

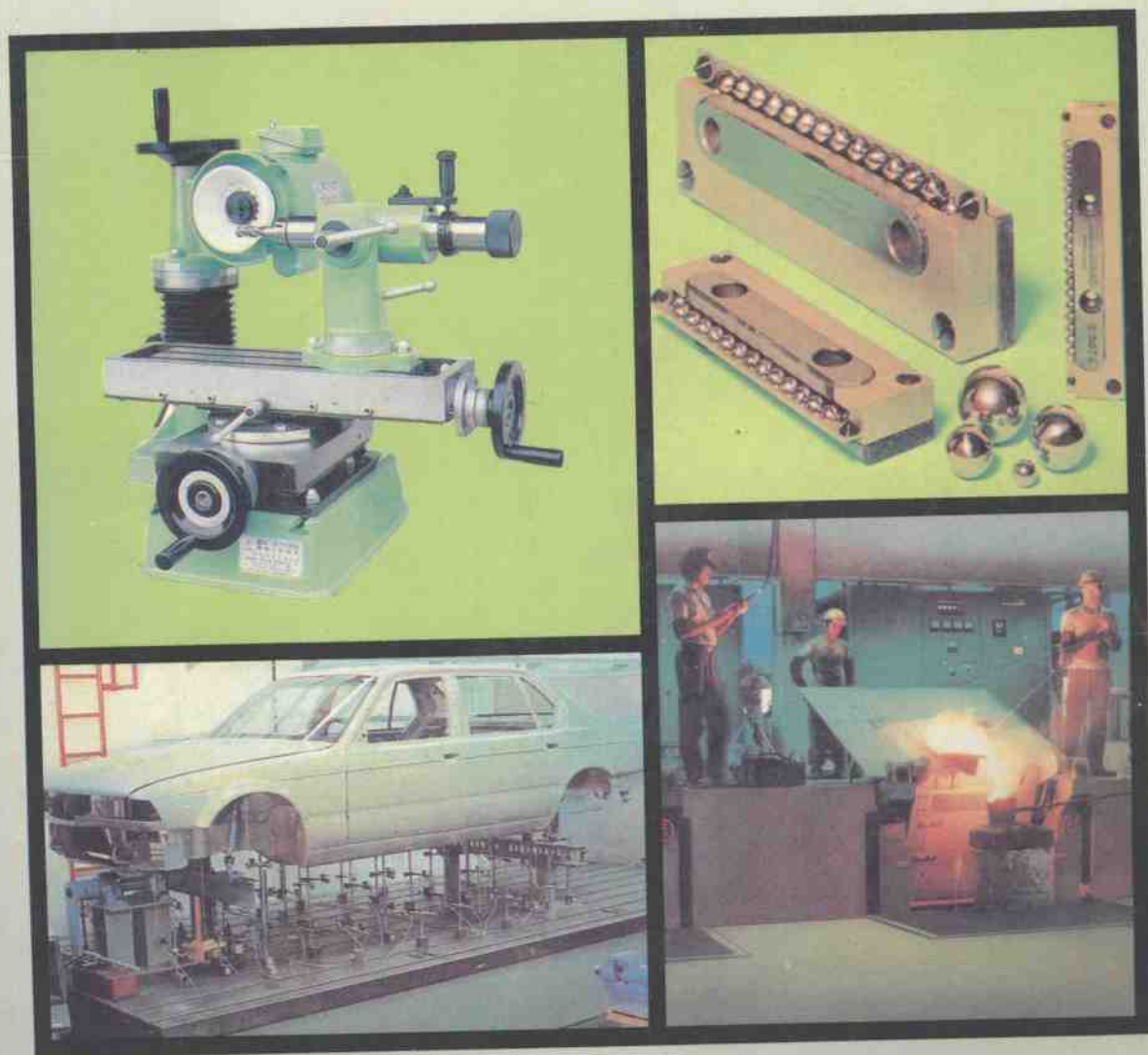
教育部審定

汽車實習

第一冊

引擎篇

毛 鈹 編著



教育部審定

汽車實習

第一冊

(引擎篇)

毛鈹編著

正元圖書有限公司

版權所有 * 翻印必究

汽車實習(一)(引擎篇)

