

綠色運輸試驗基金

運輸業的電動輕型貨車試驗 (中華商務物流服務有限公司)

最終報告

(2020年05月28日)

羅家驊 博士
柯樂勤 先生

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

羅家驊 博士（小組主任）

中心經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院（青衣分校）

柯樂勤 先生（組員）

汽車廢氣排放測試經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院（青衣分校）

綠色運輸試驗基金
運輸業的電動輕型貨車試驗
(中華商務物流服務有限公司)

最終報告
(試驗時間：2014年6月1日 - 2016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而作出貢獻。中華商務物流服務有限公司（下稱：中華商務）獲得基金資助在運輸業使用一輛電動輕型貨車。

1.2 香港專業教育學院（青衣）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。中華商務同時指派一輛提供類似服務的柴油輕型貨車與電動輕型貨車作對比。

1.3 最終報告匯報在二十四個月的試驗中電動輕型貨車的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 中華商務依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛 Renault Kangoo Z.E.（下稱：電動輕型貨車）作試驗。

2.2 電動輕型車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。它們用以運載印刷品及機密文件到新界及九龍。根據電動輕型貨車生產商的資料，該型號的電動輕型貨車可載重 650 公斤。在電池充滿電後及不使用空調時，可行駛 170 公里。

2.3 中華商務在其大埔辦公地點的泊車位安裝了一組 20 安培充電設備，電動輕型貨車主要用此充電設備進行充電。電池充滿的時間約為 8 小時。電動輕型貨車每天充電一次，一般於工作後晚上進行。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2014 年 6 月 1 日開始，為期 24 個月。中華商務必需搜集和提供的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、充電時間及因充電損失的營運時間；電動輕型貨車及充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失，亦需要提供傳統柴油車的類似資料。除了開支數據外，中華商務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中華商務的意見，以反映電動輕型貨車的任何運作上的問題。

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總營運費用。電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車低港幣 1.46 元/公里（70%）。電動輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車低港幣 1.08 元/公里（81%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2014 年 6 月至 2016 年 5 月）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）		22,609	36,716
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	4.47	-
	（公里/公升）	-	8.55
	（公里/百萬焦耳）	1.24	0.24 ^[1]
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		0.25	1.33
平均總營運費用（港幣/公里）		0.64	2.10
營運損失時間（日） ^{[3][4]}		13	6

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升。

[2] 加油紀錄以市場燃料價格計算。

[3] 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日數，即由車輛停運的第一個工作天起計至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

[4] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

4.2 在這報告期內，電動輕型貨車和柴油輕型貨車都有定期維修，而電動輕型貨車亦有非定期維修，分別引致 13 天和 6 天營運損失時間。在 590 天試驗期內，電動輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率均分別為 98% 和 99%。

4.3 司機表示操作電動輕型貨車並沒有大問題，並覺得電動輕型貨車寧靜和環保。但是，電動輕型貨車司機對電動輕型貨車有限的續航力以及在上坡時的性能感到失望。

4.4 中華商務認同使用電動輕型貨車較柴油輕型貨車更寧靜及環保。可是，由於電動輕型貨車電池的續航力所限，中華商務必須預先計劃電動輕型貨車的行駛路線及限制其服務地區範圍，降低了其業務運營的靈活性。中華商務預期，電動輕型貨車電池的續航力及相關技術將在未來得到改善。

4.5 為了消除季節性波動的影響，我們使用 12 個月的移動平均值來評估電動輕型貨車平均燃料效益的趨勢。電動輕型貨車的平均燃料效益由每千瓦時 3.94 公里到每千瓦時 5.21 公里。可見電動輕型貨車的平均燃料效益在試驗期間穩定下降。

4.6 電動輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO_{2e}) 排放分別為 2,961 公斤和 7,787 公斤。因此，在試驗中的電動輕型貨車的 CO_{2e} 排放比柴油輕型貨車低 4,825 公斤 (即 62%)。

5 總結

5.1 電動輕型貨車司機表示操作電動輕型貨車並沒有大問題，但對其有限的續航力以及上坡時的性能感到失望。

5.2 電動輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率均分別為 98% 和 99%。但是，電動輕型貨車的總行駛里數 (22,609 公里，即每日平均 38.3 公里) 和柴油輕型貨車的總行駛里數 (36,716 公里，即每日平均 62.2 公里) 的差異反映在試驗期內電動輕型貨車的使用量偏低。

5.3 在試驗中，電動輕型貨車的平均燃料費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.08 元 (81%)。電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.46 元 (70%)。而電動輕型貨車的 CO_{2e} 排放亦比柴油輕型貨車低約 62%。

5.4 目前，電動輕型貨車的價格比柴油輕型貨車高，累積的燃油節省亦未必能抵消汽車成本。然而，電動汽車的市場正逐漸擴大，電動汽車的技術也在不斷進步，而電動汽車與傳統汽車的差價亦在減小，運輸行業也更容易負擔。

附錄 1：試驗涉及車輛的主要特點

1. 試驗的電動輕型貨車

登記號碼：	SS6445
廠名：	雷諾
型號：	Kangoo Z.E.
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,300 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	170 公里（關閉空調）
最高車速：	每小時 130 公里
電池類別：	鋰離子
電池容量：	22 千瓦時
製造日期：	2013

電動輕型貨車充電設備

充電標準：	IEC62196 2 型
充電模式：	220 伏特 / 20 安培，A / C

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	RR7794
廠名：	KIA
型號：	K2900 CRDI
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 一位乘客
車輛總重：	3,240 公斤
汽缸容量：	2,902 毫升
製造日期：	2011

附錄 2：車輛和充電設備的照片

1. 試驗的電動輕型貨車和充電設備

	
<p>電動輕型貨車 – 前方</p>	<p>電動輕型貨車 – 後方</p>
	
<p>電動輕型貨車 – 左側面</p>	<p>電動輕型貨車 – 右側面</p>
	
<p>充電設備</p>	

2. 對比的柴油輕型貨車



柴油輕型貨車 前方



柴油輕型貨車 - 後方



柴油輕型貨車 - 左側面



柴油輕型貨車 - 右側面