

汽车驾驶员培训教材



76369



汽车机械 常识

天津市公安局车辆管理科编

天津科学技术出版社

汽车驾驶员培训教材

汽车机械常识

天津市公安局车辆管理科编

天津科学技术出版社

责任编辑：刘万年

汽车驾驶员培训教材

汽车机械常识

天津市公安局车辆管理科编

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本727×1092毫米 1/32 印张9.125 字数192,000

一九八三年六月第一版

一九八五年一月第二次印刷

印数：108,001—257,700

书号：15212·96 定价：0.98元

前 言

随着我国公路交通运输事业的不断发展，汽车运输将更加普及，任务会更趋繁重。为了培训汽车驾驶员的需要，我们编写了《汽车驾驶员培训教材》一套三本书，《汽车驾驶教练》、《汽车保养与故障排除》两本已经出版。这本《汽车机械常识》是帮助汽车驾驶员掌握好汽车构造方面的基础知识，用以不断提高业务水平的。

本书在天津市公安局车辆管理科原组织编写的“汽车驾驶员培训教材”的基础上，做了大量修改和补充。书中简要、系统地介绍了汽车构造、工作原理及工作情况。同时也重点介绍了一些特种汽车的部分结构和新技术。天津市公安局车辆管理科规定本书为汽车驾驶员培训教材。

全书共分八章。第八章扼要地介绍了自卸汽车货箱的举倾装置。其余各章是以解放CA-10B型汽车及跃进NJ-130型汽车为主，采取了系统归类的方法，突出了重点，介绍了汽车一般原理和结构。

本书在修订编写过程中，得到天津市交通局技工学校、天津市公用局技工学校、天津市公共汽车公司技工学校、天津市交通局技工学校汉沽分校、天津市交通局技工学校塘沽分校及大港油田等单位的大力支持和协助，特此表示感谢。

由于我们理论水平有限，加之时间仓促，可能还会存在不足之处。恳请各培训单位和广大读者批评指正。

天津市公安局车辆管理科

一九八三年一月

目 录

第一章 汽车概述	1
第一节 汽车的类型	1
第二节 国产汽车的编号	2
第三节 汽车的基本组成	2
第四节 有关汽车的主要性能指标	3
第二章 汽车发动机	6
第一节 发动机的一般知识	6
第二节 发动机曲轴连杆机构	10
第三节 多缸四行程发动机的工作情况	17
第四节 发动机配气机构	23
第五节 汽油机燃料系	31
第六节 柴油机燃料系	47
第七节 发动机冷却系	73
第八节 发动机润滑系	79
第三章 传动装置	89
第一节 离合器	90
第二节 变速器	100
第三节 便利换挡机构	125
第四节 万向传动轴	129
第五节 后桥	134
第四章 制动装置	141
第一节 液压式制动器	142
第二节 气压式制动器	149

第三节	真空增压式制动器	161
第四节	手制动器	163
第五章	转向装置和前桥	167
第一节	有关汽车转向的基本概念	167
第二节	转向装置	167
第三节	前桥	172
第四节	前轮定位	174
第五节	动力转向机构	177
第六章	行路装置	180
第一节	车架和悬挂机构	180
第二节	减震器	182
第三节	车轮和轮胎	187
第七章	电器设备	189
第一节	磁与电的基本知识	189
第二节	蓄电池	206
第三节	直流发电机和调节器	212
第四节	硅整流发电机和调节器	226
第五节	起动机	232
第六节	点火系	240
第七节	照明装置和喇叭	251
第八节	汽车仪表	257
第九节	晶体管在汽车上的应用举例	266
第八章	自卸汽车的货箱举倾装置	273

第一章 汽车概述

第一节 汽车的类型

一、载重汽车（货车）

载重汽车按载重量分类有轻型载重汽车，其载重量小于3吨，如北京BJ130型汽车、跃进NJ130型汽车、天津 TJ130型汽车等；中型载重汽车，载重量为3~8吨，如解放 CA-10B型汽车、CA-10C型及东风EQ-140型汽车等；重型载重汽车，载重量在8吨以上，如黄河JN-150型汽车和长征XD160型汽车等。

