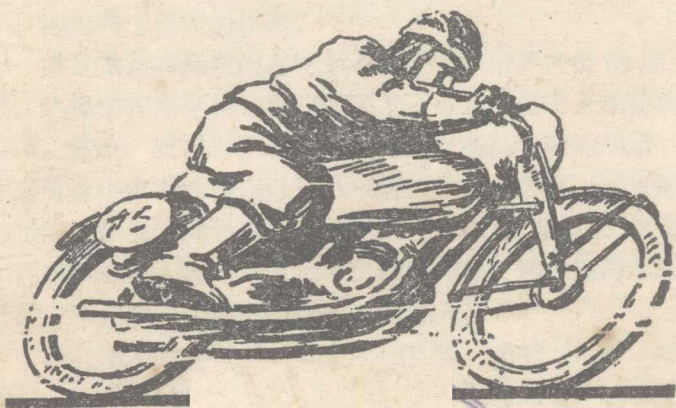


摩托运动教材

摩托車構造与原理

(供訓練摩托車手用)



中央國防体育俱樂部軍事訓練与運動处編印

一九五六年

V483

貴人

編者的話

党和政府召号我們要加强对人民進行國防教育。

在党和政府的領導下，我國的摩托車运动已經有了萌芽，並將逐步的开展起來。在苏联，摩托車运动早已成为很受欢迎的群众性的一項运动了。苏联的經驗証明：通过這項运动培养了大批热爱祖國、热爱內燃机科学技術和技術熟練的摩托車手、摩托車运动員。在苏联的衛國战争和國民經濟建設时期中，都起到了很大的作用。

通过業余群众性的摩托車运动，可以培养大批的摩托車手。这些摩托車手在必要的情况下，可以直接走上保衛祖國的崗位。同时，使青年們所掌握的有关內燃机車輛的知識、使用和保修这些車輛的技能以及从中獲得的國防教育，將使摩托車手很快的掌握其他各种內燃机車輛（如汽車、拖拉机、坦克等）和內燃机机械。因此，摩托車运动的开展，將为國防軍培养大批的后备力量，为經濟建設准备后备人材。

摩托車运动还可以培养青年們机智、勇敢、果断、敏捷、耐力、毅力、灵活、能克服困难……等优秀品質，而帮助青年們鍛鍊得更適合於國防和經濟建設的要求。

此外，摩托車运动擴大了青年們的知識領域，帮助了他們逐步成为“有知識的人”。同时又丰富了他們的生活，而使他們有更多的可能將自己变为全面發展的人。

由於党的教育，几年來，廣大青年的政治覺悟已大大提高，愛國主义热情逐日高漲，要求参加摩托車运动的青年也越來越多。因此，目前已有不少城市正准备或已开始有重点的在試办摩托車运动。为了適應目前的需要，特編寫了訓練摩托車手的

教材，共包括三部份：“摩托車構造與原理”、“摩托車保養與修理”、“摩托車駕駛與競賽”。“摩托車構造與原理”是介紹摩托車的簡單工作原理和構造，不涉及高深的理論及多種多樣的構造類型。“摩托車保養與修理”是談在使用中應注意的保養及途中故障的排除常識，不涉及較為複雜的修理技術。“摩托車的駕駛與競賽”是介紹摩托車各操縱部門的基本操作要領及一般道路駕駛的要領，還沒有涉及競賽的駕駛問題。

訓練摩托車手所要求的水平是：在原理方面要求學員清楚的了解摩托車是怎樣工作的，各部件的構造及簡單工作原理（具體的要求能回答教材中所提問題）；在駕駛方面要求學員掌握在一般情況下的應用駕駛及有關駕駛常識，為進一步參加摩托車運動打下駕駛技術上的初步基礎，條件好的可以爭取考取國家執照。在保修方面要求學員能夠正確的使用和保管摩托車，獨立排除一般經常容易發生的油路和電路方面的故障以及有達到考取駕駛執照所要求了解的機械常識。

