



國內外柴油車環保法規 趨勢與管制現況

車輛研究測試中心 劉駿賢、莊邵權、陳佳玫

一、前言

根據2011年11月份交通統計月報資料顯示，國內機動車輛數已逾2,200萬輛，車輛使用密度每平方公里約達615輛，其中柴油車佔2%，約有48萬輛。柴油車輛雖具備燃油效率高及耐久性佳等經濟條件，然其排放的廢氣仍會影響人體的健康；有鑑於此，各國政府為有效管控柴油車輛的廢氣，多半採取分階段加嚴排放標準或管制總體污染減量，以控制區內的污染排放總量，作為進行環保法規制定的考量。此外，車輛的噪音影響人們日常生活，特別是如國內高車輛密度的交通環境，因此管制車輛噪音以維護國人健康與環境品質，亦為環保政策的重要施政方針。

本文將以柴油車輛生命週期間的管制措施，就「排氣污染」及「噪音」兩方面，介紹各國主要的管理做法，包括車輛上市前的認證(或稱審驗)、上市後的品管/抽測，以及使用中車輛定期檢驗與召回等內容規範。

二、國際間柴油車輛環保法規標準及管制現況

(一) 國外排氣污染法規

世界各國對新型車輛的排氣污染管理主要是採型式認證的方式，歐洲國家認可經主管機關核可之

第三方驗證機構，當車廠欲申請合格證明，則可將該車輛送至驗證機構實施測試或由驗證機構派人至車廠實驗室監督；美國則主要是實施車輛製造廠自我認證、自主品管，如表1所示。

▼ 表1、歐、美認證制度

資料來源：柴油車審驗計畫

	歐 盟	美 國
法令依據	92/53/EEC 70/156/EEC 91/44/EEC 84/424/EEC	49CFR(車輛安全性) 40CFR(污染與噪音)
性質	政府認證(強制性)	自我認證
權責機關	歐盟理事會	交通部(DOT)、高速公路 交通安全局(NHTSA)、 環保署(EPA)
驗證機構	會員國指定之驗證機構	車廠自我認證

1. 歐盟

歐盟自1992年起即開始導入柴油車排氣污染法規，小客車及輕型商用車的排放管制法規為指令(European Directive) 70/220/EEC，指令內規範之排放標準區分為強制點火引擎(Positive Ignition)及壓縮點火引擎(Compression Ignition)，之後再依車種及車重做細分(表2為歐盟車輛分類；其中M₁、M₂、N₁及N₂屬於輕型車輛)。在歷經多次指令修正(管制期程如表3所示)，目前新車型認證實施排放標準為Euro 5，但至2012年才為柴油小客車及輕型貨車所



專 題 報 導

有車型符合日；其排放標準為依循2007年公告之指令715/2007，執行相關方法依循指令692/2008，而指令內亦含括預計2014年開始導入之Euro 6標準。

▼ 表2、歐盟車輛分類 資料來源：柴油車審驗計畫

種 類	等 級	
M 類 客車	M ₁ (9人座以下; 含駕駛座)	
	M ₂ (9人座以上且低於5噸)	
	M ₃ (9人座以上且高於5噸)	
N 類 貨車	N ₁ (總重3.5噸以下)	Class I, RW ≤ 1,305 kg
		Class II, RW1,305~1,760 kg
		Class III, RW > 1,760 kg
	N ₂ (總重介於3.5-12噸)	
	N ₃ (總重大於12噸)	
O 類 拖車 (含半拖車)	-	
G 類 非道路行駛用之車輛	-	

