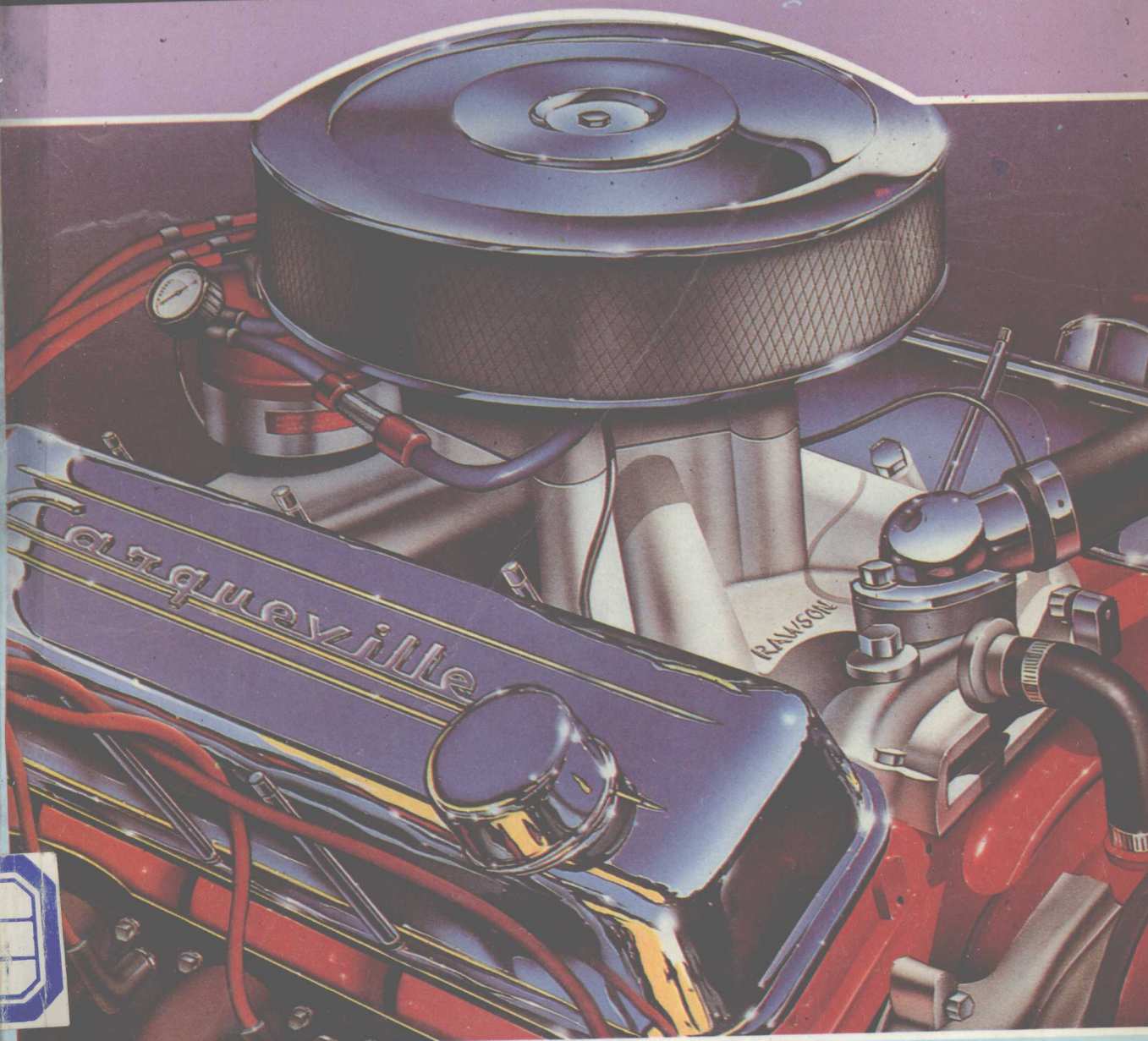


殷贤云 主编

汽車駕駛技術 與 應急維修



天津科技翻译出版公司

汽车驾驶技术与应急维修

主 编	殷贤云	
副主编	龚国华	
编 委	殷贤云	龚国华
	陈敏江	肖 沙
	王水金	马孝俊
	刘绵泉	欧阳志群
	高志伟	褚明光
	陈振国	李建强

津新登字 (90)010 号

内 容 提 要

本书介绍了现代汽车的最新构造和工作原理、汽车驾驶技术理论及各种情况下的驾驶操作技术。如何正确保养汽车,以及在行车途中碰到故障时,如何进行诊断及应急维修,也作了较为详尽的介绍。还将如何做好安全行车,以及影响安全行车的诸多因素进行了叙述和探讨。本书图文并茂,通俗易懂,结合实践,实用性强。适合于学习驾驶人员、汽车驾驶员、汽车保修人员等阅读,也可作为汽车驾驶员培训教材,对从事交通管理工作的人员和工程技术人员等也有一定的参考价值。

汽车驾驶技术与应急维修

主 编:殷贤云

责任编辑:刘永生

* * *

天津科技翻译出版公司出版

(邮政编码:300192)

新华书店天津发行所发行

河北省永清县福利胶印厂印刷

* * *

开本:787×1092 印张:23.5 字数:580(千字)

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

印数:5000册

ISBN 7-5433-0581-X

TB·28 定价:20元

前 言

随着改革开放的不断深入和社会主义现代化建设事业的发展,特别是为适应汽车工业和交通运输业迅速发展的需要,不仅有大批机动车驾驶员进入汽车驾驶员培训学校(班)学习,而且在职的汽车驾驶员的思想和技术素质也存在亟待提高的问题。全面提高驾驶员的素质,是进一步提高交通质量,保证运输安全的关键性环节。在通常情况下,汽车驾驶员的知识技术能力,即技术素质方面,可分为理论和操作两部分。理论是“解释”为什么的道理,操作是解决“怎么办”的问题。而驾驶员遇到最多并十分关注的是解决“怎么办”的问题。为此,编写一本较为全面、系统的汽车驾驶员所需的汽车驾驶与维护保养技术学习材料,特别是就如何帮助汽车驾驶员提高职业道德水平和行车安全的基本要素方面,提出问题后作些探讨很有必要。本书正是从这样的角度和出发点进行编写的。