多次的教學證明了：在駕駛訓練以前，應使學員懂得摩托車構造、原理及簡單保養常識（至少必須先懂得四個主要操縱部門的工作及使用）。這不僅可以增加初期駕駛訓練的效果和減少機件的損失，同時又使原理、保修知識在駕駛訓練過程中得到鞏固和復習。所以，課程的排列：應將原理及保養講完以後，再進行駕駛訓練，同時將故障排除、交通規則穿插進行。但有時為了縮短訓練的總日期，欲將駕駛訓練提前，可在講完四個主要操縱部門（加速油門、離合器、變速箱撥桿、剎車）的構造與工作之後，進行駕駛訓練，並組織其餘課程穿插進行。

原理課程在高等學校進行時一般為13小時（工業技術學校還可酌情適當的減少）。中等學校和工廠為18小時。駕駛、保

修講解不分高等学校和工厂都是一样。駕駛 4 小时，保修講解 9 小时。實習 8 小时（詳見摩托車手訓練提綱）。全部課程學完以后，要求學員必須清楚的了解摩托車是怎样工作的，各部件的構造及簡單工作原理。

如果要提前進行駕駛訓練时就应先講：第一章（摩托車的一般知識）、第二章的第一節（發動機的構造和工作）和第六節（供給系）、第四章（動力傳遞部份），（所需時間見托摩托車手訓練提綱。）

保修課的目的是：幫助學員能正確的維護和使用車輛，排除一般經常容易發生的途中故障，保證行駛安全，避免故障發生，減少車輛的損壞，同時，起到復習和巩固原理課的作用。這就是保修講義對使用者的要求。正確的使用講義和認真學習講義中的內容是可以達到以上目的的。

原理課和保修課的教學小時……等具體意見，只限於訓練摩托車手，如培養輔導員，應增加內容和時間。

以上意見很不成熟，因此，教員在執行教學計劃時，可根據幹部條件，訓練對象及訓練目的等具體情況，在教學內容及時間方面，適當增減。

有關駕駛訓練的諸問題，在教材上作了說明，可根據具體情況組織教學。

至於交通規則的課程，可請交通大隊講授或以該處取得的材料講解。

我們編寫這份教材的目的是想給各地開展摩托車運動的教練員、初學者及摩托車愛好者提供教學材料，以助教學。但由於編者水平限制和時間的倉促（來不及徵求更多同志的意見），錯誤與不妥之處在所難免。因此，衷心的希望讀者及有關部門積極的及時的提出批評和修正的意見，以使這個教材更趨完善。

如有按我部教材組織訓練者，請將教學工作的詳細總結、特別是对“駕駛教程”的意見和要求函寄我部。

对所有講義的意見和批評請寄：北京中央國防体育俱樂部摩托車運動工作組。

編 者

六 月

前 言

这本小册子談的是关于摩托車的構造知識和它的簡單工作原理。目的是帮助讀者了解摩托車的構造和它的工作原理，和作为訓練摩托車手的教材。內容共分五章：第一章摩托車的一般知識，第二章发动机的構造和工作，第三章电气設備，第四章动力傳遞部分，第五章行动部分与操縱部分。

每章都附有复習題。这些复習題是为了帮助學員掌握學習重点和檢查自己學習的程度。教員在講完每一課后，应向學員指出本課內容的复習題（因为复習題集中在一章之后，而有的章是一課講不完的），以助學員复習。

为了巩固學員學習的效果，应將每次上課的重点在下次上課时，复習提問（因为業余學習者的課后复習時間是不多的）。要求教員的提問內容能抓住重点，並對學員的解答給予正確的評分。

