

# 汽車學概論講義

第一回

608842-1



社團法  
考友社  
出版發行

# 汽車學概論講義 第一回

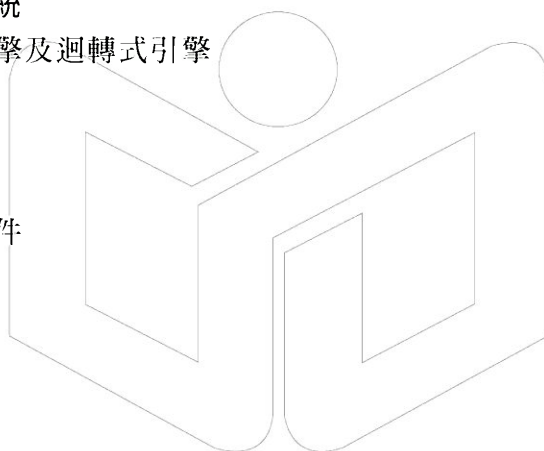
## 目錄

第一講 汽車基本構造、汽油引擎之本體與燃料系統.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、汽車之基本構造.....	2
二、汽油引擎本體系統.....	6
三、燃料系統.....	52
精選試題.....	69

# 第一講 汽車基本構造、汽油引擎之本體與燃料系統



- 一、汽車之基本構造
  - (一)以部件機能區分
  - (二)以研究方便區分
- 二、汽油引擎本體系統
  - (一)往復活塞式引擎及迴轉式引擎
  - (二)引擎之本體
- 三、燃料系統
  - (一)燃料及燃燒
  - (二)燃料系統之機件




**重點整理**

## 一、汽車之基本構造

(一)以部件機能區分：

表(一) 以各部件機能區分汽車基本構造

裝置	說明
<b>動力裝置：</b> 普遍皆為內燃機（採汽油或柴油等做為燃料）與以下各項之輔助系統	
燃料系統	1. 儲存燃料，並依引擎所需供應適量之油料 2. 此系統於汽油引擎及柴油引擎上有極大區別
點火系統	能夠產生高壓電約 10~35 仟伏（kV），於適當時間將其分送至各缸，經火星塞跳火，點燃混合氣以推動引擎 【註】柴油引擎並無此系統
起動系統	係指當起動引擎時所使用之裝備，包含：馬達、開關等
充電系統	係指以引擎動力之一部分帶動發電機產生電力，供給車上所有電器裝置的電源與補充電瓶消耗
冷卻系統	係指將燃燒所生之熱，除部分做動力與隨廢氣排出外，其餘予以冷卻，使引擎保持適當之溫度工作，不致由於過熱而燒毀之裝置
潤滑系統	1. 有相對運動的機件，由於金屬和金屬間會摩擦生熱，而將金屬燒毀。潤滑裝置即係在使金屬不直接和金屬接觸 2. 另有冷卻、清潔、密封等之效
排氣系統	係指將燃燒後的廢氣，於不發出噪音之原則下，導引到安全場所排出之裝置
<b>傳動裝置：</b> 係指將引擎所產生之動力，經由此裝置讓車輪轉動，以推動車子行駛	
離合器	係指將引擎所產生之動力，切斷或傳達至傳動裝置之機件

傳動軸	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在 FR 型（前置引擎後輪傳動型；Front Engine Rear Drive）的車子必須使用</li> <li>2. 使由變速箱來之動力，傳至最後傳動機件</li> </ol>
變速箱	係指依行駛條件的不同，而可適時調整轉數與扭矩之機件，使引擎發揮最大功率，並使車子亦能夠倒退行駛
差速齒輪	係指爲了讓汽車轉彎時能夠圓滑行駛，因此裝上此機件，讓左右後軸之轉數可自動地調整
最後減速齒輪	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係指將傳動軸所傳來的動力，做最後之減速</li> <li>2. 同時將方向改變 90 度</li> </ol>
駕駛操縱裝置： 係指設在駕駛室內，由駕駛操縱之裝置	
方向盤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲控制轉向系者，由「手」操作</li> <li>2. 例如：向左轉時，車子就會向左方行進</li> </ol>
加油踏板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲引擎轉數之快慢者，以「右腳」操作</li> <li>2. 踩下時，即可讓引擎產生大動力</li> </ol>
煞車踏板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲駕駛者以「右腳」控制</li> <li>2. 踩下時，能制止車輪之轉動</li> </ol>
離合器踏板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲駕駛者以「左腳」操作</li> <li>2. 踩下時，即切斷引擎至變速箱之動力；放鬆時接合</li> </ol>
變速桿	以「手」操作此桿，即能控制變速齒輪，讓引擎的動力配合行駛所需而改變
手煞車拉桿	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲以「手」操縱之煞車</li> <li>2. 將此拉桿拉動，即可停駐車輛</li> </ol>
點火開關	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般係以鑰匙插入此開關孔內，讓汽車大部分電氣系統接通或切斷</li> <li>2. 一般車輛並同時控制方向盤的轉動，鎖上時方向盤不能轉動</li> </ol>
阻風門拉鈕	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 係爲天氣寒冷時，操縱其可讓裝化油器的汽油引擎之起動較爲容易</li> <li>2. 部分車子採自動式阻風門</li> </ol>
控制裝置： 係指讓駕駛人能夠控制行車方向與煞車、停車之設備	
轉向系統	係指控制汽車行進方向之裝置

