

## 模块一

## 汽车及汽车维修概述

## 学习目标

- ◎了解汽车及汽车工业发展概况。
- ◎了解汽车的分类与识别代号。
- ◎了解汽车总体构造与主要技术参数。
- ◎了解汽车维护的意义、原则与分级。
- ◎掌握汽车修理的分类及修复方法。

## 学习单元一

## 汽车及汽车工业的发展

## 一、世界汽车工业的发展

汽车起源于欧洲，欧洲是汽车工业的摇篮。多年以来，世界汽车工业的发展经历了从欧洲到美国、从美国到欧洲、从欧洲到日本、从发达国家到发展中国家的四次大转移。现在，汽车工业已遍布全球各大洲，并成为世界首屈一指的产业。世界主要汽车公司及其创建时间见表 1-1。

表 1-1 世界主要汽车公司及其创建时间

国家	公司	创建时间（年）
德国	奔驰	1887
	戴姆勒	1890
	奥迪	1899
	宝马	1916
	戴姆勒 - 奔驰	1926
	保时捷	1931
	大众	1937

续表

国 家	公 司	创建时间（年）
法国	标致	1889
	雷诺	1898
	雪铁龙	1919
意大利	菲亚特	1899
	法拉利	1929
英国	劳斯莱斯	1904
瑞典	沃尔沃	1927
美国	福特	1903
	通用	1908
	克莱斯勒	1925
日本	马自达	1920
	日产	1933
	丰田	1937
	本田	1946
韩国	起亚	1944
	现代	1967
	大宇	1972
中国	一汽	1953
	二汽	1969

### 1. 汽车工业的形成

进入 20 世纪以后，汽车制造技术不再仅掌控于欧洲人的手中，特别是亨利·福特在 1908 年 10 月开始出售著名的 T 型车后，该车产量增长惊人，短短 19 年就生产了 1 500 多万辆。此间的 1913 年，福特汽车公司还首次推出了流水组装线的生产方式，使汽车成本大降，汽车不再仅仅是贵族和有钱人的豪华奢侈品了，它逐渐成为大众化的商品。从此时开始，美国汽车便成为世界的宠儿，福特公司也因此成为名副其实的“汽车王国”。因此人们说，汽车发明于欧洲，但获得飞速发展却是在 20 世纪 30 年代的美国。

### 2. 以欧洲为重心的汽车工业发展

第二次世界大战期间，各国汽车工业均为军事目的服务，这大大缓解了美国与其他国家（主要是欧洲国家）之间的汽车工业竞争。随着战后经济的复苏和政府支持的加强，欧洲汽车工业开始飞快发展。以当时的联邦德国为例，仅 5 年时间就超过英国成为世界第二大汽车生产国，产量达到每年 205.5 万辆。1970 年，欧洲共同体的汽车产量首次超过美国。随后，西欧各国还纷纷到美国投资建厂，改变了汽车工业发展的格局。欧洲汽车工业的大发展使世界汽车工业的重心逐步由美国移向欧洲。



视频  
福特 Mustang  
发展史

### 3. 以日本为重心的汽车工业发展

当 1973 年首次发生石油危机时, 美国和欧洲等国家的汽车工业受到很大冲击, 而日本似乎对此早有察觉, 他们研制生产了大量小型节油型汽车, 终于在 1980 年把美国赶下了“汽车王国”的宝座。

### 4. 以韩国为代表的汽车工业异军突起

20 世纪 70 年代, 较好的经济基础为韩国汽车工业的发展提供了良好的发展环境。1973 年, 在韩国政府实行“汽车国产化”政策的支持下, 韩国汽车产业迅猛发展。进入 20 世纪 90 年代后期, 韩国在西欧、美洲、东欧、亚洲和大洋洲建立了生产基地, 实现了其国内生产本地化、海外生产体系化和全球营销网络, 成为世界汽车生产大国。

## 二、我国汽车工业的发展

自中华人民共和国成立后, 我国的汽车工业迅速建立并发展。经过多年的努力, 我国汽车工业从无到有, 形成了一个产品种类比较齐全、基本满足国内需求的产业体系。

我国汽车工业的发展历程大致可划分为以下 3 个阶段。

### 1. 初创成长阶段（1953—1981 年）

我国汽车工业的起步是通过国家集中投资和全方位技术引进的方式实现的, 其标志是第一汽车制造厂（以下简称“一汽”）的建设和投产。中华人民共和国成立后, 由于国内汽车专门人才缺乏, 重工业部于 1950 年 8 月决定聘请苏联专家承担汽车制造厂的整体设计工作。1953 年, 一汽破土动工, 经过短短的 3 年时间便建成投产, 成为中国第一个汽车生产基地。一汽建成后, 先后发展了 4 t 解放牌、2.5 t 越野、红旗轿车等产品, 并形成了一定的生产能力。

1958 年以后, 企业下放, 各省、市纷纷利用汽车配件厂和修理厂仿制和拼装汽车, 形成了中国汽车工业发展史上第一次“热潮”。到 20 世纪 50 年代末, 我国的汽车制造厂迅速增长到 16 家, 汽车改装厂增加到 28 家, 特别是载货汽车产量迅速稳步增长, 达到 2 万多辆。

1960—1980 年, 我国汽车业以第二汽车制造厂（以下简称“二汽”）、四川汽车制造厂和陕西汽车制造厂的建设为主线。二汽是完全依靠我国自己的力量建成的, 创造了中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, 标志着中国汽车工业迈上了一个新台阶。

进入 20 世纪 70 年代, 在全国汽车供不应求和国家再次下放企业到地方政策的推动下, 我国汽车工业的发展进入第二次高潮。到 1976 年, 全国汽车厂家增加到 66 个, 专用改装车厂增加到 166 个。

### 2. 改革开放阶段（1982—1993 年）

进入 20 世纪 80 年代以后, 中国汽车工业进入调整、提高和快速发展阶段。20 世纪 80 年代初, 针对“缺重少轻, 轿车几乎空白”的不利局面, 先后建立了 1 个微型车生产基地（天津汽车厂）, 2 个装配点（柳州拖拉机厂和国营伟建机械厂）和 4 个轻型车生产基地（东北、北京、南京和西南）。同时, 在改革开放的形势下, 我国汽车工业第一个合资企业——北京吉普汽车有限公司于 1984 年成立（与美国克莱斯勒公司合资）。其后, 长安机器厂与日本铃木、南京汽车公司与依维柯、上海汽车集团与德国大众汽车公司、广州汽车厂与标致、天津汽车公司与日本大发、一汽与大众、二汽与雪铁龙等纷纷进行合作和合资, 先后引进先进技术 100 多项, 其中整车项目 10 多项, 取得了显著成效。

### 3. 快速发展阶段（1993 年以后）

1994 年 2 月, 国家计委颁布了《汽车工业产业政策》, 作为指导我国汽车工业发展的纲领, 当时

我国汽车工业的目标是到 2010 年汽车产量达 600 万辆，成为国民经济的支柱产业。这个阶段，我国各个主要汽车集团公司纷纷与国外著名汽车公司“联姻”（表 1-2）。2009 年，国务院出台了《汽车产业调整和振兴规划》和《汽车产业调整振兴规划细则》，首次正式提出一汽、东风、上汽、长安四大汽车集团（简称“四大集团”），鼓励“四大集团”在全国范围内实行兼并重组，支持北汽集团、广汽集团、奇瑞汽车、中国重汽（简称“四小集团”）实施区域性兼并重组。通过兼并重组，初步形成了“4+4”格局，即“四大集团”加上“四小集团”；2010 年，“四大集团”汽车产量占全国总产量的 62%，初步完成了汽车产业的组织结构优化调整。2009 年，我国汽车产量达 1 379 万辆，我国首次成为世界汽车生产第一大国。2010—2014 年，我国汽车产量均为世界第一。2013 年底，我国民用汽车保有量达 1.37 亿辆。中国汽车工业协会数据称：2018 年中国汽车工业总体运行平稳，受政策因素和宏观经济的影响，其产销量低于年初预期，全年汽车产销分别完成 2 780.9 万辆和 2 808.1 万辆，连续 10 年蝉联全球第一。

表 1-2 国内主要汽车合资企业

企 业	合 资 方	合 资 时 间	合 资 项 目（车 型）
一汽大众	一汽、德国大众	1991 年 2 月	一汽大众捷达、宝来、高尔夫、速腾、迈腾、GTT、CC；一汽奥迪 A1、A3、A4L、A5、A6L、A7、A8L、Q3、Q5、Q7、TT、R8
天津一汽丰田	一汽、天汽、日本丰田	2003 年 9 月	威驰、皇冠、锐志、卡罗拉、RAV4
神龙	东风、法国标致 - 雪铁龙	1992 年 5 月	东风雪铁龙 C4L、C5、世嘉、C2、新爱丽舍；东风标致 508、408、3008、308、307、207
风神	东风、中国台湾裕隆集团	2000 年 3 月	阳光、天籁、新蓝鸟
东风悦达起亚	东风、悦达、韩国起亚	2001 年 11 月	千里马、K5、福瑞迪、智跑、赛拉图、秀尔、锐欧、K2
东风本田	东风、日本本田	2003 年 7 月	CR-V、思域、思铂睿、艾力绅
上海大众	上汽、德国大众	1985 年 3 月	新桑塔纳、帕萨特、新朗逸、朗行、朗境、途安、新途观和明锐、晶锐、昊锐、野帝
上海通用	上汽、美国通用	1997 年 6 月	别克君越、君威、凯越、林荫大道、GL8、昂科雷、昂科拉英朗；雪佛兰景程、迈锐宝、科帕奇、赛欧；凯迪拉克 Escalade、SRX、XTS
上海通用五菱	上汽、美国通用、柳州五菱	2002 年 11 月	五菱宏光、五菱荣光、五菱之光、宝骏
广州本田	广汽、日本本田	1998 年 7 月	歌诗图、雅阁、奥德赛、缤智、凌派、锋范、飞度
广州丰田	广汽、日本丰田	2004 年 9 月	凯美瑞、汉兰达、雅力士、雷凌、致炫、逸致、凯美瑞尊瑞、埃尔法、威飒、酷路泽
北京吉普	北汽、美国克莱斯勒	1984 年 11 月	切诺基、顺途、新城市猎人、挑战者、狂潮
北京现代	北汽、韩国现代	2002 年 10 月	索纳塔、伊兰特、ix35、胜达、悦动