▼ 表3、歐盟車輛排氣污染標準管制期程 資料來源：柴油車審驗計畫

小型及輕型汽車管制歐盟指令 (European Directive) 70/220/EEC，現已改為 715/2007		
期別	導入時間	相關法令
Euro 1	1992	Directives 91/441/EEC (僅適用小客車) 或 93/59/EEC (適用小客車及輕型商用車)。
Euro 2	1996	Directives 94/12/EC 或 96/69/EC
Euro 3	2000	Directive 98/69/EC，指令 2002/80/EC 有更進一步的修定。
Euro 4	2005	-
Euro 5	2009	法定內容為 715/2007，相關執行法規為 692/2008
Euro 6	2014	排放標準值已於 2007 年 6 月 29 日公告，預計最早於 2014 年 9 月實行。
重型柴油車管制歐盟指令 (European Directive) 88/77/EEC		
期別	導入時間	相關法令
Euro 1	1992	-
Euro 2	1996 1998	-
Euro 3	1999 2000	1999/96/EC 指令，2000 年導入 ESC+ETC+ELR
Euro 4	2005	2005/55/EC 對耐久及 OBD 作要求，要求內容紀錄於 2005/78/EC
Euro 5	2008	-
Euro 6	2013	排放標準介紹於 595/2009，該標準將於 2013 年 1 月開始起實施，所有車型最晚於 2014 年須符合

相較於過去Euro 4，Euro 5 及Euro 6除了粒狀污染物 (Particulate Matter, PM) 排放標準大幅下降外，重點在於新增了一項粒狀污染物顆粒數 (Particle number, PN) 管制，此增設主要是為了彌補過去僅針對PM重量管制，卻疏忽數量最多的細粒狀污染物。在重型車輛方面，其排放管制法規為指令88/77/EEC，該指令規範適用車輛總重大於3,500 kg的柴油引擎、壓縮天然氣引擎及液化石油氣引擎車輛，現階段實施標準為2008年導入之Euro 5，而預計2013年1月開始導入Euro 6標準，車型符合日則訂於2014年10月1日。重型車輛排放標準係依測試方法作區分，主要在於加強氮氧化物(NOx)、PM兩項污染物管制，尤其在NOx方面，Euro 6相較於Euro 5標準降低幅度高達80%。

2. 美國

美國現行新型車輛排放管制，主要分為聯邦及加州法規兩大標準。聯邦對於車輛排氣污染標準管制期程如表4所示，聯邦法規在1991年6月5日針對輕型車輛排放污染管制發布第一階段Tier1標準，且進一步在1999年通過第二階段Tier2標準，並分成8個永久性及其3個暫時性認證分級標準(certification bins)，標準並未依燃料別作區分，適用於所有引擎(例如汽油、柴油或是替代性清潔燃料)，同時並要求車廠年度生產之車輛平均NOx排放須符合規定的標準(在2009年後車隊LDV、LDT與MDPV全數排放NOx平均值應達0.07 g/mile以下，總量不超過0.2 g/mile)。



上述認證分級標準提供車廠選擇，車廠可依不同車型進行認證，但暫時性認證分級Bin9至Bin11自2008車型年起已不可使用。另美國車型定義依用途及車重分類，可參考表5，表中最大負載車重(GVWR)等於空車重加上300磅。

▼ 表4、美國車輛排氣污染標準管制期程

資料來源：柴油車審驗計畫

輕型汽車 / 輕型貨車管制		
期別	導入時間	管制內容
Tier1	1996	1991/06 公告，在 1994-1997 分段實施
Tier2	2004	<ul style="list-style-type: none"> 1999 年提出，輕型車 LDV 及輕型 LDT 於 2004 年導入，在 2007 年時，須完全符合。而重型 LDT 與 MDPV 於 2008 年導入，在 2009 年時，須完全符合。 採總量管制的精神標準分為 11 種等級（稱為 BIN）
重型汽車管制		
期別	導入時間	管制內容
	1987-2003	管制 HC、CO、NOx、PM
US04	2004	協議自 2004 年起將 NOx 降低至 2.0 g/bhp-hr
US07	2007	標準為 PM: 0.01 g/bhp-hr、NOx: 0.20g/bhp-hr、NMHC: 0.14 g/bhp-hr。PM 應於 2007 年完全符合，NOx 及 NMHC 則在 2007~2010 年導入實施。

