

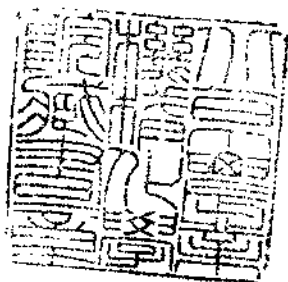
小型油机发电机

周之干 编

人民邮电出版社

小型油机发电机

周之干編



人民邮电出版社

內 容 提 要

本書用通俗淺顯的方法講述小型油機發電機的原理、構造和安裝、維護、修理方法，使讀者了解油機和發電機的基本原理和製造，從而學會安裝、維護和修理的方法，適合於初學維護使用油機發電機的讀者閱讀學習和參考。

小型油機發電機

編 者：周 之 干

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京東四條13號

(北京市書刊出版業營業登記證出字第〇四八號)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

發行者：新 華 書 店

開本880×1168 1/32

印張5.5 頁數93

印刷字數140,000字

印數1-6,000冊

1958年9月北京第一版

1958年9月北京第一次印刷

統一書號：15945·11823—1152

定價：(9)0.64元

目 录

第一章 緒言	1
1. 什么是油机發電机? 2. 油机發动机的特点 3. 油机發電机在通信中的地位	
第二章 油机的工作原理	3
1. 什么是冲程? 2. 四冲程油机的工作原理 3. 二冲程油机的工作原理 4. 四冲程油机和二冲程油机的比較	
第三章 小型油机的構造	10
第一节 油机的主要机件部分	10
1. 汽缸体 2. 汽缸体水套 3. 汽缸套筒 4. 曲軸室和呼吸口 5. 汽缸盖和燃燒室 6. 活塞 7. 潤圈 8. 活塞銷 9. 連桿 10. 曲軸和飞輪	
第二节 气門机构部分	23
1. 气門机构 2. 气門和气門座 3. 气門套 4. 气門彈簧和气門銷子 5. 凸輪軸和气門推桿	
第三节 油机的燃料系	29
1. 燃料系的机件 2. 汽油和柴油的性質与选择 3. 汽油箱和油开关 4. 汽油泵 5. 化油器的基本原理 6. 一个完备化油器应具备的条件 7. PE-214B 型油机上的化油器 8. PE 75 型油机上的化油器 9. ONAN 油机上的化油器 10. 化油器的加速泵 11. 柴油和空气的混合与噴射 12. 空气濾清器 13. 进气管和排气管 14. 減声器 15. 調速器 16. 限速器	
第四节 油机的潤滑系	57
1. 潤滑系的机件 2. 机油的性質与选择 3. 油机的潤滑方法 4. 机油泵的种类 5. 机油濾清器	

第五节 油机的冷却系	63
1. 冷却系机件 2. 油机冷却的方法 3. 風扇和水箱 4. 冷水泵	
第六节 油机的点火系	69
1. 点火系的机件 2. 磁电机点火的基本原理 3. 蓄電池發火綫圈点火的基本原理 4. 發火綫圈 5. 电容器 6. 白金	
7. 分电器 8. 火花塞	
第四章 油机的使用、維護与安裝	85
第一节 使用維護油机的一般知識	85
1. 多缸油机的着火次序 2. 气門的定时 3. 油机的压缩比問題 4. 先期着火和爆燃 5. 油机的干扰問題 6. 防冻液的配制 7. 油机馬力的估算 8. 油机消耗燃料油量 9. 油机消耗机油量	
第二节 油机的使用	101
1. 油机發电机在起勁前的准备工作 2. 油机起勁的方法	
3. 油机工作时应注意事項 4. 停机操作 5. 天气寒冷时使用油机应注意事項	
第三节 油机的維護	105
1. 油机的主要机件部分和气門机构部分的維護 2. 燃料系的維護	
3. 潤滑系的維護 4. 冷却系的維護 5. 点火系的維護	
6. 停用油机及其零件的保存	
第四节 油机發电机的安裝	117
1. 油机房的選擇 2. 油机發电机的底座 3. 油机發电机的安裝	
裝	
第五章 油机的故障和处理办法	118
1. 油机的主要机件部分和气門机构部分的故障和处理办法	
2. 燃料系的故障和处理办法 3. 潤滑系的故障和处理办法	
4. 冷却系的故障和处理办法 5. 点火系的故障和处理办法	

