

出國報告（出國類別：開會）

參加「2018 中國汽車燃油系統大會」

服務機關：台灣中油公司煉製研究所

姓名職稱：許倖嘉 化學工程師

派赴國家：中國

出國期間：107 年 10 月 23 日至 10 月 27 日

報告日期：107 年 11 月 9 日

目 次

目次	1
摘要	2
一、目的	3
二、過程	3
三、具體成效	3
3.1 中國國六汽柴油規範及排放法規實施期程	
3.2 符合國六排氣規範之車輛裝置及材料設計	
3.2.1 柴油車輛之尿素罐設計	
3.2.2 車輛系統材料	
3.3 新能源汽車市場情況及 PHEV 發展趨勢預測	
3.4 中國汽柴油清淨劑國家標準	
3.4.1 汽油清淨劑國家標準	
3.4.2 柴油清淨劑國家標準	
四、心得及建議	10
參考文獻	11

摘要

我國環保署訂於 2019 年 9 月 1 日起實施第六期汽油汽車廢氣排放標準並擬於近期加嚴汽柴油之成分管控，本次出國案之任務為參加 ITB 集團於中國上海舉辦之「2018 中國汽車燃油系統大會」，並拜會 BASF 燃料及潤滑油對應小組研討高效車用燃油添加劑之功能及發展趨勢。本報告彙整研討會及參訪內容分別就「中國國六汽柴油規範及排放法規實施期程」、「符合國六排氣規範之車輛裝置及材料設計」、「新能源汽車市場情況及 PHEV 發展趨勢預測」以及「中國汽柴油清淨劑國家標準」主題進行探討。

同步提升燃油品質及車輛技術方能有效降低環境污染排放。中國因車輛導致之空污問題日趨嚴重，部份省市擬於 2019 年 1 月 1 日或 7 月 1 日提前實施國六排氣法規；而 2019 年 1 月 1 日起車用汽、柴油亦將全面進入國六階段(汽油:VIA，柴油VI)，車用柴油(GB19147)則於 2019 年 1 月 1 日全面實施VI階段。此外，其改善空污策略尚包括積極推動新能源車輛及規劃 2020 年起全面施行 E10 乙醇汽油。此環保政策趨勢將對國內供油公司及車輛業者產生一定程度的衝擊，後續宜持續關注其實際施行成效及影響。

關鍵詞：中國國六、汽柴油規範、排放法規

一、目的

ITB 集團舉辦之「汽車燃油系統大會」已邁入第 12 屆，每年就車輛低污染排放控制及設備材料的最新進展和技術進行研討，本年度因應中國即將於 2019 年 1 月 1 日全面起實施國六燃油標準及部分省市提前於 2019 年實施六期排放法規，邀集國際相關領域專家共同討論關於燃油系統部件、設計、製造、材料和法規等主要議題。

符合六期排放法規之先進汽、柴油車輛對油品清淨性能之要求更趨嚴格，鑒於添加汽、柴油清淨劑可改善車輛污染排放，近年來中國國家標準(GB)已陸續制定相關汽、柴油添加劑規範及檢測方法。2017 年 7 月 12 日中石油公司推出品牌油「CN98 超級汽油」即添加燃油清淨劑，並宣稱其產品具備動力強、清潔度高、環保性能高及節能性好等特點。德國巴斯夫(BASF)與中國之油公司(中石化等)在燃油添加劑方面已有多年技術合作經驗，上海浦東基地為其先進材料及系統研究全球平台總部所在地，基地中並設置具有國際先進水準的車用燃料及潤滑油添加劑測試實驗室，對中國燃油添加劑之國家標準提供技術支援。

我國環保署訂於 2019 年 9 月 1 日起實施第六期汽油汽車廢氣排放標準並擬於近期加嚴汽柴油之成分管控，本次出國案之任務為參加 ITB 集團於中國上海舉辦之「2018 中國汽車燃油系統大會」，並拜會 BASF 燃料及潤滑油對應小組研討高效車用燃油添加劑之功能及發展趨勢，期能有助於中油公司提早因應、生產優於國際法規之車用燃油產品。

