

在职汽車駕駛員教材

中國人民解放軍訓練總監部
軍 事 出 版 部

1958.6. 北 京

出版說明

本書敘述了我軍現編主要汽油汽車的構造、工作原理、保養和故障排除的方法，以此作為在職汽油汽車駕駛員的訓練基本教材。為適應各單位不同的需要，編寫的內容比較廣泛，各單位在訓練中應根據訓練大綱的規定結合本單位和具體需要選授，一般應在服役期內學完有關內容並希望能自修完全部內容。

由於編寫時間倉促和編者業務技術水平所限，錯誤和遺漏之處在所難免，希同志們隨時提出修改意見寄給我們，以便再版時修正補充。

總後勤汽車拖拉機管理部

1958年4月 北京

目 录

第一篇 發 动 机

第一章 發动机的基本結構和工作情况

第一节 發动机的一般知識	9
第二节 四行程汽油發动机的工作循环过程	11
第三节 多汽缸汽油發动机的工作次序	14
第四节 多汽缸發动机的均匀性	17

第二章 曲軸連杆機構

第一节 汽缸体	18
第二节 汽缸盖与汽缸盖襯垫	20
第三节 活塞	21
第四节 活塞环	23
第五节 活塞銷	25
第六节 連杆	26
第七节 曲軸	28
第八节 飞輪	31
第九节 曲軸箱、正时齿輪盖与离合器壳	31
第十节 發动机在車架上的固定	32
第十一节 曲軸連杆機構的保养、故障与排除	34

第三章 配气機構

第一节 配气機構的組成与工作情況	39
第二节 配气機構的机件	41
第三节 汽門的实际开閉時間	47
第四节 配气機構的保养、故障及排除	49

第四章 冷却系

第一节 冷却的目的和方法	52
第二节 空气冷却裝置的構造	53
第三节 水冷却系的構造与工作情况	53
第四节 散热器	55
第五节 水泵	59
第六节 風扇、节温器和分水管	60
第七节 冷却系的保养、故障及排除	62

第五章 潤滑系

第一节 發动机潤滑系的作用和潤滑油的性質	66
第二节 發动机的潤滑方法	67
第三节 机油泵	67
第四节 限压閥	70
第五节 机油濾清器	71
第六节 机油散热器	76
第七节 嘎斯 51 汽車發动机的潤滑系	76
第八节 解放和吉斯 150 汽車發动机的潤滑系	78
第九节 曲軸箱通气裝置	81
第十节 潤滑系的保养、故障及排除	83

第二篇 發动机的燃料系

第一章 可燃混合汽的形成

第一节 燃料的燃燒	87
第二节 簡單汽化器	87
第三节 可燃混合汽的成分对發动机工作的影响	89
第四节 發动机不同工作情况对可燃混合汽的要求和 簡單汽化器的缺点	90

第二章 現代汽化器的配剂裝置

第一节 主配剂裝置	93
-----------------	----

第二章 輔助配剂裝置	98
------------------	----

第三章 汽化器的構造和工作情形

第一节 K-49A 汽化器	105
第二节 K-80 汽化器	112
第三节 K-82 汽化器	117
第四节 231 型汽化器	120
第五节 其他常用的汽化器	123
第六节 發动机限速器	128
第七节 汽化器的操縱裝置	131

第四章 燃料系的供給裝置

第一节 汽油供給裝置	133
第二节 空气供給和进、排汽裝置	141

第五章 燃料系的保养、故障及其排除方法

第一节 燃料系的保养	147
第二节 混合汽过濃过稀的現象和原因	148
第三节 汽化器的檢查与調整	149
第四节 供油裝置的故障和原因以及檢查与排除的方法	155

第三篇 汽車电气設備

第一章 电学的基本知識

第一节 电流、电压和电阻	158
第二节 磁	160
第三节 电流的磁作用	162
第四节 电磁感应	163
第五节 簡單电路	165
第六节 电流在汽車上的应用	167

