SAE® International Taipei Section

2016 年會刊

中華民國自動機工程學會

寄送名條黏貼處

車輛環保法規現況與未來

工業技術研究院　機械與系統研究所

曾文丁

車輛承載旅客與貨物，帶給人們豐富與便利的生活，但也衍生出如空氣污染、噪音危害、交通事故、能源消耗等問題。隨著環保意識的抬頭、可能的原油供應短缺以及消費者日漸重視行車安全等議題，促使各國政府積極訂定各項車輛管制法規，規範車輛製造廠推出更環保節能與符合消費者安全需求的行動載具，以保障消費者行的安全並提升環境的品質。

以環保法規各國政府推動為例，政府在提出管制標準前，須全面評估各種面向，包括如技術面車輛業者是否已有成熟技術可以對應；經濟面消費者因新技術的導入所造成車價上漲是否可由節能減碳(減少用油成本支出)與環境品質改善所獲得的效益中取得平衡；執行面檢測實驗室是否已具備管制標準所規範項目的檢測能力。

圖 1 為我國汽油車排氣污染管理進程圖，由圖中可知，我國 1980 年起開始將汽車惰轉污染納入管理，隨著車輛檢測設備的普及與檢測技術的提升，逐步將行車型態的污染排放；油箱、化油器蒸發氣排放；耐久保證規定；車上診斷系統(OBD)及更多項的空氣污染物納入管制項目。

車輛測試為排除外界天候及路況的影響，均在控制溫度及溼度的實驗室中（如圖 2），由專業人員於車體動力計上依規定行車型態行駛測得。且測試過程中，車燈、車上空調系統及音響等可能影響耗能或污染測試結果之附屬設備皆不啟動，以客觀呈現各車型油耗與污染測試結果。

國際間針對行車型態主要區分為歐規(以歐洲各國、中國大陸等為主要採用國家)；美規(以美國、加拿大等為主要採用國家)；日規(僅日本採用)，我國在汽車油耗與污染測試上目前可接受以歐規或美規的行車型態(不同行車型態測試結果明顯不同，管制標準也有差異)。為減少因行車型態差異而造成車輛製造廠開發成本的增加，聯合國有研議全球性的行車型態，將陸續納入各國管制法規中(汽車:WLTC、機車:WMTC)。