二、過程

本次出國期間自 107 年 10 月 23 日至 107 年 10 月 27 日止共計五天。10 月 23 日由松山國際航空站搭乘華航 CI 201 班機抵上海虹橋機場，10 月 24 日至 25 日參加 ITB 集團舉辦之「2018 中國汽車燃油系統大會」，10 月 26 日至 27 日上午拜會 BASF 燃料及潤滑油對應小組研討高效車用燃油添加劑之功能及發展趨勢，27 日下午搭乘華航 CI 202 班機返抵台北。

三、具體成效-研討會及參訪內容

ITB 集團舉辦之「2018 中國汽車燃油系統大會」，發表論文分為八大主題：(1)柴油機排放：使用 SCR 減少氮氧化物排放(2)不斷發展的燃油系統行業(3)材料發展(4)零件與模擬發展(5)減少蒸發排放(6)燃油系統未來材料(7)系統行為與控制(8)插電式混合動力油箱，本文茲就研討會及參訪內容摘要整理如下：

3.1 中國國六汽柴油規範及排放法規實施期程[1-3]

依據 2015 年中國國家環保部發佈的機動車污染防治年報統計資料，2014 年其機動車污染物排放總量達到 4547.3 萬噸。為大幅改善環境空氣品質，2018 年 6 月 22 日，中國生態環境部與國家市場監督管理總局聯合發布了「重型柴油車污染物排放限值及測量要求(中國第六階段)」，此標準所要求之多項環保規範項目較歐盟及美規排放標準更嚴苛(圖一及圖二)，並規劃全面實施時程為(1) 2020 年 7 月 1 日起實施國 6a；(2) 2023 年 7 月 1 日起實施國 6b。部分省市(廣東、海南、北京、天津、河北、山東、河南以及杭州等省市)擬於 2019 年 1 月 1 日或 7 月 1 日提前實施國六排氣法規。因應最新環保車輛之使用需求，車用汽、柴油品質規範亦同步修訂以提升品質，車用汽油(GB17930)將於 2019 年 1 月 1 日全面實施 VIA 階段，2023 年 1 月 1 日全面實施 VIB 階段；車用柴油(GB19147)則於 2019 年 1 月 1 日全面實施 VI 階段。另大陸地區自 2002 年起已逐步推動乙醇汽油之使用，規劃 2020 年起全面施行 E10 乙醇汽油，其中天津市已提前於 2018 年 10 月 1 日起供應乙醇汽油。



圖一、中國與歐盟及美國之車輛排放法規之比較[3]



圖二、歐洲與中國車輛排放法規中氮氧化物規範之比較[3]

3.2 符合國六排氣規範之車輛裝置及材料設計[3-7]

3.2.1 柴油車輛之尿素罐設計

催化還原系統(SCR)可有效降低氮氧化物排放量(效率高達 98%)，可在柴油發動機運轉全工況進行工作，對扭距/功率和油耗影響很小。車輛須配備選擇催化還原系統(SCR)以符合國六排氣規範排放法規之需求，預估至 2022 年全球約有 89% 柴油車輛應用 SCR 系統，車輛之線上診斷系統(OBD)可用於尿素消耗量診斷、尿素噴射中斷監測、尿素濃度、液位及解凍偵測。傳統尿素罐設計在車輛行駛途中容易產生噪音，此外，尿素於低溫環境下易產生結晶導致尿素罐變形(圖三)。為克服上述使用缺點，Röchling Automotive 公司開發新型尿素注塑罐體，相較於傳統的吹塑罐體，新設計罐體之槽壁薄(2.8mm)且質輕(2.5kg)，槽內加設數個直立式隔板可降低車輛行駛過程中尿素晃動產生之噪音，另搭配全罐體電控加熱設計(圖四)可有效改善尿素於低溫環境下產生之冰穴(ice cavities)效應。

