

汽車引擎潤滑系統

楊克恩

我們在夜市或馬路邊的攤販，經常看見有人以一根圓鐵棒，直徑約 15 mm，長度約 15 cm，裝設在一個電動馬達上，以磨擦方式表演，分別以無潤滑油或雜牌潤滑油作潤滑，幾分鐘之後結果圓鐵棒表面是焦黑一片。處理圓鐵棒乾淨之後，再以其專屬潤滑油高速磨擦後，圓鐵棒表面就非常美好，表示這種潤滑油品質非常良好，請大家多多愛用。同理，我們汽車引擎之潤滑系統亦同，引擎運轉時，以一定量之潤滑油，壓送到引擎運轉時之各磨擦處，在該處保持一定之油壓及一定量之油洩放回油底殼，減少引擎內部各機件的磨擦阻力。

潤滑油的功用為：

- (一)減少摩擦。
- (二)減少震動。
- (三)密封作用。
- (四)協助散熱。
- (五)防止銹蝕。
- (六)清潔作用。

潤滑油應具備的條件：

- (一)無酸性及鹼性，使金屬表面不易被銹蝕。
- (二)耐高溫、凝點低、不易凝結、流動性佳。
- (三)黏度穩定，不因高溫、高壓而變化。
- (四)不易發生氧化作用，防蝕性好。
- (五)不易發生泡沫。(六)有去污清潔性能。

引擎潤滑油(機油)的分類：

(一)按 S. A. E 分類：黏度為機油的基本性質，黏度隨溫度升高而下降，溫度降低黏度增高。機油的黏度以 S. A. E 編號表示，號數

愈大，表示黏度愈大。夏天或低速重負荷應選用高黏度機油，冬天或高速輕負荷時選用低黏度機油。

(二)按 A. P. I. 服務分類：(1)汽油引擎用為 SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SH 等分級。(2)柴油引擎用為 CA、CB、CD、CE 等分級。

引擎機油應具備之性質：(一)黏度指數高，流動點低。(二)抗氧化性高，防蝕性好。(三)油膜強度大。(四)清潔分散性好。(五)無起泡性。

引擎機油之添加劑及合成機油：礦物性機油因未能完全具備上述之性質，故在機油中加添不同功能之添加劑，以改善機油之各項性能，此種機油俗稱為『合成機油』。一般而言，加入添加劑有下列幾種，但其加入之總含量很少數超過 10% 之比賽。

- (一)黏度添加劑：為提升機油的黏度指數，以便使機油黏度隨著溫度的改變而減緩。
- (二)附著力添加劑：是用脂肪油或脂肪酸加添機油內，能提升油滑和黏著性能。但對合金軸承易於蝕傷。
- (三)防腐蝕添加劑：用複合的化學劑添入機油內，用以減少金屬表面之氧化和腐蝕，並可減少油渣、油膠和漆膠的產生，對合金軸承特別有效。
- (四)清潔分散劑：用來減少或消除炭和油渣的形成。其主要作用是使氧化的東西變成溶解物，且可使引擎用的煤煙、油膠等和氧化物分散在機油內。
- (五)極壓添加劑：當金屬表面互相接觸時，此添加劑可防止其表面之刮傷或磨損，故被視為“乾潤滑劑”。在引擎磨合期，防止損壞特別有效，以二硫化鉬 (MoS_2) 使用最多。

機油泵(Oil Pump)：

機油泵為將油底殼內之機油，輸油至引擎各運動機件作為潤滑之機件，一般由凸輪軸來驅動。其種類有：

(一)齒輪式(Gear Type)：主要由一對直徑相等之齒輪和外殼及壓力釋放閥所組成。當主動齒輪被驅動軸帶動旋轉時，被動齒輪同時轉動，機油從進油口吸入，隨齒輪之轉動沿齒輪與外殼間的孔隙被壓送至出油口，進入潤滑主油道內。當齒輪轉速加快，送油壓力及油量增加，當出油口油壓超過 $2\sim 4\text{kg}/\text{cm}^2$ 時，推開釋放閥，機油回流至進

油口，以保持一定油量及壓力。(如圖 1 所示)。

齒輪式另有一種使用內齒輪及外齒輪之內外齒輪式。由內齒輪帶動外齒輪同一方向轉動，以產生吸送油之作用。

(二)葉片式(Vane Type)：此式由偏心轉子、葉片、葉片彈簧及泵體所組成。葉片利用中心彈簧之壓力抵壓在泵體內壁上。當轉子旋轉時，葉片在槽中滑動，且隨時與內壁保持接觸，葉片滑出時可將機油吸入，葉片滑入時可將機油壓送至主油道。(如圖 2 所示)。