編著者：毛

鈹

發行所：正元圖書有限公司

台北市重慶南路一段105號

電話：(02)3 8 1 - 3 7 1 2

(02)3 1 1 - 0 7 5 1

郵局劃撥帳號：0787070-6

發行人：黃

志

強

印刷所：正元圖書有限公司

經銷處：正文書局有限公司

七十七年九月一日出版

基 價：\$290

本書局登記證字號：行政院新聞局局版台業字第3348號

正文書局有限公司鑒黃開禮君 李在琦大律師

正元圖書有限公司鑒黃志強君 桂公仁大律師

本書圖、文呈內政部註冊不得翻印複印

仿製或以其他方法侵害著作權追究到底

前 言

- 一、本書係遵照部頒修正之工職汽車科「汽車實習」課程標準並配合工業教育之需要編輯而成。
- 二、本書共分爲一、二、三、四冊，可供工職汽車科「汽車實習」之用，一、二冊爲第二學年第一、二學期，每週授課八小時之用。三、四冊爲第三學年第一、二學期，每週授課九小時之用外，亦可適用於補校、短期職訓班、專業教學以及一般汽車界人仕之授課、訓練及進修之用。
- 三、本書包括有引擎篇、底盤篇、電系柴油引擎篇、綜合實習篇。各篇重點：
 - (一)引擎篇：講授引擎本體及附件的構造、規格、檢修方法，讓初學者能熟練的拆卸、分解、組合（裝配）安裝、調整引擎等技能。
 - (二)底盤篇：認識汽車底盤各項機件的構造、規格及工作原理，使初學者熟練的拆卸、分解組合、安裝、檢驗、修理等技能。
 - (三)電系柴油引擎篇：認識汽車電器及柴油引擎各機件之規格及工作原理，使初學者熟練拆卸分解、組合、安裝、檢驗、修理等技能。
 - (四)綜合實習篇：使初學者具有獨立之工作能力，瞭解工廠規範及工作安全。
- 四、本書所採用名詞，概以部頒佈者爲準。每章之後都附有習題，以供學生習後複習使用。
- 五、本書爲實習課程學生操作前，應予正確示範，使學生有明確之瞭解。學生實習應採分組、輪調之方式進行，以增進學習效果。
- 六、本書參考先進所著（譯）之大作（列於書後參考文獻）受惠良多，謹此向原著（譯）者，致最高敬意與謝忱。
- 七、本書以實際多年教學經驗編撰，惟均在公餘課畢之隙，雖對編撰、校對力求嚴謹，恐仍有疏露之處，尚祈學者先進惠予指教冀再版之正。

目 錄

第 1 單元 引擎調整

實習一 閥桿（汽門腳）間隙調整·····	3
實習二 點火、起動系統配線·····	7
實習三 白金閉角調整·····	24
實習四 點火正時調整·····	27
實習五 起動引擎注意事項·····	33
實習六 慢車調整·····	38
習 題·····	41

第 2 單元 引擎檢驗

實習一 汽缸壓縮壓力檢驗·····	45
實習二 引擎真空試驗·····	47
實習三 汽缸漏氣試驗·····	50
實習四 馬力試驗·····	51
實習五 動力平衡試驗·····	58
實習六 廢氣分析·····	59
實習七 引擎性能綜合試驗器·····	64
習 題·····	77

第 3 單元 引擎分解與清洗

實習一 吊引擎·····	81
實習二 引擎分解·····	86
實習三 引擎的清洗·····	94
習 題·····	97

2 汽車實習

第4單元 引擎機件量測

實習一 汽缸體與汽缸蓋總成量測·····	112
實習二 曲軸與飛輪總成之檢查·····	117
實習三 連桿與活塞總成檢驗·····	121
實習四 凸輪軸與正時齒輪鏈條總成·····	124
實習五 汽門與搖臂軸總成·····	126
習題·····	131

第5單元 引擎整修

實習一 曲軸、連桿、凸輪軸等軸承的校正， 更換配合·····	135
實習二 活塞、活塞銷、連桿、活塞環的配合 ·····	141
實習三 汽門、汽門座研磨·····	147
習題 ·····	159

第6單元 引擎裝配組合

實習一 引擎的組合（裝配）程序·····	163
實習二 引擎試動的方法·····	177
實習三 引擎磨合的方法·····	183
習題·····	185

第7單元 燃料系統的保養

實習一 空氣濾清器的清洗更換·····	189
實習二 汽油濾清器的更換·····	192
習題·····	195

第8單元 汽油泵的檢修

實習一 汽油泵的送油壓力、送油能力及真空 等試驗·····	199
實習二 汽油泵的拆卸、分解、組合、安裝···	201
習 題·····	207

第9單元 化油器的檢修

實習一 化油器的拆卸、分解·····	211
實習二 化油器的清洗、油嘴更換·····	220
實習三 浮筒高度的測定調整·····	221
實習四 化油器的組合裝配·····	223
實習五 自動阻風的調整·····	227
習 題·····	235

