

綠色運輸試驗基金  
物流運輸服務的電動輕型貨車試驗  
(有佳有限公司)  
最終報告

(2022年6月16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）**

機械工程學系  
香港理工大學

**吳駿博士**

機械工程學系  
香港理工大學

**曾廣成先生**

機械工程學系  
香港理工大學

**勞偉籌博士**

電機工程學系  
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

**綠色運輸試驗基金**  
**物流運輸服務的電動輕型貨車試驗**  
**(有佳有限公司)**

**最終報告**  
**(試驗時間：2020年6月1日 - 2022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作出貢獻。有佳有限公司（下稱：有佳）獲基金資助作試驗兩輛電動輕型貨車提供物流運輸服務。有佳依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛九龍 EW4-A 系列電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車：EV1 及 EV2）作試驗。

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車輛的表現。有佳指派兩輛提供相同服務的豐田柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車：DV1 及 DV2）與電動輕型貨車作對比。

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. 試驗及傳統車輛**

2.1 電動輕型貨車 - 九龍 EW4-A 系列電動輕型貨車 - 總重量為 3,700 公斤並能夠乘載一位司機和五位乘客。九龍 EW4-A 系列電動輕型貨車配置了 64.8 千瓦時的鋰電池組及在不使用空調下的續航力為 260 公里。有佳安排指定司機駕駛兩輛電動輕型貨車。

2.2 有佳安排了兩輛柴油輕型貨車作為對比，它們分別是豐田的 KDH201RSSPDY 和 豐田的 HIACE 系列柴油輕型貨車。兩輛柴油輕型貨車的總重量均為 2,800 公斤並能夠乘載一位司機和五位乘客，汽缸容量為 2,982 毫升。

2.3 電動輕型貨車及柴油輕型貨車主要是用來在新界地區提供物流運輸服務。除了農曆新年的頭 3 日假期外，車輛的工作時間是全年的星期一至星期日的 7:30 至 23:00。

2.4 有佳安裝了兩個 30 千瓦 3 相直流充電設施為電動輕型貨車充電。電動輕型貨車停泊在有佳的流浮山辦事處，每個充電設施都為特定的電動輕型貨車充電。電動輕型貨車、充電設施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。

### 3. 試驗資料

3.1 試驗於 2020 年 6 月 1 日展開，為期 24 個月。有佳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、電動輕型貨車及充電裝置的定期和非定期維修費及營運時間損失。有佳亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，有佳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及有佳的意見，以反映電動輕型貨車的任何問題。

### 4. 試驗結果

4.1 表 1 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（2020 年 6 月 1 日至 2022 年 5 月 31 日）

	電動輕型貨車		柴油輕型貨車		
	EV1	EV2	DV1	DV2	
總行駛里數（公里）	39,543	27,348	40,637	37,161	
平均每日行駛里數（公里/日）	55	38	57	52	
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	2.68	2.87	-	-
	（公里/公升）	-	-	7.98	8.53
	（公里/兆焦耳）	0.74	0.80	0.22 <sup>[1]</sup>	0.24 <sup>[1]</sup>
平均燃料費用（港幣/公里） <sup>[2]</sup>	0.46	0.43	2.08	1.94	
車隊平均燃料費用（港幣/公里）	0.45		2.01		
平均總營運費用（港幣/公里） <sup>[4]</sup>	0.65	0.71	2.38	2.35	
車隊平均總營運費用（港幣/公里） <sup>[4]</sup>	0.68		2.37		
營運損失時間（工作天） <sup>[3][4]</sup>	8	8	7	13	

<sup>[1]</sup> 假設柴油的低熱值是 36.13 兆焦耳/公升

<sup>[2]</sup> 計算使用市場燃料價格

<sup>[3]</sup> 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交還車輛營運商的日期為止。

<sup>[4]</sup> 與車輛技術表現無關的維修不包括在車輛表現的比較內。

4.2 在 24 個月的試驗中，車輛營運日數為 724 天。EV1、EV2、DV1 和 DV2 的總行駛里數分別為 39,543 公里、27,348 公里、40,637 公里和 37,161 公里，而它們每日平均行駛里數分別是 55 公里、38 公里、57 公里和 52 公里。

4.3 電動輕型貨車車隊的平均每公里燃料費用比柴油輕型貨車車隊低港幣 1.56（約 78%）。包括維修費用在內，電動輕型貨車車隊的平均每公里總營運費用比柴油輕型貨車車隊低港幣 1.69（約 71%）。

4.4 撇除與車輛表現無關的維修，EV1、EV2、DV1 和 DV2 的可使用率分別為 98.9%、98.9%、99.0%和 98.2%。

4.5 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。EV1 的平均燃料效益在試驗期內保持穩定。然而 EV2 的平均燃料效益在試驗期內有下降的趨勢，但是變化幅度不大，所以 EV2 的燃料效益沒有衰退跡象。

