540)	五、耐气候试验	(549)
二、试验项目及内容	(541)	六、耐高低温试验	(550)
三、升降器寿命试验台	(541)	七、耐湿空气试验	(550)
四、部标 JB2882—81 规定的限值	(542)	八、耐振动试验	(550)
五、介绍国外玻璃升降器的试验情况	(542)	九、缓和冲击试验	(550)
第十节 后视镜试验	(545)	十、抗弯试验	(552)
一、概述	(545)	第十一节 遮阳板试验	(554)
二、后视野试验	(545)	一、概述	(554)
三、反射率测定	(545)	二、试验方法	(555)
四、失真率测定	(547)		

第九章 轿车车身设计

第一节 轿车车身设计准则

80年代科学技术的发展,促进了轿车车身技术的进步和变革。计算机辅助设计和计算机辅助制造(CAD/CAM)技术的发展,大大推动了车身设计的发展。目前,轿车车身设计正着眼于利用新技术,以全新的车身造型、商品化了的丰富多彩的变型,进入一个新技术、高性能、多样化的时代。

当今,全世界每年的汽车产量约4千万辆,其中轿车约占70%以上。在一些工业发达国家中,轿车的普及率相当高,有相当数量的家庭备有第二、第三辆轿车,以供在不同场合不同用途上使用。如此广阔的轿车市场,加快了轿车工业的前进步伐,轿车车身技术借此得到了异常迅速的发展。

一、轿车车身设计应满足的要求

轿车车身设计应满足的要求很多,但主要有以下几方面。

1. 性能良好

轿车车身是用来保证乘员舒适而安全地到达运送目的地的。车身必须具有良好的使用性能,所以,车身设计首先要满足这种使用要求。

(1) 乘坐舒适性

要求设计的车身要适合驾驶员的驾驶操作及其他活动,适合人们的生理要求和心理上的良好感觉。保证乘坐舒适性的因素有下列几方面。

- ① 客厢布置应合理,宽敞明亮,位置恰当,给人以心情愉快的感觉;
- ② 进行理想的座椅设计,用人机工程学检查座椅的位置及各部分的尺寸,与整车相匹配的振动特性,良好的体压分布,以及适应各种体形及姿态的调整能力等;
- ③ 空气调节系统应能满足人们对乘坐环境的要求,包括湿度、温度、空气的清洁度、刺激性气味的多少以及它们的分布状态等;
- ④ 车身结构要保证有足够的强度和刚性,车身振动及噪声要达到法规要求,给人以肃静感;
- ⑤ 具有良好的密封性,雨雪和尘土不能进入客厢,并且隔音、隔热性能要好;
- ⑥ 具有必要的仪表、电子通讯设备,给人以驾驶、工作上的方便;

⑦要有良好的音响设施,给人以精神上的享受。

(2)操纵方便性

①驾驶员与转向盘,仪表板上的仪表,油门、制动及离合器的踏板,各种操纵手柄及旋钮等的相对位置要合理,信息数据的视认分辨率要高,操作钮类要容易触摸。

②驾驶员能够清晰地看到仪表上的数据和各种显示,仪表表面不眩目,不被转向盘、手柄或其它部件所遮挡。

(3)良好的视野

良好的视野是保证安全驾驶的必要条件,所以汽车视野(包括直接视野和间接视野)都要有明确的法规要求。

(4)上下车方便性

上下车方便性与车门洞的高度、宽度、车门的开度,座椅与支柱的相对位置,驾驶员座椅与各种踏板的相对位置等都有密切的关系。

(5)安全性

为了确保乘员的人身安全,轿车车身设计除了要保证车身有足够的刚度和强度外,还应注意下面一些问题。

①车门锁、发动机罩锁不得自行开启,锁要设有二档机构或安全钩装置;

②内部的手柄及操纵钮类应布置在凹陷处,不得有尖角;

③内饰部件应软化;