第二章 蓄電池

第一节 蓄電池的工作原理	168
第二节 蓄電池的容量	171

第三节	蓄电池的構造	172
第四节	蓄电池的保养	175
第五节	蓄电池的故障現象、原因与排除方法	178
第六节	蓄电池的保存	180

第三章 發电机

第一节	發电机的功用及其工作原理	181
第二节	汽車發电机的構造	183
第三节	發电机的保养、故障及其排除方法	189

第四章 發电机調节器

第一节	断流器	192
第二节	节压器	194
第三节	节流器	196
第四节	發电机調节器的工作情况	197
第五节	發电机調节器的保养	201

第五章 發动机点火系

第一节	点火系的功用、組成及工作原理	206
第二节	点火綫圈和电容器	208
第三节	分电器	211
第四节	火花塞	217
第五节	点火开关和点火系的綫路	220
第六节	点火正时	223
第七节	点火系的保养、故障及排除	225

第六章 起动机

第一节	直流电动机的工作原理	229
第二节	起动机的構造	230
第三节	起动裝置的保养和故障	241

第七章 照明裝置

第一节	灯光的种类及構造	243
第二节	控制裝置	248

第三节 照明裝置的綫路	255
-------------------	-----

第四节 照明裝置的保养与故障	257
----------------------	-----

第八章 喇叭

第一节 喇叭的結構与工作	260
--------------------	-----

第二节 喇叭的保养与故障	261
--------------------	-----

第九章 汽車的仪表

第一节 电流表	262
---------------	-----

第二节 汽油表	264
---------------	-----

第三节 机油压力表	266
-----------------	-----

第四节 水温表	269
---------------	-----

第四篇 傳动裝置

第一章 概 說

第一节 汽車行駛阻力和推進力	271
----------------------	-----

第二节 汽車的通行性能	272
-------------------	-----

第三节 汽車傳动裝置的功用和基本結構	276
--------------------------	-----

第二章 离合器

第一节 离合器的功用、工作原理、基本結構和型式	278
-------------------------------	-----

第二节 嘎斯 51 汽車的离合器	280
------------------------	-----

第三节 解放和吉斯 150 型汽車的离合器	283
-----------------------------	-----

第四节 离合器的保养、故障和排除	286
------------------------	-----

第三章 变速器

第一节 变速器的功用、工作原理及其基本結構	289
-----------------------------	-----

第二节 嘎斯 51、解放和吉斯 150 汽車的 变速器	291
-----------------------------------	-----

第三节 同步器	300
---------------	-----

第四节 分动器	303
---------------	-----

第五节 变速器和分动器的保养、故障及其排除方法	305
-------------------------------	-----

第四章 傳动軸

第一节 傳动軸的功用和裝置	308
---------------------	-----

第二节	傳动軸的構造	310
第三节	万向节	312
第四节	傳动軸的保养、故障及其排除方法	313

第五章 后 桥

第一节	減速器	314
第二节	差速器	318
第三节	半軸及后桥壳	322
第四节	后桥的保养、故障及其排除方法	326

第六章 車速里程表

第五篇 操 縱 裝 置

第一章 轉向裝置

第一节	轉向裝置的基本結構	332
第二节	嘎斯 51、解放和吉斯 150 型汽車的轉向裝置	336
第三节	轉向裝置的保养、故障及排除	342
第四节	前桥傳动与轉向的联合裝置	344
第五节	前軸傳动与轉向联合裝置的保养、故障及其排除方法	347

第二章 制動裝置

第一节	制動裝置的类型与基本結構	348
第二节	液压式制動裝置	352
第三节	真空加力与真空增压制動裝置	362
第四节	气压式制動裝置	372
第五节	手制動器	384

第六篇 行 路 裝 置

第一章 車架与前桥

第一节	車架及其与主动桥的联系	389
第二节	前桥	390

第三节	前輪定位	393
第四节	車架、前桥的保养、故障及排除	395

第二章 悬挂机构

第一节	悬挂机构的功用和載重汽車的悬挂型式	396
第二节	鋼板彈簧	398
第三节	鋼板彈簧损坏的原因和保养	400
第四节	減震器	400

第三章 車輪

第一节	輪胎	403
第二节	輪輞及輪輻	405
第三节	車輪的保养与故障	408

第七篇 附屬設備

第一节	發动机預热器	409
第二节	刮水器	410
第三节	絞盤	418
第四节	自动傾卸裝置	422

第一篇 發 動 機

第一章 發動機的基本結構和工作情況

發動機的种类很多，有热力發動機、電力發動機、水力發動機、風力發動機等。汽車上的發動機屬於热力發動機，它是依靠燃料（汽油、柴油或煤氣）燃燒所產生的氣體膨脹，來推動機器轉動；由於燃燒過程是在發動機內部進行的，所以又叫做『內燃機』。