我们相信读者通过学习本书,不仅能知道汽车的基本构造和工作原理,而且能掌握汽车的维护保养知识和技能;不仅能掌握一定的驾驶理论知识,也能对基本操作要领有一定的了解,同时也能掌握“行车安全”和“职业道德”方面的原则要求,要使自己成为一名合格的驾驶员,在思想上、技术上应该如何严格要求自己等等,这些方面都逐章予以较详细的介绍和论述。在“故障排除”和“应急维修”章节中,编写了常见的故障诊断排除方法和急救办法,针对性和实用性较强。书中的章节和小题,组合起来具有较强的系统性,分离开来又有相对的独立性,使读者既可以系统的进行自学,也可以有选择的阅读运用,以不断丰富自己的理论知识,提高自己的驾驶操作技能水平。

本书在编写过程中,得到了南昌市公安局和公安交警支队、江西省林业汽车运输公司、江西省交通学校、江西省交通技校、南昌市公交公司、南昌市第三职业高级中学和南昌市公安局机动车驾驶员培训科、江西省公安厅交通警察总队白皓、蔡武、罗瀛豪、丁全福、徐光辉、杨子进、李德明、刘红奇等同志的支持和帮助,在此表示感谢。

本书的第二章由马孝俊和李建强编写,第三章至第六章由刘绵泉和殷贤云编写,第七章由欧阳志群编写,第一章和第八章至第九章由殷贤云编写。由殷贤云统稿修改后,殷贤云、龚国华同志主审定稿。肖沙、褚明光、聂风根同志对部分稿件进行了修改。

由于水平所限,实践经验不够丰富,有些章节从理论和实践结合来进行深入叙述尚感不足。本书所介绍的一些故障诊断和排除方法,对于大家实际遇到的许多问题,恐只能解决一部分。书中错漏之处在所难免,恳请行家和读者不吝赐教,以待再版时修订。

编者

一九九三年六月

目 录

前 言

第一章 概 论	(1)
第一节 我国汽车发展简史	(1)
第二节 国产汽车的主要类型	(1)
第三节 国产汽车编号	(3)
第四节 汽车的主要技术参数	(6)
第二章 汽车构造	(7)
第一节 汽车的总体构造	(7)
第二节 汽车发动机	(8)
第三节 传动装置	(46)
第四节 行驶装置	(60)
第五节 转向装置	(69)
第六节 制动装置	(73)
第七节 越野汽车的特殊装置	(86)
第八节 电气设备	(91)
第三章 汽车驾驶技术基础	(132)
第一节 驾驶室驾驶操纵装置和仪表的识别	(132)
第二节 主要驾驶操纵装置的操作方法	(140)
第三节 驾驶技术基础动作训练	(145)
第四章 道路驾驶	(158)
第一节 汽车行驶原理和使用性能	(158)
第二节 汽车的运行条件	(163)
第三节 道路上动态的正确判断与处理	(164)
第四节 行驶路面的选择和行驶速度、行车间距的控制	(167)
第五节 会车与超车	(168)
第六节 坡道驾驶技术	(169)
第七节 通过凹凸路和障碍物	(173)
第八节 通过桥梁的驾驶	(175)
第九节 穿越隧道、涵洞、铁路的驾驶	(176)
第十节 山区复杂道路上的驾驶	(176)
第十一节 泥泞及翻浆路上的驾驶	(180)
第十二节 雨雾中的驾驶	(182)
第十三节 冰雪道路上的驾驶	(183)
第十四节 在渣油路上的驾驶	(185)

第五章 各种条件下的驾驶技术	(187)
第一节 夜间驾驶技术.....	(187)
第二节 特殊条件下的驾驶技术.....	(190)
第三节 式样驾驶.....	(200)
第四节 城市驾驶.....	(204)
第六章 汽车营运常识	(206)
第一节 货物运输的基本知识.....	(206)
第二节 货物.....	(207)
第三节 货物的装卸和运输.....	(210)
第四节 货运事故的防止和处理.....	(213)
第七章 汽车保养	(215)
第一节 汽车保养制度和作业内容.....	(215)
第二节 常用工具、量具的种类及使用方法	(227)
第三节 发动机部分的保养.....	(232)
第四节 底盘部分的保养.....	(239)
第五节 电气设备的保养.....	(254)
第六节 油路和电路中有关故障的诊断与排除.....	(266)
第八章 汽车应急维修	(285)
第一节 故障的外观特征与诊断方法.....	(285)
第二节 发动机故障和损伤的防止与急救.....	(286)
第三节 底盘部分的故障与应急维修.....	(305)
第九章 安全行车基础知识探讨	(316)
第一节 驾驶员的视野.....	(316)
第二节 车辆行驶速度.....	(320)
第三节 转弯时的判断与操作.....	(323)
第四节 安全的空间间距.....	(325)
第五节 信号.....	(328)
第六节 道路交通标志.....	(329)
第七节 驾驶员的情绪.....	(330)
第八节 驾驶员的身体素质.....	(333)
第九节 良好的车辆技术状态.....	(337)
第十节 职业道德与安全行车.....	(338)
附录一 中华人民共和国道路交通管理条例	(347)
附录二 道路交通标志和标线	(359)
附录三 机动车场内驾驶图及考试成绩评定标准	(361)
附录四 道路交通事故处理办法	(364)

