

科學圖書大庫
最 新
汽車故障修理與保養
(車體、引擎、電路)

譯者 簡熊泰 吳橋林

徐氏基金會出版

譯 序

本書係 Pearson's Car Handbooks 中之一種，爲 The Royal Automobile Club (RAC) 所審准及推薦，由 Hamlyn publishing Group Limited 出版。該一系列書刊，對於汽車各部之維護與檢修，均有詳細說明，可供汽車教學，從業人員及車主之參考。

本書着重於汽車故障及檢修，如某一故障之發生，必須尋求可能之原因，然後採取有效之措施，以減少不必要之困擾與損失。又對汽車各部機構原理，構造及功用，有淺近扼要之說明，如能熟讀本書，對汽車之檢修，可收事半功倍之效。

譯者學識譾陋，公餘執筆，完稿倉卒，疏漏之處，在所難免，尚請專家學者，惠予匡教，不勝感幸。

吳 橋 林 謹識

中華民國六十五年十一月

於桃園僑愛新村

目 錄

譯序

第一章 路上故障

避免故障	1
故障發生後之處理	2
故障檢修	3

第二章 汽車機構

引擎	9
冷卻系	9
點火系	10
燃料系	11
蓄電池及起動馬達	13
變速器	13
轉向及承載裝置	15
煞車	16
電系	17

第三章 引擎起動故障

冷引擎：起動馬達不能轉動	18
第一表 引擎不能起動	20
冷引擎：起動馬達轉動	22
檢查點火系	22
熱引擎：起動馬達轉動	27
檢查燃料系	27

第四章 引擎運轉及性能故障

引擎起動後即行失速	32
怠速時引擎失速	33
引擎不發火	33
第二表 引擎運轉故障	36
點火開關切斷後引擎轉動	42
引擎猝然停止	42
冷卻系故障	42
引擎機械失效	44

第五章 離合器，齒輪箱及最終驅動

離合器	46
第三表 變速器系統	48
齒輪箱	50
最終驅動	51

第六章 電的故障

接線及保險絲	53
第四表 電系	54
蓄電池	60
發電機	61
燈光及附件	62

第七章 轉向及承載裝置

轉向系..... 65

第五表 轉向，承載裝置及輪

胎..... 66

承載裝置故障..... 70

第八章 煞車系

煞車磨損之徵候..... 74

煞車作用失效..... 75

第六表 煞車系..... 76

煞車咬結..... 81

手煞車故障..... 81

中英名詞對照表..... 83

第一章 路上故障

早期汽車在行駛間幾乎每日都有故障發生，當時修理所很少，汽車使用人員必須在路邊自行修理，往昔汽車之檢修困擾亦多。

在交通擁塞之今日，路邊修理工作甚為危險。目前汽車故障雖比過去為少，如汽車發生故障時，可能遭受到嚴重之損壞。預先獲悉汽車故障之所在，應即採取檢修之措施。

預防勝於治療，明智汽車使用者，對汽車應經常實施保養工作，不致使缺點繼續發展。

避免故障

研讀有關汽車服勤手冊，對汽車使用者當有助益。例如 pearson 汽車服勤手冊（亨勒組 Hamlyn Group 出版），就數十種類型汽車服勤有詳細說明。如汽車修理所及製造廠商應依照該服勤手冊在規定服勤時隔內，按服勤計劃實施之。

在任何情況下，經常要注意加注潤滑料、液壓油、冷却水、電解液及輪胎之充氣，如不能擔任機械修理工作，此種服勤最為重要。

熟悉汽車之性能與各分件之位置，對於汽車使用者甚有幫助，此點將於下章內予以說明。本書對汽車各種機械敘述頗詳



圖 1 駕駛人員所使用工具修理包內之常用修理工具 (Britool Ltd.)