二、自卸汽车

自卸车有普通自卸车，如解放CA340型自卸车；还有矿用自卸车，其载重量较大，如载重量为32吨的SH380型自卸车。

三、牵引汽车与挂车

牵引汽车是用来牵引挂车的；挂车有三种型式：半挂车、全挂车和长货挂车。

四、越野汽车

越野汽车的通过性强，能在路面情况不好的条件下行驶，它的全部车轮均可作为驱动车轮。

越野汽车按驱动车轮的轴数可分为：双轴驱动越野汽车（如BJ-212型汽车）、三轴驱动的越野汽车（如解放CA-30A型汽车）以及四轴驱动越野汽车。

五、小客车

小客车按发动机的排量（见第二章第一节）分为微型、轻级、中级及高级小客车。排量在0.75升以下的为微型，排量为0.8~2升的为轻级，排量为2~4升的为中级，排量在4升以上的为高级小客车。

六、大客车

大客车按座位数分为三种：小型车，座位8~15个，如TJ-620型汽车；普通大客车，座位为15~40个，如BK-651型汽车；铰接式大客车，座位数在40个以上，如SH-660型大客车。

七、特种汽车

特种汽车按需要装有特殊的装置，如工程车、起重车、洒水车、消防车等。

第二节 国产汽车的编号

国产汽车型号中的汉语拼音字母表示生产厂代号，编号中的第一位数字代表汽车的种类，第二位数字是汽车特征参数代号，第三位数字表示汽车的生产顺序号。例如：济南汽车制造厂生产的黄河牌载重量为8吨的载重汽车JN-150，JN表示济南汽车厂，数字“1”代表载重汽车，数字“5”代表该车载重量为5~9吨，数字“0”表示该车是最先生产的车型。

第三节 汽车的基本组成

汽车是由各部机构和装置组成的，虽然这些机构和装置的构造及安装位置，各种汽车有所不同，但其基本组成及构

造原理是相似的，一般可分为四大部分。

一、发动机

现代汽车发动机绝大部份都是往复活塞式内燃机*。其燃料是在气缸内部燃烧作功，并通过活塞连杆推动曲轴旋转产生动力的，它是把热能转变为机械能的机器。它包括：曲轴连杆机构；配气机构；燃料系；润滑系；冷却系；点火系。

