



全国交通技工院校
汽车运输类专业规划教材



课件下载标示
www.ccpres.com.cn

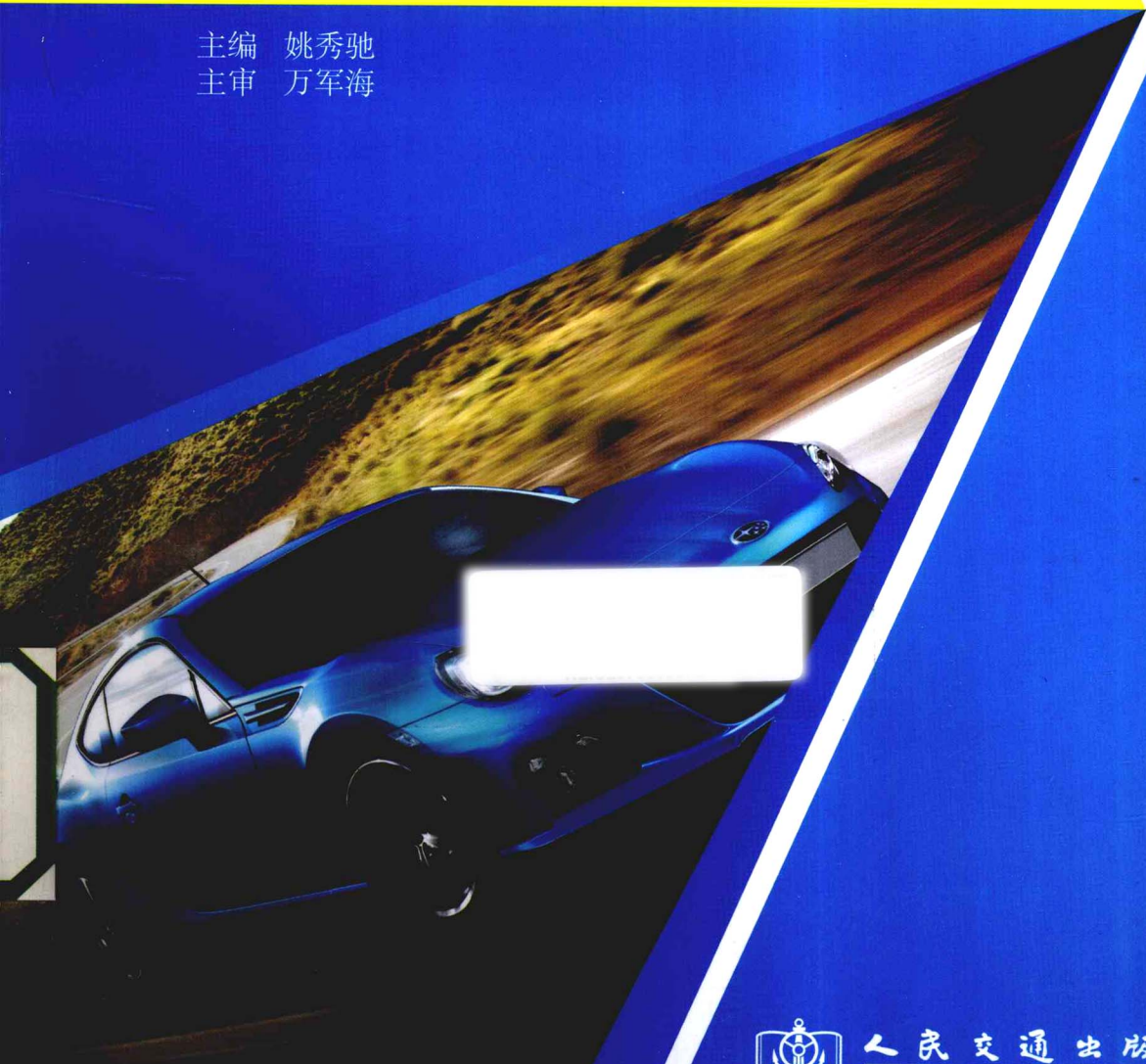
汽车钣金基础

QICHE BANJIN JICHU

(汽车钣金与涂装、汽车装饰与美容专业用)

主编 姚秀驰

主审 万军海



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材

汽车钣金基础

(汽车钣金与涂装、汽车装饰与美容专业用)

主编 姚秀驰

主审 万军海

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材之一,主要介绍了车架式车身结构、大客车车身结构、整体式车身结构、金属的热处理、手工制作简单的成型作品、矫正变形的钣金件、气焊制作工艺、钎焊焊接工艺、制作台类作品、制作箱类作品等内容。

本书是交通技工院校、中等职业学校的汽车钣金与喷涂、汽车装饰与美容专业的专业核心课程教材,也可作为汽车维修专业技术等级考核及培训用书和相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车钣金基础 / 姚秀驰主编. ——北京:人民交通出版社, 2013.5

