

汽车技术培训系列

二手车 鉴定估价师

ERSHOUCH
JIANDING GUJIASHI

吴兴敏 马志宝 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

二手车鉴定估价师

吴兴敏 马志宝 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程教材之一。

本书分为中级和高级两篇,共八章。内容包括汽车基础知识、二手车交易概述、二手车技术状况的鉴定、二手车价格评估、现代汽车新技术、汽车常见故障对车辆技术状况的影响、二手车评估价值变动的经济学原理、二手车的收购与销售定价等,其中配合了大量的来自二手车评估市场的评估案例,特别有助于相关知识与技能的学习。

本书可作为大中专院校和职业学校汽车服务工程专业(方向)的教材,也可作为二手车鉴定评估专业人员的培训教材和学习二手车知识的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

二手车鉴定估价师 / 吴兴敏, 马志宝主编. —北京:
国防工业出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 118 - 06906 - 8

I. ①二… II. ①吴… ②马… III. ①汽车 - 鉴定
②汽车 - 价格 - 评估 IV. ①U472. 9 ②F724. 76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 111615 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 20½ 字数 518 千字
2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 39.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422
发行传真:(010)68411535

发行邮购:(010)68414474
发行业务:(010)68472764

前 言

二手车是指在公安交通管理部门登记注册,在达到国家规定的报废标准之前或在经济使用寿命期内服役,并仍可继续使用的机动车辆。

根据中国汽车流通协会发布的统计数据,2008年,全国共交易二手车273.73万辆,比上年同期增长了7.97万辆,同比增长3.0%;2008年,二手车交易额达到1182.65亿元,同比增长10.56%。

上海中国汽车流通协会2009年在上海公布最新统计数据显示,2009年一季度,国内二手车市场出现强劲反弹。据统计,2009年一季度全国共交易二手车68.57万辆,比2008年同期增长了13.6万辆,同比猛增24.73%。

随着经济环境的回暖和二手车相关政策的相继出台,中国二手车市场发展前景广阔,预计在2012年交易量将突破500万辆。

二手车交易在我国经过近20年的发展已成为汽车市场的重要组成部分,二手车交易涉及新车销售所没有的许多社会热点知识,如汽车技术鉴定、评估、拍卖、经纪、置换、典当、过户等。这些服务领域丰富了二手车的研究内容。随着我国经济体制改革的深化和汽车市场结构的变化,原有的管理体制与管理模式已难以适应新条件下的二手车市场发展的要求,因此,商务部联合公安部、工商总局、税务总局等有关部委,共同制定颁布了《二手车流通管理办法》,该办法自2005年10月1日起施行。《二手车流通管理办法》对1998年由原国内贸易部颁布的《旧机动车交易管理办法》中的许多规定作出了调整。

为了适应新条件下的旧机动车鉴定估价师培训的要求,我们组织国内有关方面的专家编写了《二手车鉴定估价师》一书。本书理论体系合理,内容循序渐进,有充足的案例说明,并对汽车新技术与国内二手车市场交易的发展进行了充分阐述,具有很强的可读性和实用性。本书可作为大中专院校和职业学校汽车服务工程专业(方向)的教材,也可作为二手车鉴定评估专业人员的培训教材和学习二手车知识的参考书。

本书分为中级和高级两篇,共八章,由辽宁省交通高等专科学校吴兴敏和马志宝主编。另外,还有以下人员参与了本书的编写工作:明光星、张成利、佟志伟、康宏卓、韩梅、马旭辉、张兴良、关守冰、崔波、仲琳琳、孙永晶、丛润滋。

由于编书时间仓促,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

2010年4月

目 录

第一篇 中级篇

第一章 汽车基础知识	1
第一节 汽车常识	1
第二节 汽车总体构造	8
第三节 汽车发动机构造	10
第四节 汽车底盘构造	34
第五节 汽车车身及附属装置构造	56
第六节 汽车电气设备	63
第七节 汽车的主要技术参数和性能指标	66
第八节 机动车使用寿命与技术状况变化的一般规律	73
第二章 二手车交易概述	80
第一节 机动车的管理与保险	80
第二节 资产评估基础	84
第三节 二手车交易与交易市场	101
第三章 二手车技术状况的鉴定	111
第一节 二手车技术状况的静态检查	111
第二节 二手车技术状况的动态检查	118
第三节 二手车技术状况的仪器检查	123
第四章 二手车价格评估	146
第一节 二手车鉴定评估基础	146
第二节 二手车成新率的计算方法	164
第三节 用重置成本法评估二手车	172
第四节 用收益现值法评估二手车	183
第五节 用现行市价法评估二手车	186
第六节 用清算价格法评估二手车	193
第七节 二手车鉴定评估实务	196