续表

企 业	合 资 方	合 资 时 间	合 资 项 目 ( 车 型 )
长安铃木	长安、日本铃木	1993年5月	奥拓、羚羊、天语、雨燕
长安福特	长安、美国福特	2001年4月	嘉年华、蒙迪欧、福克斯、翼虎、翼搏
东南(福建)汽车公司	东南(福建)汽车公司、 中国台湾裕隆集团	1995年11月	得利卡、三菱蓝瑟、三菱戈蓝、V3菱悦、V5菱致、 三菱君阁、三菱翼神
南京依维柯	南汽、意大利菲亚特	1996年3月	依维柯、都灵
江铃汽车	江铃、美国福特	1995年	全顺、凯运、宝典、宝威、凯威、驭胜
华晨宝马	华晨、德国宝马	2001年10月	宝马3系、5系轿车和宝马X1、X3

需要指出的是,虽然我国汽车产量已连续10年位居世界第一,但与国外大型汽车公司相比差距还很大,汽车生产厂家规模普遍较小、效益低,汽车的品牌基本都来自国外,自主开发能力较弱,亟待改进。

### 三、汽车发展趋势

自1886年世界上第一辆汽车问世至今,汽车的发展已经走过了130余年的历程。与早期的汽车相比,虽然今天的汽车在结构、性能及用途等各方面都有了长足的进步,但随着汽车的普及和其保有量的急剧增加,汽车给人类带来了诸如能源紧张、交通拥堵、环境污染、雾霾等问题,这就迫使汽车朝着更安全、环保、节能、高可靠性以及智能化方向发展。未来汽车技术的发展趋势,概括起来有以下几方面。

#### 1. 汽车安全技术会越来越受关注

首先,未来安全技术会越来越受关注。被动安全日益精细化,主动安全会继续得到大幅提升,被动和主动安全技术的相互融合将越来越明显。未来汽车将从“零死亡”向“零伤亡”再向“零事故”的终极目标不断前进。同时,智能驾驶技术的进步会越来越快,尽管完全的无人驾驶可能尚需时日,但区域的、部分工况下的自动驾驶将作为一项核心的安全技术得到应用。而且这些安全技术将与语言识别系统、数据信息交换系统以及IT网络技术等的进步紧密结合在一起。



视频  
先进的汽车安全技术

汽车安全性所牵涉的面较广,就汽车的结构和系统来说,有主动安全装置和被动安全装置。安全装置的发展变化主要体现在制动性、操控稳定性及降低事故损失和伤害程度方面,其中的一些装置和技术已在轿车上(轿车的速度快,安全性尤为重要)广泛应用,如防抱死制动系统(ABS)、驱动防滑控制系统(ASR)、车速感应式动力转向系统(SSPS)、车辆稳定程序(ESP)、安全气囊(SRS)、安全转向柱等。为防止驾驶人的操作失误而引发交通事故,一些智能型的安全装置也已开发应用,如自动防撞系统、制动优先系统、自动驾驶技术、自动泊车系统等。随着计算机人工智能技术的发展,这方面的安全装置将是重要的发展方向。

#### 2. 汽车环保技术将成为企业不容忽视的核心技术

环保技术也将成为企业不容忽视的核心技术,因为污染的压力将使环保成为否决项。目前国家已经导入材料的再回收法规,在设计过程中就必须考虑日后如何拆分、回收的问题,这不仅是对整

车厂，更是对零部件厂商的巨大挑战。排放控制、噪声控制以及车内空气质量等，都会越来越受到关注。

究其原因，汽车的污染是一个重要因素。汽车对环境的污染主要有发动机尾气、空调制冷剂泄漏、废弃的油料及重金属、废弃蓄电池等几方面，其中尾气的污染尤为严重。因此，对尾气的排放限制和减排技术也提出更高要求。目前，在汽车上用于降低排放的技术措施有曲轴箱强制通风阀（PCV 阀）、活性炭罐（EVAP）、废气再循环（EGR）、三元催化转化器（TWC）等，这在我国的汽油机上已普遍采用；改进燃烧系统与方式（缸内直喷、稀薄燃烧、高能点火）、高速断油技术、快速起停技术等，已在部分汽车上使用。

### 3. 汽车节能技术的重要性凸显

实际上，未来真正能制约汽车发展的主要问题，就是能源问题。目前，我国石油进口已接近 60% 的红线，缺油的压力非常大。为此工信部已经明确提出到 2020 年实施 5 升油耗的法规，这是非常严苛的指标，尤其对于本土企业来说挑战异常艰巨。目前国内很多企业的动力总成技术还有待提升，新能源技术还方兴未艾，而在优化发动机、变速箱之外，轻量化、电子化、智能化等技术在节油领域的巨大潜力，还有待更多的开发。譬如一般的乘用车通常只要减轻 10% 的重量就能节省 7% 的油耗。因此，未来整车厂选择零部件，不仅看谁更便宜、更耐用，也要看谁更轻。总之，节能方面的要求很可能会给中国汽车产业从整车到零部件、从造车到用车带来全方位的改变。

这方面的装置主要与发动机和传动系统有关。相比较而言，柴油机比汽油机更省油，但柴油机的噪声和振动较大且冷车起动性较差，而且比汽油机质量大、转速低，因此目前主要应用于中重型货车，在轿车上的应用还不是很普及。随着这些性能的改进，轿车柴油化将是一种发展趋势，欧洲的轿车柴油化率已达到 30%，这得益于柴油机技术的发展。如康明斯发动机采用的 PT 供油系统、转子分配泵，尤其是德国博世公司开发的柴油高压共轨供油系统，使得柴油机在平顺性、冷车起动性方面有了很大提高。降低汽油机油耗的技术今天可以说是发展到了极致，没有大的技术突破，已难有作为。化油器式汽油机已遭淘汰，目前的汽油机大多采用多点燃油顺序喷射系统，一些采用缸内直喷分层稀薄燃烧技术的汽油机也已应用。高速断油技术、快速起停技术也在一些汽油机上应用。

汽车燃油经济性和发动机与传动系统的匹配有较大的关系，挡位数量越多经济性越好，但挡位多操作易出错，反而影响经济性，因此目前的手动变速器不超过 6 个挡位。有级自动变速器的挡位多一些，对降低油耗有利，但结构复杂，制造和维修成本高，控制难度大，且目前大多数自动变速器在其输入端采用液力传动装置，其能耗大大超过机械传动，因此总体上其经济性不如手动变速器。但因其操作简单，对驾驶安全有利，故在轿车和大型公共客车上大量采用。此外，汽车轻量化、电子化、智能化等技术在节油领域的潜力巨大，还有待更多的开发。

从燃油经济性角度看，混合动力和纯电动汽车更胜一筹。但受其制造成本、续航里程、充电时间以及使用寿命等因素的影响，其广泛应用受到限制。一旦上述因素有较大突破，这类汽车将是今后的发展目标。

### 4. 电子技术在汽车上的应用将呈几何级数地增加

以信息化、数字化、大数据、云计算等为特征的新一轮科技革命正在兴起，而汽车将成为应用这些最新科技成果的最佳载体之一，车载信息娱乐系统、车联网技术、智能化技术将引领未来技术发展的方向。未来的汽车将呈现“五化”趋势，即功能多元化、控制集成化、开发平台化、系统网络化和技术一体化。

发达国家的研究发现，未来世界汽车技术的发展将主要集中在汽车设计技术和电子控制综合化、驱动形式多样化、生产制造柔性化、材料轻量化、生产组织全球化上，以开发出更安全、舒适、无污染和节能型智能化汽车。电子汽车、智能汽车是大势所趋，其最终目标是最大限度地满足用户和社会的需要。

## 学习单元二 汽车分类及车辆识别代号

### 一、汽车的分类

汽车分类有不同的标准。

#### 1. 按用途分类

根据现行国家标准《汽车和挂车类型的术语和定义》GB/T 3730.1—2001 的规定，汽车分为乘用车和商用车两大类，见表 1-3。

表 1-3 汽车分类（按用途）

分 类			说 明				
			车 身	车 顶	座 位	车 门	车 窗
乘用车	轿车	普通乘用车	封闭	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 2
		活顶乘用车	可开启	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 4
		高级乘用车	封闭	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 6
		小型乘用车	封闭	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 2
		敞篷车	可开启	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 2
		舱背乘用车	封闭	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 2
	旅行车	封闭	硬顶	≥ 4	2 4	≥ 4	
	多用途乘用车	座位数超过 7 个，多用途					
	短头乘用车	短头					
	越野乘用车	可在非道路上行驶					
专用乘用车	专门用途（救护车、旅居车、防弹车、殡仪车等）						