全国交通技工院校汽车运输类专业规划教材

ISBN 978 - 7 - 114 - 10457 - 2

I. ①汽… II. ①姚… III. ①汽车 - 钣金工 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 048096 号

书 名: 汽车钣金基础

著 作 者: 姚秀驰

责任编辑: 曹延鹏

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.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 14.5

字 数: 340 千

版 次: 2013 年 5 月 第 1 版

印 次: 2013 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10457-2

定 价: 32.00 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(技工)专业指导委员会

主任委员:李福来

副主任委员:金伟强 戴 威

委 员:王少鹏 王作发 关菲明 孙文平

张吉国 李桂花 束龙友 杨 敏

杨建良 杨桂玲 胡大伟 雷志仁

秘 书:张则雷

Foreword

前言

教育部关于全面推进素质教育深化中等职业教育教学改革的意见中提出:“中等职业教育要全面贯彻党的教育方针,转变教育思想,树立以全面素质为基础、以能力为本位的新观念,培养与社会主义现代化建设要求相适应,德智体美劳全面发展,具有综合职业能力,在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者和中初级专门人才。”根据这一精神,交通职业教育教学指导委员会在专业调研和人才需求分析的基础上,通过与从事汽车运输行业一线行业专家共同分析论证,对汽车运输类专业所涵盖的岗位(群)进行了职业能力和工作任务分析,通过典型工作任务分析、行动领域归纳、学习领域转换等步骤和方法,形成了汽车运输类专业课程体系,于2011年3月,编辑出版了《交通运输类主干专业教学标准与课程标准》(适用于技工教育)。为更好地执行这两个标准,为全国交通运输类技工院校提供适应新的教学要求的教材,交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会于2011年5月启动了汽车运输类主干专业系列规划教材的编写。

本系列教材为交通职业教育教学指导委员会汽车(技工)专业指导委员会规划教材,涵盖了汽车运输类的汽车维修、汽车钣金与涂装、汽车装饰与美容、汽车商务等四个专业共26门专业基础课和专业核心课程,供全国交通运输类技工院校汽车专业教学使用。

本系列教材体现了以职业能力为本位,以能力应用为核心,以“必需、够用”为原则;紧密联系生产、教学实际;加强教学针对性,与相应的职业资格标准相互衔接。教材内容适应汽车运输行业对技能型人才的培养要求,具有以下特点:

1. 教材采用项目、课题的形式编写,以汽车维修企业、汽车4S店实际工作项目为依据设计,通过项目描述、项目要求、学习内容、学习任务(情境)描述、学习目标、资料收集、实训操作、评价与反馈、学习拓展等模块,构建知识和技能模块。

2. 教材体现职业教育的特点,注重知识的前沿性和全面性,内容的实用性和实践性,能力形成的渐进性和系统性。

3. 教材反映了汽车工业的新知识、新技术、新工艺和新标准,同时注意新

设备、新材料和新方法的介绍,其工艺过程尽可能与当前生产情景一致。

4. 教材满足汽车专业中级工应知应会的知识技能要求,突出了技能训练和学习能力的培养,符合专业培养目标和职业能力的基本要求,取材合理,难易程度适中,切合中技学生的实际水平。

5. 教材文字简洁,通俗易懂,以图附文,图文并茂,形象直观,形式生动,容易培养学员的学习兴趣,有利于提高学习效果。

本书根据交通职业教育教学指导委员会交通运输类主干专业“汽车钣金基础”课程标准和教学标准进行编写。它是交通技工院校、中等职业学校的汽车钣金与涂装、汽车装饰与美容专业的专业核心课教材。全书共分十个项目,分别从汽车车身的结构特点、金属的热处理、钣金常用工具和设备、钣金识图、展开、放样、手工工艺等基础出发,综合介绍气焊、钎焊、等离子切割、二氧化碳气体保护焊、电阻点焊等工艺流程,通过典型钣金构件的制作过程,加强实践环节对理论知识的理解。

本书由贵阳市交通技工学校姚秀驰担任主编,广州交通高级技工学校万军海担任主审。苏州建设交通高等职业学校郭有瑞、郑州交通技师学院魏斌、贵阳市交通技工学校王建参编。其中姚秀驰负责项目五、项目九的编写,郭有瑞负责项目一、二、三、四和项目十的编写,魏斌负责项目六、项目八的编写,王建负责项目七的编写,全书由姚秀驰统稿。本书在编写过程中,得到了部分汽车修理厂家和汽车4S店的支持,在此表示感谢。

由于编者经历和水平有限,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各地教学单位在积极选用和推广本教材的同时,总结经验及时提出修改意见和建议,以便再版时进行修订。