④设置座椅安全带或空气囊等乘员保护装置。

(6)特殊性能要求

特殊用途的轿车应满足它的特殊要求,例如防弹车、检阅车、救护车等都有其特殊要求。

2. 制造容易

目前白车身大多都是钢板冲压件焊接而成,在设计时要注意部件必须符合冲压及焊接工艺要求。

(1)车身分块应合理。零件太大,加工困难;零件过于复杂,不容易成型;零件数量太多,增加焊接工作量。一般情况下,分块以分为拉延深度适宜、尺寸较大的零件为宜。

(2)为了提高车身覆盖件的刚性,最好都采用拉延方法制造。

(3)采用合理的结构,提高车身刚性,保证足够的强度,减少零件质量,以改善整车的经济性能。

(4)运用通用化、标准化、系列化的设计方法,以降低制造成本,满足多品种的需求(见图9-1)。

(5)结构处理应容易焊接,力争满足双面点焊的要求,尽可能地避免单面点焊,以保证车身的强度。

(6)结构设计要能适应现代化生产中的机器人焊接工艺技术。

塑料车身或其它材料制造的车身,都有其自己的独特工艺,所以在进行这些车身设计时,应考虑各自的特点。

3. 造型美观

轿车不仅是运输工具,也是生活中的工业艺术品,美化着人们的生活。造型好的车会给人以美的享受。

轿车的外形既要保持民族风格,保持制造厂家特色,又要在满足使用要求的同时,符合

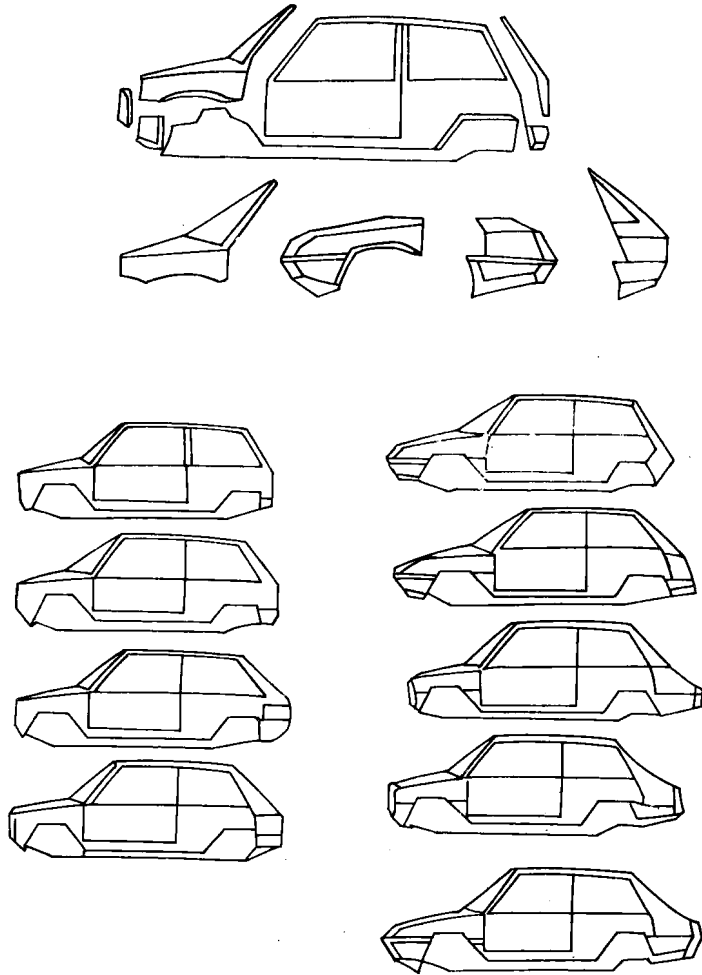


图 9-1 车身三化设计示例

时代潮流。目前的轿车造型都具有良好的汽车空气动力学特性和很强的动感。

内饰设计要具有时代的生活情趣并满足人们在车内活动的需要。现在多采用立体造型,紧固内护板的螺栓都在隐蔽处,或者利用卡扣、附件的安装等办法使内饰件得以固定。

4. 维修保养方便

车身上的易损零件应拆卸方便,修复容易。拆卸工具要能很容易地接近需拆卸的零件。在双层或封闭的结构中要加维修孔。

车身要保证容易接近发动机的一些附件、底盘的一些部件,以便驾驶员进行日常保养工作。

5. 轿车车身应具有良好的汽车空气动力特性

近年来,由于高速公路的建设,立体交叉桥的普及,公路路面的改善等,汽车车速大大提高了。因此,空气阻力成为提高车速、降低油耗的重要影响因素。汽车界对此极为重视,做了很多试验研究,从而使汽车空气动力学日臻完善。减小空气阻力一般采用以下措施。