续表

分 类		说 明				
		车 身	车 顶	座 位	车 门	车 窗
商用车	客车	小型客车	载客, ≤ 16 座 (除驾驶人座)			
		城市客车	城市用公共汽车			
		长途客车	长途客车			
		旅游客车	旅游用车			
		铰接客车	由两节刚性车厢铰接组成的客车			
		无轨客车	经架线由电力驱动的客车			
		越野客车	可在非道路上行驶的客车			
		专用客车	专门用途的客车			
	半挂牵引车		牵引半挂车的商用车			
	货车	普通货车	敞开或封闭的载货车			
		多用途货车	驾驶座后可载 3 人以上的货车			
		全挂牵引车	牵引杆式挂车的货车			
		越野货车	可在非道路上行驶			
		专用作业车	特殊工作的货车 (消防车、抢险车、垃圾车、应急车、街道清扫车、扫雪车、清洁车等)			
		专用货车	运输特殊物品的货车 (罐式车、集装箱运输车等)			

乘用车在设计和技术特性上主要用于运载乘客及其随身行李和 (或) 临时物品, 包括驾驶人座位在内最多不超过 9 个座位。商用车在设计和技术特性上用于运送人员和货物, 并且可以牵引挂车。

## 2. 按乘客座位数及汽车总质量分类

国家标准《机动车辆及挂车分类》GB/T 15089—2001 按乘客座位数及汽车总质量对汽车进行了分类, 见表 1-4。

表 1-4 机动车辆及挂车分类 (GB/T 15089—2001<sup>①</sup>)

汽车类型		乘客座位数 <sup>2</sup>	厂定汽车最大总质量 / t	说 明	
M 类	至少有四个车轮并且用于载客的车辆	M <sub>1</sub> 类	≤ 9	—	包括驾驶人在内, 座位数不超过 9 座的载客车辆
		M <sub>2</sub> 类	≤ 9	≤ 5.0	包括驾驶人在内, 座位数不超过 9 个, 且最大设计总质量不超过 5.0 t 的载客车辆
		M <sub>3</sub> 类	>9	>5.0	包括驾驶人在内, 座位数超过 9 个, 且最大设计总质量超过 5.0 t 的载客车辆
N 类	至少有四个车轮并且用于载货的车辆	N <sub>1</sub> 类	—	≤ 3.5	最大设计总质量不超过 3.5 t 的载货车辆
		N <sub>2</sub> 类	—	>3.5 ~ 12	最大设计总质量超过 3.5 t, 但不超过 12 t 的载货车辆
		N <sub>3</sub> 类	—	>12	最大设计总质量超过 12 t 的载货车辆



续表

汽车类型		乘客座位数 <sup>②</sup>	厂定汽车最大总质量/t	说明	
O类	挂车(包括半挂车)	O <sub>1</sub> 类	—	≤ 0.75	最大设计总质量不超过 0.75 t 的挂车
		O <sub>2</sub> 类	—	>0.75 ~3.5	最大设计总质量超过 0.75 t, 但不超过 3.5 t 的挂车
		O <sub>3</sub> 类	—	>3.5 ~ 10	最大设计总质量超过 3.5 t, 但不超过 10 t 的车辆
		O <sub>4</sub> 类	—	>10	最大设计总质量超过 10 t 的挂车

注: ①该标准还包括两轮或三轮机动车辆(L类)和满足特定要求的M类、N类的越野车(C类)的分类。

②包括驾驶人在内的座位。

## 二、车辆识别代号(VIN)

车辆识别代号VIN也称17位编码,是国际上通行的标识机动车辆的代码,是制造厂给每一辆车指定的一组代码,一车一码,具有法律效力,30年内不会重号。

国家标准《道路车辆 车辆识别代号(VIN)》GB 16735—2019与《道路车辆 世界制造厂识别代号(WMI)》GB 16737—2019标准配套使用,在全国范围内规范车辆的生产,为管理提供依据。

### 1. VIN所在位置

VIN应位于易于看到并且能防止磨损或替换的部位,所选择的部位应在用户手册或此类出版物上给予说明。常见的部位如下:

- (1) 仪表与前风窗左下角的交界处。
- (2) 发动机前横梁上。
- (3) 左前门边或立柱上。
- (4) 驾驶人左腿前方。
- (5) 前排左座椅下部。
- (6) 前风窗下车身处。



视频  
车辆识别代号  
位置

### 2. VIN的组成

VIN包括3部分,它们分别是世界制造厂识别代号(WMI)、车辆说明部分(VDS)和车辆指示部分(VIS)。

(1) 世界制造厂识别代号(WMI)由3位字码组成,第1位字码代表汽车生产国家(表1-5);第2位字码代表汽车制造商(表1-6);第3位字码代表车辆类别。例如,JHM代表日本本田技研,WDB代表德国奔驰,LFV代表中国一汽大众,WBA代表德国宝马,KMH代表韩国现代等。

表 1-5 主要汽车生产国家代码

国 家	代 码	国 家	代 码	国 家	代 码
美国	1	日本	J	瑞士	T
加拿大	2	韩国	K	法国	V
墨西哥	3	中国	L	德国	W

续表

国 家	代 码	国 家	代 码	国 家	代 码
澳大利亚	6	瑞典	Y	巴西	9
英国	S	意大利	Z		

表 1-6 主要汽车制造商代码

汽车制造商	代 码	汽车制造商	代 码	汽车制造商	代 码
进口奔驰汽车 (Mercedes)	D、W、B	雪佛兰	1	进口丰田 (Toyota)	T
北京奔驰汽车 (Mercedes)	E	凯迪拉克	6	一汽丰田 (Toyota)	T
进口奥迪 (Audi)	A 或 R	克莱斯勒	C	广汽丰田 (Toyota)	V
一汽奥迪 (Audi)	F	通用庞蒂克	2	进口马自达 (Mazda)	Z 或 Y
进口通用别克 (Buick)	4	进口本田	H	一汽马自达 (Mazda)	S
上海通用别克 (Buick)	S	广汽本田	H	上海汽车	S
进口现代 (Hyundai)	M	东风本田	V	神龙汽车	D
北京现代 (Hyundai)	B	东风日产	N	奇瑞汽车	S
福特 (Ford)	F	吉普	J	江铃汽车	E
美国通用汽车 (General)	G	长安铃木	G	长城汽车	G
林肯 (Lincoln)	L	吉利汽车	6	广州标致	D
英菲尼迪 (Infiniti)	N	一汽 - 大众	F	比亚迪汽车	G
道奇 (Dodge)	B	宝马 (BMW)	B	五菱汽车	Z
沃尔沃 (Volvo)	V	雷克萨斯 (Lexus)	T	江淮汽车	J

(2) 车辆说明部分 (VDS) 由 6 位字码组成, 如果制造厂所用字码不足 6 位, 应在剩余位置填入制造厂选定的字母或数字, 以表现车辆的一般特征, 其代码及顺序由制造厂决定。

(3) 车辆指示部分 (VIS) 是 VIN 的最后部分, 由 8 位字码组成, 其最后 4 位应是数字。一般情况下, VIS 部分的第 1 位字码指示年份, 第 2 位字码指示生产厂家, 后 6 位指示厂址及生产序号。

### 3. 对字码的规定

在 VIN 码中仅能采用下列阿拉伯数字和大写的英文字母: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、

D、E、F、G、H、J、K、L、M、N、P、R、S、T、U、V、W、X、Y、Z，字母I、O、Q不能使用。

#### 4. 国产汽车 VIN 码解读示例

(1) 红旗轿车的识别代号 LFPH4ACB411C02008 解读 (表 1-7)。

表 1-7 红旗轿车的车架号解读

组成	WMI			VDS						VIS							
代码	L	F	P	H	4	A	C	B	4	1	1	C	0	2	0	0	8
位序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

第 1 位: L, 代表中国。

第 2 位: F, 代表一汽轿车股份有限公司。

第 3 位: P, 代表红旗轿车。

第 4 位: H, 代表红旗 CA7180 和 CA7202 系列等。

第 5 位: 4, 代表发动机为 CA7180 和 CA7202 系列等。

第 6 位: A, 代表发动机类型及配置代码, 发动机为 CA7180 和 CA7202 系列等。

第 7 位: C, 代表车架形式代码, 为 CA7180 和 CA7202 系列等。

第 8 位: B, 代表安全保护装置代码, 为 CA7180 和 CA7202 系列等。

第 9 位: 4, 代表校验码。

第 10 位: 1, 代表 2001 年。

第 11 位: 1, 代表装配厂, 是一汽轿车股份有限公司装配的车。

第 12 位: C, 代表生产线代码, A 是加长线, B 是大红旗线, C 是直属总装线。

第 13 ~ 17 位: 02008, 是该车辆制造的出厂顺序号。

(2) 上海大众帕萨特轿车的识别代号 LSVCC2A42CN013984 解读 (表 1-8)。

表 1-8 上海大众帕萨特轿车的车架号解读

代码	L	S	V	C	C	2	A	4	2	C	N	0	1	3	9	8	4
位序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1									7	车辆等级代码: A4							
2	制造厂识别代码: 中国上海大众汽车有限公司								8								
3									9	检验代码: 2							
4	车身形式代码: 新帕萨特轿车 PASSAT、四门加长型折背式车身								10	生产年份代码: 2012 年							
5	发动机 / 变速器代码: 1.8TSi CEA 型汽油发动机, 国 IV, 功率: 118 kW, 配套 6 速自动变速器								11	生产装配工厂代码: 产地上海大众汽车有限公司 (江苏南京)							
6	乘员保护系统代码: 安全气囊 (驾驶人和副驾驶人、前座侧面)								12~17	工厂生产顺序代码: 013984							

