

內燃機的作用原理



(1)將燃料之熱能轉變為機械能：利用一般燃料如汽油、柴油、煤油、酒精或液化瓦斯氣等之熱量，藉與空氣中之氧燃燒，提高溫度，使氣體體積膨脹，產生瞬時壓力之原理，轉化為機械能作功。此時活塞被推動而作往復運動。

(2)將往復運動變為旋轉運動：活塞推動時，僅能作直線運動，為使其實用化，此項運動須由曲柄轉變為迴轉運動。曲柄之一端與曲柄軸（或曲軸）固定，另一端則與連桿下端以梢連接。

當汽缸體內之氣體推動活塞時，連桿亦向下運動，他端則隨曲柄梢作圓周運動。其狀態與人腳踏自行車相同，此時腳蹠與踏板接觸處為曲柄梢，小腿則為連桿，踏板之支桿即為曲柄。此時人體之大腿部份（活塞）作上下往復運動，而足蹠則作迴轉運動。此即為往復運動轉變為迴轉運動之實例。

(3)維持循環功能：上面所談為引擎運轉時，內部所發生之各項事件。事實上這些事件須以固定之次序，每分鐘數千百次周而復始地發生。為說明方便，通常僅就一周之變化情形進行研討。在此一周之變化中，汽缸內部之壓力、溫度及氣體體積都隨時在變化。故若要引擎繼續工作，必須將汽缸內部之狀況還原。

換言之，汽缸從原始狀態經過一次工作後需再回到原始狀態，而從原始狀態返回原狀之過程稱為一循環。在內燃機中，氣體做完一次工作之後，其本身已成廢氣，無法還原，故必需將其排除，並再添加

燃料與新鮮空氣，才能符合上述循環之原則。

因此，任何發動機完成一循環期間，均須經過吸氣、壓縮、爆炸（點燃）與排氣等四個動作，茲配合下圖說明如下：

①吸氣——由於汽缸本身氣密，故必須特設活門以導入新鮮混合氣。新鮮油氣進入汽缸，通常靠活塞吸入或增壓設備壓入。一般引擎均靠活塞之下降，使汽缸產生較大之空間，吸入混合氣。

②壓縮——將混合油氣壓縮之目的在使油氣粒子間之距離縮小，以期能同時燃燒爆炸。壓縮過程通常以活塞為之，此時進、排氣活門同時關閉，燃氣或空氣被擠壓至極小體積，汽缸內之溫度與壓力亦同時升高。

一般言，燃氣被壓縮得愈緊密，點燃後其產生之動力也愈大。至於壓縮之程度則以壓縮比表示。其值為汽缸內壓縮前之最大容積與壓縮後最小容積之比。一般汽油引擎之壓縮比約在 8 : 1，柴油引擎則達 16~20 : 1。

③爆炸——將壓縮之混合油氣用電火花點燃或直接噴油進入高熱之氣缸，使其發生自燃，產生爆炸壓力，將活塞推出，以產生動力。

④排氣——將爆炸後之廢氣排出汽缸體外，此時排氣門須配合開啓，大部份引擎係利用活塞

之上升動作將廢氣排除，部份引擎則利用新鮮空氣趕走廢氣。

上述之四步驟為任何引擎必備之基本動作，其動作之過程有時雖可略微重疊，但不可逾越，並且須依據此次序連續運轉。此四動作合稱一循環。要使此循環作用繼續發生，必須不斷供給空氣或混合油氣於汽缸中。

由於活塞與曲柄有一定之位置關係，故曲柄每迴轉一周，活塞將往復各一次。活塞升至最高點之位置，術語上稱為上死點，下降至最低位置時，稱為下死點。活塞由上死點移動至下死點，或由下死點移至上死點之距離和動作則稱為一個衝程。

一般引擎之四個基本動作（一循環內）通常在活塞上下四次（往復各兩次）或曲柄轉兩圈下完成，此種引擎稱為四衝程引擎。另有在活塞上下二次（往復各一次）完成一循環之步驟者，稱為二衝程引擎。農業用大馬力之引擎均屬前者，小型汽油引擎如動力微粒噴霧器等則屬二衝程引擎。

