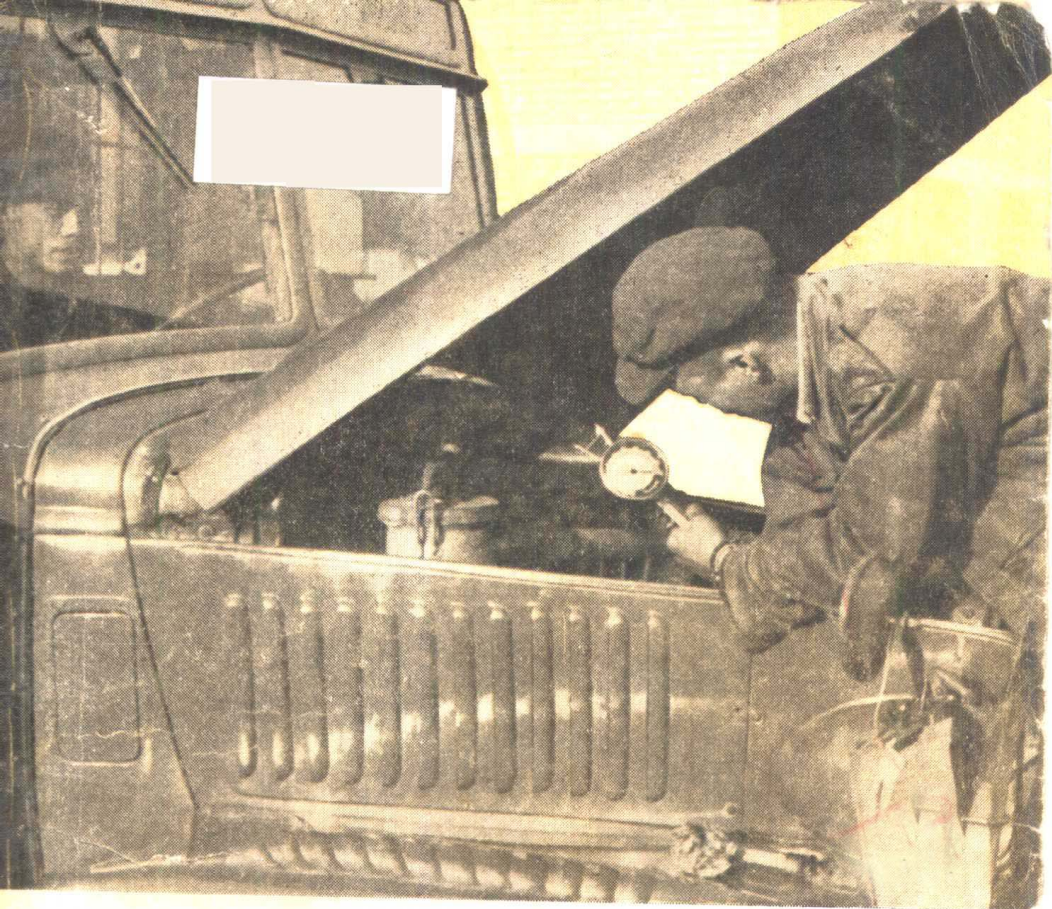




汽車駕駛員修理知識

黃啓林編著

人民交通出版社

汽車駕駛員修理知識

黃啓林編著

人民交通出版社

書号: 15044 · 4121

汽車駕駛員修理知識

黃啓林 編著

人 民 交 通 出 版 社 出 版

北 京 安 定 門 外 和 平 里

新 華 書 店 發 行

上 海 市 印 刷 公 司

1956年9月上海第一版 1956年9月上海第一次印刷

開本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$

印張: $4 \frac{3}{8}$

全書 101000 字 印數 1~30100册

定價 (19): 0.65 元

上海市書刊出版業營業許可証出〇〇六号

目 錄

一、發動機的檢修	1
二、燃料輸送系統的檢修	19
三、汽化器的檢修	30
四、低壓電路的檢修	44
五、點火系的檢修	62
六、傳動機構的檢修	84
七、轉向機構的檢修	99
八、制動機構的檢修	108
九、鋼板彈簧的檢修	129
十、輪胎的檢修	133

