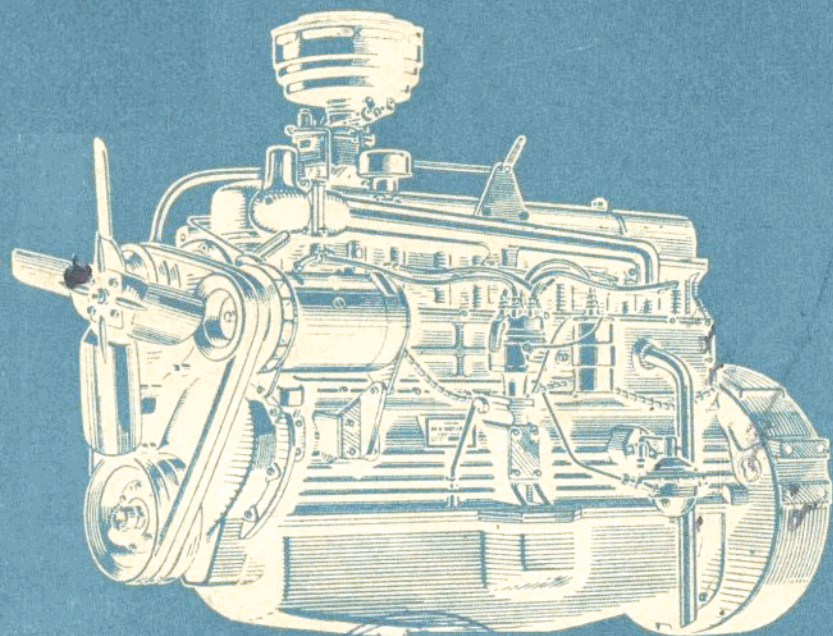




怎樣修理汽車引擎

王啓熙編著

人民交通出版社上海分社出版

PDG

怎樣修理汽車引擎 讀者意見

讀者讀過本書之後，希望能向本社或作者提供一些意見，如發現有錯漏之處，更望在校正表上一一示知，以便本書再版時予以修訂。

--	--

校 正 表

頁	行	字	刊 誤 的 字 句	應 如 何 改 正？
其他錯誤				

讀者姓名	工作單位	擔任職務			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">詳細通信地址</td> <td> </td> </tr> </table>				詳細通信地址	
詳細通信地址					

本表如不敷填寫，可另紙書寫，連同本表，按背面印就之信封線條折疊後投入郵箱，不必貼郵票。

上海(18)新樂路 82 號

人民交通出版社 上海分社

郵資	總付
----	----

郵電部上海郵局
許可證第十八號

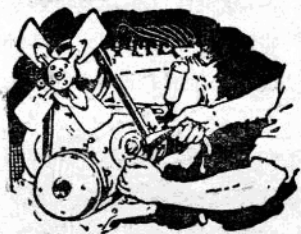
寄 年 月 日

請照此線折疊黏貼

怎樣修理汽車引擎

目次

一	怎樣拆裝引擎	(1)
二	怎樣搪氣缸	(5)
三	怎樣磨氣門	(12)
四	怎樣裝配活塞	(19)
五	怎樣校正連桿	(26)
六	怎樣修整曲軸	(32)
七	怎樣檢修正時齒輪	(39)
八	怎樣校準氣化器	(46)
九	怎樣拆修汽油泵	(55)
十	怎樣拆修機油泵	(61)
十一	怎樣拆修水泵	(65)
十二	怎樣鑲補水箱芯子	(70)
十三	怎樣拆修分電器	(74)
十四	怎樣試驗引擎	(80)



一 怎樣拆裝引擎

引擎大修的工作，包括搪氣缸，磨氣門，裝配活塞，校正連桿，修整曲軸，修配軸承，檢修正時齒輪，校準氣化器，拆修汽油泵、機油泵、水泵、及分電器，並清理汽油路、機油路、水路、和電路。全部工作從拆卸開始至裝復并試驗為止。本篇是介紹關於拆裝的一般要點。

拆卸引擎

(1) 拆卸引擎時必須注意到保持車身的清潔，不要用油污的手，碰及汽車坐墊，或且將鉗子扳頭等工具隨意擱置擋泥板上並碰傷油漆。管理遇到的修理廠應將擋泥板、坐墊、方向盤等用布套罩住，免得修理時受到污損。