- (1)侧窗玻璃,前、后风窗玻璃应尽量接近车身外表面,以减少空气阻力和风噪音。
- (2)顶盖两侧的流水槽应为半开式结构,前风窗支柱的流水槽为隐蔽式结构。
- (3)发动机罩及散热器面罩的设计要兼顾冷却发动机和减小空气阻力。
- (4)客厢内部的通风要与车身表面的空气压力分布相适应,进风口应在高压处,出风口宜在负压区。
- (5)车身底板宜平滑、尽量减少外突出零件。
- (6)在适当的位置上设置导流板。
- (7)前、后风窗的倾角应适宜,整车外形趋于楔形化。

二、乘坐舒适性

乘坐舒适性这个概念是广泛的,包含着丰富的内容,目前还没有统一明确的定义。乘坐舒适性,一般指下述两个方面。

- ①对乘员,在精神方面和生理方面不产生刺激作用。
- ②对驾驶员,给予良好的作业环境。

汽车在行驶中所受到的各种作用力,诸如惯性力、离心力、重力,以及振动等,都直接影响着乘员的情绪。人们平时经常说的舒服不舒服,大多数都是指振动对乘员的影响,因此确切地说,应称为振动舒适性。实际上,舒适性所包括的范围不只是振动,主要可概括为如下几个方面。

1. 振动加速度和噪声

如前所述,汽车在行驶时承受着各种各样的作用力,这些力传到乘员身上,就对乘员的心理和生理方面产生作用。例如,振动包括从路面通过轮胎、悬架而传递过来的垂直方向的振动,传动系统的旋转部件在转动时,由于不平衡所产生的振动,以及板件等的振动和各种振动所引起的共振等。加速度包括车速改变时在前后方向上的加速度,汽车转弯时的离心加速度,在坏路面上越过突起时所产生的急聚的短时间的加速度(也称做冲击)等。噪声是以空气为媒介进行传递的可听周波的振动,所以也可看作是一种振动。当人们不适应这些力的作用时就会产生不愉快感、晕车、呕吐等现象。所以,在车身设计时(当然也涉及到整车设计)要尽可能地适应人体条件,不使乘员有不舒服的感觉。

2. 客厢内的空气调节

客厢内的空气对乘员的影响因素,主要包括空气的清洁度、温度、湿度及其分布等。由于客厢的容积小,乘员呼出的二氧化碳、水蒸气、人体排出的臭气、香烟的烟味等,很容易使空气受到污染,所以要进行新鲜空气与污染了的空气的置换。客厢内空气的温度和湿度,与人体接触的车身各部件的温度等,都对情绪等产生直接影响。为此,在客厢内要装备暖气、冷气、温度调节、空气净化和通风设备等,以保持客厢内空气对人体的适合度。

3. 居住空间

通常,客厢内的空间是很小的,乘员乘车就被束缚在这有限的空间里。若使乘员很愉快地度过这段乘车时间,除上述的作用力和空气调节外,还要考虑有以人机工程为水准的居住空

间。

评价居住空间的居住性也没有统一而明确的定义,通常是指乘员的综合舒适性而言。也就是说包括汽车作用力和空气调节的影响,这两者在前面已经叙述了,这里只谈一下客厢的居住空间。居住空间一般是指乘员的乘坐姿势、座椅的乘坐性能、窗台的高度、支柱的位置等,也就是说,居住空间是指乘员与汽车车身内部各部件的相对位置关系。

对于驾驶员,应包括综合的作业环境和操纵方便性。例如视野、仪表的视认性、转向盘的操纵力、踏板力、变速杆的操纵、雨刮器、前照灯等电器部件的操纵、门窗手柄、扶手的位置、烟灰盒的位置、遮阳板等机能部件的性能、形状、操纵方式和操纵力等,这些都是影响驾驶的因素。