此外，教員可根据对象的具体情况，对教學內容作適當的增減，特別是基礎知識部分，以獲得更好的教學效果。

目 錄

編者的話

前言

第一章 摩托車的一般知識.....	1
第二章 發动机.....	5
第一節 發动机的構造和工作.....	5
第二節 曲柄連桿機構.....	14
第三節 配气機構.....	19
第四節 發动机的冷却.....	27
第五節 發动机的潤滑.....	27
第六節 供給系統.....	32
第三章 电气设备.....	50
第一節 概述.....	50
第二節 电的基本知識.....	51
第三節 电源——蓄電池、發电机和繼电調節器.....	58
第四節 点火系.....	68
第五節 用电部份和附件.....	76
第四章 动力傳遞部份.....	81
第一節 离合器.....	82
第二節 變速箱.....	87
第三節 發动机傳动裝置与主傳动裝置.....	96
第五章 行动部份与操縱部份.....	98
第一節 行动部份.....	98
第二節 操縱部份.....	100

第一章 摩托車的一般知識

一、摩托車在國防和經濟建設上的用途：

由於摩托車的速度高、不良道路的通過性好、外型尺寸小、重量小以及使用經濟、易於駕駛，所以，它在國防、經濟建設上都有很多用途。

1. 它是戰場上、經濟建設上（集體農莊指揮生產、城市通訊等）的良好通訊聯絡工具。

2. 在戰爭中，常用作偵察工具。與輕型坦克配合，作威力偵察和搜邏偵察。

3. 有時用來追擊敵人，特別是追擊小股逃竄的敵人。這一點很適於公安保衛工作。

4. 隨傘兵部隊降落，使其能迅速參加戰鬥。

5. 亦可作為郵遞工具。

6. 它將隨着勞動人民的文化物質生活水平的提高，而逐漸成為廣大人民的交通工具。現在的蘇聯就是這樣。

二、摩托車的發展簡史：

摩托車的發展與汽車的發展是密不可分的。汽車是在解決了體積小、重量輕而有足夠馬力的發動機和行駛輕便的四輪車、合理利用發動機馬力的傳動裝置之後，才逐步發展起來的。

遠在五百年前，人類就幻想製造“自動馬車”，並做過很多試驗，直到1882年才由俄國工程師布奇洛夫製造成第一部用內燃機為動力的汽車。

摩托車也在汽車的出現和原有自行車的基礎上發展了。到1886年就由俄國人製造了二輪和三輪摩托車。

目前蘇聯的摩托車工業已有相當的發展。還在1924年蘇聯的工程師們就設計並製造了“聯邦”摩托車，1926年又出產了

五種摩托車，並逐漸地大批的生產着運動摩托車和競賽摩托車。

我國的摩托車工業也將隨着汽車工業的發展而發展。在1951年就由首都工人試制了第一批重型摩托車——“井崗山”牌三輪和二輪摩托車，並在1952年“八一”運動會上作了驚人的表演，顯出了良好的性能。此外，又在天津製造了輕便型摩托車和上海製造的機動三輪車。

三、摩托車的分類。

1. 根據車輪數目分：兩輪、三輪摩托車。

2. 根據用途分：

① 交通摩托車：這是應用最多的一種摩托車，如：ИЖ—49、M1A、雅娃等（有時，也用於國防）。

交通摩托車也被廣泛的用來開展群眾性的摩托車運動，進行各種比賽，如越野賽、環形賽……等。

② 特種摩托車：用於一定的目的而有專門設備的摩托車，如運送郵件、安裝武器的軍用車等。

③ 運動摩托車：是在交通摩托車的基礎上改制或專門設計的。其特點是能適應各種競賽的特殊條件。

④ 競賽摩托車：是專門設計為達到最高速度的摩托車。如帶有增压器的發動機、流綫型的外形等特殊構造。

3. 根據重量及馬力分：輕型、中型和重型。此外，還有一種很輕的兩用的摩托車，既可用發動機作動力，也可作自行車用。

4. 根據發動機的工作容積分：100cc；125cc；250cc；350cc；500cc；750cc；1000cc等。在競賽規則中都規定了發動機的工作容積，這是競賽時常用的一種分類法。