(2) 將引擎吊下時，必須注意鐵鍊或繩索的結法，不可在吊車過程中使繩結突然寬鬆，因為那樣非特碰壞了機件，而且有害工作時的安全。縛結繩索時可將有妨礙的附件如空氣濾清器、電喇叭、濾油器、分電器、氣化器等預先拆下，免得使用吊車時受傷或碰壞。

(3) 引擎吊下後應安放在引擎架上，先拆下外面的附件、油管、高壓線等再將外部污積的泥土刮除乾淨。在外面沒有刮淨以前，不要急於拆開內部，免得拆下的配件增加洗滌的手續。工廠中多採用煤油、輕柴油或汽油洗滌配件，此項油料用過後必須妥慎蓋好，免得引火危險。修理廠中如有蒸氣清潔機的設備，洗滌引擎配件的工作更為迅速經濟。

(4) 拆卸配件最好使用特殊的工具，可以增加工作的效率。例如拆卸風扇及皮帶盤，正時齒輪等，都可以使用各種拉器。拆火花塞使用火花塞

套筒扳頭。拆氣門彈簧使用氣門彈簧舉器。拆卸各種螺帽必須用尺寸適合的兩頭扳頭或套筒扳頭，非不得已總是少用活絡扳頭。總之使用工具時須記着「各盡其用」，不可用鉗子或管子鉗代替扳頭，小旋鑿扭動大螺釘，大旋鑿代替鑿子或撬棒。

(5) 拆下正時齒輪室蓋，曲軸箱機油盤，及氣缸蓋時，當全部螺栓或螺釘旋去後，可用軟質的木鎚或鋤頭柄在四週輕輕叩擊，使襯墊脫離後易於拆起，不要用旋鑿等工具撬動，免得撬壞外週，在裝復時引起漏油或漏氣。拆除氣缸蓋時有一種方法，便是不先拆火花塞，全部螺帽旋鬆後，用搖手柄搖動引擎，氣缸內的壓力使氣缸蓋向上鬆動，便易於取起了。

(6) 拆卸引擎內部的配件，如活塞、連桿、軸承蓋、以及氣門等，應檢視有否標記，免得裝復時位置錯亂，不能得到很好的配合。也可用鑿子鑿出點記或用號碼硬印鑿出 1.2.3 4. 等標記。從引擎前面算起最前的是第一活塞或連桿，按此次序定了標記後裝復時便有所依據。尤其是氣門與氣門座分別研磨後，更不可隨意互調位置。鑿打標記時要注意，不可鑿在光面或接觸面上，只可鑿在活塞頂、氣門頭、連桿身或軸承蓋外面。

(7) 拆下正時齒輪前要先將油污揩淨，查看有無現成的正時標記，或者做定一個標記以便重裝時有規定的標準。飛輪與曲軸的配合要十分平衡，因此相關的位置也不能隨便變更，在沒有旋起螺栓前，可用尖鑿子鑿上兩點，一點在曲軸突緣上，一點在飛輪上，憑這兩個標記重裝時便可恢復原來的位置。

裝 復 引 擎

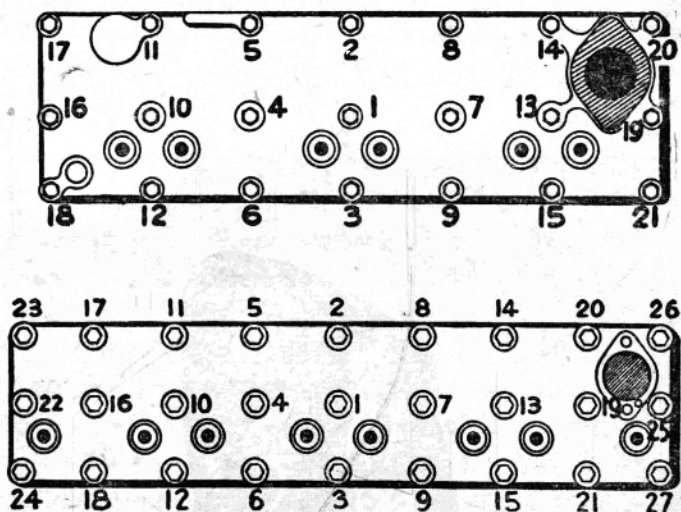
(1) 進行檢查工作時，各部必須洗揩乾淨，使用精確的儀器及工具，如內外千分尺、氣缸表、厚薄規，及微分指示儀等，驗量各配件。這些儀具都精確到千分之一吋，因此可以測出各部配合的情形及磨損的程度。再斷定是否可以復用或必須更換新件。各活動、推動、旋動、嚙合轉動的部份，在配合時都應留相當的間隙。例如活塞與氣缸的間隙，活塞環與環槽的側隙，軸與軸承的間隙，凸輪軸前端的端隙，正時齒輪的齒隙等，都要按照廠家規定的標準。

