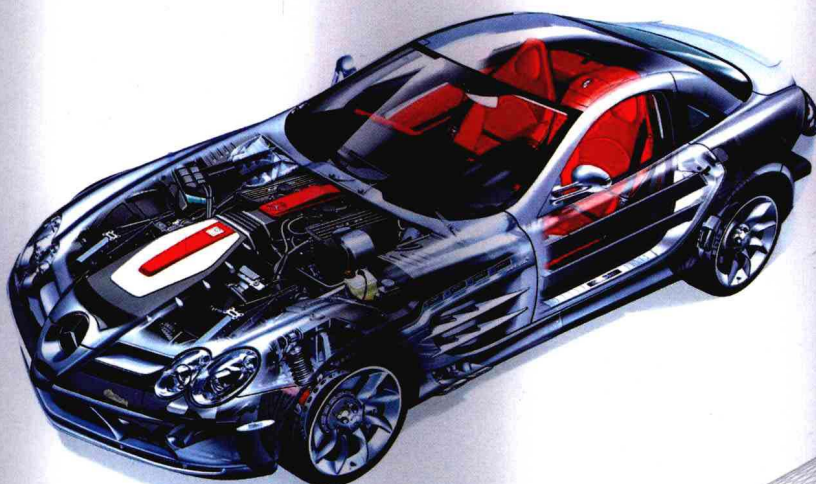
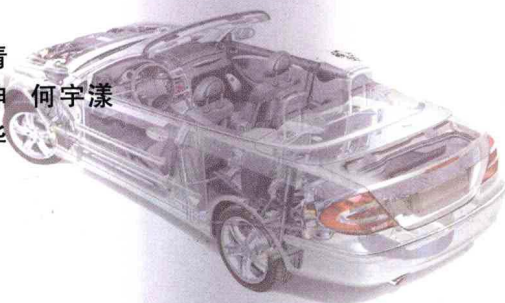


· 高职高专汽车技术服务与营销专业系列教材 ·



汽车发动机 构造

主 编 杨柏青
副主编 袁诚坤 何宇漾
主 审 郭新华



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

QICHE FADONGJI GOUZAO

高职高专汽车技术服务与营销专业系列教材

汽车发动机构造

主 编 杨柏青
副主编 袁诚坤 何宇漾
主 审 郭新华

重庆大学出版社

内 容 提 要

《汽车发动机构造》是汽车技术服务与营销专业的主干课程之一,本教材是根据该专业的人才培养方案与教学大纲编写的。《汽车发动机构造》主要介绍当代汽车发动机的基本结构、工作原理及使用维护等。全书共有9章,主要内容包括:汽车的基本知识、汽车发动机总体结构与工作原理、曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃油供给系、柴油机燃油供给系、润滑系、冷却系、发动机的装配与调试。

本书可作为全国汽车技术服务与营销专业学生用教材,也可作为专业技术人员的工具书及培训参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造/杨柏青主编. —重庆:重庆大学出版社,2009.1

(高职高专汽车技术服务与营销专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-4527-2

I. 汽… II. 杨… III. 汽车—发动机—构造—高等学校:技术学校—教材 IV. U464

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 076618 号

汽车发动机构造

主 编 杨柏青

副主编 袁诚坤 何宇濂

主 审 郭新华

责任编辑:谭 敏 曾春燕 版式设计:谭 敏

责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:14.75 字数:368千

2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4527-2 定价:25.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

随着汽车工业的飞速发展,新技术、新工艺获得了大量应用。因此,无论是从事汽车设计、制造,还是汽车售后服务工作,都必须及时获取最新的实用技术,才能适应岗位的需求。高职教育培养的是企业一线的高级技能人才,教材作为课程建设的重要资源,内容应该满足行业专门人才培养的需求,面向企业一线岗位,及时补充和更新内容。为此,重庆大学出版社特组织编写了这套汽车技术服务与营销专业系列教材。

本教材的主要特点是:

1. 内容先进、实用。教材选用的车型以主流轿车为主,内容反映目前汽车的新技术、新工艺,使学生能学到更多的实用知识,并兼顾专业人员的继续提高。

2. 行业职业资格认证内容融入教材。适应高职双证书专业人才培养需要,将高级工岗位考核内容及标准引入教材,便于学生毕业后适应岗位要求。

3. 符合学生认知规律,强化应用,内容表述直观形象,便于学习。教材体现了文字表述精炼、通俗易懂,以图代文、图文并茂的形式,大量引入实车实例,使教材更为生动,提高学生的学习兴趣。

