

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：研習)

「研發添加劑開發與應用研習」
出國報告

服務機關：中國石油公司煉製研究所

出國人職稱姓名：專案經理 孔廣宸

出國地點：美國

出國期間：中華民國 89 年 11 月 20 日

至 89 年 12 月 3 日

報告日期：中華民國 90 年 1 月 18 日

「研發添加劑開發與應用研習」

出國報告

目次

一、出國目的	2
二、出國行程	2
三、工作內容及心得	3
1. 於西南研究所研習內容及心得	3
2. 於德士古公司研習內容及心得	4
3. 於雪弗龍公司研習內容及心得.....	7
四、結論	9
五、附錄	13

「研發添加劑開發與應用研習」出國報告

一、 出國目的：

本公司各類油品已面臨強大之競爭壓力，就提昇本公司油品之競爭力，並與對手進行市場區隔之目的而言，各式添加劑之靈活運用，可謂相當重要之工作。由於選擇合適之添加劑為一相當複雜之工作，全球各大油公司與添加劑公司均投入相當高比例之人力與物力進行此產品之研發與應用之研究。

以本公司之立場而言，投入全新產品之研究將耗費相當大之研究人力與經費，更可能耗時過長而喪失商機；因此，如何引進最適合本公司使用之添加劑應為現階段之工作重點。目前，以本公司煉製研究所之人力與設備，進行各種添加劑方案之評估，以及各種同類添加劑之優劣比較，引進最適合本公司油品使用之添加劑，是最可行之作法。

由於添加劑之發展技術與引擎測試技術發展速度十分快速，若須以最合適之方法篩選出最適合之添加劑，就必須隨時更新資料、更新設備與更新方法來達成。因此，本次職奉派赴美國西南研究所（Southwest Research Institute）研習最新之引擎與車輛測試技術與發展趨勢，赴知名添加劑公司德士古公司與雪弗龍公司之研究中心研習最新之添加劑發展趨勢及測試技術，就是為瞭解添加劑之最新發展趨勢與測試方法之最新進展狀況，作為研究方向與內容之參考。

二、 出國行程：

職於 89 年 11 月 20 日自台北出發，前往各研習地點，並於 89 年 12 月 3 日返國，共計 14 日，其主要行程及工作內容如下：

日期	地點	工作內容
89 / 11 / 20	台北 - 舊金山 - 丹佛 - 聖安東尼	啟程
89 / 11 / 21	聖安東尼	赴西南研究所研習引擎測試技術
89 / 11 / 22	聖安東尼 - 芝加哥 - 紐約	
89 / 11 / 23~11 / 28	紐約	赴德士古公司研習添加劑及引擎測試技術
89 / 11 / 29	紐約 - 舊金山	
89 / 11 / 29~12 / 01	舊金山	赴雪弗龍公司研習添加劑及引擎測試技術
89 / 12 / 02~12 / 03	舊金山 - 台北	返程

三、 工作內容及心得：

1. 於西南研究所研習內容及心得：

目前本公司汽油清淨添加劑之採購規範中，均指定西南研究所作為公正之第三實驗室，所有投標樣品均需經過該研究所之測試，達到指定之性能要求，才能成為合格投標樣品；此關係已維持近十年，雙方配合相當良好。

本次赴西南研究所研習，除討論未來是否具有更大之合作空間外，尚對於目前所執行中之添加劑採購測試程序之細節進行討論，並實地學習該研究所之實車試驗與引擎試驗之處理流程及重點要求。

i. 清淨添加劑採購測試相關問題研討

目前，本公司所指定之測試方法為 BMW 318I 實車試驗，作為判定清淨添加劑保持進氣閥清淨性功能優劣之工具。此方法之試驗所需時間較長，重現性並非十分良好，且較難加以模仿；但由於是實車長時間測試，因此，代表性較佳，國外添加劑公司仍會以此試驗作為重要之測試項目。但由於前述缺點，國外以發展出以 Ford 2.3L 引擎作為測試添加劑保持進氣閥清淨性功能優劣之工具，其具有所需時間較短，再現性較佳之優點，西南研究所亦可提供該項測試，代號為 ASTM D6201，本公司可考慮採用。

ii. 燃燒室積污測試方法研討

另於燃燒室積污 (Combustion Chamber Deposit, CCD) 部份，至目前為止，國外尚無公認之標準測試方法可供評估之用。然西南研究所無論使用 BMW 318 I 實車測試或 Ford 2.3L 引擎測試，均可同時進行 CCD 之評估，雖然非標準方法，但可同時提供數據供參考。美國加州之汽油清淨劑規範亦已採用 Ford 2.3L 引擎測試時所同時測得之 CCD 數值作為規範標準 (不得高於 1300mg 或高於基準油料 140%)。因此，本方法可考慮未來採購添加劑時加以運用，並同時規範 IVD 及 CCD 之上限值。

iii. 實驗設備研習心得

此外，於該專業之引擎試驗研究所中，除各種引擎台測試及時車測試單元外，尚搭配寬敞之空間作為引擎拆裝、評估之工作室，如此，引擎在上架前之準備工作及測試達到某一階段須進行評估或完成測試須進行整理等工作，均可獨立於此工作室進行，而同時，引擎台單元可進行另外一組測試工作，不會干擾，也較易操作；值得借鏡。

