

綠色運輸試驗基金
香港科技大學的電動輕型貨車 II 試驗
最終報告

(2019年7月30日)

吳駿博士

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
香港科技大學的電動輕型貨車 II 試驗

最終報告

(試驗時間：2017 年 3 月 1 日 - 2019 年 2 月 28 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及創新運輸技術，為改善香港的空氣質素及公眾健康作出貢獻。香港科技大學（下稱：科大）獲基金資助作試驗。科大依照與政府簽訂的資助協議書內的招標程序，購置了一輛日產 e-NV200 電動輕型貨車（下稱：電動車）作試驗。生產商聲稱這型號車輛在電池充滿電後及不使用空調下的續航力達 165 公里。

1.2 理大科技及顧問有限公司（理大）獲環境保護署（環保署）委託為獨立第三方評核者，監察試驗並評估試驗車輛的表現。科大指派一輛提供相同服務的柴油輕型貨車（下稱：柴油車）與電動車作對比。

1.3 本最終報告匯報在試驗期 24 個月電動車與柴油車比較下的表現。

2. 試驗車輛

2.1 電動車 — 日產 e-NV200 電動輕型貨車的總重量為 2,250 公斤並能夠承載一位司機和 4 位乘客及貨物。日產 e-NV200 電動輕型貨車配置了 24 千瓦時的鋰電池組及在不使用空調下的續航力達 165 公里。科大沒有安排指定司機駕駛電動車。是次試驗中，科大安排一輛柴油輕型貨車 — 日產汽缸容量為 2,953 立方厘米的柴油輕型貨車作為對比的傳統車輛。此兩輛輕型貨車主要為科大校園設施管理部門提供貨物載運服務。在 24 個月的試驗中，電動車每日平均行駛里數約為 40 公里。電動車和柴油車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

2.2 科大在校園內位於 LG 5 樓的室內停車場自資安裝了一個 10 安培充電裝置為電動車充電及在充電時記錄充電量之用。電動車每天通宵充電（由當天的 17:00 至下一天的 08:00）。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2017 年 3 月 1 日開始，為期 24 個月。科大必須搜集和提供試驗資料，包括電動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、電動車的定期和非定期維修費及營運時間損失。科大亦需要提供柴油車的類似資料。除了開支數據外，科大也要搜集和提供電動車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，以反映電動車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 下表概括電動車和柴油車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2017 年 3 月 1 日至 2019 年 2 月 28 日）

		電動車	柴油車
總行車里數（公里）		19,188	10,928
平均每日行車里數（公里/日）		40	22
總燃料費用（港幣）		6,104.6	29,224.2
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	3.60	-
	（公里/公升）	-	4.81
	（公里/兆焦耳）	1.00	0.13 ^[1]
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		0.32	2.67
維修保養費用（港幣）		6,682	9,300
其他費用（港幣）		0	0
平均總營運費用（港幣/公里）		0.67	3.53
營運損失時間（工作天） ^[3]		20	4

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

[2] 計算使用市場燃料價格

[3] 營運損失時間是指因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。

4.2 在這試驗期 24 個月中，電動車的總行車里數和每日平均行車里數分別是 19,188 公里和 40 公里；而柴油車的分別是 10,928 公里和 22 公里。電動車的平均燃料費比柴油客貨車每公里低約港幣\$2.35（即約 88%）。已考慮維修需要，電動車的平均總營運費用比柴油車每公里低約港幣\$2.86（即約 81%）。

4.3 電動車進行過 4 次定期維修保養和 2 次非定期維修保養共損失了 20 天工時，而其可使用率約為 96%。柴油車進行過 2 次定期維修保養但沒有非定期維修保養共損失了 4 天工時，而其可使用率約為 99%。但是，電動車的總維修保養費用（6,682 港元）低於柴油車所需的（即 9,300 港元）。

4.4 為了撇除季節性波動的影響，本報告使用 12 個月移動平均值評估電動車的燃料效益趨勢。12 個月移動平均值的結果顯示在每千瓦時 3.53 公里至每千瓦時 3.76 公里之間窄幅變化。電動車的燃料效益趨勢在試驗期顯示由首 12 個月移動平均值的每千瓦時 3.53 公里到後期 12 個月移動平均值的每千瓦時 3.70 公里有非常輕微改善。結果顯示，電動車的燃料效益無明顯惡化，司機也能在 24 個月試驗期中適應電動車的駕駛技巧。

4.5 電動車和柴油車的二氧化碳當量（CO₂e）排放分別為 2,715 公斤和 11,048 公斤；因此，在這次試驗中，電動車的二氧化碳當量排放較柴油車的少 8,335 公斤（即 75%）。

5. 總結

5.1 在 24 個月試驗期中，電動車的每公里平均燃料費用比柴油車的低約港幣\$2.35（即約 88%）和平均總營運費用亦比柴油車每公里低約港幣\$2.86（即約 81%）。電動車因進行了定期和非定期維修而損失 20 天工時，因此其可使用率約 96%。而柴油車進行了定期維修損失 4 天工時，因此其可使用率約 99%。

5.2 電動車司機在操作電動車上並無問題，科大代表和司機亦滿意其表現。

5.3 電動車的燃料費明顯低過柴油車。在試驗期內電動車的燃料效益無明顯惡化。

5.4 試驗結果顯示，日產 e-NV200 電動輕型貨車在需用空調的情況下，能滿足科大的每日行車里數要求。

附錄 1：試驗涉及車輛的主要特點

1. 試驗的電動車

登記號碼：	UN7292
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 + 4 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：	每小時 120 公里
電池物料：	鋰離子
電池容量：	24 千瓦時
製造日期：	2015

2. 對比用的柴油車

登記號碼：	PT8453
廠名：	日產
型號：	URVAN 3.0L DIESEL M/T HPV
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3,300 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容量：	2,953 立方厘米
製造日期：	2011

附錄 2：車輛和充電裝置的照片

1. 試驗的電動車和充電裝置



UN7292 – 前方



UN7292 – 後方



UN7292 – 側面 1



UN7292 – 側面 2



充電裝置連電錶
(科大自資安裝)

2. 對比用的柴油車



PT8453 – 前方



PT8453 – 後方



PT8453 – 側面 1



PT8453 – 側面 2