煞車系統	通常可分為： 1. 腳煞車： 係指在汽車行駛中，控制車輪使其減速與停車時使用 2. 手煞車： 主要係用於停駐時，防止車輛滑溜使用，並做為腳煞車之輔助裝置	
安全及指示裝置： 係為保持交通秩序與行車安全所設之裝置		
安全裝置	照明類	係為確保夜間行車安全，從頭燈開始，迄汽車之後退指示燈與轉向指示燈等均屬之
	照後鏡	係為用以觀察車後方的交通情形之反射鏡
	喇叭	係以音響警告行人或他車附近有汽車駛近之意
	雨刷	係為確保下雨時行車視界的清晰，將駕駛座前或後玻璃予以刷清之器具
指示裝置	於駕駛座前設有一儀錶板，其上設有以下各種指示器，以表示汽車各部機能狀況，讓駕駛能夠一目瞭然	
	轉速錶	1. 係為指示引擎之轉速 2. 轉速不可超過紅色區域
	速率錶	1. 係為指示汽車行駛之速率 2. 以每小時公里數（km/h）表示，和里程錶與短程旅程錶組合在一起
	燃油錶	係為指示油箱內所儲存之油量
	水溫錶	係為指示引擎冷卻水之溫度
	檔位指示燈	係為指示自動變速箱選擇桿之位置
	轉向及危險指示燈	係為打開轉向開關與危險警告燈開關時所亮者
	汽車儀錶	1. 新式電腦控制汽車儀錶改以數字表示，儀錶指示的亮度能隨駕駛的喜好任意調整之 2. 例如：電子數字儀錶
各種警告燈	包含：手煞車警告燈、充電警告燈、汽油量不足警告燈、機油壓力警告燈、安全帶未繫警告燈、車門未關妥警告燈、遠光燈警告燈、車輛故障警告燈、ABS 警告燈與 SRS 警告燈	

		<p>【註】 1. ABS ( Anti-lock Brake System ) :</p> <p>即防止車輪鎖住煞車系統，係指能避免車輛失控，並通常能減少制動距離，以提高車輛安全性之技術</p> <p>2. SRS ( Supplementary Restraint System ) :</p> <p>即 ( 安全 ) 氣囊，係指安裝於汽車上之充氣軟囊，使用在車輛發生撞擊事故的瞬間彈出，藉此達緩衝之作用，以保護駕駛與乘客安全</p>
<p>懸吊裝置：</p> <p>係指因汽車行駛時，路面所傳來的衝擊、顛簸皆由底盤所吸收，為求保護汽車各部零件免於受損，並使舒適起見，便設此裝置</p>		
平穩桿	係為當車輛轉彎時，防止車輛左右搖動者	
避震器	係為車輪受到的震動，經避震彈簧後，將衝擊予以吸收與緩和之裝置	
避震彈簧	係為使車輪受震動後，不會直接傳至車身之裝置	
車架與車身		
車架	<p>1. 前述裝置，大部分皆固定於車架上</p> <p>2. 車架之設計應能承受得住行駛中之衝擊，在規格與形態上皆不可有變形產生，因此除要求其堅固，並應注意質輕，便可減輕車重</p>	
車身	<p>1. 新式車輛多採整體式車身，即鋼樑、鋼架及鋼板皆以點銲連接</p> <p>2. 大部分使用於小型車上</p>	

(二)以研究方便區分：

表(二) 以研究之方便區分汽車基本構造

系統	說明
動力系統	引擎及其所屬之點火、燃料、充電、起動、潤滑、冷卻、排氣等裝置
傳動系統	<p>1. 將動力自引擎傳導至車輪為止的各種機構</p> <p>2. 以 FR 型為例，包括： 傳動軸、變速箱、離合器、後軸總成與車輪等</p>