本书由黑龙江农业工程职业学院杨柏青担任主编(第1, 2, 3章),哈尔滨工业大学华德职业技术学院郭新华担任主审,副主编为黑龙江农业工程职业学院袁诚坤(第5章)、江苏信息职业技术学院何宇漾(第4章),其他参编人员有:张耘禾(第6章)、李立佳(第7章)、许占江(第8章)。

由于编者水平有限,本书难免有疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

目 录

第1章 汽车基本知识	1
1.1 汽车的发展历程	1
1.2 汽车分类和识别代码	1
1.3 国产汽车型号编制规则	7
1.4 汽车的总体构造和主要技术参数	8
思考题	12
第2章 汽车发动机的总体结构与工作原理	13
2.1 发动机的分类	13
2.2 发动机总体结构与常用术语	16
2.3 往复式活塞式发动机工作原理	19
2.4 发动机型号编制规则	23
2.5 发动机主要性能指标	26
思考题	28
第3章 曲柄连杆机构	29
3.1 曲柄连杆机构的功用和组成	29
3.2 机体组	29
3.3 活塞连杆组	38
3.4 曲轴飞轮组	53
思考题	64
第4章 配气机构	65
4.1 配气机构的功用和组成	65
4.2 配气机构的结构	68
4.3 配气相位与气门间隙	81
4.4 可变配气相位	84
思考题	88
第5章 汽油机燃油喷射系统	89
5.1 概述	89
5.2 进气系统的结构与工作原理	99
5.3 燃油系统部件的结构	107
5.4 电子控制系统主要装置的结构	112

5.5 发动机排气净化装置·····	125
思考题·····	131
第6章 柴油机燃料供给系统 ·····	132
6.1 概述·····	132
6.2 柴油机供给系统的组成·····	132
6.3 喷油器·····	133
6.4 喷油泵·····	136
6.5 调速器·····	147
6.6 供油正时·····	150
6.7 辅助装置·····	151
6.8 电控柴油机喷射系统·····	158
思考题·····	174
第7章 冷却系统 ·····	175
7.1 概述·····	175
7.2 水冷却系统主要部件的结构·····	179
7.3 冷却强度的调节装置·····	184
思考题·····	190
第8章 润滑系统 ·····	191
8.1 概述·····	191
8.2 润滑系统主要部件的结构·····	197
8.3 曲轴箱通风·····	204
思考题·····	205
第9章 发动机的装配、调整与磨合 ·····	206
9.1 发动机的装配与调整·····	206
9.2 发动机的磨合·····	209
9.3 发动机总成修理竣工技术条件·····	211
9.4 发动机试验·····	212
9.5 发动机参数的测量及测试设备·····	217
思考题·····	225
参考文献 ·····	226

第 1 章

汽车基本知识

内容提要:本章主要介绍汽车的发展历程及现状、汽车分类及识别代码、国产汽车的型号编制规则、汽车总体结构及技术参数。

1.1 汽车的发展历程

世界汽车史上公认的汽车发明人是德国的卡尔·奔驰和戈特利布·戴姆勒。1886年1月29日,卡尔·奔驰以一辆汽油发动机三轮车获得汽车制造专利权。这一天被公认为世界首辆汽车诞生日。同年,戴姆勒(Daimler)又在迈巴特的协助下,将一辆四轮“美国马车”改装为世界上第一辆汽油发动机驱动的四轮汽车。1892年狄塞尔研制成首台柴油发动机,并于1936年被装在默谢台斯260D型汽车上,成为世界上第一辆柴油汽车。汽车发展迄今虽然只有122年的历史,但汽车工业的发展迅猛,目前,世界民用汽车保有量已超过8.5亿辆,年产量达到7000万辆,现代汽车已成为机、电、液、计算机一体化的高新技术的载体。我国汽车工业起步较晚,1953年建成长春第一汽车制造厂,1956年生产出我国第一辆解放牌汽车。近年来,我国的汽车工业发展日新月异,统计显示,2007年末我国汽车年产量均突破870万辆,已超过德国,仅次于日本、美国,跃居全球第三大汽车生产国、第二大消费国,汽车保有量达到5696万辆(公安部统计)。