二、底盘

底盘接受发动机发出的动力，使汽车产生运动，并保证汽车能正常行驶。底盘主要由传动装置、制动装置、转向装置和行路装置等组成。

三、电器设备

电器设备包括电源及用电设备，如起动系、点火系，以及照明、信号等设备。

四、车身

车身用以安置驾驶员、运载乘客或货物。除客车有整体式的车身外，一般载重汽车车身包括驾驶室和车厢两部分。

第四节 有关汽车的主要性能指标

一、发动机的主要性能指标

评价发动机的动力性和经济性的好坏，主要有动力性指标（有效扭矩、有效功率等）和经济性指标（耗油率）。

1.有效扭矩 发动机飞轮对外输出的扭矩，称为有效扭矩（单位为千克力·米）。它是指燃料在气缸内燃烧发热和

* 还有少量装用燃气轮机或转子式内燃机等。

膨胀作功所产生的力，除了克服各部分摩擦阻力和驱动各辅助装置之外，最后在飞轮上产生的可以供给外界使用的扭矩。

2.有效功率 发动机飞轮在单位时间内对外所作的功，称为发动机的有效功率。通常把每秒钟作75千克力·米的功，作为一个工程用的功率单位，即一马力。

3.耗油率 发动机对外作相同的功，所消耗的燃油越少，其经济性越好。发动机每发出一马力有效功率，在一小时内所消耗的燃油克数，称为耗油率（单位为克/马力·小时）。

二、汽车的牵引性能

表示汽车在各种行驶条件下的最高行驶速度及达到该速度的快、慢程度。牵引性能的好坏说明了汽车的动力性如何。主要指标是：

- 1.在各种使用条件下的最高行驶速度。
- 2.各档位时的最大爬坡度。
- 3.加速过程中的加速度、加速时间及加速距离。

三、汽车的燃料经济性

在汽车的运输成本中，燃料消耗费用约占30%左右，因而燃料经济性指标是评价汽车性能的主要指标。燃料经济性的主要指标是：汽车单位行程内的燃料消耗量，即每百公里平均燃料消耗量或单位运输量的燃料消耗量，即吨公里燃料消耗量。