(三)轉子式(Rotor Type)：此式由泵體、泵蓋、濾網、釋放閥、內轉子(主動)、外轉子(被動)等組成，當內轉子帶動外轉子旋轉時，由內轉子與外轉子間容積變化，將機油從進油口吸入，經出油口壓送至主油道。(如圖 3、3-1 所示)。

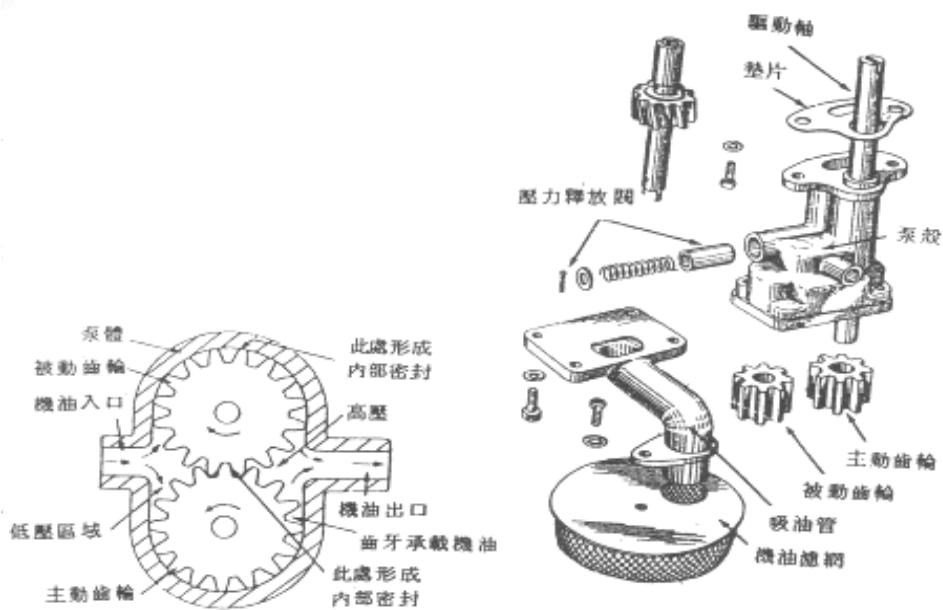


圖 1 齒輪式機油泵

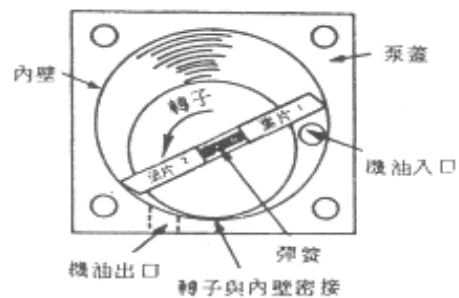


圖 2 葉片式機油泵

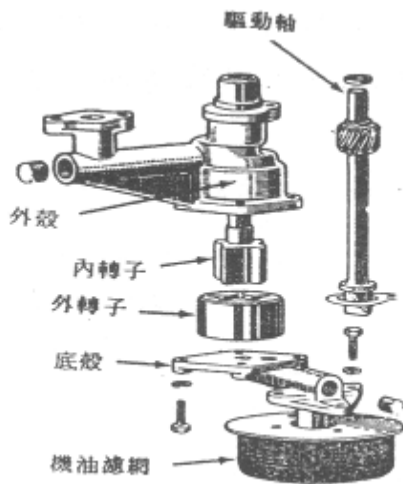


圖 3 轉子式機油泵

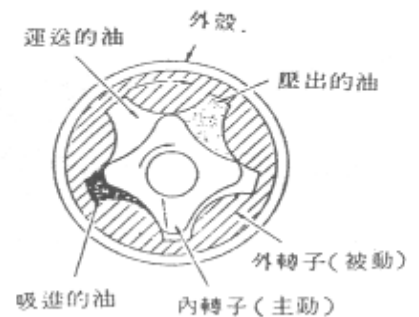


圖 3-1 轉子式機油泵之作用

(四) 柱塞式 (Plunger Type)：利用凸輪與柱塞彈簧來控制柱塞的往復運動。當柱塞上行時，容積增加，產生吸力，出油閥關閉，機油自進油閥吸入，當凸輪軸下壓時，產生壓力，進油閥關閉、出油閥打開，將機油壓送至主油道。此為二行程汽油引擎所用者。

