

綠色運輸試驗基金
汽車維修服務的電動輕型貨車試驗
(東泰行(香港)有限公司)
最終報告

(2022年4月28日)

勞偉籌博士工程師

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）

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

勞偉籌博士（副小組主任）

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

熊永達博士

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

袁大偉博士

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

綠色運輸試驗基金
汽車維修服務的電動輕型貨車試驗
(東泰行(香港)有限公司)

最終報告
(試驗時間：2020年2月1日 - 2022年1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。東泰行(香港)有限公司(下稱：東泰)獲基金資助購置了一輛電動輕型貨車運送車輛維修工具和零件至其工地辦公室、供應商的貨倉和港九新界的客戶地點。東泰依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛東風小康 DFSK EC35 電動輕型貨車(下稱：電動貨車)作試驗。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署(環保署)委託為獨立第三方評核者(評核者)，監察試驗及評估試驗車輛的表現。東泰指派一輛提供相同服務的豐田 Hiace 柴油輕型貨車(下稱：柴油貨車)與電動貨車作對比。由於柴油貨車在試驗開始前已被拆毀並由電動貨車取代其工作，本報告採用了柴油貨車的歷史運行數據(介於2017年9月至2019年8月)作比較。本報告內柴油貨車的燃料費用則會以試驗期內的市場燃料價格計算。

1.3 本最終報告總結了電動貨車在24個月試驗期內的表現，並將其與柴油貨車的歷史數據的進行了比較。

2. 試驗及對比車輛

2.1 東泰於其元朗工地辦公室的停車場內自費安裝了壹台7千瓦直流充電設施，並在該處為其電動貨車通宵充電。電動貨車、充電設施和柴油貨車的主要特點和照片分別載於附錄1和附錄2。因運送車輛維修工具和零件的性質是按需要而定，兩輛車都沒有固定的每日行走路線。在24個月的試驗中，電動貨車的每日(工作日)平均行駛里數為17公里，而柴油貨車的每日(工作日)平均行駛里數則為100公里。電動貨車的每日平均使用量較低可能是受2019冠狀病毒(COVID-19)疫情所影響。

3. 試驗資料

3.1 試驗於2020年2月1日開始，為期24個月。期間東泰須搜集和提供試驗資料包括電動貨車在每次充電前的行車里數讀數、每次充電量、定期和非定期維修費用及因維修損失的營運時間，亦須提供柴油貨車的同類型資料。除了開支數據外，東泰也要搜集和提供電動貨車的維修報告、運作困難紀錄、司機及東泰的意見，以反映電動貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 下表概括電動貨車和柴油貨車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2020 年 2 月 1 日至 2022 年 1 月 31 日）

		電動貨車	柴油貨車 ^{[3][4]}
總行駛里數（公里）		10,305	59,982
平均每日行駛里數（公里／工作日） ^[7]		17	100
平均燃料 效益	（公里／千瓦時）	3.05	-
	（公里／公升）	-	12.98
	（公里／百萬焦耳）	0.85	0.36 ^[1]
平均燃料費用（港元／公里）		0.40 ^[2]	1.20 ^[3]
平均總營運費用（港元／公里） ^[5]		0.58	1.37
營運損失時間（工作天） ^{[5][6]}		0	2.5

^[1] 假設柴油燃料的低熱值為 36.13 百萬焦耳/公升。

^[2] 電費是按 2020 及 2021 年期間為每千瓦時 1.218 港元計算，及 2022 年期間為每千瓦時 1.289 港元計算。

^[3] 按照 2020 年 2 月至 2022 年 1 月的市場燃料價格計算。

^[4] 根據柴油貨車 2017 年 9 月至 2019 年 8 月的歷史運行數據計算。

^[5] 與車輛性能無關的維修事故不納入比較。

^[6] 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天日數，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。

