

綠色運輸試驗基金  
電訊維修服務的電動輕型貨車試驗  
(香港電訊有限公司)  
最終報告行政摘要

(2022年5月31日)

熊永達博士

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

**吳駿博士**

機械工程學系  
香港理工大學

**曾廣成**

機械工程學系  
香港理工大學

**勞偉籌博士**

電機工程學系  
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

綠色運輸試驗基金  
電訊維修服務的電動輕型貨車試驗  
香港電訊有限公司

最終報告

(試驗時間：2019年11月1日 - 2021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作出貢獻。香港電訊有限公司(下稱：香港電訊)獲得基金資助試驗二輛電動輕型貨車，用於提供電訊安裝及維修服務，並依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了二輛日產 e-NV200 電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車，EVs: EV-1 及 EV-2）作試驗。

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（評核者），監察試驗並評估試驗車輛的表現。香港電訊指派二輛提供相同服務的柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車，DV: DV-1 及 DV-2）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，並與其相對的傳統柴油輕型貨車比較。

2. 試驗車輛及傳統車輛

2.1 電動輕型貨車及充電設施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。據電動輕型貨車生產商的資料，該電動輕型貨車的車輛總重是 2,250 公斤，配備 40 千瓦時鋰離子電池組，續航力為 317 公里(沒有開動空調)。這四輛車都是用於提供電訊設施安裝和維修服務，並都駐泊在香港電訊牛頭角辦事處，為香港島、九龍及新界地區提供服務。DV-2 在 2021 年 1 月退役並被更換，並駐泊在美孚辦事處。

2.2 香港電訊在其牛頭角辦公室停車處為電動輕型貨車自費設置兩個符合歐盟標準的 7 千瓦/最大 32 安培單相交流電充電設施。兩部電動輕型貨車分別在晚上非辦公時間共用這兩個充電設施，而這兩個充電設施備連有電錶記錄充電量。

### 3. 試驗資料

3.1 為期 24 個月的試驗於 2019 年 11 月 1 日開始。香港電訊需要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、充電所需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。香港電訊亦同時需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，香港電訊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香港電訊的意見，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統計數據。

表 1：各車輛的主要運作統計(2019 年 11 月 1 日 – 2021 年 10 月 31 日)

		電動輕型貨車		柴油輕型貨車	
		EV-1	EV-2	DV-1	DV-2
總里數 (公里)		37,424	34,134	16,529	14,444
平均每天里數 (公里/日)		76	70	34	30
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	3.90	3.95		
	(公里/公升)			6.47	7.51
	(公里/百萬焦耳)	1.08	1.10	0.18 <sup>[1]</sup>	0.21 <sup>[1]</sup>
平均燃料效益(公里/百萬焦耳)		1.09		0.20	
平均燃料費用/(港元/公里) <sup>[2]</sup>		0.31	0.31	2.37	2.02
車隊平均燃料費用/(港元/公里)		0.31		2.20	
平均營運費用/(港元/公里) <sup>[3]</sup>		0.57	0.59	3.69	2.56
車隊平均營運費用/(港元/公里)		0.58		3.13	
營運損失時間(工作日) <sup>[3][4]</sup>		5	5	10	6

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

<sup>[2]</sup> 使用市場價格計算。

<sup>[3]</sup> 與車輛技術性能無關的維修不會包括在車輛性能的比較。

<sup>[4]</sup> 營運損失的時間是由車輛因充電或維修而不能營運的日期計起，至車輛交還車輛營運商的日期為止。

4.2 在 24 個月的試驗中，EV-1 每公里的平均燃料費比 DV-1 的低港幣 2.06 元（約 87%）；而 EV-2 每公里的平均燃料費比 DV-2 的低港幣 1.71 元（約 85%）。電動輕型貨車車隊每公里平均燃料費比柴油貨車車隊的低港幣 1.89 元（約 86%）。

4.3 考慮維修費用後，EV-1 和 EV-2 的每公里平均總營運費分別比 DV-1 和 DV-2 的低港幣 3.12 元（約 85%）和港幣 1.97 元（約 77%）。電動輕型貨車車隊每公里平均總營運費比柴油貨車車隊的低港幣 2.55 元（約 81%）。

