

2013年6月14日

討論文件

## 立法會環境事務委員會

### 為專營巴士加裝選擇性催化還原器

#### 目的

本文件向委員：

- (i) 匯報為歐盟二期及三期專營巴士加裝選擇性催化還原器的試驗結果；以及
- (ii) 爭取支持向財務委員會(財委會)提出撥款建議，以資助專營巴士公司進行加裝工程的資本開支。

#### 背景

2. 我們須改善路邊空氣質素，以保障市民健康。路邊可吸入懸浮粒子和氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮的統稱)的濃度偏高，是空氣污染問題的主要原因。上述污染物主要來自汽車，特別是柴油車輛。

3. 在推行一系列空氣質素改善措施後，在大氣中的一般空氣質素已見改善。至於路邊空氣質素，在 2006 年至 2012 年間，路邊可吸入懸浮粒子和氮氧化物的濃度，分別下降了 29%和 12%。然而，同期路邊二氧化氮水平上升了 23%，以致路邊空氣污染指數超出 100（即達甚高水平）的日數由 51 日增至 142 日。

4. 為應對路邊的二氧化氮問題，我們必須進一步減少從各主要源頭排放的氮氧化物，包括專營巴士、柴油商業車輛及石油氣的士和公共小巴。我們正採取新措施，處理後兩類車輛造成的空氣污染問題。就柴油商業車輛而言，我們已預留 100 億元，建議以鼓勵與管制並行的策略逐步淘汰歐盟四期以前的柴油商業車輛（不包括專營巴士）。我們現正就建議諮詢運輸業界及相關持份者。就石油氣的士和公共小巴，我們會一次過資助石油氣的士和公共小巴車主更換其車輛的催化器，以減少排放。更換計劃會於本年稍後展開。由 2014 年起，我們會設置遙距偵測設備，識別排放過量廢氣的車輛。同時，我們正與內地合作，減少珠江三角洲地區的臭氧濃度。

臭氧能促使車輛排放的一氧化氮轉化爲路邊的二氧化氮。

## 專營巴士車隊

5. 截至 2013 年 4 月底，香港約有 5700 輛專營巴士。在繁忙通道，專營巴士佔交通流量可達四成。在 2011 年，專營巴士佔全港車輛排放的氮氧化物約兩成和可吸入懸浮粒子約 6%。爲改善路邊空氣質素，我們須進一步減少專營巴士的排放。

6. 專營巴士車隊概況載於**附件一**。根據更換巴士準則，專營巴士須在車齡達 18 年之前予以更換。因此，所有歐盟一期巴士最遲會在 2015 年更換爲歐盟五期或以上型號巴士。與歐盟四期巴士比較，歐盟二期及三期巴士排放的可吸入懸浮粒子分別多 7.5 和 5 倍，而排放的氮氧化物分別多 1.75 和 1.3 倍。這兩類巴士最遲會分別在 2019 年及 2026 年全部退役。

7. 爲減少歐盟二期和三期巴士的排放，在技術上可行的情況下，專營巴士公司已自費加裝柴油粒子過濾器。此等過濾器可減少巴士的粒子排放約八成，從而提升其

粒子排放表現至與歐盟四期巴士相若。因此我們現時須處理巴士排放的氮氧化物。

## 選擇性催化還原器

8. 選擇性催化還原器<sup>1</sup>是發展成熟的技術，可減少氮氧化物排放。為符合新登記車輛日趨嚴格的排放標準，汽車製造商在生產歐盟四期及五期車輛時，已開始裝置選擇性催化還原器。部分歐洲國家及城市(例如巴塞羅那、比利時及瑞典)已在部分巴士加裝選擇性催化還原器，其他地方(例如倫敦)則正準備進行類似加裝計劃<sup>2</sup>。各地的經驗顯示，加裝選擇性催化還原器可減少氮氧化物排放約六成，從而將其氮氧化物排放表現提升至與歐盟四期巴士相若的水平。在現役車輛加裝選擇性催化還原器，主要考慮因素是有否足夠空間進行安裝，以及有關設備會否令車輛表現有重大影響。為改善路邊空氣質素，政府在 2010 年《施政報告》公布，倘若試驗成功，政府會