第10單元 整體電路及零件檢修

實習一 點火系統整體電路電壓降檢驗·····	239
實習二 點火系統個別零件電阻質檢驗·····	250
實習三 點火線圈試驗·····	252
實習四 火星塞清洗試驗調整·····	254
實習五 引擎示波器的使用·····	262
習 題·····	279

第11單元 分電盤的檢修

實習一 分電盤拆卸、分解、組合、安裝、調 整·····	283
實習二 分電盤性能測試·····	288
實習三 電容器性能測試·····	291
習 題·····	293

第12單元 潤滑系統檢修

4 汽車實習

實習一	機油、機油濾清器更換檢驗·····	297
實習二	機油泵的拆卸分解·····	299
實習三	積極性曲軸通風閥（PCV）的試驗 ·····	301
習題	·····	305

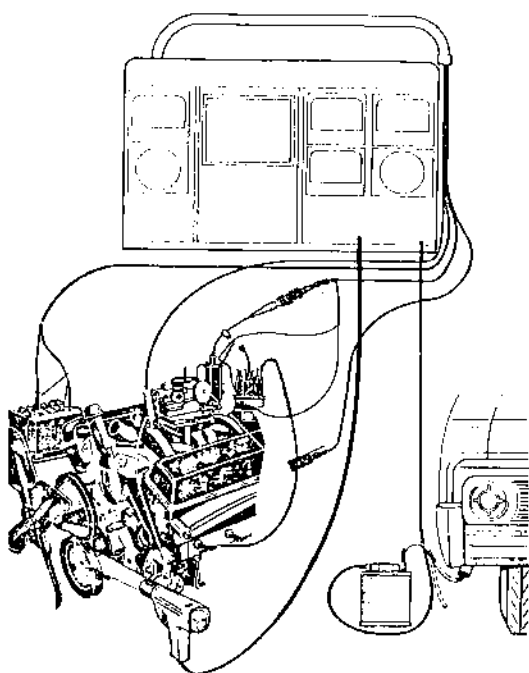
第13單元 冷卻系檢修

實習一	水箱壓力的試驗·····	309
實習二	水套、水箱的沖洗程序·····	311
實習三	調溫器的試驗·····	314
實習四	水泵的拆卸、分解、組合安裝·····	316
實習五	電動風扇系統的配線檢修·····	319
習題	·····	323

第1單元

引擎調整

實習一	閥桿(汽門腳)間隙調整	3
實習二	點火、起動系統配線	7
實習三	白金閉角調整	24
實習四	點火正時調整	27
實習五	起動引擎注意事項	33
實習六	慢車調整	38
習題		41



2 汽車實習

一、教學目標

1. 使學生能使用各種儀器按照廠家規範來調整引擎。
2. 培養學生養成有計畫的工作態度。

二、時間支配

本單元共有六個實習項目可供二週教學實習之用。

三、教材大綱

實習項目	教學時數	技能標準	技 能 項 目	相 關 知 識
引擎調整	16 小時	視各校設備及狀況自行訂定。	1.閥桿（汽門腳）間隙調整。 2.點火、起動系統配線。 3.白金閉角調整。 4.點火正時調整。 5.起動引擎應注意事項。 6.慢車調整。	1.厚薄規、彈簧秤、轉速錶、白金閉角錶的使用。

四、教學注意事項

- 學生操作前應予正確示範，使學生有明確的瞭解。
- 學生實習宜採分組、輪調方式進行。
- 舉行測驗、口頭問答、日常考核以增加學生學習效果。
- 養成學生查閱修理手冊、按廠家規範修護車輛。

實習一 閥桿(汽門腳)間隙調整

引擎發動運轉時，為防止機件發熱膨脹，而使汽門關閉不緊密，在汽門腳與搖臂之間必需要保留一適當之空隙，這就叫做汽門間隙。

間隙太大時，推桿無法把進排汽門全部推開，導致進氣不足，排氣不完全，使引擎動力不足，同時汽門雜音也特別大，間隙太小時，因為機件受熱膨脹，會使進排汽門關不緊密，而造成漏氣，將導致引擎動力損失，所以無論如何均應按照廠家規範，作標準之調整。