(2) 裝復引擎各部時應注意螺栓、螺釘、螺帽旋緊時的鎖止方法。注意

原有的墊圈是否可以復用。失了彈力的彈簧墊圈必須換用新件，用過的開口銷絕對不可復用。應裝開口銷的部份，更不允許遺漏裝配，以免引起螺帽鬆動，螺栓拋出，而致損壞引擎。在裝復引擎各部時，不該粗心工作，將螺帽墊圈等小件失落在引擎內部引起了引擎意外的損壞。

(3)引擎大修時最好將各部襯墊統統換新。取去舊襯墊後要將接觸面洗揩，如原先塗過洋乾漆的，便要刮除乾淨。新的襯墊最好照原件的厚薄和同樣的材料。普通襯墊是用厚紙片剪成的。曲軸箱機油盤的襯墊是用軟木片製成。氣缸蓋的襯墊是用黃銅皮或紫銅皮夾着石棉製成的，有的是用雜着銅絲的石棉墊，因其有耐火的作用。進氣及排氣歧管的襯墊也是用同樣的材料。在大修時舊的襯墊多半已不大完好，所以不可勉強使用。要使引擎不漏氣，不漏水，或不漏油，一定要換用新襯墊。

(4)螺栓、螺柱、或螺帽在旋緊時應用適當的力量，不可過緊或太鬆。所用的扭力都有規定的範圍。例如福特小吉普車氣缸蓋螺柱旋緊的扭力規定為65至75磅呎。氣缸蓋螺帽的旋緊扭力為60至65磅呎。連桿軸承蓋螺

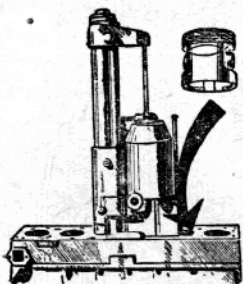


第一圖 旋緊氣缸蓋順序圖
(上)六氣缸引擎的氣缸蓋 (下)八氣缸引擎的氣缸蓋

帽的旋緊扭力為50至55磅呎。曲軸主軸承蓋螺帽旋緊扭力為65至70磅呎。要得到合乎標準的旋緊扭力，施工時必須使用扭力扳頭。

(5)旋緊氣缸蓋的螺栓或螺帽時，必須依照次序先後，使襯墊受力均勻，不致漏氣或漏水。照序將全部螺帽旋轉一次，不必過緊。再照序旋了第二次或第三次達到規定的扭力為止。如果不照次序或用力不均，可能引起一端太緊，一端過鬆，結果非特漏氣或漏水，甚至使氣缸蓋破裂或氣缸體變形。旋緊的次序是從中心螺帽開始再前後左右交叉的向外施工，如第一圖所示。

(6)在裝配引擎內部各件時，必須先用機油塗佈後，再行裝上，這是非常重要的。引擎各部的潤滑雖然依靠機油泵供給所需的機油。但機油泵的動作是由引擎驅動的。引擎大修後開始發動時，機油未到達各部以前，所有潤滑就全靠裝配時預先塗抹的機油，否則便容易引起磨擦的損壞。



二 怎樣搪氣缸

汽車引擎大修時，要用精確的微分內徑規（內千分尺）或是氣缸表來測驗氣缸的內徑，看出氣缸壁磨損不圓，上下口徑損蝕不同的程度，決定是否必須加以修整，並換用加大的活塞和活塞環。修整氣缸最適當可靠的方法便是搪氣缸。本篇是介紹搪缸機的構造和使用的方法，以及搪氣缸的工作程序。（簡單的手搖搪缸工具或氣缸絞刀是不能得到精確的效果。巨型的氣缸鏟床有的重三噸餘，是固定的裝置，不能隨地移動，只能適應專修氣缸的大規模廠家，故均不提及。）

