

立法會環境事務委員會

減低車輛廢氣排放的技術和措施的進展

引言

本文件介紹減低車輛廢氣排放技術的最新發展，並報告香港實施有關措施的工作進度。

柴油車輛廢氣排放的技術

2. 自九零年代初起，柴油引擎所排放的廢氣，一直是世界各地深感關注的問題。因此，許多地方都致力研製污染程度較低的柴油引擎。在一九九三年，歐盟規定所有新車輛必須符合歐盟 I 期廢氣排放標準，其後還分階段逐步收緊強制性廢氣排放標準。歐盟 II 期廢氣排放標準已於一九九六年實施，歐盟 III 期亦於本年生效。一般來說，一部歐盟 III 期車輛排放出的微粒和氮氧化物，較一部歐盟前期的車輛分別少 87% 和 44%。

3. 與歐盟前期柴油引擎相比，歐盟 III 期柴油引擎的特點，在於引擎技術更為先進，例如大大提高了燃油噴注壓力、採用同軌式直接燃油噴注系統和廢氣再循環設計，以及廣泛應用電子控制裝置。此外，一台典型符合歐盟 III 期廢氣排放標準的大型柴油引擎，其耗油量等同或低於早期的柴油引擎。應用新的引擎技術，可以減少廢氣排放，但無損引擎的性能表現，亦不會增加耗油量。

4. 隨著柴油引擎和控制廢氣排放的技術不斷進步，歐盟已計劃在二零零六年實施歐盟 IV 期廢氣排放標準，這將有助推動引擎設計技術的發展，並使高效能微粒過濾器技術得以廣泛應用。目前，高效能微粒過濾器的技術已趨成熟，預期歐盟 IV 期引擎和歐盟 III 期引擎相比，排放的粒子可減少逾 80%。歐盟已計劃在二零零九年實施歐盟 V 期廢氣排放標準，屆時，引擎採用先進的氮氧化物過濾技術，可望把廢氣中的氮氧化物減少 78%。附件一列出歐盟各期引擎的廢氣排放比較數字。

5. 香港一直緊隨歐盟的發展，並且逐步收緊新登記車輛的廢氣排放標準。香港已先後在一九九五年和一九九七年實施歐盟 I 期和 II 期廢

氣排放標準。與歐盟一樣，我們已規定小型柴油車輛必須由二零零一年一月一日起符合歐盟 III 期廢氣排放標準，而大型柴油車輛則必須由二零零一年十月一日起符合歐盟 III 期標準。我們計劃與歐盟成員國同步實施新的歐盟標準，例如歐盟 IV 期和 V 期廢氣排放標準。目前，亞洲區實施的廢氣排放標準，以香港的最為嚴格。

低污染柴油的應用情況

6. 先進的柴油引擎技術必須採用相配的柴油燃料，才可發揮效用。車用柴油含硫量上限先後於一九九五年和一九九七年由 0.5% 分別降低至 0.2% 和 0.05%，以配合實施歐盟 I 期及 II 期廢氣排放標準。二零零一年一月一日，當局把法定的含硫量上限再降低至 0.035%，以配合歐盟 III 期的實施時間表。

7. 超低含硫量柴油(超低硫柴油)的含硫量低於 0.005%。和含硫量上限為 0.035% 的普通車用柴油相比，超低硫柴油可進一步減低粒子和氮氧化物的排放。超低硫柴油還可提升廢氣處理裝置和過濾器的效能，包括柴油催化器和高效能過濾器(例如連續還原粒子過濾器)。現時，世界各地仍不斷探求採用污染程度較低的柴油。最近，歐盟提出了採用超低硫或無硫柴油的建議，而美國亦會在未來五至七年內實施含硫量不得超過 0.0015% 的規定。我們正密切留意有關的發展。

石油氣車輛技術

8. 近年的石油氣引擎技術使用了最先進的科技包括單孔或多孔噴注技術、電腦化燃料管理，以及電子閉路反饋回路控制系統的應用。這類引擎控制技術使廢氣排放量得以降至極低水平，再加上石油氣本身固有的低污染燃燒特性，新式石油氣車輛的粒子排放量幾乎等於零，而氮氧化物的排放量亦大幅減少，即使是採用先進技術的柴油車輛，暫時亦無可比擬。簡單比較石油氣車輛和柴油車輛廢氣排放的資料載於附件二。