第二篇 高级篇

第五章 现代汽车新技术	220
第一节 发动机新技术	220
第二节 底盘新技术	228
第三节 汽车其他新技术	233
第六章 汽车常见故障对车辆技术状况的影响	243
第一节 一般故障理论	243
第二节 发动机的常见故障	247
第三节 汽车底盘常见故障	252
第四节 电气设备常见故障	260
第五节 影响汽车价格较大的故障	264
第七章 二手车评估价值变动的经济学原理	266
第一节 机动车折旧与机动车估价	266
第二节 信息不对称对价格评估的影响	268
第八章 二手车的收购与销售定价	272
第一节 二手车的收购定价	272
第二节 二手车的销售定价	279
第三节 汽车置换	285
第四节 二手车交易实务	290
参考文献	322

第一篇 中级篇

第一章 汽车基础知识

第一节 汽车常识

一、汽车类型

汽车的分类有很多方法,可以按用途分类,也可以按动力装置类型、行走方式、发动机的位置、车轮的驱动方式、发动机位置和车轮驱动方式、有无车架等进行分类。上述分类方法中,比较常用的是按汽车的用途分类。

GB/T 3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》对在道路上运行的汽车、挂车和汽车列车的类型给出了术语和定义。该标准对汽车按用途分类进行了十分详尽的表述,将广义上的汽车分为有动力的汽车和无动力的挂车,有动力的汽车和无动力的挂车组成汽车列车,其中将汽车分为乘用车和商用车。汽车、乘用车、商用车、挂车和汽车列车分别定义如下:

1. 汽车

它是由动力驱动,具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆,主要用于载运人员和/或货物、牵引载运人员和/或货物的车辆,以及特殊用途车辆。它包括:

- (1) 与电力线相连的车辆,如无轨电车;
- (2) 整车整备质量超过 400kg 的三轮车辆。

2. 乘用车

它是在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/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。乘用车可以细分以下几类:普通乘用车;活顶乘用车;高级乘用车;小型乘用车;敞篷车;仓背乘用车;旅行车;多用途乘用车;短头乘用车;越野乘用车;专用乘用车。

3. 商用车

在设计和技术特性上它是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。可细分为以下几类:

1) 客车

它是在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车辆,包括驾驶员座位在内座位数超过 9 座。客车有单层的或双层的,也可牵引一挂车。客车可以分为以下几种:小型客车;城市客车;长途客车;旅游客车;铰接客车;无轨电车;越野客车;专用客车。

2) 半挂牵引车

它是装备有特殊装置用于牵引半挂车的商用车辆。

3) 货车

它是一种主要为载运货物而设计和装备的商用车辆,是否牵引一挂车均可。它包括普通货车;多用途货车;全挂牵引车;越野货车;专用作业车;专用货车。

二、汽车型号编制规则

为了在生产、管理、使用、维修中便于识别不同的国产汽车,我国对国产汽车规定了统一的型号编制规则。1988 年国家颁布了国家标准 GB 9417—88《汽车产品型号编制规则》。该标准规定,1989 年 1 月 1 日后新设计定型的汽车和半挂车型号,应由图 1-1 所示几部分组成。

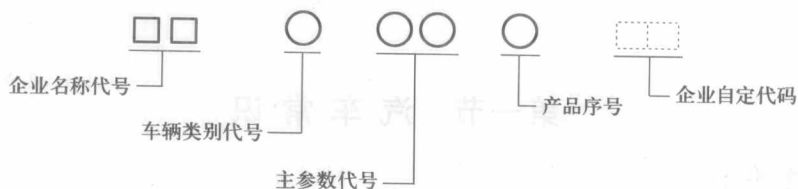


图 1-1 汽车型号构成

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

1. 汽车型号的构成

汽车型号应能表明汽车的厂牌、类型和主要特征参数等。国家标准规定,国产汽车型号均由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。汽车型号包括以下五部分:

1) 企业名称代号

用汉语拼音字母表示,如 CA(代表第一汽车制造厂)、EQ(代表第二汽车制造厂)、BJ(代表北京汽车制造厂)、SY(代表沈阳汽车制造厂)等。

2) 汽车类别代号

用 1 位阿拉伯数字表示,具体规定见表 1-1。

表 1-1 各类汽车类别代号

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	5	专用汽车
2	越野汽车	6	客车
3	自卸汽车	7	轿车
4	牵引汽车	8	半挂车