1.2 汽车分类和识别代码

1.2.1 汽车分类

参照国际上汽车通用的分类方法,新的国家标准 GB/T 3730.1—2001 将汽车分为乘用车(Passenger Car)和商用车(Commercial Vehicle)两大类,如表 1.1 所示。

表 1.1 汽车分类

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 或 4	
		活顶乘用车	可开启	硬顶	≥4	2 或 4	≥4
		高级乘用车	封闭	硬顶	≥4	4 或 6	≥6
		小型乘用车	封闭	硬顶	≥4	2 或 4	≥2
		敞篷乘用车	可开启	硬顶	≥4	2 或 4	≥2
		舱背乘用车	封闭	硬顶	≥4	2 或 4	
	旅行车		封闭	硬顶	≥4	2 或 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(发动机一半以上在前挡风玻璃最前点以后)				
	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)				
商用车	客车	小型客车	载客, ≤16 座(除驾驶员座)				
		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				
		无轨电车	经架线由电力驱动的客户				
		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(平板式)或封闭(箱式)的载货车				
		多用途货车	驾驶座位后可载 3 人以上的货车				
		全挂牵引车	牵引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、救险车、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)				

(1) 乘用车

乘用车是指在设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随行行李和(或)临时物品的汽车,包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位,它也可以牵引一辆挂车。乘用车按照车身、车顶、座位、车门、车窗结构或数量的不同,分为 11 类。

(2) 商用车辆

商用汽车是指在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车,并且可以牵引挂车。乘用车不包括在内。商用车通常分为客车、货车和半挂牵引车3类共15种车型。

1.2.2 车辆识别代码(VIN)

按照国际惯例,车辆识别代码是为识别车辆而指定的一组字码组成的代号。这个代号是由制造厂按照一定的规则,依据本厂的实际而指定的。

车辆设置识别代码的基本目的是识别每一辆车,并利用它的这个特性,应用于各个方面的统计和计算机检索,因而它与汽车产品型号有着不同的基本目的和用途。车辆识别代码不会取代车型号,也不能取代车型号。

VIN(Vehicle Identification Number),中文名叫车辆识别代码。或许您已经注意到,身边车辆的铭牌上多了一个由17位字母、数字组成的编码,这就是车辆的VIN,又称17位识别代码。车辆识别代码中仅能采用下列阿拉伯数字和大写罗马字母:1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 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)。车辆识别代码经过排列组合,可以使车型生产在30年之内不会发生重号现象,这很像我们的身份证不会产生重号一样,它具有对车辆的唯一识别性,因此又有人将其称为“汽车身份证”。车辆识别代码中含有车辆的生产国家、制造厂家、生产年代、车型、车身形式、发动机以及其他装备的信息。如图1.1所示,车辆识别代码由3个部分组成,第1部分,世界制造厂识别代码(WMI);第2部分,车辆说明部分(VDS);第3部分,车辆指示部分(VIS)。

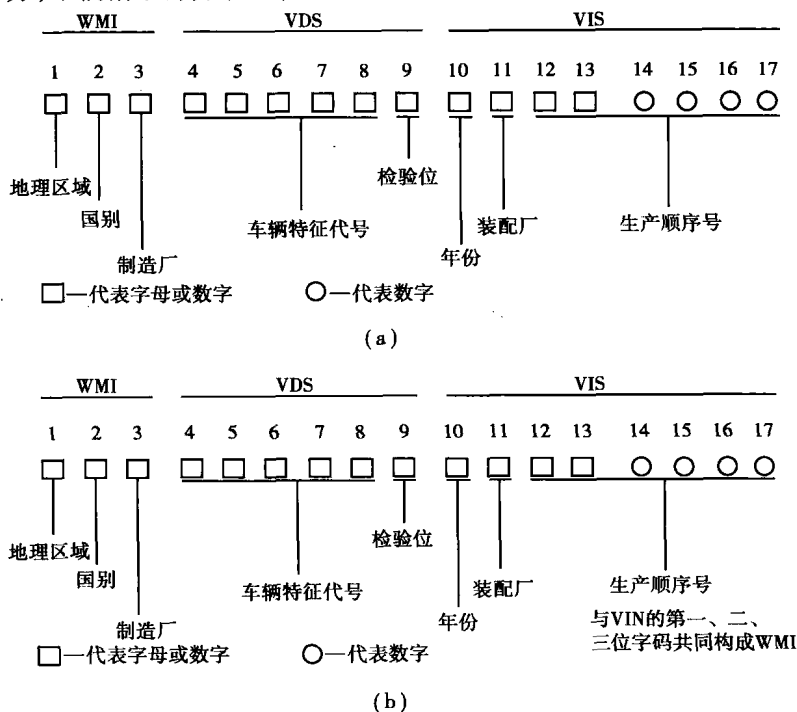


图 1.1 车辆识别代码组成

(a) 车辆年产量 ≥ 500 辆 (b) 车辆年产量 < 500 辆

1. 世界制造厂识别代码(WMI)