交通职业教育教学指导委员会
汽车(技工)专业指导委员会
2013年2月

Contents

目录

项目一 车架式车身结构	1
课题一 车架式车身类型	1
课题二 车架式车身前车身结构	12
课题三 车架式车身主车身结构	13
项目小结	14
练习题	15
项目二 客车车身结构	17
课题一 客车车身结构特点	17
课题二 客车车身结构	20
课题三 大客车车身覆盖件	24
项目小结	26
练习题	26
项目三 整体式车身结构	28
课题一 整体式车身结构特点	28
课题二 前置后驱车身结构	33
课题三 前置前驱车身结构	40
项目小结	48
练习题	48
项目四 金属的热处理	50
课题一 金属材料性能	50
课题二 钢的热处理工艺	54
课题三 简单热处理操作	66
项目小结	69
练习题	71
项目五 手工制作简单的成型作品	73
课题一 钣金常用工具和设备	73
课题二 钣金识图与绘制展开图	85
课题三 制作洒水壶	111
项目小结	121
练习题	122

项目六 矫正变形的钣金件	124
课题一 钣金变形矫正的常用工具及方法	124
课题二 手工矫正钣金件	129
课题三 火焰矫正钣金件	135
项目小结	139
练习题	139
项目七 气焊制作工艺品	141
课题一 气焊设备与操作	141
课题二 气焊焊接工艺及要求	147
课题三 铝工艺品的焊接	150
项目小结	152
练习题	153
项目八 焊补散热器	156
课题一 钎焊焊接工艺	156
课题二 焊补散热器	161
项目小结	163
练习题	164
项目九 制作台类作品	165
课题一 常用气割工具与操作	165
课题二 等离子切割设备与操作	173
课题三 二氧化碳气体保护焊设备与操作	182
课题四 制作操作台	194
项目小结	197
练习题	198
项目十 制作箱类作品	200
课题一 电阻点焊	200
课题二 制作箱体	216
项目小结	219
练习题	219
参考文献	221

项目一 车架式车身结构



学习目标

完成本项目学习后,你能:

1. 认识车架的类型;
2. 了解车架式前车身的结构;
3. 熟悉车架式主车身结构。



建议课时:12 课时

一辆汽车的灵魂是什么?相信许多人会回答是发动机。不错,作为消费者,在考虑购买汽车时首先想到的也是发动机:它的排气量是多少,它的功率是多少等。但实际上,汽车除了发动机系统及其传动系统外,悬架和车架也不能被忽视。其实,一辆汽车的好坏,除了其动力系统外,车架也是要重点关注的,它直接关系到整辆车的行驶状态控制、耐用性、动力输出效率等。汽车最初的形式是房式马车结构。第二次世界大战后,车架设计发生了翻天覆地的改变。在今天,市场上能被我们认识的车架,主要分为车架式车身(即非承载式车身)和整体式车身(承载式车身)。由于所用材质或型材的不同还可分为铝制一体式车架、碳纤维车架、管式车架。本项目重点介绍车架式车身结构。通过本项目学习,大致了解其特点及构造,有助于我们更客观地评价车辆。

课题一 车架式车身类型



课题任务

1. 从材料上,车身最初采用_____车架,后又用钢管,到1911年采用了型钢——_____或槽钢制成车架。
2. 为了便于汽车转弯,并为汽车提供较好的支撑,车架都做成前部_____,后部_____的形状。
3. 车架式车身有独立的大梁,底盘_____,抗颠簸性能好,能吸收一部分由地面和发动机传来的振动和噪声,所以能改善乘坐_____,目前SUV和越野车用得比较多。
4. 按结构形式不同,车架式车身可分为_____车架、X形车架、_____车架和综合式车架等。
5. 某些高级轿车采用了IRS式车架,后车架与前车架用_____连接,这样_____



处的橡胶衬套也使整车获得一定的缓冲,从而进一步提高了汽车行驶平顺性。



课题内容

一、车身发展史

从 19 世纪末到 20 世纪初期,汽车车架均为木制,仅在某些小型汽车上部分采用钢管制车架(图 1-1)。当时人们认为钢管式车架价格太贵,而且加大尺寸时又显得太软。据统计,1903 年时,有 32% 的汽车采用木制车架,而采用钢管式车架的汽车仅占 14%。至 1911 年,这两种车架均遭淘汰,取而代之的是型钢——由角钢或槽钢制成的车架。

世界上第一台由冲压件制成的车架是由巴乌尔·戴姆勒于 1899 年为自己的奥地利分厂设计的。然而,此结构一面世即遭到非议。为加大车轮转向角度,车架前部的纵梁须向内弯曲。传动轴的普及致使车架的后桥部位呈弯曲状,或由直纵梁组合制成。

至 20 世纪 20 年代,车架开始采用梯形结构,且前后部分均如此。此后不久,这种结构又进一步改进,车架的前轴处呈弯曲状而位于前轴之上。此结构用于跑车上有利于降低重心(前轴可置于弹簧之下),用于公共汽车上则制成若干阶梯,方便乘客上、下车。