一、發動機的檢修

發動機通常稱為引擎，是產生汽車動力的機器。汽車上的發動機不論是用汽油、柴油或煤氣為燃料，都是把燃料和空氣送入氣缸內部燃燒來產生動力的，所以稱為內燃機。由於汽車發動機的轉速很高，內燃機的結構又比較精密，因而內部各組合機件的配合稍有不合，或摩擦部分的潤滑不良，以及氣缸冷卻得不適當等，發動機的運轉就不能保持正常，甚至造成機件的嚴重損壞。為了使駕駛員了解並掌握自己所使用的機器，本節將內燃機的工作原理和發動機本體常易發生的一些故障現象簡單說明於下，有關供油和點火方面則在後章中再分別介紹。

1. 什麼叫做工作循環

內燃機是將熱能變為動力的機器，它是將燃料和空氣混合成可燃氣體（即混合氣）在氣缸內燃燒，再把燃燒所產生的熱量轉變成機械動力。燃燒所產生的熱量，並不是完全可以變成動力的。普通汽油發動機約有四分之三的熱量要被冷卻水和廢氣帶走，只有約四分之一的熱量可利用來變成動力。同時要利用這個動力推動曲軸不斷旋轉，還必須依靠混合氣工作過程的循環作用。即氣體進入氣缸，經過壓縮點燃，發生膨脹，推動活塞，最後排出廢氣，活塞又回復到原來位置。由此可知，工作循環的四個動作中，只有膨脹時才產生動力，其餘進氣、壓縮、排氣時都要消耗動力。所以膨脹時所產生的動力，除供給汽車滾動前進外，還需利用飛輪來儲藏一部分，以備供給其他

三个动作的需要。

这种工作循环，如果用四次活塞行程來完成的，即每个循环中活塞上行下行共四次，則称为四行程循环的發动机。通常的汽車發动机大多是四行程循环的。但一个循环也可由兩次活塞行程來完成，即利用活塞上行时将气体先吸入密封的曲軸箱內；在活塞下行时箱內气体就得到压缩；当活塞下行將到底时，排气孔开放，逸出廢气；然后使進气孔开放，箱內預压的气体冲入气缸，同时挤出剩余的廢气。这样進气和排气就不需要靠活塞的吸气和排气二个单独行程來完成；一个循环，活塞祇要上行下行共二次，所以称为二行程循环的發动机。柴油發动机頗多此种設計；有些附装有压入新鮮空气的鼓風机，也就是为了適應二行程循环進气的需要。

2. 發动机是怎样在工作的

就四行程發动机來談，理論上是活塞上下行共四次，曲軸共轉二轉，進气、压缩、膨胀和排气四个連續的动作各占一次行程，即曲軸半轉的时间。但实际上并不是如此的，如果你拆开气缸盖去搖發动机的話，就可以發覺進、排气門的开閉时间并不是適在活塞上下止点，而且進排气門有时是同时开啓着的。下面將汽油發动机一个循环的实际工作情况和意义來討論一下（參看圖1），这对于修理調整工作是很有帮助的。

1. 進气行程——內燃机当然首先要將燃料送進气缸中去；燃料通过气化器的作用，实际上已与空气混合成为混合气。在進气行程中，活塞自上止点向下移动，因而气缸內形成部分真空，气缸內的压力低于外界的大气压力，故在進气門頂开的时间內，混合气便被吸進气缸中去。为了要使混合气多進入一些，所以進气門提早开，延迟关，以便獲得較長的進气时间。由于