一、國產裕隆303車系OHV引擎汽門間隙調整步驟及方法

1. 發動引擎加溫，使到達正常工作溫度後熄火。
2. 拆下搖臂室蓋子。
3. 轉動曲軸皮帶盤一圈。

① 把上死點記號對正轉動曲軸皮帶盤缺口，對正上死點記號使第一缸活塞到達壓縮上死點位置，可調整 1、2、3、5 之汽門腳間隙，如圖 1-1-1 所示。

② 再轉動曲軸皮帶盤一圈，對正上死點記號，使第四缸活塞到達壓縮上死點位置，可調整 4、6、7、8 之汽門腳間隙，如圖 1-1-1 所示。

4. 調整方法：

進排汽門標準規定間隙 0.35mm
(0.014 in)。

① 用扳手先放鬆搖臂上之固定螺帽。

② 插入厚薄規。

③ 用起子轉動調整螺絲至規定間隙為止，再鎖緊固定螺帽，如圖 1-1-2 所示（固定螺帽之鎖緊扭力為 1.6—2.2kg-m 或 12—16ft-lb）。

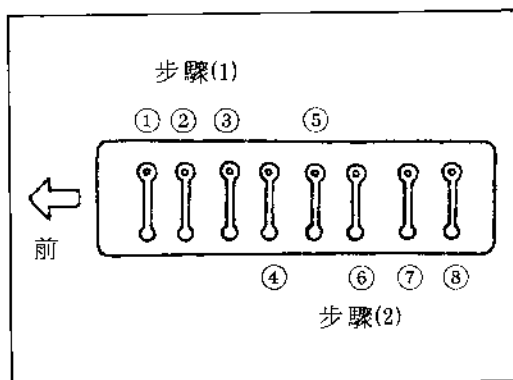


圖 1-1-1 汽門間隙調整順序

4 汽車實習

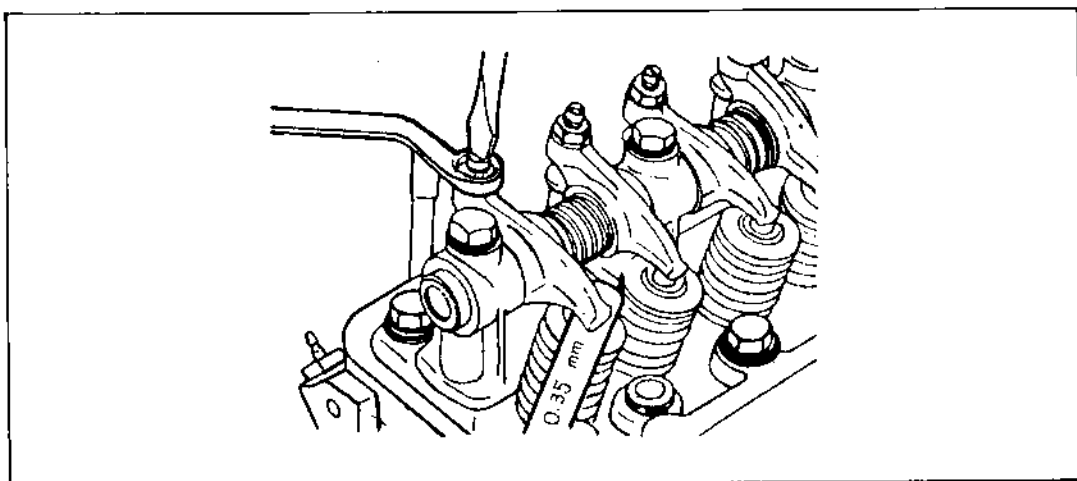


圖 1-1-2 汽門間隙調整方法

二、國產裕隆311車系OHC引擎汽門間隙調整步驟及方法

1. 發動引擎使之加溫，至溫度錶指針指至中央處後熄火。
2. 取下空氣濾清器及汽門搖臂蓋。
3. 轉動曲軸。
4. 使第 1 汽缸定於壓縮行程之上死點，調整①、②、③及⑥各汽門間隙，如圖 1-1-3 所示。

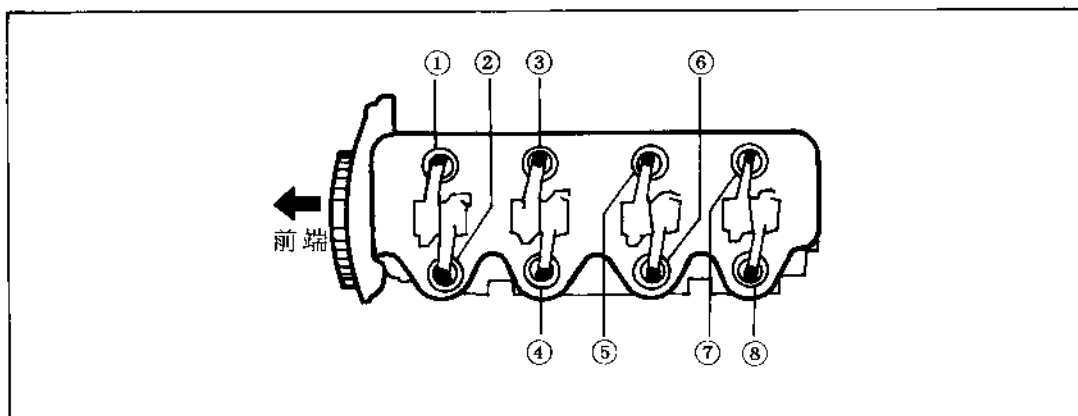


圖 1-1-3 汽門調整順序

5. 轉動曲軸 360° ，使第 4 汽缸定於壓縮行程之上死點，調④、⑤、⑦及⑧各汽門之間隙。
6. 熱引擎時，進排汽門標準間隙為 0.28mm (0.011in)。
7. 調整方法：
 - ① 旋鬆汽門搖臂調整螺絲之固定螺帽，插入厚薄規，轉動調整螺絲