，小故障之檢修無須汽車工程專門之知識。

隨車應攜帶常用工具及備份零件，以備必要時使用。一般隨車工具如工具包、千斤頂、火花塞開口扳手、各種型式及尺寸扳手、起子、厚薄規、鉗子及噴燈等如圖 1。

備份零件必須準備充分如新火花塞、風扇皮帶、駕駛燈燈泡、保險絲及斷電器等。又如機油罐、膠布捲、輪胎氣壓表及腳泵等亦應隨車攜帶。

警告信號 機械故障常有預兆顯示，如有不正常尖銳聲、卡脫聲或其他磨損雜音、潤滑油缺乏、零件鬆脫或折斷。注意雜音之所在，如雜音不能發覺時，應即送修理所檢查，以免故障更形嚴重。

冷却系過熱汽化，燃料系有異臭時乃化油器泛溢或漏洩。如發現轉向、煞車、踏板或手控制器失靈等故障時，應迅予檢修。

故障徵候 汽車儀表及警告燈發亮，亦為對駕駛者之警告。如發電機警告燈忽然發亮，通常為風扇皮帶折斷，機油警告燈斷續發亮乃機油泵失效或機油不夠。又如燃料供應不足，使用煞車等而使其他警告燈發亮。

溫度表讀數太高，可能之原因甚多而引起引擎過熱。溫度表讀數太低，乃節溫器失效，應予更換。如安培表指針指向放電部分，此為風扇皮帶打滑或充電電路失效所引起，如指針恒指向充電部分時乃蓄電池失效或無電，又如指針搖擺不定時，則發電機電刷應予服勤。

故障發生後之處理



圖 2 如汽車在路上發生故障時，將車移置於路旁。在車後適當之處，放置一紅色三角牌警告標誌，以警告來往之車輛。

長途駕駛汽車以免在途中發生故障，對汽車之服勤及駕駛應特別注意。如遭遇飛石，輪胎刺破或某一分件損壞時應作如下之處理：

首先將車駛於路側或離開交通擁塞之處，如引擎不能發動時，將車推至安全地區，以免發生意外。

在離開現場打電話或請求支援之前，應將汽車加鎖。如隨車攜帶紅色三角牌時，將該牌置於車後 40—50 碼處，晚上應有燈光照明，以示警告如圖 2。

如無適當場所可資停車時，將利用尼龍拖繩拖至適當之處所。該拖繩長約 15 呎，在超過 5 呎處作一白色記號。不要將拖繩緊於自動變速器或真空輔助煞車上如圖 3。

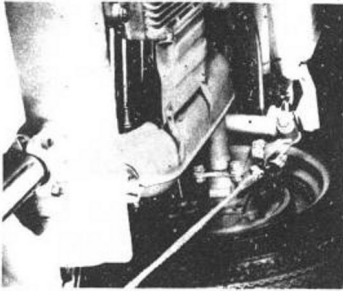


圖 3 如拖曳汽車時，應將拖繩繫於結實裝架處，如底盤、橫梁或承載系統等處。現代汽車保險桿不夠結實，應避免使用。

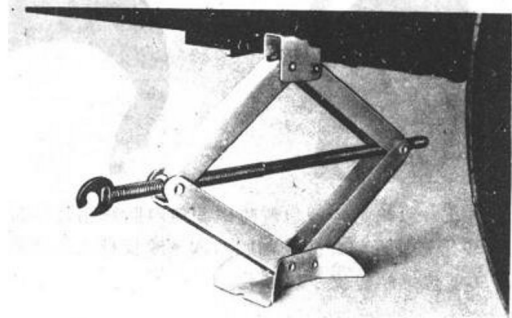


圖 4 通用剪形千斤頂使用情形。套座安裝於汽車之一角，在扭轉千斤頂柄部之前，應將千斤頂安裝平穩。

故障檢修

如發生故障距汽車修理所尚遠，且須使其立即行駛時，可採取下列之措施，將故障排除之。

輪胎漏氣 漏氣輪胎不要繼續行駛，以免對輪胎損壞情形變本加厲。熟悉輪胎更換程序，使在不利情況下順利完成換胎工作，經常保持備份輪胎於良好及充氣之狀況。前後輪胎壓力必須保持正常，車輪並以木楔阻塞以免滑動如圖 4。

