

# 模块一

## ▶ 汽车的发展简史

汽车的发展历程已经有一个多世纪。汽车的发展已对现代社会的发展产生了深远的影响。汽车在其诞生、成长、发展的过程中凝结了无数人的智慧和汗水。

### ▶ 学习单元一 汽车的产生与发明

汽车最主要的特点就是把物体的移动转变成车轮的滚动,这样就减小了地面与车轮之间的摩擦力,就可以用很小的力移动很重的物品,同时也能对汽车进行制动、加速和转向等控制。车轮是汽车不可缺少的组成部分,同时也可以作为探讨汽车起源的一条重要线索。

蒸汽机的发明推动了蒸汽汽车的产生,为蒸汽汽车的发明奠定了动力基础。现代汽车的历史和蒸汽汽车的历史有着十分密切的联系,汽车的历史也是人类探索动力的历史。

#### 一、早期车辆

车辆是人类智慧的结晶,人类从直立行走开始,步行速度为 4~6 km/h,且只能搬动很轻的物品。很快,人类就学会使用牲畜搬运物品,随后发明了车轮,为车辆的发明奠定了基础。

最初的车辆为人力车(见图 1-1),它们都是靠人力来推动的;后来人们开始用牛、马拉车,这种车称为畜力车。真正靠机械装置来驱动的车辆产生于 18 世纪。1765 年,英国人詹姆斯·瓦特发明了蒸汽机,如图 1-2 所示。这标志着车辆发展到了一个新的阶段,伴随着蒸汽机的出现,人类进入了第一次工业革命时代。许多发明家把瓦特的发明应用到早期汽车设计中,这就加速了动力驱动车轮回转车辆的诞生。



图 1-1 人力车

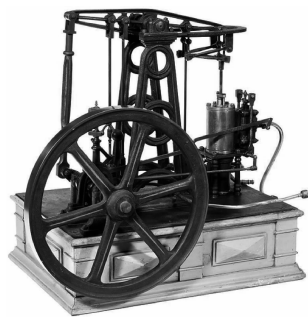


图 1-2 蒸汽机



## 二、蒸汽汽车

在经历了漫长的早期车辆设想与探索时期后,人类社会进入了蒸汽时代,出现了以蒸汽机为动力驱动装置的车辆,现代汽车的雏形逐渐形成。

1769年,法国人尼古拉斯·古诺制造了世界上第一辆蒸汽机驱动的三轮汽车,这辆汽车被命名为“卡布奥雷”(见图1-3),车长7.32 m,车高2.2 m,车架上放置着一个梨形的大锅炉,前轮直径为1.28 m,后轮直径为1.5 m,前进时靠前轮控制方向,每前进12~15 min需停车加热15 min,运行速度达3.5~3.9 km/h。后来在试车途中,该车撞到石头墙上损坏了。尽管尼古拉斯·古诺的这项发明失败了,但却是古代交通运输(以人、畜或帆为动力)与近代交通运输(靠动力机械驱动)的分水岭,具有划时代的意义。

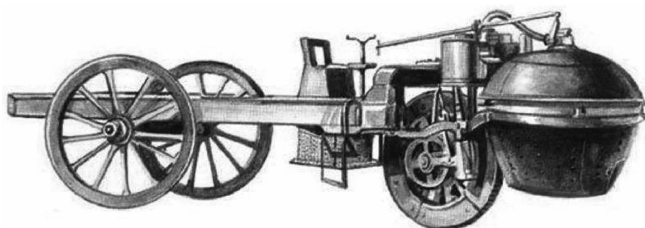


图 1-3 “卡布奥雷”三轮汽车

18世纪末期,欧美出现了研究蒸汽汽车的高潮,各种用途的汽车相继出现,车的结构和设计也有了很大改变。到19世纪初期,蒸汽汽车进入了全盛时期。1790年,法国巴黎出现了蒸汽公交车,如图1-4所示。1805年,美国人奥利弗·埃文斯制造了水陆两用的蒸汽汽车,如图1-5所示。1828年,英国人制造了具有方向盘、差速器和前轮独立悬架的蒸汽公交车。1833年4月22日,英国人沃尔特·汉考克用自制的“企业号”蒸汽汽车开始了世界上第一个固定线路的收费公共汽车运营服务。1834年,世界上第一家公共汽车公司(苏格兰蒸汽汽车公司)成立。1865年,英国颁布了世界上最早的机动车法规,即“红旗法规”,规定汽车最高车速不得超过6.4 km/h,行车时必须有人挥动红旗,以警示路上的行人和马车。具有讽刺意义的是,这条法规的实施使英国在制造汽车方面大大落后于其他工业国家。

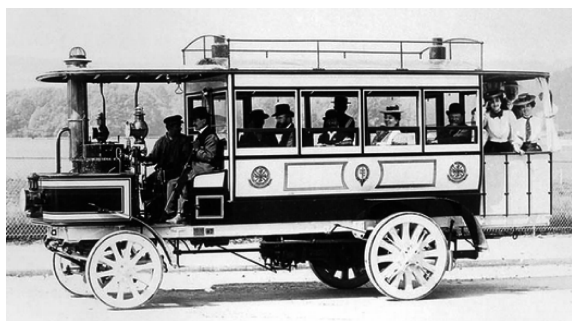


图 1-4 蒸汽公交车

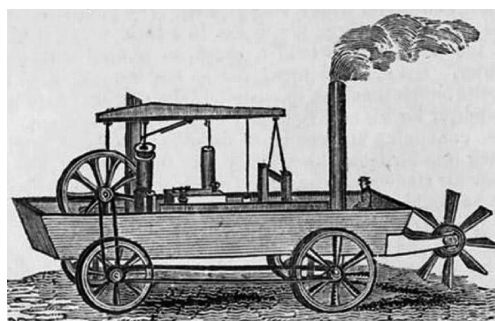


图 1-5 水陆两用的蒸汽汽车

## 三、电动汽车

1834年,托马斯·达文波特(Thomas Davenport)发明了可实际应用的直流电动机,并

于1835年在直流电动机基础上搭载伏打电池,公开进行了电力机车模型轨道行车试验。1859年,法国人格斯通·普兰特(Gaston Plante)开发出可实用的铅酸蓄电池。

1881年,法国巴黎国际电子博览会上展出了第一辆可在马路上行驶的电动车,这是由法国工程师古斯塔夫·图维(Gustave Trouve)研制的。1897年,美国的亨利·莫里斯(Henry Morris)和佩德罗·萨罗姆(Pedro Salom)开创了纽约电动汽车租赁业务。1899年,比利时人卡米勒·詹纳兹驾驶的炮弹形电动汽车创造出车速为105.88 km/h的世界纪录。图1-6所示为19世纪末的电动汽车。

在美国,1900年前后是电动汽车的辉煌时期。据统计,在1900年美国生产的汽车中,电动汽车为1575辆,蒸汽机汽车为1684辆,汽油机汽车为936辆。那时,与蒸汽机汽车和内燃机汽车相比,电动汽车有很多优点,如无振动、没有气味、噪声小等。此外,当时的内燃机汽车在驾驶过程中换挡很麻烦,而电动汽车不必换挡;蒸汽机汽车一次加水行驶的距离短于电动汽车一次充电行驶的距离。那时的货物运输大都是在小镇之间进行的,距离不长,非常适合电动汽车。电动汽车还有一个好处,就是不需要像内燃机汽车那样手摇起动,也没有换挡机构,操作简便。



图1-6 19世纪末的电动汽车

虽然电动机的机械特性好,操作简单,但当时的电动汽车存在着几个致命的弱点:铅酸蓄电池太笨重(占整车质量的50%);容量小,续航里程短,只能在小范围内使用;充电太贵,一年的充电费与一辆新车的价格相当,而且一天要充两三次电,太麻烦;铅酸蓄电池寿命太短,使用成本很高。电动汽车存在的这些致命弱点,使得电动汽车在大多数交通领域中让位于内燃机汽车,仅在某些特殊环境(如不宜采用内燃机的仓库、坑道等)中继续应用。

20世纪出现的两大问题使人们的眼光重新转向电动汽车。一是石油危机,即世界总的石油储量难以长期支持世界石油消耗;二是环境污染,即由汽车排出的有害物质已成为大气污染的主要根源之一。电动汽车既可广泛利用各种能源(最后以电的形式供给电动汽车),又不排放污染气体,噪声也低,正好克服了内燃机汽车的缺点。沉默百年的电动汽车又受到人们的高度关注。

#### 四、内燃机汽车

1860年,法国工程师雷诺尔(Lenoir)发明了一种二冲程煤气发动机并申请了专利。在雷诺尔的煤气发动机中成功地使用了活塞、气缸和曲柄连杆机构。在活塞下行时,空缸吸入可燃混合气;当活塞下行到气缸的中间位置时,关闭进气阀并点燃混合气,燃气膨胀做功,推动活塞下行;在活塞上行时排出废气。该发动机没有压缩过程,进气量少,散热量多,热效率很低(只有3%~4%)。雷诺尔煤气发动机的燃料是在机器内部(气缸里)燃烧的,因此称为内燃机。

1866年,德国工程师尼古拉斯·奥托(Nikolaus Otto)在研究煤气机时认识到压缩行程的重要性,提出了四冲程内燃机工作循环理论(奥托循环理论)。尼古拉斯·奥托根据此理论发明了四冲程煤气内燃机,其功率为2.9 kW,压缩比为2.5,热效率提高到12%~14%,并于1877年申请了专利。尼古拉斯·奥托的理论和实践奠定了现代内燃机的基础,从此,



人们的注意力转向了四冲程内燃机的研制。尼古拉斯·奥托被誉为现代内燃机的鼻祖。图 1-7 所示为尼古拉斯·奥托与尼古拉斯·奥托发明的四冲程内燃机。

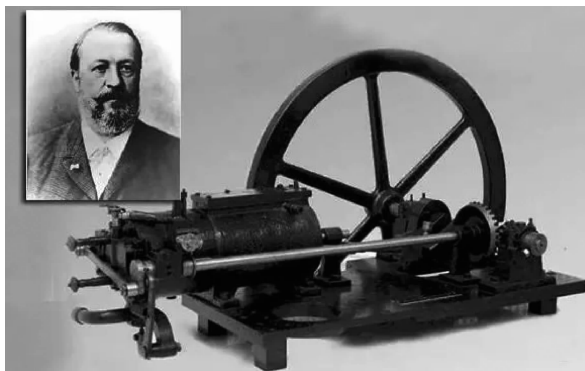


图 1-7 尼古拉斯·奥托与尼古拉斯·奥托发明的四冲程内燃机

1879 年,德国人卡尔·本茨(Karl Benz)研制的利用火花塞点火的煤气内燃机取得成功,随后他又将煤气内燃机改进为汽油内燃机(汽油机)。

1890 年,德国人鲁道夫·狄赛尔(Rudolf Diesel)提出了压缩空气带燃油喷射后同时着火的概念,并在 1892 年申请了专利。1893 年,他制造出了压燃式柴油内燃机(柴油机)样机。该样机的热效率达到了 26%,远远高于同时期的其他热力机。图 1-8 所示为鲁道夫·狄赛尔与鲁道夫·狄赛尔发明的四冲程柴油机。

