

綠色運輸試驗基金
公共設施維修服務的電動客貨車試驗
(香港機場管理局)
中期報告行政摘要

(2017年9月20日)

陳福祥先生
柯樂勤先生
謝耀倫先生

本報告內監察及評估小組的意見並不一定反映香港特區政府環境保護署的意見

監察評估小組成員

陳福祥先生（小組主任）
項目經理
賽馬會重型車輛排放測試及研究中心
香港專業教育學院(青衣分校)

柯樂勤先生（組員）
汽車廢氣排放測試經理
賽馬會重型車輛排放測試及研究中心
香港專業教育學院(青衣分校)

謝耀倫先生（組員）
主任
賽馬會重型車輛排放測試及研究中心
香港專業教育學院(青衣分校)

**綠色運輸試驗基金
公共設施維修服務的電動客貨車試驗
(香港機場管理局)**

**中期試驗報告
(試驗時間：2014年12月1日 - 2015年5月31日)**

行政摘要

1. 介紹

1.1 綠色運輸試驗基金（下稱：基金）旨在鼓勵運輸業界試驗各類綠色創新運輸技術，為改善香港的空氣質素及公眾健康而作出貢獻。香港機場管理局（下稱：機管局）獲得基金資助試驗三輛電動輕型貨車（客貨車類）（下稱：電動客貨車）運載儀器和物料出入機管局辦公室和機場以外的地方。機管局依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了三輛電動客貨車 Renault Kangoo Van Z.E.（EV-1、EV-2 和 EV-3）作試驗。

1.2 香港專業教育學院（青衣）獲環境保護署委託為獨立第三方評核者，監察試驗並評估試驗下車輛的表現。機管局指派三輛提供相同服務的汽油客貨車（客貨車類）（下稱：汽油客貨車 – PV-1、PV-2 和 PV-3）與電動客貨車作對比。

1.3 本報告匯報在首 6 個月的試驗中，與相應的傳統汽油客貨車比較下電動客貨車的表現。

2. 試驗車輛

2.1 電動客貨車和汽油客貨車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。電動客貨車用作運載儀器和物料出入機管局辦公室和機場以外的地方。生產商聲稱該型號電動客貨車在電池充滿電後和不使用空調時續航力為 170 公里。

2.2 機管局使用機場現有的充電站為電動客貨車充電，電動客貨車充電一般會在晚上通宵或在沒有任何工作的運作時間內進行。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2014 年 12 月 1 日開始，為期 24 個月。機管局必須搜集和提供試驗資料，包括電動客貨車充電前的行車里數讀數、每次充電量、充電所需時間、因充電損失的營運時間及電動客貨車的定期和非定期維修引致的費用及營運時間損失。此外，機管局亦需要提供傳統汽油客貨車的類似資料。除了開支數據外，機管局亦要提供電動客貨車的維修報告、運作困難記錄及司機的意見，以反映電動客貨車的任何運作上的問題。

3.2 表 1 概括電動客貨車和汽油客貨車的統計數據。電動客貨車的每公里燃料費平均比汽油客貨車的低 2.48 元（約 91%）。如同時間考慮所有費用（包括維修保養費用及其他費用，如拖車費和工人費用），電動客貨車的每公里總營運費平均比汽油客貨車的低 0.85 元（約 24%）。

表 1：各車輛的主要運作統計數據（2014 年 12 月至 2015 年 5 月）

		電動客貨車			汽油客貨車		
		EV-1	EV-2	EV-3	PV-1	PV-2	PV-3
總里數（公里）		2,740	1,446	1,025	4,315	2,093	6,629
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	4.58	4.44	4.17	-	-	-
	(公里/公升)	-	-	-	5.55	6.03	4.80
	(公里/百萬焦耳)	1.27	1.23	1.16	0.17 ^[1]	0.19 ^[1]	0.15 ^[1]
平均燃料費用 (\$/公里)		0.25	0.26	0.27	2.66 ^[2]	2.46 ^[2]	3.11 ^[2]
平均總營運費用 (\$/公里)		1.58	2.78	3.83	2.66	2.46	5.63
營運損失時間 ^[3] （工作天）		3	3	3	0 ^[4]	0	20
按車輛總類	平均燃料費用 (\$/公里)	0.26			2.74		
	平均總營運費用 (\$/公里)	2.73			3.58		

[1] 假設汽油的低熱值是 32 百萬焦耳/公升

[2] 以市場燃料價格計算

[3] 營運損失時間是指因充電和維修導致車輛不能營運的工作天，即由車輛第一工作天停運起計至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

