

機械農場幹部訓練班

農業機械講義

本農場管理局研究室出版

目 錄

第一章	內燃機基本原理.....	1
第二章	燃料和燃燒.....	6
第三章	機體及氣缸套.....	12
第四章	活塞及活塞圈.....	17
第五章	活塞銷、連桿、及曲軸.....	23
第六章	軸承.....	28
第七章	氣缸蓋及氣閥驅動裝置.....	32
第八章	汽油發動機的燃油系統.....	42
第九章	汽油發動機的燃油系統(續)——汽化器.....	46
第十章	柴油發動機的燃油系統.....	72
第十一章	調速器.....	99
第十二章	潤滑系統.....	105
第十三章	冷卻系統.....	110
第十四章	吸氣及排氣系統.....	114

第一編 內燃機之部

第一章 內燃機基本原理

第一節 內燃機概述

凡我們本身以外，依據一定力量和運動關係，來幫助或代替我們作工的都可以叫作『機械』。

機械可分三類：我們利用水力，風力，燃料的熱力來產生能作工的機械能力。這些直接從大自然提取能力的機械，我們叫它『發動機』或『原動機』。因此農場中使用的拖拉機就必定包含有一個發動機，這是因為它自己能動的關係。有一種機械自己動不了，要發動機來拖來帶才能工作，這我們叫它『工作機』。農機具，水泵，和工廠中的鋸床，銑床，鑽床等，就是這一類。還有一種機械介乎發動機和工作機之間。它由發動機所接受的是機械能力，最後它傳給工作機的也是機械能力。只是把能力傳達過去，本身並不作任何工作，這我們叫它『傳動機』。電動機，發電機，屬於這一類。

我們以後所要詳細說明的內燃機是發動機的一種。和內燃機相對立的還有外燃機。分別這兩種發動機，我們要研究『燃』，『內』，『外』三個字。先說『燃』。燃就是燃燒。燃料燃燒後發生熱能，熱能經過發動機（內燃機或外燃機）的媒介，而變成機械能，再替我們工作。蒸汽機用煤作燃料，汽車發動機用汽油作燃料。燃料不同，結果却都是一樣的。再說到『內燃』和『外燃』。顧名思義，我們可以簡單的說：內燃就是燃燒在發動機內部（氣缸內）發生；而外燃機則是燃燒在發動機氣缸以外發生。從這個定義，我們就可想到所謂內燃機，應當包括汽油機，煤油機，柴油機和煤氣機。而外燃機則應該包括蒸汽機（或者用煤，或者用柴油作燃料）。

我們因為內燃機燃料之不同，而給予它各種不同的名稱，像上面所說的。但是要想知道內燃機最主要的分類，並不在於所用的燃料，而在於發動機氣缸內不同的點燃方法。根據這個不同的點燃方法，我們將內燃機分為二大類：

- (1) 火花點燃發動機——包括汽油機、煤油機和煤氣機。
- (2) 壓縮點燃發動機——包括柴油機。

第一類的發動機，氣缸內的可燃氣體是靠一個點火設備來點燃的。我們利用高壓電通過電火花塞，它的間隙中就跳過火花。火花燃着了周圍的可燃氣體，氣缸

內遂即發生爆炸。

第二類的發動機，不用任何點火設備。燃料的燃燒是自動的。空氣被壓縮到原來體積的 $1/12$ 到 $1/20$ 左右時，它的溫度便昇高到足以點着燃油的程度。這時油嘴就往氣缸內噴出油霧，燃燒遂即開始。

第二節 面積和體積

我們在農場理，說這塊地是一塊。用比較科學的說法，我們應該說這塊地的面積是一塊，（一百公尺長一百公尺寬的地叫作一塊，也可以說一塊就等於一萬平方公尺）。現在要求出一張紙的面積，應把它的長乘上它的寬。假設紙的長是20公分，寬是10公分，這張紙的面積便是200平方公分。若要求圓的面積我們可把（3.1416）乘上圓半徑的平方（或半徑自乘）。譬如活塞的半徑是5公分，活塞頂的面積就是