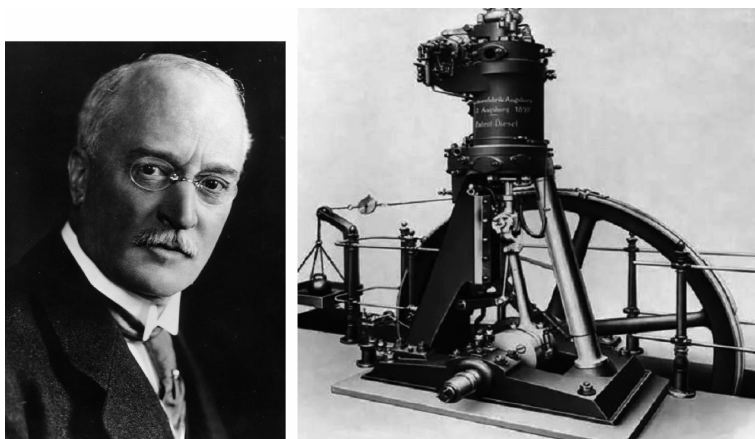


图 1-8 鲁道夫·狄赛尔与鲁道夫·狄赛尔发明的四冲程柴油机

内燃机的出现是汽车发展史中的一个崭新起点,使人类进入了一个新的技术时代。通常所说的汽车都是指搭载内燃机(汽油机或柴油机)作为动力的汽车,也就是所谓的现代汽车。

1886 年,卡尔·本茨为他在 1885 年制造的装有单缸汽油机的三轮车(见图 1-9)申请了发明专利,于 1886 年 1 月获得批准。同年,德国人戈特利布·戴姆勒(Gottlieb Daimler)和威尔海姆·迈巴赫(Wilhelm Magbach)制造了一辆由汽油机驱动的四轮汽车,如图 1-10 所示。

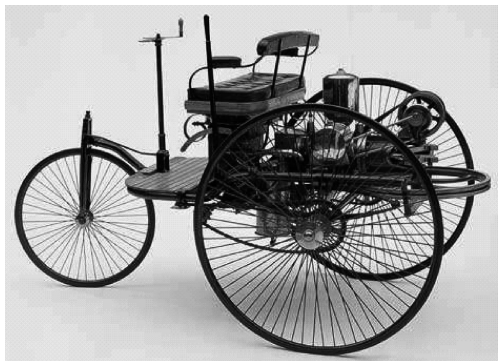


图 1-9 卡尔·本茨发明的三轮汽车



图 1-10 戈特利布·戴姆勒和威尔海姆·迈巴赫发明的四轮汽车

在内燃机汽车诞生的初期,汽车仅仅具备了最基本的自动行驶功能,其结构很不完善,性能极不稳定,操纵起来也很费力,逊色于蒸汽机汽车和电动汽车。

20 世纪上半叶,石油工业的发展为内燃机汽车提供了充足的燃料,热力学、燃烧学的理论和机械制造技术的进步使内燃机汽车技术取得了突飞猛进的发展。从 20 世纪初到 20 世纪 50 年代,内燃机汽车的性能得到空前的提高。例如,对于代表汽车综合性能的最高车速,1902 年的世界纪录是 120.79 km/h,而在 1947 年美国举行的汽车赛中创下了 634.39 km/h 的世界纪录。

## 学习单元二 汽车各部件的发展

在汽车的动力装置基本定型后,汽车机械工程学的研究就开始进入各种系统、辅件的匹配完善阶段。这主要包括对发动机的改进,点火装置的研究及润滑、冷却、供油等系统的研制,当然还有轴承、电气设备、照明系统等部分的探索和改进。

### 一、汽车发动机的发展

#### 1. 单缸和多缸发动机的发展

最早的发动机是单缸的,由于单缸发动机功率有限,因而人们转向研制多缸发动机。多缸发动机不仅可以提高发动机的工作平稳性,还可以降低噪声。在带有液力耦合器的自动变速器被采用以前,为了减少振动并使发动机运转平稳,在高档汽车中采用了 12 缸发动机和 16 缸发动机,以解决发动机输出的平稳性问题。

#### 2. 点火装置的发展

自从奥托循环发动机被发明并得以在实际中应用以来,点火方式对内燃机来说就是个关键问题。为了解决这个难题,1884 年,德国人狄赛尔发现了喷射燃油压缩着火的原理,并在 1897 年发明了喷射点火内燃机。经过不断的探索和改进,内燃机最终发展到今天的柴油



发动机。

对于奥托循环发动机,其最早的点火方式是烧球式点火。此后出现了断电式点火装置,断电器的动作由凸轮控制。当活塞位于压缩冲程的上止点时,凸轮控制使触点分离,两触点之间因高压而跳出一个火花,点燃燃油。

火花塞点火装置的诞生使汽车点火技术取得了质的飞跃。火花塞和磁电机的结合使用,使点火变得安全、可靠。在火花塞刚发明不久,大多数火花塞点火装置都采用线圈向发动机的各个气缸输出电压,即附带电容器的断电器点火装置。20世纪70年代,又出现了无触点点火装置。它用信号发生器替代了断电器触点,经多级晶体管放大,控制点火线圈的接通与断开使火花塞跳火,这种技术被广泛地应用在现代汽车的发动机上。

### 3. 配气系统的发展

1930年以前的发动机大多采用侧置式气门的设计方案,随着发动机转速的提高,逐步采用顶置式气门。顶置式气门的优点是可使气门的动作加快,减少进气阻力,以便更好地换气;还可使燃烧室的设计更加紧凑,火花塞也可以布置在气门的中心,从而缩短火焰传播距离,减小发动机爆震的倾向。另外,其顶置式凸轮轴还可以替代气门挺杆和挺柱,进一步提高发动机的工作效率。

气门的数量也从原先的双气门发展到如今的多气门,以适应发动机在各种负荷工况下的进、排气需要。

20世纪50年代初出现的下置凸轮顶置式气门用液压气门挺柱,不需预留气门间隙,并可以自动保持间隙为零的状态。其取消了气门传动链之间的间隙,避免了调整不良的机械挺柱的咔嗒声,使发动机运转得更安静、平稳,所以液压气门挺柱成为现代汽车可靠、耐久的发动机部件之一。其缸体上采用镶嵌式气门座。由于气门与缸体铸件上的气门孔加工面不直接接触,当气门烧损时,只需重新压入新的气门座即可,既省时又省钱,因而镶嵌式气门座在发动机史上具有重要意义。

### 4. 燃油供给系统的发展

早期的汽车工程师已懂得:将空气与燃油充分混合,会使发动机的工作更有效率。可以说,化油器的发展历史就是探索、完善燃油雾化与蒸发的过程。

最早的化油器实际上是一种灯芯装置,其下端浸入汽油中,上端顺着发动机的气流方向放置,气化了汽油随着进气气流而被吸入。当然,被吸入的燃油量是随机变化的,且不能控制空气与燃油的比例。1893年,德国人发明了单量孔喷雾式化油器,替代了原化油器的灯芯装置。化油器一般分为上吸式、下吸式和边吸式三种,设计师们对此各有所好。为适应发动机的各种工作情况,汽车工程师们又逐渐发明了多种性能更好的化油器。现代车用化油器除具有浮子室和喉管外,还有怠速系统、主供油系统、起动装置、全负荷加浓装置及加速喷油装置等。

随着汽油机性能的提高,现代化油器仍不能满足要求,化油器逐渐被电子燃油喷射装置代替,电子燃油喷射装置能严格控制混合气的空燃比,其准确性比化油器高。

1967年,德国博世公司开发出K型机械式燃油喷射系统。同年,博世公司推出D型模拟式电子燃油喷射系统。1973年,博世公司又推出L型电子燃油喷射系统,其采用了测量空气流量的方法来控制喷油量,提高了控制精度。1979年,博世公司推出了集点火与喷油

于一体的 M 型数字式发动机综合电子控制系统。在这期间,美国通用公司的 DEFI、福特公司的 EEC 和丰田公司的 TCCS 纷纷出场,这些都是综合控制的电子燃油喷射系统。1995 年,美国在轿车上全部采用电子燃油喷射系统,欧洲采用电子燃油喷射系统的轿车也占 90% 以上。目前,汽车工业发达的国家在汽油车上均采用电子燃油喷射系统,以满足日益严格的排放要求。

### 5. 润滑系统的发展

早期的汽车发动机的润滑大多采用“全失”润滑系统。机油送到发动机的工作部件进行润滑,使用后的机油就流到地上浪费掉。现代汽车广泛采用压力飞溅润滑系统,在采用了压力润滑后大大提高了发动机的使用寿命。随着加工工艺的改进和革新,曲轴、连杆等轴承的润滑油可以通过孔道输送,这样,机油就可以输送到主轴承、连杆轴承及活塞销孔等各处,进行有效而可靠的润滑。在压力飞溅润滑系统推广应用之前,发动机是依靠曲轴旋转进行飞溅润滑的。如今,在压力润滑系统中,活塞与气缸壁之间仍靠飞溅润滑。

### 6. 冷却系统的发展

早期内燃机的冷却系统是简单的环绕气缸的大水套,在水套中注入一定量的水,发动机开始工作后,水量随着沸腾而减少并带走热量。1908—1909 年,一种与现代散热器极其相似的管芯式散热器诞生了,并迅速得到发展,使冷却效率得到很大的改善。在早期的汽车上,冷却液从气缸体到散热器的循环完全借助温差对流的方法来实现,即根据热水上升、冷水下降的原理。后来采用的水泵强制冷却液循环大大改善了冷却系统的工作效能,其可以有效地避免冷却液因蒸发而造成的损失,同时还可以起到提高冷却液沸点的作用,使汽车在长时间爬坡过程中不发生“开锅”现象,大大降低了对发动机零部件的损害,提高了汽车行驶的安全性和平稳性。