第一節 發動機的一般知識

最簡單的發動機，是由下列各主要機件組成（如圖1），它包括：汽缸、汽缸蓋、活塞、連杆、曲軸、飛輪、進氣門與排氣門等。工作時，燃料和空氣通過進氣門進入汽缸，經點火燃燒後，氣體膨脹的壓力推動活塞向下運動。由於連杆一端與活塞活絡的連接，另一端與曲軸活絡的連接，因而通過連杆可以帶動曲軸旋轉。飛輪固定在曲軸上，隨曲軸一起旋轉輸出動力。膨脹後的廢氣由排氣門排出。

發動機在工作中，曲軸每旋轉一周，活塞上行和下行各一次。活塞到達的最高位置，稱為上止點；到達的最低位置，稱為下止點。上止點和下止點的距離，稱為活塞行程。由於活塞从上止點移動至下止點曲軸恰好旋轉 180° ，所以活塞行程等於曲軸臂長度的二倍，見圖2。

當活塞移動時汽缸內的容積經常變化。活塞在下止點時，汽缸內活塞上方的容積最大，稱為汽缸總容積；活塞在上止點，活塞上方的容積最小，稱為燃燒室容積；汽缸總容積與燃燒室容積之

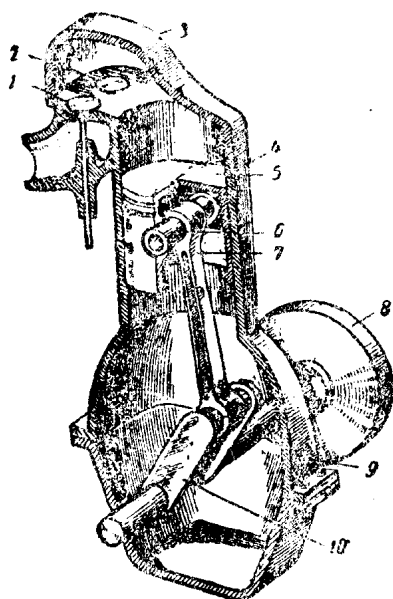


圖 1 發動机的基本結構

1. 进气門 2. 排气門 3. 气缸盖 4. 气缸体 5. 活
塞 6. 活塞銷 7. 連杆 8. 飞輪 9. 曲軸箱
10. 曲軸

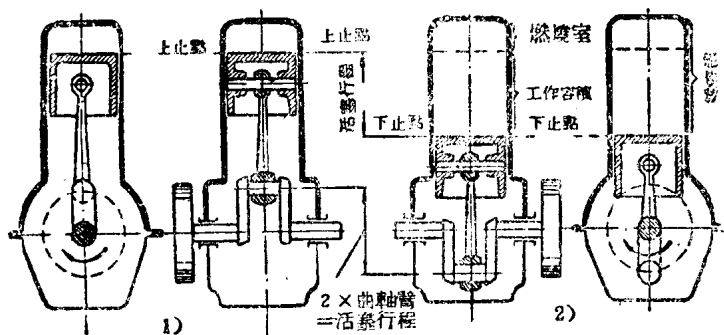


圖 2 發動机基本术语說明圖

差称为工作容积。汽缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比。也就是压缩比 = $\frac{\text{汽缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$ 。发动机的类别，一般是根据它的工作情况来区分。

燃料进入汽缸后，必须经过点火才能燃烧，所以发动机可根据点火方法的不同而分类：一类是用电火花点火的发动机，它可以采用煤气、煤油或汽油做燃料。但通常用汽油做燃料的发动机它必须有汽油和空气混合的装置——汽化器，因此用电火花点火并用汽油做燃料的发动机一般称为汽油发动机，或称为汽化器式发动机；另一类是用压缩点火的发动机，并用柴油做燃料，所以一般称为柴油发动机，或称为压燃式发动机。