4.4 在 24 個月的試驗中，全部車輛的營運日數都為 495 個工作天。EV-1 及 EV-2 分別有三次定期維修及沒有非定期維修，同樣損失 5 個工作天營運日數。兩部電動輕型貨車的可使用率都是 99.0%。DV-1 及 DV-2 分別有三次及一次定期維修而沒有非定期維修，分別損失 10 及 6 個工作天營運日數。DV-1 和 DV-2 的可使用率分別為 98.0% 及 98.8%。

4.5 為了撇除季節性的波動，本報告使用 12 個月移動平均值評估電動輕型貨車的燃料效益趨勢。結果顯示兩部電動輕型貨車的燃料效益隨著司機熟識省電駕駛技巧而增加。數據顯示電動輕型貨車的燃料效益和其電池的表現沒有退化跡象。

4.6 與柴油輕型貨車的二氧化碳當量 (CO<sub>2</sub>e) 排放相比 (按電動輕型貨車的總行駛里數估算)，使用 EV-1 和 EV-2 分別減少 CO<sub>2</sub>e 排放 12,408 公斤和 9,339 公斤。總括而言，在試驗期內使用兩輛電動輕型貨車可以減少共 21,747 公斤 CO<sub>2</sub>e 排放 (約 76%)。

4.7 司機在操作電動輕型貨車方面總體上沒有困難，並認為它們潔淨。香港電訊認為兩部電動輕型貨車能滿足運作需要及滿意其表現，尤其是在節省營運成本方面。

## 5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗中，EV-1 的平均燃料費比 DV-1 每公里低約 87%，而 EV-2 比 DV-2 低約 85%。兩輛電動輕型貨車平均每公里燃料費比兩部柴油貨車的低約 86%。

5.2 考慮維修費用後，EV-1 的每公里平均總營運費比 DV-1 的低 85%，而 EV-2 比 DV-2 低 77%。兩輛電動輕型貨車每公里平均總營運費比兩輛柴油貨車的低 81%。

5.3 EV-1 和 EV-2 的可使用率都是 99.0%，而 DV-1 和 DV-2 的可使用率分別為 98.0% 及 98.8%。根據燃料效益的 12 個月移動平均值顯示，電動輕型貨車的燃料效益和其電池的表現沒有退化跡象。

5.4 總括而言，在試驗中使用兩輛電動輕型貨車可以減少 76% CO<sub>2</sub>e 排放。

5.5 司機在操作電動輕型貨車方面沒有問題，他們感到電動輕型貨車潔淨。香港電訊對電動輕型貨車的表現感到滿意，尤其是在節省營運成本方面。

5.6 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，但前提是電動車輛的充電設施必須方便和易於使用。

## 附錄 1：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

#### 試驗車輛

車輛牌照號：	<b>WD2483 (EV-1) and WD1906 (EV-2)</b>
廠名：	日產
型號：	E-NV200 Half Panel Van
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
行駛里程：	317 公里(空調關閉)
電池類別：	鋰離子電池
電池容量：	40 千瓦時
製造日期：	2018

#### 充電設施

充電設施數量：	2
廠名：	CORNERSTONE Smart Charge
型號：	SLATE 2
充電制式：	歐盟標準 IEC 61851-1 and IEC61851-22
充電功率：	7 千瓦、最大 32 安培(單相)

## 2. 對比用的柴油輕型貨車

車輛牌照號：	<b>NG4854 (DV-1) and NG4861 (DV-2)</b>
廠名：	日產
型號：	URVAN 3.0 Diesel M/T HPV STD
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3,300 公斤
座位限額：	司機 + 五位乘客
汽缸容量：	2,953 毫升
製造日期：	2008

車輛牌照號：	<b>VZ7664 (DV-2)*</b>
廠名：	豐田
型號：	HIACE DIESEL LWB
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,800 公斤
座位限額：	司機 + 五位乘客
汽缸容量：	2,755 毫升
製造日期：	2018