### 7. 发动机增压技术的发展

发动机增压技术是指将进入气缸的混合气在缸外进行预压缩,以提高进气压力来增加缸内混合气密度的技术。

增压发动机汽车出现于 1908 年,曾一度被冷落,20 年之后才被人们重视,继而开发出高性能的增压发动机。20 世纪 50 年代,增压发动机普遍用在赛车上。汽车发动机的增压方式主要有机械增压、废气涡轮增压及气波增压。现代汽车发动机中采用较多的是柴油机废气涡轮增压方式,它不仅能达到增压效果,而且能解决汽车污染物的排放及噪声问题。目前,汽油机增压方式在一些高级轿车上得到较多运用。

### 8. 汽车发动机的发展趋势

随着现代汽车的发展,当今汽油发动机出现了两个突出的问题:一个是汽车排放污染问题,另一个是能源问题。车用汽油发动机在节能与净化方面主要有以下几个发展趋势:

- (1) 开发多气门、高压压缩比、增压高动力性发动机。
- (2) 采用电子控制燃油喷射的发动机。
- (3) 在发动机的附属设备上广泛采用电子技术。
- (4) 减小发动机各部件的磨损,降低油耗,减小噪声,使发动机小型化、轻量化。
- (5) 研制稀薄燃烧的发动机。
- (6) 实施发动机的无须解体诊断。



由此可见,汽油发动机的发展趋势是低油耗、低公害、质量小、结构紧凑和高性能,因此也就产生了很多汽车新技术,如可变气门正时(variable value timing, VVT)、可变压缩比、电子节气门、车载自诊断系统(on-board diagnostics, OBD)等。

随着汽车技术的进步,早期柴油机的转速提高难、振动噪声大等问题得到了很大的改善,加之柴油相对便宜、热效率高,自 20 世纪 80 年代起开始将柴油机安装在各种轿车和轻型车上。同时,柴油电子燃油喷射系统的产生,使得柴油机的燃油喷射供给更加精确、热效率更高、工作更加平稳,因而柴油机汽车有进一步取代汽油机汽车的趋势。

## 二、汽车底盘的发展

### 1. 变速器和离合器的发展

由于内燃机的特性曲线不适合汽车的使用要求,因而必须在内燃机汽车传动系统装置中安装改变转矩的变速器。同时,为了满足内燃机的无负荷起动等要求,还必须使用离合器。

变速器和离合器的种类有很多,摩擦传动是变速器最简单的一种传动形式。摩擦传动变速器是由一个发动机驱动的大摩擦盘和一个可在大摩擦盘上移动的摩擦轮组合而成的。离合器的作用是靠抬起摩擦轮,使摩擦轮离开转动盘来实现的。1891 年,法国人制成了摩擦片式离合器。其摩擦传动的结构简单,所能传动的功率相对较小,所以没有得到广泛应用。

后来出现的行星齿轮传动变速器的应用也不太广泛。行星齿轮变速器的换挡是通过脚踏板控制行星齿轮组进行操纵,有两个前进挡及一个倒车挡。福特 T 型车将行星齿轮变速器和离合器的功能合理地结合起来,使之成为一个操纵简便、耐用可靠的传动系统。

1889 年,法国标致股份有限公司成功研制出齿轮变速器和差速器。早期在使用变速器换挡时,不可以从空挡直接换到二挡或三挡;但不久,这种变速器就被可以选择换挡的变速装置所替代。后来,H 型滑板很快地发展起来,并得到合理的使用。从此,大多数汽车都使用了这种标准的变速器换挡装置,使换挡更便捷。

20 世纪 20 年代,一些高档轿车上采用了同步啮合变速器,避免换挡时齿轮发出撞击声,改变了以往驾驶员为了平稳地啮合齿轮并减少撞击,而不得不使用两脚离合器换挡的做法,从而提高了汽车换挡性能和安全性。

由于液力变矩器无须齿轮就能使扭矩成倍增长,因而作为早期的自动变速器运用在汽车上。现代汽车的自动变速器装置除了有液力变矩器之外,还增加了齿轮机构。近年出现的无级变速传动(continuously variable transmission, CVT),其性能更为先进,与普通自动变速器的最大区别是省去了复杂而又笨重的齿轮组合变速传动,变速机构的核心组件是两组带轮,通过改变驱动轮与从动轮金属带的接触半径进行变速。有级自动变速器的传动效率只有 87% 左右;而无级变速器的传动效率可达 95%,变速范围高达 5~6 倍。因此,无级变速器在未来将有很大的发展空间。

锥形离合器是早期离合器经常采用的形式之一,由于操作困难,因而也被片式离合器所取代。

### 2. 汽车驱动的发展

早期的汽车制造商对汽车传动装置的布置即采用前轮驱动还是采用后轮驱动的问题,曾做了认真的研究。

汽车刚问世时,人们大都采用后置发动机、后轮驱动的方式。1898 年,法国雷诺汽车公



司首先使用了万向节传动轴。1899年,法国的汽车最早采用前轮驱动。19世纪末,法国人发明了发动机前置、后轮驱动的“帕纳尔”系统,对以后的汽车驱动方式产生了积极影响。1901年,戴姆勒发动机公司在“梅赛德斯”汽车上成功地使用了这项技术。1900—1925年,后轮驱动汽车占绝对优势,而前轮驱动只应用在某些赛车上。

20世纪20年代中期,法国雪铁龙汽车公司在欧洲建成了汽车生产流水线。1934年,雪铁龙“TA前驱动”汽车问世,它成功地将前轮驱动、无底盘的车辆结构,通过扭杆与单轮减震装置和液压制动装置融于一体,并进行成批生产,由此成为继福特T型车后汽车史上一个新的里程碑。采用前轮驱动,可以使汽车的质量分配得更合理,其驱动性能远远优于后轮驱动。当然,这也导致前轮驱动汽车的转向系统比后轮驱动汽车更复杂。随着驱动技术的发展,前轮驱动现已成为使用广泛的一种驱动系统,而且其优越性也越来越突出。日本三菱汽车公司研制出可以检测前轮转角和转速以确定轮胎能接受多少功率的跟踪系统。如果所要求的功率过大,跟踪系统就会自动地反馈到发动机,降低其功率输出。利用这套跟踪系统,转向时汽车就能够地自动沿着所要求的路线行驶,避免发生偏行现象。

为提高汽车的行驶性能,越野汽车常采用四轮驱动传动系统,所有车轮都为驱动轮。

### 3. 转向装置的发展

舵柄和横杆是早期的汽车转向时使用的操纵装置。1896年,英国的汽车首先采用了方向盘。后来,带有齿轮减速器的转向机构很快被推广使用。但是,它不像舵柄或横杆那样置于汽车的中线位置,而是必须置于汽车的左边或右边,这就引起左置方向盘和右置方向盘之争,这个问题至今也未能完全解决,因为它与道路的左行或右行有关。

20世纪50年代,在美国的一些大型轿车上出现了动力转向装置。它通过发动机带动的液压泵来供给液压,然后作用到与转向联轴装置连接的可动元件上,从而大大地降低了转向操纵力。动力转向装置现已得到广泛应用。

### 4. 悬架机构的变化

早期汽车的悬架几乎全部采用钢板弹簧结构。

1900—1930年,轿车悬架一般由非驱动前轴和其两端的转向节组成。1902年,法国狄第安采用了后桥半独立悬架。通用汽车公司在20世纪30年代初采用了前独立悬架,大大改善了乘坐舒适性,所以前独立悬架很快得到应用。法国雪铁龙汽车公司首先使用了空气悬架,它由4个经橡胶浸渍的空气囊来代替汽车4个角上的弹簧。通用汽车公司虽在20世纪50年代末将空气悬架作为首选设备,并使用在凯迪拉克等汽车上,但到20世纪80年代中期,空气悬架才真正流行起来。另外,还有一种扭力杆式悬架,它曾在美国被少量使用过。

现代汽车中的悬架有从动悬架和主动悬架两种。从动悬架即传统式的悬架,由弹簧、减振器、导向机构等组成,其作用是减弱路面传给车身的冲击力,减弱由冲击力引起的汽车振动。弹簧主要起减缓冲击力的作用,减振器的主要作用是减缓振动。这种悬架由于是由外力驱动的,因而称为从动悬架。主动悬架的控制环节中安装了能够产生扭力的装置,采用一种以力抑力的方式来抑制路面对车身的冲击及车身的倾斜。这种悬架由于能够自行产生作用力,因而称为主动悬架。

主动悬架是近十几年发展起来的、由计算机控制的一种新型悬架,它具备以下3个特点:

(1) 具有能够产生作用力的动力源。



(2) 执行元件能够传递这种作用力并连续工作。

(3) 具有多种传感器,并将数据集中到电子控制单元进行运算和决定控制方式。

因此,主动悬架汇集了力学和电子学的知识,是一种比较复杂的高技术装置。

例如,装置了主动悬架的法国雪铁龙桑蒂雅轿车,该车悬架系统的中枢是一个微型计算机(电子控制单元),悬架上有5个传感器,分别向微型计算机传送车速、前轮制动压力、踏动加速踏板的速度、车身垂直方向的振幅及频率、方向盘角度及转向速度等信号。微型计算机不断地接收这些信号,并与预先设定的临界值进行比较,选择相应的悬架状态。同时,微型计算机独立地控制每个车轮上的执行元件,通过控制减振器内油压的变化而产生抽动,从而能在任何时候、任何车轮上产生符合要求的悬架运动。因此,桑蒂雅轿车备有多种模式以供选择,驾车者只要按下位于副仪表板上的“正常”或“运动”按钮,轿车就会自动设置最佳的悬架状态,以求最好的舒适性能。

另外,主动悬架具有控制车身运动的作用。当汽车制动或拐弯时,汽车惯性引起弹簧变形,主动悬架会产生一个与惯性力相对抗的力来减少车身位置的变化。例如,德国奔驰2000款GL型跑车,当车辆拐弯时,其悬架传感器会立即检测出车身的倾斜和横向加速度,电子控制单元根据传感器的信息,与预先设定的临界值进行比较与计算,立即确定在什么位置上将多大的负荷加到悬架上,使车身的倾斜减到最小。