2. 於德士古公司研習內容及心得：

德士古公司為知名之國際添加劑公司，其發展出之清淨添加劑技術於業界評價甚高；該公司所生產之添加劑亦實際應用於該公司所供應之汽柴油產品中。

i. 清淨添加劑

目前使用於該公司所供應之汽油中之清淨添加劑類型並非該公司最高級之產品，而是針對該公司之需求所開發出之配方，主要以 PIBA（poly-iso-butylene amine）+ PEA（polyether amine）作為 detergent，以 polyether（PE）作為 carrier fluid，以符合美國環保署對清淨性之要求。

該公司最高級之清淨添加劑，為以 PEA 作為 detergent，搭配 polyether（PE）作為 carrier fluid，使用高劑量時，可有效清除化油器、噴油嘴、燃燒室積污，達成降低辛烷值需求、省油、降低排氣污染等功效。此添加劑並不直接添加於該公司之汽油中，而是製作成小包裝型式販賣，以獲取更高利潤，並提昇公司品牌形象。

ii. 摩耗改善劑

該公司近兩年間發展出另一非清淨添加劑類型之汽油添加劑，稱為 Friction Modifier，此添加劑直接添加於汽油中，其有效成份將提供活塞頭頂端在與汽缸壁摩擦時充分之潤滑，並隨活塞之上下往復運動時，進入潤滑油系統中，略微改變潤滑油之性質，提供更佳之潤滑效果。因此，使用此添加劑後，將可獲得立即性之省油效果，該公司並提供豐富之測試結果供本公司參考。

iii. 柴油潤滑性添加劑

在柴油添加劑方面，該公司在歐洲亦發展出潤滑性添加劑供該公司之柴油使用，狀況相當良好，並無發生任何與添加劑有關之問題。而對於未來柴油往超低硫之方向發展，該公司認為在潤滑性添加劑本身之技術尚並無問題，在硫含量僅 30 ppmw 之柴油中，仍可使用與目前使用同類型之添加劑克服潤滑性不足之問題，僅需將劑量調整至較高之劑量即可。此建議及見解，職將以實際之試驗加以印證。若為確實，則將降低未來潤滑性添加劑之採購及操作複雜性。

iv. 柴油消泡劑

另在柴油消泡劑方面，該公司之專家提出數點須值得特別注意之要項工本公司進行研究時作參考：

- a. 消泡劑之測試方法具有很大之變異度，若在操作時不夠仔細，就有可能與其他實驗室所得到之結果產生相當大之差異。而必須特別注意之事項包括：
 - I. 容器及試驗器材之徹底清洗
 - II. 溫度控制
 - III. 柴油含水量
- b. 消泡劑之評估必須選用本公司典型之柴油，愈接近實際狀況愈好；亦即，在其他國家或其他地區使用效果甚佳之消泡劑不見得會對本公司之柴油發揮同樣良好之作用。
- c. 消泡劑具有溶解性不夠好之特性，在實際添加時，有許多細節必須掌握，才能發揮最佳功能。例如，組成配方時所用之助溶劑、添加方式、混合方式等，均會影響使用結果。此點意謂在實驗室篩選出來效果不錯之添加劑在實際應用

時若方式不恰當，則可能不能達成預期功效。

雖然消泡劑之選用及應用較為困難，但該公司仍認為在柴油添加劑中為除了潤滑性添加劑外，最值得投資添加之添加劑。其理由甚多，簡言之，減少泡沫產生，可獲致保持加油站清潔、提高輸油速率、減少顧客加油時間與提高每車次加油量等成果，建議本公司考慮添加。

v. 引擎測試

該研發中心之引擎測試設備相當完備，具有各式引擎供測試之用，並擁有多具車體動力計供車輛測試使用。其中數量最多之測試設備即為本田發電機，用途為供初篩，所有引擎測試均由本田發電機之測試開始。而由於每次拆裝後必須確保引擎之狀況與前次相同，因此必須有完整之 QC 步驟，該測試乃使用排氣分析儀作為其 QC 之用，即經拆裝後重新組裝之引擎，於運轉初期先行將排氣取樣分析，若在可接受之範圍內，表示本次組裝無失誤，可進行下一步實驗；否則，須重新拆解、重組。

3. 於雪弗龍公司研習內容及心得：

雪弗龍公司亦為知名之油公司，擁有美國西岸最大之煉油廠，其旗下之國際添加劑公司稱為 Oronite，其發展出之清淨添加劑技術於業界亦評價甚高；該公司所生產之添加劑亦實際應用於該公司所供應之汽柴油產品中。

i. 清淨添加劑

目前使用於該公司所供應之汽油中之清淨添加劑類型與前

述之德士古公司相同，亦非該公司最高級之產品，而是針對該公司之需求所開發出之配方，以符合美國環保署對清淨性之要求為設計基準。

該公司亦已發展出以PEA作為detergent, 搭配polyether(PE) 作為carrier fluid, 具有有效清除化油器、噴油嘴、燃燒室積污，達成降低辛烷值需求、省油、降低排氣污染等功效之添加劑。該公司人員認為本公司欲發展小包裝具有清除積污效果之添加劑上市販售，在現在台灣油品市場出現第二家競爭者之情況下，應相當有賣點，且時機恰當，應具有相當高之成功機會。