9. 一輛符合歐盟 III 期廢氣排放標準的輕型柴油新車的微粒排放量，遠較一輛石油氣車為高；而氮氧化物的排放量，更是石油氣車的兩倍。一輛歐盟 IV 期柴油車（預期大約在二零零六年面世）的氮氧化物排放量，也較目前使用石油氣的車輛高出約 26%。我們預期，到了二零零六年，石油氣車輛的控制廢氣排放技術將更進一步改善。雖然控制柴油引擎廢氣排放的技術可望有所改進，但從環保的角度來看，繼續尋求其他比較清潔的燃料，也是值得的。

電動車輛

10. 由於電動車輛並無廢氣排放，因此，各地都努力發展電動車輛。不過，由於電池技術仍未有進一步的突破，故電動車輛無論在行車路程和性能表現方面都無法與柴油或汽油車輛相提並論，而世界各地發展電動車輛的工作亦放慢下來。因此，電動車輛的應用仍受制於其有限的行車路程和是否能作出合適的充電安排。此外，電動車輛的價格和營運成本都遠較一般車輛為高，這亦往往局限了電動車輛的發展。但我們一直以豁免首次登記稅的方式，支持引入電動車輛。

燃油添加劑

11. 加油站現時出售的柴油，已含有保護引擎所需的燃油添加劑。由於引擎的損耗和保養程度各異，故不同車輛使用市面零售燃油添加劑的效果亦不盡相同。對於需要進行維修的引擎而言，大部分燃油添加劑在減少廢氣排放量方面具有短期效用。添加劑的作用有如清潔劑，能局部潔淨引擎、燃油系統和燃燒室內的碳積物。不過，對於妥為保養、調較合度，以及在最佳設定狀態下操作的引擎而言，添加劑所能減少的廢氣排放量便變得微不足道。如引擎維修欠妥或調較不當，或只倚賴添加劑來減少廢氣排放量，潔淨效果很快便會消失。因此，若要盡量降低廢氣排放量，則必須妥善保養車輛和培養良好的駕駛習慣。

市面零售的非原廠加裝裝置

主流技術

12. 市面上有若干公認為可接受的非原廠技術，可應用於柴油車輛上，以減少廢氣排放量。這些技術當中，柴油催化器已証實能減低粒子、一氧化碳和碳氫化物的排放。此外，粒子過濾器及收集器亦在不同地區獲採用。但不少這類設備須配合超低硫柴油或無硫柴油使用，才能夠發揮最佳效能及避免損害該設備。

13. 此外，環境保護署（環保署）亦正與本港巴士及貨車公司合作測試生物柴油、氮氧化物過濾器及摻水柴油等其他技術。

非主流技術

14. 市面上還有其他尚未獲科學界認可的技術，而當中有些技術的操作原理亦偏離傳統。這些技術的供應商，幾乎全都聲稱其技術既可省

油，又可減少空氣污染物的排放量。我們的一貫做法，是幫助該等供應商與本港業界接洽，以便進行試驗。透過實地測試，用家便能判斷有關技術是否有用。至今，該等裝置的效益仍然有待證實。自二零零零年以來，共有 65 家經銷商與我們接洽，現仍有九宗個案，在運輸業界及供應商的贊助下，進行某種形式的測試。

本港推行控制廢氣排放措施的進展

超低硫柴油

15. 二零零零年八月底，即超低硫柴油優惠稅率實施大約一個月後，這類較為環保的燃油成為加油站唯一供應的車用柴油。所有專利巴士已由二零零一年二月起轉用超低硫柴油。本港是亞洲唯一廣泛使用超低硫柴油的城市，而全球也只有少數城市廣泛使用這類車用柴油。

16. 鑑於超低硫柴油自引入本港後供應穩定，而實際上這類柴油又是本港市場上唯一使用的車用柴油，因此，當局建議把超低硫柴油訂為車用柴油的法定標準，並會在下一個立法會會期展開時，向立法會提交所需的立法修訂。

石油氣的士

17. 為鼓勵車主盡早把其現有的柴油的士更換為石油氣的士，自二零零零年八月起，每輛柴油的士若轉換為石油氣的士，車主會獲發放一筆過 40,000 元的資助。現有 18 000 輛的士中已有超過 10 000 輛轉為石油氣的士；而每月約有 1 000 輛的士轉為石油氣的士。假如所有柴油的士轉為石油氣的士，車輛排放的粒子和氮氧化物可分別減少 25% 和 6%。