以修理包內刺針修補輪胎，僅可作為緊急措施，但此種修補輪胎之方法，鋼片輻射型輪胎不能使用如圖 5。

擋風玻璃破損 有時擋風玻璃破損，如係前窗玻璃穿洞時，應即行停車察看

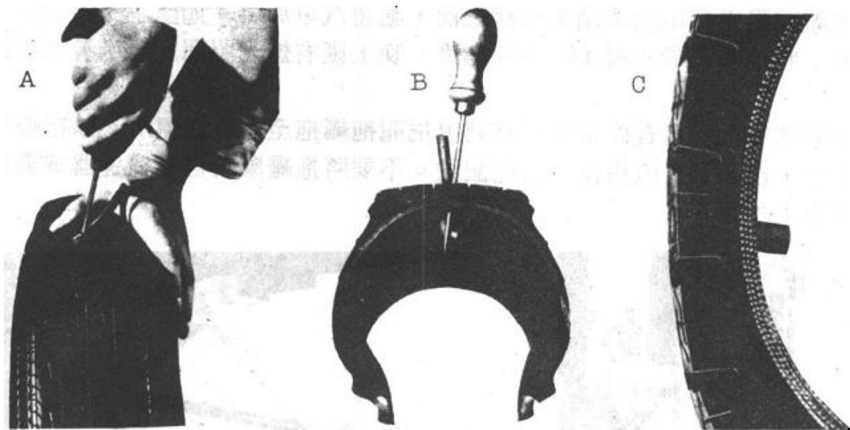


圖 5 以輪胎修理包暫時修理無內胎輪胎之胎面。清潔刺針後，將一條橡皮穿入刺針孔，並將刺針插入輪胎內(A)。橡皮插入後將刺針取出(B)。切除靠近胎面之橡皮(C)，並儘速將橡皮予以硬化。

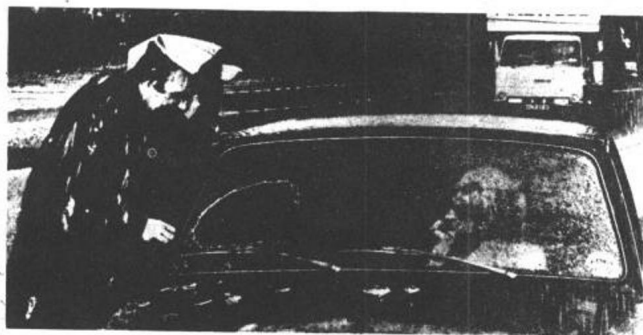


圖 6 擋風玻璃遭受石塊擊碎情形。

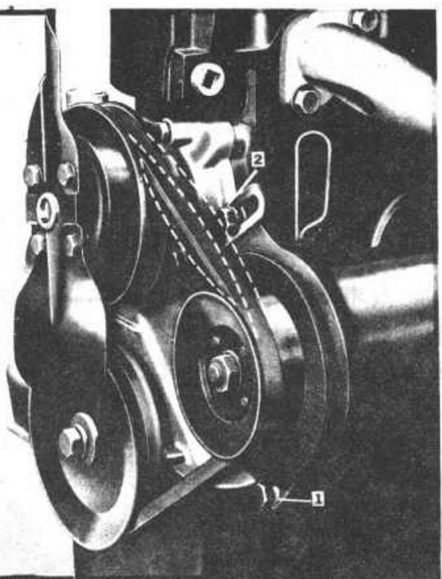
。現代擋風玻璃比較結實，如不影響駕駛者視線，將破碎玻璃清除後，緊閉車窗，可繼續行駛，但儘速應將破損玻璃更換如圖 6。

汽車玻璃多為兩塊用膠水疊製而成，如以石塊擊碎，仍可繼續使用，有時修理包內備有捲式塑膠簾帷亦可代用。

風扇皮帶折斷 風扇皮帶常易鬆弛，此種徵候將使發電機警告燈發亮及溫度表指針指向升高位置。否則乃冷卻液溫度升高及蓄電池放電所致。更換風扇皮帶或將其作適當調整，以對此種故障之排除如圖 7。

如無備份風扇皮帶可資利用時，則將汽車緩慢駛向修理所，但不可讓冷卻液沸溢而對引擎有損，不然可以其他代用品代用。或僅驅動皮帶盤而電源

圖 7 將發電機兩裝置螺栓(1)及一調整螺栓(2)放鬆後，可將風扇皮帶更換。發電機向內移動以配合新皮帶之安裝，如發電機向外推拉以獲得皮帶正確張力，並扭緊三螺栓。在一般情形下，如將兩皮帶盤間皮帶中央下壓時，應有 $\frac{1}{2}$ 吋鬆弛度。