▼ 表5、美國車型定義

資料來源：柴油車審驗計畫

種類		定義	
LDV (Light Duty Vehicle)		輕型客車，12 人座以內	
LDT	LLDT	Light Duty truck	總重 ≤ 6,000 磅
		LDT1/Light Duty truck 1	總重 ≤ 3,750 磅
		LDT2/Light Duty truck 2	總重 > 3,750 磅
	HLDT	Heavy Light Duty Truck	總重介於 6,000 至 8,500 磅之間
		LDT3/Light Duty truck 3	總重 ≤ 5,750 磅
	LDT4/Light Duty truck 4	總重 > 5,750 磅	
MDPV (Medium Duty Passenger Vehicle)		8500 磅 ≤ 總重 ≤ 10,000 磅，中型客車	
HDDE	heavy-duty diesel engine	總重大於 8,500 磅	
	LHDDE/ Light heavy-duty diesel engine	8500 磅 < 總重 < 19,500 磅	
	MHDDE/ Medium heavy-duty diesel engine	19,500 磅 ≤ 總重 ≤ 33,000 磅	
	HHDE/ Heavy heavy-duty diesel engine	33,000 磅 < 總重 (包含市區巴士)	

此外，在重型柴油車之排放污染管制方面，美國是依表5對重型車輛的定義為最大負載車重大於8,500磅(MDPV除外)，排放標準依法規40 CFR 86.099-11訂定1999車型年後應符合之標準，歷經多次修正，均針對PM及NOx加嚴管制；近期應符合之標準為2000年公告2007車型年後應符合之排放標準(法規40 CFR 86.007-11)，如表6所列。

▼ 表6、2007車型年後之排放標準(柴油引擎)

資料來源：柴油車審驗計畫

污 染 物	標 準 (g/bhp-hr)	導 入 車 型 年 (佔 比 %)			
		2007	2008	2009	2010
NOx	0.20	50%	50%	50%	100%
NMHC	0.14	50%	50%	50%	100%
CO	15.5	100%			
PM	0.01	100%			
Formaldehyde	0.01	100%			

(二) 國外噪音法規

2011年9月歐盟車輛噪音管理委員會(簡稱GRB)所舉行的第54次會議中，針對ECE R51新版ISO 10844測試道規範納入草案的問題進行討論，並建議於2012年2月份會議中再行協商。而對於新版測試方法對應的管制值，德國於本次會議再提出一版分三階段實施的草案，第二及第三階段又依不同車種建議不同的導入時間，如表7所示；其主要是考量車輛製造商須重新設計的前置時間。上述草案的方向獲得與會各國專家的認同，並同意作為實質協商的初步版本。

為確保我國機動車輛噪音管制制度的長遠發展，並可符合國情需要及順應世界潮流，在歐盟法規ECE R51-03(汽車)新版測試方法大致已定案下，



專 題 報 導

國內應儘速建立對應的檢測程序與其調和；而對於管制標準仍有數種版本，需再密切追蹤參考歐盟下一階段法規的發展進度，以作為研擬我國第五期機動車輛噪音管制法制化作業之參考依據。

▼ 表7、德國於第54次GRB會議所提出R51新版管制值草案

資料來源：機動車輛噪音審驗計畫書

German position on limit values, category and transitional provisions for ECE R51.03, new vehicle types						
	Stage 1 2 years after entry into force of ECE R51.03 Limit [dB(A)]	Stage 2		Stage 3		
		4 years after stage 1 Limit [dB(A)]	6 years after stage 1 Limit [dB(A)]	4 years after stage 2 Limit [dB(A)]	6 years after stage 2 Limit [dB(A)]	
M1	PMR ≤ 120 kW/t	72	70	-	68	
	120 < PMR ≤ 160 kW/t	73	-	71	70	
	PMR > 160 kW/t	75	74	-	73	
M2	GVW ≤ 2.5 to	72	70	-	69	
	2.5 to < GVW ≤ 3.5 to	74	72	-	71	
	GVW > 3.5 to GVW	75	-	73	-	71
M3	P ≤ 180 kW	76	-	74	-	73
	180 < P ≤ 250 kW	78	-	78	-	76
	P > 250 kW	80	-	78	-	76
N1	GVW ≤ 2.5 to	72	70	-	68	
	2.5 to < GVW ≤ 3.5 to	74	72	-	71	
N2	P ≤ 150 kW	77	-	75	-	72
	P > 150 kW	78	-	77	-	75
N3	P ≤ 250 kW	81	-	79	-	77
	P > 250 kW	82	-	81	-	79

Off-Road vehicles "G" for all categories +1 dB(A) for stage 1, wading depth 50 cm, hill climbing ability 30% as additional requirement for M1G
Off-Road vehicles "G" for all category N3, M3 +2 dB(A) for stage 2 and later, all other categories +1 dB(A) for stage 2 and later
Transitional period for first registration of new vehicles: 2 years after entry into force of stage 1 and stage 2; 3 years for stage 3
The values to be reported as the final result shall be rounded to the nearest integer and comply to the limit values given in the table above.