活塞頂面積 = $3.1416 \times \text{圓半徑} \times \text{圓半徑} = 3.1416 \times 5 \times 5 = 78.50$ 平方公分。

世界上任何一樣東西都佔有一定大小的空間。佔有的空間大，它是體積就大。佔有的空間小，它的體積就小。我們常說這個東西很大，那個東西很小，就等於說這個東西體積大，那個東西體積小。假如現在有本書，長20公分，寬10公分，厚3公分，這本書的體積就是 $20 \times 10 \times 3 = 600$ 立方公分。

如圖1——1，若要求活塞上面燃燒室的體積，可以把燃燒室的高度乘上活塞的面積。

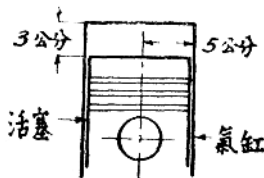


圖1——1

燃燒室體積 = $3 \times \text{活塞面積} = 3 \times 78.50 = 235.5$ 立方公分。

第三節 壓 力

先看圖1——2，現在桶中裝着水，水桶底上受着水的重量。假如水的重量是10公斤，水桶底的面積是10平方公分，我們說桶底上受着每平方公分1公斤的壓力。換句話說，如果從桶底上劃出一公分長一公分寬的一個方塊，在這小小的面積上（一平方公分）總共受到的水的重量應該是一公斤。因此我們說『壓力是每單位面積上所受到的力量或重量』。一個面上若平均的受着力或重，那末，壓力就等於力（或

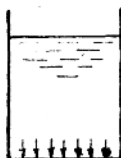


圖1——2

重)被面積除。再進一步,若已曉得了壓力和面積,在這塊面積上所受到的力就重就等於壓力 $\times$ 面積。

如圖1——8,假若我們在活塞下加上的力是750公斤,已知活塞的面積是75平方公分,現在要求出活塞頂上空氣的壓力。

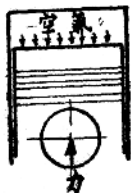


圖1——8

(1)第一步先看空氣的壓力是不是平均的,或者說活塞頂上所受的力量是不是到處一樣。我們的回答是空氣給與活塞頂上各處的壓力完全相同,正像圖1——2桶底所受的水壓力是各處相同一樣。

(2)解決了第一個問題,現在可以求壓力的大小了。
空氣壓力=力 $\div$ 活塞頂面積=750 $\div$ 75= 每平方公分10公斤。

第四節 溫 度 和 熱

有兩個一樣大小的鐵桶,第一個桶裝的水比第二個桶裝的水少。現在在桶底同時加熱,加進去的熱量兩者是一樣的。在一定時間以後我們發現第一個桶內的水,要比第二個桶內的水熱一些。或者說第一個桶內的水溫度要比第二個桶內的水溫度來得高。這表明溫度和熱量是兩回事,溫度只是表示熱的程度。量溫度常用溫度表。溫度表種類很多,在這裡不細談。常用的單位有攝氏華氏兩種,現在我們採用攝氏。水結冰的溫度,是攝氏零度,水沸騰的溫度是攝氏100度。熱量的單位是「卡」。要把一立方公分水的溫度提高攝氏一度,需要一卡的熱量。

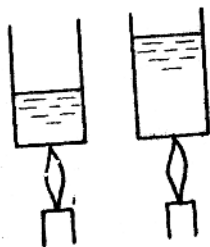


圖1——4

第五節 空 氣 壓 力

各位應該都有這個經驗,當你們用打氣泵為輪胎打氣的時候,輪胎內的壓力愈來愈高,你打出來的空氣的溫度也愈來愈高。這個現象說明了空氣壓縮的基本情況,現在我們進一步的來研究這個問題。

如圖1——5甲中氣缸內空氣的溫度是攝氏零度,壓力是一個大氣壓(一個大

氣壓就是標準情況下的空氣壓力，約等於每平方公分一公斤），活塞頂和氣缸蓋間的距離是15公分。再看圖1——5乙。我們在活塞上加力，使活塞頂和氣缸蓋的距離減為8公分，就是說空氣的體積壓縮到原來的1/5，這時候可以算出空氣的壓力和溫度已增加了。