第一章 概 论

第一节 我国汽车发展简史

汽车从问世到现在 100 多年来的发展是非常迅速的,它已是现代道路交通的重要组成部分。我国在本世纪初开始引进汽车,1913 年修建了长沙——湘潭公路,1918 年正式发行汽车驾驶执照。抗日战争时期,汽车运输得到了一定程度的发展。但直至 1949 年中华人民共和国成立,全国也只有 5 万多辆汽车,而且车辆厂牌复杂,车况极差。建国初期,老一辈汽车驾驶员开这些“万国车”付出了辛勤的劳动,作出了应有的贡献。

新中国成立后,国家才开始兴建自己的汽车制造厂。1956 年第一汽车制造厂建成投产。此后,南京、上海、北京、济南和四川大足等汽车制造厂相继建成投产,从而奠定了我国汽车工业基础。八十年代,我国自行设计和装备起来的第二汽车制造厂投入大量生产,这标志着我国的汽车工业进入了新的阶段。改革开放以来,我国的汽车工业得到了迅速发展,现在,东风牌汽车、解放牌汽车和黄河牌汽车等载重汽车,以及北京 BJ2020、东风 EQ240、解放 CA30A 等前后轮驱动越野汽车、上海市的桑塔纳牌、天津市的夏利牌、一汽的奥迪牌和高尔夫牌、广州市的标致牌、江西省的五十铃等小轿车和轻型载货车已构成了我国汽车的骨干车型。载货汽车的质量和产量都已跻身世界先进行列之中。

汽车在国民经济建设中起着重要的作用,它和其它现代运输工具(飞机、轮船、火车等)一样,担负着现代化建设繁重的运输任务。由于汽车运输具有速度快、机动灵活、通过性好,对不同地区和道路条件的适应性强等特点,因此,在城市公共交通,城乡客货运输,厂矿企业的物资供销,以及国防建设和人民的日常生活需要中,汽车运输都发挥着重要作用。由此可见,汽车不仅是短途运输的主力军,而且也担负着大量的长途运输任务。随着现代化建设和交通事业的发展,随着公路条件的不断改善、公路网点的扩大和高速公路的兴建,及单件运量的急剧增长,汽车运输的地位会显得越来越重要。

随着现代科学技术的发展,从汽车结构的复杂程度、技术性能的提高和保养维护的要求来看,都要求驾驶员要学习好这种先进交通工具。汽车驾驶员也只有认真学习好汽车构造,特别是国产汽车的构造和工作原理,驾驶技术和维护保养等理论知识,才能不断提高使用技术水平,给自己成为一个合格的优秀汽车驾驶员,打下坚实的基础。

第二节 国产汽车的主要类型

我国国标《汽车和挂车的术语及其定义》(GB3730.1—83)中规定了术语和汽车类型的有轿车、客车、货车、牵引车、特种车、工矿自卸车、越野车等。

①轿车:轿车主要用于载运人员及其行李和货物,包括驾驶员座位在内最多有 9 个座位。分为普通轿车、华贵轿车、旅行轿车和活顶轿车。另外,轿车还可按发动机的排量分为微

型(1L 以下)、轻型(1—1.6L)、中型(1.6—2.5L)和大型(2.5L 以上)轿车。

②客车:客车又称载客汽车,用于载运乘客及其行李,包括驾驶员座位在内有 9 个以上座位,有单、双层型式。客车分旅行客车、城市客车、长途客车、游览客车和交接式客车。另外,客车还可按质量、总长度分为不同类型,见表 1—1。

表 1—1 客车类型

类型	小型	中型	大型	铰接式	双层
总质量(t)	<4	4—1	11—16	>18	>15
总长(m)	<6	6—9	9—12	>14	9—12

③货车:货车又称载货汽车,主要用于运输货物,也可牵引挂车。

货车一般按最大装载质量分级,我国货车分为轻型(小于 3.5t)、中型(4—8t)和重型(大于 8t)。

④牵引车:牵引车专门或主要用于牵引挂车,它分为全挂牵引车和半挂牵引车。

⑤特种车:特种车有两种:一种是在许多特征上不同于上述任何类型或经过改装后才能用于运输货物或人员的车辆;一种是只用于完成特定任务的车辆。特种车分为特种轿车(如检阅车、指挥车等),特种客车,特种货车(如容罐车、自卸车、冷藏车等)和特种用途车(也称专用车,如救护车、起重车、检测车、消防车等)。

⑥工矿自卸车:工矿自卸车是一种主要用于矿区,工地运输矿石、砂土等散装货物、货箱能自动倾翻的汽车。由于它的最大总质量和最大轴载质量超过公路规定,所以只能在专用路上行驶。

⑦越野车:越野车一般都是全轮驱动,因此它主要用于非公路上(也可在公路上)载运人员和货物或牵引各种装备。

几种国产汽车的外形及一般性能如图 1—1、图 1—2 和图 1—3。



图 1—1 CA1091 型载货汽车

载质量:5000kg

空车质量:4250kg

最大拖挂质量:6000kg

最大功率:99kW

最高车速:90km/h

最小转弯半径:8.2m

最大爬坡度:不小于 28°

最大续驶里程:500km

百公里燃油消耗:不大于 26L

外形尺寸:长×宽×高

7205×2476×2440(mm)



图 1-2 EQ1090E 型货车

载质量:5000kg

空车质量:4080kg

最大拖挂质量:6000kg

最大功率:99kW

最高车速 90km/h

最小转弯半径:8m

最大爬坡度:不大于 28°

最大续驶里程:600km

百公里燃油消耗 26.5L

外形尺寸:长×宽×高

6910×2470×2455(mm)