WMI(World Manufacturer Identifier)为世界制造厂识别代号,它具有世界车辆制造厂的世界唯一性。ISO 组织授权美国汽车工程师学会 SAE 作为其国际代理,负责为世界各国指定地区代码及国别代码,负责 WMI 的保存与核对。我国机械局汽车行业管理处获得授权负责中国境内(包括大陆、港、澳、台地区)的车辆识别代号的统一管理,负责 WMI 代号的分配。全球所有汽车制造厂都拥有一个或多个 WMI(世界制造厂识别代码),该代码由 3 位字符(字母和数字)组成,它包含以下信息:

1)第 1 个字符是表示地理区域,如非洲、亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲和南美洲。如,北美洲用 1~5 表示;欧洲用 S~Z 表示;非洲用 A~H 表示;亚洲用 J~R 表示;大洋洲用 6 和 7 表示;南美洲用 8、9 和 0 表示。汽车主要生产国别代号见表 1.2。

表 1.2 生产国别代号

国 家	代 码	国 家	代 码	国 家	代 码
美国	1,4,5	中国	L	英国	SA-SM
加拿大	2	泰国	ML-MR	法国	VF-VR
墨西哥	3	日本	J	意大利	ZA-ZR
巴西	9A-9E,93-99	韩国	KL-KR	瑞典	YS-YW
澳大利亚	6A-6W	德国	SN-ST,W	西班牙	VS-VW

2)第 2 个字符表示一个特定地区内的一个国家。美国汽车工程师协会(SAE)负责分配国家代码。

WMI 代号应通过第 1 位和第 2 位字码的组合保证国家识别标志的唯一性。国际代理机构已经为每一个国家分配了第 1 位及第 2 位字码的组合。例如:美国为 10~19,1A~1Z;加拿大为 2A~2W;墨西哥为 3A~3W;德国为 W0~W9,WA~WZ;中国为 L0~L9,LA~LZ。

3)第 3 个字符表示某个特定的制造厂,由各国的授权机构负责分配。对于年产量小于 500 辆的制造厂,WMI 的第 3 位字码为数字 9。

实际应用中,有时这 3 个代码分别指生产国、制造厂和车辆类别代号。

2. 车辆说明部分(VDS)

车辆说明部分 VDS(Vehicle Descriptor Section)是车辆识别代码(VIN)的第 2 部分,该部分由 6 位字码组成(即 VIN 的第 4 至第 9 位),提供说明车辆一般特性的资料。如果制造厂不用其中的一位或几位字码,应在该位置填入选定的字母或数字占位,其代号顺序由制造厂决定。VDS 第 1 至第 5 位(即 VIN 第 4 至第 8 位)应对车型特征进行描述,其代码及顺序由车辆制造厂决定。VDS 最后一位(即 VIN 的第 9 位)为检验位,可为“0~9”中的任一数字或字母“X”,用以核对车辆识别代号记录的准确性。

3. 车辆指示部分(VIS)

车辆指示部分 VIS(Vehicle Indicator Section)是车辆识别代号(VIN)的最后部分,是车辆制造厂为区别不同车辆而指定的一组代码。该部分由 8 个字码组成,其最后 4 位字码应是数字。

VIS 的第 1 位字码(即 VIN 的第 10 位)代表年份,如表 1.3 所示,字码每 30 年循环一次。

VIS 的第2位字码(即 VIN 的第11位)代表装配厂。

如果车辆制造厂的年产量 ≥ 500 辆,此部分的第3至第8位字码(VIN 的第12至第17位)用来表示生产顺序号,如图1.1(a)所示。如果车辆制造厂的年产量 < 500 辆,则此部分的第3,4,5位字码(即VIN 的第12至第14位)应与第1部分的3位字码一同表示下一个车辆制造厂,第6,7,8位字码(即VIN 的第15位至第17位)用来表示生产顺序号,如图1.1(b)所示。