壓縮比例=5比1，溫度=攝氏258度，壓力=每平方公分10.7公斤。

再看圖1——5丙，如果繼續在活塞頂上加力，活塞頂和氣缸蓋的距離變為15/16公分。這時候，

壓縮比例=16比1，溫度=攝氏569度，壓力=每平方公分50公斤。

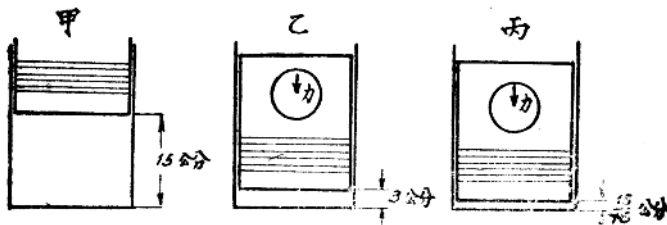


圖1——5

圖1——5 乙所表示的大致是汽油機壓縮的情況（壓縮比例=5比1）。圖1——5丙所表示的則彷彿於柴油機的壓縮情況（壓縮比例=16比1）。以上的壓力和溫度都是根據下面的二個假定計算得到（計算方法這裡不詳述）。

- 1、在空氣壓縮發熱的過程中，熱量並不散失而一直保留在氣缸中。
- 2、活塞不漏氣。

但實際情況卻並不是如此簡單。除了熱量不斷散失和活塞漏氣以外，還得考慮到發動機本身原有的溫度，發動機進氣壓力小於大氣壓力等，所以壓縮後的壓力和溫度是無法準確計算得到的。

第六節 衝程和循環

發動機活塞在氣缸內上下運動，它在運動時的最高位置（或最接近氣缸蓋的位置）我們稱為上死點，最低位置則稱為下死點。上死點到下死點間的距離叫做一個衝程（或行程）。汽油機活塞的四衝程（圖1——6）就是：

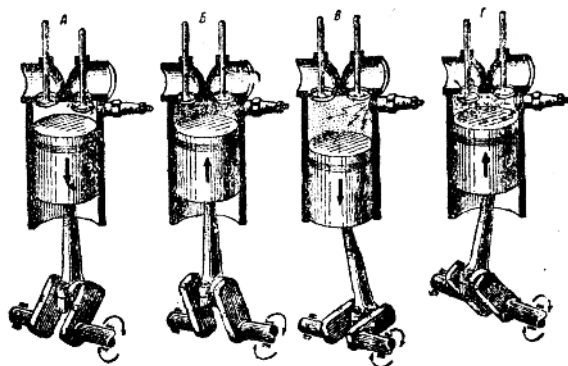


圖1——6 汽油機的四衝程

1. 吸氣衝程：活塞從上死點下行，吸氣瓣開啓，混合氣經過汽化器，進氣管，進氣門進入氣缸，直到活塞到達下死點，這我們叫它吸氣衝程。
2. 壓縮衝程：活塞從下死點上行，吸氣瓣關閉，進入的混合氣被壓縮，壓力增加溫度增加，直到活塞到達上死點，這叫壓縮衝程。
3. 發火及膨脹：活塞在上死點附近時，電火塞發火，點着氣缸內被壓縮的混合氣，燃燒開始，產生極大壓力和溫度，將活塞推下，這我們叫它發火及膨脹衝程（又名爆發衝程）。
4. 排氣衝程：活塞再度上行，將氣缸內的廢氣經排氣門排出（排氣瓣在開啓狀態）。待活塞到達下死點，這叫排氣衝程。此時吸氣瓣又已開啓，準備第二次的吸入了。

以上四個衝程我們叫它一循環，發動機像上述那樣的須活塞來回兩次（或曲軸兩轉）完成一循環的，叫做四衝程循環發動機。若活塞往來一次（或曲軸一轉）就能完成一循環（吸氣、壓縮、發火及膨脹、排氣），那我們叫它二衝程循環發動機。