搪缸機的構造

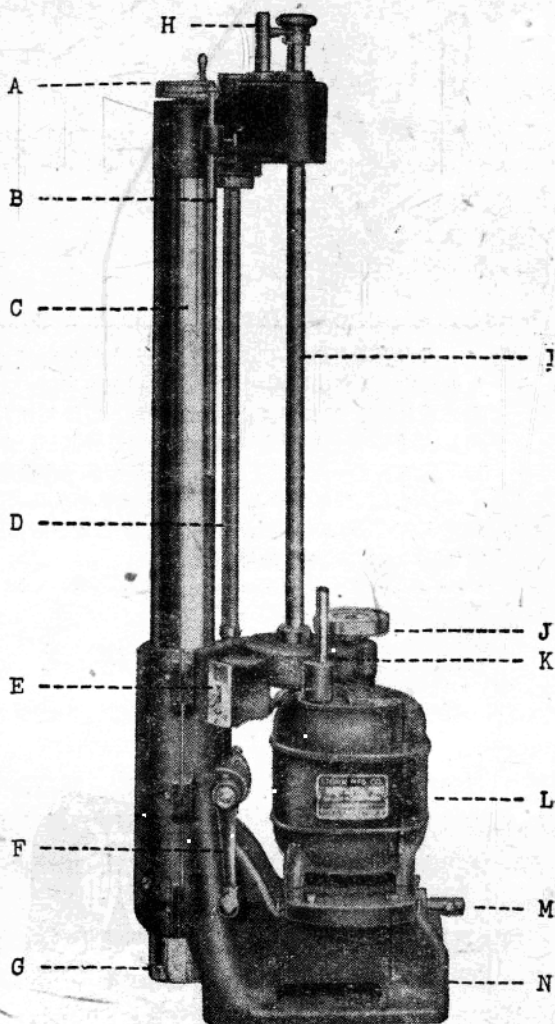
搪缸機的構造，製造廠家各有特殊的設計。因為要適合各種氣缸的口徑和長度，故分成好幾種型式。第二圖示一種電動式的搪缸機實例。全座重量只有135磅，使用 $\frac{1}{4}$ 匹馬力的馬達拖動，附有開關和自動停止推桿。開關 E 向上撥動時，馬達 L 便開始轉動，推桿 B 跟着搪桿 C 向下移動，至相當深度時，推桿和開關接觸並將其推下，馬達便自動停止。因此只須調節推桿的長短，便可自動管制搪缸的深度。

搪桿是用硬鋼製造的，裝置在長型的軸承中，在旋轉時不受震動。用慢率搪缸時，搪刀 G 每分鐘旋轉338轉。用快率時每分鐘旋轉438轉。每旋動一轉向下進行0.003吋，即每分鐘向下旋動1.014吋（慢率）至1.314吋（快率），由快慢桿 H 調動（放大形狀見第三圖）。

馬達帶動驅動軸 I ，經過齒輪及螺旋桿 D 的作用，使搪桿由上向下移動。機上裝有搖柄 F 。在停止電動時，只須運用撥桿 O （見第三圖，各種搪

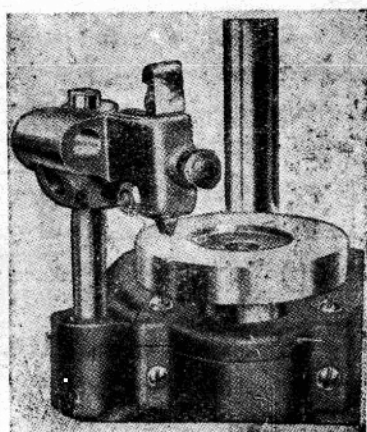
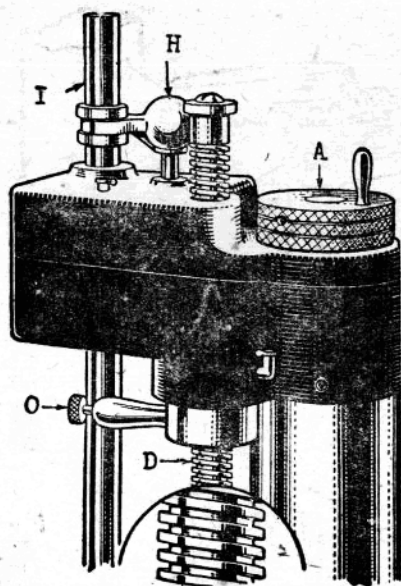
缸機裝置的部位略有不同)使搪桿與驅動軸脫離嚙合,搖柄便可直接管理搪桿將其搖上或搖下。