至間隙正確為止，如圖 1-1-4 所示。

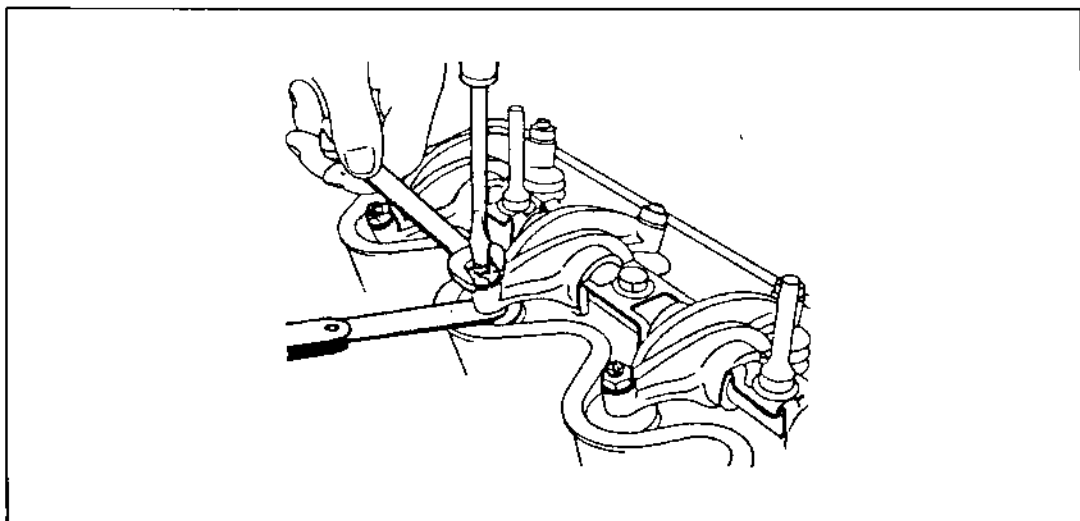


圖 1-1-4 汽門調整方法

- ② 調整後，旋緊固定螺帽並重行檢查間隙。
- ③ 調整螺帽固定扭力為（ 1.6 — 2.1kg-m ， 12 — 15ft-lb ）。

三、國產裕隆L20A車系OHC引擎汽門間隙調整步驟及方法

本引擎可分冷及熱引擎兩種方式來調整：

（一）冷引擎時之調整方法

1. 在要調整前可鬆開樞桿鎖緊螺帽並轉動樞桿螺絲，至規定之間隙，然後使用樞桿整器如圖 1-1-5 所示，於調整後確實緊妥樞桿、鎖緊螺帽，再檢查其間隙。

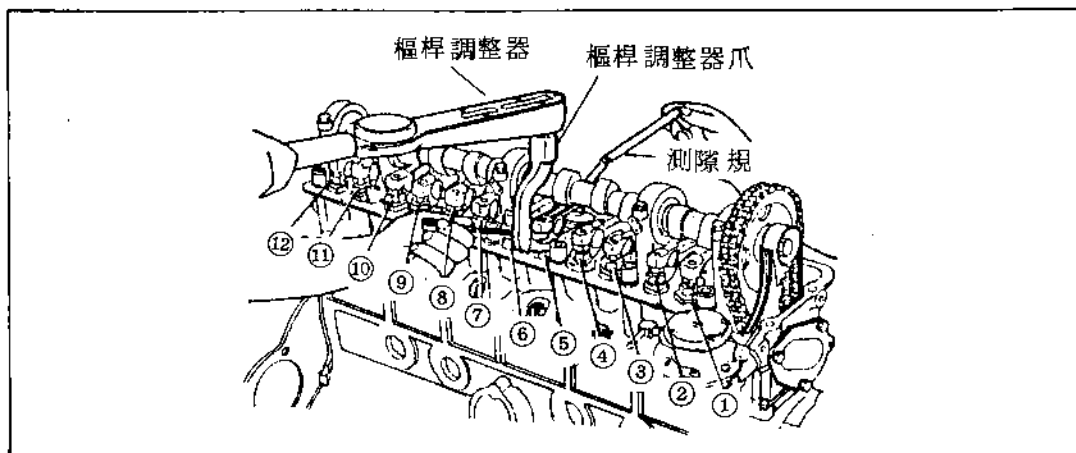


圖 1-1-5 裝樞桿調整器

6 汽車實習

2. 轉動曲軸皮帶盤。

① 注意 1-1-6 圖中第一節凸輪尖之位置應在正上方，此時可調整①③⑦⑧⑨⑪等各個汽門間隙。

② 再轉動曲軸 360° ，使第一節凸輪尖之位置應在正下方如圖 1-1-7 所示，此時可調整②④⑤⑥⑩⑫等各個汽門間隙，如前 1-1-5 圖所示。

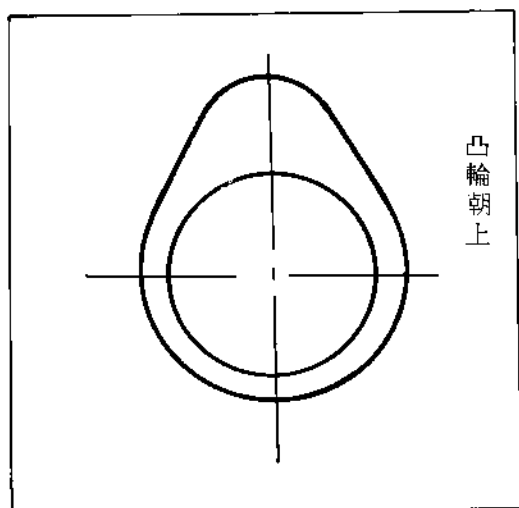


圖 1-1-6 凸輪位置

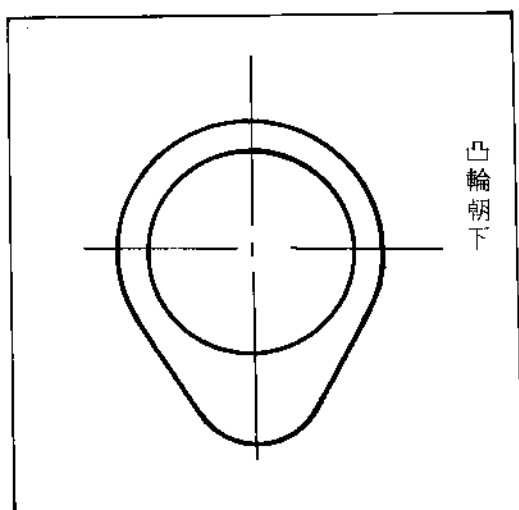