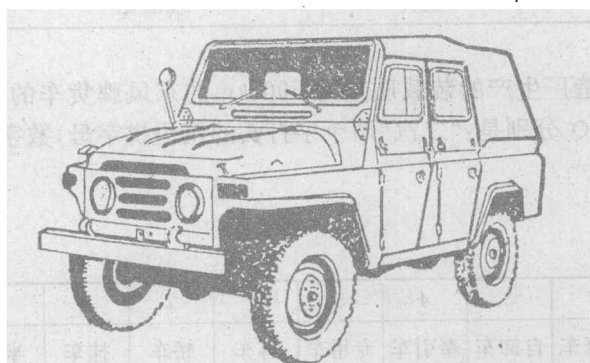


图 1-3 BJ2020N 系列轻型越野车

最大总质量:1940~2070kg

最大拖挂质量:800kg

最大车速:100km/h

最大爬坡度:30°

最大涉水深度:500mm

最大功率:57kW

百公里燃油消耗:13L

外形尺寸:长×宽×高

3975×1756×1850(mm)

第三节 国产汽车编号

为了给汽车的生产、使用和维修工作带来方便,使大家便以识别不同型号车型和它们的用途,国家专门对国产汽车制订了《汽车产品型号编制规则》(GB9417-88)。规则中是以简单的编号来表示不同汽车的厂牌、用途以及基本性能特征。规则中规定,国产汽车的基本型号由两个汉语拼音字母和四个阿拉伯数字构成。两个汉语拼音字母代表生产企业名称(企业所在地名)的代号,例如 BJ 代表北京汽车制造厂,“EQ”代表“二汽”等等,即由相应的地名的(或厂名)头两个汉语拼音字母组成。如表 1-2 所示。但是,长春第一汽车制造厂因其产品早作过规定,且历史较长,国内外知名度高,故属于例外,其企业代号用“CA”表示。编号的阿拉伯数字由四个部分组成。其中第一位数字代表汽车的种类,如表 1-3 所示;第二位和第三位数字代表汽车的主要参数;第四位数字代表该种汽车的产品顺序号,如图 1-4 所示。必要时附加企业自定代号。

表 1-2 主要汽车制造厂企业代号

厂 名	牌名	汉语拼音	代号
第一汽车制造厂	解放		CA
第二汽车制造厂	东风	Ergl(二汽)	EQ
北京汽车制造厂	北京	Beijing	BJ
南京汽车制造厂	跃进	Nanjing(南京)	NJ
上海汽车制造厂	上海	ShangHai	SH
天津汽车制造厂	天津	Tianjin	TJ
济南汽车制造厂	黄河	Jinan(济南)	JH
陕西汽车制造厂	延安	SanXi	SX
四川汽车制造厂	红岩	Chuangi(川汽)	CQ
武汉汽车制造厂	武汉	WuHan	WH
江西汽车制造厂	江铃	JiangXi	JX

例如,第二汽车制造厂生产的装载质量为 5000kg 的东风牌货车的型号为 EQ1090(旧编号 EQ140)其中 E 和 Q 分别是:“二汽”两个字打头的汉语拼音字母,数字部分的“1”表示货车,其总质量为 9290kg。

表 1-3

车辆类别代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车辆种类	载重车	越野车	自卸车	牵引车	专用车	客车	轿车	挂车	半挂车及专用半挂车

注:1. 载重车、越野车、自卸车、牵引车、专用车和半挂车及专用半挂车的主参数代号为车辆总质量(kg),牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量,当总质量在 100000kg 以上时,允许用三位数字表示。

2. 客车及半挂客车的主参数代号为车辆长度(m),当车辆长度小于 10m 时,应精确到小数点后一位,并以长度值的十位数表示。

3. 轿车的主参数代号为发动机排量(升),应精确到小数点后一位,并以其值的十倍数表示。若一个轿车产品同时选装不同排量的发动机,并且其变化范围大于 10%时,允许企业以其中的一个排量为主要参数。其他排量用企业自定义代号加以区别。

4. 专有汽车及专用半挂车的主参数代号,当

采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. 主参数不足规定位数时,在参数前以“0”占位。如为 9000kg,以数字“09”表示。而第四个数字“0”则表示它是该厂所生产的同类同级车型中的第一种车型。如果发动机、底盘或车身的结构和性能相对基本车型有一定程度的改变,则列为基本型号生产顺序号由“0”改为“1、2、3、4、5……”等依次使用。如第一汽车制

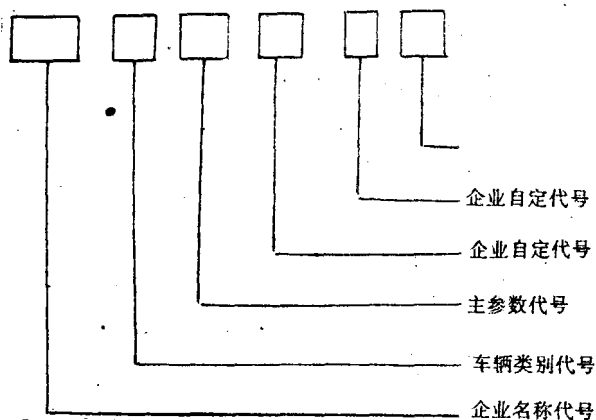


图 1-4 国产汽车编号

造厂生产的第二代解放牌汽车,其型号则为 CA1091(旧编号为 CA141);南京汽车制造厂生产的跃进第二代产品,其型号为 NJ1041;第二汽车制造厂充分利用近年来引进的先进总成和技术,并考虑到新老零部件的互换性而开发的 EQ1118 系列车型,是属新开发的第二代载重量为 6000kg 的平头中型货车。

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,左、右置方向盘等,可用汉语拼音和阿拉伯数字表示,位数也由企业自定。供应用户选装的零部件(如暖风机、收音机、地毯、绞盘等)不属于结构特征变化,应不给予企业自定代号。