18. 為鼓勵車主盡早把較舊和較污染的柴油的士更換為石油氣的士，我們把車齡在七年或以上的柴油的士的車主申請資助的限期訂在二零零一年十二月三十一日。我們承諾會在二零零一年年中進行檢討，看看是否需要延長上述申請資助的限期。截至二零零一年六月中為止，9 800 輛會在二零零一年年底已屆七年或以上車齡的柴油的士中，有 7 300 輛已轉為石油氣的士。由於石油氣加氣設施已有所改善；另外，即使每月有 1 000 輛的柴油的士轉為石油氣的士，但整體石油氣加氣設施仍足以應付石油氣的士的需求(如附件三所示)；因此，我們認為沒有充分理由延長上述申請資助的限期。延長申請限期反而有違這項優惠計劃的目的，即鼓勵的士(尤其是較舊而造成較嚴重污染的柴油的士)盡早更換為石油氣的士。

19. 然而，對於在二零零一年年底車齡將屆七年或以上的大嶼山的士來說，我們認為有理由延長申請資助的期限。大嶼山首個加氣站，在二零零一年三月三十一日才投入服務。在此之前，大嶼山石油氣的士須使用最接近該區位於青衣的加氣站。司機必須繳付過橋費，取道青嶼幹線前往青衣為的士加氣。由於青衣不在大嶼山的士的核准營業範圍，故須空車往返青衣和大嶼山兩地。大嶼山石油氣的士的營運時間因此而可能會縮短，而營業額也可能會減少。上述種種限制，能令大嶼山柴油的士車主卻步，不願在二零零一年三月三十一日前把車輛轉換為石油氣的士。

20. 在 50 輛大嶼山的士當中，有 25 輛的車齡會在二零零一年年底達七年或以上。截至二零零一年六月中為止，該 25 輛的士中有 10 輛已轉為石油氣的士。基於上文第 19 段所述的情況，我們認為有理由給予餘下車齡將屆七年或以上的大嶼山柴油的士較長的時間，讓其車主申請資助。我們計劃把車齡將屆七年或以上的大嶼山的士申請資助的期限延後六個月，即由二零零一年十二月三十一日延至二零零二年六月三十日。

加裝微粒過濾器及柴油催化器

21. 自二零零零年九月以來，我們向歐盟前期輕型柴油車輛的車主，提供一筆過的資助，以協助他們為其車輛加裝適合的微粒過濾器或柴油催化器。至今，約有 14 200 部上述車輛已安裝了微粒過濾器或催化器。如全數 40 000 部該等車輛均加裝了上述裝置，整體車輛排放的粒子便能減少 6%。加裝上述裝置的計劃，將於二零零一年十月底結束。我們曾向符合資格的車主發出兩封催辦函，稍後將會發出第三封，再次闡明我們擬把安裝上述裝置訂為強制規定。我們計劃在下一個立法會會期開始時，向立法會提交有關的立法建議。

22. 專利巴士公司已在二零零一年六月底之前，為約 2 000 輛歐盟前期和歐盟 I 期的巴士加裝柴油催化器。每輛歐盟前期巴士安裝催化器後，粒子排放量可減少 30%。至於更先進的技術，例如上文提過的連續還原粒子過濾器，巴士公司的車隊和政府的歐盟 I 期和 II 期車輛現正試用。

23. 在歐盟前期的大型柴油車輛加裝柴油催化器後，粒子排放量可減少達 30%。我們打算將來規定該等車輛必須加裝催化器，以減少廢氣排放。為找出適合的催化器，環保署現正與運輸業界合作，對各種催化器進行測試，目標是要在二零零一年內訂定催化器的規格和要求。然後，我們擬向財務委員會申請撥款，向歐盟前期車輛的車主提供一

筆過的資助，協助他們盡快加裝適合的催化器。此外，我們亦會強制規定該等車輛加裝催化器。

為減少黑煙車輛所採取的措施

24. 我們除採取各項減少車輛廢氣的措施外，亦由二零零零年十二月一日起，把排放過量黑煙的車輛的定額罰款，由 450 元提高到 1,000 元。當局曾承諾在本立法會會期結束前檢討新訂罰款額的成效，並且考慮是否需要對重複違例者施以更重的罰則。檢討工作已經完成。