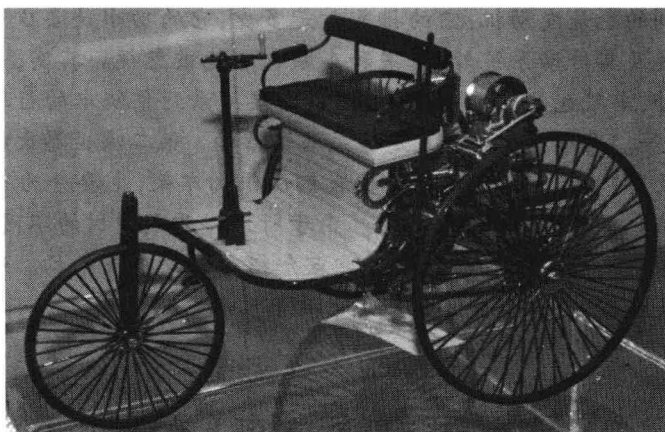


图 1-1 奔驰一号汽车(1885 年)

此后,工程师艾·鲁姆普列尔一改传统的梯形结构,在车身呈水滴状的“特劳芬瓦根”车厢上采用与其车身相对应的山脊式结构车架。同时,汉斯·列德文卡为“太脱拉-11”设计出所谓山脊式结构车架——管径为 110mm、壁厚为 3mm 的管状结构(图 1-2)。

发动机、变速器及差速器壳体通过螺栓与车架相联并保持其承载功能。汉斯·列德文卡的设计中又将其前部改进成叉型结构专供固定发动机,并用于“奥地利—戴姆勒”车型上。在发动机后置的“梅赛德斯-130H”汽车(图 1-3)上,叉型结构自然被移至车架后部。而在“汉兹”汽车上则采用箱式梁取代替管状结构。

至 20 世纪 30 年代,山脊式结构车架产生新变化——呈 X 形。这种结构的生命力较强,至今俄罗斯的吉尔轿车(图 1-4)仍有部分采用此结构车架。

随后,设计师的思路又开始转向承载式车身。1921 年出产的兰西亚汽车车身即由钢板制成。从其本质上看,此车架已呈立体式,即已形成供安装车身壁板的侧板。为减轻自

重,此车架上开了不少孔洞(图 1-5)。

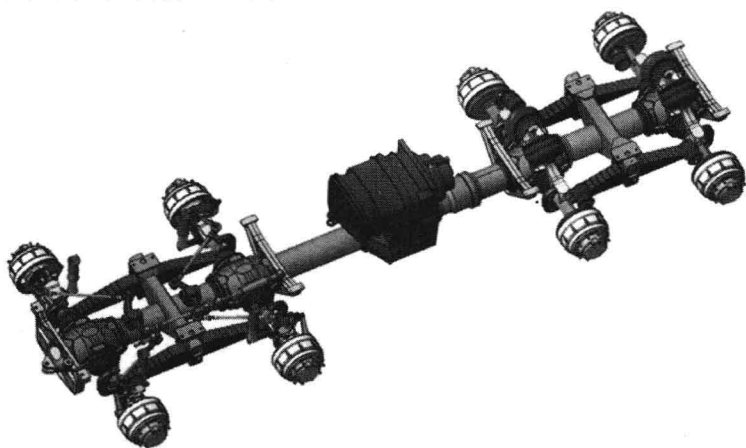


图 1-2 山脊式结构车架

1927 年,德国工程师古斯塔夫·列尔提出与此相类似的结构——低位箱式车架。这种车架将车身底板与薄钢板制成箱式梁连为一体。很快,此结构即被当时的各种汽车大量采用。而传统的梯形车架仅用于大吨位、大功率的美国汽车。

有约 10 年时间,汽车车身一直“依附”于车架而无法“独立”。因当时的车身大多为木制,而且呈曲线状的零件或为裁制而成,或为用小方木经蒸汽软化弯曲制成。有时须在木制骨架上蒙敷皮革。而后出现钢—木车身。如第二次



图 1-3 梅赛德斯-130H 汽车



图 1-4 吉尔轿车

世界大战前的前苏联汽车 3NC-101,其车身部分骨架为方木制成。而此前不久,德国工程师拉比曾制成一辆车身为承载式结构的微型汽车。该车车身由小方木纵、横梁连接胶合板而制成。这种车身(当然比金属车身便宜得多)曾应用于 1928 ~ 1937 年间生产的汽车上。

20 世纪 30 年代中期,因车架结构已变得极为复杂,汽车制造者们才开始真正采用全



金属承载式车身。1933 年出产的兰西亚汽车(图 1-6)的车身即为与底板上的十字形加强肋焊为一体式。雪铁龙-7 型汽车钢制车身上加焊了管状纵梁及盒式横梁。1935 年欧宝出产的“奥贝尔—奥林匹亚”车型则采用将冲压底板与质量小的空心型钢制成的加强件焊为一体的结构,其车身以类似架桥方式固定,并被称为“浮桥”式。前苏联的胜利牌汽车也采用类似的车身。