由蓄電池供給，直至駛至修理所為止。

燈泡燒壞 燈泡燒毀應即以備份燈泡更換。如有時僅備有側、後或方向指示燈泡時，查閱保養手冊各種燈泡表內件號，查獲有同一件號者可以互用，或可以倒車，去霧及車內等燈泡代替。

散熱器漏洩 現代引擎必須適切冷卻是為至要。如散熱器漏水時，應在就近修理所予以檢修，切不可試作長途行駛，如軟管破裂時，可將軟管揩乾後以膠布包裹破裂處；如軟管在接頭處漏洩且該軟管夠長時，可在接頭處切除予以重行連接。當散熱器心子滲漏時，權宜之計可暫時以肥皂塞住，因肥皂容易溶解，應即以散熱器專用密封劑修理之。

門鎖凍結 在嚴寒天候下，門鎖可能冰凍，此時不可試圖用力以鑰匙打開門鎖，否則將使鑰匙扭彎或折斷。用火柴或打火機將門鎖加溫，然後試以鑰匙開啓，將以呼出熱氣之手握包門鎖約一或二分鐘，是否亦能開啓。在未冰凍前使用去霜液或類似產品將門鎖潤滑防護之。

第二章 汽車機構

汽車 (Car) 機構由幾種主要系統組成，此等系統之功能及基本作用原理所有汽車均相同，但在設計上所不同者僅有前輪驅動或後輪驅動，前引擎或後引擎，水冷却或空氣冷却，手操作或自動變速器等之分別而已。如汽車

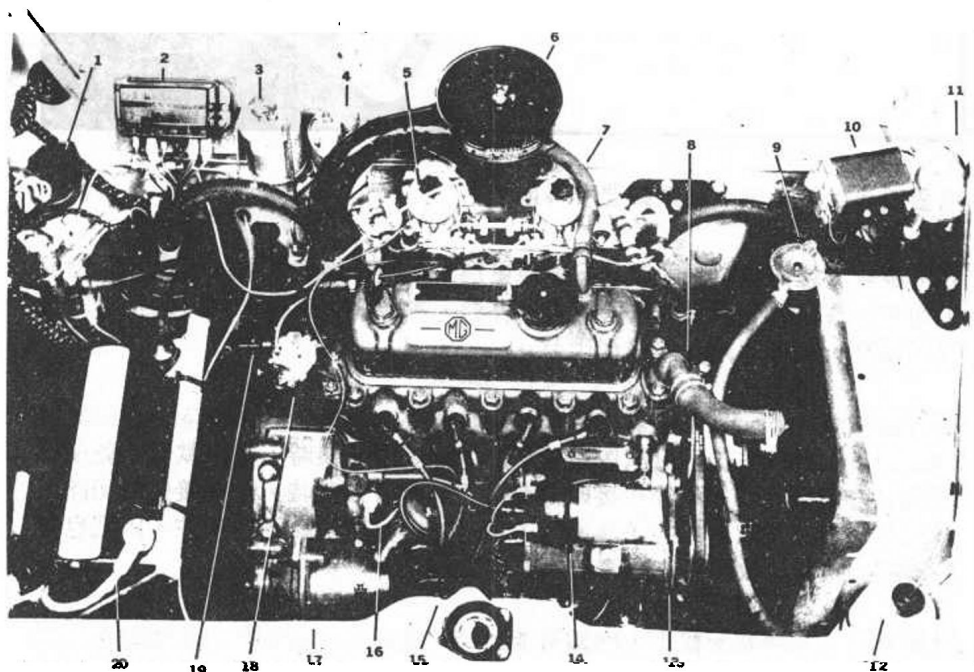


圖 8 汽車MG1100 型引擎室機械及電的系統有關重要之分件：1. 保險絲盒。2. 發電機控制部分。3. 煞車主缸。4. 離合器主缸。5. 化油器（2只）。6. 空氣濾清器。7. 曲軸箱通風管。8. 節溫器外殼。9. 散熱器壓力蓋。10. 雨刷馬達。11. 雨刷齒輪盒。12. 濾網貯油器。13. 發電機。14. 點火線圈。15. 分電盤。16. 機油警告作用部分。17. 起動馬達。18. 加熱器控制活門。19. 離合器作用缸。20. 蓄電池。