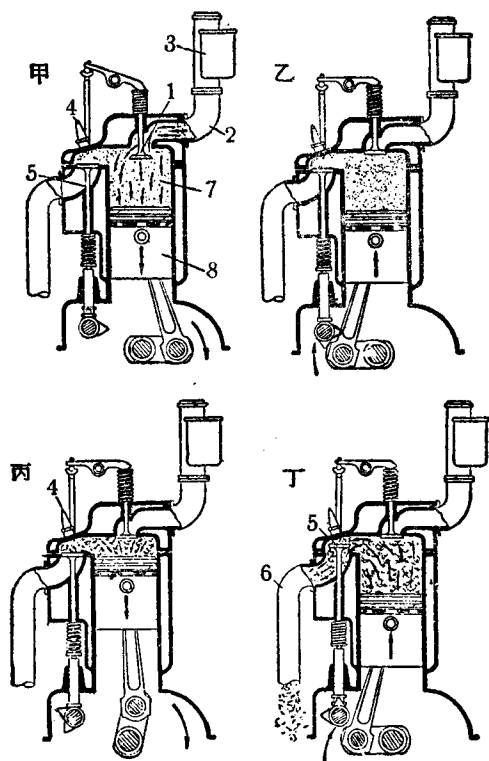


圖 1 四行程工作循環

甲) 進氣行程; 乙) 壓縮行程; 丙) 膨脹行程; 丁) 排氣行程。

1-進氣門; 2-進氣歧管; 3-汽化器; 4-火花塞;
5-排氣門; 6-排氣歧管; 7-氣缸; 8-活塞。

進氣門提早開啓的結果，當活塞到達上止點開始向下移動時，進氣門已開足，混合氣便可暢快地流入。而當活塞接着向上移動時，氣缸內的壓力仍比大氣壓力為低，所以進氣門开着，仍能繼續進氣。可見進氣行程實際上超過曲軸半轉的時間。以吉

斯-120型發動機為例：進氣門在上止點前20度開啓，下止點後69度關閉，共占曲軸旋轉度數的269度。

2. 壓縮行程——在進氣工作終了時，亦即進氣門關閉後，由於活塞向上移動，進入缸內的混合氣就被壓縮，最後就全部被壓在頂部的燃燒室內，造成很高的壓力。活塞自下而上將可燃氣體壓縮的一段行程，就叫做壓縮行程。這個行程因進氣門遲閉的關係，所以實際上不到曲軸旋轉的半轉。壓縮的目的是增高爆燃壓力，以產生較大的動力。換句話，就是利用壓縮來增加功率，從而減少汽油的消耗。所以現代的發動機都是採用高壓縮比的設計，以獲得較經濟的效率。但是壓縮比受着汽油性能的限制，不能提得太高。通常使用低級汽油容易產生突爆，即可說明這一點。

3. 膨脹行程——在壓縮終了時，火花塞跳出一個火花，混合氣被點燃而爆炸，這一爆炸所產生的膨脹壓力，將活塞自上向下推動，從而產生曲軸的旋動。發動機的動力也就是這一行程的力量，所以膨脹行程也稱做動力行程。為了使混合氣在極短的時間內得到完全的燃燒，點火時間就必須稍許提早；但同時因排氣門須要提前開啓，故膨脹行程實際上所占的時間也不到曲軸的半轉。

4. 排氣行程——混合氣經燃燒以後，氣缸內已充滿廢氣，故必須及時將排氣門頂開，此時活塞又自下向上移動。在排氣門開啓到關閉，整個排出廢氣時間內活塞移動的行程，稱為排氣行程。為了使廢氣能迅速而完全地排出，排氣門也是提早開，延遲關的。例如吉斯-120型發動機排氣門是在上止點前67度開啓，下止點後22度關閉，共占曲軸旋轉度數的269度，實際上也不是僅僅活塞自下止點到上止點一段行程的時間。為什麼早開遲關同樣能排出廢氣呢？因為爆炸後氣缸內的廢氣有着一

定的压力，所以活塞虽尚在向下移动，排气門开启后，廢气便能向外冲出；这样等到活塞开始向上移动时，气缸內的廢气便因压力已降低而可輕快地被排出，从而减少曲軸旋轉的阻力。至于迟关，当然也是为了可多排出廢气。因为活塞虽已下行，但缸內压力只要是高于外界空气的压力，則排气門开着，廢气就仍旧会冲出去；这样就可使气缸內的压力較低，同样也可便于混合气的暢快進入。