3) 主参数代号

用两位阿拉伯数字表示。

(1) 汽车类别代号为 1 类~5 类的汽车及半挂车以汽车的总质量(t)为主参数代号;总质量为 100t 以上时,允许用三位主参数代号表示。

(2) 客车以汽车的总长(m)为主参数代号。

(3) 轿车以发动机排量(L)为主参数代号,精确到小数点后一位,以其值的十倍数表示。

4) 产品序号

用数字 0、1、2、...表示。0——第一代产品;1——第二代产品等。

5) 企业自定代号

可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示,位数由企业自定,在同一种汽车结构略有变化而需

要区别时采用,如汽油机与柴油机、单排座与双排座、长轴距与短轴距等。

如果是专用汽车,还应加上一个专用汽车分类代号,如图1-2所示。

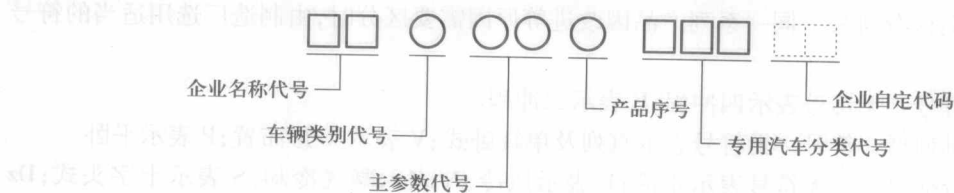


图1-2 专用汽车型号构成

专用汽车分类代号用反映专用汽车的结构和用途特征三个汉语拼音表示。其具体含义见表1-2。

表1-2 专用汽车结构特征代号

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

2. 国产汽车型号实例

型号:TJ7131U

TJ代表天津市微型汽车厂,第1位数字7代表汽车类型为轿车,第2位、第3位数字13代表主参数为发动机排量1.3L,第4位数字1代表第二代产品,第5位字母U为厂家自定义。

三、发动机型号编制规则

1. 发动机型号组成

国产发动机型号按国家标准GB 725—1991编制。主要内容有:

① 发动机产品名称均按其所采用的燃料命名,例如汽油机、柴油机、煤气机、双(多)种燃料发动机等。

② 内燃机型号应能反映内燃机的主要结构特征及性能。

③ 内燃机型号由四部分组成,如图1-3所示。

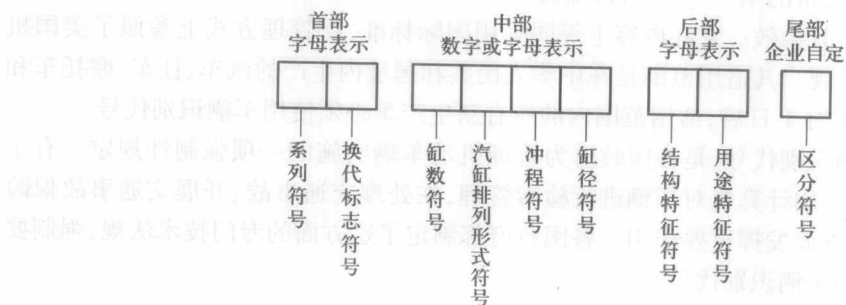


图1-3 发动机型号的排列顺序及符号含义

(1) 首部:产品特征代号,由制造厂根据需要自选相应字母表示,但需经行业标准化归口单位核准、备案。

(2) 中部:由缸数符号、冲程符号、汽缸排列形式符号和缸径符号组成。
(3) 后部:结构特征和用途特征符号,以字母表示。
(4) 尾部:区分符号。同一系列产品因改进等原因需要区分时,由制造厂选用适当的符号表示。

- ① 冲程符号。无符号表示四冲程;E 表示二冲程。
- ② 汽缸排列形式符号。无符号表示直列及单缸卧式;V 表示 V 形布置;P 表示平卧。
- ③ 结构特征符号。无符号表示水冷;F 表示风冷;N 表示凝气冷却;S 表示十字头式;Dz 表示可倒转(直接换向);Z 表示增压。
- ④ 用途特征符号。无符号表示通用型及固定动力;T 表示拖拉机;M 表示摩托车;C 表示工程机械;Q 表示车用;J 表示铁路机车;D 表示发电机组;C 表示船用主机,右机基本型;Cz 表示船用主机,左机基本型;Y 表示农用运输车;L 表示林业机械。