^[7] 只計算 24 個月的試驗/營運期內的淨工作日，即不包括因維護而損失的工作日。

4.2 在 24 個月的試驗中，電動貨車的平均燃料費比柴油貨車每公里低港幣 0.8 元（約 67%）。

4.3 在 24 個月的試驗中，考慮到期間的維修費用後，電動貨車的平均營運費比柴油貨車每公里低港幣 0.79 元（約 58%）。

4.4 在 24 個月的試驗中，東泰的營運日數為 605 天。雖然期間電動貨車有一次定期維修及兩次政府規定的車輛檢查，但並沒有導致營運日數損失，因此電動貨車的使用率為 100%。而柴油貨車有一次非定期維修，五次定期維修及兩次政府規定的車輛檢查，合共損失 2.5 個工作天。因此柴油貨車的使用率為 99.6%。

4.5 在 24 個月的試驗中，電動貨車的平均燃料效益下降了約 10%，從約每千瓦時 3.2 公里降至每千瓦時 2.8 公里。然而，本報告僅收集了一台該車型的電動貨車數據，無法確定有關燃料效益下降的趨勢是否普遍適用於該車型，還是由於該特定電動貨車的電池組出現問題的單一事件。

4.6 與柴油貨車的二氧化碳當量(CO₂-e)排放相比(按電動貨車的總行駛里數估算)，使用電動貨車減少 CO₂-e 排放 921 公斤（約 42%）。

4.7 電動貨車沒有指定的司機。司機們在操作電動貨車方面總體上表示沒有困難，並認為電動貨車的表現令人滿意。他們克服了試驗初期對續航里程感到焦慮的問題，逐漸對使用電動輕型貨車作長途旅程有信心。東泰也對電動貨車的表現感到滿意，尤其是在節省燃料成本方面。

4.8 由於電動輕型貨車市場不斷擴大，電池技術不斷提升令續航里程得以延長，電動汽車與傳統汽車的價格差異正在縮小，兩者的使用率亦差異不大。電動輕型貨車在節省運營費用和減少二氧化碳排放方面對運輸行業變得更可負擔和可行，但前題是有足夠的充電設施配套。然而，電動汽車電池組的退化可能仍然是一個問題，但這需要更多這個車型的電動貨車的數據來證實。

5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗中，電動貨車的平均燃料費比柴油貨車每公里低港幣 0.8 元（約 67%）。

5.2 在 24 個月的試驗中，考慮到期間的維修費用後，電動貨車的平均營運費比柴油貨車每公里低港幣 0.79 元（約 58%）。

5.3 在 24 個月的試驗中，東泰的車輛營運日數為 605 天。電動貨車使用率為 100%，柴油貨車使用率為 99.6%。

5.4 使用電動輕型貨車，CO₂-e 排放減少 921 公斤（約 42%）。

5.5 司機們在操作電動貨車上並無沒有大問題，他們對電動貨車表現感到滿意。東泰亦對電動貨車表現感到滿意。

5.6 從這台電動貨車的兩年試用數據來看，期間的燃料效益下降了 10%。

5.7 試驗結果顯示，電動輕型貨車在節省運營費用和減少二氧化碳排放方面對運輸行業變得更可負擔和可行，但前題是有足夠的充電設施配套。而電動貨車的電池組可能退化仍然是一個令人關注的問題，惟需要更多的數據來證實。

附錄 1：車輛和充電設施的主要特點

1. 試驗的電動貨車和充電設施

電動貨車

登記號碼：	DONGFENG
廠名：	DFSK(東風小康)
型號：	EC35
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,330 公斤
座位限額：	司機 + 4 位乘客
額定功率：	30kW
行駛里數：	300 公里（沒有空調使用下）
電池類別：	鋰電池
電池容量：	41.4 kWh
製造日期：	2019

充電設施（參與機構自資安裝）

廠名：	深圳市金霆新能源技術有限公司
型號：	JTEV-DC/7
類型：	GB/T18487.1-2015
輸入電壓：	單相，220 伏特
額定功率：	7kW 直流電

2. 對比用的柴油貨車

登記號碼：	DONGFENG
廠名：	豐田
型號：	Hiace KDH200RSSMDY
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 5 位乘客
車輛總重量：	2,800 公斤
汽缸容量：	2,494 毫升
製造年份：	2005

附錄 2：車輛的照片和充電設施

1. 試驗的電動貨車和充電設施

電動貨車



充電設施（參與機構自資安裝）



充電設施



充電器規格

2. 對比的柴油貨車



前方



後方



右側面



左側面