或者要問，進气門既早开，而排气門又迟关，不是要進排气門同时开着嗎？是的，在很短的时间內是同时开着的。因为此时气缸內外的压力相差不大，气体的流动很小，同时進气也必定是在排气終了以后，所以不但不会引起相互間的阻碍，相反可以帮助進气和排气工作的進行。

可見完成一个四行程循环工作，虽然是曲軸轉二轉，活塞上下行共四次，進排气門各开启一次，以及火花塞跳火一次；但实际上進排气的時間占得較多，压缩和膨胀的时间占得較少；也就是進排气行程都超过曲軸的半轉，压缩和膨胀行程都不到曲軸的半轉。四行程式的發动机，不論有几个气缸，每缸都是依照这种循环程序工作着的。

怎样檢查气缸漏气

从上面所談的工作循环原理，說明压缩行程是很重要的，如果压缩时气缸內压力不高，膨胀行程时的压力就要降低，功率就因此减小。所以，如果气缸有漏气，各缸的压力达不到該型發动机規定标准的60%时，就必须進行修理。普通試驗压力的大小是用气缸压力表（圖2），同时，应在發动机走热后進行測試。用压力表裝接在火花塞孔量測时，可將所有的火花塞都拆去，節气閥（風門）应在全开的位置，曲軸的轉数应不低

于每分鐘 100 轉，这样当活塞上行至壓縮行程末了时，表上讀数就指出此缸的壓縮力。每缸应試驗二次，然后加以确定。如果在途中沒有气缸压力表时，則可用搖手柄搖轉發动机曲軸，以感覺來判斷各缸壓縮力的情形。倘某一气缸旋轉时感覺輕便而無重大反抗力，即可断定此缸必有漏气現象。这种方法虽不科学，但在途中是可以用來判断是否由于壓縮不良而引起动力的降低。气缸壓縮力低落的原因不外有以下几种：

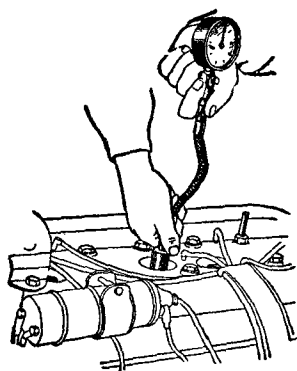


圖 2 用压力表檢查气缸压力

- 1) 火花塞漏气；
- 2) 气缸盖襯垫漏气；
- 3) 气門漏气；
- 4) 活塞环失去彈性作用；
- 5) 活塞及环同缸壁的間隙过大。

根据上列各种原因，可逐步進行檢查，并設法排除这种漏气的毛病。如系气缸盖或火花塞漏气，發动机工作时可以听到噓噓的漏气声。倘若不易听清，可用薄質机油塗于这些可能漏气的接縫处，則怠速运轉时，油面有气泡產生的地方，即說明該处有漏气情形。火花塞的漏气，一般只要稍許擰緊便可消除。气缸盖襯垫漏气，如果襯垫沒有燒坏，則可將气缸盖螺栓扳緊。缸盖螺栓的扳緊度，各型發动机均有規定(見表 1)，應該參照規定進行，以免螺栓拉損。同时并应按照一定的順序去操作，否則缸盖的接触面会受力不均衡，圖 3 为吉斯-120 型

常用車輛發動機主要螺栓的緊度標準 表 1

車 型	汽缸蓋螺栓緊度	連杆軸承螺栓緊度	曲軸軸承螺栓緊度
格斯-51	6.7~7.2公斤公尺	6.8~7.5 公斤公尺	12.5~13.6 公斤公尺
格斯-63	6.7~7.2 " (")	6.8~7.5 " "	12.5~13.6 " "
吉斯-150	10~12 " (發動機冷時)	8~9 " (發動機熱時)	11~13公斤公尺(前及居間) 8~10 " (中及后)
朋馳 C-3500	10~11 " "	8.5 " "	12 " "
却貝爾 D-350	3.12 " (長的)	6.95 " "	6.95 " "
道奇 T-234	3.92 " (短的)	70~75 呎磅	85~90 呎磅
道奇 T-110	85~90 呎磅	45~50 " "	75~80 " "
司蒂培克 US-6	65~70 " "	55~60 " "	60~70 " "
奇姆西 COK W-352,353	55~60 " "	50~60 " "	80~90 " "
萬國 K-6, K-7	60~70 " "	56~70 " "	110 " "
雪佛蘭 MS	77 " "	40~50 " "	100~110 " "
福特 93W	75~80 " "	50~55 " "	65~75 " "
	50~60 " "		