6. 其它的故障和克服办法 7. 油机故障表

第六章 油机的拆裝和調节	127
1. 拆裝油机的注意事項	2. 汽缸蓋, 气門, 活塞, 活塞銷和漲圈
3. 对火法	4. 气門和气門推桿的調节
5. 白金接点开口的調节	6. 火花塞电極間隙的調节
7. 皮帶的調节	8. 調速器的調节
第七章 發電机的原理、使用和維護	138
1. 交流發電机的工作原理	2. 直流發電机的工作原理
3. 發電机的并聯运用	4. 發電机的維護
5. 發電机的故障和处理办法	
第八章 电力佈綫及配電盤	152
1. 电力佈綫的选择	2. 电力佈綫的安裝
3. 配電盤的选择和安裝	
附录	160
1. 油机各部位間隙表 (以 PE-75 型油机为例)	2. 油机零件各种稱謂对照表
3. 常用小型油机發電机情况表	

第一章 緒 言

1. 什么是油机發电机？

油机發电机是用油类作燃料来發电的机器，它包括發动机（又称引擎）和發电机两部分。有的机器是用联軸器把引擎和發电机直接联結着；有的机器是用三角膠帶把引擎和發电机間接联結着。

根据燃料用油种类的不同，油机發电机主要分做汽油發电机和柴油發电机两种。因为采用其它油类如煤油等作油机燃料的比較少，故使用不普遍。

把汽油或柴油用不同的方法使和适量的空气混合，在汽缸里燃燒作功使引擎交联的發电机轉动發出电来。所以在能的轉变上說，油机發电机是把热能先轉变为机械能再轉变为电能的机器。

由于油机是油类在汽缸内部燃燒作功，所以我們又称它做內燃机，內燃机除油机外，还有煤气机等。

2. 油机發动机的特点

1876年，德国發明家鄂圖制成了第一部四冲程內燃机。1879年，俄罗斯艦队海員考士托維奇(И. С. Костович)第一个建議在飞艇上装用汽油發动机，首先制成了使用油类的發动机，随后，油机的改进和应用，便得到繼續不断的發展。直到今日，它已被广泛应用在航空，汽車，战車，輪船，机車，發电及农林水利等部門。这是由于它有以下的特点：

(1) 設備輕巧——如活塞式飞机發动机，每匹馬力的体重約0.4公斤，噴气式飞机發动机每匹馬力的体重仅約0.084公斤。發动机馬力最高可达15,000匹左右。中小型油机每匹馬力的体重虽約十余公斤，但仍較其它發动机（如蒸气机）輕巧不少。

(2) 使用簡便——它可按需要随时起和停息，額外損失很少。

(3) 燃料經濟，效率較高——汽油每公斤燃燒的熱值約為 10,500 大卡，柴油每公斤燃燒的熱值約為 10,000 大卡，褐煤每公斤燃燒的熱值僅約 4,500 大卡。而且，汽油或柴油是在油機內部燃燒；而褐煤是在蒸氣機或蒸氣渦輪機外面燃燒，燃燒時熱量損失還比較大。

(4) 能適用各種燃料——油機用油料可因不同情況把機器經簡單改裝後替代使用，如汽油機可改用酒精或其它輕質油作燃料，柴油機可改用植物油作燃料。把汽油機改裝為煤氣機來使用，也很方便。

3. 油機發電機在通信中的地位

油機發電機在通信企業內是用作主要的自備電源，它能否及時供應通信機械用電的需要，對於通信暢阻，關係非常重大。如果電源供應不好甚至停止供應，就會使通信質量降低和中斷，給國家和人民帶來無法估計的損失。蘇聯專家科馬洛夫說：“必須牢記，只有在電源設備不中斷地並且很好地以電能供給通信機械的情況下，才能實現可靠的電報電話通信。電源設備是每一電話局和電報局最重要的和不可缺少的部分之一，因此對於通信電源設備的設計安裝與維護應給予特別的注意”。

通信方面用的自備電源，以中小型油機發電機為最多。而小型汽油發電機（輸出電功率在三瓩以下的）在其中又佔極大的比重。這是因為它具有攜帶和使用方便的突出優點。本書就為這個目的，給小型油機發電機的構造，維護和使用，作較詳細的說明和介紹。

第二章 油机的工作原理

1. 什么是冲程?

