

綠色運輸試驗基金
工商業支援組織的電動輕型貨車(客貨車類)試驗
(香港生產力促進局)
最終報告

(2018年7月20日)

張鎮順博士

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

張鎮順博士（小組主任）

教授

機械工程學系

香港理工大學

熊永達博士（署理小組主任）

理大科技及顧問有限公司

香港理工大學

吳駿博士工程師

高級技術主任

機械工程學系

香港理工大學

綠色運輸試驗基金
工商業支援組織的電動輕型貨車(客貨車類)試驗 (香港生產力促進局)

最終報告
(試驗時間：2016年4月1日 - 2018年3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作出貢獻。香港生產力促進局（下稱：HKPC）獲基金資助在工商業支援服務使用一輛電動輕型貨車（客貨車類）進行試驗。HKPC 依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛日產 e-NV200 電動輕型貨車（客貨車類）（下稱：電動客貨車）作試驗。

1.2 理大科技及顧問有限公司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的綠色創新運輸技術，並與傳統車輛作比較。HKPC 指派一輛提供同類服務的傳統汽油車（下稱：汽油車），與電動客貨車作對比。

1.3 本報告匯報在 24 個月的試驗期內電動客貨車的表現，並與相應的傳統車輛(即汽油車)比較。

2. 試驗車輛

2.1 電動客貨車設計可載重 620 公斤，生產商聲稱這型號車輛電池充滿電後和不使用空調時續航力為 165 公里。電動客貨車和汽油車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。它們為 HKPC 到九龍及新界各區提供工商業支援服務。一般每日行程少於 100 公里。兩部車一般都停泊在 HKPC 的停車場內。

2.2 HKPC 在停車場內裝有 13-安培和 32-安培的充電裝置。電動客貨車一般在黃昏時使用 13-安培充電裝置充電。間中也會在辦公時間使用 32-安培充電設施補充電力。HKPC 在 2016 年 6 月 24 日裝上電錶，以記錄充電量。由於使用量低，電動客貨車無需每日充電。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2016 年 4 月 1 日開始，為期 24 個月。HKPC 必須搜集和提供的資料包括電動客貨車的每日運作資料和維修紀錄。每日運作資料包括充電前的行車里數讀數、每次充電量、充電時間及因充電損失的營運時間。維修紀錄包括電動客貨車和充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失。亦需要提供汽油車的類似資料。除了開支數據外，也要提供電動客貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，以反映電動客貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 營運費用

4.1.1 表 1 概括電動客貨車和汽油車的統計數據。電動客貨車的每公里燃料費比汽油車少港幣 2.43 元（91%）。

表 1：各車輛的主要運作統計

		電動客貨車	汽油車
總里數 (公里)		11,538	35,226
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	4.91	-
	(公里/公升)	-	5.95
	(公里/百萬焦耳)	1.36	0.186 ^[1]
平均燃料費用 (HK\$/公里)		0.227	2.66 ^[2]

^[1] 假設汽油的低熱值是 32 百萬焦耳/公升

^[2] 使用市值燃油價格計算

4.1.2 下列表 2 概括電動客貨車和汽油車的營運費用數據。試驗期間，電動客貨車有四次定期維修和一次非定期維修，而汽油車有五次定期維修和兩次非定期維修。兩部車的可使用率都是 98%。

表 2：各車輛的總營運費用及營運損失時間

	電動客貨車	汽油車
燃料費用(HK\$)	2,615.8	93,580
維修費用 ^[1] (HK\$)	8,190.6	28,830.4
其他費用(HK\$)	0	0
總營運費用(HK\$)	10,806.4	122,410.4
平均總營運費用(HK\$/公里)	0.937	3.48
營運損失時間 ^{[1][2]} (工作日)	9	10

^[1] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內

^[2] 營運損失時間是指車輛不能營運的工作日，由車輛不能營運的日期起計，至車輛交還營運商的日期為止

4.1.3 電動客貨車和汽油車的定期維修牽涉定期檢查和週年驗車。

4.1.4 電動客貨車的定期維修較汽油車簡單，因為後者需要更換濾芯和潤滑油及檢驗引擎，而這些都是電動客貨車無需的。

4.1.5 除燃料費用外，表中所示的總營運費用亦包括維修保養費用及因車輛發生故障導致的其他費用，如拖車費及租賃替代車輛的費用。試驗期間，電動客貨車和汽油車只有燃料和維修費用。和汽油車相比，電動客貨車的平均總營運費用亦低了 73%。