柴油機的循環，基本上和汽油機的沒有什麼不同，只是它不用電火塞點火，而用空氣壓縮後產生的高溫來點着噴油嘴噴進來的油；再吸氣衝程時，它吸入的不是混合氣而是空氣。

第二章 燃料和燃燒

第一節 燃料

燃料就是一切能在空氣中燃燒而產生熱量的東西。例如：煤、炭、木柴、汽油等等。內燃機的原動力就取之於燃料中的熱量，也就是說，利用發動機把燃料中的熱能變為機械能力。

燃料能分成三大類：

- (1) 固體燃料——煤炭、木柴、焦煤等。
- (2) 液體燃料——汽油、煤油、酒精、植物油等。
- (3) 氣體燃料——自然氣、煤氣、發生爐氣等。

內燃機最主要的燃料是液體燃料，因為它體積小，熱量大，取用清潔。其次是氣體燃料，例如煤氣。內燃機用的汽油、煤油都是從原油中提煉出來的。現在把原油中煉出來的產品，排列如下表：

表2——1 原油的產品

產品	特 性	熱量 (千卡 / 公斤)	重量 (公斤 / 立升)	用 途	原油中 含量比
汽油	揮發性高，價昂貴	11000~11500	0.67~0.76	高速發動機	44%
煤油	揮發性較低，在發動機中使用時，必須高度預熱，才能充分汽化。否則，沖淡滑油現象十分嚴重。	10000~11000	0.8~0.85	常速定負荷發動機及農業用發動機	6%
柴油	揮發性更低，有潤滑性，價廉。	10500~10700	0.91~0.95	適合一般發動機，有代替汽油和火油的趨向。	36%
潤滑油			0.91~0.95	潤滑機件	3%
柏油				築路用	8%
其他					8%

第二節 汽油的必備條件

- (1) 良好的防爆性——防爆性是避免混合氣在氣缸中燃燒後突然產生過高

- 壓力的性質。它以辛烷數的多少來表示。辛烷數愈高，防爆性愈好。一般汽油的辛烷數是50—80，航空發動機用汽油的辛烷數，能超過100。
- (2) 適當的揮發性——氣溫低的季節或地帶，所用汽油的揮發性須高，使發動機容易起動（特別是在機體涼的時候）。氣溫高的季節或地點，所用汽油的揮發性可較低。
 - (3) 熱值高——增加發動機動力。
 - (4) 膠質少——一般汽油多含有不易揮發的膠質。汽油揮發後，便存下褐色的膠質物，粘着在汽油的通路中，不易清除，日久使汽化器，輸油泵，油管及油道阻塞。因此拖拉機要長久擱置不用時，應將汽化器及燃油箱內汽油放出。
 - (5) 純淨無雜質——汽油內的水分，灰質，應越少越好。
 - (6) 硫黃少——汽油中含有微量的硫黃，經過燃燒後和水份化合便成亞硫酸，能侵蝕機件。

第三節 柴油的必備條件

- (1) 粘度適當——粘度過低，潤滑性差。噴油嘴和噴油泵零件容易磨耗，使漏過油泵套和油泵活塞，油針和油嘴頭間的油量增加，結果噴出的油量減少，使發動機不能發出全部馬力。粘度過高，氣溫低時流動性差，加重輸油泵工作。且通過燃油過濾器困難，使供油量不足。噴油嘴噴出的油霧亦不能良好。
- (2) 炭渣少——油料燃燒後，剩留的炭渣愈少愈好。否則，會造成活塞及氣瓣膠着；氣缸內堆積炭質及滑油易於污穢之弊。
- (3) 引火點高——當大量油料加熱時，放出的蒸氣多到能用火點着的程度，此時油料達到的溫度稱之為「引火點」。引火點須在攝氏65度以上，儲存運輸時才可減少火災危險。
- (4) 灰分及雜質少——灰分及雜質含量不應高過0.05%。雜質過多，為噴射裝置劇烈磨損的原因。
- (5) 含硫少。
- (6) 熱值高——增加發動機動力。
- (7) 良好的點燃性（或防爆性）——柴油的點燃性，是以西坦數來表示的。西坦數愈高，點燃性愈好。