2. 汽车发动机型号编制举例

- (1) CA 6102 型汽油机。表示由第一汽车制造厂生产、六缸、直列、四冲程、缸径 102mm、水冷、车用汽油机。
- (2) EQ6100Q-1 型汽油机。表示由第二汽车制造厂生产、六缸、直列、四冲程、缸径 100mm、水冷、车用汽油机,且为第一次改型后的产品。

四、车辆识别代号

1. 车辆识别代号定义

1997 年,我国颁布了道路车辆识别代号的标准。该标准将汽车厂家、生产年份、车辆一般特征、生产国别等如何识别作了明确确定。其主要内容有:

- (1) GB/T 1035—1997 道路车辆 车辆识别代号(VIN)位置与固定;
- (2) GB/T 1036—1997 道路车辆 车辆识别代号(VIN)内容与构成;
- (3) GB/T 16737—1997 道路车辆 世界制造厂识别代号(WMI);
- (4) GB/T 1038—1997 道路车辆 世界零件制造厂识别代号(WPMI)。

车辆识别代号(Vehicle Identification Number, VIN),是制造厂为了识别而给一辆车指定的一组字母。国际标准化组织将车辆识别方案推向世界,并制定了完善的车辆识别代号系列标准,使世界各国的车辆识别代号建立在统一的理论基础上。目前,采用这套车辆识别系统的国家已超过 30 个。我国发布的第一个车辆管理规则 CMVR A01《车辆识别代号(VIN)管理规则》已于 1997 年 1 月 1 日生效。它在内容上等同采用国际标准,在管理方式上参照了美国机动车安全标准和联邦法规。其适用范围是在中华人民共和国境内生产的汽车、挂车、摩托车和轻便摩托车。1999 年 1 月 1 日后,适用范围内的所有新生产车必须使用车辆识别代号。

在汽车上使用车辆识别代号,是各国政府为管理机动车辆实施的一项强制性规定。有了车辆识别代号,就可以使用计算机对车辆进行检索管理,在处理交通事故、开展交通事故保险赔偿、破获被盗车辆等方面发挥重要作用。各国政府都制定了这方面的专门技术法规,强制要求汽车厂在汽车上使用车辆识别代号。

2. 车辆识别代号的基本内容

车辆识别代号由三个部分组成:第一部分,世界制造厂识别代号(WMI);第二部分,车辆说明部分(VDS);第三部分,车辆指示部分(VIS)。

对年产量 ≥ 500 辆的制造厂,车辆识别代号的第一部分为世界制造厂识别代号;第二部分

为车辆说明部分;第三部分为车辆指示部分(图 1-4)。

对年产量 <500 辆的制造厂,车辆识别代号的第一部分为世界制造厂识别代号;第二部分为车辆说明部分;第三部分的第三、四、五位同第一部分的三位字码一起构成世界制造厂识别代号,其余五位为车辆指示部分(图 1-5)。



图 1-4 年产量 ≥ 500 辆的制造厂车辆识别代号

□—代表字母或数字; ○—代表数字。

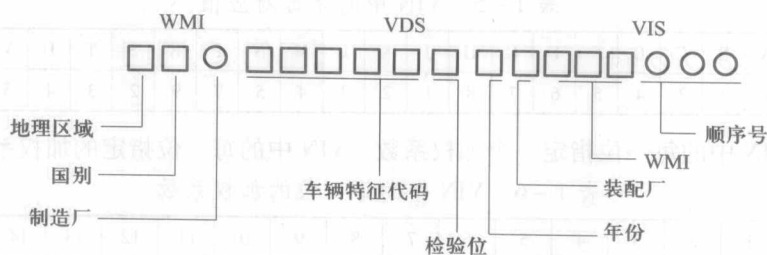


图 1-5 年产量 < 500 辆的制造厂车辆识别代号

□—代表字母或数字; ○—代表数字。

1) 第一部分

世界制造厂识别代号,必须经过申请、批准和备案后方能使用。世界制造厂识别代号的第一位字码标明一个地理区域的字母或数字;第二位字码标明一个特定地区内的一个国家的字母或数字。第一、二位字码的组合将能保证国家识别标志的唯一性。