表 1.3 标示年份的字码

年 份	代 码	年 份	代 码	年 份	代 码	年 份	代 码
1971	1	1981	B	1991	M	2001	1
1972	2	1982	C	1992	N	2002	2
1973	3	1983	D	1993	P	2003	3
1974	4	1984	E	1994	R	2004	4
1975	5	1985	F	1995	S	2005	5
1976	6	1986	G	1996	T	2006	6
1977	7	1987	H	1997	V	2007	7
1978	8	1988	J	1998	W	2008	8
1979	9	1989	K	1999	X	2009	9
1980	A	1990	L	2000	Y	2010	A

车辆识别代码示例1,广州本田雅阁轿车 VIN 为 LHGCG565☆Y2000001,其意义如下:

WMI			VDS						VIS							
L	H	G	C	G	5	6	5	☆	Y	2	0	0	0	0	0	1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)

第(1)~(3)位,LHG代表广州本田汽车有限公司。

第(4)~(6)位,车型和发动机形式。CG5代表雅阁牌轿车,2.3L直列4缸VTEC发动机。

第(7)位,车身和变速器形式。6代表自动变速器,4门车身配安全带和前排座安全气囊。

第(8)位,车型标识。5代表HG7321。

第(9)位,检验码。

第(10)位,年份代码。Y代表2000年。

第(11)位,工厂代码。2代表广州本田。

第(12)~(17)位,生产顺序号。

车辆识别代码示例2,一汽大众车辆 VIN 为 LFBVA14B223082993,其意义如下:

WMI			VDS						VIS							
L	F	V	B	A	1	4	B	2	2	3	0	8	2	9	9	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)

第(1)~(3)位,LFV 代表一汽大众汽车有限公司。

第(4)位,安全保护装置代码。B 代表安全带和安全气囊。

第(5)位,车身类型代码。A 代表四门折背式。

第(6)位,发动机和变速器代码。1 代表汽油发动机、手动变速器。

第(7)~(8)位,车型代码。4B 代表奥迪 A6。

第(9)位,校验位代码。

第(10)位,年份代码。2 代表 2002 年。

第(11)位,装配厂代码。3 代表长春一汽大众汽车有限公司。

第(12)~(17)位,车辆制造顺序号。

车辆识别代码示例 3,上海帕萨特车辆 VIN 为 LSVHA19F0222311914,其意义如下:

WMI			VDS							VIS						
L	S	V	H	A	1	9	F	0	2	2	2	3	1	9	1	4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)

第(1)~(3)位,LSV 代表上海大众汽车有限公司。

第(4)位,车身形式代码。H 代表四门加长型折背式车身。

第(5)位,发动机/变速器代码。A 代表 ANG。

第(6)位,乘员保护系统代码。1 代表安全气囊(驾驶员)。

第(7)~(8)位,安全等级代码。9F 代表上海帕萨特轿车。

第(9)位,校验位代码。

第(10)位,年份代码。2 代表 2002 年。

第(11)位,装配厂代码。2 代表上海大众汽车有限公司。

第(12)~(17)位,车辆制造顺序号。

4. 车型标牌(包含 VIN)的位置

1)除挂车和摩托车外,标牌应固定在门铰链柱、门锁柱或与门锁柱接合的门边之一的柱子上,接近于驾驶员座位的地方;如果没有这样的地方可利用,则固定在仪表板的左侧。如果那里也不能利用,则固定在车门内侧靠近驾驶员座位的地方。

2)标牌的位置应当是除了外面的车门外,不移动车辆的任何零件就容易读出的地方。

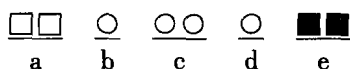
3)我国轿车的 VIN 码大多可以在仪表板左侧、挡风玻璃下面找到。美国汽车识别码标志牌放在前挡风玻璃右下角仪表台上,欧共体国家一般安装在汽车右侧的底盘车架上或标写在厂家的铭牌上。如图 1.2 所示为帕萨特 B5 轿车的识别码。