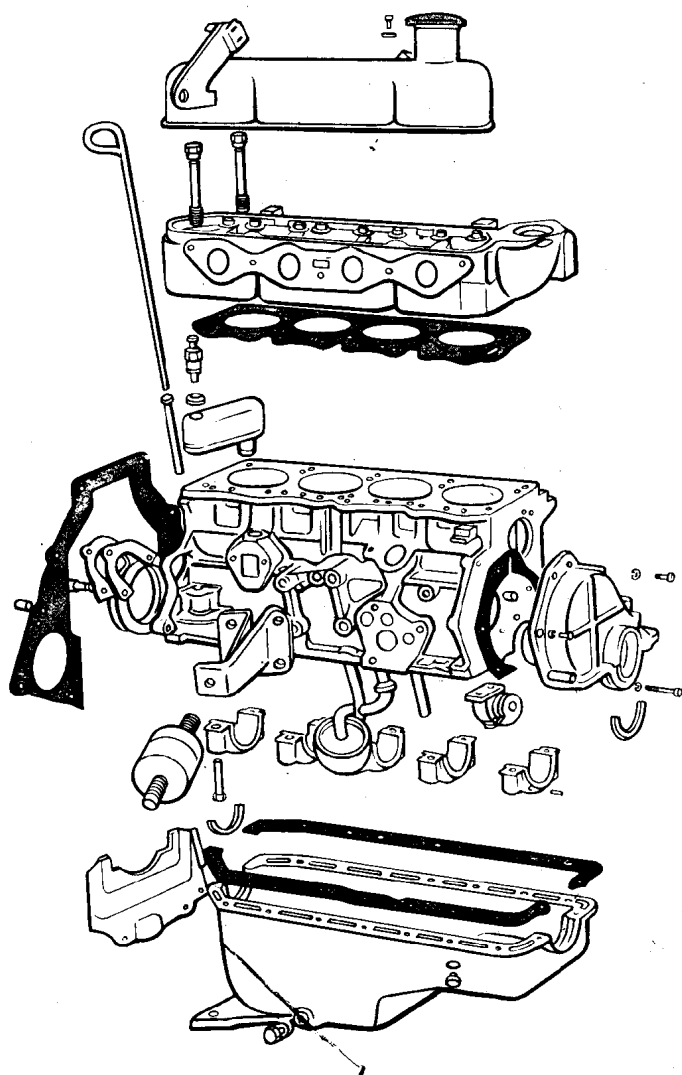


圖 9 四缸垂直一線型引擎總成 (Ford Cortina) 自頂至底：搖臂蓋，汽缸蓋附襯墊，引擎體與前正時箱，主軸承蓋及機油進口，油槽襯墊及油槽。

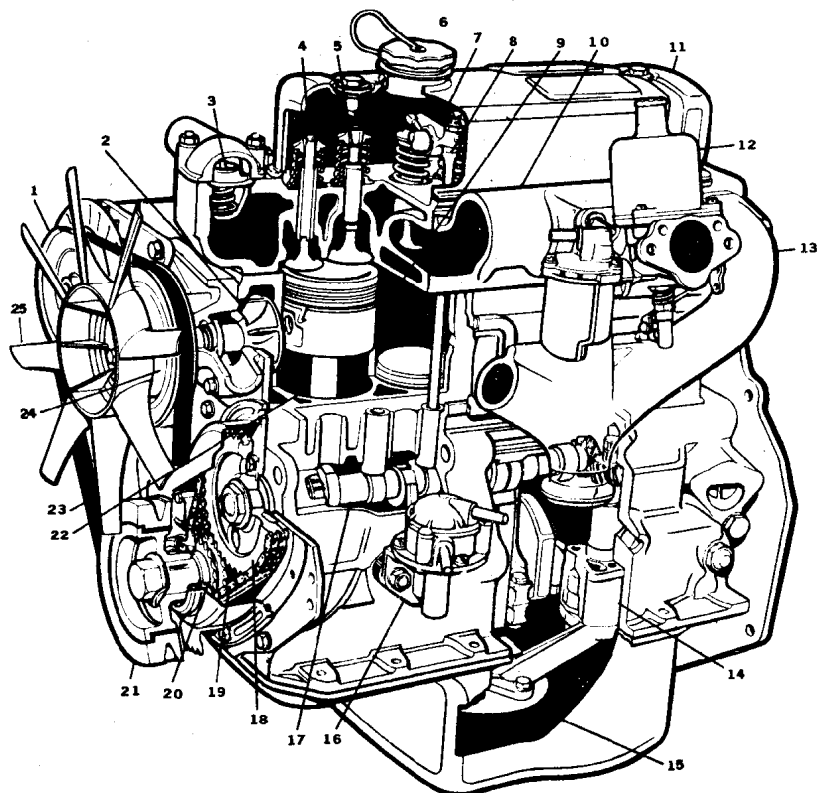


圖 10 四缸引擎之工作零件 (Morris Marina)