1

汽车及汽车维修概述

2

汽车机械基础

3

汽车机械识图基础

## 学习单元三 汽车总体构造及主要技术参数

### 一、汽车总体构造

汽车通常由发动机、底盘、车身、电气设备四部分组成。汽车总体构造图如图 1-1 所示。汽车整车透视图如图 1-2 所示。

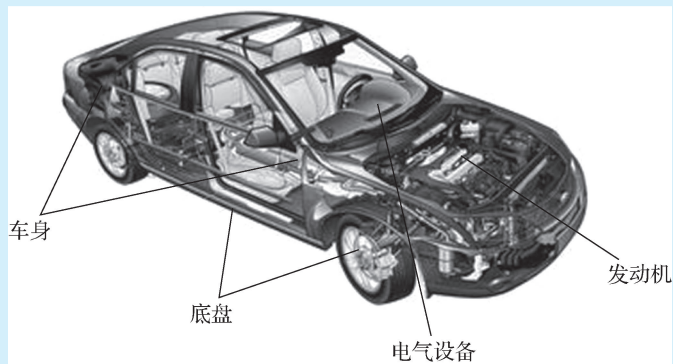


图 1-1 汽车总体构造图

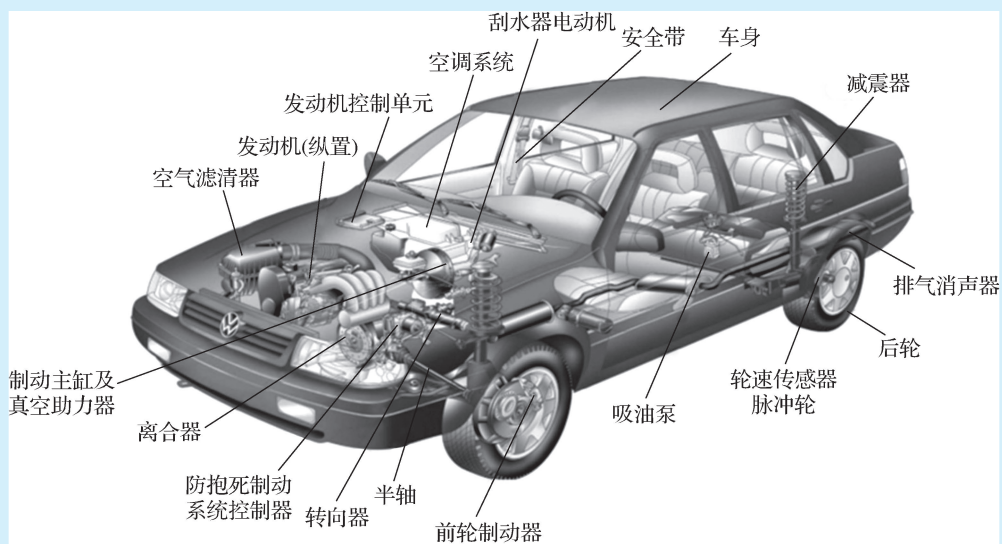


图 1-2 汽车整车透视图

#### 1. 发动机

发动机是汽车的动力源，其功用是使供入其中的燃料燃烧而发出动力。现代汽车发动机主要采用的是往复式活塞式内燃机。它一般由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统（汽油发动机采用）和起动系统等组成。发动机的总体构造如图 1-3 所示。

(1) 曲柄连杆机构。曲柄连杆机构包括机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组。该机构是发动机借以产生动力，并将活塞的直线往复运动转变为曲轴的旋转运动而输出动力的机构。

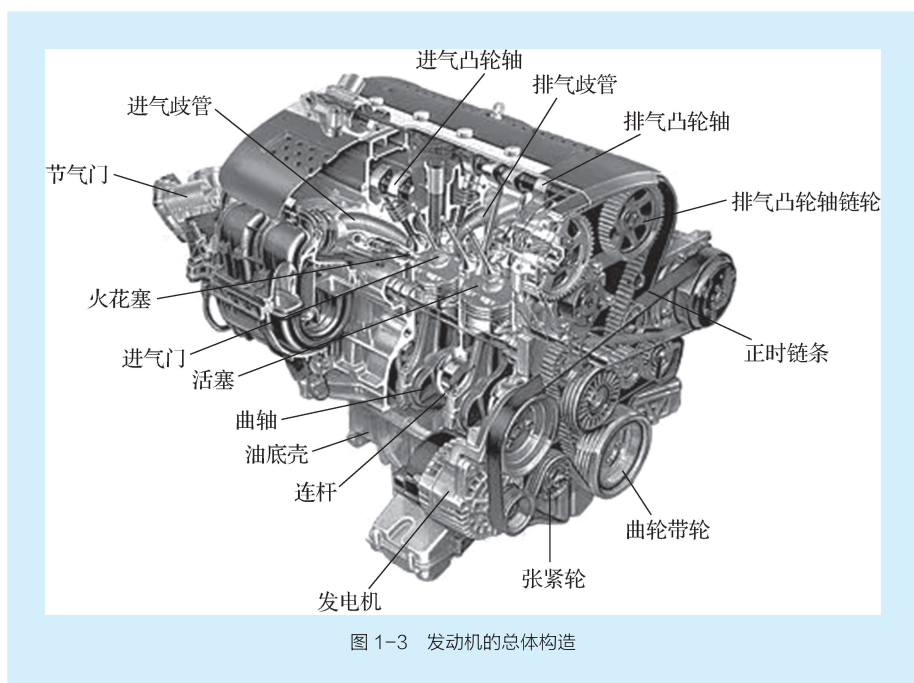


图 1-3 发动机的总体构造

(2) 配气机构。配气机构包括气门组和气门传动组。其功用是使可燃混合气及时进入气缸并在燃烧后及时将废气从气缸中排出。

(3) 燃料供给系统。汽油机的燃料供给系统由汽油箱、汽油滤清器、汽油泵、节气门体、喷油器、供油管、空气滤清器和进气歧管等组成。其功用是向气缸内供给已配好的可燃混合气（缸内喷射式发动机为空气），并控制进入气缸内可燃混合气的量，以调节发动机输出功率和转速，最后将燃烧后的废气排出气缸。

柴油机燃料供给系统由柴油箱、输油泵、喷油泵、柴油滤清器、喷油器、进（排）气管和排气消声器等组成，其功用是定时向气缸内喷入一定量和一定压力的柴油，以调节发动机输出的功率和转速，最后将燃烧后的废气排出气缸。

(4) 冷却系统。冷却系统有水冷和风冷两种，现代汽车一般都采用水冷式，由水泵、散热器、风扇、节温器、水套等组成。其功用是利用冷却液冷却高温零件，并通过散热器将热量散发到大气中去，从而保证发动机在最适宜的温度范围工作。

(5) 润滑系统。润滑系统由机油泵、集滤器、滤清器、油道、油底壳、调压阀和安全阀等组成。其功用是将润滑油分送至各个摩擦零件的摩擦面，以减小摩擦力，减缓机件磨损，并清洗、冷却摩擦表面，从而延长发动机使用寿命。

(6) 点火系统。汽油发动机传统点火系统包括电源（蓄电池和发电机）、分电器、点火线圈和火花塞等。其功用是按一定时刻向气缸内提供电火花以点燃缸内的可燃混合气。

(7) 起动系统。起动系统由起动机及附属设备组成。其功用是带动飞轮旋转以获得必要的动能和起动转速，使静止的发动机起动并转入自行运转状态。

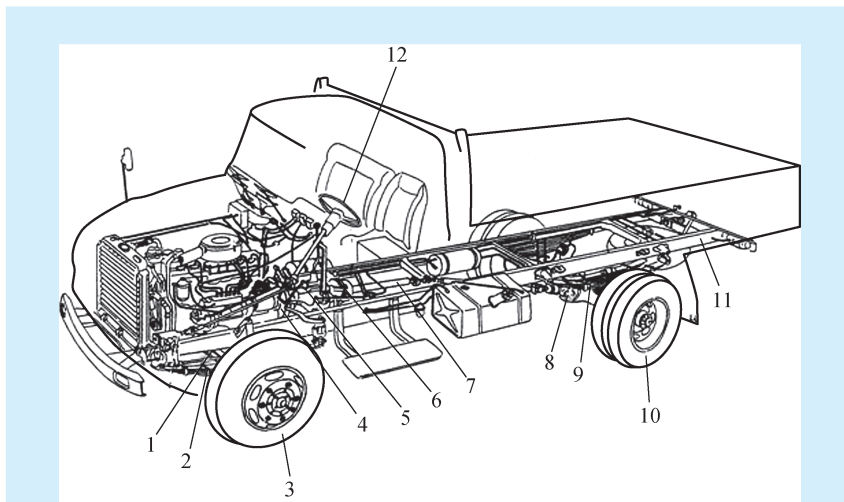
## 2. 底盘

底盘的功用是支承、安装汽车发动机及其各部件、总成，形成汽车的整体造型，并接受发动机的动力，使汽车产生运动，保证正常行驶。它由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分