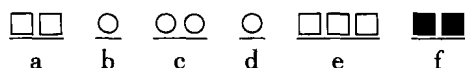
图 1.2 帕萨特 B5 轿车的识别代码

1.3 国产汽车型号编制规则

汽车的产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成。必要时附加企业自定代号。对于专用汽车及专用半挂车还应增加专用汽车分类代号。



a—企业名称代号;b—车辆类别代号;c—主参数代号;d—产品序号;e—企业自定代号。



a—企业名称代号;b—车辆类别代号;c—主参数代号;d—产品序号;e—专用汽车分类代号;f—企业自定代号。

□:用汉语拼音字母表示;○:用阿拉伯数字表示;■:用汉语拼音字母或阿拉伯数字均可。

(1)企业名称代号:位于产品型号的第1部分,用代表企业名称的两个汉语拼音字母表示。

(2)车辆类别代号:如表1.4所示,车辆类别代号位于产品型号的第2部分,用1位阿拉伯数字表示。

表 1.4 车辆类别代号表示方法

车辆类别代号	车辆种类	车辆类别代号	车辆种类
1	载货汽车	6	客车
2	越野汽车	7	轿车
3	自卸汽车	8	
4	牵引汽车	9	半挂车及专用半挂车
5	专用汽车		

注:本表也适用于所列车辆的底盘。

(3)主参数代号:位于产品型号的第3部分,用两位阿拉伯数字表示。

1)载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量(t_0)。牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量,当总质量在100 t以上时,允许用3位数字表示。

2)客车及半挂车的主参数代号为车辆长度(m)。当车辆长度小于10 m时,应精确到小数点后一位,并以长度(m)值的10倍数值表示。

3)轿车的主参数代号为发动机排量(L)。应精确到小数点后一位,并以其值的10倍数值表示。

4)专用汽车及专用半挂车的主参数代号,当使用定型汽车底盘或定型半挂车底盘改装时,若其主参数与定型底盘原车的主参数之差不大于原车的10%,则应沿用原车的主参数代号。

5) 主参数的数字修约按《数字修约规则》的规定。

6) 主参数不足规定位数时,在参数前以“0”占位。

(4) 产品序号:位于产品型号的第4部分,用阿拉伯数字表示,数字由0,1,2...,依次使用。

当车辆主参数有变化,但不大于原定型设计主参数的10%时,其主参数代号不变,大于10%时,应改变主参数代号,若因数字修约而主参数代号不变时,则应改变其产品序号。

(5) 专用汽车分类代号:位于产品型号的第5部分,用反映车辆结构和用途特征的3个汉语拼音表示,结构特征代号按表1.5规定。

表 1.5 车辆结构特征代号

厢式汽车	罐式汽车	专用自卸汽车	特种结构汽车	起重举升汽车	仓栅式汽车
X	G	Z	T	J	C

用途特征代号另行规定:



| |

专用汽车结构特征代号—| |—专用汽车用途特征代号

(6) 企业自定代号:位于产品型号的最后部分,同一种汽车结构略有变化而需要区别时(例如汽油、柴油发动机,长、短轴距,单、双排座驾驶室,平、凸头驾驶室,左、右置方向盘等),可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示,位数也由企业自定。供用户选装的零部件(如暖风装置、收音机、地毯、绞盘等)不属结构特征变化,应不给予企业自定代号。

例如,CA1091;CA表示第一汽车集团公司(原第一汽车制造厂)生产的第二代载货汽车,第一个“1”代表货车,“09”代表载重为9吨,最后一个“1”是企业自定义;SC6350;SC代表了长安,“6”代表客车,“35”代表车身长度为3.5米(该长度只是一个大体的长度,不十分精确);SVW7160;SVW代表了上海大众,“7”代表轿车,“16”代表排量是1.6L,“0”是企业自定义。

1.4 汽车的总体构造和主要技术参数

1.4.1 汽车的总体构造

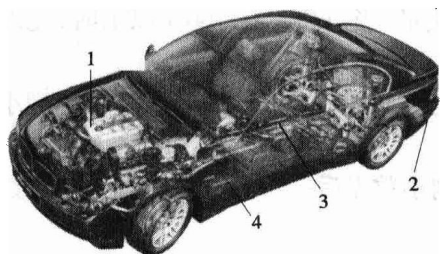


图 1.3 轿车的总体构造

1—发动机;2—电器设备;3—底盘;4—车身

汽车通常由发动机、底盘、车身和电器设备4个部分组成。如图1.3所示为轿车的总体构造。

1. 发动机

发动机是汽车的动力装置。它的功用是将供入其中的燃料经燃烧所产生的热能转变为机械能输出,并通过底盘驱动汽车行驶。大多数汽车都采用往复式活塞式内燃机,它一般是由机体零件与曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、点火系(汽油发动机采用)和启动系组成。