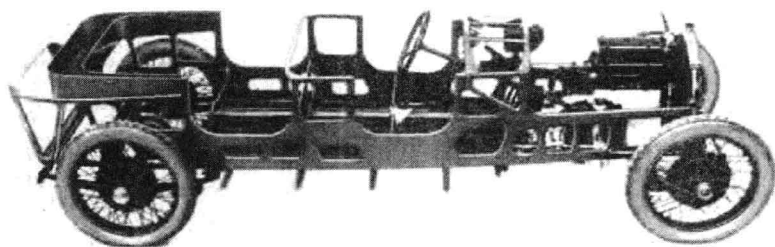
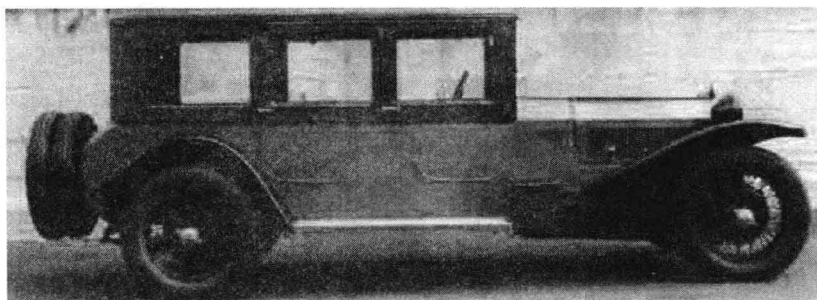


图 1-5 1922 款兰西亚 Lambda 汽车

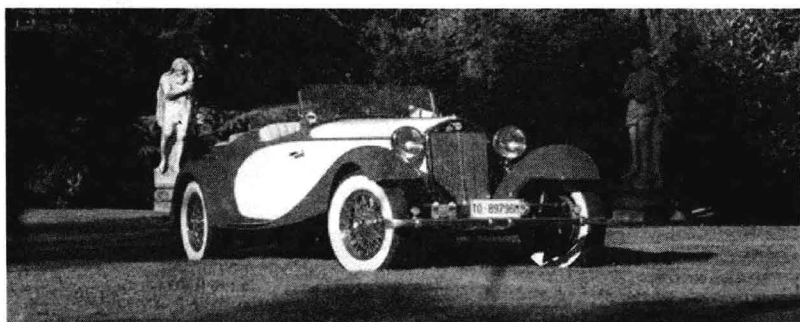


图 1-6 1933 款兰西亚 Ardena 汽车

最为轰动的是 1934 年美国克莱斯勒公司的产品——流牌轿车(图 1-7):其骨架为一宽大的整体梯形车架,车身底板即焊在此车架上。这辆 8 缸 5L 排量的汽车成为世界上第一辆带有承载式流线型车身的汽车。

有趣的是,当时薄板式车身零件并不十分受欢迎。早在第二次世界大战之前即有人做过木制车身的试验。此结构严格限制对钢材的使用,但若以木材及皮革制成流线型车身并非易事。此后又有人试验在汽车上采用玻璃钢。前苏联于 1964 年就曾小批量生产过玻璃钢车身的小型客车。

薄板式车身底盘,现已应用在部分跑车及赛车上,多由铝制轻质立体式车架构成。而

全铝制车身却因其价格昂贵及工艺问题未及推广。虽然第一批 29 辆名声显赫的梅赛德斯-300SL 跑车(图 1-8)为全铝制车身,但并不足以说明问题。铝制车身的设想在“本田-MSX”及“奥迪-A8”车型上得以真正实现。

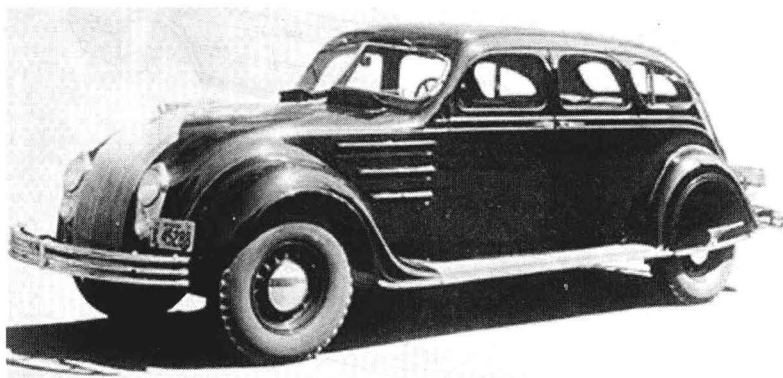


图 1-7 1937 年克莱斯勒——流牌轿车

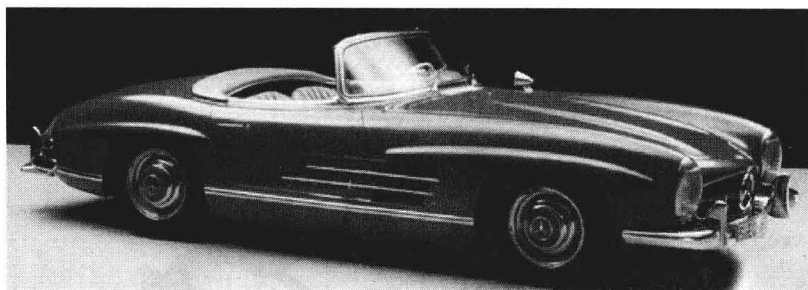


图 1-8 梅赛德斯-300SL 跑车

二、车架式车身的特点

由于车架式车身的车架和车身是分开的(图 1-9),所以说可以用一个公司的车架和另外一个公司的车身组合成一部车架式车辆。该特点在载重或一些特殊的车辆(工程车、消防车、垃圾清洁车等)上都有体现。某个品牌的车架,附有另一个特种车辆公司的车身。如果车架式车身车辆底盘较高,你都会看见贯穿前后的两个大梁(而整体式车身便看不到)。