悬架主要影响汽车的垂直振动。传统的汽车悬架是不可调整的,在行车中车身高度的变化取决于弹簧的变形。当汽车空载和满载时,车身离地高度是不一样的。尤其是一些汽车采用较柔软的螺旋弹簧,汽车满载后弹簧的变形行程会比较大,导致汽车空载和满载时离地高度相差很大,使汽车的通过性受到影响。

汽车的不同行驶状态对悬架有不同的要求。通常在良好的路面上行驶时,需要柔软一点儿的悬架以求舒适感,当急转弯及制动时,又需要硬一点儿的悬架以求稳定性,舒适性和稳定性两者之间是有矛盾的。另外,汽车行驶的不同环境对车身高度的要求也是不一样的。一成不变的悬架无法满足这种需求,只有采取折中的方式去解决。在电子技术发展的带动下,工程师设计出了一种可以在一定范围内调整悬架刚度的电子控制悬架来满足这种需求,这种悬架称为电控悬架,目前比较常见的是电控空气悬架。

以前,空气悬架多用于大客车上,停车时悬架下降,汽车离地间隙减小,便于乘客上、下车;开车时悬架上升,便于通行。这种空气悬架系统由空气压缩机、阀门、弹簧、气室(气囊)、减振器等组成。车辆高度直接靠阀门来控制 and 调整。现在轿车用的电控悬架采用了空气悬架原理和电子控制技术,并将两者结合在一起。典型的电控悬架由电子控制元件(electronic control unit, ECU)、空气压缩机、车高传感器、转角传感器、速度传感器、制动传感器、空气弹簧总成等组成。空气弹簧总成由电控减振器、阀门、双气室等组成。电控减振器顶部有一个小型电动机,可通过转动控制杆将阻尼分成多级,从而实现控制阻尼的目的。阀门有调节气流的作用。通常双气室是相通的,合起来相当于空气弹簧,比较柔软。当关闭双气室之间的阀门时,一个气室的容量来承担空气弹簧的作用,就会变硬。因此,阀门起到控制弹簧变软或变硬的作用。同时,该系统的电控减振器还能调节汽车高度,可以使车身高度(缩小离地高度)随车速的增加而降低,减少风阻,节省能源;在车速比较慢时,车身高度又可恢复正常。

1991年,日产公司使用了全自动悬架系统。此系统有自己的动力来源,并可以预测悬架系统的动作(对道路凹凸不平的反应),而不只是对它们做出反应。传感器可测得车轮在

碰到一个凸块时的垂直速度,这个系统立刻产生一个大小相同、方向相反的力作用在车身上,这样就缓冲了车身的振动,从而使汽车在崎岖不平的路面上也能保持平稳行驶,各种冲撞和颠簸很少能够传到座舱里。悬架系统的 ECU 还能控制汽车的俯仰和横摆,从而提高乘客的舒适感。

## 5. 制动器的发展

一辆汽车不仅要能行驶,也必须能停止。随时让汽车减速或制动的控制装置称为制动器。

在早期的链传动汽车中,制动器固装在车架上,对链传动轮轴产生制动作用,如果链条受力不均而断裂,就会产生重大事故。福特 T 型汽车使用的单片制动带已有所改进,但在万向节过度使用而失效时仍会导致重大事故。

到 1910 年,大部分汽车的链传动已经被传动轴传动替代,制动鼓已经移到汽车的后轮上,汽车由内胀式制动蹄和外抱式制动带来制动。大多数制动器都以脚踏板来操纵制动蹄,以手制动器来控制制动带。这种手制动器不在停车时使用,而且也作为第二行车制动器来使用。但在雨天时,这一套制动系统的制动效能大为降低。

20 世纪 20 年代,美国研制并发展了四轮液压式制动方式。因为这种系统中每个轮子上的液压是相同的,所以制动操纵更省力,也更平稳。

20 世纪 60 年代开发出的双管路液压制动方式使汽车的 4 个轮子通过两套完全独立的液压系统进行全面控制,即每套液压系统各控制两个轮子。这样,当其中一套制动系统出现故障时,另一套独立的系统仍然能使汽车安全停止,使汽车制动更安全、可靠。

20 世纪 60 年代,英国的美洲虎汽车首先使用了盘式制动器,它提高了制动系统的耐久性。因为美洲虎汽车是前轮驱动,其质量偏向前方,所以其前轮为盘式制动器而后轮为鼓式制动器。这种系统至今仍为大多数汽车所采用,其技术和性能日益提高。

## 6. 车轮的发展

最早的汽车车轮采用木质轮辐,与当时可移式炮车使用的车轮很相似。1910 年以前,汽车车轮通常都采用嵌入式轮辋。1910 年以后,出现了可拆卸的轮辋,使轮胎安装工作容易且快捷。

20 世纪 20 年代,木质轮辐的车轮先后被钢质车轮、钢丝车轮和圆盘式车轮所代替。当车轮在行驶过程中发生急转弯时,木质的车轮很容易损坏,而采用了金属车轮后,就不再发生这种情况了。

1886 年,本茨和戴姆勒发明的汽车是实心橡胶轮胎。1888 年,英国一位兽医约翰·邓禄普发明了自行车用充气轮胎(见图 1-11),随后充气轮胎也开始应用到汽车上。图 1-12 所示为充气轮胎的发明者——邓禄普。

1888 年,英国兽医邓禄普看到自己儿子的自行车实心橡胶轮胎在石头路上颠簸得很厉害,于是用一根通过活门充气的管子,管子外面涂上橡胶做保护层,做了一个气胎。这种气胎缠在车轮上,若要修补内管的刺孔,则必须用苯把涂的橡胶剥下来,修好后再涂上橡胶。这种新轮胎一开始受到人们的嘲笑,但邓禄普的儿子骑此车参加比赛获得了第一名,于是此项发明受到人们的重视。邓禄普为他的发明申请了专利,并放弃了兽医职业,建立了世界上第一家轮胎制造厂,开始生产橡胶轮胎。从 1894 年起,早期大批量生产的“希尔德布兰德”和“沃尔米勒”牌摩托车正式使用了邓禄普轮胎。



图 1-11 世界上第一只充气轮胎



图 1-12 充气轮胎的发明者——邓禄普

早期,若汽车在行车中遇到爆胎,驾驶员从车轮上拆下或装上内胎非常困难,很多时候需要专门的修理工才能完成。1904年,克莱斯勒采用了可拆式轮圈,以便于驾驶员在行车途中快速换胎。

早期,平滑的轮胎在潮湿的路面经常打滑,驾驶员在行车中得携带绳子,用来缠绕在轮胎上以增强牵引力。直到1908年,固特异公司发明了能在轮胎上刻出花纹的机器,制造出防滑轮胎,这一问题才得到解决。1908年,米其林公司研制出了双式车轮,有效地解决了重型汽车的轮胎负荷问题;1937年,米其林公司又研制出了子午线轮胎,这种命名为“蝇笼”的轮胎胎面由多层帘布层加强,并用分层钢丝帘线层箍紧。这些帘线层均与轮胎钢丝垂直排列,极大地改善了轮胎行驶方向的稳定性。1948年,美国古德奇公司制成了汽车无内胎轮胎。1981年,英国邓禄普公司又发明了一种新型轮胎,在穿孔的情况下汽车仍可继续行驶,这种轮胎不会从轮辋上脱出,胎冠内表面涂有聚凝胶,聚凝胶既是密封剂又是润滑剂。

目前,为提高轮胎的使用寿命,降低油耗,适应汽车安全性和舒适性的要求,汽车轮胎发展趋势是子午线、无内胎化和扁平化。

### 三、汽车电气系统的发展

早期的汽车上根本就没有电气装置。1900年,随着磁电机的发展并应用到汽车技术上,汽车上才出现了电点火装置,继而又出现了感应线圈点火装置。1912年,汽车工程师研制出了戴尔科系统,即照明装置和起动机。1930年,一种能够根据蓄电池充电状况来控制发电机输出的直流发电机调节器研制成功,从而有效地保护了蓄电池。20世纪60年代初期,在汽车交流发电机出现后,人们又研制出不论汽车在何种行驶状态下都能对蓄电池进行适当充电的装置。

20世纪50年代中期,由于将汽车电气系统的电压改为12V,汽车上的电气装置安全性和可靠性得到了有效提高。随着电子信息业的飞速发展,现代汽车的电气系统也发展得越来越快,而且越来越完善,从最初的汽车照明系统的电路到收录机,一直发展到如今包括车载冰箱、车用电话、车载电视等诸多电器在内的电气系统。汽车已经发展成当今智能化电子技术的结合体。它主要表现为乘坐汽车的舒适性和便利性、汽车的豪华性和安全性。这不仅是汽车技术发展迅速的表现,也是高科技造福社会生活的集中体现。

## 1. 汽车灯具的发展

最早的汽车上没有灯具,汽车只能在白天行驶。1905年,乙炔前大灯开始被用作汽车照明装置,才使汽车在夜间行驶变得安全。

1912年,凯迪拉克的凯特林汽车首先使用了汽车灯。20世纪30年代末,在美国政府要求汽车完全使用标准化的封闭式大灯以前,各汽车制造厂都是自行设计自己的照明系统,因而就出现了汽车大灯设计五花八门的现象。封闭式前照大灯易破碎,光束不集中,散射的光束使迎面而来的驾驶员炫目,在雨天或大雾天,光束又被反射回来,产生眩光。现在大多数汽车已经开始使用结构更紧凑、外形更符合空气动力学特征的聚光式前照灯,它能提供更远、更广阔的视野,亮区和暗区的分界也更加明显,且近光照明得到了改善,会车时不会产生不良影响。另外,这种前照灯因采用低空气阻力的外形设计,实用又时尚,故迅速得到推广。

汽车大灯(前照明灯)有照明和装饰两种作用。但是在近十几年中,大灯的外形不断得到改进,与车身嵌装组合为一体,越来越显露出其装饰作用。大灯的内在结构正在发生一次重大的技术革命,灯具将具有智能性,变成“聪明”的灯。