發動機氣缸蓋螺栓的旋緊次序；從圖中說明缸蓋螺栓應自中央緊起，而後左右交叉旋緊其他螺栓，即由中間到兩端。各型發動機都是按照此原則規定的。故在途中可參照此原則進行檢緊工作。

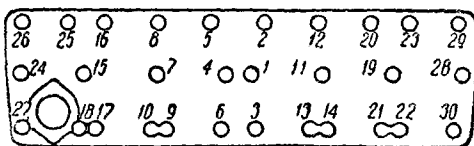


圖3 吉斯-120型發動機氣缸蓋螺栓及螺帽的旋緊次序

如果火花塞及氣缸蓋襯墊接縫間並不漏氣，可再檢查氣門各處。若由於炭渣粘着以致動作不靈而漏氣，只要用汽油洗滌即可。若為氣門與座不平，以致不能密合而漏氣，就必須拆下用鉸刀或專用磨輪修正，然後研磨使之密合才能消除。進行此項小修工作時，並應同時用彈簧壓力試驗器來試驗氣門彈簧的彈性是否合乎標準。即將彈簧壓至一定長度，視其壓力為若干，是否合乎原廠說明的標準。在中途沒有試驗設備時，則從各彈簧自由長度的高低不一，即可說明其彈性是有大小。在中途不可能按正規熱處理方法修復，又無新料更換時，可用鑿子將彈簧的螺節設法漲開，恢復其應有的長度，以增加其彈力。經驗證明，在一定時間內可以有效的。彈簧彈力不夠，足以影響氣門關閉時的密封性，所以必須加以檢查。

如果氣門經檢查並無毛病，則應將氣缸蓋拆下，查看是否活塞環被炭渣粘着，以致失去彈性作用。若由於膠粘咬住的关系，則可拆下清洗。

倘上述各方面並無故障，則必系氣缸使用過久，磨蝕逾限，即其錐度和失圓度過大，或則發生凹痕，以致活塞與氣缸間的間隙過大，造成壓縮力的低落，這就必需搪磨氣缸，並更換活塞及環。這種情況應該送廠修理。

4. 發動機怎樣會發生過熱現象

內燃發動機在燃燒過程中，氣缸內的溫度要高達攝氏1800~2200度左右。這樣高的溫度如果不設法冷卻，則零件將因受熱膨脹過大而變形咬住，且零件各部受熱不均就會破裂。所以發動機都裝置有冷卻設備，如利用散熱片借空氣冷卻，或裝有散熱器（水箱）借水循環來冷卻。

發動機的冷卻，要注意其溫度既不能過低，又不能過高。過低會影響燃料的汽化性能和機油的流動性；過高則會減少進氣量和產生突爆自燃等現象，造成動力降低，燃料超耗，同時機油變薄，粘度降低，磨耗就要增加。我們在冬季始動前必須預熱發動機，以及在行駛途中要掌握水套內的水溫保持在80°C左右，才能達到最高的工作效率和經濟效果。如果水溫超過90°C，就顯得太高了，這就是過熱的問題。

