

# 內燃机几个基本要素的測定方法

陈錫陽編

內燃發動机在大修理出厂之前，必須進行一系列的檢查試驗工作，測定其是否合於所要求的技術条件，确定檢修質量。有的修配厂对大修理後的內燃發動机只作一般的試車檢查，這是不夠的。為此，本文重點的介紹了幾種關於內燃發動机基本要素的測定方法供各修配厂參考——編者。

## 死點的測定

在測定死點的位置時，一般有利用在點火栓孔及排氣孔伸入手指用手指的感覺來測定其上死點位置這是不能得到十分正確數值的。

因此，在氣缸頭可以拆卸的內燃機測定時，可將氣缸頭搬下，用指度表（千分表）來測定活塞的移動，就可以求出死點；但对氣缸頭不能拆卸的內燃機可利用圖1所示的辦法、附置以指示器於點火栓座，將活塞的移動擴大在指示器上測出。另外一個比較精確

的中點即C點度數即為上死點位置，同樣方法可以求出下死點位置，此法的缺點是在偏置氣缸的內燃機中不能應用。

## 瓣開閉時間的測定

如上述將死點位置求得後、則將曲柄軸沿著內燃機之正規迴轉方向緩慢的迴轉，當瓣桿與挺桿沒有間隙時，讀其角度即可，為了精確可以在瓣桿與挺桿之間放一張薄而且不易碎的紙（煙卷內之薄錫紙），在將其拉動，在拉不動時，即為瓣開啓之始，迴轉輕微時，其讀數能正確到0.5度。

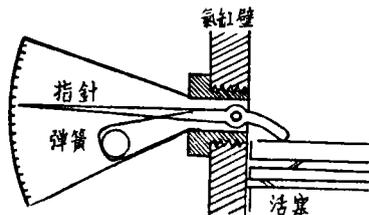
在用凸輪之內燃機，可用手輕輕的旋轉凸輪軸到不能旋轉時，即為瓣之開放點。

## 燃料消耗量之測定

內燃機之每單位小時馬力所消耗的燃料量，可用重量、體積、或流量流速來測定，在測定值以重量為單位時，用重量法測定比用其他方法求出、較為便利。但實際使用上，用容積來表示比較方便，但是必須用比重瓶或波米（B°）比重計來測定燃料的比重。在測定混合燃料的消耗時，應先各自測定燃料的比重及其比例。下面介紹幾個測定方法。

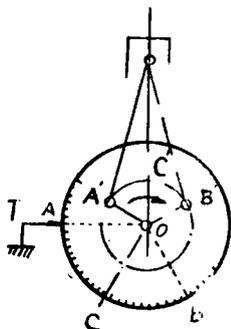
### (1) 重量測定法

測定燃料消耗量一般用的方法如3圖所示，主要是利用秒表來記錄，一定重量的燃料在發動機中消耗的



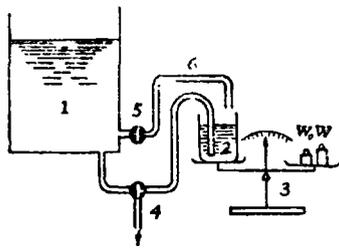
(圖1)

的方法是如第2圖所示，在曲柄軸上固定一個刻有角度的圓板，並在曲軸室上置一指針T，於上死點前40°~70°內選擇任意角度，這時曲軸位於A'點指針T指示於圓盤A點的度數，再將曲軸緩慢移動，沿圖所示方向移至B'點（B'點為A'點之對稱點），讀指針T指示B點的度數，此二者之間



(圖2)

時間。在測定前主油箱(1)內，之燃料經三通閥直接流入發動機中供給燃燒。而從管(6)流入天



(圖3)

油箱(2)內，在天秤另一個盤中放有兩個法碼，重為 $\omega_0$ 和 $\omega$ ，在測定油箱中裝好油但應比放置法碼一邊稍重一點。測定時將三通閥(4)扭轉如圖(3)所示，燃料由測定油箱借虹吸管之作用送入發動機內，根據燃料重量消耗情況，漸漸減少，直到天秤平衡時，就開始用秒表記錄時間，並同時將兩個法碼取下一個重為 $\omega$ 的法碼，則天秤呈不平衡的狀態，測定油箱一端下垂，此後，繼續運轉，一直到天秤從新恢復平衡時，觀看秒表，在這次平衡間所需時間，即為重量 $\omega$ 之燃料在某馬力下所消耗的時間。