四、汽车的制动性能

汽车制动性能的好坏表示汽车运输的安全性。主要指标是：制动距离、制动减速度和制动时间。其中在实际应用中

又以制动距离为主要指标。制动距离一般是指从制动生效开始到汽车完全停止这段时间内汽车走过的距离。

五、汽车的通过性能

汽车的通过性能是指汽车在不良的道路上或未修筑的野外道路上的行驶能力（详见汽车驾驶员培训教材之一）。

第二章 汽车发动机

第一节 发动机的一般知识

最简单的发动机是由气缸体、气缸盖、活塞、活塞环、活塞销、曲轴、凸轮轴、飞轮、进气门、排气门等主要机件组成（如图2-1）。

发动机工作时，可燃混合气通过进气门进入气缸，经点火燃烧产生热能，推动活塞向下运动。并通过曲轴-连杆机构将活塞上下方向的直线运动转变为回转运动。

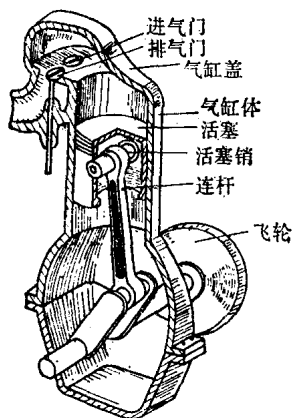


图 2-1 单缸发动机示意图

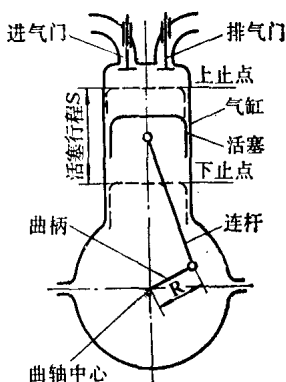


图 2-2 名词解释示意图

一、有关发动机的名词解释（如图2-2）

1. 上止点 活塞距离曲轴中心最远的点为上止点。

2. 下止点 活塞距离曲轴中心最近的点为下止点。

3. 活塞行程 活塞由上止点移到下止点所走的距离叫活塞行程。

4. 气缸工作容积 活塞由上止点移至下止点所让出的容积，叫气缸工作容积。

5. 燃烧室容积 活塞到上止点时，活塞上面的气缸容积，叫燃烧室容积。

6. 气缸总容积 活塞由上止点移至下止点时，活塞上面的全部气缸容积，叫气缸总容积。

7. 压缩比 气缸总容积与燃烧室容积之比，叫做压缩比（也就是进入气缸总容积的气体体积和被压缩在燃烧室中的气体体积之间的比例）。

8. 排量 多缸发动机各缸工作容积之和称为发动机的排量。

二、发动机的工作循环

从可燃混合气（或空气）进入气缸到废气完全排出，这一系列的过程叫发动机的一个工作循环。活塞往复运动四个

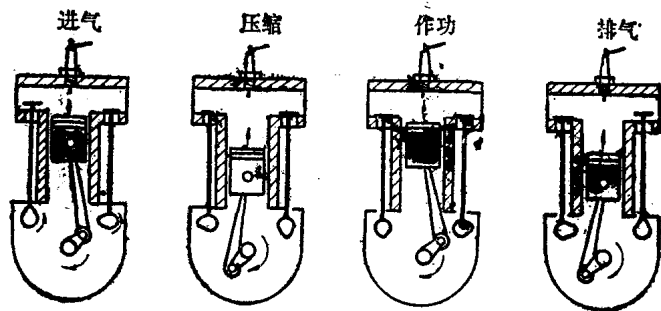


图 2-3 四行程发动机的工作情况

行程完成一个工作循环的发动机叫四行程发动机；活塞往复运动两个行程完成一个工作循环的发动机叫二行程发动机。

1. 四行程汽油发动机的工作循环（如图2-3）

（1）进气行程 活塞下行，气缸内的气压降低，产生真空吸力，此时进气门打开，在外界大气压力的作用下，将可燃混合气吸入气缸。待活塞到达下止点，完成进气行程。曲轴转了第一个半转（ $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ）。

（2）压缩行程 活塞上行，进、排气门均关闭，由于活塞上行容积缩小，将混合气压缩到燃烧室，待活塞到达上止点，完成压缩行程。曲轴转了第二个半转（ $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ）。

（3）作功行程 进、排气门仍关闭，被压缩的混合气，遇电火花点燃爆炸产生大量的热，气缸内压力剧增，推动活塞下行而产生动力（也叫动力行程）。待活塞到达下止点，完成作功行程。曲轴转了第三个半转（ $360^{\circ} \sim 540^{\circ}$ ）。

（4）排气行程 活塞上行，进气门关闭，排气门打开。由于燃烧后的废气压力大于大气压力，使废气冲出排气门，然后活塞上行的压力将残留的废气排出。待活塞到达下止点后，完成排气行程。曲轴转了第四个半转（ $540^{\circ} \sim 720^{\circ}$ ）。

2. 四行程柴油发动机的工作循环 四行程柴油发动机与四行程汽油发动机的结构和工作循环基本相同，其区别在于：

（1）在进气行程中，四行程柴油发动机进入气缸内的是新鲜空气，而不是可燃混合气。

（2）在压缩行程中，四行程柴油发动机压缩的是新鲜空气，目的在于产生高温和高压。

（3）作功过程中，四行程柴油发动机不是利用点火的

方式使气体燃烧，而是在被压缩的高温气体中喷入柴油，自燃做功推动活塞下行而产生动力。

3. 二行程汽油发动机的工作循环 如图2-4所示，二行

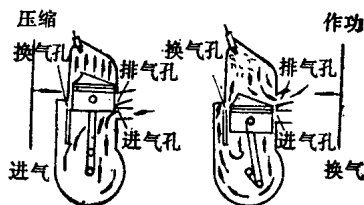


图 2-4 二行程发动机工作循环示意图

程发动机的曲轴箱是密封的。气缸壁上有三个小孔。即：进气孔、排气孔和换气孔，其位置在气缸下部，距下止点约 $1/3$ 行程处，此三孔的开闭则由活塞的上下运动来控制。

第一行程：活塞上行先后关闭换气孔和排气孔，活塞到达上止点完成压缩工作，同时打开进气孔，新鲜混合气被吸入曲轴箱。曲轴转了第一个半转（ $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ）。

第二行程：被压缩的可燃混合气遇电火花点燃，气体急剧膨胀，推动活塞下行做功，先后将排气孔和换气孔打开，进行排气和换气工作；同时关闭进气孔，曲轴箱内混合气得到预先压缩。曲轴转了第二个半转（ $180^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ）。