油机发动机靠着汽油或柴油和空气的混合气体在汽缸里燃烧膨胀作功，推动汽缸里的活塞从一个尽头到另一个尽头，当中进行的一段路程叫做行程，又称做冲程（圖！）。通常以活塞向汽缸盖方向行动的尽头叫上止点；相反方向的尽头叫下止点。活塞走到上止点和下止点，就不能再向上或向下了。所以冲程也可以说是上止点和下止点間的一段距离。

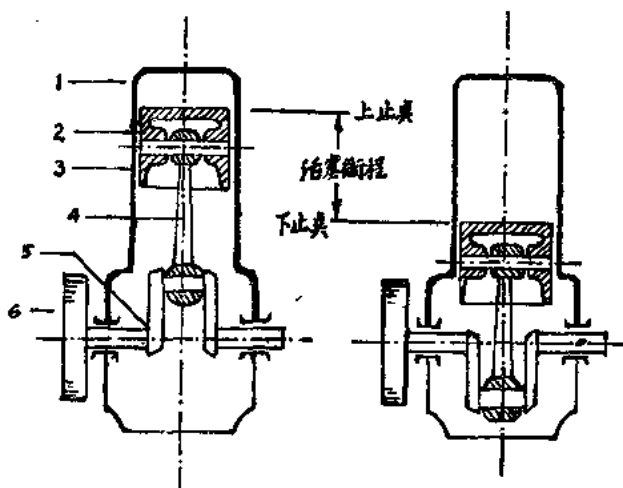


圖 1 活塞冲程位置圖

1. 汽缸盖；2. 活塞；3. 汽缸；4. 连杆；5. 曲轴；6. 飞轮

2. 四冲程油机的工作原理

油机用油料和空气混合在汽缸里燃烧作功到排出废气为止，不是一个冲程就能完成的。有的机器要活塞在汽缸里来回共走四次也

就是經過四个冲程才能完成整个过程，像这样的机器我們叫它四冲程油机。

四冲程油机的四个冲程是吸气冲程，压缩冲程，工作冲程和排气冲程。

汽油机和柴油机两类四冲程油机的工作原理分别说明如下：

四冲程汽油机的工作原理

(1) 吸气冲程——在这一冲程里，活塞从上止点逐渐移向下止点，使它的上部容积变大，压力变小，汽油和空气的混合气体经过打开了的进气门被吸进汽缸里来，此时排气门紧闭，直到活塞行至下止点而曲轴臂在最低下的位置时为止（圖 2.1）。

(2) 压缩冲程——吸气冲程完毕，进气门即行关闭，排气门也还紧闭着没有打开。这

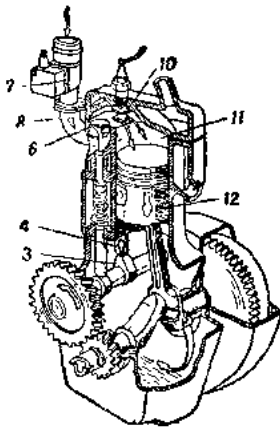


圖 2.1.

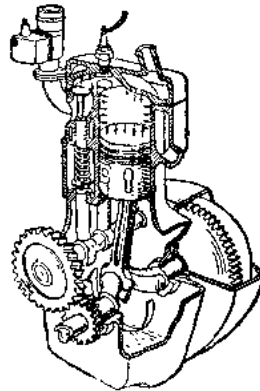


圖 2.2.

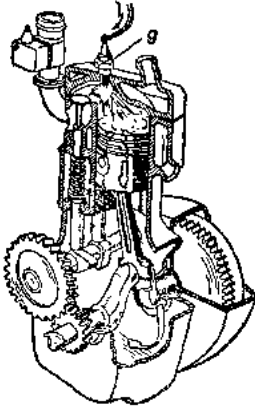


圖 2.3.

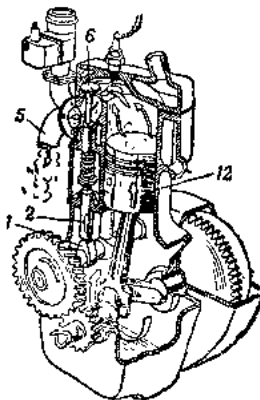


圖 2.4.