於此次赴舊金山研習期間，雪弗龍公司分別指定Oronite公司及雪弗龍公司之研究人員參與討論，以雪弗龍公司之立場，其所選用之添加劑並非絕對要使用Oronite公司之產品，仍可與其他公司採購或合作，以降低成本。但實際狀況顯示，雪弗龍公司所選用之添加劑仍幾乎全為Oronite公司之產品，其理由為Oronite公司對於雪弗龍公司之油品特性與煉製現況最為瞭解，其提出之各種解決方案最能切中問題中心，且能獲得最多之後續服務，因此，雖然其收費較其他公司高，但雪弗龍公司仍樂意採用Oronite公司之產品。此關係值得本公司作為借鏡，煉研所可扮演Oronite公司之角色，對於中油公司之煉油廠、油庫、行銷部門提供各種收費服務，爭取雙贏。

ii. 識別劑

另在識別劑方面，雪弗龍公司所採用之產品亦為Oronite公司之產品，為一種生物科技，其具有相當高之獨特性，絕無冒用或仿製之可能。其定量方式經職實際操作後，

認為操作人員之操作必須經過訓練，同時，必須準備相當多種類之試劑或溶劑，因此，適合於實驗室中執行定量檢測。此外，由於該添加劑已經實際使用於該公司之汽油中，經過各種測試與監控，該公司提供了相當多之資料供本公司參考。其資料內容包括該添加劑之生產與品管、添加之位置與方法、於油庫應用時之實況資料、在加油站抽檢之品管資料、實車使用之資料、委託西南研究所所進行之檢測結果以及檢測準確性之資料等。

iii. 引擎測試

該研發中心之引擎測試設備相當完備，具有各式引擎供測試之用，並擁有多具車體動力計供車輛測試使用。值得注意之處為該中心亦擁有多具本田發電機供初篩之用，其理由與德士古公司相同，由於本田發電機所具有之輕巧、簡易與普遍性均甚高，因此，幾乎所有引擎測試均由本田發電機之測試開始。

四、 結論

1. 本次研習，職共赴三處研究機構或中心研習引擎測試技術，實地實習其設備及運作之方式，得到以下之心得：三處之引擎測試部門除引擎測試單元與實車車體動力計之設備外，均搭配寬敞之空間作為引擎拆裝、評估之工作室，如此，引擎在上架前之準備工作及測試達到某一階段須進行評估或完成測試須進行整理等工作，均可獨立於此工作室進行，而同時，引擎台單元可進行另外一組測試工作，不會干擾，也較易操作；值得借鏡。

2. 本次赴德士古公司及雪弗龍公司研習添加劑引擎測試技術，兩處研發中心之共通點為均配置數量頗多之本田發電機，作為測試添加劑之用，所有引擎測試均由本田發電機之測試開始。而德士古公司更為確保每次拆裝後必須確保引擎之狀況與前次相同，因此使用排氣分析儀作為其 QC 之用，即經拆裝後重新組裝之引擎，於運轉初期先行將排氣取樣分析，若在可接受之範圍內，表示本次組裝無失誤，可進行下一步實驗；否則，須重新拆解、重組。值得本公司參考。
3. 本次赴德士古公司及雪弗龍公司研習並討論添加劑之各種產品，兩家公司均鼓勵本公司生產小包裝清淨添加劑販售，並認為目前時機恰當。同時，對於以馬力提昇作為訴求重點認為是很好之構想。
4. 德士古公司提出之新型汽油添加劑，Friction Modifier，可提供更佳之潤滑效果，使用後，將可獲得立即性之省油效果，該公司並提供豐富之測試結果供本公司參考。由於目前油品市場競爭激烈，因此，此種可有明確訴求之添加劑，建議可慎重列入本公司選用汽油添加劑時之考慮。
5. 柴油消泡劑之使用，可獲得甚多效益，大致包括減少泡沫產生，可獲致保持加油站清潔、提高輸油速率、減少顧客加油時間與提高每車次加油量等；雖然消泡劑之選用及應用較為困難，但仍相當值得考慮。
6. 雪弗龍公司所採用之識別劑為 Oronite 公司之產品，為一種生物科技，其具有相當高之獨特性，絕無冒用或仿製之可能。該添加劑在實際使用時，所需注意及可能遭遇之問題，雪弗龍公司提供了相當多之資料供本公司參考。而此識別劑系統

檢測方式經職實際操作後，認為操作人員之操作必須經過訓練，同時，必須準備相當多種類之試劑或溶劑，因此，適合於實驗室中執行定量檢測。而其優劣點及與其他系統之比較建議應儘速進行。