3.2.2 車輛系統材料

針對國六車輛降低車輛排放之需求，車輛使用之燃油管須具備耐低溫衝擊性能(-40°C 無斷裂)、低燃油滲透性、優秀的層黏結合力、內層材料抗應力開裂、良好的物理化學性能、有競爭力的成本等特性。車用材料商包括大金(Daikin)、贏創(Evonik)、可樂麗(Kuraray)等皆致力於開發優良的車輛系統材料(圖五)，本報告僅就大金工業株式會社的相關產品進行介紹。

Injection Molding vs. Blow Molding 注塑和吹塑罐体的对比

- Multifunctional Design: Freezing Behavior

Optimized tank shape considering freezing behavior.
Minimize deformation and maximize liquid volume



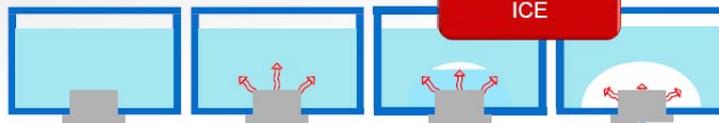
15

圖三、尿素於低溫環境下易產生結晶導致尿素罐變形[3]

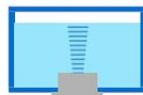
Full tank heat 全罐體加熱

- Heating: Tank / Delivery Module

- Heating



- Measuring



Accurate measuring



No accurate measuring



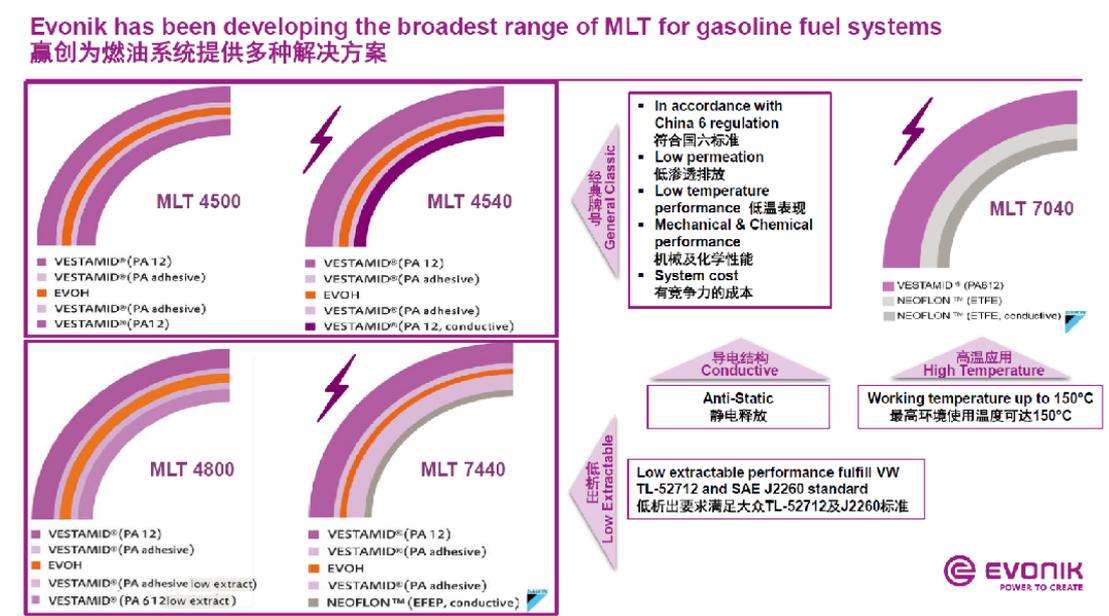
No measuring

17

圖四、尿素罐全罐體電控加熱設計 [3]