為什麼會產生過熱現象呢？顯然，水冷式的發動機首先是冷卻系統可能有故障。因為散熱效率不夠，溫度就必然會增高。通常水冷卻循環中的毛病，不外是漏水和阻塞不暢兩種情況，如散熱器缺水、進出水管阻塞和損漏、各連接處不密封或襯墊損壞而滲漏、水泵葉輪不轉或水封損壞漏水、風扇皮帶過松或沾有滑油打滑而影響水循環的流量和吸風的速率，以及節溫器失效等。關於漏水現象，從外表檢查就可覺察。一般只要將車停置在乾燥的地面上發動一些時間，看地面上有無水迹就可查明。當查明漏水處後，只要使其密封即可消除故障，如收緊散熱器皮管的鐵箍，更換水泵的襯墊或水封等；至於散熱器漏水，倘途中無法修焊時，通常可用肥皂暫時加以堵塞。至於判別冷卻器系統有無阻塞情形，一般可從容水量的多少來決定。散熱器阻塞不暢，則必須拆下用蒸汽設備沖洗，或者拆開用鉄

条脈通，故在行駛途中較難解決，只有採取多更換冷水的次數來补救，特別是在上坡前應做好準備。當加冷水時，發動機应保持怠速運轉，以免機件驟冷而損壞，以及沸水自加水口沖出的危險。在發動機過熱的情況下，並應避免立即加入冷水。

雖然，發動機發生過熱的現象大多是由于冷卻不良而產生，但也可能是由于發動機在工作中產生過高的溫度而引起。如點火時間過早或過遲，氣缸內因積炭而自燃，使發動機的動力減弱，造成溫度的增高。通常所謂火頭過高，產生發熱無力，便是指的這種情況。又如混合氣過稀，點火過遲，以致燃燒緩慢，或則氣門腳間隙校準不當，造成氣門開啓過遲，影響進排氣工作的不暢等，也都要促使發動機過熱。但這些毛病只要通過調整就可消除。

潤滑不良，亦會造成發動機溫度過高。這包括有加用的機油不適合和過少兩種情況。因摩擦部分得不到良好的潤滑，必然將因摩擦的增加而產生額外的熱量，所以發動機就會造成過高的溫度。例如在夏季使用過薄的機油或機油的存量不足，發動機的溫度就會過高。所以選擇適合季度的機油和注意機油的品質，以及在行駛前檢查機油的存量，是有很重要意義的。

此外，關於新車和大中修後的發動機，由于新零件常不可能非常滑順，其導熱性差，同時，由于相互磨礪產生熱量的關係，造成發動機溫度過高，甚至因過熱而引起活塞膨脹咬住，發生發動機的熄火或不能再發動的情形。因此遇有大修出廠的發動機，倘若沒有經過運轉走合而有咬漲現象的話，可採取怠速空轉數小時的辦法。此時可一面自散熱器加水口不斷加入冷水，一面開啓散熱器放水開關排出熱水。通過這種運轉走合，發動機即不致再有咬漲過熱現象了。其次，新車和大修後在初期一千公里的走合行駛中，並應使用優質低粘度的機

油，以及減速減載等措施，嚴格貫徹走合時期的保養制度，從而才能減少發動機的發熱和磨損，延長其使用壽命。

除去以上發動機本身的毛病外，通常因離合器打滑或制動拖滯，都要增加發動機的負擔，以致引起溫度升高的現象，其檢修方法在後章中再介紹。

5. 為什麼機油超耗

活塞上的油環主要是用來刮油的，可是當氣缸壁磨成錐形和橢圓形後，活塞環和缸壁就不能密合，這樣機油便要冒進氣缸內被燃燒去。另外，活塞在氣缸內已寬松或傾斜，以及活塞環與活塞環槽的間隙過大，或活塞環本身已失去彈性等，也同樣會造成氣缸冒油的結果。當這種現象產生時，火花塞將積附有油污，排氣管因機油的燃燒而冒藍煙，排氣管內會積炭，並形成粘濕的狀況。同時氣缸內積炭增多，發動機便將引起發熱無力，因此發動機就必須進行修理，才能恢復正常工作。通常決定發動機是否需要修理，應該根據機油消耗的情況，而不應依據汽油消耗的多少，就是這個緣故。因為油路或電路等毛病是密切關係着汽油消耗量的，而一般講可不影響機油消耗的增加。