圖 2 四冲程汽油机工作原理

圖 2.1 吸气冲程 圖 2.2 压缩冲程 圖 2.3 工作冲程 圖 2.4 排气冲程

1.3. 曲轴； 2.4. 气门推杆； 5. 排气管； 6. 排气门； 7. 化油器； 8. 进气管； 9. 火花塞； 10. 进气门； 11. 汽缸； 12. 活塞

时活塞从下止点往上移，上面容积逐渐变小，对被吸进汽缸里的混合气体给予压缩（圖 2.2）。这一冲程完畢，缸内混合气体的压力约为每平方公分 6—10 公斤，温度升高约 350—450°C，这样就可以使燃烧迅速进行并提高在燃烧时产生的压力。

(3) 工作冲程——压缩冲程完畢，活塞回到上止点，进气門和排气門仍然紧閉。这时有高压电通到火花塞，发生火花点燃混合气体，使它燃烧产生压力推动活塞下行，經連桿和曲軸的作用，使机器旋轉（圖 2.3）。

(4) 排气冲程——經过工作冲程后，在汽缸里产生的廢气要排出机外。当活塞由下止点上移，排气門开放，进气門关闭，廢气就可以經排气門和排气管排到机外去了（圖 2.4）。

一个四冲程汽油机就是照着上面四个冲程的次序週而复始地动作，使机器轉动繼續工作。

四冲程柴油机的工作原理，大致和汽油机一样，只不过每一冲程内容有些不同罢了。現在說明如下：

(1) 吸气冲程——这一冲程是活塞由上止点行至下止点。这时排

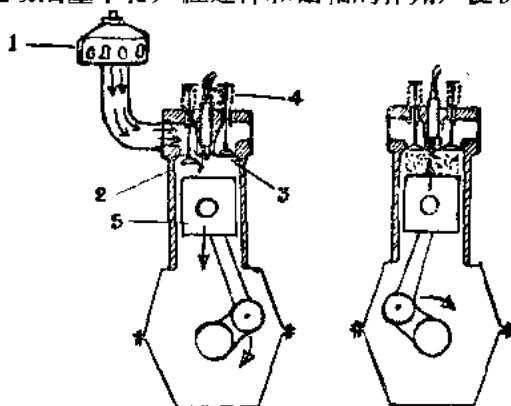


圖 3.1.

圖 3.2.

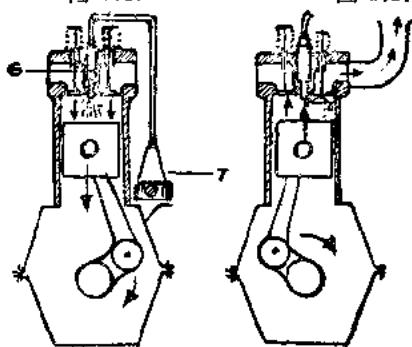


圖 3.3.

圖 3.4.

圖 3 四冲程柴油机工作原理

圖 3.1 吸气冲程 圖 3.2 压缩冲程
圖 3.3 工作冲程 圖 3.4 排气冲程
1. 空气滤清器；2. 进气門；3. 排气門；4. 气門彈簧；5. 活塞；6. 噴油嘴；7. 噴油泵

气門关闭，而进气門打开，从进气門吸入适量的清潔空气到汽缸里来（圖 3.1）。

（2）压缩冲程——这一冲程是活塞由下止点移向上止点，进气門和排气門均关闭，汽缸里进来的清潔空气受到压缩（圖 3.2）。在压缩冲程完畢，缸内空气压力可达每平方公分30—35公斤，温度达到600—700°C。

（3）工作冲程——压缩冲程完畢活塞行至上止点时，柴油借噴油泵的压力从噴油嘴噴出来，噴出的柴油化为霧点，和被压缩的高压高温空气相遇，立即引起燃燒膨胀作功，推动活塞移向下止点，这一过程进气門和排气門均紧关闭（圖 3.3）。燃燒时，温度約2000°C，压力达每平方公分50—60公斤。

（4）排气冲程——活塞由下止点行至上止点，进气門仍然关闭，排气門打开了，廢气被排出机外（圖 3.4）。

3. 二冲程油机的工作原理

如果把四冲程油机的吸气，压缩，工作和排气四个动作并在两个冲程里来完成，也就是活塞在汽缸内只要从上止点移到下止点再由下止点移到上止点来回一次便完成整个过程，这样的油机，叫做二冲程油机。二冲程油机也分二冲程汽油机和二冲程柴油机两种，現先說明二冲程汽油机的工作原理。