圖 1-1-7 凸輪位置

3. 冷引擎時廠家標準規格：
- | | |
|-----|--------------------|
| 進汽門 | 0.20mm (0.008in) |
| 排汽門 | 0.25mm (0.010in) |

(二) 熱引擎時之調整方法

1. 發動引擎加溫，使到達正常工作溫度後熄火。
2. 拆下搖臂室蓋子。
3. 轉動曲軸皮帶盤。

① 注意前 1-1-6 圖凸輪尖應在正上位置，即可調整①③⑦⑧⑨⑪等各個汽門間隙。

② 再轉動曲軸 360° ，使凸輪尖在正下位置時，如前 1-1-7 圖，即可調整②④⑤⑥⑩⑫等各個汽門間隙。

4. 熱引擎時廠家標準規格：
- | | |
|-----|--------------------|
| 進汽門 | 0.25mm (0.010in) |
| 排汽門 | 0.30mm (0.012in) |

5. 樞桿螺帽鎖緊扭力：5.0—6.0kg-m (11-13ft-lb)

實習二 點火、起動系統配線

一、點火系統配線

電瓶點火的低壓電路包括電瓶、電流表、點火開關、點火線圈之低壓線圈、分電盤之白金、電容器等，形成一個完整的電流回路。高壓電路則由點火線圈之高壓線圈、分電盤之分火頭、高壓線、火花塞等所組成，如圖 1-2-1 所示。