新旧汽车产品型号与对照如表 1—4 所示。

表 1—4 新旧汽车产品型号对照表

产品型号		汽车产品名称	产品型号		汽车产品名称
新型号	原型号		新型号	原型号	
CA1090	CA15	5 吨载重汽车及底盘	BJ2020N	BJ212L	四轮驱动越野车 四轮驱动轻型货车
CA1091	CA141		JB2032	BJ222	
	CA30				
EQ1090	EQ140	5 吨载重汽车及底盘			轻型货车
EQ1090E	EQ140—1		BJ1020	BJ121/A	
EQ3090E	EQ340—1		CQ1260	CQ261	
NJ1041	NJ136A	自卸载重车 跃进单排座货车	BJ1040Q	BJ130	北京轻型货车
NJ1061	NJ131		DG		
	NJ134		BJ1041Q	BJ136	
			DG		
			BJ1021	BJ121	北京轻型货车
NJD1060					
	JN150		SC1010	SC110	长安微型车
	151		TJ1010A		天津大发
	152		TJ6481	TJ622	天津三峰
	JN162		TJ1041		
	SH161		TJ7100		天津夏利
EQ1118G	EQ145	平头宽驾驶室汽油车			
EQ1118GD	EQD145	平头宽驾驶室柴油车			
EQ1118G	EQ145A	平头窄驾驶室汽油车			
EQ1118GD	EQD145A	平头窄驾驶室柴油车			
EQ1091F	EQF141—1	5 吨(4×4)高通过型			

第四节 汽车的主要技术参数

汽车的主要技术特性,除发动机的特性外,通常由下列参数来表示:

1. 汽车自重:汽车装备齐全时的质量(重量),包括燃料、润滑油、冷却水、随车工具和备用轮胎的质量(kg)。
2. 乘载质量:汽车在良好路面上的额定载质量(kg)或载客数(位)。
3. 汽车的外廓尺寸:包括长、宽、高等尺寸,如图 1-5。

长度 L ——为汽车前端至最后端的距离(mm)。

宽度 S ——为汽车宽度方向的最大距离(mm)。

高度 H ——为汽车最高点至地面的距离(mm)。

4. 接近角 α ——为汽车最前端的最低处向前轮作切线,该切线与地面的夹角为接近角(度)。

5. 离去角 β ——为汽车最后端的最低处向后轮作切线,该切线与地面的夹角称为离去角(度)。

6. 前悬 A_1 ——为汽车最前端至前轴中心的距离(mm),如图 1-7 所示。

7. 后悬 A_2 ——为汽车最后端至后轴中心的距离(mm)。如图 1-7 所示。

8. 轴距 B ——为汽车前轴中心至后轴中心的距离。如为三轴汽车,则为汽车前轴中心到后轴与中轴中心间的距离(mm)。

9. 轮距 K_1 、 K_2 ——同一车桥左右轮胎胎面中心线间的距离 K_1 。如为双轮胎时,则为同一车桥一端两轮胎中心至另一端两轮胎中心间的距离 K_2 (mm)。

10. 转弯半径——汽车转弯时,转向中心到汽车外侧转向车轮轨迹间(或前翼子板的外缘)的最小距离(mm)。

11. 地隙——为汽车满载时,汽车的最低处与地面的距离(mm)。

12. 驱动型式——汽车的车轮数和驱动轮数或汽车的车桥数和驱动桥数。通常用车轮数 $\times$ 驱动轮数(双胎作一胎计)或车桥数 $\times$ 驱动桥数表示。如通常以 4×2 、 4×4 、 6×6 、等表示,其中前面的数字代表车轮的总数(双胎作一胎计),后面的数字代表驱动轮的总数(双胎作一胎计), 6×6 表示全轮驱动的三轴汽车。

13. 最高车速——汽车在平坦公路上行驶时能达到的最大速度(km/h)。

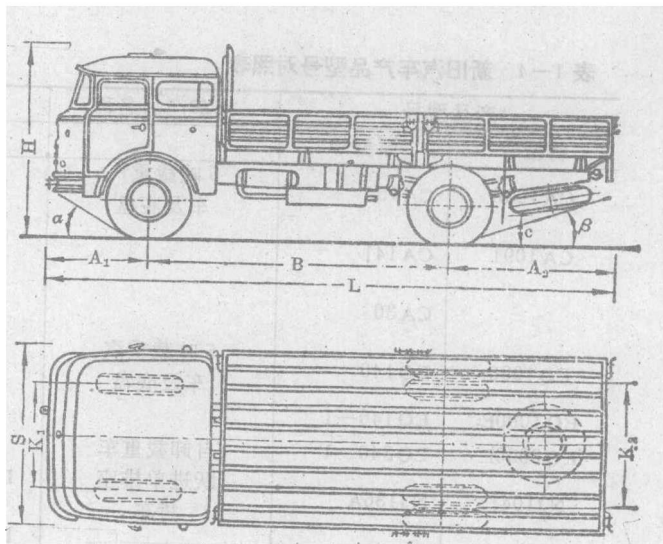


图 1-5 汽车外廓尺寸

第二章 汽车构造

第一节 汽车的总体构造

汽车种类繁多,某些结构上虽然是千差万异,但其总体构造相类似,通常由发动机、底盘、车身、电器设备等部分组成。图 2-1 为一般载重汽车的基本组成(车身部分除外)。

①发动机:发动机是汽车的动力源泉,它是将燃料燃烧的热能转化为机械能,为汽车行驶提供动力。发动机由两个机构和四至五个系统组成。即曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、点火系、润滑系、冷动系和起动系。

②底盘:底盘是整车的骨架,是各总成的安装基础。它将整车连接成一体,并将发动机动力传至驱动车轮变成牵引力和保证汽车正常、安全、平稳地行驶,它由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。

甲、传动系的作用是将发动机的动力传给驱动轮。由离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥等总成组成。