[4] 不影響車輛表現的維修記錄並沒有用作相關的數據比較

3.3 在試驗期首六個月，EV-1、EV-2 和 EV-3 均進行了一次定期維修，引致各停運了三個工作天。三輛汽油客貨車均沒有進行任何定期維修。

3.4 PV-3 在這報告期內進行了兩次非定期維修，共停運了二十個工作天；而 PV-1 及 PV-2 却沒有進行任何定期或非定期維修。

3.5 在試驗期首六個月，三輛電動客貨車的使用率都是 97.5%，而 PV-1、PV-2 和 PV-3 的使用率分別是 100%、100%和 83.3%。

4. 總結

4.1 在試驗期首六個月，電動客貨車的每公里燃料費平均比汽油客貨車的低 \$2.48（約 91%）。可是，電動客貨車的成本效益大部分被維修費用抵銷。電動客貨車的每公里的平均運作成本只較汽油客貨車的低 \$0.85（約 24%）。三輛電動客貨車的使用率都是 97.5%，而 PV-1、PV-2 和 PV-3 的使用率分別是 100%、100%和 83.3%。

4.2 司機在操作電動客貨車上並沒有問題。他們同意電動客貨車行駛時寧靜及環保。由於機場設有足夠數量的充電站，電動客貨車並沒有充電困難。機管局代表和電動客貨車司機均表示電動客貨車的續航力有限，他們必須預先計劃每天行程。

4.3 在報告期間，平均燃料效益數據及充電頻率均沒顯示電動客貨車及其電池性能有轉差跡象，惟需更多時間試驗電池的性能和電動客貨車的可靠性。

附錄 1：試驗期內的車輛的主要特點

1. 試驗的電動客貨車

(a) EV-1

登記號碼：	SW 8837
廠名：	Renault
型號：	Kangoo Van Z.E.
類別：	輕型貨車
負載重量：	2.3 公噸
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	170 公里（不使用空調）
最高車速：	每小時 130 公里
電池材料：	鋰離子
電池容量：	22 千瓦時
充電時間：	8 小時（最大電流 16A）
車輛總重：	650 千克
製造日期：	2014

(b) EV-2

登記號碼：	SW 8969
廠名：	Renault
型號：	Kangoo Van Z.E.
類別：	輕型貨車
負載重量：	2.3 公噸
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	170 公里（不使用空調）
最高車速：	每小時 130 公里
電池材料：	鋰離子
電池容量：	22 千瓦時
充電時間：	8 小時（最大電流 16A）
車輛總重：	650 千克
製造日期：	2014

(c) EV-3

登記號碼：	SW 9881
廠名：	Renault
型號：	Kangoo Van Z.E.
類別：	輕型貨車
負載重量：	2.3 公噸
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	170 公里（不使用空調）
最高車速：	每小時 130 公里
電池材料：	鋰離子
電池容量：	22 千瓦時
充電時間：	8 小時（最大電流 16A）
車輛總重：	650 千克
製造日期：	2014

2. 對比的汽油客貨車

(a) PV-1

登記號碼：**NE 2804**
廠名：NISSAN
型號：URVAN 2.5L Petrol
類別：輕型貨車
座位限額：司機 + 五位乘客
車輛總重：3.1 噸
汽缸容量：2,488 立方厘米
製造日期：2007

(b) PV-2

登記號碼：**NR 6597**
廠名：NISSAN
型號：URVAN 2.5L Petrol
類別：輕型貨車
座位限額：司機 + 五位乘客
車輛總重：3.1 噸
汽缸容量：2,488 立方厘米
製造日期：2008

(c) PV-3

登記號碼：**NT 917**
廠名：NISSAN
型號：URVAN 2.5L Petrol
類別：輕型貨車
座位限額：司機 + 五位乘客
車輛總重：3.1 噸
汽缸容量：2,488 立方厘米
製造日期：2009

附錄 2：車輛和充電設備的照片

1. 試驗的電動客貨車

(a) EV-1



(b) EV-2

 <p>03/06/2015 10:06</p>	 <p>03/06/2015 10:06</p>
電動客貨車前方 (EV-2)	電動客貨車後方 (EV-2)
 <p>03/06/2015 10:06</p>	 <p>03/06/2015 10:06</p>
電動客貨車左側面 (EV-2)	電動客貨車右側面 (EV-2)

(c) EV-3

 <p>03/06/2015 10:04</p> <p>電動客貨車前方 (EV-3)</p>	 <p>03/06/2015 10:04</p> <p>電動客貨車後方 (EV-3)</p>
 <p>03/06/2015 10:04</p> <p>電動客貨車左側面 (EV-3)</p>	 <p>03/06/2015 10:04</p> <p>電動客貨車右側面 (EV-3)</p>

2. 對比的汽油客貨車

(a) PV-1



汽油客貨車前方

(b) PV-2



汽油客貨車前方

(c) PV-3



汽油客貨車前方