在传统的车架式车身结构中,车架是汽车的底座(图 1-10),车身和汽车上所有主要零部件都固定安装在车架上(图 1-11)。车架必须有足够的强度来承受汽车运行时的各种荷载,甚至在发生碰撞时,仍能保持汽车其他部件的正常位置。因此,车架是汽车重要的部件之一。

现代汽车高强度钢车架的纵梁截面通常是 U 形槽截面或箱形截面,用来加强车架,使其在碰撞时能吸收大量的能量。

为了便于汽车转弯,并为汽车提供较好的支撑,车架都做成前部窄、后部宽的形状。

车身与车架通常用螺栓连接在一起。为了减少振动和噪声,在连接点处将特制的橡胶衬套置于车身与车架之间,将两者隔开(图 1-12)。某些高级汽车车身与车架之间还安装有减振器(图 1-13),可将汽车高速行驶时传至车身的振动减至最小。修理此类汽车时,应当小心,以免损坏减振装置。

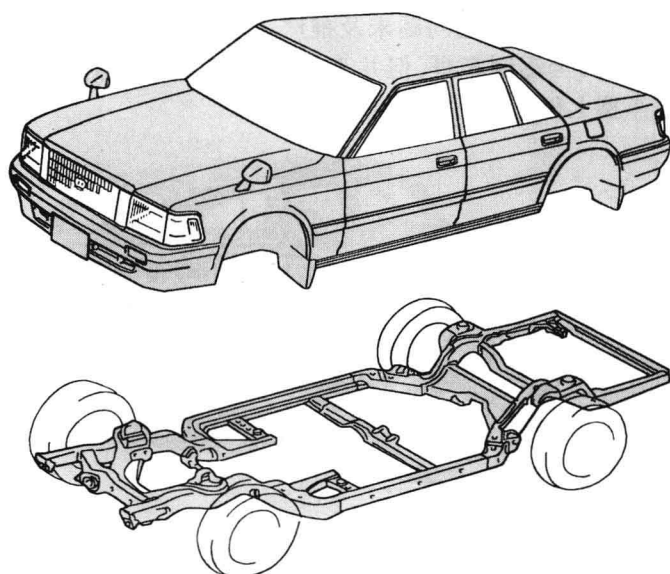
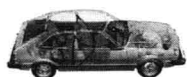