视频  
汽车发动机内部燃烧过程

组成。常见载货汽车和轿车（后驱动）的底盘构造如图 1-4 及图 1-5 所示。



1—前轴；2—前悬架；3—前轮；4—离合器；5—变速器；6—驻车制动器；7—传动轴；  
8—驱动桥；9—后悬架；10—后轮；11—车架；12—转向盘。

图 1-4 载货汽车底盘构造

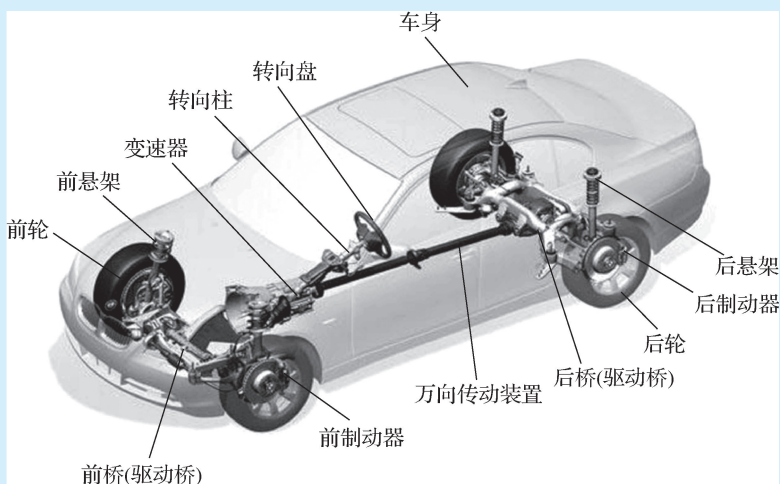


图 1-5 轿车（后驱动）底盘构造



视频  
汽车底盘结构

(1) 传动系统。传动系统用来将发动机输出的动力传至驱动轮，并保证汽车正常行驶。它由离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥组成。

(2) 行驶系统。行驶系统将汽车构成一整体，并承受各种力和力矩，同时把传动系统传至驱动轮的转矩转化成驱动力，驱动汽车平顺行驶。它是汽车的基础，由车架、车桥、车轮与轮胎以及位于车桥和车架之间的悬架装置组成。

(3) 转向系统。转向系统用来实现转向并保证汽车直行的稳定性。它主要由转向操纵机构、转向器和转向传动机构组成。

(4) 制动系统。制动系统的功用是使行驶中的汽车迅速减速直至停车，控制车速，保证汽车可靠停放。它由行车制动装置和驻车制动装置组成。行车制动装置由设在每个车轮上的制动器和制动操纵机构组成，由驾驶人通过制动踏板来操纵。驻车制动装置的制动器有装在变速器第二轴上的，但大多数是与后桥制动器合一的，驻车制动器多由手操纵杆来操纵。

### 3. 车身

汽车车身是驾驶人工作的场所，也是装载乘客和货物的场所。车身不仅要为驾驶人提供方便的操作条件、为乘客提供舒适安全的环境或保证货物完好无损，还要求其外形精致，给人以美的享受。

车身的类型有多种，结构各不相同。

(1) 按承受载荷的方式分类，车身分非承载式、承载式和半承载式 3 种。

① 非承载式车身，又称车架式车身，是车身本体悬置于车架上的车身结构形式。悬置是用弹性元件连接，车身本体基本上不承受行驶时道路对汽车的外加载荷。大客车、货车多采用非承载式车身。

② 承载式车身，又称无车架式车身，是车身和车架共同组成车身本体的刚性空间结构，承受全部载荷。轿车多采用承载式车身。

③ 半承载式车身，又称底架式承载车身，车身本体与底架用焊接或螺栓刚性连接，使车身与底架成为一体而承受载荷。

(2) 按用途分类，车身分货车车身、轿车车身和客车车身 3 种。

① 货车车身结构由驾驶室和车厢两部分组成，属于非承载式车身。

② 轿车车身结构主要包括前舱总成、侧围总成、车身下部总成、顶盖总成和四门两盖系统 5 个部分组成。

• 前舱。前舱也称发动机舱，其一般由左右纵梁、左右前轮罩、大灯支架、水箱上下横梁、前围板总成、前减震器安装座组成，如图 1-6 所示。

• 侧围。侧围一般由侧围外板、上边梁、B 柱内板、B 柱加强板、油箱口盒、后轮罩板等组成，如图 1-7 所示。



视频  
汽车车身构造

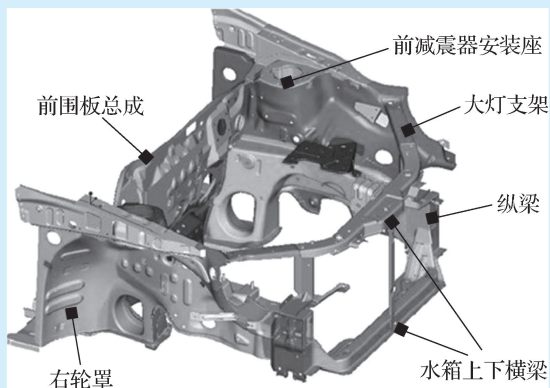


图 1-6 前舱

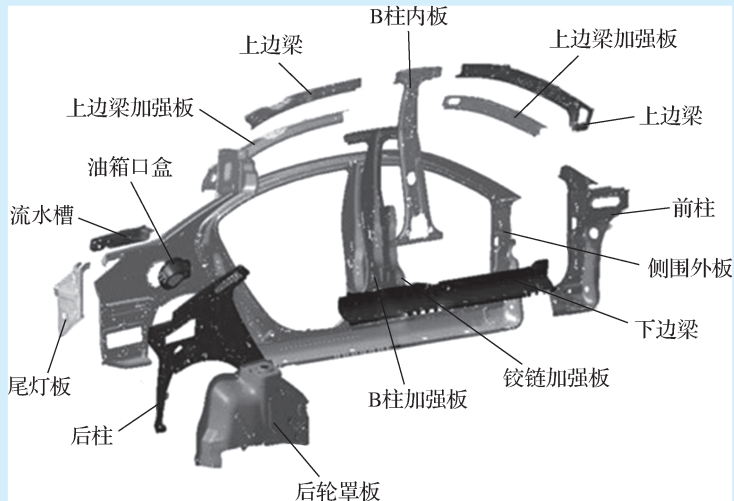


图 1-7 侧围

• 车身下部结构。车身下部结构主要由前地板、中地板、后地板、地板纵梁、地板横梁、门槛内板、后纵梁等组成，如图 1-8 所示。

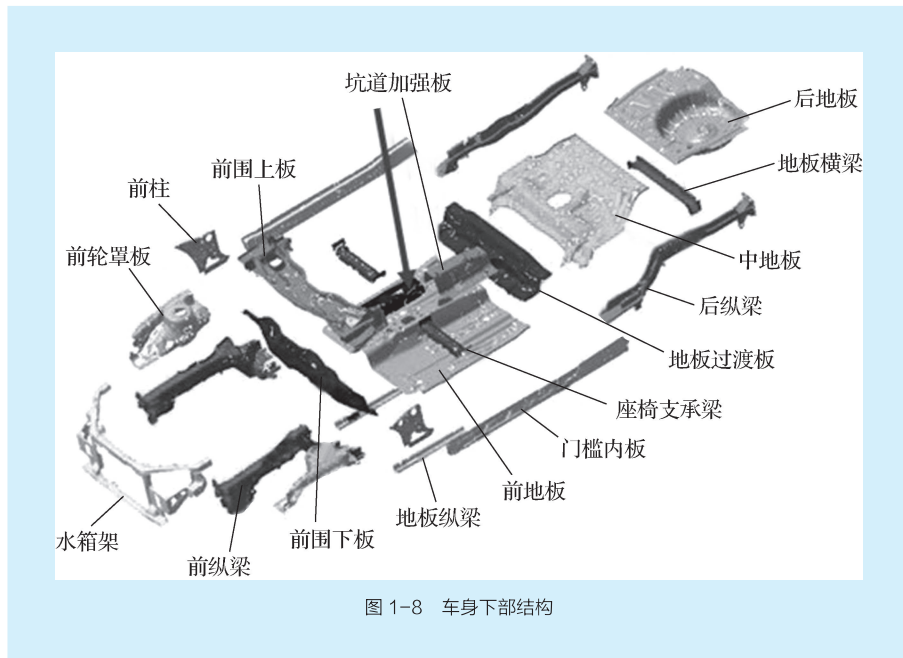


图 1-8 车身下部结构

• 顶盖总成。顶盖总成由顶盖外板、顶盖横梁等组成，如图 1-9 所示。

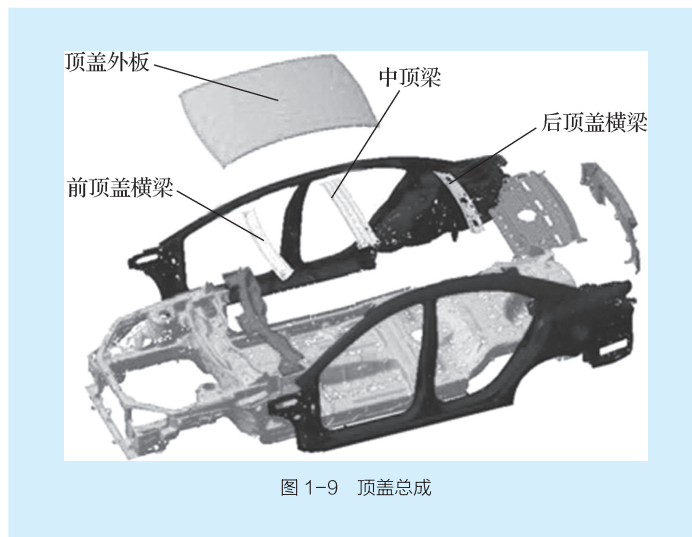


图 1-9 顶盖总成

• 四门两盖。四门两盖主要是指左右前门、左右后门以及发动机盖和行李厢盖，如图 1-10 所示。

③ 客车车身均采用骨架式结构的厢式车身，车身本体由车身骨架与车身蒙皮等构件组成。客车车身按部位的不同分为前围、后围、侧围、顶盖及地板等部分。图 1-11 所示为客车车身骨架主要构件名称。