5. 根據發動機的工作分：二沖程；四沖程；增压式。

6. 根據傳動方式分：鏈傳動；軸傳動；皮帶傳動。

四、摩托車的簡單工作情形及其組成部份：

我們騎自行車，必須要不斷的用力踩腳蹬，才能使自行車行走。摩托車也需要不斷的加力給后輪，才能前進。在摩托車上，加力給后輪的不是兩腳而是一個機器——發動機。也就是說，摩托車上有一個發動機，它不斷的旋轉，產生動力來推動摩托車行走。

我們騎自行車在平的柏油路上行走時，用力踩腳蹬，自行車就可以跑得很快。但在上坡時，用了很大的力而自行車還走得很慢，甚至蹬到半坡就得下來推。摩托車也一樣，有時在平的柏油路上跑，有時要爬坡。這就要求摩托車既能跑得最快，又能爬上大坡而不致上到半坡就下來推。但摩托車的發動機是不能使摩托車既跑得快又爬得上坡的。因此，在摩托車上除了發動機外，還應有能變化摩托車前進力量和速度的設備。這就是變速箱。它是用齒輪的大小不同來變化摩托車的前進力量和速度的。

但我們怎樣使摩托車平穩的、柔和的、慢慢的走起來呢？又怎麼在緊急制車時不致使發動機停轉或損壞傳動機件呢？又怎麼使變速箱在變換前進力量和速度時，能順利進行而避免損壞齒輪呢？要解決這些問題，我們必須在變速箱與發動機之間按裝一個能使二者分離和結合的機件——離合器。它可以按照摩托車的不同需要。控制發動機的力量向后傳或者是不向后傳。

發動機、離合器、變速箱放在那里呢？怎麼固定呢？沒有車輪、車座、腳蹬……等，摩托車又怎麼能行走呢？所以，摩托車上還應該有能保證摩托車行走的行動部份。

同時，還應使摩托車能制車和轉彎，這就需要駕駛機構——即轉向裝置和制動器。

此外，還應有保證車輛安全行駛不可缺少的喇叭、燈光……等電氣設備。

總起來講，摩托車的一般構造分為：

1. 發動機：摩托車動力來源、帶動車輛行走及其他附件

工作。

2. 動力傳遞部份：由离合器、變速箱、傳動裝置等機件組成。把發動機的動力經過一定的變化傳到後輪，使後輪得到因路面及負荷的不同而需要的各種速度和前進力。

3. 電氣設備：保證車輛的照明、號誌及發動機點火。

4. 行動部份：保證車輛的行走。

5. 駕駛機構：保證車輛的轉向和制動。

摩托車的行走首先是由發動機的汽缸中汽油和空氣的混合氣燃燒而膨脹。推動活塞，使曲軸旋轉帶動鏈條。再由鏈條傳至离合器，利用离合器的接合與分離控制動力向後傳或不向後傳。由离合器再到變速箱，經變速箱可變為不同的轉速。再由另一鏈條傳至後輪，使後輪轉動，車即可向前行駛。如圖1。