影响居住空间居住性的因素有如下三个方面。

- ①客厢内各装置的性能、位置及配备情况;
- ②座椅特性;
- ③居住空间的构成。

检查居住性经常使用三次元人体模型。这种人体模型在有些国家里已作为法规规定下来,例如美国的 SAE—3DM,日本的 JSAE—3DM 等。

对于居住性的评价方法,目前有以下三种。

- ①根据人的实际感觉进行评价。这种评价方法虽然不是很准确的,却是经常使用的。
- ②测量人的生理反映。
- ③测量与居住性有关的物理量。

三、关于轿车车身方面的法规

一些先进的汽车生产国根据各自的国情,从 60 年代就开始分别制定了与汽车的安全、排气污染及噪声等社会环境因素有关的汽车法规。此后,随着汽车保有量的不断增加,逐步完善,其中的轿车的法规已基本达到完善的程度,目前有逐步转向加强载货汽车法规的趋势。法规是汽车设计的重要依据,达不到法规要求的汽车是不能销售和使用的,否则生产厂家要负法律责任。所以对于满足法规要求的工作应予以重视。

1. 国外的轿车车身法规

美国从 1968 年开始执行《美国汽车安全标准》(FMVSS);欧洲经济共同体的汽车法规基本上为欧洲的统一法规(ECE);而在个别国家里,例如瑞典、德国等国家,由企业自己制定了一些比较更严格的排放、噪声等方面的法规;澳大利亚在 1968 年就制定了《澳大利亚汽车设计法规》(ADR);日本以 1951 年制定的《运输车辆安全标准》为基础,经多次修订制定成《日本工业法规》(JIS)和《自动车技术法规》(TASO);国际上的《国际标准化机构推荐法规》(ISO)正在完善。

美国的安全法规全称为《Federal Motor Vehicle Safety Standards》,这是在美国销售汽车所必须满足的最低标准,从 1968 年 1 月 1 日开始实行,并且每年加以充实和深化。

2. 我国轿车车身法规的制定情况

为了使汽车行业成为支柱产业,提高产品质量,适应社会上的多样化、高水平的要求,我国正在加速汽车行业采用国际标准和国外先进标准的工作,开展标准化的交流,贯彻国际标准和专业标准,加紧制定我国的法规。现在已经颁布了一些与轿车车身有关的法规,今后我国的汽车法规将会逐渐完善起来,轿车车身法规随着我国轿车工业的发展也将会逐步完善起来。

第二节 轿车车身分类

汽车从诞生到现在已有 100 年历史了,在这段时间里汽车得到了迅速的发展,其中轿车车身发展尤为迅速,且种类繁多。由于分类的方法不同,所属的类别也不相同,现在按下面几种分类方法进行分类。

一、按车身的承载方式分类

可分为非承载式车身和承载式车身。

1. 非承载式车身

非承载式车身即是有车架的车身(见图 9-2)。这种形式车身将车身通过悬置紧固在车架上,施加于汽车上的力基本上都是由车架来承受的。

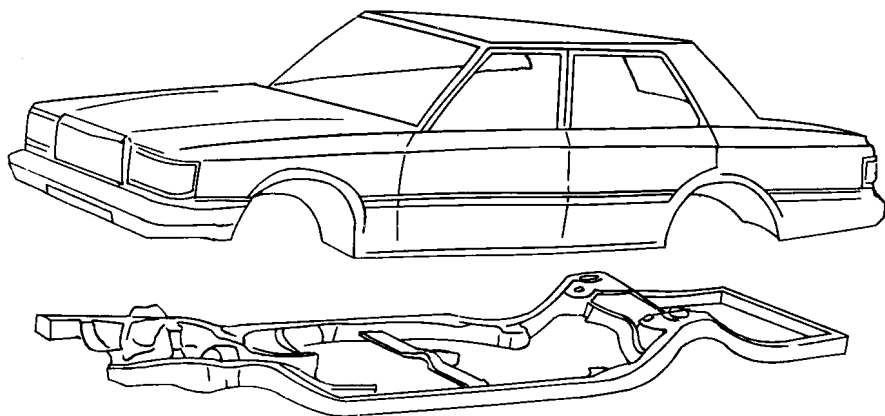


图 9-2 非承载式车身

(1)非承载式车身的优点

①动力系统的振动和从路面上传来的冲击,先传给车架,然后才传到车身,车架和车身之间设置的橡胶悬置能吸收大部分振动和车架的扭转变形;