燃料经燃烧膨胀后必须排除，以便新的燃料继续进入，而使发动机不断的工作。汽油发动机和柴油发动机每产生一次动力，活塞行程有的要经过四次，也有的经过两次。根据这种不同情况，发动机又可分为四行程和二行程两种。

汽车发动机多为四行程汽油发动机。也有些汽车采用四行程柴油发动机（如斯可达和依发）或二行程柴油发动机（如亚斯 200 和亚斯 210）。二行程汽油发动机只用于脚踏车和小型充电机，汽车上并不采用。

第二节 四行程汽油发动机的工作循环过程

燃料与空气（可燃的混合汽）进入汽缸，经过燃烧产生动力，然后排除废气，这一系列的连续过程称做发动机的一个工作循环。四行程汽油发动机的每一个工作循环，它包括进气、压缩、做功、排气四种工作，其工作过程见图 3。

一、进气行程：进气行程的作用是将可燃混合汽引入汽缸。因此，进气行程时，进气门开放，排气门关闭，由于曲轴转动，使活塞从上止点向下止点移动。这时活塞上方的容积增大，汽缸内的气压低于外界大气压力，可燃混合气在压力差的作用下，从

汽化器通过进汽門进入汽缸。活塞行到下止点，这个行程結束，进汽門关闭，此时曲軸旋轉了第一个半周(0° — 180°)。由于汽体流动时，受了进汽管道等阻力的影响，进气終了时，汽缸內的压力仍低于大气压力，在發动机供給最大动力时 約为 0.7 — 0.9 公斤/公分²；进入汽缸的混合汽受汽缸內高温的影响，温度約为 80° — 130°C 。

二、压缩行程：压缩行程的作用是将可燃混合气压缩在燃烧室内，以便更有利的燃烧和作功。压缩行程时，进排气門都关闭，曲軸繼續轉动，使活塞从下止点移向上止点，汽缸内容积缩小，气体受到压缩，因而压力和温度均逐漸增高。在压缩行程終了时，压力約达 6 — 9 公斤/公分²，温度約达 300°C ，曲軸旋轉了第二个半周(180° — 360°)。

由于压缩后燃料分子密集，压力和温度升高，可使着火容易，燃烧迅速，燃烧后气体的压力和温度也更高，因而显著提高燃料热能的利用率。

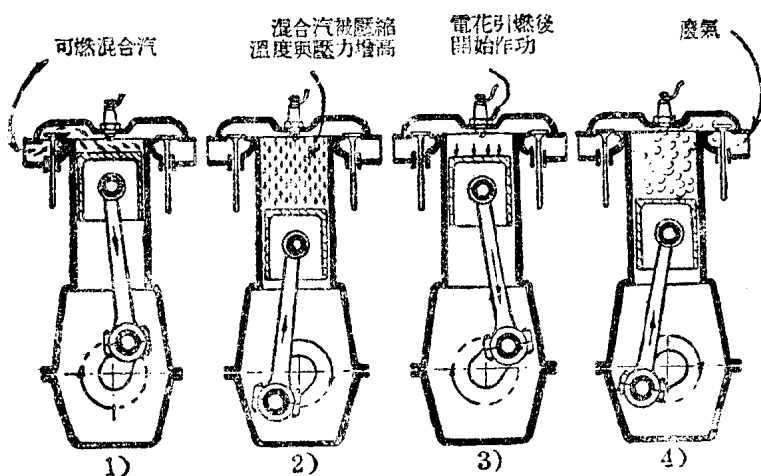


圖 3 四行程汽油發动机的工作循环过程

1. 进气 2. 压缩 3. 作功 4. 排气

三、作功行程：作功行程是气体燃燒膨脹推动活塞作功的行程。因此，当壓縮行程終了时，进、排气門仍在关闭，火花塞發生电火花，点燃被壓縮在燃燒室內的可燃混合汽。由于燃燒迅速产生大量的热，汽缸內气体温度和压力骤然增高，活塞在气体压力的推动下向下移动，直到下止点，通过連杆使曲軸旋轉第三个半周（ 360° — 540° ）。