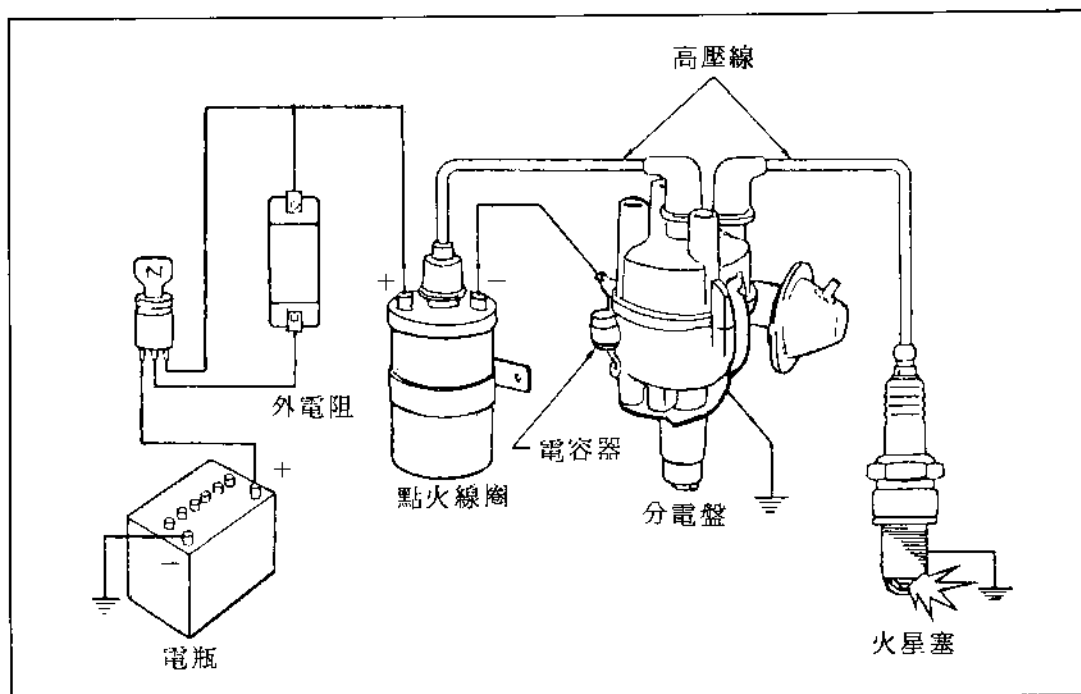


圖 1-2-1 一般點火系統線路

1. 電瓶

為點火系電壓及電流之來源，當引擎轉速增加後即改由發電機供應。

2. 電流表

車輛上多數電路均通過電流表連接至電瓶，如是可使駕駛員在一瞥間便能決定承受負荷者為發電機或電瓶；亦即能判別電瓶是在充電或是在放

8 汽車實習

電，以便對電路作用情形能有所瞭解。

3. 點火開關

點火開關乃利用一鑰匙供駕駛員接通點火電路以及起動引擎，並可切斷點火電路使引擎熄火，如圖 1-2-2 所示。最新式之點火開關並包括一方向盤鎖，當鑰匙拿出後，方向盤及轉向機構便被固定鎖住。

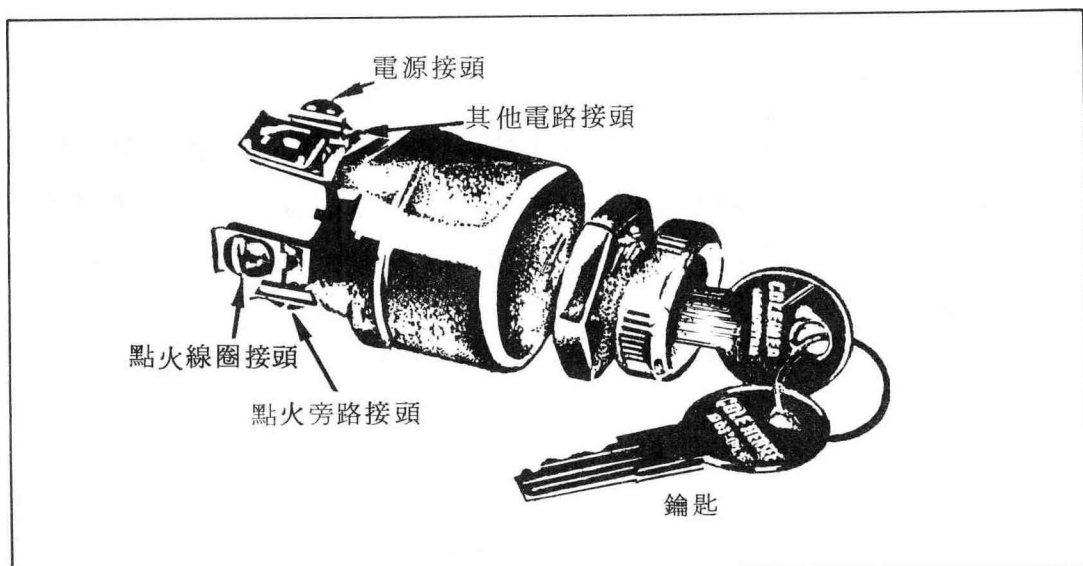


圖 1-2-2 點火開關及鑰匙

4. 點火線圈

點火線圈實際是一種感應線圈，由一直徑約 0.04 吋粗漆包線（普通使用 18 號線）繞成數百圈之低壓線圈；另一為直徑約 0.004 吋之細漆包線（普通使用 38 號線）繞成千萬圈之高壓線圈。上述兩線圈同套裝於一軟鐵心上而同裝於一金屬外殼內，外殼頂端有一絕緣蓋，+- 接頭即安置在頂上，如圖 1-2-3 所示。