乙、行驶系的作用是把汽车各总成,部件连成一体,起到支承全车总质量,保证汽车正常行驶的作用。由车架、转向桥(即前桥)、驱动桥、钢板弹簧、减震器、车轮等组成。

丙、转向系的作用是控制汽车的行驶方向,由转向器和转向联动机构组成。

丁、制动系的作用是,在必要时使汽车减速以至在最短的距离内停车,并有助于坡道起步及坡道停车。一般汽车由两套独立的制动装置组成,即脚制动系统和手制动系统。

③车身:车身安装在车架上,用以安置驾驶员、乘客或货物。除客车的车身制成一个整体外,一般载重汽车的车身分为驾驶室和车厢两部分。

④电气设备:由发电机、蓄电池、发动机点火系、起动系以及汽车照明、信号、仪表等设备组成。

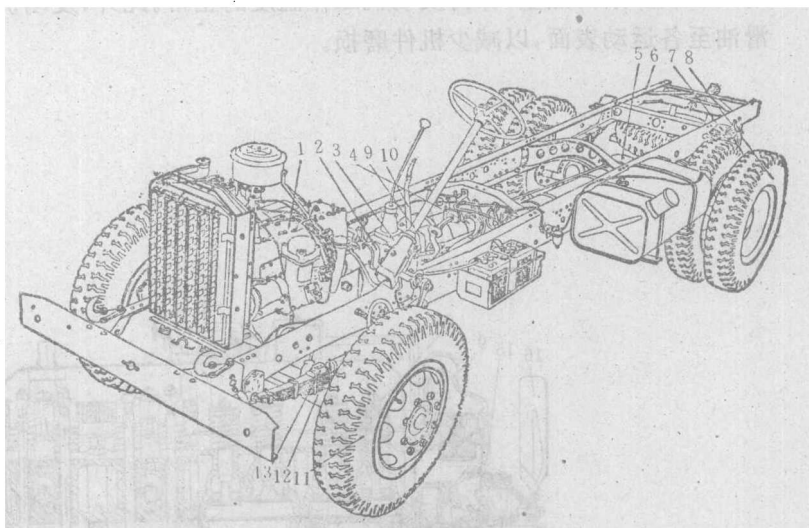


图 2-1 汽车的基本组成(车身部分除外)

1. 发动机 2. 离合器 3. 变速器 4. 传动轴 5. 后桥 6. 车架 7. 后钢板弹簧
8. 后车轮 9. 转向机 10. 手制动器 11. 前车轮 12. 前桥 13. 前钢板弹簧
14. 散热器

第二节 汽车发动机

一、发动机的基本构造

(一)基本构造

四行程汽油机与柴油机的总体构造基本上是一样的。柴油机没有点火系和汽化器,而设置有喷油泵和喷油器等。单缸四行程汽油发动机的结构,如图 2-2 所示,它由气缸盖、气缸体水套、气缸、曲轴箱、活塞、连杆、曲轴、进气门、排气门、汽化器等组成。活塞可在气缸内往复直线运动,曲轴安装在曲轴箱的轴承中作旋转运动。汽化器将汽油和空气混合成可燃混合气。火花塞产生电火花,点燃进入气缸中的可燃混合气,使其燃烧作功。水套内充满冷动水,用以吸收多余的热量,保持发动机工作温度的正常。此外,发动机内还设有机油泵,以供应润滑油至各运动表面,以减少机件磨损。

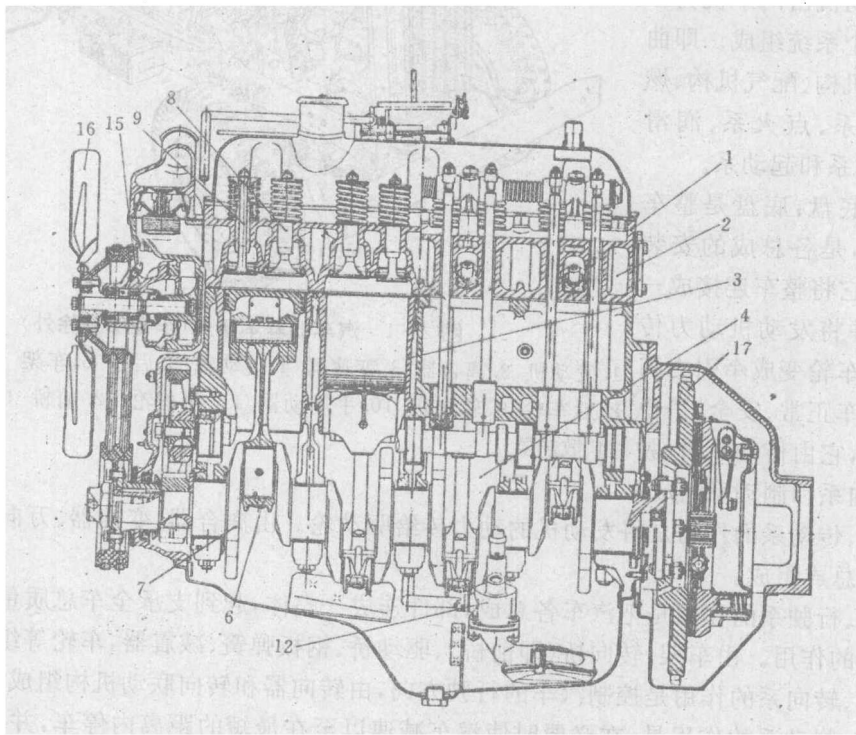


图 2-2(a)发动机的基本构造(纵剖视图)

1. 气缸盖 2. 气缸体水套 3. 气缸 4. 曲轴箱 6. 连杆 7. 曲轴 8. 进气门 9. 排气门 12. 机油泵 15. 水泵 16. 风扇 17. 飞轮