世界制造厂识别代号的第三位字码是标明某个特定的制造厂的字母或数字。第一、二、三位字码的组合能保证制造厂识别标志的唯一性。

对于年产量 ≥ 500 辆的制造厂,世界制造厂识别代号由三位字码组成。对于年产量 < 500 辆的制造厂,世界制造厂识别代号的第三位字码为数字 9。此时,车辆指示部分的第三、四、五位字码将与第一部分的三位字码一起作为世界制造厂识别代号。

2) 第二部分

车辆说明部分由六位字码组成,如果制造厂不用其中的一位或几位字码,应在该位置填入制造厂选定的字母或数字占位。

第二部分第一位到第五位表示车辆识别的一般特征,其规定见表 1-3,其代码及顺序由制造厂决定。

第二部分的最后一位(即 VIN 的第九位字码)为检验位。检验位可为 0~9 中任一数字或字母“X”。其作用是核对 VIN 记录的准确性。制造厂在确定了 VIN 的其他 16 位字码后,检验位应由以下步骤计算得出:

(1) VIN 中的数字和字母对应值。VIN 中的数字和字母对应值见表 1-4 和表 1-5。

表 1-3 VIN 编码第一位到第五位表示意义

乘用车	品牌、类型、种类、系列、车身类型、发动机类型及约束系统的类型
载货车	车辆形式或品牌、类型、种类、系列、底盘类型、驾驶室类型、发动机类型、制动系统及车辆最大(或额定)总质量
挂车(包括散装挂车)	挂车形式或品牌、类型、系列、车身类型、长度及轴的布置
摩托车和轻便摩托车	品牌、类型、种类、发动机类型及净制动功率
除挂车以外的非完整车辆	车辆形式或品牌、类型、种类、系列、驾驶室类型、发动机类型及制动系统
注:乘用车是指主要用于载送人员及其随身行李物品,座位数最多不超过9个(包括驾驶员座)的小型客车	

表 1-4 VIN 中的数字对应值

VIN 中的数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
对应值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

表 1-5 VIN 中的字母对应值

VIN 中的字母	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
对应值	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	7	9	2	3	4	5	6	7	8	9

(2) 给 VIN 中的每一位指定一个加权系数。VIN 中的每一位指定的加权系数见表 1-6。

表 1-6 VIN 中的每一位的加权系数

VIN 中的位置	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
加权系数	8	7	6	5	4	3	2	10	*	9	8	7	6	5	4	3	2

(3) 将检验位之外的 16 位每一位的加权系数乘以该位数字或字母的对应值,再将各乘积相加,求得的和被 11 除。

(4) 除得的余数即是检验位。如果余数是 10,检验位为字母 X。

3) 第三部分

车辆指示部分由八位字码组成,除车辆年产量 ≤ 500 辆时,第五位被用做 WMI 情况外,其最后四位字码应是数字。

(1) 第一位字码应指示年份。年份字码的规定见表 1-7。

表 1-7 表示年份的字码的规定

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

(2) 第二位字码可用来指示装配厂,若无装配厂,制造厂可规定其他的内容。

(3) 如果制造厂年产量 ≥ 500 辆,此部分的第三位到第八位字码表示生产顺序号;如果制造厂的年产量 < 500 辆,则此部分的第三、四、五位字码应与第一部分的三位字码一起来表示一个车辆制造厂。

4) 车辆识别代号中采用的字母

车辆识别代号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和Q不能使用)

5) 车辆识别代号的标示方法

车辆识别代号在文件上表示时应写成一行,且不要有空格;打印在车辆上或车辆标牌上时也应标示在一行。特殊情况下,由于技术上的原因必须标示在两行上时,两行之间不应有间隙,每行的开始与终止处应选用一个分隔符表示。分隔符必须是不同于车辆识别代号所用的任何字码,且不易与车辆识别代号中的字码混淆的其他符号。

3. VIN 编码的作用

VIN 编码是识别一辆汽车不可缺少的工具。其作用有:

(1) VIN 的每位代码代表着汽车的某一方面的信息参数。按照识别代号编码顺序,从VIN 中可以识别出该车的生产国家、制造公司或生产厂家、车辆类型、品牌名称、车型系列、车身形式、发动机型号、车型年款(属哪年生产的年款车型)、安全防护装置型号、检验数字、装配工厂名称和出厂顺序号码等。

(2) 17 位代号编码经过排列组合的结果可以使车型生产在 30 年之内不会发生重号现象,就像我们的身份证号码一样,故又称为“汽车身份证”。因为现在生产的汽车车型更新换代年限在逐渐缩短,一般 8 年~12 年就淘汰,不再生产,所以 17 位识别代号编码已足够应用。