高速發動機用柴油的西坦數約為45—50。

中速發動機用柴油的西坦數約為35——45。

低速發動機用柴油的西坦數約為25——35。

第四節 汽油機燃燒經過

汽油機在吸氣完了後，活塞上升，開始壓縮衝程。混合氣的體積逐漸減少，壓力增加，溫度增加。有部分尚未完全揮發的燃油，因氣缸內溫度增高，再行揮發成為良好的混合氣。估計壓縮衝程完了時，氣缸內混合氣的壓力增高到每平方公分6.5~10.5公斤，溫度升高到攝氏200~280度。當活塞將要到達上死點時，電火塞便發火。在火花周圍的混合氣，經過一極短的『着火遲延』時間，就開始着火，形成一道火線，像水波狀的漫延開來，使氣缸中的混合氣逐步燃燒。混合氣在燃燒過程中產生高熱高壓，把活塞向下推而轉動發動機曲軸。電火塞所以要在活塞到達上死點以前發火，目的是要留出充分時間，作為混合氣的『着火遲延』，和部份混合氣燃燒的時間，以使氣缸內因燃燒而生的最高壓力能產生在活塞越過上死點以後。根據實驗，最理想的發火提早角度是使活塞到達上死點時氣缸內的壓力是最高壓力的一半，而自電火塞發火到上死點的時間是自發火到產生最高壓力所需時間的百分之75。

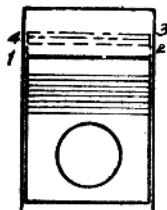


圖2—1中之

- (1) 是電火塞發火時活塞或曲軸臂的位置。
- (2) 是混合氣開始着火(即第一顆油粒着火)時活塞或曲軸臂的位置。
- (3) 是上死點。
- (4) 是氣缸內產生最高壓力時，活塞或曲軸臂的位置。

根據上面的說明

- (1) —— (2) 是着火遲延。
- (1) —— (3) 是發火提早。
- (1) —— (3) 的角度叫發火提早角度。



圖2—1

在低速時發火提早角度要小，在高速時發火提早角度要大，這是因為發動機速度雖然增高，但着火遲延和混合氣燃燒所需的時間卻沒有顯著的改變。所以要使氣缸內仍舊在剛過上死點後產生最高壓力，必須要把發火時間更提早。

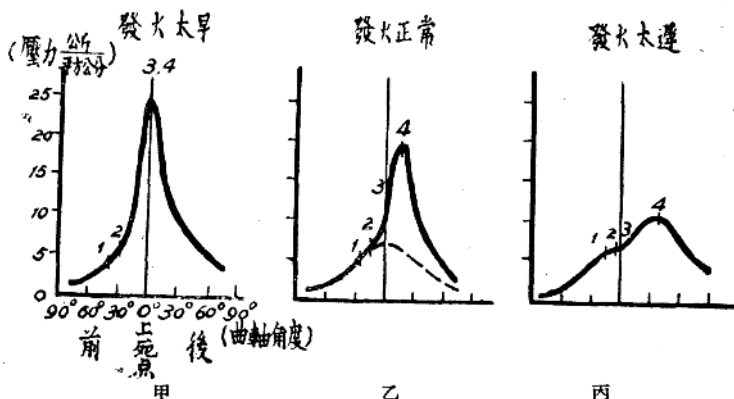


圖2—2 汽油機燃燒經過

圖2—2說明氣缸內壓力變化和曲軸角度的關係。甲表示發火太早。燃燒後最高壓力產生在上死點，發動機有反轉的可能。並且因為燃燒時所產生的壓力和上升中的活塞相抵抗，使總的動力減少。若壓力過高時，還能發生敲打現象。

圖2—2乙表示發火正常。活塞在上死點時氣缸內的壓力是最高壓力的一半，而（1）——（3）的時間是（1）——（4）的75%。

圖2—2丙表示發火太遲。燃燒在上死點附近開始，結果最高壓力產生時活塞早已下降，不能充分利用所產生的壓力。而且使大部分的缸壁受到高熱，結果發動機動力減退，機體過熱。

