

綠色運輸試驗基金
香港科技大學的電動輕型貨車試驗
最終報告

(2019年4月29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試驗

最終報告

(試驗時間：2016年5月1日 - 2018年4月30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。香港科技大學（下稱：科大）獲基金資助作試驗一輛電動輕型貨車。科大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（下稱：電動輕型貨車）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為 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現代汽車柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。

1.3 本最終報告匯報在試驗期 24 個月中電動輕型貨車與柴油輕型貨車比較下的表現。

2. 試驗車輛

2.1 電動輕型貨車 — 日產 e-NV200 電動輕型貨車的總重量為 2,250 公斤並能夠載一位司機和 4 位乘客及貨物。電動輕型貨車配置了 24 千瓦時的鋰電池組及不使用空調下的續航力為 165 公里。科大沒有安排指定司機駕駛電動輕型貨車。在這次試驗中，科大安排一輛柴油輕型貨車 — 現代汽車汽缸容量 2,497 立方厘米輕型貨車作為對比的傳統車輛。它們主要為科大校園設施管理部門提供貨物載運服務。電動輕型貨車和柴油輕型貨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輕型貨車充電及在充電時記錄充電量。電動輕型貨車每天通宵充電（由當天的 17:00 至下一天的 08:00）。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2016 年 5 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：電動輕型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、電動輕型貨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輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，科大也要搜集和提供電動輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，以反映電動輕型貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 下表概括電動輕型貨車和柴油輕型貨車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2016 年 5 月 1 日至 2018 年 4 月 30 日）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總燃料費用（港元）		6,613.8	34,918.3
總里數（公里）		20,556	16,833
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	3.53	-
	（公里/公升）	-	5.65
	（公里/百萬焦耳）	0.98	0.16 ^[1]
平均燃料費用（港元/公里） ^[2]		0.32	2.07
維修保養及其他相關費用（港元）		3,482.0	11,100.0
總營運費用（港元）		10,095.8	46,018.3
平均總營運費用（港元/公里）		0.49	2.73
營運損失時間（工作天） ^[3]		6	8

^[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或充電導致車輛不能營運的工作日數，即由車輛停運的第一個工作天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，電動輕型貨車的總行車里數和每日平均行車里數分別是 20,556 公里和 42 公里，而柴油輕型貨車的分別是 16,833 公里和 34 公里。電動輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車每公里節省約港幣 1.75 元（即約 85%）。已考慮維修需要，電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里節省約港幣 2.24 元（即約 82%）。

4.3 電動輕型貨車和柴油輕型貨車各進行過 3 次定期維修保養，但均沒有非定期維修。因為定期維修保養導致電動輕型貨車損失了 6 天工時，電動輕型貨車的可使用率約是 98.8%。柴油輕型貨車損失了 8 天工時，柴油輕型貨車的可使用率約是 98.4%。

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輕型貨車的燃料效益趨勢。12 個月移動平均值的結果顯示在每千瓦時 3.59 公里至每千瓦時 3.51 公里之間窄幅變化。電動輕型貨車的燃料效益在試驗期輕微下降，但差別不大，電動輕型貨車的燃料效益無明顯惡化。

4.5 在這 24 個月試驗期內，電動輕型貨車和柴油輕型貨車的總二氧化碳當量排放分別是 3,036 公斤和 10,082 公斤。因此，這次電動輕型貨車試驗減少了的二氧化碳當量排放為 7,046 公斤（70%）。

5. 總結

5.1 在試驗期 24 個月中，電動輕型貨車的平均燃料費用比柴油輕型貨車每公里節省港幣 1.75 元（即約 85%），而平均總營運費用亦比柴油輕型貨車每公里節省港幣 2.24 元（即約 82%）。電動輕型貨車進行了 6 天定期維修，因此可使用率約為 98.8%。柴油輕型貨車因進行了 8 天定期維修，可使用率約為 98.4%。

5.2 司機在操作電動輕型貨車上並無問題，科大代表和司機亦滿意其表現。

5.3 在試驗期內電動輕型貨車的燃料效益無明顯變化。

5.4 試驗顯示，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：試驗中的車輛的主要特點

1. 試驗的電動輕型貨車

登記號碼：	UA5744
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：	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. 對比用的柴油輕型貨車

登記號碼：	RD5020
廠名：	現代汽車
型號：	H1 Van Standard
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3,230 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容量：	2,497 立方厘米
製造日期：	2011

附錄 2：車輛和充電裝置的照片

1. 試驗的電動輕型貨車和充電裝置



UA5744 – 前方



UA5744 – 後方



UA5744 – 側面 1



UA5744 – 側面 2



充電裝置連電錶
(科大自資安裝)

2. 對比用的柴油輕型貨車



RD5020 – 前方



RD5020 – 後方



RD5020 – 側面 1



RD5020 – 側面 2