三、國內柴油車輛環保法規標準及管制現況

(一) 排氣污染管理

目前台灣對車輛的排氣管制，其架構可由圖1做說明，車輛製造廠設計製造或改良一車型，都必須經過環保署進行新車型審驗認證(Certification)，符合排放標準才允許生產銷售，在此同時，業者必須針對自己所生產或銷售的產品進行品質管制計畫，依規定比例自行執行線上檢驗；另一方面，環保署得逕自對業者執行新車抽驗，以確保所有出廠銷售的新車之品質一致性。



▲ 圖1、機動車輛排氣污染管制示意圖

資料來源：柴油車審驗計畫書

1. 排氣污染認證標準

柴油車最早於1987年實施黑煙污染度管制，檢測方法為CNS 11644柴油車無負載急加速及CNS 11645柴油車全負載定轉速等兩種。這個時期稱為第一期排放管制標準，此時，有關CO、HC、NO_x及PM等污染物尚未列入管制項目，對於耐久試驗及耐久保證年限/里程，亦尚未規範。後經二、三期修正，陸續將CO、HC、NO_x及PM等污染物列入管制項目，並依車重等級，規範耐久試驗及耐久保證年限/里程，除增加管制項目，也因為納入耐久試驗及耐久保證里程的規定，其管制精神已擴展至使用中車輛。另外，配合實施新車型審驗、品質管制計畫審查、新車抽驗及耐久劣化係數審查等，國內柴油車排氣管制開始具備完整的架構。

之後，為配合加入WTO，開放柴油小客車生產製造及進口的政策，柴油小客車管制標準於1994年開始實施，其標準與汽油車第三期排放標準相似，但增加PM_{0.05} g/bhp-hr及黑煙污染度35%之管制標準。2006年10月1日實施柴油車第四期排放標準，重型柴油引擎主要參考美國



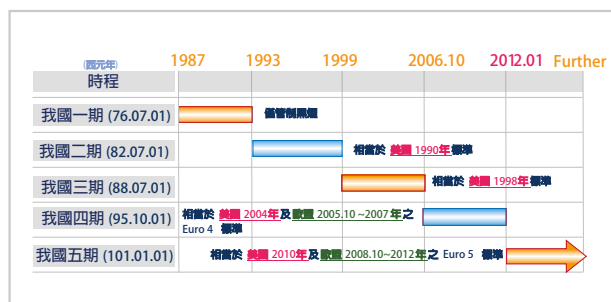
2004年標準，輕型柴油車及柴油小客車則參考美國Tier2 Bin5等級標準。同時，也配合加入與業者協商之結果，符合第四期排放標準的柴油車，重型柴油引擎可遵循99/96/EC指令、柴油小客車則可遵循98/69/EC指令所規範之排放標準及測試方法，惟輕型柴油客貨車並不能遵循歐盟相關指令。

柴油車第四期排放標準持續加嚴，在重型柴油引擎方面，主要加嚴項目是NO_x，由三期排放標準之5.0 g/bhp-hr改為NMHC+NO_x為2.4 g/bhp-hr；輕型柴油車及柴油小客車，主要加嚴項目則包含NO_x及PM，NO_x分別由0.625 g/km及0.25 g/km加嚴為0.044 g/km，PM則由0.05 g/km加嚴為0.006 g/km。另污染物管制項目亦有增加，如輕型柴油車及柴油小客車增加了非甲烷有機氣體(NOMG)及甲醛(HCHO)等污染物的管制。因此，柴油車實施第四期排放標準後，其管制的範圍更為廣泛，包括了耐久試驗及耐久保證里程；但也因融入歐洲測試方法及排放標準，使得新車認證申請上更為彈性。