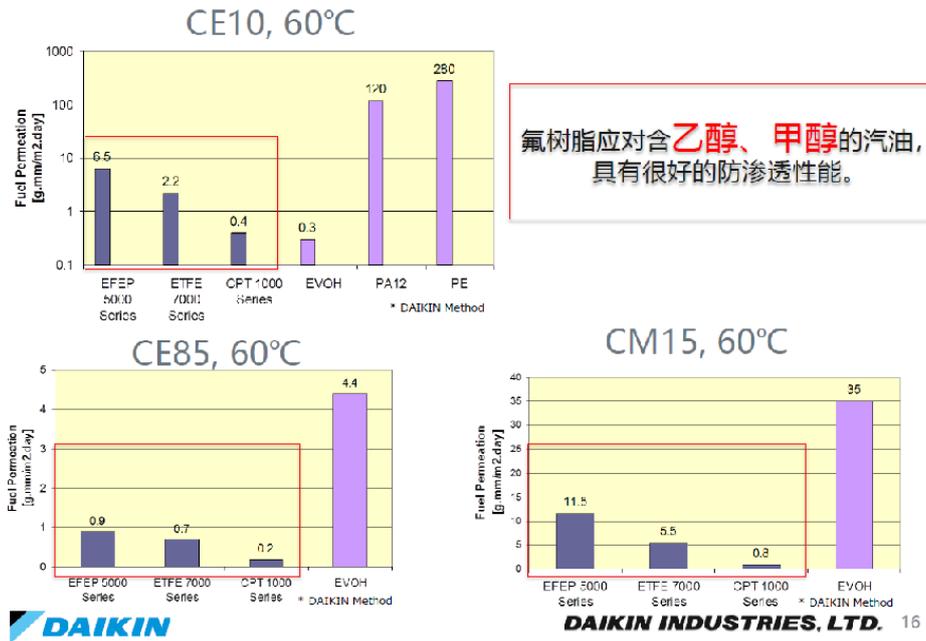
大金工業株式會社創業於 1924 年，資本額達 850 億日元，主要生產氟橡膠和氟樹脂作為車輛油箱墊圈、密封環、燃油管之材料。氟橡膠中氟含量越高，滲透性越低；氟樹脂則對含甲醇及乙醇之汽油具備良好的防滲透性能(圖五)。高性能 DAI-EL™ 氟橡膠具備優異的耐燃油性、低滲透性及密封性，被廣泛的應用於與燃油直接接觸的密封件中，如油泵密封、加油蓋密封環等，可滿足國六排放法規對碳氫化合物(HC)滲透性的嚴格要求。

傳統管材應用於含醇類汽油環境時，可能發生小分子及增塑劑析出問題，另管材內層材料的溶脹將導致導電性減弱問題(圖七)。大金公司所開發之超低燃油滲透多層樹脂管(雙阻絕層)，其結構為氟樹脂/黏結層/EVOH/黏結層/PA12，其特點包括(1)將低成本抗滲透材料 EVOH 用於多層管：大金的改性氟樹脂熔點較低(195°C)，適用於多層共擠(co-extrusion)；(2) 雙阻絕層適用於醇類混合燃油：氟樹脂可用於乙醇，EVOH 用於汽油；(3)內層氟樹脂可以滿足導電要求；(4)良好的層間黏結力。NEOFLON™ CPT 氟樹脂擁有極低的燃油滲透性，可以與尼龍或者橡膠黏合設計成各種管路以達到減少燃油滲透的目的，應用於汽車加油口膠管(橡膠/CPT/橡膠)，其特點為(1) 傳統橡膠如 NBR、ECO 可以提供柔軟性及良好的密封性；(2)可以達到與多層樹脂燃料管相同的極低燃油滲透；(3)較好的 CPT/橡膠層間黏結力來自兩種材料界面間交聯反應。



圖五、贏創(Evonik)公司開發符合國六排放法規之車用材料[5]

