

加油啦啦「對」

許倬嘉、曾振南、盧高賢

國內供應的車用油品有哪幾種？

油品品質對車輛性能有什麼影響？如何降低油品對空氣汙染的影響？

如何選擇可信賴又令人安心的油品呢？

車用燃料哇哇挖

隨著生活水準的提升，各式車輛已成為國人不可或缺的代步工具。根據交通部於 2017 年的統計，全台汽機車約達 2,169 萬輛，平均每個國人就擁有一部汽車或機車，至少每 1 至 2 周要到加油站幫愛車加一次油。每回進到加油站，「先生 / 小姐您好，請問要加什麼油？」熟悉的問候語似已成為生活的一部分，然而究竟國內供應的車用油品有哪幾種？油品品質對車輛性能有什麼影響？如何降低油品對空氣的汙染？如何選擇可信賴又令人安心的油品呢？就讓好奇的我們隨著「車用燃料哇哇挖」繼續看下去。

油品大哉問 大哉問一：車用燃料有國家品質規範嗎？

車輛技術發展日新月異，先進車輛大多採用渦輪增壓引擎、高壓進氣、高壓噴油等技術以提高燃油效率，並有效降低汙染排放。適用先進車輛的高品質油品須具備良好燃燒特性、清淨度高、啟動容易、馬力佳、省油及低汙染排放等特性。

世界各國為因應車輛引擎設計需求並改善空氣品質，都訂定嚴格的油品品質規範。國內車用汽、柴油品質標準主要參照歐、美等國際油品規範修訂，車用燃料都須符合標準檢驗局訂定的國家規範及環保署的成分管制標準，經檢驗合格後才可由煉油廠出廠並在加油站銷售。

世界各國為因應車輛引擎設計需求並改善空氣品質，都訂定嚴格的油品品質規範。



大哉問二：國內加油站銷售的車用燃料有哪幾種？加油站常見的銷售油品包含 92、95、98 無鉛汽油及超級柴油。中油公司另外配合國家能源政策，在北高兩市共 14 座加油站供應 95E3 酒精汽油（添加 3 vol. % 生質酒精的 95 無鉛汽油）。

辛烷值是汽油引擎抗爆震能力的指標，辛烷值愈高表示抗爆震能力愈好。92、95、98 無鉛汽油是以研究法辛烷值（中低轉速引擎測試的油品辛烷值）作為區分等級的標準。

十六烷值及十六烷指數是柴油的著火性能指標，其值愈高代表燃料著火延遲時間越短，著火性愈好。中油公司供應的超級柴油是化石柴油，符合十六烷指數最小值 48 的品質規範。

經濟部能源局為降低化石燃料的汙染排放，規劃在汽油中添加 3 vol. % 生質酒精（由玉米、甘蔗等生質作物產製），並於 2007 年 9 月至 2009 年 6 月推行「綠色公務車先行計畫」，以評估 E3 酒精汽油對車輛行駛性能的影響。這階段選定台北市 8 個中油直營站雙軌供應 95E3 酒精汽油及 95 無鉛汽油供民眾選用。

2009 年 7 月起擴大至北高兩市續辦，仍由中油公司配合摻配銷售。目前供應 95E3 酒精汽油的加油站包括台北市 8 站、高雄市 6 站（含台糖 1 站）共 14 站。另為提高 95E3 酒精汽油的銷售量，2009 年迄今，95E3 酒精汽油的售價較 95 無鉛汽油價格優惠 2 元 / 公升。

大哉問三：無鉛汽油 vs. 含鉛汽油？早期煉油廠受限於煉製加工能力，無法提供符合規範的高辛烷值油品，需另添加四乙基鉛以提升汽油的辛烷值（台灣地區於 1973 ~ 1999 年允許添加）。隨後因製程技術改善，直餾油品可經由異構化、媒組、媒裂、烷化等製程生產高辛烷值汽油。另考量

四乙基鉛是劇毒性物質，可能透過皮膚接觸或吸入傷害中樞神經系統，為保護國人健康並降低環境危害，已於 2000 年起全面供應無鉛汽油。

大哉問四：汽油品質對車輛性能有什麼影響？汽油品質管控規範項目達十多項，以下僅就辛烷值、雷氏蒸氣壓及蒸餾溫度對車輛性能的影響加以說明。

汽油車因引擎設計的壓縮比不同，所需的辛烷值也不同。引擎壓縮比愈高，需選用較高辛烷值的汽油，如使用辛烷值嚴重不足的油品，則可能產生引擎爆震，造成氣門、活塞等機件損害。