汽车车身还有 4 类附件：第一类是提供安全性的车身附件，如风窗刮水器、风窗玻璃洗涤器、



后视镜、门锁、行李厢锁、除霜器、玻璃升降器、座椅安全带等；第二类是提供舒适性的车身附件，如空调装置、暖气装置、冷气装置、座椅、头枕、脚蹬、扶手等；第三类是提供娱乐性的车身附件，如无线电收音机、杆式天线、电视机、立体声音响装置等；第四类是提供便利性的车身附件，如点烟器、烟灰盒、无线电话机、小型电冰箱等。

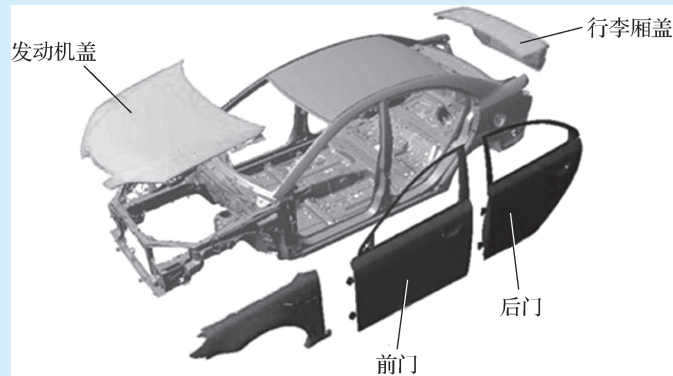


图 1-10 四门两盖

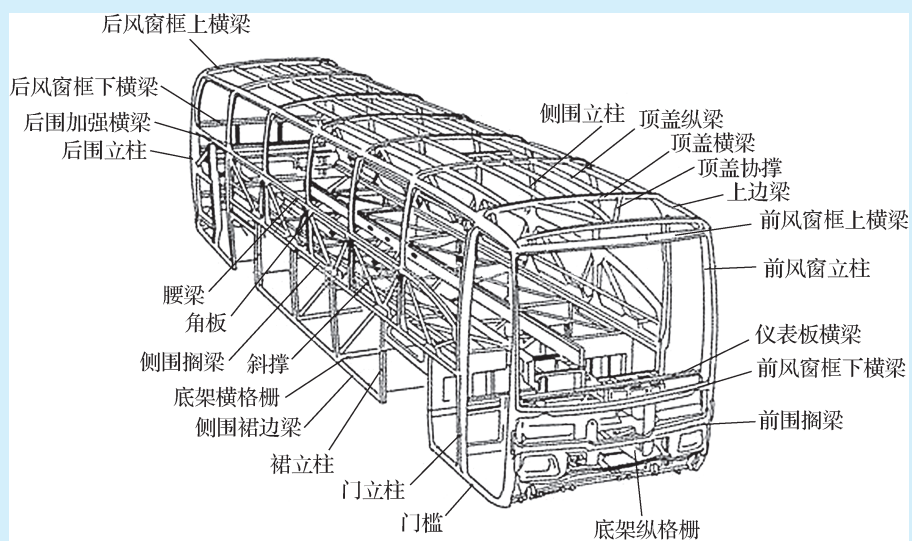


图 1-11 客车车身骨架主要构件名称

#### 4. 电气设备

现代汽车电气设备由电源、用电设备和配电装置 3 部分组成。电源包括蓄电池、发电机和调节器。用电设备包括起动系统、点火系统、照明设备、信号装置、仪表及报警装置、汽车电子控制系统和辅助电器等。配电装置包括中央接线盒、电路开关、熔断器、插接件和导线。

## 二、汽车主要技术参数

### 1. 汽车的主要尺寸参数

汽车的主要尺寸参数包括总长、总宽、总高、轴距、轮距、前悬、后悬等，如图 1-12 所示。

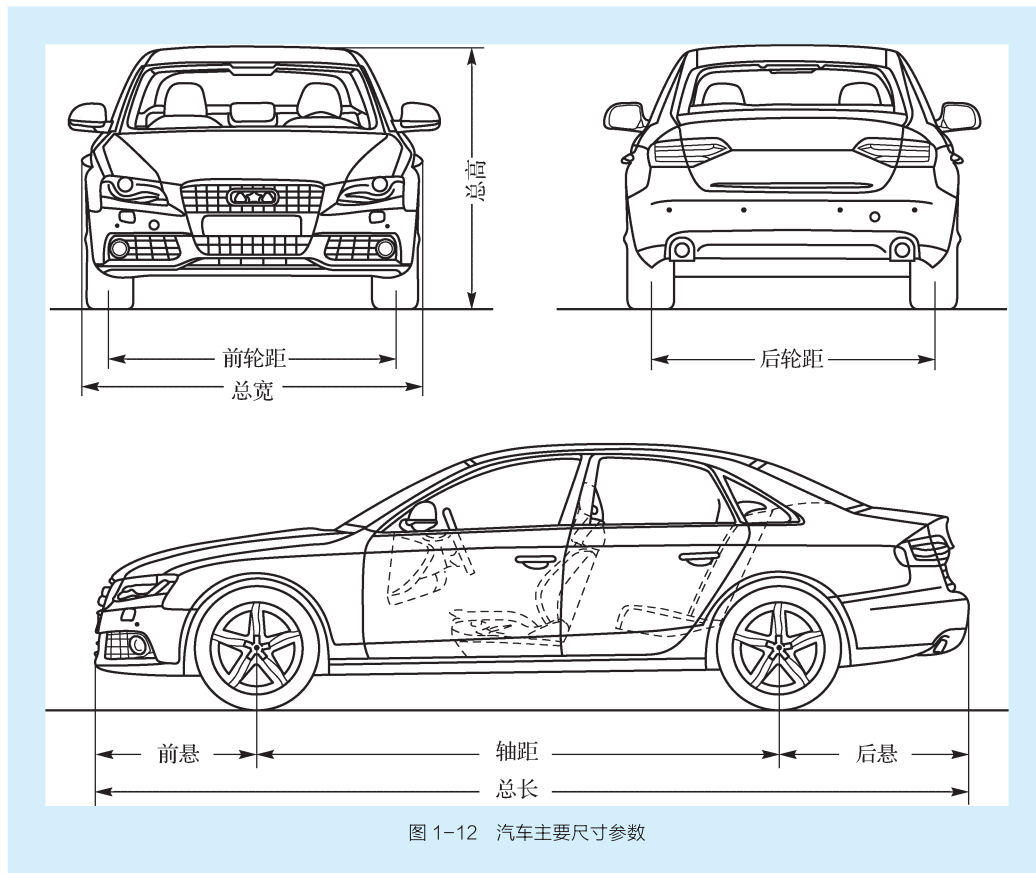


图 1-12 汽车主要尺寸参数

- (1) 总长。总长即车体纵向的最大尺寸（前后最外端间的距离）。
- (2) 总宽。总宽即车体横向的最大尺寸。
- (3) 总高。总高即车体最高点 to 地面间的距离。
- (4) 轴距。轴距即相邻两轴中心线之间的距离。
- (5) 轮距。轮距即同一车桥左右轮胎面中心线（沿地面）间的距离。双胎结构则为双胎中心线间的距离。
- (6) 前悬。前悬即汽车最前端至前轴中心线间的距离。
- (7) 后悬。后悬即汽车最后端至后轴中心线间的距离。

## 2. 汽车的质量参数

汽车的质量参数主要有整备质量、最大装载质量、最大总质量、整备质量利用系数和轴荷分配等。

(1) 整备质量。整备质量即整车装备齐全，加足燃油、润滑油和工作液（如制动液、冷却液），并带齐随车工具、备胎及其他规定应带的备品，但未载人、载货时的总质量。整备质量越小的汽车，燃油消耗越少，经济性越好。

(2) 最大装载质量。最大装载质量即设计允许的最大载货（客）的质量。乘用车一般以座位数计算，商用车中的客车以载客量计。超载将导致车辆早期损坏，制动距离变长，甚至造成交通事故。

(3) 最大总质量。最大总质量即汽车满载时的总质量。最大总质量 = 整备质量 + 最大装载质量。

(4) 整备质量利用系数。整备质量利用系数即载货汽车的最大装载质量与其整备质量之比。它表

明单位汽车整备质量所承受的汽车装载质量。此系数越大表明该车型的材料利用率及设计与工艺水平越高。

(5) 轴荷分配。轴荷分配即汽车空载和满载时的整备质量分配到各个车轴上的百分比。它是汽车的重要质量参数,对汽车的牵引性、通过性、制动性、操纵性和稳定性等主要性能及轮胎的寿命都有很大的影响。