气体燃燒后，在开始膨脹时，汽缸內气体温度高达 1800° — 2000°C ，压力高达 30 — 40 公斤/公分²。在膨脹过程中，由于汽缸內的容积逐渐增大，气体的温度与压力也随之降低，至活塞到达下止点时，温度約降低至 1200°C ，压力为 4 — 5 公斤/公分²。

四、排气行程：排气行程的作用是将汽缸內的廢气排出。因此，在作功行程終了，排气門开启，由于燃燒后的廢气高于大气压力，便从排气門冲出，同时帶走部份热量，汽缸內温度和压力降低；此后利用曲軸的繼續轉动，使活塞向上移动，繼續排出廢气。直到活塞到达上止点，排气門关闭，曲軸轉了第四个半周（ 540° — 720° ）。

由于廢气受排气管道等阻力的影响，在排气終了燃燒室內仍存有廢气，并保持有較高的温度和压力，一般温度約为 700° — 800°C ，压力約为 1.05 — 1.10 公斤/公分²，此少量的廢气在下一工作循环的进气行程时，和充入的新鮮混合汽混合。

綜合上述，四行程發动机在每次工作循环中，进、排气門各开閉一次，活塞上行与下行共四次，曲軸旋轉兩周（ 720° ）。但其中只有一个行程是作功的，其余三个行程都是須要消耗功的准备行程。因此，在單缸發动机曲軸旋轉兩周中，只有半周是由于气体膨脹作功，使曲軸轉动，其余的一周半是利用飞輪在作功行程中所儲的能量，使曲軸維持繼續旋轉的。因而作功行程时曲軸的轉速大于准备行程中的轉速，使發动机不能平稳的工作，所以，現代汽車上都采用多汽缸發动机。

第三节 多汽缸汽油发动机的工作次序

現代汽車發動機，有四缸、六缸、八缸、十二缸等，不論汽缸多少，凡四行程發動機在曲軸旋轉二轉內每一汽缸都應完成一個工作循環。凡二行程發動機在曲軸旋轉一轉內，每一汽缸應完成一個工作循環。多汽缸發動機可以相對地增加發動機的動力，并使發動機轉動平穩。一般載重汽車採用六汽缸的最多；小型汽車多採用四缸，也有些採用八缸或十二缸的。

