

綠色運輸試驗基金  
土木工程業的電動輕型貨車試驗  
(森柏工程有限公司)  
最終報告行政摘要

(2022年2月15日)

張鎮順博士

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

**張鎮順博士（小組主任）**

機械工程學系  
香港理工大學

**勞偉籌博士（署理小組主任）**

電機工程學系  
香港理工大學

**吳駿博士工程師**

機械工程學系  
香港理工大學

**熊永達博士**

理大科技及顧問有限公司  
香港理工大學

**袁大偉博士**

理大科技及顧問有限公司  
香港理工大學

**綠色運輸試驗基金**  
**土木工程業的電動輕型貨車試驗**  
**(森柏工程有限公司)**

**最終報告**  
**(報告時間：2019年9月1日 – 2021年8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作出貢獻。森柏工程有限公司（下稱：森柏）獲基金資助進行試驗壹輛作為土木工程業的電動輕型貨車。森柏依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了壹輛日產 e-NV200 電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車）作試驗。生產商聲稱這電動輕型貨車型號在電池充滿電後及不使用空調下的續航力為 317 公里。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署（環保署）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。森柏起初指派壹輛提供類似服務的豐田柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。柴油輕型貨車車輛總重 2,800 公斤，汽缸容量 2,494 毫升。但是，這輛車已在 2019 年 10 月報廢，並由壹輛 Mercedes Benz 柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）取代，與電動輕型貨車作對比。替補柴油輕型貨車車輛總重 3,050 公斤，汽缸容量 2,142 毫升，於 2019 年 11 月起使用。

1.3 本最終報告匯報在 24 個月試驗期內電動輕型貨車與柴油輕型貨車比較下的表現。

### 2. 試驗及傳統車輛

2.1 電動輕型貨車、充電設施和柴油輕型貨車的主要特點載於附錄 1，而車輛和充電設施的照片則載於附錄 2。電動輕型貨車主要是為土木工程業運載工具和物件至香港島、九龍和新界的各個建築地盤。

2.2 森柏在西貢清水灣的停車場安裝了壹個 7 千瓦的交流電充電器為電動輕型貨車充電，並記錄其充電量。由於每日行駛路程不長，電動輕型貨車不用每日充電。在試驗初期的數個月內，電動輕型貨車亦在灣仔一地盤內充電。在地盤充電時消耗的電量是根據電動輕型貨車儀表板上的電錶讀數計算的。

### 3. 試驗資料

3.1 試驗於 2019 年 9 月 1 日開展，為期 24 個月。森柏必須搜集和提供的試驗資料包括電動輕型貨車的充電時的行車里數讀數、每次充電量、充電時間及因充電損失的營運時間、電動輕型貨車和充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失，以及需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，森柏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森柏的意見，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統計數據。電動輕型貨車的平均每公里燃料費比柴油輕型貨車少港幣 0.70 元（74%）。電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車少港幣 0.66 元（60%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2019 年 9 月 1 日至 2021 年 8 月 31 日）

	電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數 (公里)	33,060	39,355
平均每個工作日行駛里數 (公里)	56	67
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	4.84
	(公里/公升)	-
	(公里/百萬焦耳)	1.34
平均燃料費用 (HK\$/公里)	0.25 <sup>[2]</sup>	0.95 <sup>[3]</sup>
平均總營運費用 (HK\$/公里)	0.44	1.10
營運損失時間 <sup>[4]</sup> (日)	3	4

<sup>[1]</sup> 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

<sup>[2]</sup> 電費是按照 2019 年每千瓦時港幣 1.177 元及 2020 年和 2021 年每千瓦時港幣 1.218 元計算

<sup>[3]</sup> 使用市場燃油價格計算

<sup>[4]</sup> 營運損失時間是由車輛不能營運的日期起計，至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止