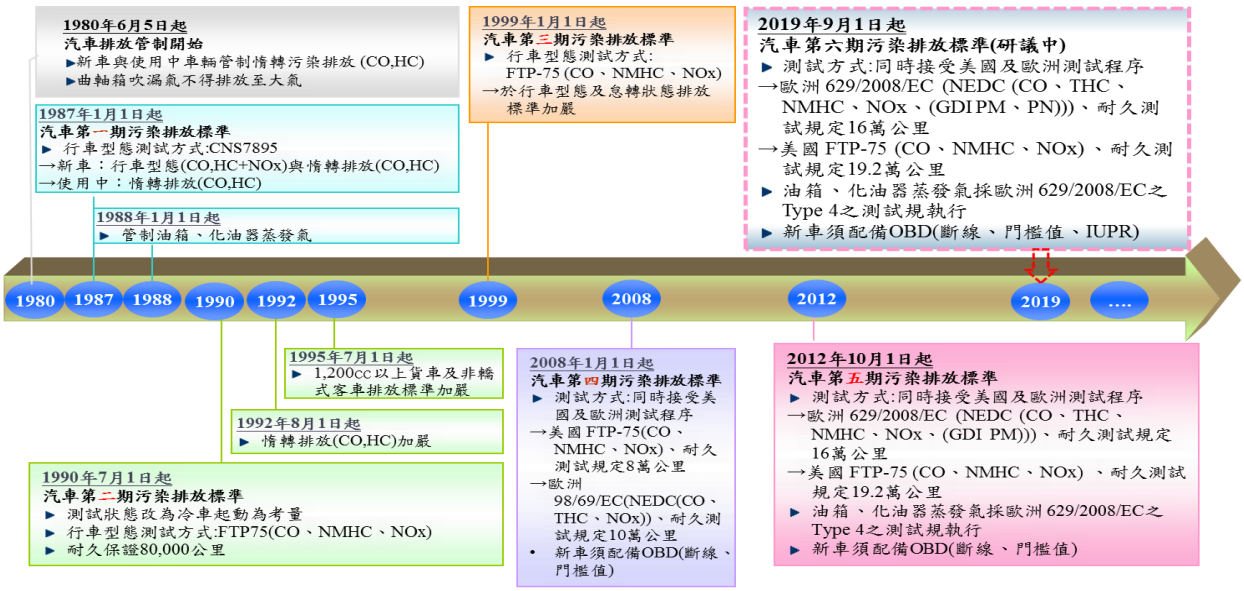

圖 1. 國內汽車排氣污染管理進程圖

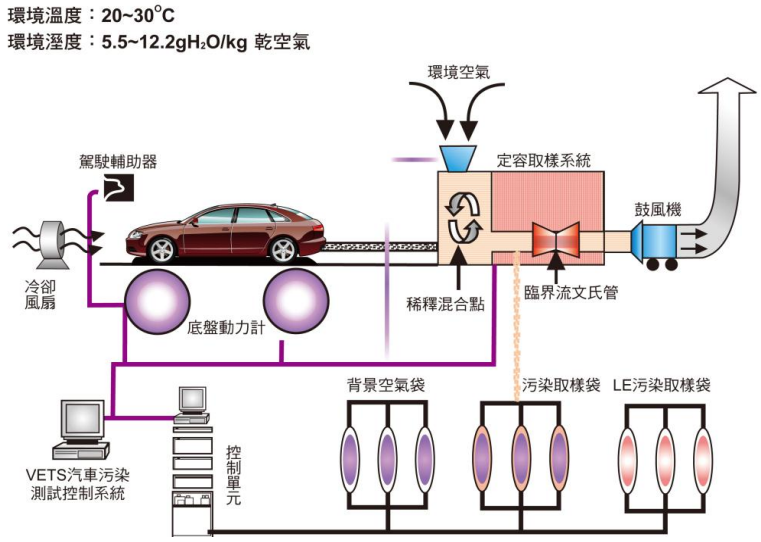

圖 2. 車輛油耗污染測試實驗室相關設備示意圖

隨著車輛技術的日新月異，過去各國政府所規定的測試方式也有無法跟上配合檢測的困擾，以現階段歐美日主要車廠推出結合傳統引擎搭配馬達與電瓶的複合動力車(HEV, hybrid electric vehicle)為例，屬於技術相對成熟產品，市場上已累積一定銷售量，而可於車上直接充電的複合動力車(PHEV, plug-in HEV，一般稱插電式複合動力車)是近年來在傳統的複合動力車基礎上衍生的特殊形式，其車輛系統的功能結構介於複合動力車(HEV)和純電動汽車(BEV)之間，兼備內燃機和可充放的電力儲能裝置(以車用動力蓄電池為例)，同時還與純電動汽車一樣，直接連接到充電系統提供電池充電。傳統複合動力車驅動能量的最終來源實際上還是只有內燃機，除了制動(braking)能量回收之外，電池動力驅動車輛所提供的能量，最終都來自於內燃機的動力輸出。插電式複合動力車配備比傳統複合動力汽車更大容量的電池組，具備相當的純電動行駛能力，日常使用汽車時大多處於純電動或電量消耗的混合動力運行模式，實現了電量消耗最大化、燃油消耗最小化的目的，是車輛產業全面電動化前，重要的銜接產品，在純電動車尚無法普及的年代，插電式複合動力車銷售數量大幅成長的趨勢將是可預期的。

鑒於此，如何提供消費者插電式複合動力車輛燃料消耗的基本資料為國際間新興議題，目前歐、美等國家針對插電式複合動力車已訂定明確的檢測方法及流程，由於插電式複合動力車的性能會因車上電池的容量而有差異，故歐盟及美國均已針對這類型車輛設計特性，研擬並規範新的測試程序與計算公式(如圖 3)，特別是在電量的監控與判定部分。由此可知，各國政府為落實車輛管制法規，須隨時掌握車輛領域各種新技術，並配合技術差異研擬可行的測試規範與管制標準，以保障消費者的權益、環境的維護及兼顧車輛產業的發展。

至於車輛於道路行駛時實際的污染與油耗狀況也開始受到各國政府的重視，尤其是 Volkswagen 減效裝置(defeat device)事件後，更加速實際道路污染法規(Real Drive Emissions)的推動，圖 4 為配置 PEMS(Portable Emission Measurement System)系統的測試車輛照片，測試車輛須於市區道路、郊區道路與高速道路依規定速度至少行駛一定距離，並由車上所配置的 PEMS 系統量測實車的污染與油耗(二氧化碳)情形，作為判斷是否符合法規標準的依據。