環保署為促使業者引進生產使用最新污染防治技術之清潔車輛，符合世界環保潮流，自2012年1月1日開始施行的柴油車第五期排放標準，其參考歐盟第五期(Euro 5)及美國等先進國家之管制標準所增訂，依車型、車重之分類，加嚴NO_x、PM、黑煙污染度之管制值，以改善國內車輛廢氣污染問題。以輕型車輛為例，PM由四期之0.025 g/km 加嚴為0.005 g/km，NO_x由0.25 g/km加嚴為0.18 g/km；重型柴油車PM五期標準則維持與四期相同，NO_x由四期的3.5 g/km

加嚴為2.0 g/km。且因車上診斷系統(OBD)可監控車上污染控制元件是否正常運作，提醒車主落實車輛之維修保養，因此五期排放標準實施後，柴油車輛均強制要求搭載OBD系統。

我國各期別排氣法規對應期程，如圖2所示。而新排放標準與前期排放標準值實施間隔約4-6年。最新一期的五期標準，距四期標準實施已有近6年時間，符合每4-6年加嚴標準之國際潮流。



▲ 圖2、我國各期別排氣法規對應期程

資料來源:柴油車審驗計畫

2. 排氣污染認證系統

(1) 新車型審驗

國內新車型審驗作業管制方式主要參考美國車輛排氣管制方式，可分為兩個階段，第一階段為提供引擎製造業者或代理商申請「引擎族排氣合格證明函」，業者所銷售的引擎須通過行車型態污染測試，測試方法為US Transient Cycle或LA-4；第二階段為車輛製造商及代理商申請「機動車輛審驗合格證明」，業者所銷售車輛須通過CNS 11644及CNS 11645排煙檢測。

(2) 品質管制計畫審查

品質管制計畫審查，主要為確保廠商所生產及進口之車輛品質，依規定，車輛或引擎排放污染物品質管制計畫，至少應包括



專 題 報 導

自行抽驗方式、抽驗比例、檢驗方法、檢驗程序、測試結果、相關紀錄、改正措施、人員配置、測試設備及實驗室配置等項目。重型柴油及替代清潔燃料引擎汽車，每一引擎族，不得少於500輛抽1輛；輕型柴油及替代清潔燃料引擎汽車不得少於200輛抽1輛，並於每季第一個月之二十日前提報品質管制計畫。

(3) 新車抽驗

新車抽驗係為確保車廠所有出廠銷售的新車之品質一致性，抽驗對象可分兩部分，申請引擎族排氣合格證明函之廠商，以US Transient Cycle或LA-4執行測試；申請機動車輛審驗合格證明之廠商，以柴油車排氣煙度試驗法執行測試。

(4) 耐久劣化係數審查

為確保車輛經長時間運轉後，引擎性能及污染排放均達到管制標準，依規定：「廢氣排放之劣化係數，依耐久試驗而定。重型柴油及替代清潔燃料引擎汽車在動力計上進行耐久試驗之行車型態及計畫書，得由引擎製造廠自行訂定，但須提送計畫書經環保署審查」。

(二) 噪音管理

我國於1983年即已公告實施「噪音管制法」，在機動車輛噪音管制方式，依檢測類別、管制目的、辦理方式及管制項目的說明詳如表8所示。

1. 噪音認證標準

2003年配合國際法規調和趨勢，將原「CNS 5799機動噪音量試驗法(76年版)」與

「CNS 3110機器腳踏車噪音量試驗法」、ISO362、ECE R51-02及ECE R41-03調和，並合併修正為「CNS 5799汽車噪音量試驗法(2003年版)」，現行標準為自2007年起所實施之第四期管制標準，加速噪音與ECE R51-02及ECE R41-03管制標準一致，各期管制標準詳表9。