發火提早應隨着發動機的速度而變更，發動機轉速愈高，發火提早角度應愈大。因此在某些發動機中利用離心力的作用自動調節發火提早。高壓磁石發電機一般沒有這種裝置，因此它的發火時間在某一個速度（或稱額定速度）上為最適宜，在其他速度時便感到略早或略遲。有起動發火裝置的磁石發電機，它在起動時能自動的將發火時間遲延，使電火塞在上死點附近發火，以避免起動時發動機的反轉。

第五節 柴油機燃燒經過

柴油機燃燒過程可分為四個階段如圖2—3。

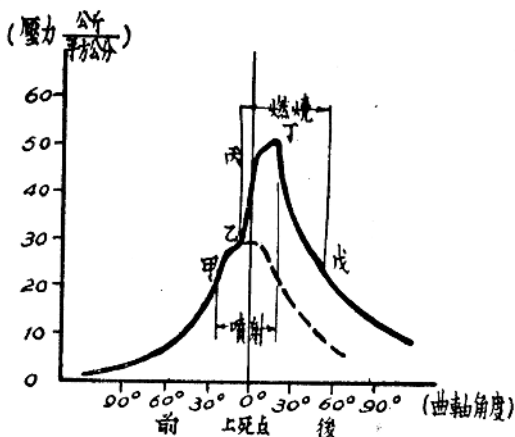


圖2—3 柴油機燃燒經過

甲 噴射開始 乙 燃燒開始 丙 緩慢燃燒開始 丁 噴油終止
戊 後燃終止 甲—丁 噴油期間 乙—戊 燃燒期間

虛線表示單純壓縮空氣的壓力線。

第一階段：着火遲延時期（甲——乙）

自燃油噴入氣缸內到爆發開始，這一階段中噴入的油霧自壓縮空氣中吸收熱量而逐漸到達着火溫度，可能有少數油粒着火，產生極微量的熱。

第二階段：爆發時期（乙——丙）

在着火遲延時期中噴入的全部油霧加上繼續噴入的油霧順序着火，壓力和溫度急速上升。壓力上升的速度和空氣的擾流，溫度，燃油的性質及混合狀況有密切關係。點燃性好的柴油，需要的着火遲延時期較短，在着火遲延時期中噴進氣缸的油也較少。所以，爆發時壓力的上升不致過於急驟，發動機工作因之比較平穩。

第三階段：緩慢燃燒時期（丙——丁）

油霧一噴入氣缸內立即燃燒，因為氣缸內溫度很高，噴入的油霧，幾乎沒有着火遲延。這一時期中氣缸內壓力的變化可由噴入的油量來控制。噴油量多，壓力增加，動力亦增加。

第四階段：後燃時期（丁——戊）

在油霧停止噴射後，氣缸中仍有小部分燃油繼續燃燒，這階段中所產生的熱量對發動機的動力並無大影響。理想的燃燒過程是燃油終止後燃燒亦應終止。

第三章 機體及氣缸套

第一節 機 體

構成機體的主要部分是氣缸，冷卻水腔和曲軸室。它的型式是由氣缸的排列而決定的。可分『直立一字』型，『V』或『倒八字』型，及『星』型三種。我們拖拉機的發動機都用直立一字型。汽車發動機有用V型的。航空發動機有用V型的，亦有用星型的。一般發動機的機體是以含有線和路的鑄鐵鑄成。也有用焊接法把各部分連成一個整體的。後一種製造方法的優點是能隨機體各部工作的條件而用不同性質的材料，又能減少廢品。不過在製造過程中時間較不經濟。