传统的大灯有两组灯丝,分别射出远和近的光束。远光束亮些,照得远,主要用于高速行驶;近光束暗些,照得近,主要用于会车。随着汽车行驶速度的不断提升,传统大灯的照明已日益显示出弊端,汽车在转弯、会车、雨雾天气及在高速公路上行驶时,两光束的大灯会使驾车者不易看清路面,视野狭窄,也容易造成对面驾车者炫目。在20世纪90年代,欧洲开发了AFS灯光系统的前大灯,日本开发了ILS智能灯光系统。在AFS灯光系统中,每只大灯组件内有8个反射器,在转弯、高速行驶及雨雾天气等不同情况下受控生成适应各种驾驶环境的灯光模式。但由于其体积较大,存在装配上的局限性,且灯泡更换不方便,因此推广困难。ILS智能灯光系统能使汽车大灯随行驶状况的变化而变化,可以变化出10~15种不同光束。例如,汽车在高速公路上行驶时,汽车大灯会照亮前方不宽的区域,灯光会远一点儿;当汽车转弯时,外侧照明灯光应亮些,使驾驶员能看清楚弯道情况,内侧照明灯光要暗些,不会使对面会车的驾驶员炫目。另外,有一些汽车的大灯组件内装了3组灯泡,其中一组是活动的,其他两组是固定的。活动的部分由电控系统操纵,随行车状态灵活变化。例如,当方向盘转向时,会有传感器立即探明车辆要转弯,电控系统在接到信息后立即发出指令,指挥大灯的活动组灯随方向盘的角度变化来更改灯光的折射角度。

## 2. 汽车仪表系统的进展

最早的汽车仪表是由一排外视器组成的,随后出现的仪表是精确计时仪。1900—1905年,大多数汽车的仪表板上仅有卷簧时钟,后来速度表、润滑油压表、充电电流表、发动机冷却液温度表及燃油液位表等开始被装在仪表板上,这种集中式的仪表板很快发展起来,并配备了仪表板夜间照明系统。20世纪80年代,随着电子技术的发展,电子数字式显示仪表板代替了原来的机械仪表板,彩色显示甚至阴极射线示波管显示也在汽车仪表上得到应用。

目前,汽车仪表板正在向简洁、明了的数字式仪表板方向发展。

## 3. 汽车电动座椅的发展

现代轿车的驾驶员座椅和前部乘员座椅多是电动可调的,称为电动座椅。座椅是与人



接触最密切的部件,人们对轿车平顺性的评价多是通过座椅的感受做出的。因此,电动座椅是直接影响轿车质量的关键部件之一。轿车电动座椅以驾驶员的座椅为主。从服务对象出发,电动座椅必须要满足便利性和舒适性两大要求。也就是说,驾驶员通过按键操作,既可以将座椅调整到最佳的位置,获得最佳视野,得到易于操纵方向盘、踏板、变速杆等操纵件的便利,又可以获得最舒适和习惯的乘坐角度。

现代轿车的电动座椅由坐垫、靠背、靠枕、骨架、悬挂和调节机构等组成的。调节机构由控制器、可逆性直流电动机和传动部件组成,是电动座椅中最复杂和最关键的部分。可逆性直流电动机体积小,负荷能力大;机械传动部件在运行时要求有良好的平稳性,噪声要小。控制器的控制按钮设置在驾驶员操纵方便的地方,一般安装在门内侧的扶手上。有些轿车的控制器还设有电子控制单元,有存储记忆功能,只要按下某一记忆按键,它即可自动将电动座椅调整到存储的位置上。目前,先进的调节机构可以调节座椅的水平移动和垂直移动、靠背的角度移动和靠枕的高度移动,即所谓的“六向可调式”。乘员可以根据自己的身材将座椅调到最舒适的位置。

由于座椅是衡量轿车舒适性的重要依据,因而轿车电动座椅在造型方面必须充分考虑人体尺寸、人体质量、乘坐姿势和体压分布等因素,应用人体工程学的研究成果和技术,设计出舒适的座椅。例如,奔驰 E 级轿车的六向可调式电动座椅均按人体轮廓的要求设计,能为人体的腰部和臀部提供最佳的横向支持。在材料方面,由于座椅还起到装饰车厢的作用,因而座椅面料的颜色要与车厢的总色调协调一致,除了质地优良外,还要有良好的手感,使乘员一坐上去就有舒适感。

随着汽车技术的发展,汽车座椅已从一个简单的部件发展到一个比较复杂和精确程度要求比较高的部件。

#### 4. 汽车空调的发展

汽车空调系统是舒适性装置,汽车内部温度是舒适性的重要指标。车内温度取决于车外温度、空气流量及太阳辐射的大小。当车外温度超过  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,车内的舒适温度只能靠冷风降温来达到。传统空调是人工调控的,在空调控制面板上有一个温度调节旋钮,实际上是一个可变电阻装置,它与蒸发器内的温度感应电阻组成串联电路,当温度低时,离合器断电,空调停止工作;当温度高时,离合器通电,空调继续工作。这样的控制方式比较简单,但温控调节粗糙。自动空调则能够依据车厢温度自动调节出风温度,具有平滑柔顺、温控调节精细的特点。另外,自动空调有自检装置,可以及早发现故障隐患。

有些轿车的自动空调还装有红外温度传感器,专门探测乘员面部的皮肤温度。当传感器检测到人体皮肤温度时就将其反馈到汽车电子控制单元。这样,汽车电子控制单元有多种传感器的温度数据输入,就能更精确地控制空调。这样,乘员只要操作旋钮或按键,设置所需温度即可。随着集成电路成本的降低和人们对舒适性需求的增大,装配自动空调的轿车越来越多。

#### 5. 现代汽车防盗装置的发展

20 世纪 80 年代前,中国还没有汽车防盗的概念,多数汽车没有专门的防盗装置,防盗措施只有通过安装车门锁和拔下起动开关钥匙来实现。偷盗者撬开车窗、拧开车门,接通点火开关,就能将汽车开走。后来,为了防止汽车被盗,人们在汽车上安装了各种防盗装置。现

有的汽车防盗装置主要分为机械式和电子式两大类。

比较常见的机械式防盗装置有方向盘锁和变速器锁,它们靠坚固的金属结构锁住汽车的操纵部分,使汽车无法开动。例如,方向盘锁将方向盘与制动踏板连接在一起,或直接在方向盘上加上限位铁棒使方向盘无法转动。这些机械式防盗装置结构比较简单,占用空间不隐蔽,每次使用都要用钥匙开锁,比较麻烦。随着电子技术在汽车上的应用,电子式防盗装置应运而生。

比较常见的电子式防盗装置一般都使用了遥控技术。它主要具有以下功能:

(1)防盗功能。当防盗装置处于警戒状态时,切断汽车起动电路和油泵电路,使汽车无法起动。

(2)报警提示。当有人靠近或触动汽车时,发出报警声。

(3)遥控车门,遥控起动。

电子遥控防盗装置车内部分由控制器、探测器和门开关等组成。控制器是整个装置的核心,它由 ECU 分析输入信号,通过输出信号触发报警系统。ECU 储存了识别密码,可以识别“自己人”,从而开启车门和起动开关。探测器由感应器或探头组成,超声波感应器起主要作用。当探测器处于工作状态时,能自动识别车厢内超声波场的变化,一旦有人破坏车窗或进入车厢时,就产生压力变化,超声波场也随之变化,经超声波感应器传输这些变化信号至 ECU,ECU 于瞬间识别后就会触发警报。车门、发动机舱盖和行李舱盖等开关的控制部分与 ECU 端点相连,任何一个被非法打开时都会立即触发警报。

电子遥控防盗装置的遥控器和电子钥匙都有相对应的密码。遥控器发射部分采用微波/红外线系统。驾车者利用手持遥控器将密码信号发向停车位置,车锁系统接收开启信号,驾车者进车后再将电子钥匙放入点火锁内,电子钥匙将内置密码发至控制电路中的接收线圈,产生电感耦合,汽车起动。当然,目前还没有一种汽车防盗装置是绝对安全的,对于一些惯偷而言,汽车的防盗装置仅能起到增加盗车难度、延长盗车时间的作用。比较安全的做法是将汽车停放在有专人看管的停车场。随着时间的推移,汽车防盗装置越来越多,技术含量将越来越高。现在已经有利用手机作为遥控器报警的,当有人进入汽车时,防盗装置就会将信号发送至车主的手机上。

## 6. 汽车音响的发展

自从半导体收音机在 20 世纪 50~60 年代盛行以来,小空间、低电压的电子音响开始安装在汽车上,如汽车收音机、卡式收音机、卡式录放机、CD/VCD 转换器等。与家用高保真音响相比,汽车音响效果较差。但随着电子技术的发展,大量的高新技术被现代音响采用并安装在汽车上。其采用的主要高新技术如下:

(1)数字调谐技术。数字调谐技术使汽车音响具有了收音调谐、自动扫描搜索和自动搜索存储功能。

(2)对磁带机芯的逻辑控制技术。对磁带机芯的逻辑控制技术可使磁带放音机选曲、快进、倒带、暂停、退带更为方便、迅速。

(3)大功率功放输出技术。大多数汽车音响的功放为 30~100 W,以保证失真小、音质好。

(4)CD 多片连续播放技术。CD 多片连续播放技术使汽车音响可以实现 6~10 片 CD 连放和选碟。



(5)新型的数/模转换和数字滤波技术。采用独立的左、右声道数/模转换器,使左、右两声道的数字信号同时转换、处理,消除放音时间的不一致性,使音质更佳。

(6)新颖的消噪技术。采用多值噪声消除系统,以衰减包含于原级输出信号中的量化误差,使低频带量化噪声波衰减到很低的水平。有的汽车音响采用独特的降噪线路,有效地隔离了地线的噪声;也有的汽车音响采用先进的脉宽调制式直流变换器,消除汽车电器系统的噪声杂音,使信噪比大大提高。

## 7. 汽车电子新技术的发展

### 1) 汽车自动导航系统

汽车自动导航系统能自动显示车辆的行驶位置,可对驾驶员选择的目的地给出最佳的行驶路线,还可以方便地实现对特殊车辆的定位、跟踪和监视。

汽车自动导航系统采用的技术主要有 GPS 卫星导航技术、航位推算(dead reckoning)、地图匹配(map mapping)等。

### 2) 车距自动保持系统

在车辆行驶过程中,通过安装在车身前部的微波雷达传感器实现车间距离的自动检测,并能帮助驾驶员判断自己的车辆与前方车辆是否处于安全行驶状态。当车距达到临界安全距离时,系统会报警来提醒驾驶员,甚至自动控制油门和制动装置,与前方车辆保持设定的间距,以保证行车安全。