②在汽车碰撞时,能量可由车架吸收,从而确保车厢内乘员的安全;

③在坏路面上行驶时,车架可起到保护车身底板的作用;

④由于车身承受的载荷小,因此可以细化支柱,加大风窗玻璃面积,改善视野,使车厢内更加感到宽敞明亮;

⑤易于改装;

⑥整车装配有良好的工艺性,发动机和底盘等总成可以先安装在车架上,然后铺设车身;

⑦维修方便。

(2)非承载式车身的缺点

①整车质量增加了;

- ②整车高度增加了；
- ③门槛增高,上下车方便性受影响；
- ④因为车架是由厚钢板冲压、焊接而成的,需要有大型压床和焊接设备。同时保证精度困难,需有较高的生产技术；
- ⑤成本较高。

车架是非承载式车身的基本部件之一,不同的车架对车身结构有不同的影响。车架的类型大致有下面几种(见图 9-3)。

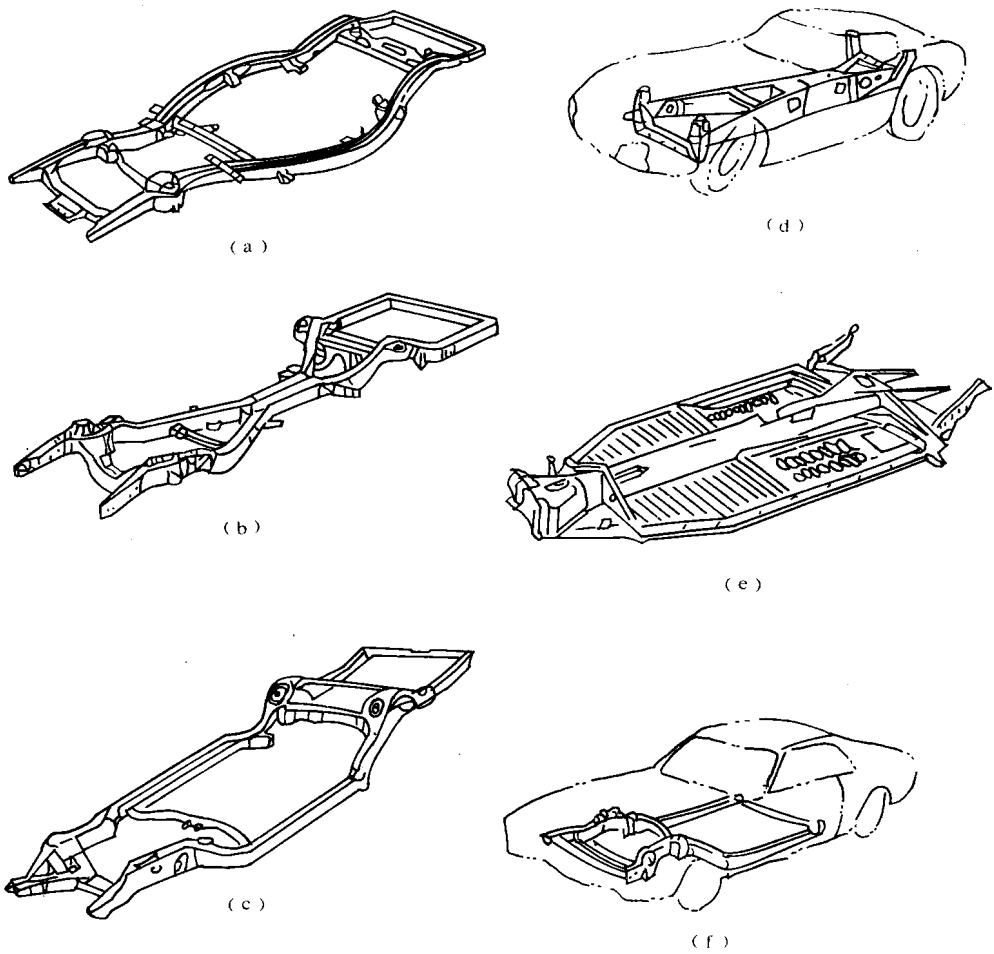


图 9-3 车架的种类

- a——梯形车架 b——X形车架 c——框形车架
- d——喇叭形车架 e——台形车架 f——部分车架

a. 梯形车架 梯形车架是由封闭断面制成的纵梁与数根横梁焊接起来的。这种车架会使车门显著增高,所以从 60 年代开始已经很少使用了。

b. X 形车架 X 形车架扭转刚性高,允许车轮有较大的跳动空间,便于装配独立悬架,所以某些高越野性能的车采用了此种车架,例如捷克的 TATRA-111、TATRA-138 型车。但是,