- | | | | |
|--------------|----------|-----------|-----------|
| 1. 發電機 | 8. 推桿 | 14. 機油泵 | 20. 曲軸鏈輪 |
| 2. 水泵 | 9. 活塞 | 15. 油槽濾網 | 21. 曲軸皮帶盤 |
| 3. 節溫器 | 10. 進汽歧管 | 16. 燃料泵 | 22. 連桿 |
| 4. 排氣門 | 11. 搖臂蓋 | 17. 凸輪軸 | 23. 風扇皮帶 |
| 5. 進汽門 | 12. 化油器 | 18. 凸輪軸鏈輪 | 24. 水泵皮帶盤 |
| 6. 機油濾清器及呼吸管 | 13. 排氣歧管 | 19. 正時鍊條 | 25. 風扇 |
| 7. 汽門搖臂 | | | |

人員 (Motorist) 對每一系統之零件及位置有充分了解，在任一系統之缺點所引起故障，甚易查獲，故對汽車故障之檢修，可收事半功倍之效。

小型汽車引擎室內有關零件之位置如圖 8。

引 擎

汽車引擎 (Engine) 有各種不同之型式，依汽缸 (Cylinder) 排列有 V 型、臥型及垂直型等多種，但以四缸或六缸垂直一線排列者最爲普通如圖 9 及 10。

在汽缸體之上部分爲水冷却套鑄件，而曲軸 (Crankshaft) 及連桿 (Connecting rod) 則裝於汽缸體之下部分，稱爲曲軸箱 (Crankcase)。汽缸蓋門鎖於頂部，并有燃燒室 (Combustion chamber) 火花塞 (sparking plug) 及進排氣歧管 (Mainfold)。

儲存機油 (Oil) 之油槽 (Sump) 位於引擎之底部。引擎前端正時齒輪蓋內之正時鍊條，乃將曲軸之動力傳至凸輪軸 (Camshaft)，後端鐘形蓋內裝有飛輪 (Flywheel)，其作用乃使引擎作用運轉圓滑。

所有工作零件均爲密封，空氣、燃料及機油均經過濾清器 (Filter)，以免雜質混入。

引擎潤滑 引擎有賴於適切之潤滑，潤滑系 (Lubrication system) 如有缺點將導至咬缸現象。曲軸箱內裝有一油泵 (Pump) (或門鎖於曲軸箱外部)，將油槽內機油經過濾網 (strainer) 壓配至各汽缸、曲軸軸承 (Bearing)，連桿軸承、凸輪軸、汽門齒輪及正時鍊條。

保險活門 (Relief valve) 係防止油泵內機油壓力過大，所有現代引擎曲軸箱內除油泵濾網外，尚備有一可更換濾清器，兩者均易拆下。機油加注口蓋有一通風管，以利引擎之通風，曲軸箱底部并裝有一放油塞，以備更換機油之用。

冷 却 系

少數引擎爲空氣冷却，整風罩 (Cowling) 內備有一風扇 (Fan) 作爲引擎散熱之用。大多數引擎爲水冷却，冷却系 (Cooling system) 內之冷却液，圍繞引擎受熱零件循環冷却之。冷却水由下部散熱器軟管 (Hose) 進入汽缸體，通過水道上升至上部散熱器軟管而至散熱器 (Radiator)。冷却水循環而藉引擎前部之水泵完成之，風扇將流經散熱器之空氣吹冷，水泵及風扇均由風扇皮帶所驅動。