車身	係裝載人員與貨物之部分
底盤	車架、轉向、懸吊、煞車等
電系	點火裝置與其他之電器附件，包括： 發電機、起動馬達、蓄電池、照明、儀錶、警告與其他裝置

## 二、汽油引擎本體系統

( ) 往復活塞式引擎及迴轉式引擎：

1. 往復活塞式引擎：

其引擎係為現代內燃機之主流。活塞於汽缸中做往復之直線運動，經連桿、曲軸等轉變為迴轉運動：

(1) 分類：

① 依據「工作循環」分類：

表(三) 往復活塞式引擎－依據工作循環分類

「循環」之介紹	
定義	係指引擎於任何時間內，欲產生動力，必須經過一定的工作程序，且此程序須連續不斷，週而復始，稱之
基本步驟	進氣行程 (intake stroke) 係指吸入適當比例的燃料和空氣之混合氣於汽缸中
	壓縮行程 (compression stroke) 係指將吸入之混合氣予以壓縮 【註】此行程中，氣缸內混合氣的最大壓力稱之為「壓縮壓力」(compression pressure)
	動力行程 (power stroke) 係指在汽缸內之混合氣經過壓縮後，點火燃燒，氣體膨脹，將活塞推動，產生動力 【註】此行程中，氣缸內的最大壓力，稱之為「燃燒壓力」
	排氣行程 (exhaust stroke) 使燃燒後的廢氣從汽缸內排出
引擎工作四要素	
空氣	係指供給燃料燃燒所需的氧氣
燃料	係指供給引擎的工作熱能
壓縮	係在使燃料燃燒產生大動力
點火	係在使混合氣燃燒



往復活塞式引擎分類	
二行程循環 (two stroke cycle)	活塞於汽缸中移動 2 個行程，即曲軸旋轉 360 度，完成一次循環者
四行程循環 (four stroke cycle)	活塞於汽缸中移動 4 個行程，即曲軸旋轉 720 度，完成一次循環者

② 依據「點火方式」分類：

A. 壓縮點火引擎 (compression ignition engine ; CI engine) :

(A) 係先將空氣以極高壓縮比於汽缸內壓縮，壓縮後汽缸內空氣的壓力與溫度皆高，再將重油或柴油以極細之霧粒，噴入汽缸中，自行著火燃燒的引擎。

(B) 例如：

重油引擎、柴油引擎等。

B. 火花點火引擎 (spark ignition engine ; SI engine) :

(A) 係使用高壓電火花在壓縮行程末期，點燃汽缸中混合氣的引擎。

(B) 例如：

汽油引擎、雙燃料引擎、CNG (壓縮天然氣 ; Compressed Natural Gas) 引擎、LPG 引擎 (液化石油氣 ; Liquid Petroleum Gas) 等。

③ 依據「冷卻方式」分類：

A. 空氣冷卻式引擎：

(A) 係指於汽缸周圍裝置有很多散熱翼，用鼓風機或風扇，使空氣流過散熱翼四周，將引擎的熱帶走之冷卻方式。

(B) 一般小型引擎使用者較多。

B. 水冷卻式引擎：

(A) 係指汽缸與氣門周圍有水套，使用水為冷卻液，利用水將熱經散熱器 (俗稱為水箱) 散於空氣中。

(B) 一般引擎皆使用此方式。

④ 依據「汽缸之數目與排列」分類：

A. 依汽缸數目區分：

多汽缸引擎，車用引擎有二缸、三缸、四缸、五缸、六缸、八缸、十二缸以及十六缸等。

【註】(A) 四缸以上之引擎：

有製成兩列汽缸，稱之為「V 型」。

(B)十六缸引擎：

有製成三列及四列汽缸，稱之為「W型」及「X型」。

B. 依汽缸排列區分：

(A)線列式引擎：

係為現代引擎採用之主流者。

(B)水平相對式引擎：

Subaru 汽車（意美汽車）之各車型所採用最多者。

(C) V 式引擎：

汽油引擎排氣量 3.0 L 以上者，幾乎皆採用此型設計。

⑤ 依據「凸輪軸之位置、傳動方式與軸數」分類：

表(四) 注澆活塞式引擎—依據凸輪軸之位置、傳動方式與軸數分類

依凸輪軸位置區分	
凸輪軸裝於汽缸蓋上	A. 係為凸輪軸頂上式（over head camshaft；OHC）引擎 B. 所有 OHC 引擎之氣門皆裝於汽缸蓋上 C. 現代汽油引擎所採用
凸輪軸裝於汽缸體內	A. 係為氣門頂上式（over head valve；OHV）引擎 B. 氣門機構零件數較多，傳動效率較低 C. 早期汽油引擎所採用
依凸輪軸傳動方式區分	
凸輪軸使用正時皮帶傳動	係為現代引擎所採用
凸輪軸使用長正時鍊條傳動	A. 現代引擎有增加採用之趨勢 B. 鍊條若太長，可改用兩段式
凸輪軸使用短正時鍊條傳動	A. 早期線列汽油引擎所採用 B. 目前僅有極少 V 型 OHV 汽油引擎採用
凸輪軸直接傳動	目前僅有極少 V 型 OHV 汽油引擎採用
依凸輪軸數區分	
單凸輪軸引擎	OHV 引擎以及 SOHC（single over head camshaft）引擎皆屬之