搪刀俗稱金鋼刀,或稱車刀,裝在托座上。再裝在搪桿的下端,可向外伸長或向內縮進。搪缸的口徑可自最小的2 $\frac{3}{8}$ 吋調節到最大的5.750吋,最大深度是15吋,適合一般汽車引擎的氣缸。車刀連同托座裝入搪桿的方法,各種搪缸機的設計不同,有的採用螺絲鍵釘,有的將托座後端製成球形,以便裝進搪桿中的彈簧槽。第四圖所示的是在托座後邊開成凹槽,裝入時由搪桿中的彈



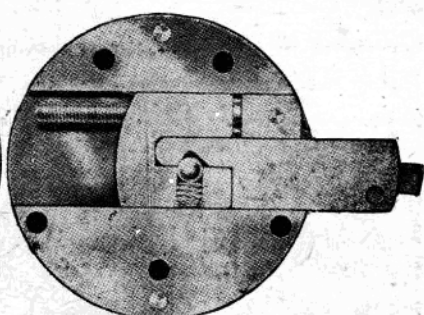
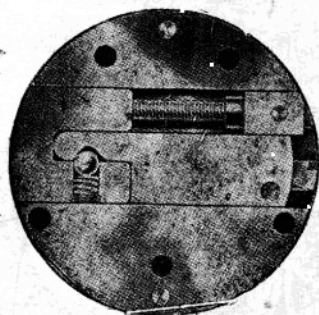
第二圖 電動搪缸機的構造

A調節定心指的旋鈕B自動停止推桿C搪桿D螺旋桿E馬達開關F搖柄G搪刀H快慢率調動桿I驅動軸J金鋼砂磨輪K磨刀架豎柱L電動馬達M支架旋桿N機座



↑ 第五圖 磨刀架與金鋼砂磨輪

← 第三圖 搪缸機上部構造



(1)

(2)

第四圖 搪刀連同托座在搪桿中的裝置

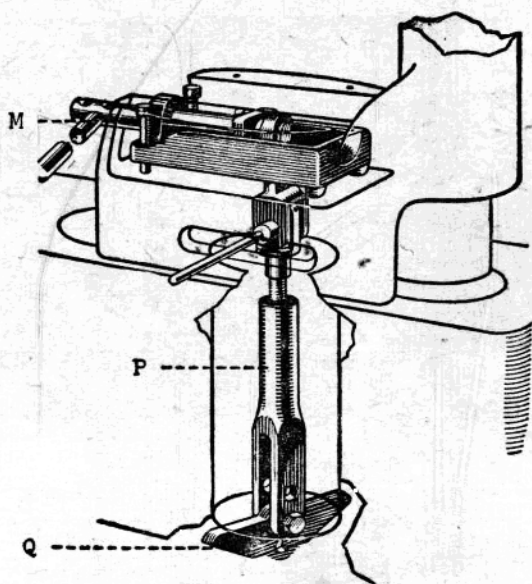
子並彈簧抵住。

搪缸刀尖端是用炭化鎢 (Tungsten Carbide) 製造的,十分堅硬,使用時要小心保護,每次搪缸吃刀不可過多。搪缸機上裝有金鋼砂磨輪 J, 和馬達一同旋轉。另外有特製的磨刀架, 將搪缸刀連同托座裝在磨刀架

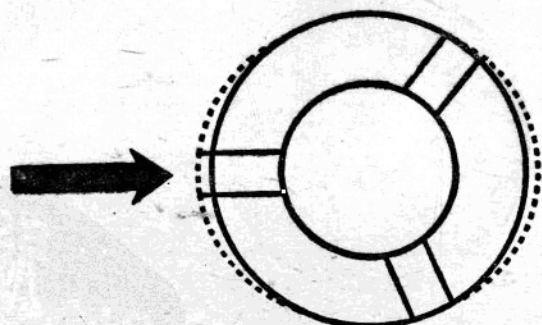
中，再套在磨刀架的豎柱 K 上，便可照規定的角度在金鋼砂磨輪上磨礪。第五圖所示的磨刀架一共有四個角度的磨刀方向。