二冲程汽油机开始工作时（圖 4），活塞向上止点行进，靠活塞本身把吸气孔，进气孔和排气孔遮閉。稍后活塞一面进行压缩，一面把吸气孔放开，吸进新的混合气。等到活塞再向上接近上止点时，火花塞發生火花，点燃混合气开始膨胀工作。以后活塞下行，初期吸气孔被活塞下部遮閉，停止吸气，同时曲軸室内进来的混合气体被压缩，压力加强。再往下活塞頂部露出排气孔和进气孔，因为排气孔位置比进气孔位置稍高，故廢气可一面靠本身压力排出机外，一面因进入混合气的压力將它排挤出去。到此汽缸内便又充滿新的混合气，准备下一工作。

簡單的說，二冲程汽油机在第一冲程里作了吸气和压缩的工作，在第二冲程里，作了工作排气和进气的工作。

在圖 4.1 时，活塞的上面开始进气，活塞的下面造成部分真

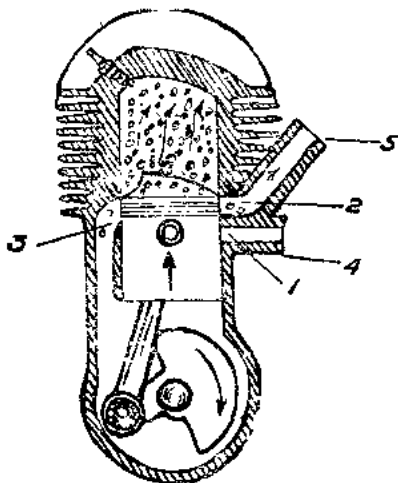


圖 4.1.

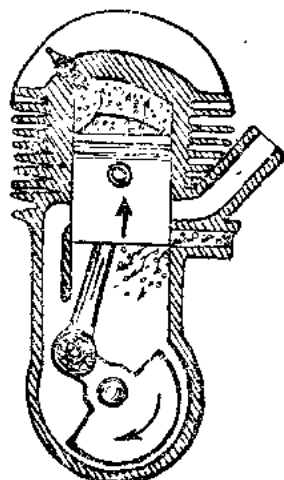


圖 4.2.

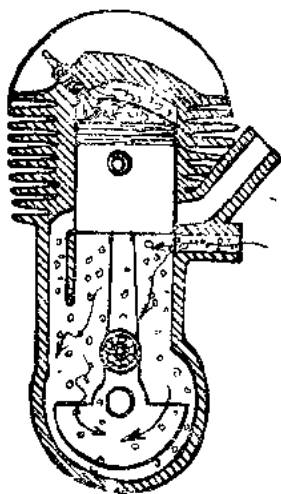


圖 4.3.

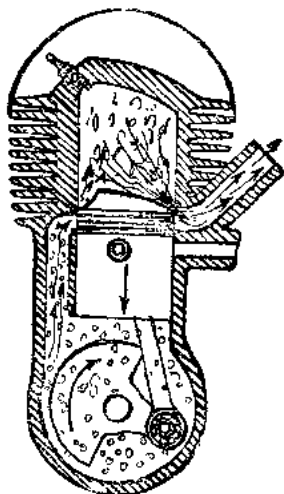


圖 4.4.

圖 4 二冲程汽油机工作原理

1. 吸气孔； 2. 排气孔； 3. 进气孔； 4. 进气管； 5. 排气管

空。在圖 4.2 时，活塞的上面进行压缩，活塞的下面开始將新鲜混合气吸入曲轴室。在圖 4.3 时，活塞的上面开始点火膨胀工作，活塞的下面初步压缩曲轴室里的混合气。在圖 4.4 时，活塞的上面进行排气和进气，活塞的下面混合气靠初步压缩后本身的压力和活塞的排挤从进气孔进入汽缸。

有的小型二冲程汽油机如 PF-214B 型油机（圖 5），它的吸气孔不是靠活塞本身来开闭的，而是由装在曲轴室一边的用薄鋼片制

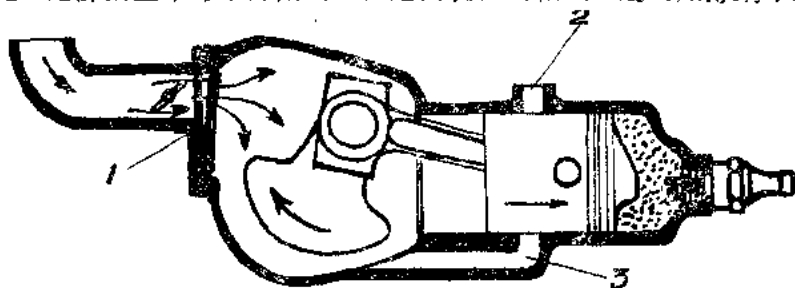


圖 5.1.