---

<sup>1</sup> 選擇性催化還原器是放置在排氣喉的系統，可把氮氧化物轉化為氮氣及氧氣。有關過程需使用尿素以促成化學反應。

<sup>2</sup> 在西班牙巴塞羅那，逾 400 輛巴士已加裝選擇性催化還原器。在比利時及瑞典，分別約有 250 輛及 300 輛巴士已加裝選擇性催化還原器。此外，最近倫敦經成功試驗後，已決定在 2014 年 3 月前為約 900 輛巴士加裝選擇性催化還原器。

一次性出資為歐盟二期和三期專營巴士上加裝選擇性催化還原器。專營巴士公司則須承擔日後的經常性開支，包括營運（尿素和額外的燃料費用）、維修和保養費用，以及未來更換器件的過濾器<sup>3</sup>。

## 試驗

9. 我們自 2011 年 9 月起與三家專營巴士公司<sup>4</sup>合作進行小規模試驗，以確定在歐盟二期和三期巴士上加裝選擇性催化還原器的技術可行性和成效，並評估加裝還原器對車輛正常運作的影響。我們在 2012 年 6 月向立法會轄下前改善空氣質素小組委員會提交試驗結果的中期報告 (CB(1)2200/11-12(03))。有關試驗已在 2013 年 2 月完成。

10. 試驗涉及三個主要巴士型號，即歐盟二期及歐盟三期丹尼士三鋒，以及歐盟二期富豪奧林比安。該三個型

---

<sup>3</sup> 根據供應商的資料，視乎車輛的使用和保養狀況，選擇性催化還原器的過濾器的預計壽命約 5-6 年。

<sup>4</sup> 參與的專營巴士公司包括：  
九龍巴士（一九三三）有限公司(九巴)  
城巴有限公司(城巴)  
新世界第一巴士服務有限公司(新巴)

號均有足夠空間容納選擇性催化還原器，而巴士數目共佔歐盟二期及三期專營巴士約 58%。兩家選擇性催化還原器供應商參與試驗，並先後在 2011 年 9 月及 2012 年 2 月開始。該三個型號共有六輛巴士參與試驗，期間的排放及運作表現均受監察。

11. 截至 2013 年 2 月底，加裝選擇性催化還原器的六輛巴士已運作 12 個月或以上。試驗結果證明，雖然出現了若干維修及運作上的問題，須採取跟進行動及進行較頻密的維修／服務，但就該三個巴士型號而言，加裝選擇性催化還原器技術上是可行的。至於其餘歐盟二期及三期主要巴士型號有否足夠空間進行加裝，我們亦與專營巴士公司及選擇性催化還原器供應商完成評估，認為另外四個巴士型號有可能可進行加裝。

### *排放表現*

12. 就參與試驗的巴士而言，加裝選擇性催化還原器可減少氮氧化物排放平均約 63%至 81%。在試驗期間，曾因出現設備過早故障(如過濾器損毀)而致未能符合排放規定。經更換損毀的零件後，排放表現已回復正常水

平。以上減少氮氧化物排放的幅度，令加裝了選擇性催化還原器的歐盟二期及三期巴士的排放表現，提升至與歐盟四期巴士相若的水平。此外，巴士並沒有過量排放其他污染物，如一氧化碳及總碳氫化合物。就粒子排放而言，由於所有參與試驗的巴士均已加裝柴油粒子過濾器，因此粒子的排放極低。在試驗期間，曾出現過量的氨排放，承辦商已糾正問題。

### *運作表現*

13. 在試驗期間曾發生一些事故，例如隔熱板和固定防震橡膠破裂、過多的過濾器移位或因柴油粒子過濾器的還原過程失控而引致選擇性催化還原器的過濾器受損、尿素結晶所引致的排氣管阻塞、尿素滲漏、因柴油粒子過濾器阻塞而引致高背壓警報、因尿素缸過濾器阻塞而導致尿素份量不足，以及廢氣洩漏造成燒焦隔熱物料等問題。這些運作問題主要是由於個別選擇性催化還原器系統的設計及構造不當所引致。經修改(包括更換受損的零件)及作出必要的調整後，已解決相關問題。

