

綠色運輸試驗基金  
裝修及工程業的電動輕型貨車試驗  
(柏思集團有限公司)  
最終報告

(2023年11月7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生態局(環境科)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

**吳駿博士工程師**

機械工程學系  
香港理工大學

**曾廣成先生**

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**  
**裝修及工程業的電動輕型貨車試驗**  
**(柏思集團有限公司)**

**最終報告**  
**(試驗時間：2021年6月1日 – 2023年5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。柏思集團有限公司（下稱：柏思）獲基金資助進行試驗兩輛作為裝修及工程業使用的電動輕型貨車。柏思依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛電動輕型貨車作試驗：壹輛日產 e-NV200 電動輕型貨車和壹輛 Joylong EW5 電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車: EV-1 及 EV-2）。

1.2 理大科技及顧問有限公司獲環境保護署<sup>1</sup>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。柏思指派兩輛提供類似服務的柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車: DV-1 及 DV-2）與電動輕型貨車作對比。

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

**2. 試驗車輛及傳統車輛**

2.1 試驗的電動輕型貨車 EV-1 為日產 e-NV200，總重量為 2,250 公斤並能夠載一位司機和四位乘客及貨物。日產 e-NV200 電動輕型貨車配置了 40 千瓦時的鋰電池組及在不使用空調下的續航力達 317 公里。試驗的電動輕型貨車 EV-2 為 Joylong EW5，總重量為 4,300 公斤並能夠載一位司機和一位乘客及貨物。Joylong EW5 電動輕型貨車配置了 73.4 千瓦時的鋰電池組及在不使用空調下的續航力達 330 公里。

2.2 是次試驗中，柏思安排壹輛總重量為 3,300 公斤及汽缸容量為 2,488 毫升的日產柴油輕型貨車(DV-1)與 EV-1 作對比，以及壹輛總重量為 5,200 公斤及汽缸容量為 2,999 毫升的五十鈴柴油輕型貨車(DV-2) 與 EV-2 作對比，直至 2022 年 8 月止。

---

<sup>1</sup>由二〇二三年一月一日起，因環境及生態局（環境科）及環境保護署的內部架構重組，新能源運輸基金的行政管理工作已經轉移至環境及生態局（環境科）負責。

自 2022 年 9 月起另壹輛與 DV-1 同款的日產柴油輕型貨車取代了五十鈴柴油輕型貨車與 EV-2 作對比。

2.3 EV-1 用作運送裝修和建造工程的工具和物料，由新田往九龍區的地盤。EV-2 在 2021 年 6 月至 2022 年 8 月用作運送冷凍食品，由新田往東涌；而由 2022 年 9 月至 2023 年 5 月則提供與 EV-1 相同的服務。EV-2 和五十鈴 DV-2 都是冷藏式的貨車，用作運送冷凍食品，冷藏溫度設在-4oC。日產 DV-2 則沒有冷凍設備。

2.4 柏思在新田小磡村安裝了兩組充電設施：一組 7 千瓦交流電充電設施為 EV-1 充電和紀錄充電量和一組 30 千瓦直流電充電設施為 EV-2 充電和紀錄充電量。7 千瓦交流電充電設施是由柏思自費安裝的，而 30 千瓦直流電充電設施是由綠色運輸試驗基金資助的。兩部電動輕型貨車一般在不需要使用時充電。EV-1 的充電設施由 2021 年 10 月 5 日起不能運作。柏思另有一組 32-安培充電設施，並由 2021 年 10 月 5 日起用作 EV-1 充電之用。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。

### 3. 試驗資料

3.1 試驗於 2021 年 6 月 1 日開展，為期 24 個月。柏思必須搜集和提供的試驗資料包括電動輕型貨車的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、電動輕型貨車和充電設施的定期和非定期維修費及營運時間損失；亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。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柏思的意見，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。

表 1：各車輛的主要運作統計（2021 年 6 月 1 日至 2023 年 5 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)	45,963	64,799	14,445	124,754
平均每日行駛里數 (公里/工作天)	110	93	29	229
平均燃料效益	(公里/千瓦時)	4.59	2.96	-
	(公里/公升)	-	-	3.98
	(公里/百萬焦耳)	1.27	0.82	0.11 <sup>[1]</sup>
平均燃料費用 (港幣/公里)	0.285 <sup>[2]</sup>	0.434 <sup>[2]</sup>	4.93 <sup>[3]</sup>	3.07 <sup>[3]</sup>
車隊平均燃料費用 (港幣/公里)	0.36		4.00	
平均總營運費用 (港幣/公里) <sup>[4]</sup>	0.34	0.53	5.22	3.18
車隊平均總營運費用 (港幣/公里)	0.43		4.20	
營運損失時間 (日) <sup>[4][5]</sup>	5	26	1	181

<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 2021 年每千瓦時港幣 1.218 元, 2022 年 1 至 10 月每千瓦時港幣 1.289 元, 2022 年 11 至 12 月每千瓦時港幣 1.451 元, 2023 年 1 至 2 月每千瓦時港幣 1.544 元, 2023 年 3 至 4 月每千瓦時港幣 1.552 元和 2023 年 5 月每千瓦時港幣 1.565 元計算

