

綠色運輸試驗基金
建築業的電動輕型貨車試驗
(駿達工程(港澳)有限公司)

最終報告

(2020年5月5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
建築業的電動輕型貨車試驗
(駿達工程(港澳)有限公司)

最終試驗報告
(試驗時間：2014年4月1日 - 2016年3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。駿達工程(港澳)有限公司（下稱：駿達）獲得基金資助在建築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的綠色創新運輸技術，並與傳統車輛作比較。駿達指派一輛提供類似服務的柴油車（下稱：柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。

1.3 本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 駿達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. 電動輕型貨車作試驗。

2.2 電動輕型貨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。它們用以運載員工和建築材料到新界範圍的工地。電動輕型貨車的設計載重量是 650 千克。生產商聲稱該型號電動輕型貨車在電池充滿電後和不使用空調時續航力為 170 公里。

2.3 駿達在其元朗公司泊車處安裝了一組 20 安培充電設備及電度錶，為電動輕型貨車電池充電及記錄用電量。電動輕型貨車每天充電一次，充電時間通常在早上八時至中午十二時進行。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2014 年 4 月 1 日開始，為期 24 個月。駿達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。駿達亦需要提供傳統柴油車的類似資料。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駿達的意見，以反映電動輕型貨車的任何問題。

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。電動輕型貨車的每公里平均總營運費用比柴油輕型貨車低港幣 0.91 元（59%）。電動輕型貨車的平均燃料費用比柴油輕型貨車低港幣 1.17 元（87%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（由 2014 年 4 月至 2016 年 3 月）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）		34,549	29,477
平均燃料效益 ^[1]	（公里/千瓦時）	5.93	-
	（公里/公升）	-	8.41
	（公里/百萬焦耳）	1.65	0.23
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		0.18	1.35
平均總營運費用（港幣/公里）		0.64	1.55
營運損失時間（日） ^{[3][4]}		13	2

[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及非定期維修分別引致 13 天和 2 天營運損失時間。在 595 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 97.8% 和 99.7%。

4.3 電動輕型貨車司機對電動輕型貨車的操作和性能表示滿意。電動輕型貨車司機表示操作電動輕型貨車並沒有大問題，而且電動輕型貨車較寧靜和環保。

4.4 駿達認為電動輕型貨車較柴油輕型貨車更節能，而且較寧靜。但是，駿達認為電動輕型貨車的續駛里程未能滿足其公司營運需要。

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 5.71 公里到每千瓦時 6.05 公里。在這試驗期內，沒有跡象顯示電池的充電容量有所下降。

4.6 電動輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO₂e) 排放分別為 3,349 公斤和 11,397 公斤，電動輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車低 8,048 公斤 (即 71%)。

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大問題。電動輕型貨車能夠應付公司分配的工作。電動輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 97.8% 及 99.7%。在試驗下使用電動輕型貨車可減少 CO₂e 排放 8,048 公斤 (即 71%)。

5.2 但是，從電動輕型貨車的總行駛里數 (34,549 公里，即每日平均 59.36 公里) 和柴油輕型貨車的總行駛里數 (29,477 公里，即每日平均 49.71 公里) 的差異可以看出在試驗期內電動輕型貨車的使用量較多。

5.3 電動輕型貨車的燃油成本明顯低於柴油輕型貨車的燃油成本。在 12 個月的移動平均燃料效益的數據並沒有顯示電動輕型貨車的平均燃料效益在試用期結束之前轉差。同樣，在試驗期內也沒有顯示電池充電容量有下降跡象。

5.4 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

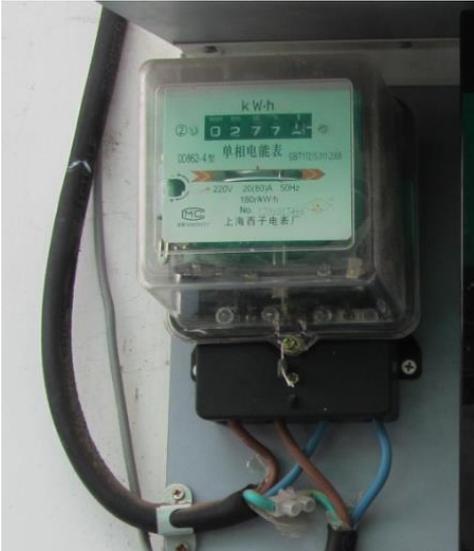
登記號碼：	SP 3149/KA 1823
廠名：	Renault
型號：	Kangoo Z.E.
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,300 公斤
座位限額：	司機+四位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	170 公里(不使用空調，無負載)
最高車速：	每小時 130 公里
電池材料：	鋰離子
電池容量：	22 千瓦時
充電時間：	8 小時（最大電流輸入為 16 安培）
載重量	650 公斤
製造日期：	2013

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	PW 3931
廠名：	HYUNDAI
型號：	H1 VAN Standard
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3.23 公噸
座位限額：	司機+五位乘客
汽缸容量：	2497 立方厘米
負載重量：	1100 公斤
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

	
<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>充電設施</p>	<p>電錶</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