### 3. 汽车的主要性能指标

汽车的主要性能指标包括汽车的动力性能(如最高车速、加速时间、最大爬坡度)、经济性能(汽车的燃料消耗量)、制动性能(制动距离)、通过性能(最小转弯半径、最小离地间隙、接近角、离去角)、操纵稳定性和汽车有害气体排放等。



视频  
汽车主要性能  
参数

(1) 最高车速。最高车速即汽车在平直良好的道路上行驶所能达到的最大车速(km/h)。它是汽车的一个重要动力性能指标。目前,普通轿车最高车速一般为150~200 km/h。

(2) 加速时间。加速时间即汽车加速到一定车速所需要的时间,常用原地起步加速时间与超车加速时间表示。它也是汽车动力性能的重要指标。轿车常用0~100 km/h的换挡加速时间来评价,如普通轿车的加速时间为10~15 s。

(3) 最大爬坡度。最大爬坡度指车辆满载时的最大爬坡能力(%)。一般要求在30%左右;越野车要求更高,一般在60%左右。

(4) 燃料消耗量。燃料消耗量通常以百千米油耗衡量,即汽车在良好的水平硬路面上以一定的载荷(轿车半载、货车满载)及最高挡等速行驶时的百千米燃料消耗量,单位为L/100 km。它是汽车的燃料经济性常用的评价指标。

(5) 制动距离。制动距离指在良好的试验跑道上、在规定的车速下紧急制动时,由踩制动踏板起到完全停车时通过的距离。我国通常以30 km/h和50 km/h车速下的最小制动距离来评价汽车的制动性能。如乘用车在50 km/h车速下的最小制动距离应不大于19 m。

(6) 最小转弯半径。最小转弯半径即转向盘转至极限位置时外侧转向轮中心平面的移动轨迹圆半径(m)。最小转弯半径越小,汽车的机动性越好。轿车的最小转弯半径一般为轴距的2~2.5倍。

(7) 最小离地间隙。最小离地间隙指汽车满载、静止时,底盘下部(车轮除外)最低点到地面间的距离。

(8) 接近角。接近角即车体前部凸出点向前轮引的切线与地面间的夹角。

(9) 离去角。离去角即车体后端凸出点向后轮引的切线与地面间的夹角。

(10) 汽车有害气体排放。汽车排放的有害气体主要有一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、醛类和微粒(含碳烟)等,它们对人体有害,应予以控制。

## 学习单元四

## 汽车维修制度、标准及零件修复

### 一、汽车维修业的概念

汽车维修业是由汽车维护和修理厂点组成的、为在用汽车服务的、相对独立的行业。汽车维修

业通过维护和修理来维持和恢复汽车技术状况，延长汽车使用寿命，是汽车流通领域中的重要组成部分。

汽车维护和汽车修理是两种性质不同的技术措施。汽车维修是汽车维护、修理和维修救援的泛称，具体包括整车修理、总成修理、整车维护、小修、专项修理、维修救援和维修竣工检验等。

## 二、汽车维修管理制度

汽车维修管理制度包括汽车维护制度和汽车修理制度。

### 1. 汽车维护制度

#### 1) 汽车维护的原则和任务

我国现行的汽车维护贯彻“预防为主，强制维护”的原则。汽车维护的任务是保持车容整洁，降低零件磨损速度，预防故障发生，延长汽车使用寿命。

#### 2) 汽车维护分类

汽车维护分定期维护和非定期维护。定期维护分为日常维护、一级维护和二级维护；非定期维护分为换季维护和走合期维护。换季维护可结合定期维护进行。

#### 3) 汽车维护的作业规范

汽车维护作业包括清洗、检查、补给、润滑、紧固、调整等内容。一般除主要总成发生故障必须解体外，不得对车辆总成进行解体，这就明确了维护和修理的界限。车辆进行维护时，不能对其主要总成大拆大卸，只有在发生故障需要解体时方允许进行解体。

当车辆进入冬、夏两季运行时，一般结合二级维护对车辆进行季节性维护。

#### 4) 汽车维护周期

(1) 日常维护。日常维护的周期为出车前、行车中和收车后。

(2) 一级、二级维护。汽车一级、二级维护周期的确定，应以汽车行驶里程为基本依据，对于不启用行驶里程统计、考核的汽车，可用行驶时间（天）间隔确定周期。实践中，汽车一级、二级维护周期（行驶里程或时间间隔）主要依据车辆使用说明书的有关规定，结合汽车使用强度和条件等因素来确定。

在汽车制造商提供的每辆汽车的随车文件中，车辆使用说明书是一份必不可少的使用技术资料。它对该型车辆维护的分级、周期及各级维护的作业内容都有明确规定，并要求车辆在使用过程中严格执行，尤其是车辆在初期行驶期间应到制造商指定的特约维修站进行维护。我国汽车用户对汽车一级、二级维护及发动机油更换的周期，主要以汽车制造商推荐的周期为标准。

#### 5) 各类维护的作业范围

(1) 日常维护。日常维护是日常性作业，由驾驶人负责执行。其作业中心内容是清洁、补给和安全检视。

(2) 一级维护。一级维护由维修企业负责执行。其作业中心内容除日常维护外，以清洁、润滑、紧固为主，并检查有关制动、操纵等安全部件。

(3) 二级维护。二级维护由维修企业负责执行。其作业中心内容除一级维护外，以检查、调整转向节、转向摇臂、制动蹄片、悬架等经过一定时间的使用容易磨损或变形的安全部件为主，并拆检轮胎，进行轮胎换位，检查调整发动机工作状况和排气污染控制装置等。

(4) 换季维护。换季维护是汽车运行环境(如季节)转换之前,为适应运行条件变化,结合汽车定期维护作业,另外附加一些相应的作业项目所进行的维护。

(5) 走合期维护。新车出厂或大修(包括发动机大修)后,初期行驶的一段里程(一般为1 500~2 000 km)阶段称为走合期,在这段时期对车辆所进行的维护称为走合期维护。

我国现行的汽车维护制度着重于加强强制性的日常维护,增强检测性定期维护。即对日常维护和一级维护实行定期强制执行,以提高安全、节能、环保与寿命等性能,对车辆二级维护先检测诊断和进行技术评定,根据结果确定附加作业或小修项目,结合二级维护一并执行。

## 2. 汽车修理制度

### 1) 汽车修理的原则和任务

我国现行的汽车修理贯彻“视情修理”的原则,即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果,视情况按不同的作业范围和深度进行,既要防止拖延修理造成车况变化,又要防止提前修理造成的浪费。汽车修理的任务是将达到工作极限的汽车恢复工作能力。

### 2) 汽车修理的分类

汽车修理按作业范围可分为汽车大修、总成大修、汽车小修和零件修理4类。

(1) 汽车大修。汽车大修是指车辆在行驶一定里程(或时间)后,经过检测诊断和技术鉴定,用修理或更换车辆任何零件的方法,恢复车辆的完好技术状况的恢复性修理。其目的是恢复车辆的动力性、经济性、可靠性和原有装备,使车辆的技术状况和使用性能达到规定的技术条件。

(2) 总成大修。总成大修是指车辆在行驶一定里程(或时间)后,用修理或更换总成任何零部件(包括基础件)的方法,恢复某一总成的完好状况和寿命的恢复性修理。

(3) 汽车小修。汽车小修是指用更换或修理个别零件的方法,保证或恢复车辆工作能力的运行性修理,主要在于排除车辆运行中发生的临时性故障和发现的隐患及局部的损伤。

(4) 零件修理。零件修理是指针对因磨损、变形、损伤等原因而不能继续使用的零件进行修理。零件修理要遵循经济合理的原则。

## 三、汽车维修技术标准和车辆的送修标志及规定

### 1. 汽车维修技术标准

汽车维护和修理必须根据国家和交通运输部发布的车辆技术标准进行作业,根据相关规定和标准进行验收,以确保维修质量。

(1) 现行的汽车维护技术标准。《汽车维护、检测、诊断技术规范》GB/T 18344—2016是现行的汽车维护国家标准,所有车型的维护规范均应参照此标准严格执行。

(2) 现行的汽车修理(相关)技术标准。汽车修理技术标准及其相关标准很多,在此仅列举现行的部分主要国家标准。

- ①《汽车大修竣工出厂技术条件 第1部分:载客汽车》GB/T 3798.1—2005
- ②《汽车大修竣工出厂技术条件 第2部分:载货汽车》GB/T 3798.2—2005
- ③《汽车发动机电子控制系统修理技术要求》GB/T 19910—2005
- ④《商用汽车发动机大修竣工出厂技术条件 第1部分:汽油发动机》GB/T 3799.1—2005
- ⑤《商用汽车发动机大修竣工出厂技术条件 第2部分:柴油发动机》GB/T 3799.2—2005