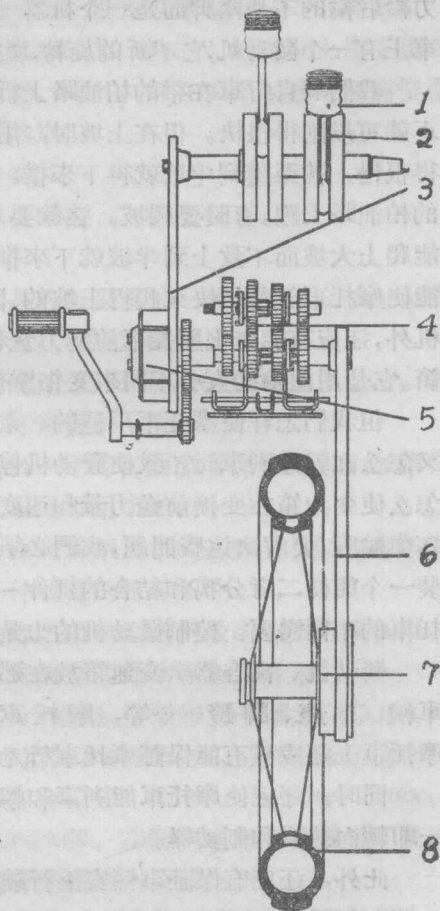


圖1. 摩托車的工作簡圖

1. 活塞 2. 連桿 3. 前鏈條 4. 變速箱
5. 离合器 6. 後鏈條 7. 鏈盤 8. 後輪

摩托車之所以能完全按照我們的需要工作，全靠上述各部件的配合工作。下面我們就分別敘述各部的構造，用途及工作情形。

復 習 題

1. 摩托車怎樣分類？
2. 摩托車由那些組合機件組成的？各部用途如何？
3. 摩托車的簡單工作情形如何？

第二章 發動機

第一節 發動機的構造與工作

一、發動機的簡單工作及一般構造：

馬車要用馬來拉，自行車要人用力蹬，这里的馬和人，就是使車子行走的動力來源。要叫摩托車跑起來，不是用馬，也不是用人，而是用一種叫做汽油發動機的機器來做動力的來源。

什麼叫汽油發動機呢？在答复這個問題以前讓我們先談一些關於古代大砲的事情。

一個大的圓鐵筒，筒的一頭有很厚的底，靠筒底的地方有一個放引火線的小眼，這就是砲筒。把砲筒放在砲架上，就構成了一架古代的大砲。要放砲時在砲筒里裝上火藥、鐵彈和引火綫，並把火藥壓緊。然後點着引火線，借着火藥燃燒所發生的爆炸力，把砲彈打到很遠的地方去。

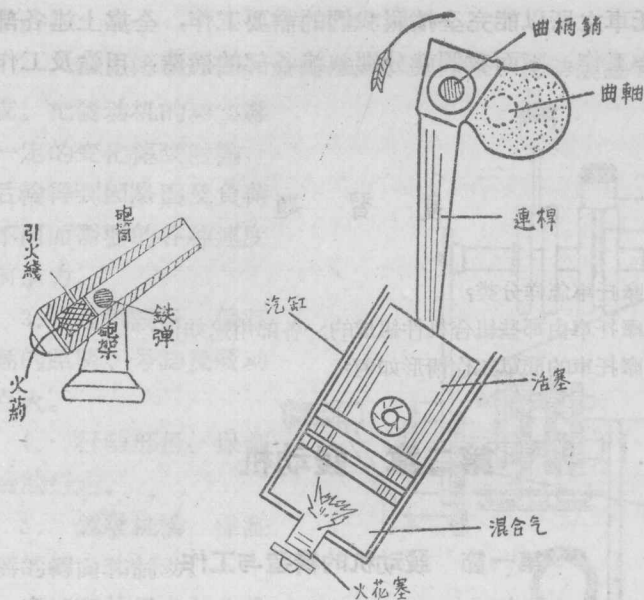


圖2. 古代的大砲和今天的汽油机

汽油机發出动力的基本原理和古代的大砲很相同（見圖2）。它有一个相当於砲筒的汽缸，汽缸里放的不是鉄彈而是活塞，在活塞下面套着一根連桿，連桿的另一头活动的套在曲軸的曲柄銷上。它們就像騎自行車的人的腿和自行車的踏板一样（參看圖3）騎自行車的人用勁往下蹬踏板，鏈輪就轉起來。如果活塞受到了压力，就会推动連桿，而使曲軸旋轉。如果使汽缸中充滿了能燃燒的汽油和空气的混合氣，再用火花點着。这时正如火藥爆炸，推动鉄彈的情形一样，混合氣爆炸，產生很大的压力推动活塞，通过連桿，就像人蹬自行車的踏板一样的使發動机的曲軸旋轉起來。如果我們能不断的供給混合