(3) 各国机动车辆管理部门办理牌照时可以将其输入计算机存储,以备需要时调用,如处理交通事故、保险索赔、查获被盗车辆、报案等。

(4) 由于汽车修理逐步实行计算机管理和故障分析诊断,在各种测试仪表和维修设备中都存储有 17 位识别代号编码 VIN 的数据,以作为修理的依据。17 位识别代号编码在汽车配件经营管理上也起着重要作用,在查找零件目录中汽车零件号之前,首先要确认 17 位识别代号编码的车型年款,否则会产生误购、错装等现象。VIN 识别代号编码一般以标牌的形式,张贴在汽车的不同部位。图 1-6 所示为日本本田汽车各种标牌位置示意图。

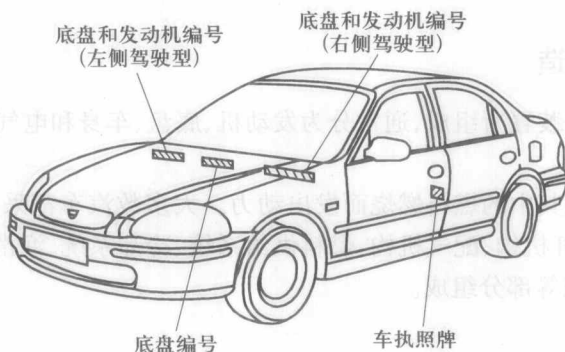


图 1-6 日本本田汽车各种标牌位置示意图

(5) 利用 VIN 数据规定还可以鉴别出拼装车、走私车,因为拼装的进口汽车一般是不按 VIN 规定进行组装的。

(6) 各国 VIN 的区别。各国有关车辆识别代号的技术法规各有差异,也有共同之处。如美国规定为车辆识别代号的第⑨位必须是工厂检查数字,而 EEC(欧洲共同体)指令将 17 位代号编码分成三组(VMI、VDS、VIS),只对每一组的含义范围作了规定。

识别代号编码的位置,美国规定应安装在仪表板左侧,在车外透过风窗玻璃可以清楚地看到而便于检查;而 EEC 规定识别代号编码应安装在汽车右侧的底盘车架上或标写在厂家铭牌上等。

随着车型年款的不同和汽车发往国家的不同(各国政府对 VIN 有不同规定),VIN 规定会有所不同。有的按公司各车分部进行规定(美国 GM);有的直接按系列车型或车名进行规定(如日本凌志汽车)。在实用中,一般要由两种 VIN 规定才可验证出一辆车的型号和车型参数。随着年代的变化,今后还会陆续出现各种 VIN 规定。

车辆识别代号编码实例如下:

美国通用汽车公司(GMC)生产的轿车(1983 年—1994 年)的 VIN 是:

1 G 1 L T 5 3 T 6 P E 1 0 0 0 0 1
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯

第①位表示生产国代码:1——美国。

第②位为生产厂家代码:G——通用汽车公司。

第③位为具体生产部门代码:1——雪佛兰车部。

第④位和第⑤位为车型及系列代码:LT——科西佳(Corsica)“LT”。

第⑥位为车身类型代码:5——四门轿车。

第⑦位为乘客安全保护装置代码:3——手动安全带及驾驶员侧安全气囊。

第⑧位为发动机类型代码:T——3.1L V6 MFI。

第⑨位为 VIN 检验数代码。

第⑩位为车型车款代码:P——1993。

第⑪位为总装工厂代码:E——LINDEN, NJ。

第⑫位~第⑯位为出厂顺序号代码。

第二节 汽车总体构造

一、汽车总体构造

汽车由各种机构和装置所组成,通常分为发动机、底盘、车身和电气设备四大部分。

1. 发动机

汽车发动机使供入其中的燃料燃烧而发出动力。大多数汽车都采用往复式活塞式内燃机,它一般由机体、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)、启动系统等部分组成。

2. 底盘

汽车底盘接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车按照驾驶员的操纵正常行驶。底盘由下列部分组成:

(1) 传动系统:是将发动机的动力传递到车轮上的全部动力传动装置,并能实现动力的接通与切断、起步、变速、倒车等功能。它由离合器、变速器、传动轴、驱动桥等部件组成。