一、四行程四缸發動機的工作次序

四行程四缸發動機，全部汽缸排成直線，連杆大頭和具有四個連杆頸的曲軸相連接（如圖4）。曲軸旋轉時，第一缸和第四缸的活塞一齊上下，第二和第三缸的活塞一齊上下。

當曲軸轉動時，工作循環的四個行程在各個汽缸中依次進行，參看圖5和附表1。

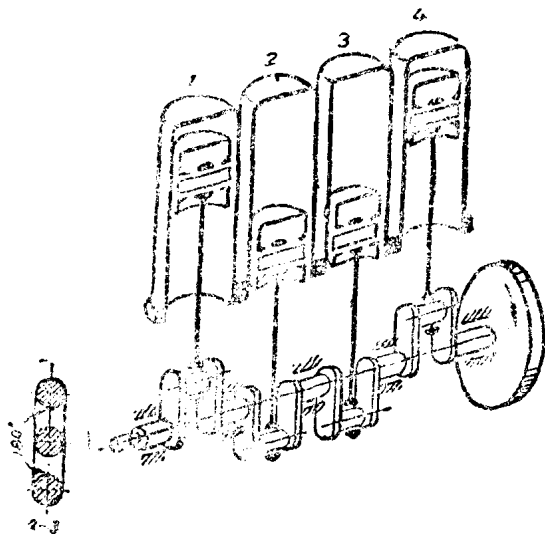


圖4 四汽缸發動機的曲軸和活塞位置

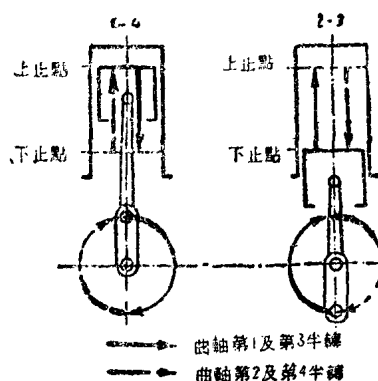


圖 5 四缸發動機的工作過程圖

附表 1

四缸發動機的工作次序

曲軸半轉次序	曲軸旋轉角度	第一汽缸	第二汽缸	第三汽缸	第四汽缸
第一半周	$0^{\circ}-180^{\circ}$	作 功	壓 縮	排 氣	進 氣
第二半周	$180^{\circ}-360^{\circ}$	排 氣	作 功	進 氣	壓 縮
第三半周	$360^{\circ}-540^{\circ}$	進 氣	排 氣	壓 縮	作 功
第四半周	$540^{\circ}-720^{\circ}$	壓 縮	進 氣	作 功	排 氣

当曲軸旋轉第一个半轉 ($0^{\circ}-180^{\circ}$)，在第一汽缸中，活塞从上止点行向下止点，进排兩汽門都关闭，进行作功。第四缸活塞也向下止点移动，进汽門开放，可燃混合汽进入汽缸。第二、三缸活塞則向上止点移动，二缸进行压缩，三缸进行排气。

当曲軸旋轉第二个半轉 ($180^{\circ}-360^{\circ}$) 时，一、四缸活塞从下止点向上止点移动。一缸进行排气，四缸进行压缩。二、三缸活塞从上止点向下止点移动，二缸作功，三缸进气。

当曲軸旋轉第三个半轉 ($360^{\circ}-540^{\circ}$) 时，一、四缸活塞从下止点向上止点移动，一缸进气，四缸作功，二、三缸活塞从下止点移向上止点，二缸排气，三缸压缩。

当曲轴旋轉第四个半轉（ 540° — 720° ）时，一、四缸活塞从下止点移向上止点，一缸压缩，四缸排气。二、三缸活塞从上止点移向下止点，二缸进气，三缸做功。

这样，当曲轴轉了四个半轉（ 720° ）时，每一个缸都完成了一次工作循环，曲轴再轉下去，各缸依次繼續循环。

各汽缸的做功次序（或称点火顺序），按圖 5，是 1—2—4—3，如嘎斯 MM 和胜利牌汽車。另外还有一种順序是 1—3—4—2。

二、四行程六缸发动机的作功次序

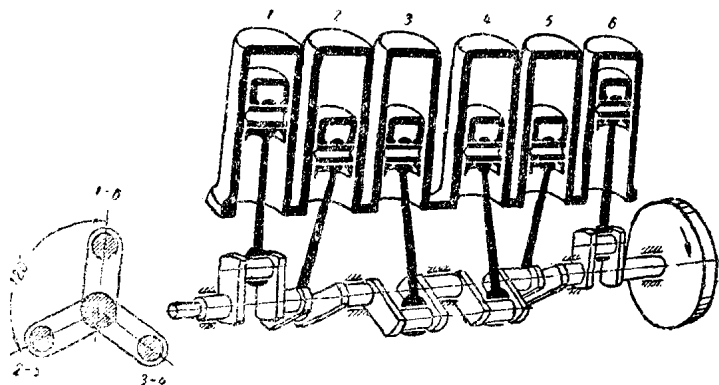


圖 6 六缸发动机的曲轴和活塞位置

四行程六缸发动机，全部汽缸排成直线，连杆大头和具有六个连杆轴颈的曲轴相连接（如图 6）。

绝大多数六缸发动机的连杆轴颈排列，均如图 6 中所示，面对曲轴前端，如 1、6 缸向上，2、5 缸偏左，三、四缸偏右，三个方向互成 120° 。

六缸发动机的工作过程，及各缸中的行程次序，参看附表 2；当一、六缸活塞在上止点时，活塞因曲轴旋轉而向下移动，第一缸进行做功行程，第六缸则进行进气行程。

曲轴轉 120° 后，二、五缸就升到上止点，五缸便开始作功行程。曲轴再轉 120° ，三、四缸活塞就升到上止点，三缸便开始