雷氏蒸氣壓是指汽油在攝氏 37.8 度下，蒸氣 / 油料體積比 4 : 1 的蒸氣壓。蒸氣壓太低可能導致車輛冷天啟動困難，太高則可能造成儲存時損耗、油品揮發汙染、熱車啟動不易、氣障等問題。氣障現象是指油路中部分油品由液態轉為氣態時，導致液體流動受限，甚至阻塞的現象。

定量的汽油燃料以液體形式經噴油器霧化進入引擎燃燒室，與壓縮空氣混合燃燒，因此汽油揮發性（由液體變化為氣體的能力）對引擎燃燒是非常重要的特性，如未適當控制可能發生熱車啟動不易及氣障現象，並影響汙染排放。蒸餾溫度是我國汽油規範管控項目之一，其中 10 vol. % 蒸發溫度影響車輛冷啟動特性、50 vol. % 蒸發溫度影響暖車性能（揮發性良好的汽油於短時間燃燒就能使引擎發揮性能），90 vol. % 蒸發溫度與暖車後的馬力表現相關，終沸點及蒸餾殘餘太高則可能導致引擎積汙。

大哉問五：柴油品質對車輛性能有什麼影響？柴油品質管控規範項目也達十多項，以下僅就十六烷指數、流動點、黏度及潤滑性對車輛性能的影響加以說明。

為改善空氣品質， 各國對油品含硫量的管控日趨嚴格，對煉油廠的油品生產是相當嚴苛的考驗。

柴油車因引擎設計不同，所需的十六烷指數（或十六烷值）也不同。如使用十六烷指數（或十六烷值）遠低於引擎設計需求的柴油，可能導致引擎運轉不順、燃燒效率不佳等問題。

流動點是把油料降溫冷卻至仍可流動的最低溫度。柴油流動點對引擎的冷車啟動以及油料由油箱泵送至引擎的輸送非常重要，如流動點太高，在寒冷地區使用時，因低溫可能導致油料冷卻析出固體物，阻塞燃料濾清器及供油系統。

黏度與柴油在燃燒室內的霧化效果及噴油系統的機件潤滑有關，是柴油的重要性質。柴油黏度須控制在適當範圍，在相同噴油裝置及噴油壓力下，黏度愈高則噴霧貫穿距離愈長，噴霧粒徑愈大，著火性較差；黏度過低則可能導致高壓噴油系統零件（噴油泵柱塞及噴射泵）因潤滑性不足而磨損。

使用潤滑性不佳的燃料可能導致柴油泵及噴油器磨損，柴油潤滑性是以高頻率往復式試驗裝置評估試驗鋼球的校正磨痕直徑，其值愈小表示潤滑性愈佳。早期柴油燃料（僅經蒸餾製程）因含微量氧化物、氮化物、某些芳香族化合物等天然潤滑劑，潤滑性良好。近年來因應油品低硫化，柴油須經深度加氫脫硫製程脫硫，導致柴油中所含天然潤滑劑成分隨之脫除，造成油品潤滑性下降，市售油品大多藉由添加潤滑性添加劑以改善這問題。

大哉問六：如何降低油品對空氣污染的影響？車輛廢氣的排放污染是造成空氣品質惡化的原因之一，我國環保署對汽、

柴油品中可能影響污染排放的成分設定管制標準，以下就硫含量、苯含量及芳香烴含量的影響分別說明。

汽、柴油硫含量是指汽、柴油中含硫及其化合物的總量。硫含量高的油品會增加硫氧化物污染排放，另可能導致車輛引擎積碳、管路腐蝕，影響車輛觸媒轉化器及柴油微粒過濾器的效能。近年來，為改善空氣品質，各國對油品含硫量的管控日趨嚴格，對煉油廠的油品生產是相當嚴苛的考驗，煉油廠須提升其加氫脫硫製程技術能力並大幅增加煉製成本，以生產符合標準的油品。

於 2000 年時，我國汽、柴油硫含量的管控上限分別是 275 及 500 毫克 / 公斤。現今汽、柴油硫含量都已加嚴至 10 毫克 / 公斤（柴油：2011 年 7 月 1 日起；汽油：2012 年 1 月 1 日起），與歐盟標準一致。

汽油中苯及芳香烴含量是指汽油中苯、甲苯及 C9 以上芳香烴化合物的含量。苯及芳香烴因辛烷值高，常見於汽油成分中。輕質芳香烴（如苯、甲苯等）可能於輸儲、加油或使用過程中揮發影響人體健康，而重質芳香烴因較不易燃燒可能造成燃燒室積碳、影響燃燒效率，進而增加污染排放。