4.6 為作比對，柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO<sub>2</sub>e) 排放量可按電動輕型貨車的總行駛里數及柴油輕型貨車的燃料效益估算得出。EV1 和 EV2 的 CO<sub>2</sub>e 排放量分別為 5,666 公斤和 3,655 公斤；而 DV1 和 DV2 的 CO<sub>2</sub>e 排放量分別為 13,742 公斤和 8,892 公斤。因此，在這次試驗中，EV1 的 CO<sub>2</sub>e 排放較 DV1 少 8,076 公斤 (約 59%)，EV2 的 CO<sub>2</sub>e 排放較 DV2 少 5,237 公斤 (約 59%)。

4.7 電動輕型貨車的運作暢順。司機在操作電動輕型貨車上並無問題，並認為電動輕型貨車潔靜。有佳和司機對電動輕型貨車的表現感到滿意。

## 5. 總結

5.1 在這次試驗中，EV1 和 EV2 的每日平均行駛里數分別是 55 公里和 38 公里，而 DV1 和 DV2 的每日平均行駛里數分別是 57 公里和 52 公里。

5.2 電動輕型貨車的燃料效益比柴油輕型貨車的好。電動輕型貨車車隊的平均每公里燃料費用比柴油輕型貨車車隊低港幣 1.56 (約 78%)，而電動輕型貨車車隊的平均每公里總營運費用比柴油輕型貨車車隊低港幣 1.69 (約 71%)。

5.3 EV1、EV2、DV1 和 DV2 的可使用率分別為 98.9%、98.9%、99.0%和 98.2%。

5.4 與柴油輕型貨車比較，電動輕型貨車能減少約 59% CO<sub>2</sub>e 排放。

5.5 司機在操作電動輕型貨車上並無問題，並認為電動輕型貨車潔靜。有佳和司機對電動輕型貨車的表現感到滿意。

5.6 試驗結果顯示，電動輕型貨車在運輸行業中變得更加實惠和可行，以節省營運費用和減少二氧化碳排放，但前提是電動車輛可以輕鬆使用充電設施。

## 附錄 1：車輛和充電設施的主要特點

### 1. 試驗的電動輕型貨車和充電設施

#### (a) 試驗的電動輕型貨車

登記號碼：**EV1 (JJ2038)**  
廠名：九龍  
型號：EW4-A  
類別：輕型貨車  
車輛總重：3,700 公斤  
座位限額：司機 + 5 位乘客  
額定功率：50 千瓦  
行駛里程：260 公里（不使用空調）  
最高車速：每小時 100 公里  
電池物料：鋰離子  
電池容量：64.8 千瓦時  
製造日期：2019

登記號碼：**EV2 (LV2038)**  
廠名：九龍  
型號：EW4-A  
類別：輕型貨車  
車輛總重：3,700 公斤  
座位限額：司機 + 5 位乘客  
額定功率：50 千瓦  
行駛里程：260 公里（不使用空調）  
最高車速：每小時 100 公里  
電池物料：鋰離子  
電池容量：64.8 千瓦時  
製造日期：2019

#### (b) 充電設施

數量：2 套  
廠名：杭州奧能電源設備有限公司  
型號：ANDC5-500V/60A-1  
功率：30 千瓦直流電 (最高 500V / 60 A)  
充電標準：GB

## 2. 對比用的柴油輕型貨車

**登記號碼：** DV1 (PX2232)  
**廠名：** 豐田  
**型號：** KDH201RSSPDY  
**類別：** 輕型貨車  
**車輛總重：** 2,800 公斤  
**座位限額：** 司機 + 5 位乘客  
**汽缸容量：** 2,982 毫升  
**製造日期：** 2011

**登記號碼：** DV2 (SS7277)  
**廠名：** 豐田  
**型號：** HIACE DIESEL LWB  
**類別：** 輕型貨車  
**車輛總重：** 2,800 公斤  
**座位限額：** 司機 + 5 位乘客  
**汽缸容量：** 2,982 毫升  
**製造日期：** 2014

附錄 2：車輛和充電設施的照片

1. 試驗的電動輕型貨車和充電設施

EV1 (JJ2038)





## EV2 (LV2038)



EV2 的前方



EV2 的後方



EV2 的左側面



EV2 的右側面

## 充電設施



3 相 30 千瓦直流充電設施 1 (EV1)



3 相 30 千瓦直流充電設施 2 (EV2)

## 2. 對比用的柴油輕型貨車

### DV1 (PX2232)



DV1 的前方



DV1 的後方



DV1 的左側面



DV1 的右側面



DV2 (SS7277)



DV2 的前方



DV2 的後方



DV2 的左側面



DV2 的右側面