25. 如附件四所示，由二零零零年年中起，被環保署檢舉的黑煙車輛，數目持續下降；在年年年初新罰款額實施後，減幅更見明顯。此外，附件五顯示，自去年較後時間開始，在過去十二個月其中的六個月內收到當局發出超過一份廢氣測試通知書的黑煙車輛，數目亦有下降趨勢；自新罰款額在二零零零年十二月實施以來，減幅尤其顯著。此外，自二零零一年一月起，當局對重複違例者(在過去十二個月其中的六個月內被當局發出超過一份定額罰款通知書的人士)發出定額罰款通知書的數目，減幅亦超過一半(見附件六)；提高罰款額的成效，由此可見一斑。上述分析結果清楚顯示，首次和重複違例的黑煙車輛數目均已大幅減少。因此，我們認為現時無須提高對重複違例者的罰則。然而，我們會繼續密切監察事態的進展，並且視乎需要考慮加強有關措施的阻嚇力。

改善空氣質素

26. 在實施各項控制廢氣排放的措施後(包括上文所述的措施)，長期及短期空氣質素指標在二零零零年均有明顯的改善。

長遠的空氣質素

27. 污染物的水平下降，而符合年度空氣質素指標的空氣監測站數目亦有所增加，反映情況已有改善。詳情如下：

- (a) 與一九九九年比較，二零零零年空氣中可吸入懸浮粒子和氮氧化物的濃度分別減少了 8%和 6%。由二零零零年八月起，隨著當局推行多項主要措施，包括為柴油的士車主提供換車資助、微粒過濾器加裝計劃和引入超低硫柴油等，污染物水平的下降趨勢愈加明顯。在二零零零年八月至十二月期間，與一九九九年同期比較，可吸入懸浮粒子和氮氧化物的水平分別下降了 13%和 10%。

- (b) 在可吸入懸浮粒子和氮氧化物水平方面均符合年度空氣質素指標的空氣監測站數目，由一九九九年的八個增至二零零零年的十個。

短期空氣質素

28. 二零零零年，統計各空氣監測站的每小時空氣污染指數，錄得甚高污染水平的次數有所下降，詳情如下：

- (a) 二零零零年，在 11 個一般監測站所得的空氣污染指數時報記錄中，指數逾 100 的次數，與一九九九年相比，下降約 45%（二零零零年的記錄為 309 次，一九九九年的記錄則達 558 次）。在三個路邊監測站所得的空氣污染指數時報記錄中，指數逾 100 的次數，與一九九九年相比，下降約 66%（二零零零年的記錄為 441 次，一九九九年的記錄則達 1 288 次）。
- (b) 二零零零年八月至十二月期間，在一般監測站所得的空氣污染指數時報記錄中，僅有兩次逾 100 指數，而一九九九年同期的記錄則達 286 次。至於路邊監測站，在二零零零年八月至十二月期間的空氣污染指數時報記錄，逾 100 指數的次數為 112 次，一九九九年同期的記錄則達 339 次。

29. 上述種種改善的趨勢清楚顯示，我們推行的各項措施已逐漸收效。待各項控制措施全面推行後，相信本港的空氣質素在未來數年會繼續轉好。

環境食物局
環境保護署
二零零一年七月

附件一

柴油車輛廢氣排放標準概覽 —— 廢氣排放量的比較
(以歐盟前期作基線)

車輛類別	實施日期	一九九二年	一九九五年	一九九七年	二零零一年	二零零六年	二零零九年
		一月一日	四月一日	四月一日	十月一日	十月一日 (歐盟計劃中)	十月一日 (歐盟計劃中)
大型柴油車輛 (3.5 噸以上)	歐盟前期	歐盟 I 期	歐盟 II 期	歐盟 III 期	歐盟 IV 期	歐盟 V 期	
粒子	基線	47%	80%	87%	97%	97%	
氮氧化物	基線	11%	20%	44%	61%	78%	