機座 N 附有支架，可將搪缸機固定在氣缸座上。裝置支架的方法各種搪缸機的設計也不一樣。第六圖示支架的拉桿 P 伸入氣缸中，橫桿 Q 抵住氣缸口下端，將旋桿 M 旋緊，機座連同支架便固定在氣缸座上。

對準氣缸中心的方法多是採用三點定心指 (Centering finger)，附裝在搪桿下端，用旋鈕 A 調節，使定心指外伸或內縮。當



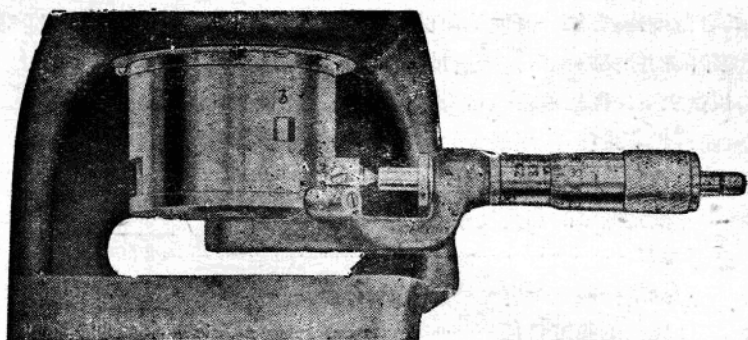
第六圖 搪缸機座與支架



第七圖 三點定心指對準氣缸中心

三指同時伸出抵住氣缸壁時，表示搪桿已對準氣缸的中心(見第七圖)。

每種搪缸機都附有特製的精確千分尺，可以調節搪缸刀的尺寸，配合搪出氣缸的口徑。第八圖示特種千分尺裝在搪桿上，直接測量搪缸刀的情形。用小扳頭調節搪桿中的螺絲，使搪缸刀內縮(第四圖 1)或外伸(第四

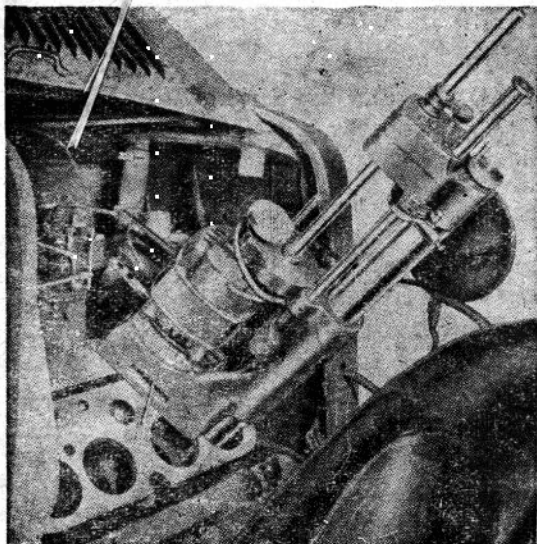


第八圖 特種千分尺裝在搪桿上直接測量搪缸刀

圖2)對好需要的尺寸。有的搪缸機是將搪刀用特種千分尺測量固定後，再裝上搪桿中。

搪氣缸的工作程序

(1)將引擎卸下，拆開各部零件並刮除炭渣。洗淨全部氣缸座，準備搪缸。搪缸的工作雖然也可以在車上進行，但還是拆下引擎來得方便。第九圖示V式汽車引擎在車上搪氣缸的情形。使用特製的套板，先將套板裝在氣缸座面上，搪缸機再固定在套板上，所以氣缸上的螺柱也無須拆卸便可施工。



第九圖 搪缸機在車上施工情形

(2) 用內千分尺或氣缸表測量氣

缸的各部內徑。在同一高低的部份量三點尺寸，測驗氣缸的圓度。再量氣缸上下的內徑測驗氣缸是否磨成錐形。如果失圓超出 0.004 吋 (0.1016 公釐) 或是上下口徑相差超過 0.005 吋 (0.127 公釐) 便需要將氣缸修整。各只氣缸都詳細測量後，記出最大的磨損程度，定好應行搪缸的尺寸。例如：

假定氣缸標準口徑	3.500 吋
— 擬定搪缸的加大尺寸	0.020 吋
總口徑	3.520 吋
搪缸後擬定用磨光機磨去的尺寸	0.002 吋
應搪的氣缸口徑	3.518 吋

