

綠色運輸試驗基金
蛋業批發的電動輕型貨車試驗
(怡興蛋行有限公司)
最終報告行政摘要

(2022年6月30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
蛋業批發的電動輕型貨車試驗
(怡興蛋行有限公司)

最終報告
(報告時間：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。怡興蛋行有限公司（下稱：怡興）獲基金資助試驗壹輛用作蛋類產品運輸的電動輕型貨車。怡興依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了壹輛九龍 EW5 電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車）作試驗。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 330 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（評核者），監察試驗並評估試驗車輛的表現。怡興指派壹輛提供類似服務的 Ford 柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。柴油輕型貨車車輛總重 3,330 公斤，汽缸容量 2,198 毫升。

1.3 本最終報告匯報在試驗期內電動輕型貨車與柴油輕型貨車比較下的表現。

2. 試驗車輛和傳統車輛

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。電動輕型貨車和柴油輕型貨車主要是運送蛋類產品至九龍各處。

2.2 怡興在長沙環順寧路一車房內安裝了一個 30 千瓦直流充電設施專為電動輕型貨車充電並記錄其充電量。怡興另外自費安裝了一個 30 千瓦直流充電設施在長沙灣副食品批發市場的蛋品市場內在有需要時為電動輕型貨車充電。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2020 年 6 月 1 日開展，為期 24 個月。怡興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怡興的意見，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 1.79 元（80%）。若計算維修費用在內，電動輕型貨車的平均總營運費用亦比柴油輕型貨車少港幣 2.63 元（77%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（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
總行駛里數 (公里)		54,530	47,708
平均每日行駛里數 (公里/工作天)		95	80
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	2.64	-
	(公里/公升)	-	7.13
	(公里/百萬焦耳)	0.73	0.197 ^[1]
平均燃料費用/(HK\$/公里)		0.46 ^[2]	2.25 ^[3]
平均總營運費用/(HK\$/公里) ^[4]		0.775	3.40
營運損失時間 (工作天) ^{[4][5]}		9	26

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

[2] 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 元計算

[3] 燃料費用按照市場價格計算

[4] 與車輛性能無關的維修事故不包括在比較中

[5] 營運損失時間是由車輛不能營運的日期起計，至把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。電動輕型貨車有 2 次定期維修和 6 次非定期維修，柴油輕型貨車有 3 次定期維修和 3 次非定期維修。電動輕型貨車的定期維修是進行週年驗車；電動輕型貨車的非定期維修包括了檢查車輛、更換司機座位、檢查線路、更換車胎、維修剎車和懸掛系統的部件、修理車架等和在撞車後的相關修理工作。柴油輕型貨車的定期維修包括更換潤滑油和過濾器及進行週年驗車；而非定期維修則包括了更換損壞了的離合器、飛輪、波箱和剎車的部件，和更換電池等。

4.3 電動輕型貨車和柴油輕型貨車各有 9 日和 26 日與車輛性能有關的維修導致損失營運時間。因此，電動輕型貨車的可使用率是 99%而柴油輕型貨車的可使用率是 96%。根據上述結果，電動輕型貨車和柴油輕型貨車分別平均每日行駛 95 公里及 80 公里。

4.4 司機表示他不喜歡駕駛電動輕型貨車。他認為電動輕型貨車充滿電的續航里程比柴油輕型貨車入滿油後的續航里程少，特別當需要空調時；電動輕型貨車要每日充電而且爬坡時的動力比不上柴油輕型貨車；電動輕型貨車的剎車距離相比較柴油輕型貨車難控制，特別是在濕滑路面上；當電動輕型貨車在大斜道上重新啟動時，有可能會溜後。整體上，怡興認為使用電動輕型貨車是好的，因為可提供較綠色和寧靜的環境，及較低的燃料費用。但怡興覺得電動輕型貨車的表現隨時間有所減退而且司機們傾向於選擇駕駛柴油汽車，因此，怡興不會以電動車輛完全取代其現有的傳統車輛。

4.5 在 24 個月試驗期內，電動車的 12 個月移動平均燃料效益輕微下降了 7%，主要是由於在試驗後期因業務需要令電動車的平均載貨量有所增加及司機駕駛習慣有所改變而致。而電動車的電池容量則未有明顯衰退。

4.6 為作比對，柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO_{2e}) 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。在 24 個月試驗期內，電動輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO_{2e}) 分別為 7,874 公斤和 21,206 公斤。因此，在試驗期間使用電動輕型貨車取代柴油輕型貨車共減少了 13,332 公斤 (63%) 的 CO_{2e} 排放。

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 80% (港幣 1.79 元每公里)，平均總營運費用亦比柴油輕型貨車少 77% (港幣 2.63 元每公里)。電動輕型貨車可使用率是 99% 而柴油輕型貨車的可使用率是 96%。在試驗期間使用電動輕型貨車取代柴油輕型貨車共減少了 13,332 公斤 (63%) 的 CO_{2e} 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輕微下降了 7%，主因在試驗後期因業務需要令電動車的平均載貨量有所增加及司機駕駛習慣有所改變而致。但電動車的電池容量則未有明顯衰退。

5.3 司機表示不喜歡駕駛電動輕型貨車因為它的性能相比柴油輕型貨車為差。怡興認為使用電動車是好的，因為可提供較綠色和寧靜的環境，及較低的燃料費用。但怡興覺得電動輕型貨車的表現隨時間有所減退而且司機們傾向於選擇駕駛柴油汽車，因此，怡興不會以電動車輛完全取代其現有的傳統車輛。

5.4 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，但前提是電動車輛能夠容易使用到充電設施。

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

電動輕型貨車

登記號碼	WP1809
廠名：	九龍
型號：	HKL5041XXYBEV1 (EW5)
類別：	輕型貨車
車輛總重：	4,300 公斤
座位限額：	司機 + 4 位乘客
額定功率：	100 千瓦
行駛里程：	330 公里（不使用空調）
電池物料：	鋰離子
電池容量：	73.4 千瓦時
製造日期：	2019

充電設施

廠名：	杭州奧能电源設備有限公司
型號：	ANDC5-500V/60A-1
類型：	三相，380 伏特，可移動類型
充電功率：	30 千瓦，直流電（最高 500V/60 A）
充電標準：	國標

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	MD6346
廠名：	Ford
型號：	Transit 2.2 DL LW LR
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 5 位乘客
車輛總重：	3,330 公斤
汽缸容量：	2,198 毫升
製造日期：	2015

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

電動輕型貨車



EV – 前方



EV – 後方



EV – 右側面



EV – 左側面

充電設施



EV – 充電器

2. 對比的柴油輕型貨車

	
<p>DV 前方</p>	<p>DV 後方</p>
	
<p>DV 前方</p>	<p>DV 後方</p>