2. 底盘

底盘是汽车装配和行驶的主体。它的作用是支撑和安装发动机、车身及其他总成与部件,形成汽车的总体造型,接受发动机的动力。使汽车产生运动,并保证汽车能按照驾驶员的意图操纵,以实现正常行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。

3. 车身

车身是用以安置驾驶员和装载乘客及货物的部分。除客车有一整体的车身外,典型的货车车身包括车前板制件、驾驶室和车厢等部件。

4. 电器设备

电器设备由电源组、发动机启动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外,在现代汽车上越来越多地装置各种电子设备,如微处理器、中央计算机系统及各种人工智能装置等,显著地提高了汽车的性能。

1.4.2 汽车的主要使用性能及技术参数

1. 汽车的动力性

这是汽车首要的使用性能。汽车必须有足够的平均速度才能正常行驶。汽车必须有足够的牵引力才能克服各种行驶阻力,实现正常行驶。这些都取决于汽车动力性的好坏。汽车动力性可从下面3方面指标进行评价。

(1) 汽车的最高车速

指汽车满载在良好水平路面上能达到的最高行驶速度。

(2) 汽车的加速能力

指汽车在各种使用条件下迅速增加汽车行驶速度的能力。加速过程中加速用的时间越短、加速度越大和加速距离越短的汽车,加速性能就越好。

(3) 汽车的上坡能力

上坡能力用汽车满载时以最低挡位在坚硬路面上等速行驶所能克服的最大坡度来表示,称为最大爬坡度。它表示汽车最大牵引力的大小。

不同类型的汽车对上述三项指标要求各有不同。轿车与客车偏重于最高车速和加速能力,载重汽车和越野汽车对最大爬坡度要求较严。但不论何种汽车,为在公路上能正常行驶,必须具备一定的平均速度和加速能力。

2. 汽车的燃料经济性

为降低汽车运输成本,要求汽车以最少的燃料消耗,完成尽量多的运输量。汽车以最少的燃料消耗量完成单位运输工作量的能力,称为燃料经济性,评价指标为每行驶100 km消耗掉的燃料量(L)。

3. 汽车的制动性

汽车具有良好的制动性是安全行驶的保证,也是汽车动力性得以很好发挥的前提。汽车制动性有下述3方面的内容。

(1) 制动效能

汽车迅速减速直至停车的能力。常用制动过程中的制动时间、制动减速度和制动距离来评价。

(2) 制动效能的恒定性

在短时间内连续制动后,制动器温度升高导致制动效能下降,称之为制动器的热衰退,连续制动后制动效能的稳定程度为制动效能的恒定性。

(3) 制动时方向的稳定性

是指汽车在制动过程中不发生跑偏、侧滑和失去转向的能力。当左右侧制动力不一样时,容易发生跑偏;当车轮抱死时,易发生侧滑或者失去转向能力。为防止上述现象发生,现代汽车设有电子防抱死装置,防止紧急制动时车轮抱死而发生危险。

4. 汽车的操纵性和稳定性

汽车的操纵性是指汽车对驾驶员转向指令的响应能力,直接影响到行车安全。轮胎的气压和弹性,悬挂装置的刚度以及汽车重心的位置都对该性能有重要影响。

汽车的稳定性是汽车在受到外界扰动后恢复原来运动状态的能力以及抵御发生倾覆和侧滑的能力。对于汽车来说,侧向稳定性尤为重要。当汽车在横向坡道上行驶、转弯以及受其他侧向力时,容易发生侧滑或者侧翻。汽车重心的高度越低,稳定性越好。合适的前轮定位角度使汽车具有自动回正和保持直线行驶的能力,提高了汽车直线行驶的稳定性。

5. 汽车的行驶平顺性

汽车在行驶过程中由于路面不平的冲击,会造成汽车的振动,使乘客感到疲劳和不舒适,货物损坏。为防止上述现象的发生,不得不降低车速。同时振动还会影响汽车的使用寿命。汽车在行驶中对路面不平的降震程度,称为汽车的行驶平顺性。汽车车身的固有频率也可作为平顺性的评价指标。从舒适性出发,车身的固有频率在 600 ~ 850 Hz 的范围内较好。