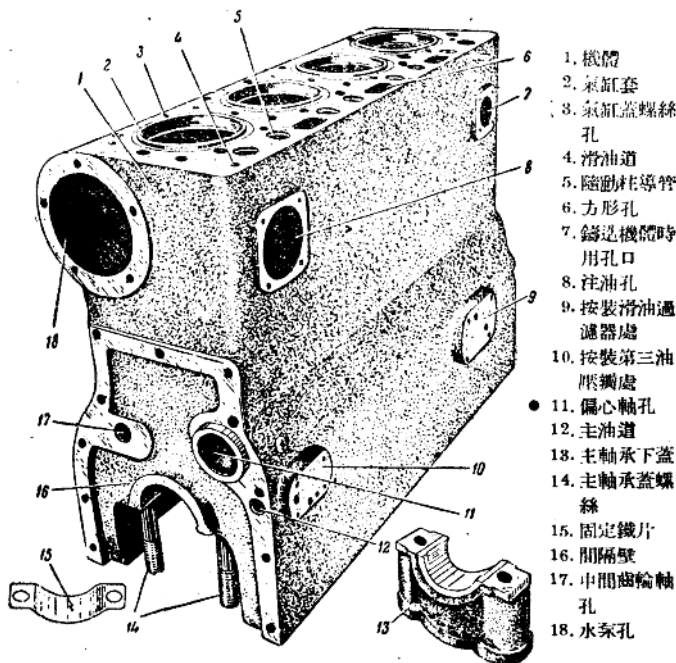


圖3—1 斯特茲——3型發動機的機體

第二節 冷 却 水 層

冷却水的作用是吸收氣缸內因爆發和磨擦所產生的熱，以保持發動機工作時最有力的溫度。並使氣缸壁上的潤滑油膜不因過熱而破裂，致使活塞，滾圈和氣缸壁發生直接磨擦。冷却水層包裹氣缸的全長，上部和氣缸蓋冷却水層相通。在機體的前部常鑄有冷却水泵外殼。

第三節 氣 缸 套

氣缸套可分為乾式濕式和一體式三種，乾式和濕式是用含有鎢和鎂的高硬度鑄鐵以離心法鑄成的，現在最廣用的是濕式和一體式。

濕式氣缸套（圖3——2甲）的外面直接和冷却水接觸，例如斯特茲—8型，斯大林—80型的氣缸套。它有下列的優點：

- （1）氣缸套和機體分離，可用高硬度，抗磨，抗酸材料鑄成，機體能用較差材料。
- （2）氣缸套能個別掉換。
- （3）冷却水層容易清掃。
- （4）加工容易，氣缸壁厚度均勻，散熱良好。

它的缺點是橡皮阻水圈不易安裝，使用日久橡皮失去韌性而斷裂，使冷却水漏入油槽。

乾式缸套（圖3——2乙）和濕式缸套的區別是乾式的不直接和冷却水接觸。它主要的用途是裝配在不能再行加大的氣缸套中。乾式缸套缸壁厚度從2公厘到6公厘，通常用離心法鑄成，以使鑄成的缸套組織緻密，抗磨耐用。裝配時必須利

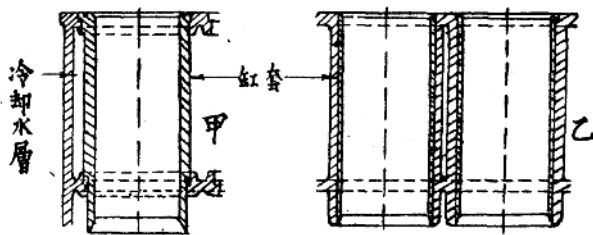


圖3——2 濕式和乾式氣缸套

用壓力壓入原有缸套中，或利用冷縮法嵌入。它主要的缺點是：

- (1) 不易配製精密，不易按裝。
- (2) 缸壁薄容易變形(不圓)。
- (3) 傳熱不良，因為缸套和原有缸壁間不可能完全接觸，有空氣間隔。

一體式的缸套是機體本身的一部分，不能分離，一般小型汽油發動機都屬於這一類。它的長處是能大量生產減低成本。缸套磨損過多不能再行銑缸時，可按裝乾式缸套。它的缺點是冷卻水層不易清掃，缸套因氣缸蓋螺絲擰得太緊時能發生變形。