(2) 行驶系统:是将汽车各总成、部件连接成一个整体,支撑整车,并将动力的旋转运动变成汽车的直线运动,实现汽车的平顺行驶。它由车架、车轴、车轮和悬架等部件组成。

(3) 转向系统:是用来控制汽车的行驶方向。它由转向盘、转向器和转向传动机构组成。

(4) 制动系统:是用来使行驶中的汽车按照需要降低速度,停止行驶和在坡道上驻车。它由制动器、制动传动机构等部件组成,一般汽车制动系统至少有两套各自独立的制动装置,即行车制动装置和驻车制动装置。

3. 车身

汽车的车身是驾驶员工作的场所,也是装载乘客和货物的场所。车身应为驾驶员提供方便的操作条件,以及为乘客提供舒适安全的环境或保证货物完好无损。

4. 电气设备

汽车的电气设备用于发动机的启动、点火、照明、灯光信号及仪表等监控装置。我国汽车电器系统的电压等级均采用12V和24V,负极搭铁。汽车的电气设备由电源组、发动机启动系统和点火系统、汽车照明和信号装置等组成。在现代汽车上越来越多地装用各种电子设备:微处理器、中央计算机系统、卫星导航系统及各种人工智能装置等,显著地提高了汽车的性能。

二、汽车行驶的基本原理

要使汽车行驶,必须具备两个基本行驶条件:驱动条件和附着条件。

1. 驱动条件

汽车必须有足够的驱动力以克服各种阻力。

汽车的驱动力由发动机产生。发动机发出的转矩经由传动系统传到车轮上的转矩 M_t ,力图使车轮旋转。由此,在驱动轮与地面接触处向地面施加一个力 F_0 ,其数值为 M_t 与车轮半径 r 之比,即

$$F_0 = M_t / r$$

与此同时,地面对车轮施加两个与 F_0 数值相等、方向相反的作用力 F_t ,如图1-7所示, F_t 就是驱动力(为便于说明问题,将 F_0 和 F_t 分别绘在不同物体上,其实它们应在同一直线上)。

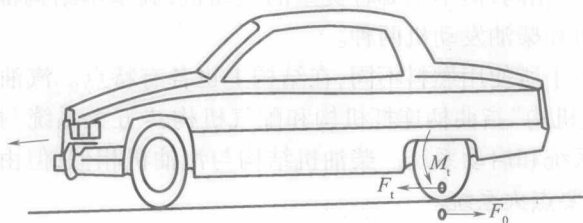


图1-7 驱动力产生示意图

汽车的行驶总阻力 ΣF 包括滚动阻力 F_f 、空气阻力 F_w 和上坡阻力 F_i :

$$\Sigma F = F_f + F_w + F_i$$

滚动阻力 F_f 主要是由于车轮滚动时轮胎与路面变形而产生的,空气阻力 F_w 是由于汽车行驶时与其周围的空气相互作用而产生的,上坡阻力 F_i 是汽车重力沿坡道上的分力。

汽车行驶的过程,是驱动力能否克服各种阻力的交替变化过程:当 $F_t = \Sigma F$ 时,汽车匀速

行驶;当 $F_t > \Sigma F$ 时,汽车速度增加,同时空气阻力亦随车速的增加而急剧增大,在某个较高度处达到新的平衡后匀速行驶;当 $F_t < \Sigma F$ 时,汽车减速乃至停驶。这时,如果要维持较高的车速,就需要加大发动机的输出功率或将变速器换入较低的挡位以维持较大的驱动力。

2. 附着条件

驱动力的最大值一方面取决于发动机可能发出的最大扭矩和变速器换入最低挡时的传动比,另一方面又受轮胎与地面的附着作用限制。

当汽车在平整干硬路面行驶时,车轮的附着作用是由于轮胎与路面存在着摩擦力。这个摩擦力阻碍车轮的滑动,使车轮能够正常地向前滚动并承受路面的反作用力——驱动力。如果驱动力大于摩擦力,车轮与路面之间就会发生滑动。在松软地面上,除了轮胎与地面的摩擦之外,还加上嵌入轮胎花纹凹部的软地面凸起部所起的抗滑作用。由附着作用所决定阻碍车轮滑动的力的最大值称为附着力,用 F_ϕ 表示。附着力与车轮承受垂直于地面的法向力 G (称为附着重力)成正比:

$$F_\phi = G \cdot \varphi$$

由此可知,附着力是汽车所能发挥驱动力的极限,其表达式为

$$F_t = F_\phi$$

式中: φ 为附着系数。

此式称为汽车行驶的附着条件。

第三节 汽车发动机构造

一、发动机基本术语与总体构造

发动机是将燃料燃烧的热能转化成机械能的机器,它是汽车的心脏,是汽车的动力源。现代汽车用发动机应用最广、数量最多的是水冷式四冲程往复式内燃机。往复式内燃机具有单机功率范围大(0.6kW ~ 16860kW)、热效率高(汽油机略高于0.3,柴油机达0.4)、结构紧凑、体积小、质量轻、操作简单、便于启动等优点,所以它被广泛地用作汽车动力,同时也广泛应用于船舶、拖拉机、工程机械等。现代汽车发动机的结构形式很多,即使是同一类型的发动机,其具体结构也各不相同,但不论哪种类型的发动机,其基本结构都是相似的。常见的车用发动机有汽油发动机和柴油发动机两种。

