

綠色運輸試驗基金
學校的電動輕型貨車試驗
(法國國際學校 "Victor Segalen" Association Limited)

最終報告

(2020年5月14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
學校的電動輕型貨車試驗
(法國國際學校 "Victor Segalen" Association Limited)

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。法國國際學校"Victor Segalen" Association Limited（下稱：法國國際學校）獲得基金資助在學校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。

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，並與其相應的傳統汽油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 法國國際學校依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛 Renault Kangoo Van Z.E.（下稱：電動輕型貨車）作試驗。法國國際學校同時指派一輛提供類似服務的傳統汽油車（下稱：汽油車）與電動輕型貨車作對比。

2.2 電動輕型貨車和汽油車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。他們主要用作運載訪客或文件到位於港島和九龍的其他校舍以及機場。

2.3 法國國際學校在跑馬地的校舍安裝了一組 20 安培充電設備，為電動輕型貨車電池充電及記錄用電量。電池一般充滿電的時間大約 8 小時。電動輕型貨車的充電時間主要在晚上通宵進行。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 11 月 1 日開始，為期 24 個月。法國國際學校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；電動輕型貨車的定期和非定期維修費及營運時間損失。法國國際學校亦需要提供傳統汽油私家車的類似資料。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法國國際學校的意見，以反映電動輕型貨車的任何運作問題。

4 試驗結果

4.1 表 1 概括電動輕型貨車和汽油車的統計數據。電動輕型貨車的每公里平均總營運費用比汽油車低港幣 5.08 元（77%）。電動輕型貨車的每公里平均燃料費用比汽油車低港幣 2.03 元（85%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 11 月至 2016 年 10 月）

		電動輕型貨車	汽油車
總里數（公里）		10,936	5,113
平均燃料效益 ^[1]	（公里/千瓦時）	3.80	-
	（公里/公升）	-	6.19
	（公里/百萬焦耳）	1.06	0.19
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		0.35	2.38
平均總營運費用（港幣/公里）		1.56	6.64
營運損失時間（日） ^{[3] [4]}		15	5

^[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，電動輕型貨車因維修而導致共 15 日營運損失時間，而汽油車則因維修而導致 5 日營運損失時間。電動輕型貨車的維修費用為港幣 12,045 元，而汽油車的維修費用為港幣 21,784 元。電動輕型貨車及汽油車的使用率均分別為 98% 和 99%。

4.3 法國國際學校有委派指定電動輕型貨車司機去駕駛電動輕型貨車。電動輕型貨車司機對電動輕型貨車的性能表示滿意，而且電動輕型貨車較寧靜和環保。當兩種車輛都可供選擇時，電動輕型貨車司機會優先選擇使用電動輕型貨車。

4.4 法國國際學校會支持使用電動輕型貨車，因為電動輕型貨車與傳統汽車相比，電動輕型貨車令環境更安靜、環保和節省營運成本。而電動輕型貨車的貨運能力足以應付日常工作。

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。電動輕型貨車的燃料效益由每千瓦時 3.72 公里到每千瓦時 4.01 公里（即大約下降 7%）。在這試驗期內，電動輕型貨車的平均燃料效益只有輕微下降。

4.6 電動輕型貨車的二氧化碳當量（CO₂e）排放為 2,272 公斤，而汽油私家車的 CO₂e 排放為 4,786 公斤。電動輕型貨車的 CO₂e 排放比汽油車低 2,514 公斤（大概減少為 53%）。

5. 總結

5.1 電動輕型貨車和汽油車主要用作運載文件到位於港島和九龍的其他校舍以及機場。電動輕型貨車的每公里平均燃料費用比汽油車低港幣 2.03 元（85%）。電動輕型貨車和汽油車亦有 4 次定期維修。在這報告期內，電動輕型貨車和汽油車分別有 3 次和 2 次非定期維修。電動輕型貨車和汽油車分別有 15 天和 5 天的營運損失時間。電動輕型貨車的使用率為 98%，而汽油私家車的使用率為 99%。在試驗下使用電動輕型貨車可減少 CO₂e 排放 2,514 公斤（約減少 53%）。

5.2 電動輕型貨車司機對電動輕型貨車的性能表示滿意，而且電動輕型貨車較寧靜和環保。當兩種車輛都可供選擇時，電動輕型貨車司機會優先選擇使用電動輕型貨車。法國國際學校會支持使用電動輕型貨車，因為電動輕型貨車與傳統汽車相比，電動輕型貨車令環境更安靜、環保和節省營運成本。而電動輕型貨車的貨運能力足以應付日常工作。

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：	
廠名：	雷諾
型號：	Kangoo Z.E.
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,260 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
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）
製造日期：	2015

2. 對比的汽油私家車

登記號碼：	JU9001
廠名：	Toyota
型號：	
類別：	七座位私家車
座位限額：	司機 + 七位乘輕型
汽缸容量：	1,998 毫升
製造日期：	2000

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>11/11/2016 10:16</p>	 <p>11/11/2016 10:16</p>
<p>電動輕型貨車前方</p>	<p>電動輕型貨車後方</p>
 <p>11/11/2016 10:16</p>	 <p>11/11/2016 10:16</p>
<p>電動輕型貨車左側面</p>	<p>電動輕型貨車右側面</p>
 <p>11/11/2016 10:20</p>	
<p>電動輕型貨車充電設備</p>	

2. 對比的汽油車