測定油箱之容積，應為發動機全負荷運轉時，一分鐘內所消耗量的容積，比較適合。

由此可將單位時間內燃料所消耗的重量算出。

$$G = 3.6 \frac{\omega}{T} \text{ 公斤/小時。}$$

$\omega$ ~在測定油箱內用去的燃料重量即上述之 $\omega$ (克)。

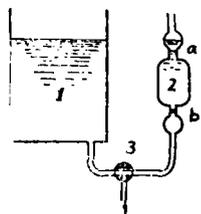
$T$ ~消耗 $\omega$ 克的燃料所需時間。(秒)

$G$ ~單位小時燃料消耗量。

使用這一方法可以得出正確的數值，但由於測定時間需要較長，而又必須在測定期間，內燃機性能保持一定，因此這一方法最大缺點是短時間內測定其消耗量常有不準確的情況。

## (2) 容積測定法

測定裝置如圖4所示主油箱(1)和測定瓶(2)連通，其中燃料油面保持同一水平，測定時，將三通閥(3)扭轉，使主油箱停止給油，這時由測定瓶(2)供給內燃機燃料，燃料因消耗逐漸減少，這時用秒表記錄，測定瓶內液面由上部刻劃印綫(a)，下



(圖4)

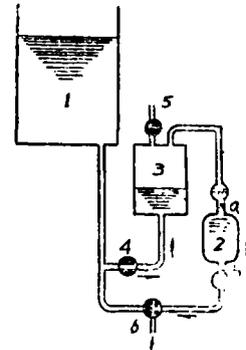
降至下部刻劃印綫b止，所消耗的時間，由於已知兩

刻劃印綫間的容積，故可算出單位時間內所消耗的燃料量。

測定瓶(2)的容積依測定時間約在10秒至30秒左右所消耗的燃料量為合適。在測定瓶上刻劃印綫部份，應作成細管，以便利於觀察液面之下降，使能得出比較正確之數值。這一方法在測定時容易在觀測上產生誤差，故正確性較差，但其優點是在短時間內，可測出燃料消耗量。另外由於第4圖裝置在因兩印綫間高度差，對燃料進入機器之壓力有影響，則可改成第5圖所示的裝置。主要是增加一個空氣罐，(3)把它連接在主油箱(1)和測定瓶(2)之間，在上部裝有空氣閥(5)。

這種裝置的主要優點是：

測定瓶中液面之高低，對燃料的壓力無任何變化，並與外界空氣隔離，防止灰塵沾污儀器的玻璃壁。在開始測定時，打開三通閥(6)及閥(4)。使燃料流向測定瓶(2)及空氣罐(3)，扭通空氣閥(6)則燃料流入測定瓶及空氣罐中，燃料液面超過上部印綫a



(圖5)

的適當位置時，將閥5扭緊固，在測定時將三通閥扭轉一方向如圖5所示，燃料則如圖中箭頭所示之方向流入內燃機中，測定瓶中之燃料逐漸減少，而空氣罐內之燃料也漸次上昇，這時對供給內燃機內的燃料壓力無變化。測定終了時，將閥(6)扭轉回來。則測定瓶中之燃料上昇，回復到測定前之狀態。即測定罐及空氣罐內之燃料回復到同一高度為止。空氣罐之容積約可設為測定瓶之二倍左右，空氣罐之底面應置於同測定瓶上部印綫同樣高度。這一方法在測定完了時，必須及時變更開關位置，否則使燃料供應中斷而停止運轉。但將充入空氣罐中的空氣數量適當時。當燃料達到下刻印綫以下，某一程度時，燃料即由空氣罐流入測定瓶中繼續供應燃料，使內燃機運轉。

容積測定燃料消耗量的計算公式

$$G = 3.6 \frac{V_r}{T} \text{ 公斤/小時}$$

$V$ ~測定瓶兩刻度之間的體積(立方公分)