14. 巴士公司匯報在加裝設備後，他們須加強保養工作，以達到預防和補救目的，包括更頻密清除積聚在柴油粒子過濾器的黑灰、定期清除積聚在選擇性催化還原器和連接喉管的尿素結晶，以及定期清潔尿素噴嘴等。巴士故障的事故亦可能增加，影響巴士出車率。然而，其影響應該是輕微的，並可以通過適當的巴士調配來解決。

#### *尿素及燃料耗用量*

15. 參與試驗的巴士的平均尿素耗用率是相應燃料耗用率的約 3%至 7%，與海外就加裝選擇性催化還原器的研究結果相若。燃料耗用量<sup>5</sup>亦平均增加約 3.9%。尿素和額外燃料費用會對專營巴士公司帶來財政影響。

#### *對營運成本的影響*

16. 假設為約 1400 輛來自九巴、城巴、新巴及龍運巴士有限公司(龍運)的巴士進行大規模加裝，在巴士加裝後的剩餘使用年期內，九巴／龍運及城巴／新巴預計分別

---

<sup>5</sup> 有關耗用率是在加裝選擇性催化還原器之前及之後，比較行走相同路線的參與試驗巴士及多輛其他巴士的燃料耗用量而得。



需支付約 1.31 億元及 1,900 萬元，作為尿素和額外燃料以及加強保養的費用。專營巴士公司會把該等開支包括在營運成本內，營運成本是政府就專營巴士票價調整安排會考慮的六個因素之一，這些開支對巴士票價可能會有壓力。

### 大規模加裝的巴士數目

17. 經扣除那些剩餘使用年期少於兩年的巴士<sup>6</sup>，以及技術上不能進行加裝或數量較少(即每個型號少於 100 輛巴士)的巴士型號，我們已選定六款巴士型號作大規模加裝，共涉及約 1400 輛巴士，來自四間專營巴士公司，包括九巴、城巴、新巴及龍運。上述巴士型號的詳情載於附件二。

### 空氣質素效益

18. 如上述 1400 輛合資格歐盟二期及三期巴士加裝選擇性催化還原器，我們預計整個專營巴士車隊的氮氧化物排放會減少約 14%。加裝選擇性催化還原器連同其他計

---

<sup>6</sup> 考慮到進行加裝的成本效益及路邊空氣污染的嚴重性，我們認為每輛加裝後的巴士應該至少仍有兩年的剩餘年期。有關巴士在進行加裝後將有 2 至 8 年不等的剩餘使用年期。

劃推行的空氣質素改善措施，例如加強石油氣和汽油車輛的廢氣管制計劃及強制更換高污染柴油商業車輛等，可減少繁忙通道的二氧化氮水平約四成，以及令在大氣中的二氧化氮水平在 2020 年將大致符合新的空氣質素指標。加裝選擇性催化還原器後的歐盟二期和三期巴士也將會調派行經銅鑼灣、中環及旺角低排放區試點的路線，以幫助達到在 2015 年底前只有低排放專營巴士才可於以上三個低排放區試點行駛的目標。

## **建議**

19. 我們建議全數資助專營巴士公司為約 1400 輛歐盟二期及三期專營巴士加裝選擇性催化還原器的資本開支，包括資格預審測試。專營巴士公司會負責日後的額外營運及保養費用，並把有關支出包括在營運成本中。他們亦須負責推展加裝工程，以期盡最大努力最遲在 2016 年底完成加裝計劃。環境保護署和運輸署會監察此加裝計劃的進行，包括為一些已加裝的巴士進行廢氣排放測試。

20. 選擇性催化還原器的設計，對個別巴士型號是否適合加裝及其日後表現至為重要。為確保設計適合及審慎起見，在為大規模加裝進行招標前，我們須審慎地透過一個資格預審測試，就所選定的巴士型號物色合資格的選擇性催化還原器供應商。其他地方(例如倫敦)亦有採取這種審慎做法<sup>7</sup>。為加快程序，專營巴士公司已開始就大規模加裝在沒有承諾的基礎上，初步聯絡選擇性催化還原器準供應商。資格預審測試暫定為期約 12 個月。在資格預審測試結束後，專營巴士公司會進行招標工作，以選出合適的選擇性催化還原器供應商。加裝計劃的暫定時間表載於附件三。