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥  
♥  
♥ **精選試題** ♥  
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

- (D) 1. 汽門搖臂並無以下何種功能？ (A)可改變運動方向 (B)可使汽門開啓量比凸輪升程大 (C)上有螺絲可調整汽門間隙 (D)提高進氣速度。
- (B) 2. 凸輪軸裝於汽缸體內的是以下何種引擎？ (A) SOHC (B) OHV (C) DOHC (D) OHC。

【解析】各選項說明如下：

(一)(A)選項，SOHC：

單凸輪軸引擎，英文全稱為 single over head camshaft。

(二)(B)選項，OHV：

凸輪軸裝於汽缸體內者，係為氣門頂上式引擎，英文全稱為 over head valve。

(三)(C)選項，DOHC：

雙凸輪軸引擎，英文全稱為 double or dual OHC 或 double over head camshafts。

(四)(D)選項，OHC：

凸輪軸裝於汽缸蓋上者，係為係為凸輪軸頂上式引擎，英文全稱為 over head camshaft。

- (D) 3. 活塞環並無以下何種作用？ (A)刮油 (B)氣密 (C)傳熱 (D)減重。
- (C) 4. 對本田汽車 VTEC 引擎之敘述，以下何者錯誤？ (A)進氣門係為可變揚程 (B) VTEC 系統可提高低速扭矩 (C)高轉速時，兩支進氣門之開度不相同 (D)低轉速時，可得強烈之迴轉進氣渦流。
- (B) 5. 以下何者並非迴轉式引擎之優點？ (A)構造簡單 (B)省油 (C)小型高輸出 (D)震動噪音小。
- (A) 6. 國內的高級汽油於停止販賣前，其含鉛量已降至多少 g/l 以下？ (A) 0.02 (B) 0.08 (C) 0.10 (D) 0.18。
- (B) 7. 若連桿大端孔代碼為 1，曲軸銷代碼為 2，則連桿軸承片必須選用之代碼為何？ (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1。

【解析】連桿大端孔尺寸代碼與曲軸銷尺寸代碼相加，為所必須選用之連桿軸承片代碼。即  $1+2=3$ 。

- (C) 8.引擎每分鐘之轉速係以下列何者表示？ (A) ccv (B) pcv (C) rpm (D) ppm。

【解析】各選項說明如下：

(一)(A)選項，ccv：

燃燒室容積，英文全稱為 combustion chamber volume。

(二)(B)選項，pcv：

曲軸箱（油底殼）強制通風控制系統，英文全稱為 Positive Crankcase Ventilation。

(三)(C)選項，rpm：

引擎每分鐘旋轉之次數，英文全稱為 revolutions per minute。

(四)(D)選項，ppm：

濃度單位，代表百萬分之一，英文全稱為 1 part per million，= 1 mg/kg = 1 mg/L。

- (C) 9.EEC 系統能夠防止以下何者排出？ (A) CO<sub>2</sub> (B) CO (C) HC (D) NO<sub>x</sub>。
- (B) 10.關於四行程汽油引擎，以下何者正確？ (A)無獨立之進、排氣行程 (B)單缸引擎時扭矩變動較大 (C)汽缸壁挖有排氣孔、掃氣孔 (D)無氣門機構，零件數少，構造較為簡單。
- (A) 11.電動汽油泵之單向閥，係做為以下何用途？ (A)保持殘壓用 (B)保護油管用 (C)防止汽油脈動用 (D)降低油壓用。
- (D) 12.四凸輪軸係用於以下何引擎？ (A)線列四缸 (B)線列六缸 (C)線列八缸 (D) V6。
- (C) 13.橢圓活塞於冷引擎運轉時，有何以下之優點？ (A)較省油 (B)接觸面積大 (C)噪音小 (D)活塞為正圓形。
- (B) 14.汽油的抗爆性係以下列何者表示？ (A) API 度數 (B)辛烷號數 (C)正庚烷值 (D)十六烷號數。
- (B) 15.進汽門早開晚關，係在於可使？ (A)引擎爆震減小 (B)汽缸容積效率增加 (C)汽門不易漏油 (D)汽門不易磨損。
- (B) 16.Mazda 4-2-1 排氣之優點係為以下何者？ (A)觸媒轉換器之溫度可迅速提升 (B)各缸間之排氣不會互相干擾 (C)排氣溫度較低 (D)排氣管可較短。
- (C) 17.汽油引擎係採用以下何循環？ (A)狄塞爾循環 (B)萬克爾循環 (C)奧圖循環 (D)混合循環。
- (C) 18.若某汽缸孔之代碼為 2，則選用之活塞代碼係為以下何者？ (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1。