Low Permeation of ETFE/EFEP in Various Fuels



圖六、氟樹脂對含甲醇及乙醇之汽油具備良好的防滲透性能[6]



圖七、傳統管材應用於含醇類汽油環境時產生成分析出及導電性問題 [6]

3.3 新能源汽車市場情況及 PHEV 發展趨勢預測[8]

中國為促進節能與新能源汽車發展，國務院發布「節能與新能源汽車產業規劃(2012-2020年)」、「中國製造 2025」、「十三五」國家戰略新興產業發展規劃等文件，工信部發布「中國製造 2025」規劃解讀、節能與新能源汽車路線圖等文件，提出行業發展目標「中國製造 2025」、規劃於 2020 年實現當年產銷 200 萬輛以上新能源車，累計產銷超過 500 萬輛，至 2025 年新能源汽車產銷占比達 20%，電池動力系統比能量達到 260 瓦時/公斤、成本 1 元/瓦時以下。中國新能源汽車發展以 2015 年為界限可以分為市場導入期及發展期，其面臨不同的政策環境：導入期實行較寬鬆之准入及普惠的財稅制度，旨在引導和促進新能源汽車產業由無到有，快速發展，而在 2016 年進入發展期後，財稅政策收緊，准入門檻提高，安全監管加強，同時要求發展「質」和「量」。目前中國新能源車以插電式混合動力電動汽車(PHEV)及純電動車(BEV)為主，2017 年新能源車銷量達 81.2 萬輛，而根據限購城市的統計資料，PHEV 銷售佔比約 77%，主要係因推行初期廠商配合政策多生產 PHEV 車輛。中國數據資源中心預測：2020 年前 PHEV 車輛將加速滲透，但其可能僅為中國國內新能源市場發展的過渡性產品，經過 3-5 年的 BEV 產品準備期，到 2020 年後，合資企業 BEV 產品將快速投放市場，另外由於充電基礎設施基於完善，BEV 使用便利性提升等因素，PHEV 市場份額將快速下降。雖目前 PHEV 車輛成本低於 BEV，但至 2022-2025 年間，BEV 將較 PHEV 車更具經濟競爭力。購買成本(成本/政策/法規)、使用成本(市場/技術/成本)及便利性(技術/市場/環境)影響消費者購買新能源車之意願，故長期而言，消費市場接受度仍是決定新能源汽車發展的關鍵。

3.4 中國汽柴油清淨劑國家標準[9-10]

符合六期排放法規之先進汽、柴油車輛對油品清淨性能之要求更趨嚴格，鑒於添加汽、柴油清淨劑可改善車輛污染排放，近年來中國國家標準(GB)已陸續制定相關汽、柴油添加劑規範及檢測方法。汽油清淨劑之添加目前為非強制性，添加劑廠商預期將於 2020 年訂為強制性規範；柴油清淨劑則為強制性添加。

3.4.1 汽油清淨劑國家標準(GB19592，非強制性標準)

汽油清淨劑標準摘要如下：

- (I)出廠批次檢驗項目：外觀、傾點、閃點（閉口）、氮含量、硫含量、氯含量、防銹性、破乳性、模擬進氣閥沉積物質量或者貧氧膠質法洗後殘渣含量。
- (II)周期檢驗項目：在原材料、生產工藝沒有發生可能影響產品質量的變化時，出廠周期檢驗項目為噴嘴流量損失率、平均進氣閥沉積物質量和總燃燒室沉

積物質量增加率，檢驗周期為正常生產每三年檢驗一次。

(III)型式檢驗－在下列情況下進行型式檢驗。

- (1) 新產品投產或產品定型鑑定時。
- (2) 原材料、生產工藝發生較大變化，可能影響產品質量時。
- (3) 連續停產兩年以上恢復生產時。

項目包括防銹性/銹蝕程度、破乳性:界面及相分離級別、噴嘴流量損失率、模擬進氣閥沉積物質量、貧氧膠質法後殘渣含量及平均進氣閥沉積物質量。

3.4.2 柴油清淨劑國家標準(GB/T 32859，強制性標準)