除去上面所談的發動機已達到大修情況外，機油消耗得多還有下面一些原因：

1. **機油加得太多**——往往機油加得過多，消耗得也多。因為在氣缸壁上機油過多，油環的工作會不正常，結果機油會進入燃燒室內燒去。所以加油時，應該等機油全部流入油盤後再量驗；油面的高度不應該超過油尺的最高綫。從經驗中證明，油面可比最高綫略低，這樣既不影响潤滑性能，油耗也可節省。

2. 机油的粘度太低——机油的粘度是代表它的厚薄；如果太厚，則摩擦消耗的功率就要增加，發動机的功率就要降低，汽油的消耗和机件的磨損都要增加；如果太薄，則潤滑效能就要降低，机油会冒進燃燒室被燒去，机件的磨損也要增加。机油温度在 150°C 以上时，粘度將顯著降低，所以通常發動机太热，以及夏季气温較高等，机油消耗量就会增多，故必須在夏季換用較厚的机油，在冬季換用較薄的机油。此外，如果机油的品質不好，当然也足以影响消耗的増加，所以經常檢查机油的質量是很重要的。往往油盤內的机油被未燃燒去的汽油充入而变稀，机油的性能随着变坏；特別在用酒精作燃料时，甚至油面反会增高。这种現象應該加以注意，不要以为机油消耗得少，而是机油被摻和变稀，必須及时設法更換。

上述兩種情况，不僅是机油消耗逾量的問題，並且在燃燒室內要大量積炭，也影响發動机的運轉性能。机油超耗現象可从汽車行駛無力和排气管冒藍烟加以判斷。

3. 軸承或襯墊漏油——机油的滲漏，一般發生在油盤和正時齒輪蓋襯墊處，以及曲軸后端主軸承處。襯墊處有損漏，可先旋緊裝置螺栓。倘若無效，則可設法更換襯墊，只要使它恢復密封就可解決。主軸承漏油要拆開加以校整，在途中往往不易進行。因此，就必須注意存油量的檢查和補充。通常漏油現象容易檢查發覺。在出發前和途中停駛時，從地面上有無滴漏的机油，便可知道。

4. 發動機轉速過高——行駛中爬山或運用低速檔過多，以及离合器打滑等，均足以造成發動機轉速過高。轉速愈高，曲軸與連杆的離心力就愈大，附着在曲軸與連杆上的机油勢將過多的賤到缸壁上。這樣油環就來不及將缸壁上的机油刮落，進入燃燒室燒去的机油即要增多。同時，由於輸油量的增加，

油盤內的机油溫度就要增高，机油便變稀。另一方面，自由軸箱通氣口被空氣帶出的霧化机油也增多。因此，机油的消耗就會增加很多。

机油消耗過多，不僅影響運輸成本，而且對發動機是有害的，是一種浪費。但机油也必然有一定的消耗，過分的追求節約机油也是不必要的，這樣會使發動機的使用壽命受到影響。

6. 為什麼机油表壓力失常

机油表的壓力是用來指示潤滑工作的是否正常。在行駛中，駕駛員一般是根據油壓的情況來判斷潤滑情況的。各型車輛對油壓的標準都有說明，因此，當油壓達不到規定時，必須進行檢查，這是應該十分重視的問題。

下面將通常油壓過低或過高的原因和排除方法作一介紹：

1. **机油表失效**——机油表失效有兩種情況：一種是机油表的通管有損漏，一種是表內的伸脹管不准。如果是損漏，則指針就會低落和波動，甚至根本不動，但只要用焊錫將損漏處焊密後即可恢復正常工作。如果是伸脹管不准，則指針會移動得過高或過低，必須拆開机油表進行修理調整。但途中限於校驗設備是無法修理的，只能參照其誤差數字來掌握實際的油壓，做到心中有數。

2. **机油存量不足**——油盤中机油過少，即使油面在最低線以上，也會產生供油減少，而造成油壓降低。所以首先應當用油尺量一下存油量多少，不足時應添加，這樣油壓就能隨著增高了。

3. **机油粘度不適合**——机油太薄，油壓會降低；相反，机油過厚，油壓就要增高。這樣當然都影響正常的潤滑工作。所以在量油時，應當同時檢查机油的厚薄是否適當，過薄過厚都