

綠色運輸試驗基金
機械設備維修服務業的電動輕型貨車試驗
(中富香港機械有限公司)
最終報告行政摘要

(2023年9月12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

綠色運輸試驗基金
機械設備維修服務業的電動輕型貨車試驗
(中富香港機械有限公司)

最終報告
(試驗時間：2020年12月1日 - 2022年11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。中富香港機械工程有限公司（下稱：中富）獲基金資助試驗一輛電動輕型貨車，在工地辦公室、供應商倉庫和多個客戶工地之間，提供機械設備維修工具和材料的運送服務。中富依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛 DFSK 東風小康 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），監察試驗並評估試驗車輛的表現。中富指派一輛提供相同服務柴油輕型貨車，一輛豐田 HIACE LWB 柴油輕型貨車（下稱：柴油貨車）與那輛電動貨車作對比。

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，並與其相對的傳統柴油貨車比較。

2. 試驗及對比車輛

2.1 試驗的電動輕型貨車為一輛東風小康 EC35，總重量為 2,510 公斤並能夠載一位司機和一位乘客及貨物。東風小康 EC35 電動輕型貨車配置了 41.4 千瓦時的鋰電池組，在不使用空調下的續航力達 300 公里。是次試驗中，中富安排一輛豐田 HIACE LWB 總重量為 2,800 公斤及汽缸容量為 2,982 毫升的柴油輕型貨車作為對比用的傳統車輛。基於業務性質覆蓋全香港，兩輛車沒有固定的每日路線，因此每天行使的里數都不同。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 75 公里。柴油貨車的每日(工作日)平均行駛里數為 127 公里。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2020 年 12 月 1 日開始，為期 24 個月。中富必須搜集和提供試驗資料，包括電動貨車在每次充電/加油前的行車里數讀數、每次充電量、充電所需時間及因充電損失的營運時間、定期和非定期維修費及因維修損失的營運時間。中富亦需要提供柴油貨車的類似資料。除了開支數據外，中富也要搜集和提供電動貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，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 12 月至 2022 年 11 月）

	電動貨車	柴油貨車
總里數（公里）	44,298	76,188
平均每天里數（公里/天）	75	127
平均燃料費用（港幣／公里） ^[1]	0.26	2.02
平均燃料效益	4.83 公里/千瓦時	9.24 公里／升
	1.34 公里/兆焦耳	0.26 公里/兆焦耳 ^[2]
平均總營運費用（港幣／公里） ^[3]	0.48	2.03
營運損失時間（日） ^{[3][4]}	10	0

^[1] 計算使用市場燃料價格。

^[2] 假設柴油的低熱值是 36.13 兆焦耳/公升。

^[3] 與車輛表現無關的維修和保養，不會在此數據統計表中反映。

^[4] 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車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

4.2 在 24 個月的試驗中，中富的車輛營運日數為 601 天。電動貨車進行了兩次定期維修保養及一次非定期維修保養，損失了 10 個工作天的營運時間。電動貨車使用率均為 98%；而柴油貨車使用率為 100%。

4.3 在 24 個月的試驗中，電動貨車的總行車里數和每日平均行車里數分別是 44,298 公里和 75 公里，而柴油貨車的分別是 76,188 公里和 127 公里。電動貨車的平均燃料費比柴油貨車每公里低港幣 1.76 元（約 87%）。考慮保養費用在內，電動貨車和柴油貨車的保養費用分別為港幣 9,950 元 和港幣 800 元，電動貨車的平均營運費比柴油貨車每公里低港幣 1.55 元（約 76%）。

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貨車的燃料效益趨勢。12 個月移動平均燃料效益在每千瓦時 4.65 公里至每千瓦時 4.83 公里之間窄幅變化。試驗期內電動貨車的燃料效益沒有衰退跡象。

4.5 為作比對，柴油貨車的二氧化碳當量（CO₂e）排放量可按電動貨車的總行駛里數及柴油貨車的燃料效益估算得出。電動貨車和柴油貨車的 CO₂e 排放量分別為 3,573 公斤和 13,296 公斤；因此，在這次試驗中，電動車的 CO₂e 排放較柴油車少 9,723 公斤（約 73%）。

4.6 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，雖然他們覺得乘坐時不太舒適。他們克服了試驗初期對續航里程感到焦慮的問題，續漸對使用電動貨車行駛較長途旅程有信心。中富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。

4.7 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。

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 1.76 元（約 87%）。

5.2 考慮保養費用在內，電動貨車的平均營運費比柴油貨車每公里低港幣 1.55 元（約 76%）。

5.3 在 24 個月的試驗中，中富的車輛營運日數為 601 天。電動貨車使用率均為 98%。柴油貨車使用率均為 100%。

5.4 使用電動貨車，CO₂e 排放減少 9.723 公斤（約 73%）。

5.5 司機及中富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。

5.6 從這台電動貨車的兩年試用數據來看，電動貨車的燃料效益沒有下降。

5.7 試驗結果顯示，在運輸行業使用電動輕型貨車，在節省運營費用和減少二氧化碳排放變得更易負擔和可行，但前題是有足夠的充電設施配套。

附錄 1：試驗車輛的主要特點

1. 試驗的電動輕型貨車和充電設施

(a) 電動輕型貨車

登記號碼：	CW8318
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 + 四位乘客
額定功率：	30 千瓦
行程範圍：	300 公里 (關空調)
電池類型：	鋰離子電池
電池容量：	41.4 千瓦時
製造日期：	2020

(b) 充電設施 (參與機構自資安裝)

電相：	單相
額定輸入電壓：	220 伏特
額定輸入頻率：	50 赫茲
額定輸入電流：	32 安培
最大輸入功率：	7 千瓦
輸出插座：	IEC 類型 2 Universal 插座

2. 對比用的柴油輕型貨車

登記號碼：	SR1318
廠名：	豐田
型號：	HIACE LWB 柴油
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,800 公斤
座位限額：	司機 + 五位乘客
汽缸容量：	2,982 毫升
製造日期：	2014

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的電動輕型貨車和充電設施

(a) 電動輕型貨車



(b) 充電設施



充電器和電錶

2. 對比的柴油輕型貨車

柴油輕型貨車



前方



後方



右側面



左側面