气，不断的使它燃燒爆炸，活塞便不断的得到动力。那末，曲軸就能不停的旋轉而不断的產生动力了。我們就是利用这种不断旋轉的动力傳到摩托車的后輪上，使摩托車前進。

这样一种利用混合气在汽缸里面燃燒爆炸而發出动力的机器称为汽油發动机。

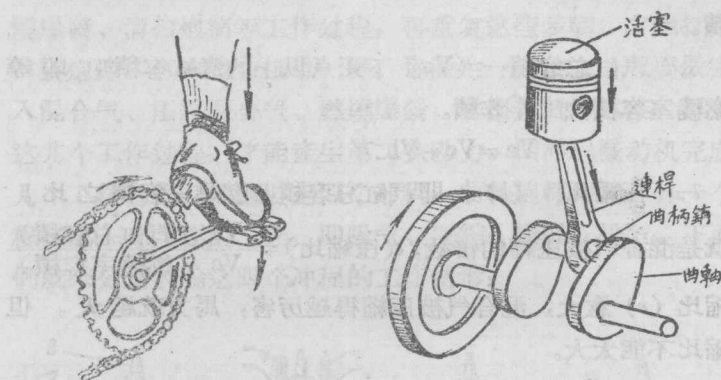


圖3. 騎自行車人的腿，自行車的踏板和發动机中的活塞，連桿，曲軸。

由活塞承受压力，經連桿变成曲軸旋轉运动的發动机的主要機構——曲軸連桿機構由以下机件組成：

1. 汽缸：混合气燃燒的地方。
2. 活塞：承受混合气燃燒所產生的压力。
3. 連桿：連接活塞与曲軸，並傳遞二者的运动。
4. 曲軸：承受活塞的压力，使活塞的直綫运动为本身的旋轉运动，以帶动车輪。

5. 曲軸箱：支承以上机件。

二、有关發动机工作的几个基本名詞：

1. 上死点：活塞离曲軸中心最远的位置。
2. 下死点：活塞离曲軸中心最近的位置。
3. 冲程（或行程）：兩死点之間的距离。
4. 燃燒室容積（或压缩室容積 V_c ）：即上死点以上的汽缸容積。

5. 汽缸工作容積（ V_h ）：上死点到下死点之間的汽缸容積。

6. 汽缸总容積：（ V_a ）下死点以上的汽缸容積，即等於燃燒室容積加工作容積。

$$V_a = V_c + V_h.$$

7. 压缩比：（ ϵ ），即汽缸总容積与燃燒室容積之比。也就是混合气被压缩的倍数， $\epsilon(\text{压缩比}) = \frac{V_a \text{ (汽缸总容積)}}{V_c \text{ (燃燒室容積)}}$ 压缩比（ ϵ ）愈大，混合气被压缩得越厉害，馬力就越大。但压缩比不能太大。