柴油多環芳香烴含量是指柴油中除了單環芳香烴以外的總芳香烴含量。多環芳香烴是大氣中懸浮微粒成分之一，為減少懸浮微粒對人體健康的危害，符合環保四 / 五期以上排氣規範的柴油車雖大多裝設柴油微粒過濾器以降低微粒排放，仍須管控前端油品中的多環芳香烴含量以改善空氣品質。

大哉問七：油品中為什麼需要添加劑？車輛長期使用油品可能面臨的問題包括：油品氧化產生膠狀沉積物，造成濾芯與噴油嘴阻塞；時開時停的駕駛型態容易造成油品在噴油嘴及進氣閥產生積汙，導致噴油不順、啟動不良，影響油耗及排氣汙染；油品燃燒不完全，在引擎燃燒室產生積汙，影響油耗及排氣汙染，嚴重時產生爆震、損壞引擎機件。

為避免上述問題，市售汽柴油品都依其油品特性選擇適當的添加劑以維護車輛，常見的添加劑包含清淨劑、抗氧化劑、腐蝕抑制劑等。柴油除了需另添加潤滑劑外，因其較汽油容易起泡的特性，也添加消泡劑以避免影響油箱可加油量。相關添加劑的性能須經符合國際標準的專業引擎測試實驗室評估，並符合國際認可的規範或建議值，民眾切勿自行購買不明來源的添加劑。

大哉問八：如何選擇優質車用燃料？中油公司長期深耕國內油品市場，具備專業油品製程及品質研發能力，並設置先進引擎測試實驗室以評估油品性能（清淨性、省油性、馬力等）。產品品質經 TAF 認證實驗室嚴格品管，由煉廠、供油中心至加油站層層把關，除符合國家標準及環保規範外，也與世界先進國家的品質相當，油品質深受消費大眾信賴及肯定（連續 18 年榮獲讀者文摘「加油站類白金獎」及連續 13 年蟬聯「管理雜誌消費者理想品牌」第一名）。

生產的汽、柴油經實際油品性能測試，顯示車輛引擎的進氣閥及供油系統清淨性佳，且車輛排氣的油品環保管制品質項目遠優於國家標準，可有效降低空汙排放，且保護愛車的各项零件運轉功能。

多環芳香烴是大氣中懸浮微粒成分之一，為減少懸浮微粒對人體健康的危害，須管控前端油品中的多環芳香烴含量。



各級油品品質都經嚴格把關，除符合國家標準及環保規範外，也與世界先進國家的品質相當，提供消費者絕佳的用油體驗。

幸福加油小叮嚀 相信讀者們在看過上述的說明後，對油品品質及如何選用優質油品已有清楚的概念。在此仍要叮嚀讀者們在加油及使用油品時須注意的事項，以保護個人安全及維護愛車性能：

1. 進入加油站加油時儘量避免到處走動、拍打衣服、接聽手機等行為，以防止靜電累積引發火警。
2. 車主宜依車廠建議，選用正確辛烷值品級的汽油以發揮最佳引擎性能。使用較引擎設計辛烷值高的汽油並不會增加馬力，反而增加購油成本。



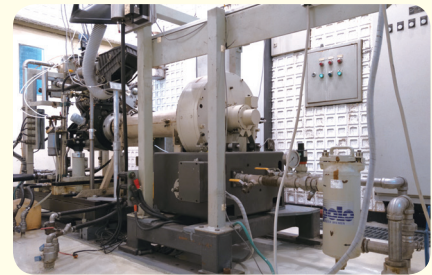
幸福·加油·讚!

www.cpc.com.tw



專業油品煉製、研發及行銷團隊

- ✓ 專業油品生產製程
- ✓ 優質油品配方研發及摻配技術
- ✓ 具國家完整認證的汽、柴、燃油分析技術
- ✓ 符合歐盟標準的先進實車引擎性能測試系統
- ✓ 學養與經驗兼具的油品、引擎及鍋爐專家
- ✓ 即時且專業的品質技術服務



台灣中油公司長期深耕國內市場，具備多年專業油品煉製及配方研發能力，除研發優質產品外，學養與經驗兼具的服務團隊可即時提供客戶深度品質服務。

3. 現代汽車大多配備爆震感知器，如使用辛烷值略為不足的油品（如車廠建議使用 95 無鉛汽油卻誤用 92 無鉛汽油），引擎會自動調整點火角度，避免發生爆震，但引擎性能可能無法完全發揮。