图 1-9 车架式车身的车架和车身

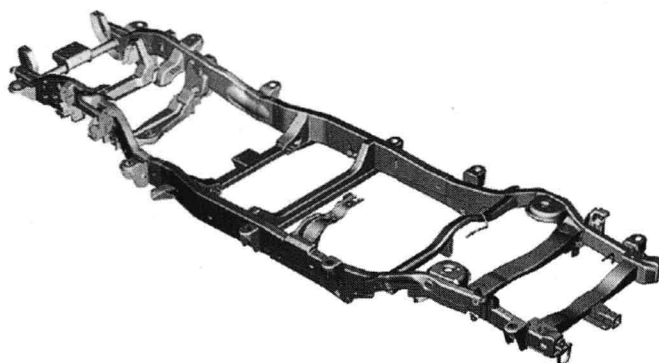


图 1-10 Hummer H2 2003 独立大梁

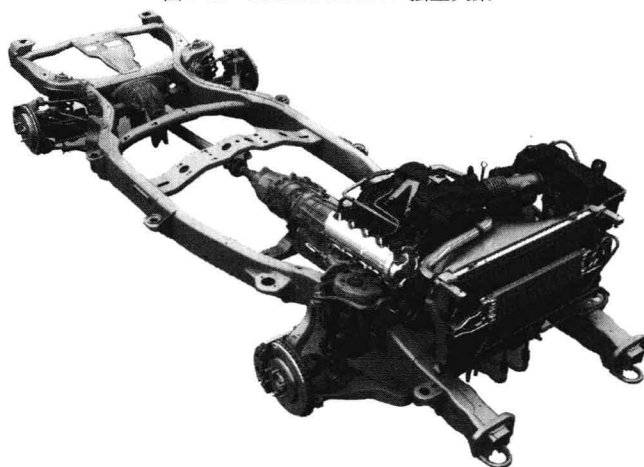


图 1-11 汽车上所有主要零部件都固定安装在车架上

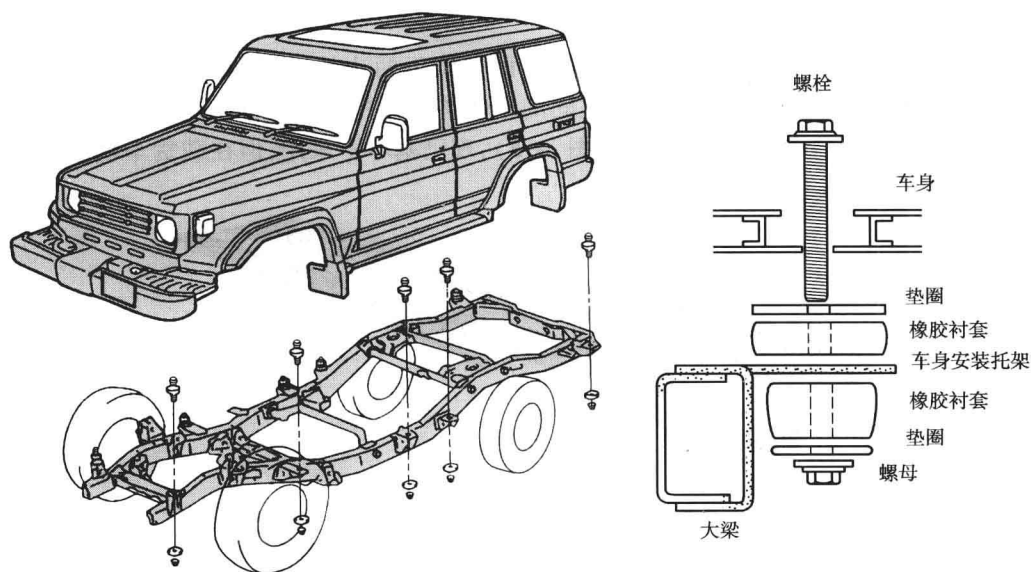


图 1-12 连接点处特制的橡胶衬套

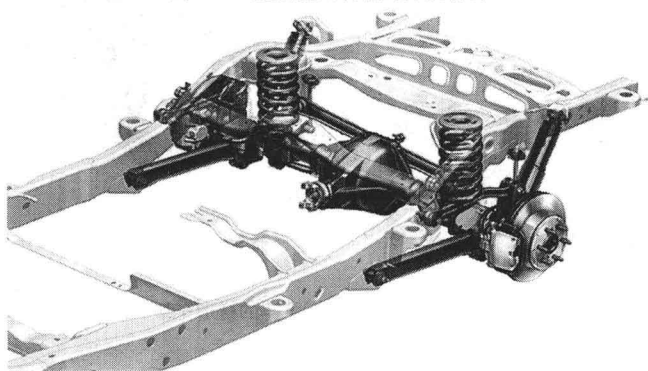


图 1-13 Chevrolet Tahoe LTZ 2007 独立大梁的后悬架

综上所述:

(1) 车架式车身的优点:有独立的大梁,底盘强度较高,车身以弹性元件与车架相连,车身除承受自重、货物、乘客的重力引起的载荷以及行驶时的空气阻力和惯性力外,其他的载荷则由车架承受,抗颠簸性能好。此外,即使四个车轮受力不均匀,也是由车架承担,而不会传递到车身上去。由于车身与车架的连接件能吸收一部分由地面和发动机传来的振动和噪声,所以能改善乘坐舒适性。以前的高级轿车通常采用这种形式的车身,现在 SUV 和越野车用得也比较多。

(2) 车架式车身也有其缺点:成本高,车身重,重心高,高速行驶时不是很平稳,转弯侧倾趋势大。另外,遇到危险(如翻车)的时候,厚重的底盘也会对相对薄弱的车身产生致命威胁。

三、车架式车身的车架

按车架的结构形式不同,可以分为梯形车架、X 形车架、框式车架和综合式车架等。



1. 梯形车架

梯形车架也叫边梁式车架。梯形车架由两根位于两边的纵梁和若干根横梁组成,用铆接法或焊接法将纵梁与横梁连接成坚固的刚性构架(图 1-14)。其特点是强度好,但是舒适性差。该车架曾在轿车上使用过(图 1-15),现已基本不采用,但在载货车辆上还是最常见的车架类型(图 1-16)。