汽油机和柴油机由于所使用燃料不同,在结构上也各有特点。汽油机主要由“两大机构、五大系统”组成:“两大机构”指曲柄连杆机构和配气机构,“五大系统”指燃料供给系统、冷却系统、润滑系统、点火系统和启动系统。柴油机结构与汽油机相似,但由于其采用压燃式燃烧原理,故其结构中不需要点火系统。

1. 发动机的基本术语

发动机基本术语如图1-8所示。

- (1) 上止点。上止点是指活塞离曲轴回转中心最远处,即活塞的最高位置。
- (2) 下止点。下止点是指活塞离曲轴回转中心最近处,即活塞的最低位置。
- (3) 活塞行程。上止点与下止点之间的距离称为活塞行程,一般用 S 表示。
- (4) 曲柄半径。曲轴与连杆下端的连接中心至曲轴中心的距离 R (即曲轴的回转半径)称曲柄半径,一般用 R 表示。活塞行程为曲柄半径的两倍,即 $S = 2R$ 。

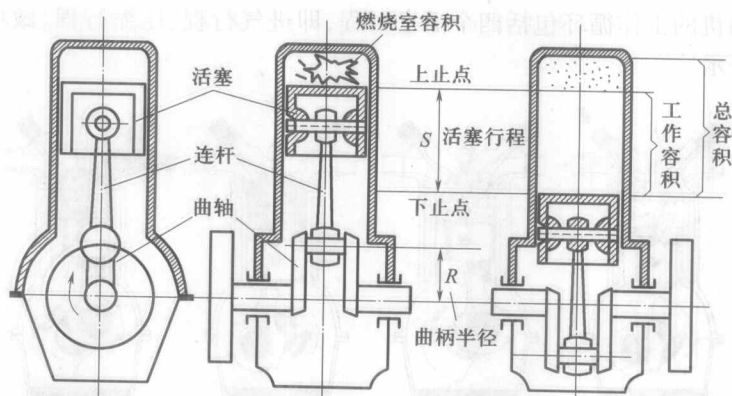


图 1-8 发动机基本术语

(5) 汽缸工作容积。活塞从一个止点运动到另一个止点所扫过的容积称为汽缸工作容积或汽缸排量,一般用 V_h 表示,单位 L,即

$$V_h = \frac{\pi D^2 S}{4} \times 10^{-6}$$

式中: D 为汽缸直径(mm); S 为活塞行程(mm)。

(6) 燃烧室容积。活塞在上止点时,活塞顶与汽缸盖之间的容积称为燃烧室容积,一般用 V_c 表示,单位 L。

(7) 汽缸总容积。活塞在下止点时,活塞顶上方的容积称为汽缸总容积,一般用 V_a 表示,单位 L。显然,汽缸总容积是汽缸工作容积与燃烧室容积之和,即

$$V_a = V_c + V_h$$

式中: V_c 为燃烧室容积(L); V_h 为汽缸工作容积(L)。

(8) 发动机排量。多缸发动机各汽缸工作容积的总和称为发动机排量,一般用 V_L 表示,单位 L,即

$$V_L = V_h i = \frac{\pi D^2 S i}{4} \times 10^{-6}$$

式中: i 为汽缸数目。

(9) 压缩比。汽缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比,一般用 ε 表示。

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$

压缩比表示活塞由下止点运动到上止点时,汽缸内的气体被压缩的程度。压缩比越大,压缩终了时汽缸内气体的压力和温度越高。目前,一般车用汽油机的压缩比为 6~11,柴油机的压缩比一般为 16~22。

(10) 工作循环。在汽缸内进行的每一次将燃料燃烧的热能转变成机械能的一系列连续过程(进气、压缩、做功、排气),称为发动机的一个工作循环。

2. 发动机的基本工作原理

1) 四冲程汽油机工作原理