4.2 表現和可靠性

4.2.1 電動客貨車司機表示操作上並無問題。他們認同電動客貨車排放較少污染物，但感覺充電安排可能會影響日常運作，所以只用電動客貨車行走短途路程，而如果汽油車同時可被使用，他們會優先揀選駕駛汽油車。

4.2.2 總括來說，HKPC 認同使用電動客貨車是好的概念，可提供較綠色和寧靜的環境，而且燃料費用亦低很多。HKPC 會考慮以環保車輛代替它現有的傳統車輛。

4.2.3 為了撇除季節性波動的影響，這報告使用 12 個月移動平均值評估電動客貨車的燃料效益趨勢。結果顯示電動客貨車的燃料效益從最初的每千瓦時 4.79 公里上升至每千瓦時 5.56 公里，之後再下降至每千瓦時 5.01 公里，顯示電動客貨車的燃料效益在試驗後期有衰退跡象。但是，電動客貨車的使用量偏低，導致表現有較大波動。因此，不能總結電動客貨車的表現在試驗期內有衰退。

4.2.4 電池的額定充電量是 24 千瓦時。試驗期內，電動客貨車無需每日充電而充電量大都低於 10 千瓦時，比電池的額定充電量 24 千瓦時低很多，而且電動客貨車平均每月的里程低於 500 公里。電池儲電量在試驗期內並無跡象顯示有衰退。

4.2.5 試驗期內，電動客貨車和對比汽油車的二氧化碳當量排放分別為 1,223 公斤和 5,249 公斤，因此試驗期內的二氧化碳當量排放減少了 4,026 公斤，大約 77%。

5. 總結

5.1 試驗顯示電動客貨車的平均燃料費比汽油車每公里低港幣 2.43 元或 91%，平均總營運費亦低了 73%。

5.2 電動客貨車的司機對車輛在短途操作並無問題。電動客貨車的運作順利，在試驗期內，只牽涉四次定期維修和一次非定期維修，可使用率與汽油車同樣為 98%。但是，從電動客貨車的總行車里數(11,538 公里，即每工作日平均 23 公里) 和汽油車的總行車里數(35,226 公里，即每工作日平均 71 公里) 之間的差別，可反映出電動客貨車在 24 個月試驗期內的使用量偏低。

5.3 電動客貨車 12 個月移動平均燃料效益顯示電動客貨車的燃料效益在試驗後期有衰退可能跡象。但是，由於電動客貨車的使用率偏低，導致表現有較大波動，因此，不能總結電動客貨車的表現在試驗期內有衰退。電池儲電量亦無跡象顯示有衰退。

5.4 試驗顯示，使用內部充電設施，Nissan e-NV200 在本地汽車需用空調的情況下，亦可滿足使用者每日的里程要求。在試驗期內電動客貨車能符合運作需要。而且，在試驗期內，電動客貨車沒有對司機制造任何麻煩，亦能夠應付需要的工作。

附錄 1：車輛和充電設施的主要規格

1. 試驗的電動客貨車 (EV)

登記號碼：	TY4645
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	165 公里（不使用空調）
最高車速：	超過每小時 120 公里
電池物料：	鋰離子
電池容量：	24 千瓦時
負載重量：	620 公斤
製造日期：	2015

2. 充電設施

充電功率：	21 千瓦 (最大)，3 相，32A
充電接口標準：	IEC 62196

3. 對比的汽油車 (PV)

登記號碼：	SR4452
廠名：	Toyota
型號：	VELLFIRE
座位限額：	司機 + 6 位乘客
汽缸容量：	3,456 立方厘米
製造日期：	2014

附錄 2：車輛和充電設施的照片

1. 試驗的電動客貨車



EV - 前方



EV - 後方



EV - 側面 1



EV - 側面 2



充電設施和電錶

2. 對比的汽油車



PV – 正面