第四節 氣缸套磨損原因和情形

一般氣缸壁磨損的情況如圖3——3。活塞在氣缸中上下急速移動(平均每分鐘800公尺以上)，把氣缸壁磨出上肩和下肩，上肩產生在活塞到達上死點時第一個活塞環的上面，下肩產生在活塞到達下死點時最下的一個活塞環的下面。上肩太深時，必須用括刀括平後才能把活塞取出，氣缸壁在上肩部分磨損最劇，因為：

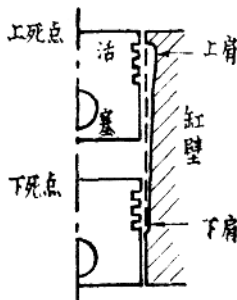


圖3——3
氣缸壁磨損狀況(擴大)

- (1) 在爆發衝程時，活塞在上死點附近，氣缸內產生最高壓力，漲圈後背也受到這個高壓的影響，迫使漲圈壓向缸壁發生劇烈磨擦。
- (2) 上肩部分滑油受到燃燒時的高熱，油膜破壞，潤滑不良，活塞，漲圈和缸壁直接發生磨擦。
- (3) 起動時或低速空轉時，機體溫度低，汽油不能完全揮發，沖淡滑油，增加磨擦。
- (4) 低速空轉或起動時，機體溫度低，混合氣燃燒後水份不能完全蒸發排出，和燃燒後的炭，硫化物產生酸性腐蝕作用。

缸壁下部磨損漸漸減少，這是因為隨着活塞的下降，壓力逐漸降低，冷卻面積增加，溫度較低潤滑良好，的原因。

使用日久缸壁磨成一個錐形，上部大，下部小。上部直徑和下部直徑相差0.0125公分，即需把氣缸磨整，至少也必須更換漲圈(但滑油消費率仍不能減少)。

氣缸壁上發生長槽而長槽又在活塞銷的二端時，就表示活塞銷在活塞中左右移動，通常的起因是活塞銷固定螺絲或銷簧鬆脫或活塞銷太鬆。

如果氣缸壁上鑿有無數細槽，活塞上也有類似細槽。它的起因不外因氣缸過熱，活塞和氣缸壁的間隙太小，或潤滑不良而發生活塞和缸壁直接磨擦。新換缸套，活塞、活塞圈時最易發生這種毛病。新的發動機使用初期不得超過它規定負荷的一半，速度不可過高，須時常注意油壓和水溫度就是要避免這種故障的發生。

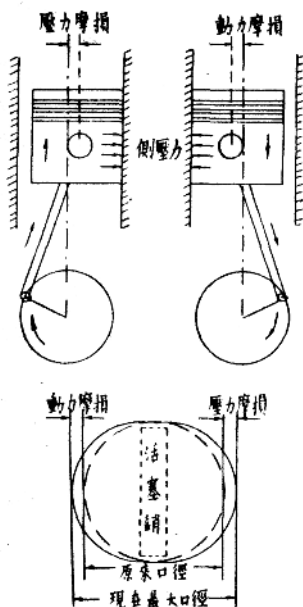


圖8—4

活塞在氣缸中上下移動，因為有曲軸和連桿的關係，在壓縮衝程時，活塞上升，緊靠氣缸右壁，產生壓力磨損；在爆發衝程時，活塞被迫下降，緊貼氣缸左壁，產生動力磨損。在吸氣和排氣衝程中也有相同磨損，不過比較小的多。因此用久後氣缸常被磨成橢圓形（因氣缸壁在活塞銷、二旁磨損較少）。

扁度—現在最大口徑—原來口徑。

在小型發動機中扁度超過0.0075公分，即須磨缸。

除上述原因外，氣缸套的磨損尚有因滑油及空氣中含有塵土砂粒之故。

第五節 曲 軸 室

曲軸室在氣缸的下部和機體一體鑄成。曲軸軸承多，機體長度增加。普通四氣缸的發動機有二個三個或五個軸承，偏心輪軸承座在曲軸的上側，偏心輪軸和曲軸在機體前部用齒輪或鎖鏈相接。四衝程的發動機曲軸每轉兩次偏心輪軸轉一次。曲軸齒輪偏心輪齒輪和中間齒或鎖鏈，都有記號相對。