高速汽车尤其是轿车要求具有优良的行驶平顺性。轮胎的弹性、性能优越的悬挂装置、座椅的降震性能以及尽量小的非悬挂质量,都可以提高汽车的行驶平顺性。

6. 汽车的通过性

汽车在一定的载质量下能以较高的平均速度通过各种坏路及无路地带和克服各种障碍物的能力,称之为汽车的通过性。各种汽车的通过能力是不一样的。轿车和客车由于经常在市內行驶,通过能力就差。而越野汽车、军用车辆、自卸汽车和载货汽车,就必须有较强的通过能力。

采用宽断面胎、多胎可以减小滚动阻力;较深的轮胎花纹可以增加附着系数而不容易打滑,全轮驱动的方式可使汽车的动力性得以充分的发挥;结构参数的合理选择,可以使汽车具有优良的克服障碍的能力,如较大的最小离地间隙、接近角、离去角、车轮半径和较小的转弯半径、横向和纵向通过半径等,都可提高汽车的通过能力。

7. 其他使用性能

(1) 操纵轻便性

驾驶汽车时需要根据操作的次数、操作时所需要的力、操作时的方便情况以及视野、照明、信号等来评价。汽车具有良好的操纵轻便性,不但可以减轻驾驶员劳动强度和紧张程度,也是安全行驶的保证。采用动力转向、制动力增加装置、自动变速器以及膜片离合器等,使操纵轻便性得以明显改善。

(2) 机动性

市区内行驶的汽车,经常行驶于狭窄多弯的道路,机动性显得尤为重要。机动性主要用最小转弯半径来评价。转弯半径越小,机动性越好。

(3) 装卸方便性

与车厢的高度、可翻倒的栏板数目以及车门的数目和尺寸有关。

8. 容量

容量表示汽车能同时运输的货物数量或者乘客人数。货车用载质量和载货容积来表示。客车用载客数表示。

表 1.6 为几种常见车型的结构特征和技术参数。

表 1.6 几种常见车型的结构特征和技术参数

车 名		广本雅阁	帕萨特 1.8L	奥迪 A6/2.8 自动/5 挡手动	东风 EQ1141
制造商		广州本田汽车有限公司	上海大众汽车有限公司	一汽大众有限公司	东风汽车公司
发 动 机	布置形式	前置发动机、前轮驱动	前置发动机、前轮驱动	前置发动机、前轮驱动	前置发动机、后轮驱动
	型号	F23A3	ANQ	ATX	6BTA5.9
	形式	水冷直列 4 缸横置式,程序控制多点喷射	直列 4 缸,5 气门,水冷,电控燃油多点顺序喷射	水冷 V 型 6 缸 Motronic 喷射系统 (多点喷射)	四冲程,水冷、直列 6 缸,增压中冷
	排量(L)	2.254	1.781	2.771	5.88
	最大功率(kW/r/min)	110/5 700	92/5 800	140/6 000	132/2 500
	缸径×冲程(mm)	86×97	81.0×86.4	82.5×86.4	102×120
	压缩比	8.9:1	10.3:1	10.1:1	17.5:1
	配气机构	SOHC16 气门 VTEC	每缸 5 气门,顶置凸轮轴	每缸 5 气门,顶置凸轮轴	
	长×宽×高(mm)	4 795×1 785×1 455	4 794×1 736×1 490	4 886×1 810×1 475	7 640×2 460×2 710
	轴距(mm)	2 715	2 803	2 850	4 500
	轮距(mm)	1 555/1 535	1 498/1 500	1 540/1 569	1 940(前)/1 860(后)
装备质量(kg)		1 423	1 400/1 420	1 560/1 510	5 060
乘员数或乘员/载质量		5	5	5	9 940
总质量(kg)		1 850	1 775/1 795	2 085/2 040	15 000
性 能	最高车速(km/h)	195	195	226/228	
	等速油耗(L/100 km)	7.3(90 km/h)	7.0(90 km/h 等速)	7.2(90 km/h 等速)	最低燃油消耗率≤210 g/kW/h
离合器			单片、干式、膜片弹簧,从动盘直径φ228 mm		单片、干式、带减振弹簧和摩擦阻尼片
变速器		电子控制 4 挡自动变速器	5 挡同步手动变速器/4 挡电控液力自动变速器	OIV 型自动变速器/012 型手动变速器	机械式整体 6 挡变速器