▼ 表8、我國機動車輛噪音管制方式

資料來源：機動車輛噪音審驗計畫

檢測類別	管制目的	辦理方式	管制項目
新車型組認證	確認符合法規方可販售	業者申請	加速噪音 原地噪音
逐車認證		業者申請	
新車抽驗	確保生產品質一致性	主管機關抽查	
品管測試		業者自行或委託測試，主管機關追蹤查核。	
使用中機動車輛	避免使用期間劣化與任意改裝，影響環境安寧。	1. 路邊不定期檢驗 - 由環保局及警察機關配合共同執行。 2. 民眾檢舉通知到檢 - 由縣市環保局負責受理與檢驗。	原地噪音

▼ 表9、各期機動車輛噪音管制標準

單位：dB(A)

資料來源：機動車輛噪音審驗計畫

車輛種類	加速噪音				原地噪音			
	一期	二期	三期	四期	一期	二期	三期	四期
轎車、旅行車	81	78	76	74	103	103	96 (100)	96 (100)
3.5公噸以下小客(貨)車	86	83	79	77	103	103	97	97
3.5公噸以上大客(貨)車	86	83	82	78	107	107	98	98
			83	80			99	99
50c.c. 以下機車	75	72	72	72	95	95	84	84
50c.c.~100c.c. 機車	78	75	75	75	99	99	90	90
100c.c.~175c.c. 機車	81	78	78	77	99	99	94	94
175 c.c. 以上機車			81	80			94	94

2. 噪音認證系統

國內機動車輛噪音管制乃是經由噪音車型組審驗工作，限制上市新車需符合管制標準，並



配合使用中車輛噪音檢驗，限制車輛產生之噪音量，達到管制總體車輛噪音之目的，與世界多數國家所採用的車輛噪音管制方式相似。主要執行作業包含機動車輛噪音檢測報告審查、車輛噪音檢測不合格處理、噪音審驗合格證核發與繳銷作業、新車抽驗及品管作業。

(1) 新車抽驗作業

依據管制標準及審驗辦法規定，廠商於取得車型組噪音審驗合格證明後，為達監督、查驗目的，由環保署主動採不定期方式前往廠商處抽選車輛送至指定參考檢測機構執行檢測。新車抽驗為確認量產車噪音品質的重要程序，除依據生產/銷售數量進行抽驗，對於曾發生噪音測試不合格或在合格邊緣之車型組優先辦理，以確保後續車輛能持續符合機動車輛噪音管制標準。

(2) 品管作業

審驗辦法規定廠商於取得噪音審驗合格證後應執行量產車之噪音品質管制工作，區分為自行執行機動車輛噪音品質管制者與委託檢驗測定機構執行噪音品質管制者。具自行品管計畫廠商應依審驗辦法將測試車輛送至測試單位檢測，並將執行結果函送環保署，而無自行品管計畫之廠商則自行將測試車輛送測試單位檢測。

四、結論

環保署自民國76年成立以來，便立即對柴油車的污染及噪音排放進行管制，並逐步加嚴排放標準及研擬完整的管制措施，期間之環保觀念及技術能力已不可同日而語，污染及噪音管制經驗累積更是寶貴，也與世界環保管制法規之間更易調和。同時為落實加入WTO承諾，使國際貿易更自由化，國內也積極應對歐盟機動車輛噪音ECE R51-03汽車新測試方法，持續關注歐盟法規發展進度，研擬修正未來五期機動車輛噪音管制標準及政策。

車輛污染排放問題在20世紀格外受到重視，並有長足的進步，邁入21世紀，世界各國更是有志一同，皆朝向超低污染及零污染前進，在全球嚴苛排放法規標準訂定驅動之下，已可預見零污染的電動車將是車輛產業新主流，相信屆時對於空氣污染的管制又將是另一個新的局面。

五、參考文獻

- [1] 財團法人車輛研究測試中心，(2011)，「執行柴油引擎新車型審驗、新車抽驗及使用中車輛召回改正調查計畫」期中報告，行政院環境保護署委辦計畫，EPA-100-FA13-03-D086，中華民國100年11月。
- [2] 財團法人車輛研究測試中心，(2011)，「執行機動車輛噪音新車型審驗、新車抽驗及車輛噪音管制計畫」結案報告，行政院環境保護署委辦計畫，EPA-100-F105-02-104，中華民國100年12月。