图 1-14 梯形车架

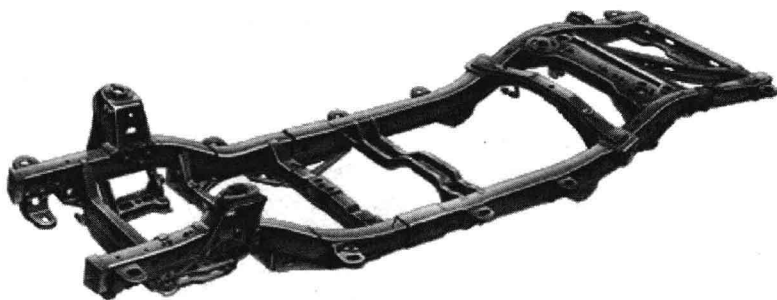


图 1-15 雪佛兰开拓者汽车的梯形车架

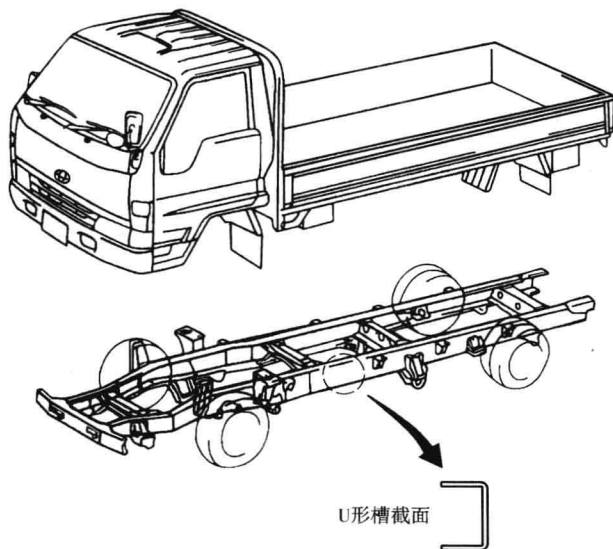


图 1-16 轻型载货汽车梯形车架及大梁的 U 形槽截面

2. X 形车架

X 形车架(图 1-17)特点是中间窄,刚性好,可以提高车架的扭转刚度,对于短而宽的车架(图 1-18),效果尤为显著,一般只用于轿车车架。由于这种车架侧面保护性不强,从 20 世纪 60 年代后期起很少使用。

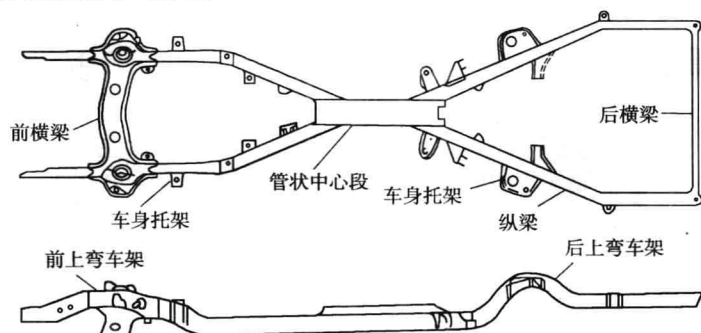


图 1-17 X 形车架

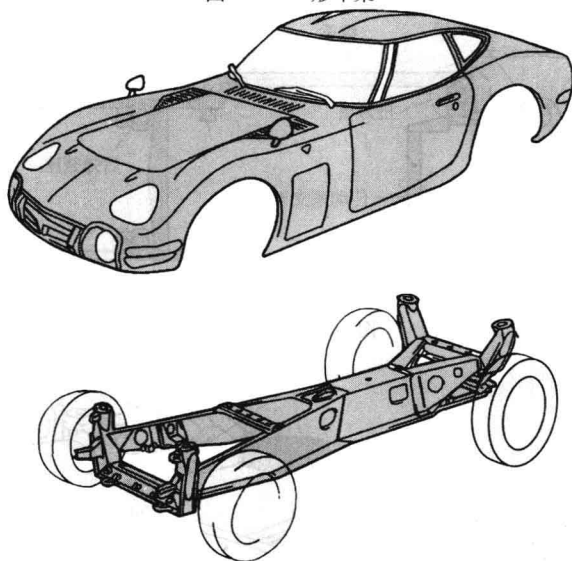


图 1-18 轿车 X 形车架

X 形车架是在脊背式车架(图 1-19)基础上改进而来的,脊背式车架最大的特征是有根位于中央贯穿前后的纵梁,传动轴和管路是封闭在中间大梁中的(图 1-20),中间大梁构成车辆的主干。

3. 框式车架

框式车架如图 1-21 所示,框式车架的纵梁在其最大宽度处支撑着车身,在车身受到侧向冲击时可为乘客提供保护,受到侧向冲击时安全性较好。在前车轮后面和后车轮前面的区域分段形

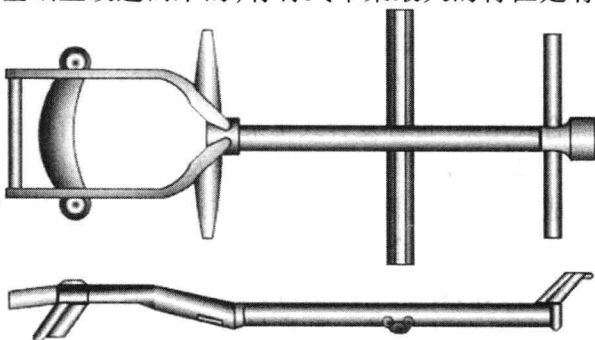


图 1-19 脊背式车架示意图