### 3) 周边车辆危险报警系统

车载微波雷达可随时对周围车辆的运行状态进行监视,当发现周围的车辆与自己的车辆距离过近时会自动发出警报,提醒驾驶员注意。

### 4) 汽车防碰撞系统

汽车防碰撞系统由驾驶环境识别、行车状态监测、潜在危险评估、危险情况警示、刹车制动系统等组成,以避免发生碰撞事故。

### 5) 汽车自动驾驶技术

在路面下每隔一定距离埋设专用磁铁或其他装置,在车辆的前、后保险杠上配置磁铁传感器,磁铁传感器接收路面专用磁铁的信息反馈;车辆行驶由电子控制单元和传感器调控,交通信息通过车辆和路旁的电控系统进行交流。实现自动驾驶后,车辆的行驶速度可达 200 km/h,车辆之间的车距也可大大缩短。

### 6) 驾驶员状态监测系统

驾驶员状态监测系统可对驾驶员在驾驶过程中的精神状态进行监控。安装在驾驶员前面的传感器,随时对驾驶员的操作、眼睛的活动进行监视,当发生异常时会报警,在严重情况下会自动关闭发动机,以保证驾驶的安全性。

### 7) 声控技术

随着汽车功能的增加,车内不仅装有收音机、CD 机、车载电话等系统,驾驶员还可借助车内设备,通过卫星通信设备连接互联网,进行上网和收发邮件工作。在这种情况下,进行声音控制就成了必然的选择,驾驶员只要发出相应的命令,就可完成这些操作,从而大大提高了方便性。

### 8) 电子自动控制悬架系统

电子自动控制悬架系统可进一步提高车辆行驶中的稳定性,通过车身上安装的多点传



感器,不断地将道路状况的信息传给 ECU,ECU 根据这些信息进行分析并做出反应,控制车辆的抗振衰减系统。

#### 9)电子控制转向系统

电子控制转向系统能根据发动机转速或车速,增大转向助力,使驾驶员在车辆低速行驶时转动方向盘所需的力减小,在高速行驶时所需的力增大,从而提高车辆操纵的轻便性和行车的安全性。

#### 10)电控四轮驱动技术

电控四轮驱动技术(4 wheel drive,4WD)能够根据前、后轴的转速等信息,控制并分配前、后轴的驱动力,使汽车具有防滑能力、良好的加速性和行驶稳定性,可防止汽车在较差的路面上行驶、爬坡时打滑,在汽车高速转弯时避免发生事故。

#### 11)汽车电子稳定程序

汽车电子稳定程序(electronic stability program,ESP)负责监控汽车的行驶状态,在汽车紧急躲避障碍物或转弯过程中出现转向不足或转向过度的情况时,自动地向一个或多个车轮施加制动力,使车辆避免偏离理想的轨迹。

### 8. 汽车多媒体的发展

随着社会的发展,汽车的娱乐和商务功能已经成为广大汽车消费群体所关注的焦点,包括双视导航系统、后座娱乐系统、卫星电视、数字视频广播、通用串行总线(universal serial bus,USB)连接技术等。

双视导航系统是指在普通的超薄液晶显示屏上覆加了一层“视差障碍物”。在车辆行驶中,驾驶员看到的只是车辆行驶的导航信息,而前排乘客可以观看视频节目,这样就使得在前排乘客娱乐的同时避免驾驶员分散注意力,从而达到行车安全的目的。该系统以触摸式屏幕操作为特色,双视显示屏安装在集成导航台上。

后座娱乐系统具有 DVD 录音重放、传统电视、游戏平台及 MP3 录音重放功能等。移动电视调谐器能够帮助车辆接收到极高质量的电视图像。移动电视调谐器具备接收模拟信号或数字信号的功能,并能根据接收到的信号自动地在模拟信号和数字信号之间进行转换,可以接收和解码 DVB-T 数字信号、ISDB-T 数字信号、NTSC 模拟信号等。

汽车开始装备 USB 接口,可以进行更大量的数据交换,这样就可以使汽车内部成为移动办公室和娱乐中心合二为一的综合空间。乘客可以利用 USB 从移动闪存盘等闪存装置中下载 MP3 音乐文件,也可以利用车载音频系统进行播放。近期正在突破的是用于音频/视频、远程信息处理和全球定位数据交换的多个接口串行连接。这样,用户就可以在车内进行更多、更方便和更个性化的数据交换操作。

### 9. 汽车网络控制系统的发展

随着计算机技术、通信技术和集成电路技术的飞速发展,汽车已经由传统机械型演变成机械和现代电子高科技的结合体。现代汽车电子装置的价值已占总价值的 1/2 以上,高级轿车电子装置的价值更占到 2/3。进入信息时代后,人类已不满足于将汽车作为一种简单的代步工具,而更希望能在汽车上像在办公室和家里一样工作和生活。汽车电子控制单元的大量引入,导致汽车布线复杂、电子信号的利用率及运行可靠性降低、维修难度增大。因此,新型的计算机网络技术被引入汽车,传统且烦琐的连线被单一、简洁的现场总线网络代替,



由此汽车也开始步入网络时代。

汽车网络技术是指各电子设备之间采用了数字式串行通信,一对总线上有多个设备。这种设计简化了布线,减少了电气节点的数量和导线的用量,使装配工作更为简化;同时也增加了信息传送的可靠性,实现了车内的电子设备在应用中的信息和资源共享。汽车维修人员通过数据总线可以访问任何一个电子控制装置,读取故障码,对其进行故障诊断,使整车维修工作变得更为简单。

汽车网络控制系统分为两类:一类是汽车运行控制管理系统,包括发动机、底盘和车身电子控制;另一类是车载电子服务系统,包括汽车信息系统、导航系统、汽车音响系统、电视娱乐系统、车载通信系统、上网设备等。

汽车运行控制管理系统的发展趋势如下:一是将发动机管理系统和自动变速器控制系统集成为动力传动系统的综合控制;二是将制动防抱死控制系统、牵引力控制系统和驱动防滑控制系统综合在一起进行制动控制,通过中央底盘控制器将制动、悬架、转向、动力传动等控制系统通过总线进行连接,控制器通过复杂的控制运算对各子系统进行协调,将车辆行驶性能控制在最佳水平,形成一体化底盘控制系统(UCC)。现在,汽车已装有上百个传感器和几十个微处理器,某些高级汽车上单台车使用的 CPU 个数已达到几十甚至上百个。

车载电子服务系统的发展趋势如下:引入汽车信息系统、导航系统、汽车音响系统、电视娱乐系统、车载通信系统等,使之具有信息处理、通信、导航、语言识别、图像显示和娱乐等功能,实现人们在汽车上能够流动办公、学习培训、安全行驶和休闲娱乐的理想,并使人们在驾驶汽车时更舒适和安全。



## 学习单元三 汽车外形的发展历程

作为商品的汽车,如同名牌时装的款式一样,无论其内在品质如何,给人的第一印象均来自它的造型。造型是购买者很重要的选择要素,也直接关系到这款车甚至汽车厂商的命运。汽车造型的发展却经历了一个漫长的过程。

确定汽车造型的因素有 3 个,即机械工程学、人体工程学和空气动力学。汽车外形的演变就是这三者协调的发展过程。机械工程学要求汽车动力性和操作稳定性好;人体工程学要求驾驶员有足够的活动空间,舒适性好;空气动力学要求汽车行驶时空气阻力小。汽车诞生 100 多年来,外形经过了马车型、箱型、甲壳虫型、船型、鱼型、楔型和子弹头型的演变。

### 一、马车型汽车

1885 年,德国工程师卡尔·本茨在曼海姆制造出一辆装有 0.85 马力(1 马力=735.498 75 W)汽油机的三轮车。德国另一位工程师戈特利布·戴姆勒也同时制造出一辆用 1.1 马力汽油发动机作为动力的四轮汽车,这便是现代意义上的汽车。他们俩被公认为以内燃机为动力的现代汽车的发明者,1886 年 1 月 29 日被公认为汽车的誕生日。

从 19 世纪末到 20 世纪初,世界上相继出现了一批汽车制造公司,除戴姆勒和本茨各自成立了以自己名字命名的汽车公司外,还有美国的福特公司、英国的劳斯莱斯公司、法国的标致和雪铁龙公司、意大利的菲亚特公司等。当时的汽车外形基本上沿用了马车的造型。

因此,当时人们把汽车称为无马的“马车”。

受 19 世纪末英国及其他欧洲国家“工艺美术”运动的影响,法国新艺术运动波及整个欧洲。当时的汽车作为一种新兴事物,在外形上仅仅是马车的延续,都装有敞篷或活动布篷,有大而窄的硬式车轮,只不过是内燃机换下了马匹,没有车身设计可言。图 1-13 所示为 1905 年生产的第一辆劳斯莱斯。

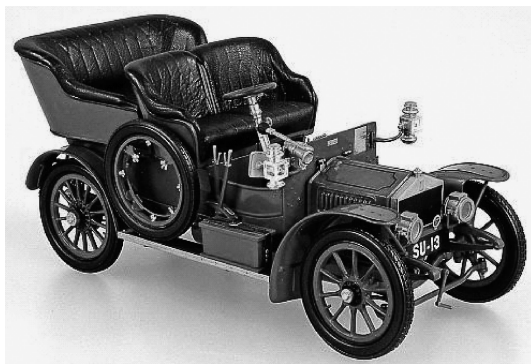


图 1-13 1905 年生产的第一辆劳斯莱斯

## 二、箱型汽车

在 20 世纪 20 年代,车辆经过一段时间的使用,风吹雨淋等如今看来简单的问题日益影响车辆的性能,改良不可避免。在这期间,即使是最廉价的汽车也先后配齐了风窗玻璃、车门、车顶、轮罩、车灯等,乘员可以真正坐在里面风雨无忧。这时的汽车有点像封闭的小箱子,所以有人称之为箱式车时代。

1915 年,美国福特汽车公司设计、生产了一种新型车身,首次将简陋的帆布篷换成木制框架的箱型车身,如图 1-14 所示。

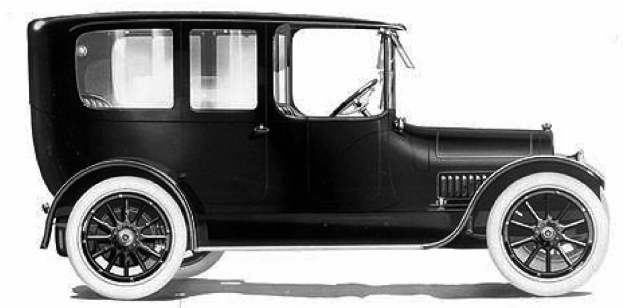


图 1-14 箱型汽车

## 三、甲壳虫型汽车

1934 年,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,克莱斯勒公司首先采用了流线型的车身外形设计。1937 年,德国汽车设计天才开始设计类似甲壳虫外形的汽车(见图 1-15)。甲壳虫不但能在地上爬行,而且能在空中飞行,其形体阻力很小。费迪南德·波尔舍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型汽车的代表作。