由于 X 形车架影响后座椅放脚的空间,使门槛增高,且正面碰撞时车架容易损坏等原因,目前已基本上不采用了。

c. 框形车架 框形车架的边梁是在车厢底板的周边布置的,纵梁与门槛平行,并保持很小的间隙,所以车架的横向有较大的宽度,提高了整车的横向稳定性;车厢的底板低,整车高度可以下降;纵梁的前部因为是弯曲的曲柄式结构,纵向受力时可产生一定程度的弹性变形,正面碰撞时可以吸收很大的能量,侧面碰撞时因有门槛及车架的纵梁在最外面,从而起到保护车厢乘员安全的作用。所以现在几乎所有有车架的轿车都采用这种型式车架。

d. 喇叭形车架 喇叭形车架即中央骨架式车架,也叫脊梁式车架的。车架的中部是一个矩形的,例如 $152 \times 267\text{mm}$ 的断面盒子,前、后端是类似喇叭形状的开口,在前面的开口部装入变速箱和传动轴。这种车架的刚性较好,但质量大,而且价格高,所以只在运动车上采用。

e. 台形车架 台形车架是把底板从车身分离出来,与车架焊接而成的一个整体。这时的车身是用螺栓与车架连接的,中央通道是封闭断面。图 9-3e 表示的是 VW 的台形车架。这种车架的刚性好,底面平滑,有利于汽车空气动力性的提高。

f. 部分车架 部分车架只有车架的前半部,在其上面安装发动机,这部分车架用橡胶件与车身联接在一起,所以也有把这种车架的车身叫半承载式的。它是介于承载式车身与非承载式车身之间的一种过渡形式,一些中级车采用这一型式。

g. 其它型式的车架 例如空间车架,这种车架是与上述几种车架根本不同的,它用钢管制成立体框架,在框架外面紧固外板。在 80 年代出现的立体钢骨架,外面紧固以塑料制的外板,就是这种空间车架的一种。此外,还有把上述不同车架的一个部分组合起来的综合型车架。

车身悬置是联接车身与车架的部件,它的功能在于把从路面及动力系统传来的振动隔断,并承受车身的重力。在设计时要注意它的工艺性、耐久性和安全性等。

车身悬置的结构大致可分为压缩型和剪切型两种(见图 9-4)。压缩型是用 2 块橡胶垫夹在车身与车架之间,用螺栓紧固,这是最普通的形式。大部分整体车架都采用这种型式,在设计时,这种型式要特别注意水平方向力的影响。剪切型是把橡胶块夹在外筒与内筒之间,来承受汽车上下方向的力,其特点是可以自由地选择特性,多在部分车架和悬架部件上使用。

设计时除要考虑车身悬置在车上布置的位置和数量、悬置特性常数和挠度特性外,还要考虑与整车的配合。

车身悬置的弹性元件一般使用天然橡胶、丁苯橡胶和丁基橡胶等。

采用非承载式车身的车型有,苏联的 ЗПТ-114,中国的红旗牌 CA770 和美国的一些大型轿车。

2. 承载式车身

承载式车身(见图 9-5)是指汽车在前、后轴之间没有起连接作用的车架,车身直接承受从地面传来的力和动力系统传来的力。

(1) 承载式车身的优点

- ①在强度前提下,能减小原来的车架质量 40%,并增大车身的扭转和弯曲刚性;
- ②车厢内的空间能有效地利用,整车高度低,上下车方便;
- ③由于不使用冲压厚板的大型设备制造,使成本下降;
- ④车身可全部采用点焊装配,生产工艺性好。