8. 工作循环：發动机每產生一次动力，混合气燃燒一次所經過的連續工作过程。即从第一次吸入混合气經過燃燒……到第二次吸入混合气，就称一个工作循环。

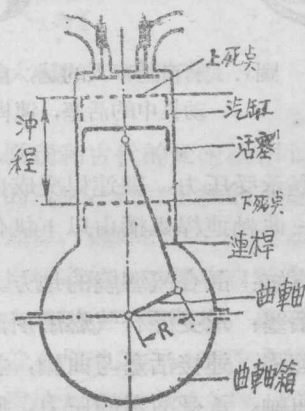


圖4. 發动机的簡圖

活塞走了四个冲程才產生一次动力，混合气燃燒一次即完

成一個工作循環時，稱為四沖程發動機。若走兩個沖程就完成一個工作循環，就是二沖程發動機。摩托車兩種發動機都用，下面就分別敘述它們的工作情形。

三、四沖程發動機的工作過程：

現在我們來看看四沖程發動機是怎樣工作的：

古代大炮每發一次砲彈，必須經過裝火藥、壓緊火藥、燃燒爆發、清掃炮筒等工作過程，再重複這些步驟、才能打出第二發炮彈。汽油發動機也一樣。每產生一次動力，就要做完吸入混合氣、壓縮混合氣、燃燒爆發、排出廢氣等工作，再重複這幾個工作過程，才能產生第二次動力。四沖程發動機完成這幾個工作過程，活塞要走四個沖程，曲軸旋轉兩周。每一個沖程完成一個主要的工作，即吸氣、壓縮、爆發、排氣。下面我們就來分別討論這四個沖程的工作情形：

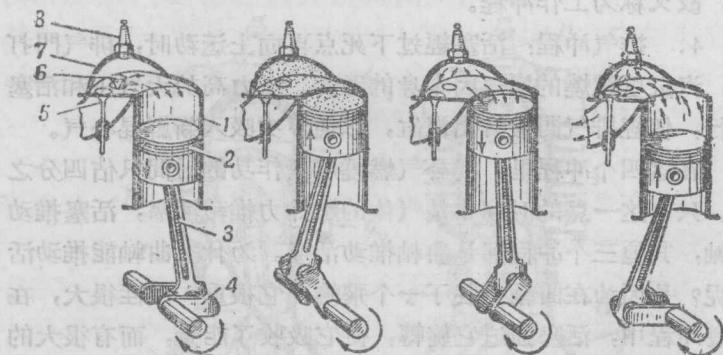


圖5. 四沖程發動機的工作過程

1. 汽缸 2. 活塞 3. 連桿 4. 曲軸 5. 排氣門

6. 進氣門 7. 汽缸蓋 8. 火花塞。

1. 吸氣沖程：活塞從上死點向下死點移動，這時進氣門

打开，汽缸中因活塞下行体積增大，压力变小產生吸力而吸進了預先混合好的汽油与空气的混合气体。

2. 压缩冲程：当活塞經過下死点向上死点移动时，進气門与排气門都关闭，汽缸里吸進的混合气体因活塞上行而被压缩，压力增大温度升高，以便燃燒。压缩比越高，混合气被压缩得越厉害，温度和压力就越高，燃燒愈快，燃燒后產生推动活塞的压力，就越大，也就是：压缩比愈大，發动机的馬力越大。但压缩比又不能無限制的加大。因为压缩比太大就会發生爆震現象，不但不能提高馬力，反而会使發动机受到损伤。

3. 爆發冲程：活塞到了上死点后，被压缩的混合气体經火花塞上發出的火花燃燒爆炸后，汽缸內压力升高，便强迫活塞劇烈向下运动，活塞再通过連桿，使曲軸旋轉起來。曲軸就是从这个冲程中得到动力的。只有这个冲程才是对發动机作功的，故又称为工作冲程。

4. 排气冲程：活塞經過下死点再向上运动时，排气門打开，汽缸里燃燒的廢气因本身的温度、压力高於大气压和活塞上行，便經排气門被排出汽缸，以便下次吸入新鮮混合气。

在这四个冲程里，混合气燃燒爆發作功的时间只佔四分之一。只有这一点的时间才是气体的爆炸力推动活塞，活塞推动曲軸，其他三个冲程都是曲軸推动活塞。为什么曲軸能推动活塞呢？是因为在曲軸上裝了一个飛輪，它很重，慣性很大，在爆發冲程中，活塞强迫它旋轉，使它吸收了能量，而有很大的慣性。其他三个冲程運轉时，它就利用自己的慣性作用來使活塞繼續运动，以完成其他三个冲程的工作。由上可知，在一循环中，必有進汽，压缩，爆炸和排气四个行程。完成一次四行程热力循环：進、排气門各开放一次，活塞上行2次、下行2次、曲軸迴轉兩週即720度。