图 1-15 甲壳虫型汽车

从 20 世纪 30 年代流线型汽车开始普及,到 20 世纪 40 年代末的 20 年,是这类车的“黄金时代”。

#### 四、船型汽车

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福特新型 V8 型汽车。因为这种汽车的车身造型颇像一只小船,所以人们称它为船型汽车,如图 1-16 所示。福特 V8 型汽车的成功之处不仅在于它在外形设计上有所突破,还在于首先将人体工程学的理论引入汽车的整体设计上,取得了令人较为满意的效果。人体工程学是一门研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的各种因素,研究人与机器及环境的相互作用,研究在工作中、家庭生活中和休假时怎样统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题的科学。船型汽车不论从外形还是性能上来看都优于甲壳虫型汽车,并且较好地解决了甲壳虫型汽车对横风不稳定的问题。



图 1-16 船型汽车

现在,福特公司具有行李厢的 4 门 4 窗的轿车已被全世界确认为轿车的标准形式。

#### 五、鱼型汽车

为了克服船型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,人们又研发出鱼型汽车,如图 1-17 所示。1952 年,美国通用汽车公司的别克牌轿车开创了鱼型汽车的时代。如果仅仅从汽车背部形状来看,鱼型汽车和甲壳虫型汽车是很相似的。但仔细观察发现,一方面,鱼型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些,所以涡流阻力也相对较小;另一方面,鱼型汽车是由船型汽车演变而来的,所以基本上保留了船型汽车的优点,如车室宽大、视野开阔、车身侧面的形状阻

力较小、造型更具有动感、乘坐舒适等,这些都远远地超过了甲壳虫型汽车的性能。另外,鱼型汽车还特别增大了行李厢的容积,所以更适合于家庭外出旅行等使用。正因为如此,鱼型汽车才得以迅速发展。但其也同时存在着一些致命的弱点:一是鱼型车的后窗玻璃倾斜得过于厉害,致使玻璃的表面积增大了1~2倍,强度有所下降,产生了结构上的缺陷;二是当汽车高速行驶时汽车的升力较大。鉴于鱼型汽车的缺点,设计师在鱼型汽车的尾部安装了一个上翘的“鸭尾巴”,以此来克服一部分空气的升力,这便是鱼型鸭尾式车型。



图 1-17 鱼型汽车

1964年,美国的克莱斯勒顺风牌汽车采用了鱼型造型。自顺风牌汽车以后,世界各国逐渐生产鱼型汽车,如作为汽车行业后起之秀的韩国双龙爱腾汽车,还创造性地采用了仿生学的鲨鱼造型,更是博采众长,一鸣惊人。

## 六、楔型汽车

鱼型鸭尾式车型虽然部分地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型汽车的升力问题。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。这种车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。

1963年,司蒂倍克·阿本提第一次按楔形设计汽车,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型汽车。1968年,凯迪拉克高级轿车埃尔多也开始楔形造型。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。20世纪80年代的意大利法拉利跑车就是典型的楔形造型,如图1-18所示。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审美,具有极强的现代气息,给人以美好的享受和速度的快感。日本丰田汽车有限公司的MR2型中置发动机跑车(尾部装有扰流板),可以称为楔形汽车中的代表车。



图 1-18 20世纪80年代法拉利超级跑车 F40



楔形是汽车追求速度的高潮,无论是功能还是造型,楔形都是完美的,既适于高速、安全行驶,又富有动感和冲劲。其主要特征是前低后高,头尖如楔。

## 七、子弹头型汽车

汽车外形发展到楔型以后,升力问题基本上得到了圆满的解决。但人类追求至善至美的心态是永不满足的,在轿车的升力问题基本解决以后,人们又从改变轿车的基本概念上做起文章。于是,一种新型的轿车——多用途轿车(multi purpose vehicle 即 MPV,或 all purpose vehicle 即 APV,我国称之为子弹头型)问世,如图 1-19 所示。



图 1-19 子弹头型汽车

进入 20 世纪 80 年代以后,克莱斯勒汽车公司道奇分部和顺风分部先后推出了“商队”(caravan)和“航海家”(voyager)两种新型汽车。尽管这两种汽车仍以轿车造型为原型,但其车身造型却一改轿车传统的二厢或三厢式结构概念,在小型客车(面包车)车型概念的基础上进一步延伸与发展,使之成为既有轿车的造型风格、操纵性能和乘坐感觉等特性,又具小客车的多乘客和大空间的优点,成为集商务、家用和旅游休闲等功能为一体的多用途车。这种车一问世,马上引起了消费者的极大

兴趣,销售形势非常乐观。后来,为了商业竞争的需要,通用、福特、丰田、雷诺、奔驰等汽车公司先后推出了自己的 MPV,使这种类型的汽车形成了一股强大的势力,占据了一定的市场份额。由于这种车的造型酷似子弹头,因此在我国,人们将其俗称为子弹头型汽车;而在国外,消费者则将其称为蛋形造型汽车。



## 学习单元四 中国汽车制造业的发展与现状

### 一、旧中国的汽车工业

中国最早出现汽车是在 1901 年,一位名叫李恩时的匈牙利人将两辆车由海路运入上海。图 1-20 所示为进入中国的第一辆汽车,专供在上海租界内的外国人使用。

1902 年,袁世凯为了取悦慈禧太后,从香港进口了一辆由美国人设计、制造的汽车送给她。这是中国进口的第一辆汽车,该车现陈列于颐和园内的德和园。

最早提出中国要建立汽车工业的是孙中山先生。此后中国有过 3 次建立汽车厂的尝试,但均以失败告终。

第一次是从 1929 年开始,地点在沈阳。1928 年年底,张学良在东北易帜以后,提出全国和平统一以后要化兵为工的主

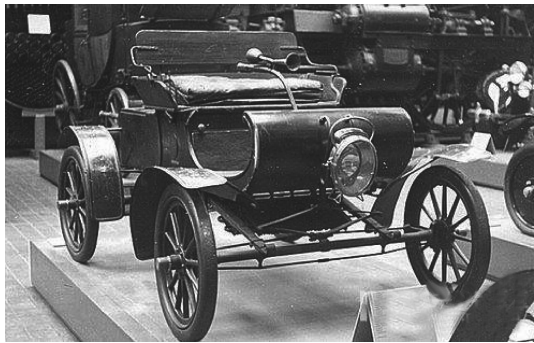


图 1-20 进入中国的第一辆汽车

张,并在沈阳迫击炮厂内筹办工厂,由张学良投资 80 万大洋用来制造汽车。1931 年 5 月,制成“民生牌”货车样车。该车发动机、电气设备及后桥等系外购,其余部件为自制及装配,可以说是国内自制的第一辆汽车。1931 年 9 月,此车被送往上海参加展览,并预备再生产几十辆,以后逐步扩大生产,不料“九一八”事变爆发,日军强占工厂,生产汽车之事也未获成功。

第二次是在 1936 年冬,以官僚资本为首,集资 600 万元筹建中国汽车工业公司。该公司与德国奔驰汽车厂进行技术合作,购买其图纸、设备,聘请技术人员,生产两种柴油机汽车。先由德国运散件来装配,然后逐步生产零部件直到整车,计划为期 5 年,并预备在湖南株洲设立生产厂,在上海成立分厂先行组装汽车。汽车被称为中圆牌汽车,其标志为外圆中加一个“中”字,为柴油机货车及公共汽车。

1937 年春,株洲开始建厂,上海分厂也开始组装汽车,然而“八一三”淞沪会战爆发,上海分厂只装了百辆左右的汽车即被迫停产,株洲厂房也未建成。一直到新中国成立前,该厂都没有再生产一辆汽车。

第三次是在 1937 年,资源委员会开始筹建中央机器厂,预备建成全国最大、最先进的机械厂,其下属 5 个分厂,第五分厂即为汽车厂。但在筹建之中爆发了抗日战争,使计划失败。

## 二、新中国艰苦创业阶段(1953—1965 年)

旧中国的造车梦毁于统治者的腐败无能,毁于帝国主义的硝烟战火。新中国成立后,建立和发展了中国的汽车工业。新中国的汽车工业经过半个多世纪的努力,发生了天翻地覆的变化。从一个曾经是“只有卡车没有轿车”“只有公车没有私车”“只有计划没有市场”的汽车工业,终于形成了一个种类比较齐全、生产能力不断增长、产品水平日益提高的汽车工业体系。回顾中国汽车工业 50 多年来走过的历程,一步一个脚印,处处印证着各个历史时期的时代特色,经历了从无到有、从小到大,创建、成长和全面发展 3 个历史阶段。

1953 年 7 月 15 日在长春打下了第一根桩,从而拉开了新中国汽车工业筹建工作的帷幕。国产第一辆汽车于 1956 年 7 月 13 日驶下总装配生产线,结束了中国不能制造汽车的历史,圆了中国人自己生产汽车之梦。图 1-21 所示为第一汽车制造厂(简称中国一汽或一汽)生产的“解放牌”载货汽车。



图 1-21 第一汽车制造厂生产的“解放牌”载货汽车

一汽是中国第一个汽车工业生产基地。同时,它也决定了中国汽车业自诞生之日起就重点选择以中型载货车、军用车及其他改装车(如民用救护车、消防车等)为主的发展战略,



使得中国汽车工业的产业结构从开始就形成了“缺重少轻”的特点。

1957年5月,一汽开始仿照国外样车自行设计轿车。图1-22所示为CA71型“东风牌”小轿车,图1-23所示为CA72型“红旗牌”高级轿车。同年9月,又一辆国产“凤凰牌”轿车在上海诞生。“红旗牌”高级轿车被列为国家礼宾用车,并用作国家领导人乘坐的庆典检阅车。“凤凰牌”轿车参加了1959年国庆10周年的献礼活动。