- ⑥《大客车车身修理技术条件》GB/T 5336—2005
- ⑦《汽车制动系统修理竣工技术规范》GB/T 18274—2017
- ⑧《汽车维修术语》GB/T 5624—2019
- ⑨《机动车运行安全技术条件》GB 7258—2017
- ⑩《专用校车安全技术条件》GB 24407—2012
- ⑪《道路运输车辆综合性能要求和检验方法》GB 18565—2016
- ⑫《汽车维修业开业条件 第1部分：汽车整车维修企业》GB/T 16739.1—2014
- ⑬《汽车维修业开业条件 第2部分：汽车综合小修及专项维修业户》GB/T 16739.2—2014
- ⑭《机动车维修服务规范》JT/T 816—2011
- ⑮《汽车修理质量检查评定方法》GB/T 15746—2011
- ⑯《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》GB 18352.6—2016
- ⑰《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》GB 17691—2018

## 2. 车辆的送修标志

为确定车辆及其总成是否需要大修，必须掌握车辆和总成大修的送修标志。

(1) 汽车大修送修标志。客车以车厢为主，结合发动机总成，货车以发动机总成为主，结合车架总成或其他两个总成符合大修条件的。

(2) 挂车大修送修标志。

① 挂车车架（包括转盘）和货厢符合大修条件。

② 定车牵引的半挂车和铰接式大客车，按照汽车大修的送修标志与牵引车同时进厂大修。

(3) 总成大修送修标志。

① 发动机总成。气缸磨损，气缸圆柱度误差达到 0.175 ~ 0.250 mm 或圆度误差已达到 0.050 ~ 0.063 mm（以其中磨损量最大的一个气缸为准）；最大功率或气缸压力标准降低 25% 以上；燃料和润滑油消耗量显著增加。

② 车架总成。车架断裂、锈蚀、弯曲、扭曲变形超限，大部分铆钉松动或铆钉磨损，必须拆卸其他总成后才能进行校正、修理，或重铆方能修复。

③ 变速器（分动器）总成。壳体变形、破裂，轴承孔磨损超限，变速齿轮及轴恶性磨损，需要校正或彻底修复。

④ 后桥（驱动桥、中桥）总成。桥壳破裂、变形，半轴套管承孔磨损超限，减速器齿轮恶性磨损，需要校正或彻底修复。

⑤ 前桥总成。前轴裂纹、变形严重、破裂或货厢纵横梁腐朽，底板、栏板破损面积较大，需要彻底修复。

⑥ 客车车身总成。车厢骨架断裂、锈蚀、变形严重，蒙皮破损面积较大，需要彻底修复。

⑦ 货车车身总成。驾驶室锈蚀、变形严重、破裂或货厢纵横梁腐蚀，底板、栏板破损面积较大，需要彻底修复。

## 3. 车辆和总成的送修规定

(1) 车辆和总成送修时，承修单位与送修单位应签订合同，商定送修要求、修理时间、质量保

证等。

(2) 车辆送修时, 应具备行驶功能, 装备齐全, 不得拆换。

(3) 总成送修时, 应在装合状态, 附件、零件均不得拆换和短缺。

(4) 肇事车辆或因特殊情况不能行驶和短缺零部件的车辆, 在签订合同时应做出相应规定和说明。

(5) 车辆和总成送修时, 应将车辆和总成的有关技术档案一并送承修单位。

## 四、汽车零件的修复方法

汽车零件在使用中会产生磨损、裂纹、折断和变形, 修复时可采用机械加工、压力加工、电镀加工、金属喷涂、焊接加工、黏结及涂装等方法。

### 1. 机械加工修复法

金属零件的切削加工称为机械加工。机械加工修复法是通过车、刨、铰、铣、镗、磨等机械加工方式, 来恢复零件正确的几何形状和配合特性。机械加工修复法常用的工艺方法有修理尺寸法、附加零件法、零件局部更换法、翻转或转向修理法。

#### 1) 修理尺寸法

修理尺寸法是通过机械加工的方式, 除去零件的表层, 使零件具有规定的几何形状和新的尺寸。它适用于孔的扩大和轴的缩小两种情况。

汽车上有相当多的配合件采用修理尺寸法进行修复。例如, 气缸和曲轴就采用修理尺寸法, 在对气缸进行修理时先将气缸镗磨扩大至某一级修理尺寸, 然后选配相应加大了尺寸的活塞, 与之配对使用; 又如, 修理曲轴时先将曲轴轴颈加工缩小至某一级修理尺寸, 然后选配缩小了尺寸的轴承与之配对使用, 以恢复正常的配合间隙。

#### 2) 附加零件法

附加零件法是当轴和孔磨损过甚或加工到最后一级修理尺寸后, 在零件力学容许的条件下, 可以加工至较大尺寸, 镶入一个套筒或衬套并加以固定, 然后加工至标准尺寸的方法。

衬套与被修复的零件接合必须有一定的过盈, 以使两者紧密接合, 满足传热和传递力的要求, 也可以用螺纹和焊接等方法接合。

#### 3) 零件局部更换法

零件局部更换法是修复零件局部磨损过大或局部损坏的方法。修理时, 用机械加工的方法修整损坏的部位, 然后用镶焊等方法恢复其原有的尺寸和性能。采用此种方法可修复齿轮、花键等。

#### 4) 翻转或转向修理法

翻转或转向修理法是将零件转一角度或翻面, 用未磨损的部位代替磨损的部位的方法。

### 2. 压力加工修复法

用压力使零件的变形得到矫正, 恢复零件标准形状的加工方法称为压力加工修复法。汽车在使用中, 零件由于受残余应力、温度或者事故等原因, 会产生弯曲、扭曲和翘曲等变形。用压力加工修复法进行修复简便易行, 对一般金属零件的变形进行矫正都可以使用。如连杆弯曲、扭曲, 气门杆弯曲和工字梁弯曲等, 都可以使用这种方法消除变形, 恢复零件的正确形状。

### 3. 电镀加工修复法

电镀是将金属零件浸入电解液中，以零件为阴极，通入直流电，在电流的作用下，电解液发生电解现象，使溶液中的金属析出，积附到被镀金属表面，形成电镀层。

电镀加工修复法不仅可以恢复零件的尺寸，改善其表面性能，同时因电镀过程中温度不高，不会引起零件变形，也不会影响原来的热处理性能。电镀是汽车零件修复的重要方法之一。目前应用较广的是镀铬和镀铜。

### 4. 金属喷涂修复法

金属喷涂也称金属喷镀，它用压缩空气的高速气流将金属粉末或熔化的金属吹散成雾状继而喷射到准备好的粗糙干净的零件表面上，形成金属涂层。

金属喷涂分为电喷涂和气体喷涂两种。电喷涂是利用电弧熔化金属丝，气体喷涂是用氧气-乙炔火焰熔化金属丝，两者都是利用高压空气将熔化的金属微粒均匀地冲击黏附在零件表面上，形成喷涂层。金属喷涂在汽车修理中应用很广。

### 5. 焊接加工修复法

焊接加工修复法是依靠电弧或火焰的热量将金属和焊丝熔化，熔焊在零件上，达到填补零件磨损和恢复零件完整形状的加工方法。焊接加工修复法可以得到较高的结合强度，焊层的厚度又便于控制，设备比较简单，维修成本低。因此，焊接加工修复法已经成为汽车维修行业中最常用且不可缺少的一种修复方法。

焊接的种类有电弧焊和气焊两种。电弧焊是利用电弧放电的能量，使金属熔化为一体。气焊是利用氧气和乙炔在燃烧过程中产生大量的热使金属和焊丝熔化后焊接的原理。

### 6. 黏结修复法

采用黏结修复法工艺简单，设备少，成本低，对工件不需要加热，没有变形。常用的黏结分为有机黏结和无机黏结两种。修复零件时要考虑黏结的强度和零件耐受的温度。温度较高的零件部位应选无机黏结法，常用氧化铜胶进行黏结；零件要求强度较大的部位可以选用环氧树脂胶进行黏结，并用玻璃丝布提高黏结强度。

氧化铜胶由氧化铜粉和无水磷酸调和而成，两者化学反应后生成磷酸铜。磷酸铜吸收水分成为结晶水化合物后固化，成为一种“水泥”，用于黏结、填补和堵漏。磷酸铜与钢铁零件发生置换反应后反而增加了黏结强度。

环氧树脂胶由环氧树脂和固化剂、增塑剂、填料等组成，是高分子有机化合物。它能与多种材料表面形成化学键而结合，产生强大的黏结力，固化收缩小，绝缘性好，耐腐蚀，耐油，使用方便。缺点是固化后较脆，韧性差，耐温性较差。

### 7. 涂装修复法

汽车涂装修复的目的在于美观、防锈和提高身价。用各种涂装材料覆盖车身内外表面，是车身修复作业中的最后一道程序，并直接关系到车身维修质量的优劣。此外，涂装修复与车身维修中的其他作业联系紧密。一方面，涂装可以弥补其他作业中留下的缺陷；另一方面，如果焊接、钣金、钳工等作业的基础不好，也会直接影响车身的涂装质量。

涂装修复法的步骤如下：

(1) 涂漆前的表面处理（除漆、除锈、修补）。



- (2) 刮补原子灰。
- (3) 车身涂装。

### 思考与练习

1. 汽车是如何进行分类的?
2. 汽车总体构造主要由哪些部分组成?
3. 汽车发动机的功用是什么? 它由哪些机构和系统组成?
4. 汽车底盘的功用是什么? 它由哪几部分组成?
5. 汽车电气设备由哪些部分组成?
6. 汽车的主要尺寸参数包括哪些内容?
7. 汽车的质量参数主要有哪些?
8. 汽车维护的原则和任务是什么?
9. 汽车修理的原则和任务是什么?