柴油清淨劑標準摘要如下：

(I)出廠批次檢驗項目：外觀、氮含量、硫含量、氯含量、密度、運動黏度、閃點（閉口）、傾點、水分、機械雜質、破乳性。

(II)周期檢驗項目：在原材料、生產工藝沒有發生可能影響產品質量的變化時，出廠周期檢驗項目為噴嘴清潔度(空氣流量損失率)，檢驗周期為正常生產每兩年檢驗一次。

(III)型式檢驗－在下列情況下進行型式檢驗。

- (1) 新產品投產或產品定型鑑定時。
- (2) 原材料、生產工藝發生較大變化，可能影響產品質量時。
- (3) 連續停產兩年以上恢復生產時。

項目包括外觀、氮含量、硫含量、氯含量、密度、運動黏度、閃點（閉口）、傾點、水分、機械雜質、破乳性及噴嘴清潔度。

四、心得與建議

- 1.中國因車輛導致之空污問題日趨嚴重，部份省市擬於 2019 年 1 月 1 日或 7 月 1 日提前實施國六排氣法規；而 2019 年 1 月 1 日起車用汽、柴油亦將全面進入國六階段(汽油:VIA，柴油:VI)，車用柴油(GB19147)則於 2019 年 1 月 1 日全面實施VI階段。此外，其改善空污策略尚包括積極推動新能源車輛及規劃 2020 年起全面施行 E10 乙醇汽油。此環保政策趨勢將對國內供油公司及車輛業者產生一定程度的衝擊，宜持續蒐集及關切中國施行車輛燃油品質及排氣標準加嚴之相關影響及成效，以作為本公司未來研發優質環保油品之參考。
2. 車輛使用之燃油管須具備耐低溫衝擊性能(-40°C無斷裂)、低燃油滲透性、優秀的層黏結合力、內層材料抗應力開裂、良好的物理化學性能、有競爭力的成本等特性。傳統管材當應用於含醇類汽油環境時，可能發生小分子及增塑劑析出問題，另管材內層材料的溶脹將導致導電性減弱問題，故酒精汽油輸

送須注意管材之選擇，如氟樹脂為適合之材料。

3. 同步提升燃油品質及車輛技術方能有效降低環境污染排放，ITB 集團舉辦「汽車燃油系統大會」已邁入第 12 屆，每年就傳統燃油車輛及新能源車輛之低污染排放控制及設備材料的最新進展和技術進行研討，所安排之專題研討及技術論文皆相當專業、深入，切合實務研究工作需要，亦推薦後續本公司派員參加此研討會。

參考文獻

1. GB 17930-2016 車用汽油標準。
2. GB 19147-2016 車用柴油標準。
3. 注塑型尿素箱前瞻性技術, Röchling Automotive , 2018 中國汽車燃油系統大會。
4. 先進的 SCR 技術：國內法規全駕駛工况氮氧化物減排優化, Plastic Omnium Auto Inergy, 2018 中國汽車燃油系統大會。
5. 汽車燃油管路及 SCR 管路的創新型解決方案, Evonik Specialty Chemicals, 2018 中國汽車燃油系統大會。
6. 低滲透氟材料在汽車燃油系統中的應用, Daikin Industries, 2018 中國汽車燃油系統大會。
7. 高溫耐熱聚酰胺樹脂 PA9T 在汽車燃油系統的應用, Kuraray, 2018 中國汽車燃油系統大會。
8. 中國新能源汽車市場特點及 PHEV 發展趨勢展望, 中國數據資源中心 (CATARC), 2018 中國汽車燃油系統大會。
9. GB/T 32859-2016 柴油清淨劑標準。
10. GB 19592 車用汽油清淨劑標準(待修訂版)。