图 1-22 CA71 型“东风牌”小轿车



图 1-23 CA72 型“红旗牌”高级轿车

1958年以后,中国汽车工业出现了新的情况,由于国家实行企业下放,各省、市纷纷利用汽车配件厂和修理厂仿制与拼装汽车,形成了中国汽车工业发展史上的第一次热潮,形成



图 1-24 “上海牌”轿车

了一批汽车制造厂、汽车制配厂和改装车厂,汽车制造厂由当初(1953年)的1家发展为16家(1960年),维修改装车厂由16家发展为28家。其中,南京、上海、北京和济南4个较有基础的汽车制配厂,经过技术改造成为继一汽之后第一批地方汽车制造厂,并相应建立了工业化生产模式的总成和零部件配套厂。图1-24所示为上海汽车制造厂生产的“上海牌”轿车。

1966年以前,汽车工业共投资11亿元,主要格局是形成一大四小5个汽车制造厂及一批小型制造厂,年生产能力近6万辆、9个车型品种。1965年年底,全国民用汽车保有量近29万辆,国产汽车17万辆(其中一汽累计生产15万辆)。

### 三、自主建设阶段(1966—1980年)

1964年,国家确定在“三线”建设以生产越野汽车为主的第二汽车制造厂。(简称二汽)二汽是我国汽车工业的第二个生产基地,与一汽不同,二汽是依靠中国自己的力量(由国内自行设计和提供装备)创建起来的工厂,采取了“包建”(专业对口老厂包建新厂、小厂包建大厂)和“聚宝”(国内的先进成果移植到二汽)的方法,同时在湖北省内外安排新建、扩建26个重点协作配套厂。一个崭新的大型汽车制造厂在湖北省十堰市兴建和投产,当时主要生产中型载货汽车和越野汽车。二汽拥有约2万台设备和100多条生产线,只有1%的关键设备是引进的。中国汽车工业开始用自己的力量设计产品、确定工艺、制造设备和兴建工厂,检验了整个中国汽车工业和相关工业的水平,标志着中国汽车工业上了一个新台阶。



与此同时,四川汽车制造厂和与陕汽生产配套的陕西汽车齿轮厂,分别在重庆市大足县和陕西省宝鸡市(现已迁西安市)兴建和投产,主要生产重型载货汽车和越野汽车。20世纪60年代后期,国家提出“大打矿山之仗”的决策,矿用自卸车成为其重点装备,图1-25所示为上海试制的32 t矿用自卸车,之后天津15 t、常州15 t、北京20 t、一汽60 t和甘肃白银42 t电动轮矿用自卸车也相继试制成功并投产,缓解了冶金行业采矿生产装备需要。为适应国民经济发展对重型载货汽车的需求,济南汽车制造厂扩建“黄河牌”8 t重型载货汽车的生产能力,安徽南阳、丹东、黑龙江和湖南等地方汽车也投入同类车型生产。邢台“长征牌”12 t重型载货汽车(源于北京新都汽车厂迁建)、上海15 t重型载货汽车也相继问世。



图 1-25 上海试制的 32 t 矿用自卸车

在此期间,一汽、南汽、上汽、北汽和济汽5个老厂分别承担了包建和支援“三线”汽车厂(二汽、川汽、陕汽和陕齿)的建设任务,其自身也投入技术改造、扩大生产能力。地方发展汽车工业,几乎全部仿制国产车型重复生产。改装零件品种增多,厂家增加到2100家。

这一时期,由于当时全国汽车供不应求,再加上国家再次将企业下放给地方,因而造成中国汽车工业发展的第二次热潮。1976年,全国汽车生产厂家增加到53家,专用改装厂增加到166家,但每个厂的平均产量不足千辆,大多数在低水平上重复。从1964年起,上海汽车厂批量生产了“上海牌”(原凤凰牌)轿车,年产5000辆;同时,上海一批零部件厂和附件厂也随着汽车工业的发展而相继成长。

汽车工业经过这一阶段的摸索成长,1980年全国生产22.2万辆汽车,是1965年产量的5.48倍;1966—1980年生产的各类汽车累计163.9万辆;汽车生产向多品种、专业化发展,生产厂家近200家;1980年大、中、轻型客车生产1.34万辆,其中长途客车为6000多辆;1980年全国民用汽车保有量达169万辆,其中载货汽车为148万辆。

#### 四、全面发展阶段(1981—1998年)

在改革开放方针的指引下,汽车工业进入了全面发展阶段,主要特点如下:汽车车型(解放、跃进、黄河)升级换代;调整商用车产品结构,改变了“缺重少轻”的生产格局;建设轿车工业,引进技术和资金,国产轿车形成生产规模;改革行业管理体制和企业经营机制,汽车、摩托车车型品种、质量和生产能力大幅增长。

1981—1998年,全国生产各类汽车累计1452万辆,其中轿车为260万辆,累计投资(包



括引进外资)近1 500亿元。至1998年年底初步统计,有20多个国家、地区在中国建立了600多家外商投资企业,注册资本达100多亿美元。

中国汽车工业经过50年的发展,取得了长足进步。在“六五”“七五”和“八五”这3个五年计划中,汽车产量分别以17.54%~24.5%的速度大幅增长。1994年后随着产品结构调整,汽车产量每年继续以3%~7%的速度持续增长。

### 五、成熟阶段(1998—2007年)

在中国加入世界贸易组织后,中国汽车产业发展最快、变化最大,实现了跨越式发展,汽车工业进入发展成熟阶段。其主要特点如下:全球主要的跨国汽车公司通用、福特、戴姆勒·克莱斯勒、大众、宝马、丰田、日产、本田、现代等都在中国投资设立了合资企业,并将继续扩大投资;一汽、二汽、上汽等国企迅速壮大;吉利、长城、奇瑞等国内汽车企业脱颖而出,这标志着中国汽车工业发展到成熟阶段。

1998年,我国生产汽车162.8万辆,汽车工业总产值为2 787.3亿元,销售收入为2 742.5亿元,资产总计为5 044.8亿元,利润总额为57.9亿元,利税总额为226亿元。当年汽车产量居世界第10位,轿车产量达50.7万辆,居世界第14位。到2001年,我国每年的汽车产量增幅在13%左右。2002年和2003年被称为“井喷”时期,我国汽车产量的增长幅度分别为39.27%和36.68%,是20世纪90年代以来的第二个增长高峰。2004—2005年,我国汽车生产又一次受到宏观调控的影响,增长幅度回落至13%~14%。2006年,我国汽车产销量分别达到727.97万辆和721.60万辆,同比增长了27.32%和25.13%。我国汽车产量的世界排名由2002年的第5位上升到2006年的第3位,跨入了世界汽车制造大国行列。2007年1—8月,我国汽车生产形势保持良好发展势头,累计产量超过570万辆,达到575.16万辆,同比增长了23.57%,年底达到850万辆。

在这一阶段,中国汽车工业主要有以下几个特点:

(1)国内市场国际化,中国汽车行业已成为跨国公司进入数量最多的行业,跨国集团的国际竞争开始向中国转移。

(2)国内汽车市场需求旺盛,市场潜力巨大。

(3)汽车产业多元化资本结构在推动产业发展的同时,也增加了发展过程中的矛盾和冲突。

(4)由于经济发展不平衡,因而存在着城镇和农村两个汽车市场,带来了市场需求的多样化。

(5)能源、交通和环境制约着中国汽车产业的发展。中国石油资源相对短缺,对外依存度大,加上汽车产业发展起步较晚,汽车的高油耗和高成本将对中国汽车产业的发展产生重大影响。

### 六、开拓阶段(2007年至今)

开拓阶段主要表现为中国汽车工业的迅猛发展、自主品牌迅速崛起和对海外的开拓。

2009年,中国汽车累计产销突破1 300万辆,成为世界第一汽车生产和消费国;2012年,中国汽车产、销双双超过1 900万辆;2016年,中国汽车产、销均超过2 800万辆,创全球历史新高,连续4年蝉联世界第一。

## 学习单元五 未来汽车的发展趋势

未来汽车的发展趋势主要有以下几点：

(1) 柴油机被更多的轿车所采用，欧洲装备柴油机的轿车越来越多。柴油机技术的发展，特别是小型高速直喷式柴油机技术日趋完善，使柴油机受到更多人的喜爱。

(2) 电控燃油喷射发动机将取代化油器发动机。欧共体已明确规定：1996年以后生产的汽油机汽车必须装备电控燃油喷射系统。

(3) 电动汽车将进入实用阶段。随着低价格、高能量和长寿命新型电池的研究发展，以及人们越来越注重环保，电动汽车将逐渐得到普及。

(4) 汽车安全标准将会更加严格。为保证汽车的可靠性和稳定性，ABS也将逐渐成为一些车型的标准装备。越来越多的汽车开始安装保障乘客安全的气囊装置，一些车型甚至装备了侧面气囊，以保证乘客的安全。三点自动上肩式安全带、防侧撞杆及钢制正时链将装备到各种类型的汽车上。

(5) 使用更多替代钢的轻质材料，以降低车重。美国部分轿车自重由1 100 kg降低了100 kg以上。铝合金、镁合金及碳纤维等轻质材料在汽车制造上的应用将增多。

(6) 各种电子装置将在汽车上得到更多的应用。电子发动机锁使偷车贼无法下手，全球卫星定位系统使驾驶员无论身处何处都不会迷路。

(7) 载货汽车将被改进现有的动力装置，使用一种更加有效的动力装置，使载货汽车载更多的货物，跑得更快。

(8) 前轮驱动汽车将有所增加，发动机横置技术进一步发展，使汽车更省油、更经济；一些大型汽车也将采用前轮驱动方式，如奥迪A8等。

(9) 大量减少汽车污染，如用三元催化转换器对尾气进行处理等。奔驰公司甚至规定：在奔驰轿车生产过程中，20 g以上塑料件必须回收，以免造成对环境的污染。汽车空调系统常用的氟利昂也将被新的介质所替代。

(10) 提高经济性，降低油耗，这也是各大制造厂商为之努力的。估计在采取各种措施后，轿车的油耗能从目前的6 L/100 km降到4.2 L/100 km。

### 思考与练习

1. 世界上第一辆蒸汽驱动的三轮汽车是由谁在哪一年发明的？
2. 卡尔·本茨和戴姆勒都是内燃机汽车发明人，他们发明的第一辆汽车有何差异？
3. 简述汽车发动机的发展进程。
4. 简述汽车底盘的发展进程。
5. 简述汽车车身造型的演变过程。
6. 旧中国自己制造的第一辆汽车是什么品牌？它是何时由何人制造的？
7. 简述中国汽车工业的发展历史。
8. 简述现代汽车工业的主要特点。