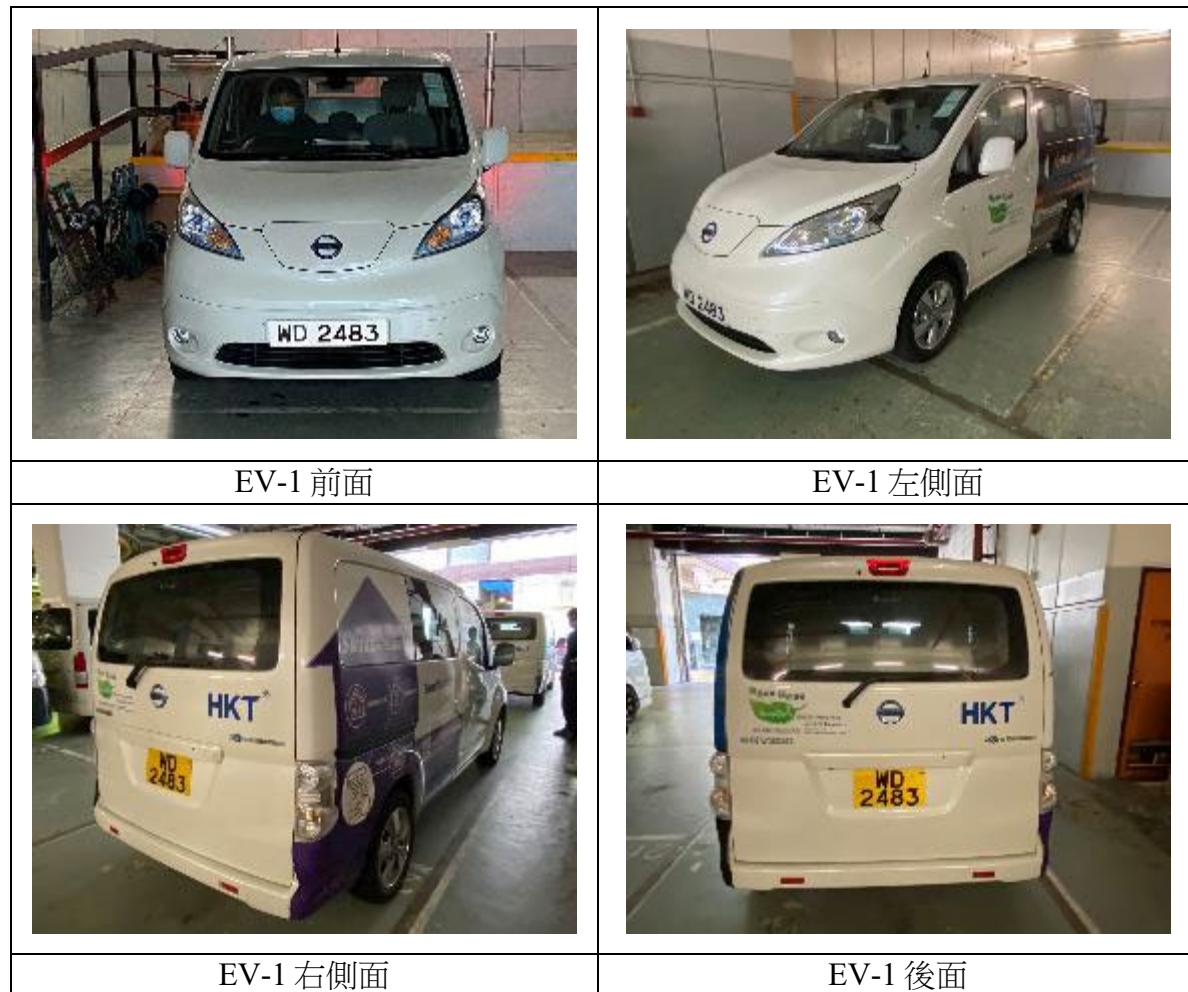
\*NG4861 於 2021 年 1 月 28 日退役及由 VZ7664 取替

## 附錄 2: 試驗車輛的照片

### 1. 試驗的電動輕型貨車及充電設備

#### 試驗的電動輕型貨車

##### EV-1(WD2483)





EV-2 (WD1906)



EV-2 前面



EV-2 右側面



EV-2 左側面



EV-2 後面

# 電動輕型貨車的充電設備



充電設備-1



電錶-1



充電設備-2



電錶-2

## 2. 對比用的柴油輕型貨車

### DV-1 (NG4854)



DV-1 前面



DV-1 後面

### DV-2 (NG4861)



DV-2 前面



DV-2 後面

DV-2 (VZ7664)



DV-2 前面



DV-2 後面