搪去的尺寸為 0.018 吋，以半徑計算每邊氣缸壁實際上只搪去 0.009 吋。若分二次搪好，第一次應搪去 0.005 吋，第二次應搪 0.004 吋。或分三次搪好，每次搪去 0.003 吋。

(3) 氣缸座上應保持清潔，如有特別高點可刮平或銼平。氣缸座面與搪缸機底必須有完全良好的接觸，搪出的氣缸壁方可與氣缸面垂直。將搪缸機放在氣缸座上，假定先搪第一只氣缸，便將支架裝在第二只氣缸中，(搪第二只氣缸時，支架可裝在第一只或第三只氣缸中，餘類推) 再照下列方法將機座固定。

(4) 用搖柄將搪桿旋下，伸至氣缸中(離氣缸口約三吋的部位)將搪桿頂端的旋鈕用力旋轉，使定心指向外伸張，抵住氣缸壁，對準氣缸的中心。將支架的旋桿旋緊，使機座與支架連合固定在氣缸座上。將搪桿頂端的旋鈕回轉，使定心指收縮，再用搖手柄將搪桿搖起。

(5) 依照各種搪缸機的設計，(甲)用特種千分尺量定搪缸刀的尺寸後，將搪缸刀裝在搪桿下端。(乙)或是先將搪缸刀裝上，再用特種千分尺裝在搪桿上量定搪缸刀的尺寸後，取下特種千分尺(見第八圖)。

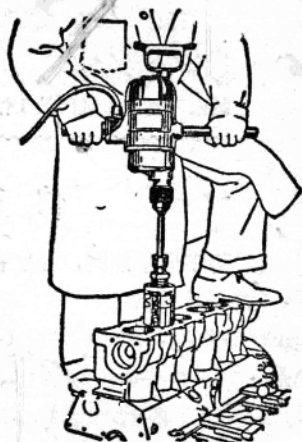
千分尺的精確度是千分之一吋。橫柄和旋柄上都有刻度。例如刻度 3.5 係表示 3.500 吋。其次的刻度便是 3.7 係表示 3.700 吋。兩數相差 0.200 吋，中間計分四個小格，每格表示 0.050 吋。旋柄旋動一週正是橫柄上一小格的距離，在旋柄上又分成 50 小格的刻度，每度表示 0.001 吋。現在假設需要 3.518 的尺寸，那末橫柄上的刻度讀數應在 3.5 過去的地位，表示超過了 3.500 吋，旋柄上的刻度應該是 18，表示 0.018 吋，因此相加起來等於 3.518

吋。其他尺寸均照此計算。

(6)調動撥桿使搪桿與驅動軸嚙合，調節馬達自動停止推桿，配合氣缸的深度。調節快慢桿預定搪缸的速率，將馬達電線接頭插入電源，撥動開關使馬達旋轉開始搪缸。

每次搪缸到底馬達停止後，運用搖柄將搪缸桿提起，再行調節金鋼刀尺寸後，繼續搪缸。在工作時要先將加大的活塞用外千分尺詳細測量，並用內千分尺及氣缸表測量搪出的氣缸尺寸，要求與活塞的尺寸配合，避免發生偏差或錯誤。各只氣缸應搪同樣的加大尺寸，並力求精確與光滑。

(7)搪氣缸後如預留有磨光的尺寸可以用氣缸磨光機磨光，工作時注意磨力平均，磨出的氣缸才可以成為精確的正直圓筒形。不要磨成斜度或波紋。要用氣缸表時時測驗氣缸口徑，避免發生偏差。最好是用濕磨，用機油與煤油對和加以潤滑，並可沖去磨下的粒屑，使磨石保持清潔。磨光機是附裝在半吋或五分的重型電鑽上，用手持住電鑽的把手，並用胸部抵住電鑽後端使其上下移動，如第十圖所示。如在電鑽下端墜了重量，並在電鑽上面掛了彈簧，這樣上下移動有彈性作用，也十分方便，只須把持電鑽不使傾斜。磨光機調節後磨石與氣缸壁接觸，旋動便有阻礙的感覺，等磨礪的部份光滑後，電鑽即恢復理想的速率。上下移動的情形也是一樣，最先用力較大，以後逐漸減輕。電鑽動作全部輕鬆時，便可重新將磨石調節後，再磨至精確的尺寸為止。



