

綠色運輸試驗基金

粉麵生產和批發業的電動輕型貨車試驗

(真好有限公司)

最終報告

(2023年4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）

機械工程學系
香港理工大學

吳駿博士工程師

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
粉麵生產和批發業的電動輕型貨車試驗
(真好有限公司)

最終報告
(報告時間：2020年7月1日–2022年6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。真好有限公司（下稱：真好）獲基金資助進行試驗壹輛作為運送粉麵的電動輕型貨車。真好依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了壹輛 JOYLONG EW4-A 輕型貨車（下稱：電動輕型貨車）作試驗。電動輕型貨車總重為 3,700 公斤，可以運載一位司機，五位乘客和貨物；並有一組 64.8 千瓦時的鋰離子電池。生產商聲稱這電動輕型貨車型號在電池充滿電後及不使用空調下的續航力為 260 公里。

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車輛的表現。真好指派壹輛提供類似服務的傳統車輛 TOYOTA HIACE 柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。柴油輕型貨車總重為 2,800 公斤，汽缸容量 2,982 毫升。

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

2. 試驗車輛及傳統車輛

2.1 電動輕型貨車、充電設施和柴油輕型貨車的主要特點載於附錄 1，而車輛和充電設施的照片則載於附錄 2。電動輕型貨車主要是用作運送粉麵至全香港。

2.2 真好在沙田大圍交通城大廈內安裝了壹個 30 千瓦的直流充電設施為電動輕型貨車充電，並記錄其充電量。電動輕型貨車在不使用時才充電，而且不是每天充電。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2020 年 7 月 1 日開展，為期 24 個月。真好必須搜集和提供的試驗資料包括電動輕型貨車的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、電動輕型貨車和充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失。亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，也要提供電動輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及真好的意見，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。電動輕型貨車的平均每公里燃料費比柴油輕型貨車少港幣 1.30 元（約 77%）。電動輕型貨車的平均每公里總營運費用比柴油輕型貨車少港幣 1.24 元（約 67%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2020 年 7 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日）

		電動輕型貨車 ^[1]	柴油輕型貨車
總里數 (公里)		33,189	138,903
平均每日行駛里數 (公里/工作日)		50	191
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	3.16	-
	(公里/公升)	-	9.42
	(公里/百萬焦耳)	0.88	0.26 ^[2]
平均燃料費用 (港幣/公里)		0.39 ^[3]	1.69 ^[4]
平均總營運費用 (港幣/公里)		0.62	1.86
營運損失時間 (工作天) ^[5]		8	2

[1] 真好在 2021 年 5 月沒有使用電動輕型貨車。另外，2021 年 6 月大部份時間沒有司機駕駛電動輕型貨車。因此，2021 年 5 月和 6 月都沒有充電記錄。

[2] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

[3] 電費是按照 2020/2021 年每千瓦時港幣 1.218 元和 2022 年每千瓦時港幣 1.289 元

[4] 燃料費用按照市場價格計算

[5] 營運損失時間是由車輛不能營運的日期起計，至車輛交還車輛營運商的日期為止

4.2 除燃料費用外，表 1 中的平均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，如泊車費、拖車費及租賃替代車輛的費用。在試驗期 24 個月內，電動輕型貨車有兩次定期維修和兩次非定期維修，導致損失 8 天營運時間。柴油輕型貨車亦有兩次定期維修和兩次非定期維修，導致損失 2 天營運時間。電動輕型貨車和柴油輕型貨車的定期維修都是為了進行週年驗車。電動輕型貨車的第一次非定期維修是為了檢查電池充電器的狀況和改善電腦系統，而第二次非定期維修是為電腦系統更新程序。柴油輕型貨車的非定期維修是為了更換前輪的軸承、剎車皮、閥門和柴油過濾器。

4.3 因此，電動輕型貨車的可使用率是 98.8%，而柴油輕型貨車的可使用率是 99.7%。按此計算，電動輕型貨車和柴油輕型貨車分別平均每日行駛 50 公里及 191 公里。

4.4 司機在操作電動輕型貨車上沒有任何問題，但是他比較喜歡駕駛柴油輕型貨車，因為電動輕型貨車爬坡時的動力稍遜、行駛里程較短和表現會隨時間而衰退。惟真好提供的數據並沒有反映電動車的表現有隨時間而衰退。真好認同使用電動輕型貨車的好處，因為可提供較綠色和寧靜的環境，及較低的燃料費用。然而，真好並不滿意電動輕型貨車的續航里程較短，未能滿足運作需要。真好會以有較高續航里程的綠色車輛取代傳統車輛。

4.5 根據 12 個月移動平均燃料效益值評估，在 24 個月試驗期內電動輕型貨車的燃料效益增加了 12%；這是由於在試驗後期的 12 個月內較少在高斜坡運作和運載較少貨物有關。電動車的電池容量也沒有衰退。

4.6 在 24 個月試驗期內，電動輕型貨車的二氧化碳當量 (CO₂e) 排放是 4,060 公斤，而柴油輕型貨車的 CO₂e 排放是 9,771 公斤。因此，如果柴油輕型貨車被試驗中的電動輕型貨車取代，可排放少 5,711 公斤 (58%) 的 CO₂e。

5. 總結

5.1 電動輕型貨車平均燃料費用比柴油輕型貨車少 77% (港幣 1.30 元每公里)，平均總營運費用亦比柴油輕型貨車少 67% (港幣 1.24 元每公里)。電動輕型貨車和柴油輕型貨車的可使用率分別是 98.8% 和 99.7%。如果柴油輕型貨車被電動輕型貨車取代，可以減少 5,711 公斤 (58%) 的 CO₂e 排放。

5.2 根據 12 個月移動平均燃料效益值評估，在 24 個月試驗期內電動輕型貨車的燃料效益增加了 12%。電動車的電池容量也沒有衰退。

5.3 司機在操作電動輕型貨車上沒有任何問題，但是他比較喜歡駕駛柴油輕型貨車，因為電動輕型貨車爬坡時的動力稍遜、行駛里程較短和表現會隨時間而衰退。但是，真好提供的數據並沒有反映電動車的表現有隨時間而衰退。真好認同使用電動輕型貨車的好處，因為可提供較綠色和寧靜的環境，及較低的燃料費用。然而，真好並不滿意電動輕型貨車的續航里程較短，未能滿足需要。真好會以有較高續航里程的綠色車輛取代傳統車輛。

5.4 試驗結果顯示，電動輕型貨車在運輸行業中已是更為可行的選擇，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. 試驗的電動車和充電設施

(a) 電動車

登記號碼	WR5507
廠名：	JOYLONG
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）
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

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

2. 對比的柴油車

登記號碼：	UL3224
廠名：	TOYOTA
型號：	HIACE Diesel LWB
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 5 位乘客
車輛總重：	2,800 公斤
汽缸容量：	2,982 毫升
製造日期：	2016

附錄 2: 車輛和充電設施的照片

1. 試驗的電動車和充電設施

(a) 電動輕型貨車 (WR5507)



(b) 充電設施



30 千瓦直流充電設施

2. 對比的柴油輕型貨車

柴油輕型貨車 (UL3224)



柴油輕型貨車 - 前方



柴油輕型貨車 - 後方



柴油輕型貨車 - 右側面



柴油輕型貨車 - 左側面