附件二

目前可供選擇的車用燃料的廢氣排放量

	歐盟 III 期 + 超低硫柴油	石油氣	歐盟 IV 期
粒子	基線	極低	低 78%
氮氧化物	基線	低約 50%	低 26%

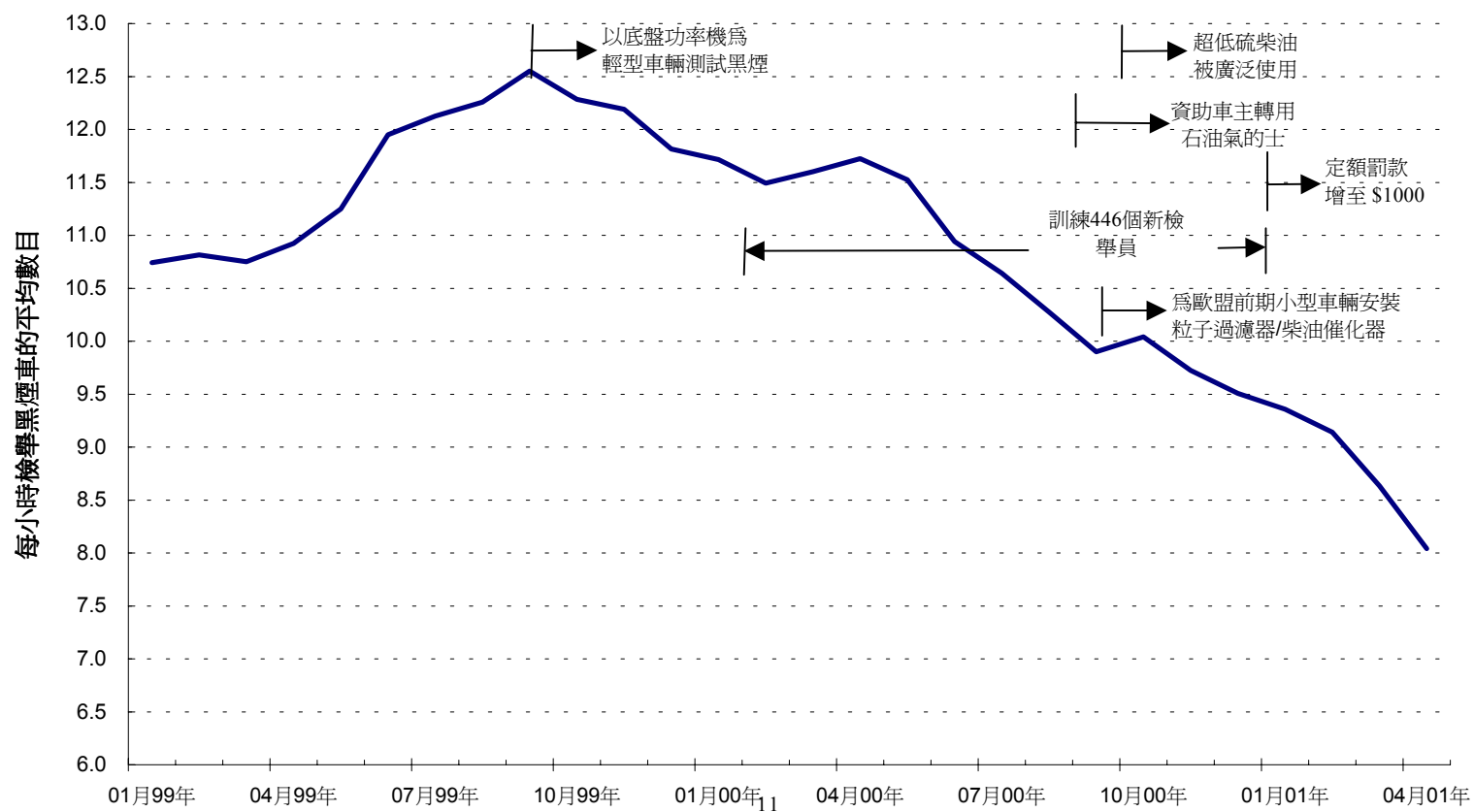
石油氣加氣設施

	石油氣加氣站總數	石油氣加氣槍總數	石油氣加氣設施可應付的服務需求 (以的士數目計算)
二零零一年六月一日起	13	136	8160
二零零一年六月底前	17	154	9240
二零零一年七月底前	22	172	10320
二零零一年八月底前	24	178	10680
二零零一年九月底前	28	206	12360
二零零一年十月底前	30	218	13080
二零零一年十一月底前	31	224	13440
二零零一年十二月底前	37	280	16800