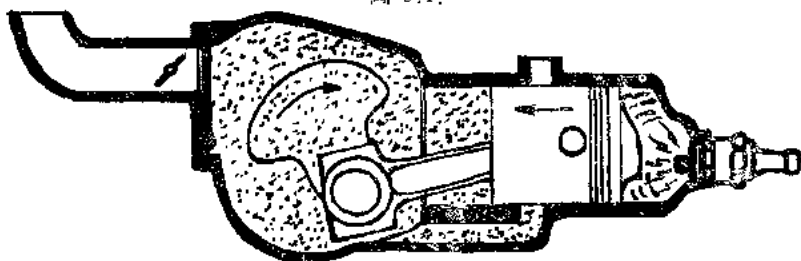


圖 5.2.

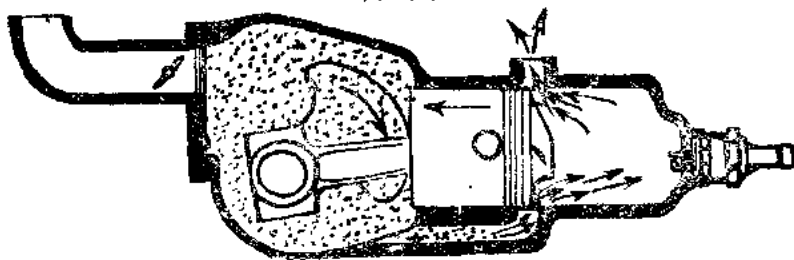


圖 5.3.

圖 5 PF-214B 油机的工作情况
1. 吸气孔；2. 排气孔；3. 进气孔

的吸气瓣来控制它的开闭的。在圖 5.1 时，活塞上面进行压缩，活塞下面曲轴室空间变大，吸开吸气瓣，把新的混合气体吸进曲轴室。在圖 5.2 时，活塞工作往下，吸气瓣关闭，曲轴室内混合气体被初步压缩。在圖 5.3 时，活塞上面进行排气和进气，活塞下面混合气继续被压缩，压力增大，此时进气孔打开，混合气被挤入汽缸。

二冲程柴油机的工作原理是当活塞开始向下止点移动时，柴油靠喷油泵的作用以极高的压力从喷油嘴喷射到汽缸里和压缩过的高温高压空气混合燃烧膨胀做功。活塞再向下行便进行排气和开始换气，当活塞向上止点移动时便完成了换气和进行压缩的工作。

4. 四冲程油机和二冲程油机的比较

在工作原理上，四冲程油机要曲轴迴轉兩轉才有一个工作冲程，而二冲程油机只要曲轴迴轉一轉便有一个工作冲程。因此在油机每分鐘轉數相同的情况下，二冲程油机的工作冲程在理論上要比四冲程油机增多一倍，因而所發动力也將增大一倍。但是，由于二冲程油机的换气过程不够完善，进入的新气一部分随着廢气一同排出，所以所發动力不可能提高一倍。柴油机因为进入的是空气，損失較小，实际上能增加80%左右。

在構造上，二冲程油机还有下列几个特点：

(1) 当功率与轉速和四冲程油机相同时，它的尺寸比四冲程油机小，因而重量也較輕。

(2) 在汽缸上开气孔来代替气門，利用活塞在汽缸里移动遮閉或打开气孔。因此省去气門機構。

(3) 把机油滲到汽油里进行潤滑，因此不用机油泵、机油濾清器和油脹圈等。

(4) 机軸旋轉力比較均匀，故飞輪可輕小。

(5) 有时多备燃气泵或空气泵等机件，因此損失一部分功率。

在应用上，四冲程油机較适用于高速度引擎，因进气和排气不至交叉；二冲程油机較适用于大功率引擎，因机軸旋轉力比較均匀。

第三章 小型油机的構造

油机的構造，因冲程、使用燃料和發出动力大小的不同，是不完全相同的；类型相似的机器，有时因設計关系，也不完全一样。为了便于說明它們的基本構造情况，通常把一部油机划分为主要机件部分，气門机构部分，燃料、潤滑、冷却和点火等系統来进行研究，作为使用维护油机的基础。

