

綠色運輸試驗基金

展覽製作及舞台佈置服務的電動輕型貨車試驗 (威威有限公司)

最終報告

(2020年6月8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
展覽製作及舞台佈置服務的電動輕型貨車試驗
(威威有限公司)

最終報告
(試驗時間：2014年8月1日 - 2016年7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。威威有限公司(下稱：威威)獲得基金資助試驗一輛電動輕型貨車在展覽製作、舞台佈置和展銷會攤位安裝服務時用作運送物料和員工。

1.2 環境保護署委託香港專業教育學院(青衣)為獨立第三方評核者，監察試驗並評估試驗車輛的表現。威威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 電動輕型貨車、柴油輕型貨車和充電設施的主要特點載於附錄 1 及它們的照片載於附錄 2。它們在展覽製作、舞台佈置和展銷會攤位安裝服務時用作運送物料和員工。根據電動輕型貨車生產商的資料，該型號的最高可載重量為 650 公斤。在電池充滿電後及在不使用空調時，可行駛 170 公里。

2.2 威威在其粉嶺辦公地點安裝了一組 20 安培充電設施。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2014 年 8 月 1 日開始，為期 24 個月。威威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、每次充電量和時間、因充電損失的的營運時間、電動輕型貨車及充電設施的定期和非定期維修的費用及營運時間損失。威威亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，威威也要提供電動輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，以反映電動輕型貨車的問題。

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 1.18 元／公里（約 83%）。電動輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車低港幣 1.18 元／公里（約 83%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2014 年 8 月 1 日至 2016 年 7 月 31 日）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總行駛里數（公里）		7,597	47,126
平均燃料效益 ^[1]	（公里／千瓦時）	4.74	-
	（公里／公升）	-	7.82
	（公里／兆焦耳）	1.32	0.22 ^[1]
平均燃料費用（港幣／公里） ^[2]		0.24	1.42
平均總營運費用（港幣／公里）		0.24	1.42
營運損失時間（工作天） ^{[3][4]}		0	1

[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 兆焦耳／公升

[2] 以市場燃料價格計算

[3] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

[4] 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。

4.2 在這試驗期內，電動輕型貨車沒有任何與車輛表現有關的維修；但是，柴油輕型貨車有一次定期維修引致 1 天營運損失時間。在 731 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 100% 和 99.9%。

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，電動輕型貨車司機對電動輕型貨車有限的續航力感到失望。

4.4 威威對電動輕型貨車有限的續航力不滿意。由於電動輕型貨車電池的續航力所限，威威必須預先計劃電動輕型貨車的行駛路線及計算所需里程，才確定電動輕型貨車是否能完成這項工作。電動輕型貨車只能在香港區往返，並需要充電才能再次使用。這樣為威威帶來了不便，並使威威不願再使用電動輕型貨車。自 2015 年 6 月起，威威不再定期使用電動輕型貨車。在試驗期的剩餘 14 個月內，威威使用了電動輕型貨車行駛總共 420 公里。

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的燃料效益的趨勢。電動輕型貨車的平均燃料效益由每千瓦時 3.78 公里到每千瓦時 5.48 公里（約 31% 變化）。因為在試驗期的剩餘 14 個月，電動輕型貨車處於閒置或很少使用而令到燃油效益有顯著下降。如果電動輕型貨車有定期使用，燃油效益的變化將會更小。

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 978 公斤和 2,695 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 1,717 公斤（約 64%）。

5 總結

5.1 司機表示適應了電動輕型貨車的運作。但是，司機和威威對電動輕型貨車有限的續航力不滿意，並認為電動輕型貨車無法應付日常分配的工作。

5.2 電動輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率均分別為 100% 和 99.9%。但是，電動輕型貨車的總行駛里數（7,597 公里，即每日平均 10.4 公里）和柴油輕型貨車的總行駛里數（47,126 公里，即每日平均 64.5 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 電動輕型貨車的平均燃料費明顯比柴油輕型貨車低港幣 1.18 元／公里（約 83%）。電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車低港幣 1.18 元／公里（約 83%）。而使用電動輕型貨車能減少 1,717 公斤（即 64%）的 CO₂e 排放。

5.4 目前，電動車的價格比柴油車高，累積的燃料節省亦未必能在短期內抵消較高的車輛成本。然而，電動車市場正逐漸擴大，電動車的技術也在不斷進步，而電動車與傳統車的差價亦在收窄，運輸行業也更容易負擔。

附錄 1：試驗涉及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

(a) 試驗的電動輕型貨車

登記號碼：**AJ9111**
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**
充電時間：**8 小時（最高 20A 電流）**
載重量：**650 公斤**
製造日期：**2014**

(b) 充電設施

充電標準：**IEC62196 2 型**
充電模式：**220 伏特 / 20 安培，交流電**

2. 對比用的柴油輕型貨車

登記號碼：**RV3112**
廠名：**MITSUBISHI**
型號：**FUSO**
類別：**輕型貨車**
座位限額：**2 座位**
車輛總重：**3,800 公斤**
汽缸容量：**2,998 毫升**
製造日期：**2011**

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

 <p>AM10:06 14/OCT/2014</p>	 <p>AM10:06 14/OCT/2014</p>
<p>電動輕型貨車 - 前方</p>	<p>電動輕型貨車 後方</p>
 <p>AM10:06 14/OCT/2014</p>	 <p>AM10:07 14/OCT/2014</p>
<p>電動輕型貨車 - 左側面</p>	<p>電動輕型貨車 - 右側面</p>
 <p>AM10:09 14/OCT/2014</p>	
<p>充電設施 -1</p>	<p>充電設施 -2</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