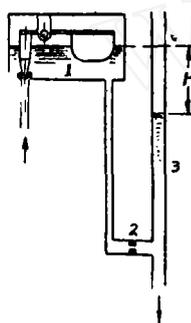
- r ~ 燃料之比重 (公斤/公升)
- T ~ 消耗測定瓶兩刻度間燃料所需時間 (秒)
- G ~ 單位小時燃料消耗量。

### (3) 流量、流速測定法

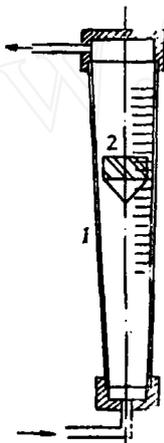
最常用的一種流量計是利用流孔式，如圖6所示，在測定前浮子室(1)和測定管(3)的燃料油面保持一個水平面。測定時燃料流向內燃機中，由於標準流孔(2)的作用，產生壓力損失，而使測定管(3)與浮子室有一位差H，由測定管(3)上讀出，流量為：

$$Q = \alpha A \sqrt{2gH}$$

- A ~ 流孔斷面積
- g ~ 重力加速度
- $\alpha$  ~ 流量係數



(圖6)



(圖7)

流量係數是由實驗中得出，是因燃料種類、流孔和附近的形狀而變化的。

使用流速計來測定如圖7。在刻有分度之圓錐玻璃管中，放一個刻有斜槽之黃銅制陀螺，燃料由底部向頂部流動時，因燃料在陀螺與錐形玻璃管之環形間隙流過，因而將陀螺浮起，並迴轉，隨燃料流速之變化而使陀螺有上下不同的移動依此移動位置之高低而指示出流量。

使用流量計和流速計來測定，必須考慮到燃料油中的雜質含量，並須校驗流孔、陀螺、浮子等，故一般不用流量計、流速計來作精密測定。

### 潤滑油的消耗量測定

潤滑油一般消耗量比較少，故在測定時容易產生差錯及不準確性。其測定方法同於燃料消耗量的測定，將潤滑油箱置於天秤上，使內燃機在一定狀態下，長時間的運轉，測定其減少量而得出消耗量。如果潤滑油在內燃機結構內部而潤滑系統又不能拿至外面時，可在運轉前將內燃機潤滑油槽箱內之油面高度很準確的刻上記號，在長時間運轉後重新加油達到原來油面高度時，其所加之新潤滑油油量即為其消耗量，由此即可得出每馬力小時潤滑油之消耗量。

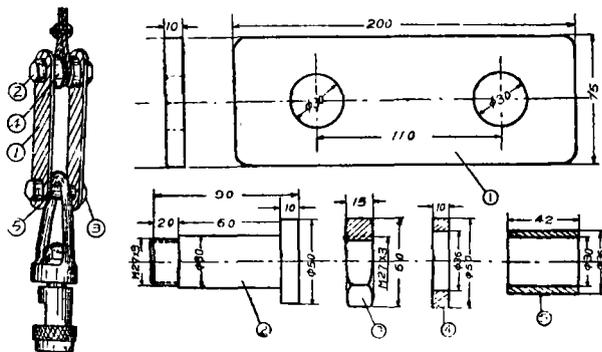
潤滑油之消耗量與內燃機運轉狀態，油之溫度等頗有關係，故在測定時，出入口溫度保持一定，並須在測定卡片中記錄潤滑油之種類，粘度等，現用之內燃機其潤滑油消耗率一般在2~10克/馬力小時左右。

## 夾板式安全提引鉤

· 393 勘探隊 畢德志 ·

在鑽進工作中，每當一個回次進尺結束後，在昇降鑽具的過程中，往往由於操作不慎使提引鉤與提引器脫離，而發生跑鑽事故。為了解決這個問題，我們改進了原有的提引設備，研究出夾板式安全提引鉤（如圖所示）。因此就防止了因提引器脫鉤而發生的跑管事故，並且在打斜井時，也避免了提引鉤掛橫軸的現象。

使用這種工具，比從提引鉤上摘掛提引器，並不麻煩。



圖中：(1)夾板(2)螺絲(3)螺帽(4)墊圈(5)隔套