第十圖 氣缸磨光情形



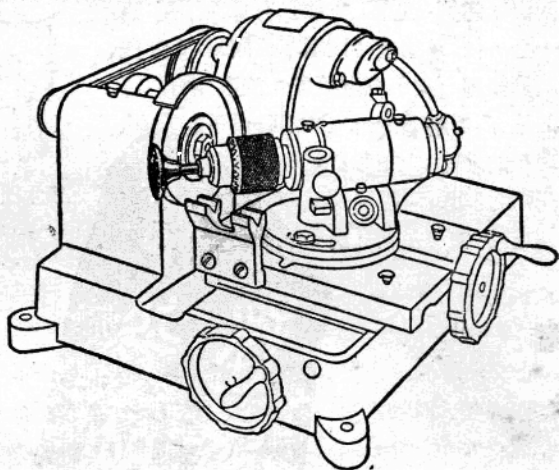
三 怎樣磨氣門

「氣門」亦稱「氣閥」，在汽車引擎大修時，磨氣門是極重要的工作。爲要求良好的效果，必須先修好氣門面，並鉸光氣門座，再將氣門與氣門座配合，互相研磨，達到嚴密的接觸面。本篇說明整個磨氣門的工作程序，特別要介紹相關工具的法。

修正氣門面

(1) 拆下引擎氣門，在氣門頭上鑒定號數的標記。刮除炭渣，並洗揩乾淨，檢視氣門面有無斑點或傷痕，決定是否必須修面。

(2) 氣門修面的工作，雖也可以在普通車床或鑽床施工，但總很難得到滿意的結果，而且多費時間。理想的工具便是電動氣門磨光機（亦稱氣門修面機）。此種工具，各廠家有



第一一圖 電動氣門磨光機

同的設計，要先行明瞭各部機件的構造及用法。

(3)第一一圖示一種實用的電動氣門磨光機。每次使用前，必須檢查砂輪本身是否平正及完整。如有缺點或不精確，便要用金鋼鑽刀裝在夾頭中，將砂輪修正。

(4)檢查氣門桿脚是否平正，如有磨蝕或疤痕，亦可用磨光機修正。機上附有V形的氣門桿承座，將氣門桿平放在承座上，氣門頭朝外，氣門脚朝向磨輪。運用手輪柄使承座向內推進，桿脚與砂輪圓面接觸，並由砂輪將桿脚磨光。

(5)將氣門桿夾在磨光機的夾頭中，用手旋動夾頭，試驗裝配是否正直，免得磨光時氣門面只有單邊碰到砂輪，一開始只能將高點磨去，等磨到低點時，整個氣門面將磨得太小或太薄，便不合用了。因此應注意氣門桿的正直，並對準夾頭的中心，各點與砂輪平均接觸，無須磨去很多的金屬，便達到磨光與修正的目的。

(6)旋鬆夾頭座圓盤上的螺帽。以圓盤和底板上的刻度及標線為標準，將夾頭轉至規定的角度。再將螺帽旋緊，夾頭座圓盤和底板便固定一起。氣門角度多是 45° ，但有少數引擎係採用 30° 的氣門。

(7)旋動手輪柄，了解夾頭底板移動的情形。前手輪柄管理夾頭前後動作，使氣門面推進或離開砂輪，也可以說是氣門面與砂輪軸垂直的方向。右邊手輪柄是管理夾頭左右的動作，也就是氣門面與砂輪軸平行的方向。開動電動馬達使砂輪及氣門分別旋轉。先用左手管理前手輪柄，將氣門面慢慢碰到砂輪，由輕微的接觸開始。同時用右手搖動右邊手輪柄，使氣門左右移動，受到全面的磨光。砂輪用高速率旋轉，夾頭的速度較低，可以將氣門面磨得十分光滑並均勻。工作時應避免磨耗過多，使氣門面減薄，裝配後易於發熱燒紅，引起引擎發火提早的故障。

鉸磨氣門座

(1)氣門座的修理是要保持規定的角度，並有平光的接觸面。氣門座的角度是和氣門相等，故能互相配合。氣門座發現傷痕或疤痕，都應該鉸光或磨光。排氣門座因經常受熱甚高，更易於燒燬。因此有很多汽車引擎的氣門座(多是排氣門座)採用可以拆換的座圈。磨損過甚時，可以將舊座