引擎的潤滑機件及作用：

(一) 油底殼：油底殼裝在汽缸體下方，內裝機油，底部裝有排放機油螺塞，由機油泵將機油分送各部潤滑。

(二) 機油泵：係將油底殼內之機油，輸油至引擎各運動機件潤滑，一般有齒輪式、葉片式、轉子式、柱塞式等四種。

(三) 機油濾清器 (如圖 4 所示)：用以過濾機油中的灰塵，金屬碎屑等雜質，使供潤滑各機件之機油保持清潔，以免損傷機件。

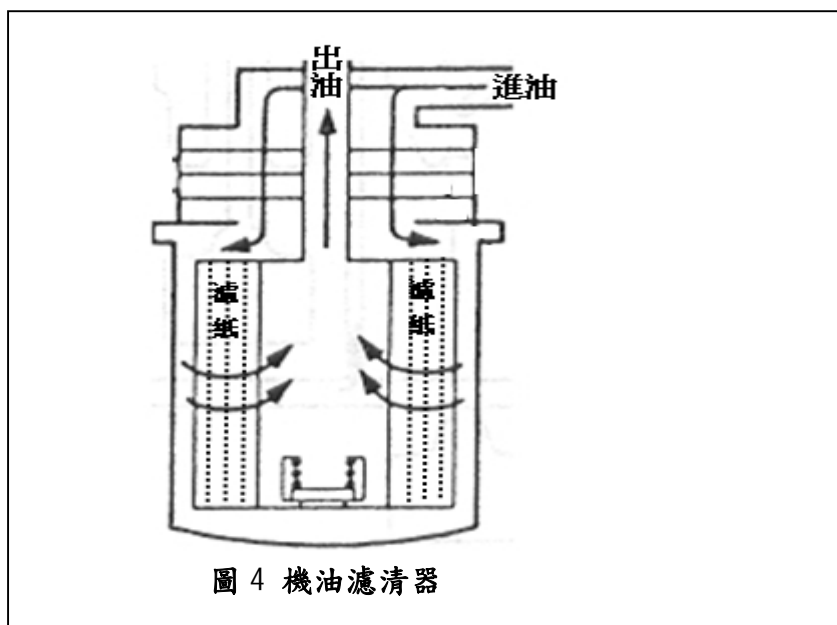


圖 4 機油濾清器

(四)機油壓力調整裝置：機油壓力調整裝置為調整機油泵浦所壓送之機油壓力至規定壓力之調整裝置，由壓力調整閥(安全閥、旁路閥)，壓力調整閥彈簧，調整螺塞等構成。以保持機油壓力不高於一定值。(如圖 5 所示)。

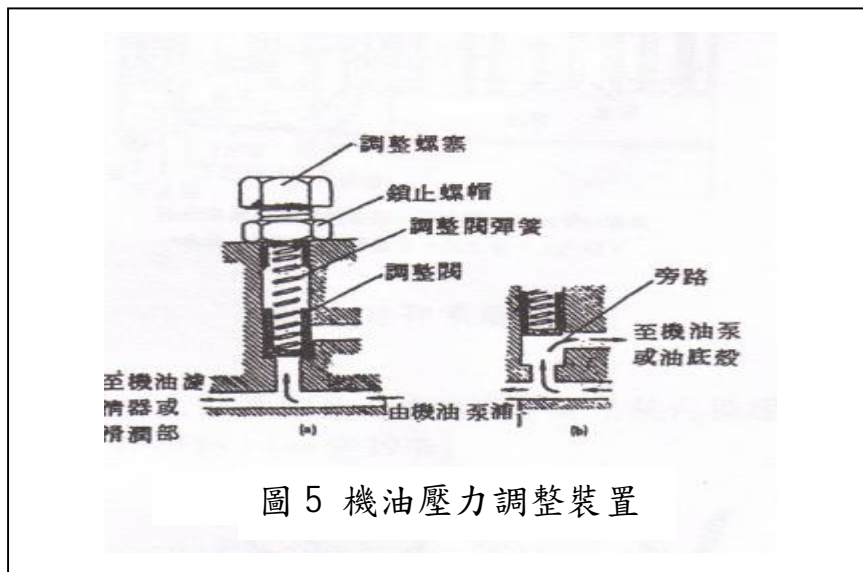


圖 5 機油壓力調整裝置

潤滑系統保養與維護注意事項：

- (一)新車或引擎大修後第一次於一千公里換機油一次。
- (二)換機油時先溫熱引擎，並注意油質是否良好。
- (三)定期更換機油濾清器濾芯，避免油質劣化。
- (四)發現潤滑系統之機油壓力指示過高或過低以及機油壓力指示燈亮，應停車檢查。
- (五)注意引擎外部是否滲漏機油及停車地面是否有漏油。
- (六)引擎本體之活塞環或汽缸有磨耗，應進廠檢修。
- (七)開車前，應抽出引擎機油尺，檢查引擎機油量；應在抽尺刻度 H~L 之間，並注意油質是否劣化。
- (八)引擎機油於用五千公里至一萬公里或油質劣化，必須更換。
- (九)引擎機油濾芯，於新車或引擎大修以後按照廠家更換。