4. 如汽油車誤加柴油時會導致油品辛烷值不足，而柴油車誤加汽油時，會造成油品著火性不佳，兩者都可能發生引擎運轉不順甚至故障的狀況。一旦察覺油品誤加，應即刻熄火停駛並通知加油站人員及車廠處理。

5. 勿使用地下油行以溶劑摻配的劣質汽油，因其品質無規範限制，易造成引擎損害及影響行車安全。

6. 車輛最好避免長時間不使用，油品也建議於 3 個月內使用完畢以防止油品久儲氧化，生成難溶性膠狀物質而阻塞油路。

7. 溼氣較重地區因油箱壁易積存水汽，造成油箱及燃料泵浦腐蝕，建議當油針指到油錶刻度剩 1 / 4 時就加油。另外，晚上回家前加滿油，可減少夜間油箱冷卻時吸入空氣中的水汽。

8. 現今供應的油品中已添加適當的添加劑，品質完全符合引擎性能的需求。消費者勿添加來路不明、成分可疑的添加劑，以免浪費金錢又損傷愛車。

車用機油選用哇哇挖

就車用機油發展沿革而言，節能省油與排氣法規要求一直是主導車輛引擎機械結構與機油性能不斷改進的原動力。車用機油的主要功能是提供引擎機件適當潤滑、降低磨耗、冷卻散熱、抑制油泥、防鏽蝕，

節能省油與排氣法規要求

一直是主導車輛引擎機械結構與機油性能不斷改進的原動力。



優質服務品質肯定—中油公司連續 18 年榮獲讀者文摘「加油站類白金獎」。

並提供適當油膜來密閉燃燒室，以維持順暢的駕駛馬力等。

按現行的 API-ASTM-SAE (American Petroleum Institute - American Society for Testing and Materials - Society of Automotive Engineers) 所訂定的分類標準，汽油引擎機油是以 S 為首的符號表示 (SERVICE STATION)，以目前已公告的最新 API SN 等級規範為例，其訂定省油耐久性、舊油低溫流動、機油消耗、抗磨耗、油泥抑制、抗氧化氮化等性能。

API SL、SM、SN 等各類等級車用機油的性能要求，主要是以各項引擎試驗結果予以界定。而這些引擎試驗方法、零件和燃料都有嚴格的要求，因此每項引擎試驗花費都相當大且費時，但任一品質合格的車用機油必須符合其各項引擎性能試驗要求。

機油黏度分類和選用大哉問 如何選擇合適黏度的機油，是機油選擇的主要課題。黏度是機油的重要物理性質之一，車輛引擎應採用何種黏度的車用機油，可參考引擎製造廠的建議，並依據操作環境的溫度而定。車用機油黏度基本上可分為單級黏度及複級黏度，分述如下。

大哉問一：單級黏度機油的意義—有 SAE20、30、40 和 50，就是通常所說的 20 號、30 號、40 號或 50 號等油品，需通過 SAE J300 規定 KV100 動力黏度及 HTHS 高溫高剪切黏度性能要求，號數愈大，機油黏度愈高。以台灣氣候而言，若採用單級油品，夏天使用 SAE 40 機油，冬天以 SAE 30 則可，避免使用黏度過高或過低的產品，以免造成油耗過高或引擎磨損。

大哉問二：複級黏度機油的意義—同時符合高低溫黏度等級要求，例如：

10W / 30 (攝氏 -20 ~ 30 度)、20W / 40 (攝氏 0 ~ 30 度以上) 等油品，稱為複級黏度機油。這類型機油的溫度範圍較廣，並且具有低溫啟動容易和節省燃油的優點，必須同時通過 SAE J300 所規定 KV100、HTHS 高溫性能試驗及 CCS 低溫曲軸泵動、MRV 低溫微旋轉等低溫試驗性能要求。

0W (約攝氏 -35 ~ -40 度) 是目前最低溫作業等級，依 5W、10W、15W、20W 產品而言，號數愈低，低溫條件愈嚴苛。考慮台灣氣候狀況並非極熱或極寒，選用複級機油黏度以 10W / 40、15W / 40 較適合潤滑車輛引擎。