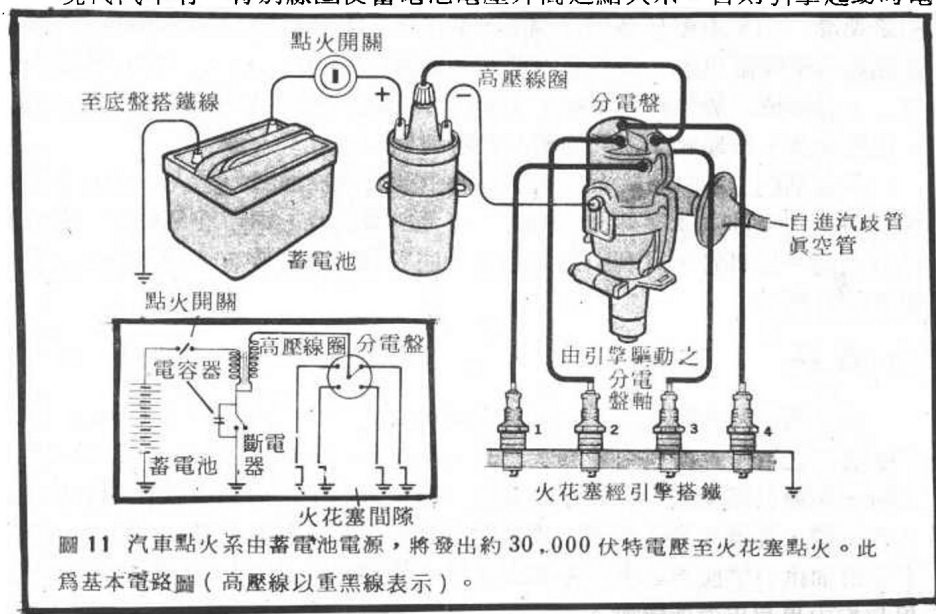
引擎出水口裝有一節溫器活門 (Thermostat valve)，以控制冷却液之溫度，並在寒冷天候下使冷却液溫度快速升起，冷却水經過加水口蓋上保險活門及溢流管 (Overflow pipe) 或至一小膨脹箱 (Expansion tank)，當引擎冷却時將冷却水吸回。散熱器及引擎體上備有放水之分接頭 (Tap)。

點火系

當燃料在汽缸內壓縮由電氣火花點火時，在每一汽缸內瞬間產生高壓火花，此為點火系 (Ignition system) 之作用。此系統由蓄電池 (Battery) 供應一低壓電路，及一點火電壓之高壓電路所組成。點火線圈產生高電壓及高電流，由分電盤 (Distributor) 分配發火次序 (Firing order)，以供給火花塞點火如圖 11。

分電盤由三種機件組成，即使點火線圈工作之斷電器 (Contact breaker)，引擎快速時將火花提早之限制器 (Governor)，引擎在輕負荷下運轉時使火花提前之真空控制器 (Vacuum Control)。裝於引擎上之分電盤通常與線圈鄰接如圖 12。

現代汽車有一特別線圈使蓄電池電壓升高之點火系，否則引擎起動時電



壓降低而不能增加斷電器之效率。

燃料系

引擎燃料不是完全燃燒汽油，特別注意者為空氣與汽油混合比呈細霧狀而噴射。汽油自燃料箱泵出，經過燃料管至裝於進汽歧管之化油器（Carburetter）。化油器將已過濾汽油與空氣使成適當比例混合。燃料混合汽然後經過進汽歧管而導入汽缸如圖 13。

化油器 化油器型式頗多，馬力大汽車裝有同時使用兩只以上化油器。化油器有若干控制及調整機件。阻風活門（choke valve）由阻風控制桿所控制，以限制空氣之流量，使燃料混合汽之汽油所佔比例較大；此種濃混合汽使冷天引擎容易發動。節汽門控制流入汽缸內混合汽流量，由油門踏板（Accelerator pedal）所操縱；節汽門做開時以增加混合汽流量，使引擎轉速加快。