當電流流入低壓線圈後即在鐵心周圍建立一磁場，然後切斷低壓線圈之電流，磁場即將消失。由於磁場消失時使每一圈皆感應相同之順向電壓。因高壓線圈之圈數遠多於低壓線圈之圈數，故高壓線圈之電壓遠高於低壓線圈之電壓。低壓線圈所產生之順向電壓稱為自感電壓，磁場消失比建立更快，故自感電壓也比電源電壓高，可高達 200 伏特或更高，則使高壓線圈因互感作用電壓可達 20000 伏特以上，此高壓電通過分電盤，由分火頭分配至正確之火星塞上作用。

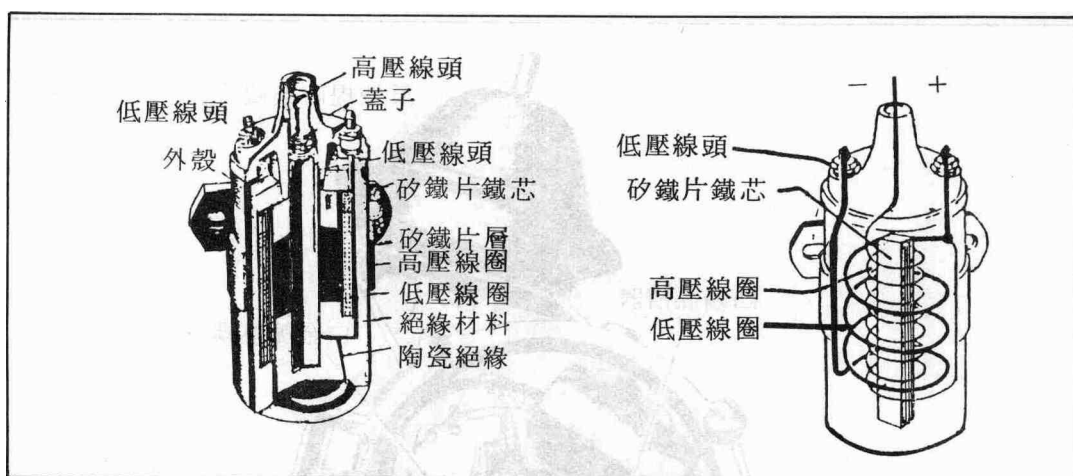


圖 1-2-3 點火線圈之構造

5. 分電盤

分電盤在點火系中所擔負之工作有：

- (1) 接通與切斷低壓電路，俾在點火線圈建立磁場及消失。
- (2) 使高壓線圈之高壓電能在正確時間產生。
- (3) 將高壓電正確、適時地分送至各個火花塞。

由此觀之，分電盤在電火系中佔極重要之地位，且點火系中大部份故障都發生在分電盤，在修理及維護時是一個相當受注意的機件。其構造包括分電盤外殼、軸、凸輪、白金組、分火頭、電容器、蓋及提前裝置等，如圖 1-2-4 所示。分電盤裝於汽缸體上，由凸軸輪所驅動，分電盤軸、凸輪、分火頭皆為旋轉部份，轉速恰為引擎曲軸轉速的一半。凸輪的凸點數目和汽缸數目相等，當其旋轉時，頂推白金臂上之接觸摩擦片，此片白金臂和分電盤體互相絕緣。故能使白金閉合時，低壓電路電源接通，使點火線圈建立磁場，稱為充磁時期。當白金張開時，使低壓電路電源中斷，點火線圈產生極高之電壓。同時分電盤軸上之分火頭亦旋轉至與分電盤蓋上的某一高壓線頭相對，高壓電因而可以從點火線圈，經高壓線、分電盤蓋中央接頭，分火頭而送至某一點火汽缸的火花塞。分電盤軸、凸輪、分火頭以曲軸一半轉速繼續旋轉，故其旋轉一圈時，白金張開閉合次數和汽缸數目相同，而分火頭也依序的將高壓電分送至各個汽缸。

上述中之白金，實僅指接觸點之少量金屬而已，所用之白金為鎢鋼所製成，具有耐熱及導電良好之特性。白金被分成兩半，一半裝於白金座上