整體而言，車輛環保法規會隨著車輛發展技術的更新、車輛檢測技術的突破、民眾對於車輛使用的期待而與時俱進，也使得對應車輛環保法規的相關人員，需不間斷跟上車輛技術發展的腳步，提供具代表性與客觀性的車輛油耗污染排放數據。

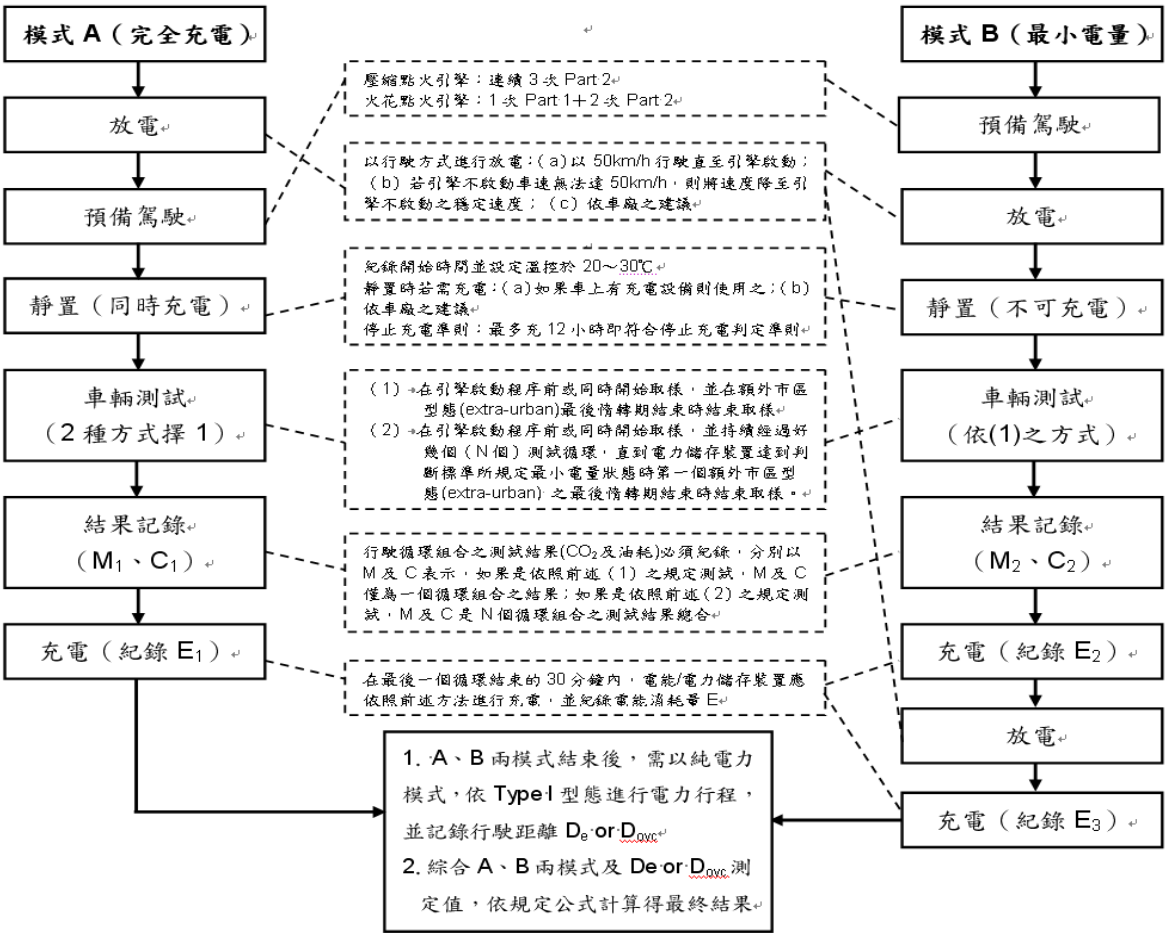

圖 3. 歐盟可車外充電及不具備行駛模式切換開關之 PHEV 測試流程圖

圖 4. 配置 PEMS 系統測試車輛照片