

# 綠色運輸試驗基金

## 零售及批發業的電動輕型貨車試驗 (球記香港有限公司)

### 最終報告

(2020年6月18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**  
**零售及批發業的電動輕型貨車試驗**  
**(球記香港有限公司)**

**最終報告**  
**(試驗時間：2015年11月1日 - 2017年10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。球記香港有限公司（下稱：球記）獲得基金資助在零售及批發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。球記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 球記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. 電動輕型貨車（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。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最多 650 公斤。在電池充滿電後及不使用空調時，可行駛 170 公里。

### 3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 11 月 1 日開始，為期 24 個月。球記必須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，亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，球記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球記的意見，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每公里低港幣 0.57 元（26%）。電動輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.96 元（90%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 11 月至 2017 年 10 月）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）		19,439	19,374
平均燃料 效益	（公里/千瓦時）	5.19	-
	（公里/公升）	-	5.10
	（公里/百萬焦耳）	1.44	0.14 <sup>[1]</sup>
平均燃料費用（港幣/公里） <sup>[2]</sup>		0.22	2.18
平均總營運費用（港幣/公里）		1.61 <sup>[5]</sup>	2.18
營運損失時間（日） <sup>[3][4]</sup>		9	0

[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。

[5] 球記因遇到物業管理的問題，在報告期內未能安裝指定的充電站。電動輕型貨車因此要到不同的商業停車位充電，主要是在非營運時間。總額外的停車費費用為港幣 16,324 元（每公里港幣 0.85 元）

4.2 在這報告期內，電動輕型貨車都有定期和非定期維修，而引致 7 天營運損失時間。柴油輕型貨車則沒有任何維修紀錄。在 498 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 100%。

4.3 司機表示操作電動輕型貨車並沒有問題，並覺得電動輕型貨車寧靜和環保。但是，司機表示電動輕型貨車在上坡時未能提供足夠馬力。司機還發現電動輕型貨車在炎熱或寒冷的天氣下，電量消耗大增，這可能是由於夏季時空調機組的冷卻負荷增加，而冬季時則增加了暖氣負荷。

4.4 球記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不足以應付日常的需求。球記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。此外，球記亦擔心，如果電動輕型貨車攜帶過多重磅的貨物，可能因其電量消耗增加而帶來風險，令電池不足以完成整個行程。

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 4.94 公里到每千瓦時 5.43 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。在 24 個月的試驗期內，電動輕型貨車的燃料效益變化顯著，表示試驗期間的燃料效益和電池充電能力有所下降。

4.6 電動輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO<sub>2e</sub>) 排放分別為 1,979 公斤和 10,567 公斤。因此，在試驗中電動輕型貨車的 CO<sub>2e</sub> 排放比柴油輕型貨車低 8,588 公斤 (即 81%)。

由於球記在安裝充電設備上遇到物業管理方面的問題，在報告期內未能安裝指定的充電站。球記在電動輕型貨車完成試驗後才安裝了其指定的充電設施，該充電設施的試驗期為 2018 年 1 月至 2019 年 12 月。在其 24 個月的試驗期內，充電設施無需進行維修。充電設施的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

## 5 總結

5.1 司機表示操作電動輕型貨車並沒有問題，但是，司機表示電動輕型貨車在上坡時未能提供足夠馬力。同時，司機亦發現電動輕型貨車在炎熱或寒冷的天氣下，電量消耗大增，這可能是由於夏季時空調機組的冷卻負荷增加，而冬季時則增加了暖氣負荷。

5.2 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 1.96 元 (90%)。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 0.57 元 (26%)。而電動輕型貨車的 CO<sub>2e</sub> 排放亦比柴油輕型貨車低約 81%。電動輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 98% 和 100%。

5.3 目前，電動輕型貨車的價格比柴油輕型貨車高，因此短時間內累積的燃料節省可能無法抵消較高的車輛成本。但是，電動車輛的市場正在擴大，而電動車輛的技術也在不斷進步。電動車輛與傳統車輛之間的價格差距正在縮小，運輸行業也更容易承受。

## 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：	<b>RA2668</b>
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
電池儲電量：	22 千瓦時
充電時間：	8 小時 (最大電流輸入為 16 安培)
製造年份：	2015

#### 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：	<b>EU1192</b>
廠名：	HINO
型號：	XZU425RHKFQD3
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 兩位乘客
車輛總重：	5,500 公斤
汽缸容量：	4,009 毫升
製造年份：	2007

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>電動輕型貨車充電設備</p>	

## 2. 作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