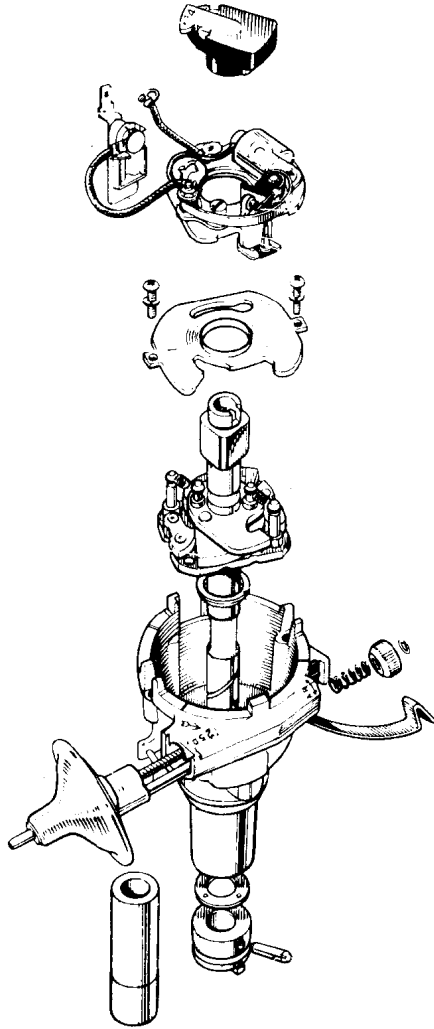


圖 12 Lucas 分電盤之零件，附有離心力及真空正時控制器，依引擎之所需自動提前點火。其微分調整器以調整基本點火正時之精微控制度。

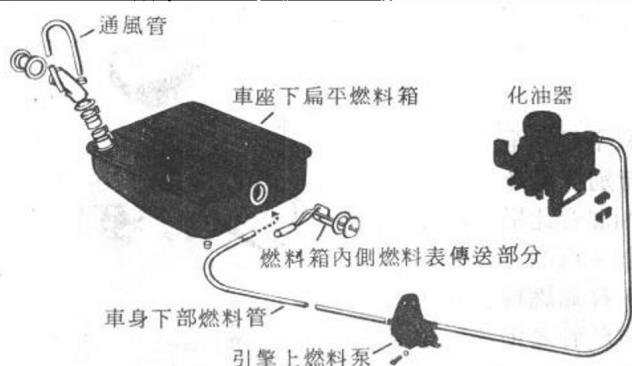


圖 13 在車座底板下裝有一通風管扁平燃料箱之燃料系統，配裝有燃料表浮子部分，及引擎驅動油泵，將燃料泵至化油器。(Ford)

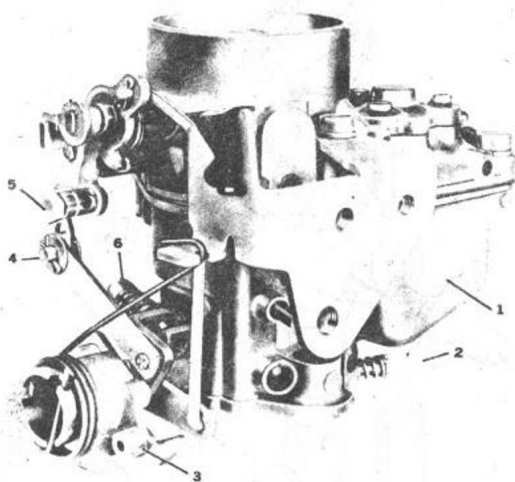


圖 14 固定噴油嘴化油器，Zenith IV所有噴油嘴位於可裝卸上體。1 浮子室 2 混合汽控制螺絲。3 節流門槓桿。4 加速泵連桿。5 阻風控制槓桿。6 節汽門止動螺絲。

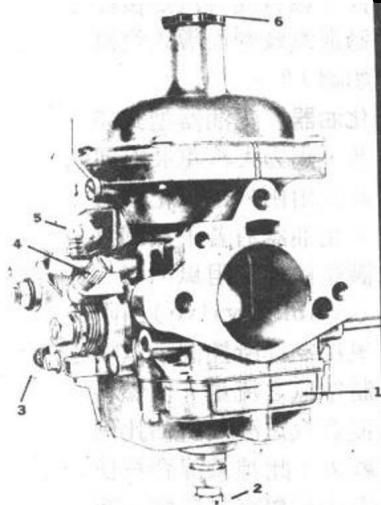


圖 15 可變阻風化油器，Zenith—Stromberg CD使用一單噴油嘴與真空控制活塞活門，以改變阻風之大小。1 浮子室。2 噴油嘴調整螺絲。快怠速止動螺絲。4 阻風止動調整器。5 節汽門止動螺絲。6 活塞阻風。