大哉問三：基礎油分類—機油組成以基礎油再加適當功能的添加劑（如黏度指數增進劑、抗氧化劑、抗磨耗劑、清淨分散劑、防鏽 / 防腐蝕劑、消泡劑等），基礎油可分成 Group I、II、III、IV 4 種。市場常見油品分成礦油型、合成型及全合成型，以不同基礎油做區隔。如基礎油全部採用 Group I 或 II 油品是礦油型機油，採用 Group III 或 IV 油品是全合成型機油，若以基礎油 Group I (或 Group II)、III (或 Group IV) 相混，則稱為合成型機油。

一般來說，礦油型來源多，價格最低，合成型次之。全合成型則因煉製成本較高所以較貴，但品質較好，如低溫流動性較佳，適合冷起動及寒冷地區。另其高溫氧

化穩定性較佳，可有較長耐久里程，揮發度小有較低機油耗損，油膜較為強韌也可減少機件磨耗。

大哉問四：常見的油品標示—每一種車用機油罐上都有標示油品等級說明，通常包括機油的黏度和油品性能等級，黏度等級以前述 SAE J300 作為分類標準。一般來說，台灣天候的新車機油以黏度 SAE 10W / 40 為宜，車齡較久則機油以黏度較高的 SAE 15W / 50 (或全合成型的 5W / 50) 產品強化引擎氣密性。

下面列舉常見黏度產品說明。SAE 40 SJ / CD 表示油品黏度符合 SAE 40 要求，性能符合 SJ / CD 級油品等級要求。SAE 15W / 40 SL / CF 表示油品黏度是複級黏度，可符合 SAE 15W / 40 要求，性能符合 SL / CF 級油品等級要求。SAE 10W / 40 SM 表示油品黏度是複級黏度，可符合 SAE 10W / 40 要求，性能符合 SM 級油品等級要求。SAE 5W / 50 SN 表示油品黏度是複級黏度，可符合 SAE 5W / 50 要求，性能同時符合 SN 級油品等級要求。

車用機油設計大哉問 由於潤滑油一直是競爭激烈的自由市場，汽油引擎機油所屬的小轎車客戶階層，對機油品質的要求尤其嚴格。目前市售機油仍以 API SM 等級為主，但消費者也許會好奇各油品性能的差異何在？以下針對重要性能進行說明。

基礎油分類規範

Group	黏度指數	飽合度	硫含量
I	80 ~ 120	< 90%	> 0.03%
II	80 ~ 120	> 90%	< 0.03%
III	> 120	> 90%	< 0.03%
IV	> 120	> 90%	< 0.03%

大哉問一：高溫黏度特性—一般而言，車子行駛時引擎汽缸氣密性如果不好，馬力容易流失，踩踏油門時，馬力輸出易有遲鈍的感覺，尤其是在高速行駛時的再加速，感覺會更明顯。相對而言，多年舊車由於引擎結構性的老化，這種馬力輸出遲鈍的感覺也會較新車來得明顯。引擎汽缸氣密性的提供，機油扮演著重要角色之一，藉著機油高溫黏度特性的增強，可適度提升引擎汽缸氣密性，有助於這現象的改善。

大哉問二：抗氧化性—全合成機油的新油使用感覺一向為人所津津樂道，但隨著使用時間的拉長，新油的使用感覺會緩慢鈍化。機油配方的抗氧化性能設計，對黏度變化與機油氧化相關品質的老化控制有相當助益。

大哉問三：黏度穩定性—市場上高等級的汽油引擎車用機油多是複級機油，由於複級機油所必含的增黏劑於使用過程中，機油黏度必經先降後升的歷程，黏度下降的最低點約發生在 5,000km 左右。黏度下降會使引擎於加速時氣密性較差，而有馬力流失之虞，通常會讓敏感的車輛駕駛人感覺車子加速性變得較弱或較遲鈍，攝氏 100 度時的黏度穩定性就顯得重要。

大哉問四：低溫流動性—良好的低溫起動特性除可避免浪費汽油外，也可降低引擎起動時不可避免的相關機件磨損。

車用機油特色小叮嚀 為提升技術形象，並積極於趨近飽和的車用機油競爭市場爭取更大行銷空間，中油公司完成開發以客戶導向的功能性高附加價值產品。

多採用全合成基礎油與最先進的低磷環保添加劑配方，品質符合美國石油學會嚴格認證標準，機件不易磨損，且能有效清潔引擎積汙，延長引擎壽命，能使車輛引擎馬力順暢發揮。各產品黏度等級適合台灣天候變化，具極優異的抗氧化性及低溫流暢效果，更利於時開時停的台灣都會行駛模式。

許倬嘉、曾振南、盧高賢
台灣中油公司煉製研究所燃料及潤滑劑組