註：政府正與兩間油公司商討，在五個現有的油站加裝共 28 枝石油氣加氣槍，可為額外 1 680 輛石油氣的士提供服務。

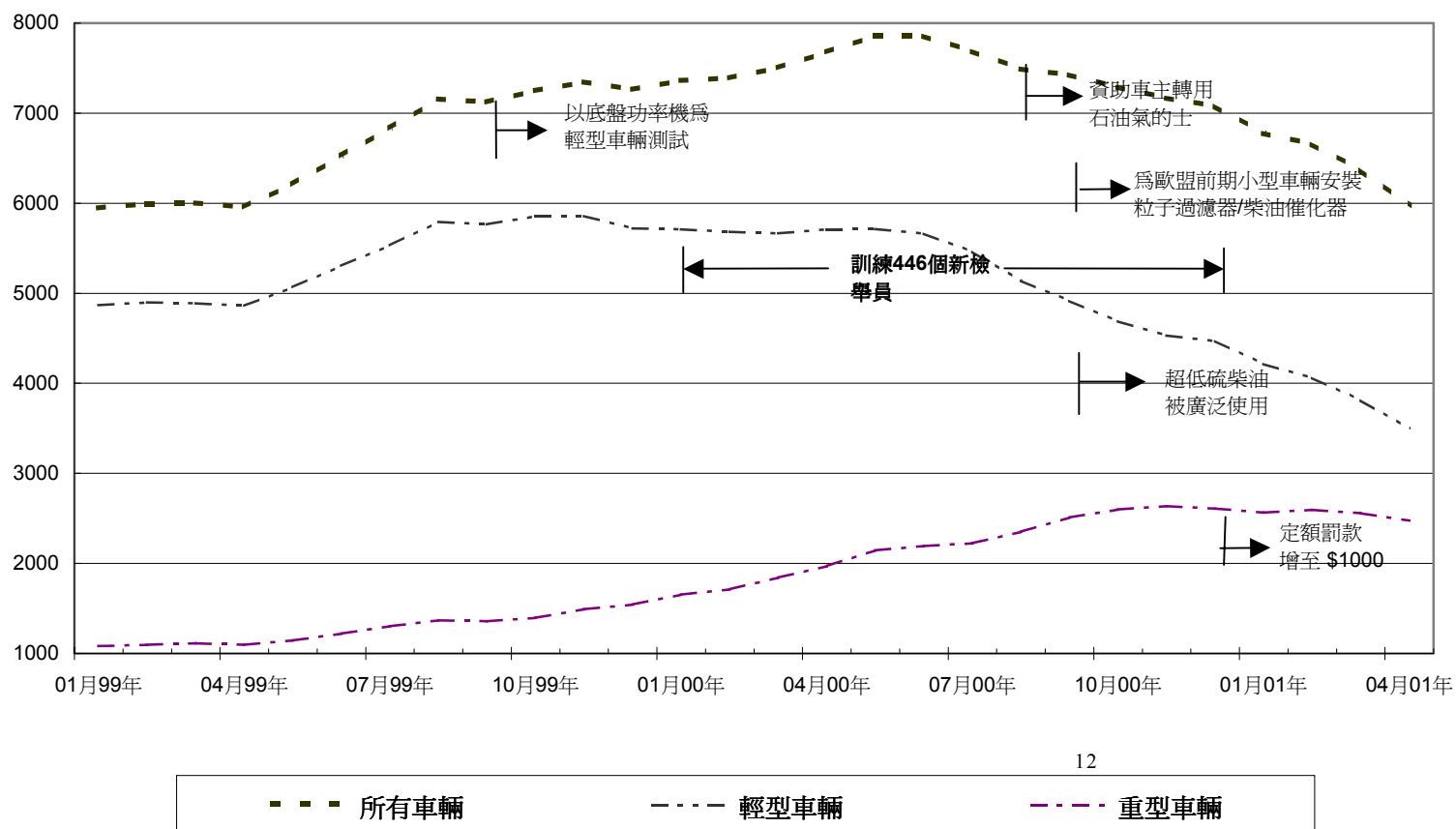
附件四

由一九九九年至今
每小時檢舉黑煙車的移動平均數目



附件五

在過去十二個月其中的六個月內收到當局發出
超過一份廢氣測試通知書的黑煙車輛
(包括警方發出定額罰款告票及環保署檢舉的黑煙車輛)



附件六

接獲定額罰款告票的黑煙車輛數目

違例時期	重複違例者數目*	發出定額罰款告票的數目
二零零零 四月	35	377
二零零零 五月	31	335
二零零零 六月	46	712
二零零零 七月	71	828
二零零零 八月	69	900
二零零零 九月	47	462
二零零零 十月	68	625
二零零零 十一月	48	559
二零零零 十二月	62	452
二零零一 一月	31	376
二零零一 二月	23	159
二零零一 三月	18	282
二零零一 四月	12	257

*重複違例者：在過去十二個月中，曾於其中六個月內，因車輛噴出過量黑煙而被當局發出超過一份定額罰款通知書的人士。