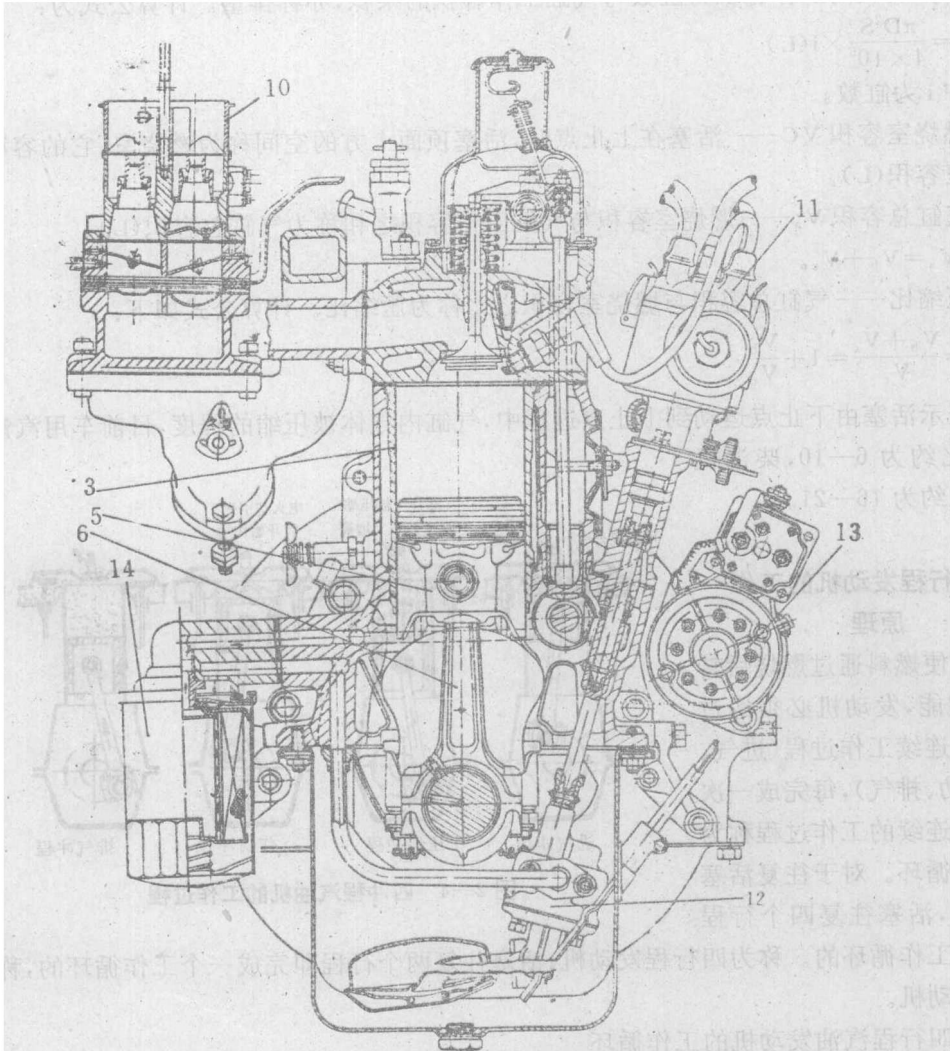


图 2-2(b) 发动机的基本构造(横剖视图)

3. 气缸 5. 活塞 6. 连杆 10 汽化器 11. 分电器 12. 机油泵 13. 起动机 14. 机油粗滤器

(二)常用术语

①上止点——活塞顶面在气缸内的最高位置称上止点,如图 2-3 所示。

②下止点——活塞顶面在气缸内最低位置称下止点。

③活塞行程 S ——活塞从上止点到下止点的距离称为活塞行程。

④气缸工作容积 V_h ——活塞从上止点到下止点所让出的这部分空间称气缸工作容积。

$$\text{计算公式: } V_h = \frac{\pi D^2 S}{4 \times 10^6}$$

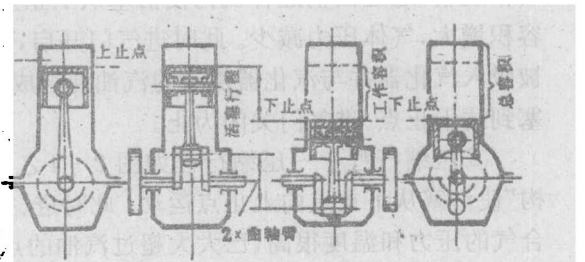


图 2-3 发动机常用术语

式中: D 为气缸直径(mm), S 为活塞行程(mm)

多缸发动机的工作容积为缸数与气缸工作容积的乘积, 亦称排量。计算公式为:

$$V_L = \frac{\pi D^2 S}{4 \times 10^6} \times i \text{ (L)}$$

式中 i 为缸数。

⑤ 燃烧室容积 V_c ——活塞在上止点时, 活塞顶面上方的空间称为燃烧室, 它的容积称为燃烧室容积(L)。

⑥ 气缸总容积 V_a ——燃烧室容积与气缸工作容积之和称为气缸总容积(L)。

即: $V_a = V_b + V_c$ 。

⑦ 压缩比——气缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比。计算公式如下:

$$\frac{V_a}{V_c} = \frac{V_b + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_b}{V_c}$$

它表示活塞由下止点运动到上止点过程中, 气缸内气体被压缩的程度, 目前车用汽油机的压缩比约为 6—10, 柴油机的压缩比约为 16—21。

二、四行程发动机的工作原理

为了使燃料通过燃烧后转变为机械能, 发动机必须经过一系列的连续工作过程(进气、压缩、作功、排气), 每完成一次这一系列连续的工作过程称为一个工作循环。对于往复式活塞式发动机, 活塞往复四个行程