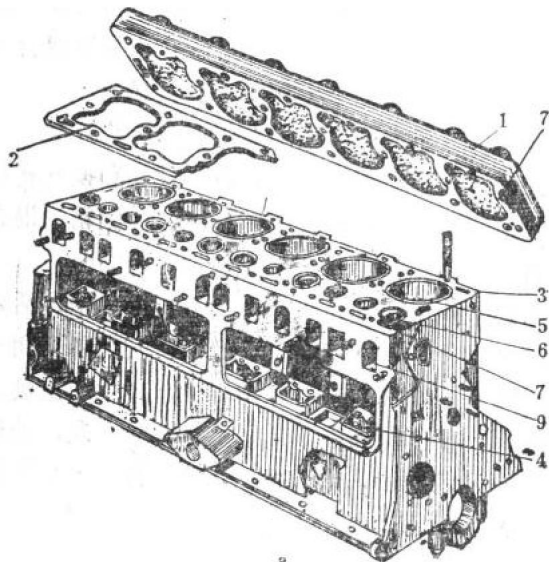
综上所述，四行程发动机在每个工作循环中，活塞上、下各两次，曲轴转两转（ 720° ），进、排气门各开闭一次，完成进气、压缩、做功、排气四项工作，产生一次动力。二行程发动机每个工作循环中，活塞上、下各一次，曲轴旋转一转（ 360° ），完成进气、压缩、做功、排气四项工作，产生一次动力。

发动机运转必须先有外力的推动，使曲轴旋转进行进气、压缩。当可燃混合气点燃爆炸后便能产生动力。通过曲轴和飞轮的惯性作用，维持非动力行程（进气、压缩、排气）的持续运转。从而使发动机循环运转不停。

由于每个工作循环，只有一个行程产生动力推动曲轴旋转，所以，单缸发动机工作不平稳。因此汽车上一般均采用四、六、八、十二、十六等多缸发动机。

第二节 发动机曲轴连杆机构

曲轴连杆机构是发动机的主要机构，它把热能转变为机械能。即燃烧气体的压力作用在活塞上，使活塞作直线往复运动，经连杆和曲轴把活塞的直线运动变为曲轴的旋转运动，通过飞轮把动力输出给传动装置。



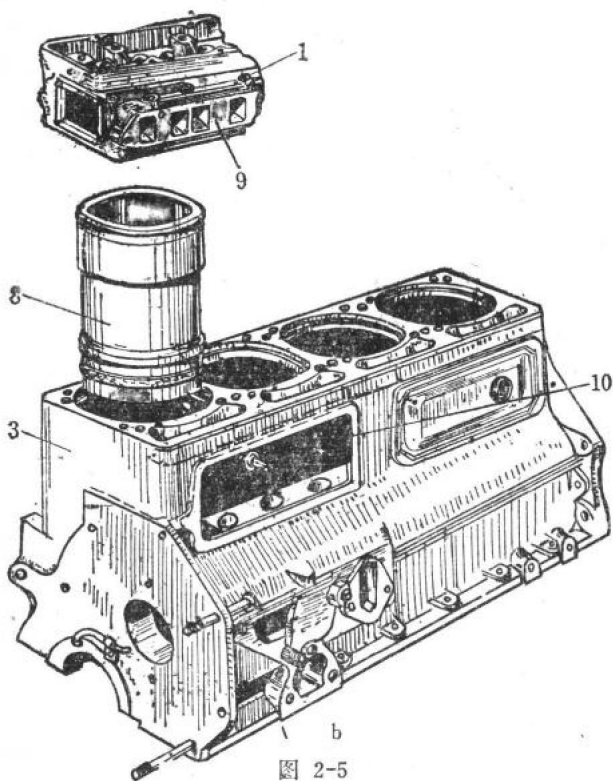


图 2-5

a. 顺装气门发动机气缸体、气缸盖和气缸垫

b. 倒装气门发动机气缸体和气缸盖

1. 气缸盖 2. 气缸垫 3. 气缸体 4. 气门室 5. (干) 缸盖

6. 气缸座 7. 冷却水道 8. (湿) 缸套 9. 进、排气道

10. 挺杆室

曲轴连杆机构主要包括：气缸体、气缸盖、活塞衬垫、活塞环、活塞销、连杆、曲轴、飞轮、轴承和曲轴箱等机件。

一、气缸体

多缸发动机是将几只气缸铸成一体，称为气缸体。发动