21. 鑑於大規模選擇性催化還原器加裝計劃在本港是一項全新措施，我們認為要求供應商就其產品質素提供確實承諾，亦屬合理。選擇性催化還原器供應商會提供 4 年保養。個別選擇性催化還原器的實際保養期則會視乎

---

<sup>7</sup> 在約 2004 年就加裝選擇性催化還原器進行初步試驗後，倫敦交通管理局於 2011 年在更多不同路線再行測試不同供應商的選擇性催化還原器。倫敦交通管理局根據測試結果，物色數個合資格供應商，在 2014 年 3 月前為約 900 輛巴士加裝選擇性催化還原器。

個別巴士在加裝後的剩餘使用年期而定，並會在招標進行前確定。

### **對財政及公務員的影響**

22. 考慮到選擇性催化還原器必要成份的貴金屬現價、在擠迫引擎空間進行加裝工作的複雜程度，以及 4 年保養的安排等因素影響，為一輛巴士加裝選擇性催化還原器的最新估計費用約為 250,000 元。由於約有 1400 輛巴士符合加裝資格，所需費用約為 3 億 5,000 萬元。加上預留約 15% 作為應急費用，以應付通脹及外幣匯率和貴金屬價格的波動，擬議為歐盟二期及三期專營巴士加裝選擇性催化還原器計劃的總預算約為 4 億元。

23. 如獲委員支持建議，我們會尋求財委會就建議計劃批准一筆過開立 4 億元的新承擔額。

24. 環境保護署及運輸署會獲分配額外的人力資源，以支援及監察加裝計劃。涉及的額外人力資源將會反映在相關年度的預算內。

## 徵詢意見

25. 請委員備悉試驗結果，並支持文件第 19 至 22 段所述的加裝建議。如獲事務委員會支持這項撥款建議，我們會在 2013 年 7 月尋求財委會批准撥款。

環境保護署  
2013 年 6 月

專營巴士根據排放標準劃分的概況

截至 2013 年 4 月底

排放標準	總數
歐盟一期	749
歐盟二期	2 612
歐盟三期	1 265
歐盟四期	221
歐盟五期	859
電動巴士	1
總數	5 707

專營巴士選定加裝選擇性催化還原器的型號概況

巴士型號	截至 2013 年 4 月的巴士數目	在加裝後剩餘使用年期超過兩年的估計巴士數目
歐盟二期三鋒 12 米	856	237
歐盟二期三鋒 11 米 / 10.3 米 / 10.6 米	178	177
歐盟二期超級奧林比安 12 米	198	198
歐盟三期三鋒 12 米	101	101
歐盟三期三鋒環保 500 型 12 米	278	278
歐盟三期超級奧林比安 12 米	393	393
總數	2004	1384

註：

- (1) 選定進行加裝的巴士總數：1384 輛
- (2) 截至 2013 年 4 月的巴士車隊資料
- (3) 棄置年份是以巴士車齡達 18 年為基礎
- (4) 有關巴士由下列四家專營巴士公司擁有：
  - 九龍巴士(一九三三)有限公司(九巴)
  - 城巴有限公司(城巴)
  - 新世界第一巴士服務有限公司(新巴)
  - 龍運巴士有限公司(龍運)
- (5) 選定加裝選擇性催化還原器的巴士估計數目：
  - 九巴 1103 輛巴士
  - 城巴 18 輛巴士
  - 新巴 254 輛巴士
  - 龍運 9 輛巴士

選擇性催化還原器加裝計劃暫定時間表

	進度
2013 年 7 月	政府尋求立法會財務委員會（財委會）就建議加裝計劃批准撥款
2013 年 10 月底	如獲財委會批准，專營巴士公司開始資格預審測試工作
2014 年 10 月底	專營巴士公司完成資格預審測試工作及就大規模加裝招標
2015 年 4 月 1 日	專營巴士公司開始大規模加裝
2016 年底	完成大規模加裝計劃