完成一个工作循环的。称为四行程发动机, 活塞往复两个行程即完成一个工作循环的, 称为二行程发动机。

(一) 四行程汽油发动机的工作循环

四行程汽油发动机的工作循环是由进气、压缩、作功和排气四个行程所组成的。图 2—3 为四行程汽油发动机的工作过程示意图。

① 进气行程——进气行程如图 2—4 甲所示, 曲轴在飞轮惯性(起动时由起动机带动)带动下旋转, 通过曲柄连杆机构使活塞从上止点向下止点运动, 由于活塞的下移造成活塞上方容积增大, 气体压力减少。此时进气门开启, 排气门关闭。在气缸内外压力差的作用下, 空气被吸入汽化器并与汽化器供给的汽油混合成可燃混合气进入气缸。这一行程一直持续到活塞到达下止点、进气门关闭为止。

② 压缩行程——压缩行程如图 2—4 乙所示。随着曲轴的继续旋转, 通过曲柄连杆机构使活塞从下止点向上止点运动。此时进、排气门均关闭。由于活塞的上移, 气缸内可燃混合气的压力和温度很高, 已大大超过汽油的点燃温度, 因而很易被点燃。

③ 作功行程——作功行程如图 2—4 丙所示。当压缩行程临近终了时, 此时进、排气门仍关闭。火花塞产生电火花将被压缩的可燃混合气点燃并迅速燃烧, 气缸内的燃气压力, 温度急剧上升, 推动活塞向下运动, 并通过连杆使曲轴旋转作功。随着活塞的下移, 气体压力和温

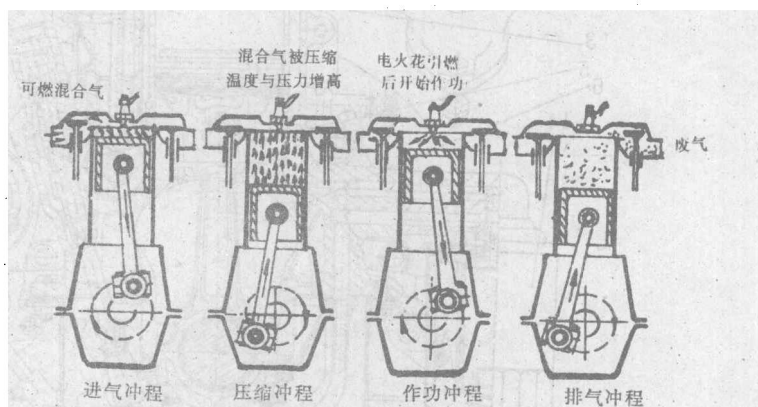


图 2—4 四行程汽油机的工作过程

度随之下降。当活塞到达下止点,做功行程结束,此时气缸内的压力略高于大气压。

④排气行程——排气行程如图 2-4 丁所示。可燃混合气在气缸内燃烧后所生成的废气,必须从气缸内排出,以便下一个循环再进入新鲜混合气。因此,当活塞到达下止点时,排气门即开启,废气在自身的剩余压力和活塞向上移动的作用下被排出气缸。当活塞到达上止点时,排气门关闭,排气行程结束。

在排气行程終了,活塞到达上止点后,排气门关闭,进气门又开放,第二个工作循环开始,各工作行程又依次重复有序循环进行。

由上述可知,四行程发动机在完成一个工作循环中,曲轴旋转两周(720°),活塞在气缸中往复运动四次,进排气门各开闭一次,发动机做功一次。由此可见,单缸发动机不能平稳的工作。现代汽车都采用多缸发动机,如解放牌和东风牌汽车均为四行程六缸发动机,在曲轴旋转两周中共做功六次,因而曲轴旋转均匀、工作平稳(如表 2-1 所示)。

表 2-1 直列四缸发动机工作顺序

曲轴转角 (度)	第一缸	第二缸	第三缸	第四缸
0—180	做功	压缩	排气	进气
180—360	排气	做功	进气	压缩
360—540	进气	排气	压缩	做功
540—720	压缩	进气	做功	排气

(二)四行程柴油发动机的工作循环

四行程柴油机发动机的工作循环和汽油发动机一样,每个工作循环也由进气、压缩、做功和排气四个行程所组成。但由于柴油与汽油的性质不同,所以可燃混合气的形成过程、着火方式等,与汽油发动机有很大区别。

柴油发动机在进气行程吸入气缸的是纯空气,当压缩临近終了时,高压喷油泵将柴油通过喷油器喷入气缸,在很短的时间内与压缩后的流动的高温空气混合成可燃混合气,因为此时气缸内的温度远高于柴油的自燃温度(约 $500-700^{\circ}\text{C}$)。柴油便立即自行着火燃烧。在高压气体的推动下,活塞向下运动,推动曲轴旋转做功。

综上所述,四行程汽油发动机和四行程柴油发动机在工作中的不同之处有:

①在进气行程,汽油发动机吸入气缸的是可燃混合气,而柴油发动机吸入气缸的是纯空气。

②在做功行程,汽油发动机依靠火花塞产生的电火花来点燃可燃混合气,而柴油发动机是依靠喷油器喷入后的雾状柴油与高温高压空气混合后产生自燃。

另外,由于柴油发动机的压缩比要比汽油发动机高,因此,压缩終了时气体的压力高,这就决定了柴油发动机的经济性较汽油发动机好,而工作稳定性较汽油发动机差。

三、二行程汽油发动机的工作原理

(一)二行程汽油发动机和四行程汽油发动机一样,一个工作循环也包括进气、压缩、做功和排气四个过程。但二行程发动机的一个工作循环是在曲轴旋转一周内完成的。图 2-5 为二行程汽油发动机工作循环环图。

二行程汽油发动机的气缸体上有进气孔 1、排气孔 2 和换气孔 3,这三个孔的开启或关