(2) 承载式车身的缺点

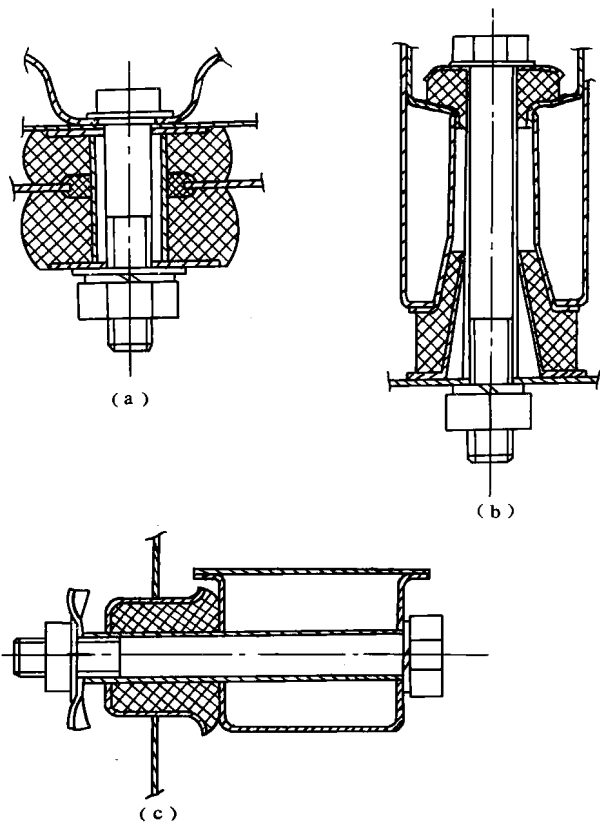


图 9-4 车身悬置的典型结构

a——压缩型 b——压缩型 c——剪切型

燃料箱、备胎等布置分不开。车身外形的名称因时代的变迁而逐渐演变，也因国家不同而有差异，再加上生产厂家商品名称的混入而使名称混乱了。

一般情况下，按外形分类有如下几种形式(见图 9-6)。

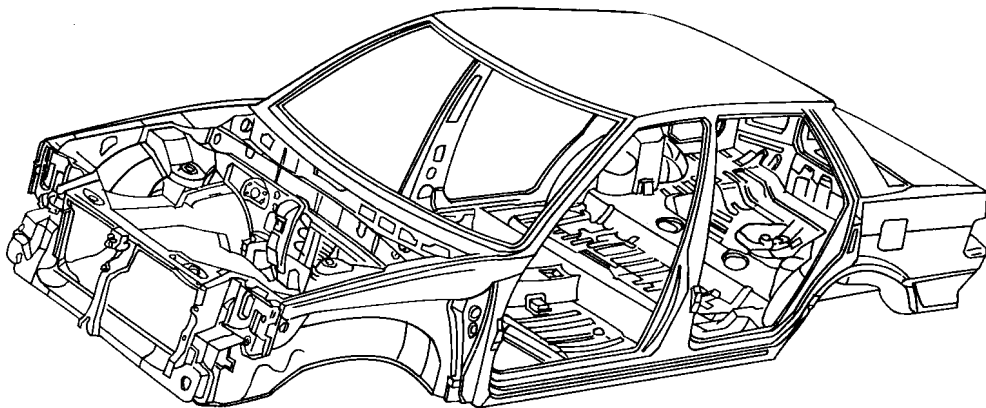


图 9-5 承载式车身

①悬架、动力系统的噪声容易传到车厢内，引起空腔共鸣声；

②行驶中碰撞车后的维修比较困难；

③下部车身骨架都系薄板焊接，受地面的影响容易腐蚀，从而使强度下降；

④撞车时的载荷可直接传到车厢，从而威胁乘员的安全。

在目前，由于生产技术的高度发展，克服上述这些缺点有了很大进展。除了一小部分高级轿车外，几乎都采用承载式车身，尤其是发动机前置前轮驱动和后置后驱动的布置形式，几乎百分之百采用。承载式车身今后也将是轿车车身结构的主流，当然在提高隔音、防振、轻量化及安全性等方面还应给予积极的努力。

二、按车身外形分类

轿车车身的形状，除了美学因素外，还与座椅的位置和数量、车门的数量、顶盖的变化，以及发动机、