四冲程汽油机的基本構造如图6。

第一节 油机的主要机件部分

油机的主要机件部分，是机器的主体。一般包括汽缸体，汽缸体水套，汽缸套筒、曲軸室和呼吸口、汽缸盖和燃燒室、活塞，漲圈、活塞銷、連桿、曲軸和飞輪等（参閱圖6）。現分述如下：

1. 汽缸体

油机的汽缸体是灰鉄鑄成的整体，机器的其它零件都以它为基础附裝在它上面。汽缸体的当中有上下一样大小的圓筒，叫做汽缸筒。小型油机多数只有一只汽缸筒；一只汽缸筒的机器称做單缸机。少数有兩只或四只汽缸筒，按一直排列或分列兩边分佈着；有兩只和兩只以上汽缸筒的机器称做多缸机。小型油机的汽缸筒直徑約在5.08—7.62公分之間（2吋—3吋），如現在常用的ONAN油机是5.3975公分（2 $\frac{1}{8}$ 吋），PE-77D，PE-214B，KOHLER，IE21H各型是5.08公分（2吋），PE 75型是7.62公分（3吋）。

一部油机使用久了，汽缸筒因受裝在里面的活塞和漲圈的磨擦，把汽缸筒弄大造成漏气和發出动力減小的毛病。一般油机的汽缸筒和活塞間的空隙超过規定尺寸（生鉄制活塞每一公分汽缸直徑应留0.0005公分，鋁制活塞每一公分汽缸直徑应留0.0008公分）二、三倍时，应設法用搪缸机搪缸，搪圓后再用磨光机磨光，以后

換用加大尺寸的新活塞和漲圈，才能恢復正常工作。

搪缸机和磨光机是很細致的搪磨机器，用这种机器修理汽缸筒，可以使缸筒内壁均匀光滑，毫無絲紋。这样，活塞上附的漲圈才可能在筒内滑动自如而不致被磨損和漏气。一般使用油机的单位里，通常沒有这两种机器設備，故搪磨工作，須送修理厂家办理。

汽缸筒可能搪大的尺寸是以筒徑大小为轉移的，普通在 7.62 公分（3 吋）以下的筒徑有加大千分之十，千分之二十，千分之三十等几种規定。汽缸筒搪过几次，把缸壁搪薄了，就耐受不了压力。所以在搪缸前，对于加大尺寸要考虑周到。

沒有气門的二冲程油机，在汽缸筒上还开有气孔，供进气和排气之用，它們的位置是排气孔比进气孔要高些。

2. 汽缸体水套

油机在工作时，由于汽缸内混合气体燃燒，温度差不多达到

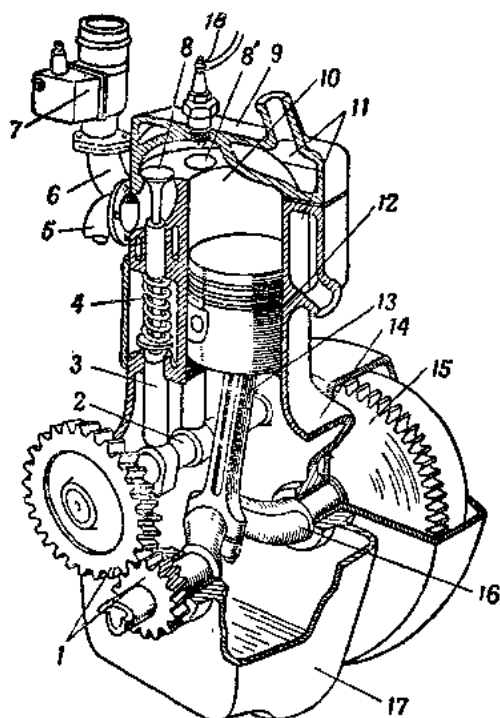


圖 6 四冲程汽油机構造

1. 傳动齒輪; 2. 凸輪軸; 3. 气門准桿; 4. 气門彈簧; 5. 排气管; 6. 进气管; 7. 化油器; 8. 排气門; 8'. 进气門; 9. 汽缸蓋; 10. 汽缸; 11. 汽缸体水套; 12. 活塞; 13. 連桿; 14. 汽缸体; 15. 飞輪; 16. 曲軸; 17. 曲軸室; 18. 火花塞