4.2 在 24 個月的試驗期內，電動輕型貨車有 3 次定期維修，電動輕型貨車充電系統有兩次非定期維修，而柴油輕型貨車亦有 1 次定期維修。電動輕型貨車的定期維修包括一次供應商要求的新車檢查和兩次週年驗車，共有 3 日營運損失時間。電動輕型貨車充電系統有兩次維修，但沒有導致電動輕型貨車損失營運時間和維修保養費用。柴油輕型貨車的定期維修有 4 日營運損失時間。電動輕型貨車的可使用率是 99.5%而柴油輕型貨車的可使用率是 99.3%。按上述資料計算，電動輕型貨車和柴油輕型貨車分別平均每日行駛 56 公里及 67 公里。

4.3 司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能，但認為其爬坡的能力較柴油輕型貨車弱。森柏認同使用電動車是好的，因為可提供較環保和寧靜的環境，及較低的燃料費用。森柏將會鼓勵其他運輸業營運商去試驗綠色車輛，亦將會以綠色車輛取代傳統車輛。

4.4 在 24 個月試驗期內，電動車的燃料效益有輕微下降。但是，電動車的電池容量卻沒有明顯衰退跡象。

4.5 在試驗期間，電動輕型貨車的二氧化碳當量 (CO<sub>2</sub>e) 排放是 2,589 公斤，而柴油輕型貨車的 CO<sub>2</sub>e 排放是 5,830 公斤。相比柴油輕型貨車，在試驗期間使用電動輕型貨車共減少了 3,241 公斤 (56%) 的 CO<sub>2</sub>e 排放。

## 5. 總結

5.1 電動輕型貨車平均燃料費用比柴油輕型貨車少 74% (港幣 0.70 每公里)，平均總營運費用亦比柴油輕型貨車少 60% (港幣 0.66 每公里)。電動輕型貨車的可使用率是 99.5%，而柴油輕型貨車的可使用率是 99.3%。相比柴油輕型貨車，試驗期內使用電動輕型貨車共減少了 3,241 公斤 (56%) 的 CO<sub>2</sub>e 排放。

5.2 根據 12 個月移動平均燃料效益值評估，在 24 個月試驗期內電動輕型貨車的燃料效益下降了 13%，但是電池的充電量卻沒有衰退跡象。

5.3 司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能，惟認為電動輕型貨車爬坡的能力較弱。森柏認同使用電動車是好的，因為可提供較環保和寧靜的環境，及節省燃料費用。森柏將會鼓勵其他運輸業營運商去試驗綠色車輛，亦將會以綠色車輛取代傳統車輛。

5.4 試驗結果顯示，電動輕型貨車在運輸行業中變得更加實惠和可行，以節省營運費用和減少二氧化碳排放，但前提是電動車輛可以輕鬆使用充電設施。

## 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	<b>RL9700</b>
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 4 位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	317 公里（不使用空調）
電池物料：	鋰離子
電池容量：	40 千瓦時
製造日期：	2019

#### (b) 充電設施

廠名：	EV Power
型號：	EVC-32NK
充電功率：	7 千瓦/ 220 伏特 交流 / 最大 32 安培
充電接口標準：	IEC62196-2 Type 2

### 2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	<b>WG7876</b>	<b>TB127</b>
	(2019 年 9 月及 10 月)	(由 2019 年 11 月開始)
廠名：	豐田	Mercedes Benz
型號：	KDH200RSSPNY	116BTK
類別：	輕型貨車	輕型貨車
座位限額：	司機 + 5 位乘客	司機 + 4 位乘客
車輛總重：	2,800 公斤	3,050 公斤
汽缸容量：	2,494 毫升	2,142 毫升
製造日期：	2005	2015

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

(a) 電動輕型貨車



電動輕型貨車 - 前方



電動輕型貨車 - 後方



電動輕型貨車 - 右側面



電動輕型貨車 - 左側面

(b) 充電設施



電動輕型貨車 - 7 千瓦充電設施



電動輕型貨車 - 電錶

## 2. 對比的柴油輕型貨車



柴油輕型貨車 - 前方  
(2019年9月及10月)



柴油輕型貨車 - 前方  
(由2019年11月起)