<sup>[3]</sup> 使用市場燃料價格計算

<sup>[4]</sup> 與車輛技術性能無關的維修不會包括在比較中。

<sup>[5]</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 個月的試驗中，EV-1 和 DV-1 的工作天數為 493 天，EV-2 和 DV-2 的工作天數為 726 天。EV-1 有 2 次定期維修和 3 次非定期維修，損失了 76 個工作天的營運時間，但其中 71 天是與車輛技術性能無關的。EV-2 有 2 次定期維修和 3 次非定期維修，損失了 24 個工作天的營運時間。DV-1 有 2 次定期維修，損失了 1 個工作天的營運時間。DV-2 有 1 次定期維修和 3 次非定期維修，損失了 181 個工作天的營運時間。EV-1，EV-2，DV-1 和 DV-2 的可使用率分別是 98.8%，96.4%，99.8% 和 75.1%。

4.3 在 24 個月的試驗中，EV-1 的總行車里數和每日平均行車里數分別是 45,963 公里和 110 公里，EV-2 的總行車里數和每日平均行車里數分別是 46,799 公里和 93 公里，DV-1 的總行車里數和每日平均行車里數分別是 14,445 公里和 29 公里，DV-2 的總行車里數和每日平均行車里數分別是 124,754 公里和 229 公里。電動輕型貨車的車隊平均燃料費比柴油輕型貨車每公里少港幣 3.64 元 (91%)。電動輕型貨車的車隊平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里少港幣 3.77 元 (89.8%)。EV-2 的燃

料費比 EV-1 的高，因為 EV-2 的車輛總重高很多和它需要能源運作冷藏系統。

4.4 為了撇除季節性波動的影響，本報告使用 12 個月移動平均值評估電動車的燃料效益趨勢。根據 12 個月移動平均燃料效益值評估，在 24 個月試驗期內 EV-1 和 EV-2 燃料效分別下降了 10%和 27%。柏思發覺 EV-2 在充滿電後的行程里程下降，因此在 2022 年 8 月交回供應商維修電池包，但維修後燃料效益未有改善，因此導致 EV-2 燃料效益下降的因素未能確定。EV-1 的電池容量沒有衰退。EV-2 的充電紀錄在分析後顯示 2022 年 7 月至 2023 年 5 月間的數據有問題。因此不能判斷 EV-2 的電池容量有沒有衰退。

4.5 為作比對，柴油車的二氧化碳當量 (CO<sub>2e</sub>) 排放量可按電動車的總行駛里數及柴油車的燃料效益估算得出。在 24 個月試驗期內，EV-1 二氧化碳當量 (CO<sub>2e</sub>) 排放是 3,909 公斤，而 DV-1 的 CO<sub>2e</sub> 排放是 32,026 公斤。因此，如果 DV-1 被試驗中的 EV-1 取代，可排放少 28,117 公斤 (88%) 的 CO<sub>2e</sub>。EV-2 的二氧化碳當量 (CO<sub>2e</sub>) 排放是 8,513 公斤，而 DV-2 的 CO<sub>2e</sub> 排放是 29,330 公斤。因此，如果 DV-2 被試驗中的 EV-2 取代，可排放少 20,798 公斤 (71%) 的 CO<sub>2e</sub>。

4.6 EV-1 的司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能。EV-2 的司機則表示不喜歡駕駛電動輕型貨車，因為電動輕型貨車的動力和里程都比柴油車的低。柏思認同使用電動車有好處，既可提供較綠色和寧靜的環境，亦可減低燃料費用。

## 5. 總結

5.1 在這次試驗中，EV-1，EV-2，DV-1 和 DV-2 每日平均行駛里數分別是 110 公里，93 公里，29 公里和 229 公里。電動輕型貨車的車隊平均燃料費用比柴油輕型貨車每公里少 3.64 元（91%），而車隊平均總營運費用則比柴油輕型貨車每公里少 3.77 元（89.8%）。

5.2 EV-1，EV-2，DV-1 和 DV-2 的可使用率分別是 98.8%，96.4%，99.8%和 75.1%。試驗期內 EV-1 和 EV-2 的燃料效益分別下降了 10%和 27%。導致 EV-2 燃料效益下降的因素未能確定。EV-1 的電池容量沒有衰退的跡象，但是無法評估 EV-2 的電池容量是否有衰退。

5.3 如果 DV-1 被 EV-1 取代，可以減少 28,117 公斤（88%）的 CO<sub>2</sub>e 排放。如果 DV-2 被 EV-2 取代，可以減少 20,798 公斤（71%）的 CO<sub>2</sub>e 排放。EV-2 的燃料費比 EV-1 的高，因為 EV-2 的車輛總重高很多和它需要能源運作冷藏系統。

5.4 EV-1 的司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能。EV-2 的司機則表示不喜歡駕駛電動輕型貨車，因為電動輕型貨車的動力和里程都比柴油車的低。柏思認同使用電動車的好處，既可提供較綠色和寧靜的環境，亦可減低燃料費用。

5.5 試驗結果顯示，電動輕型貨車在運輸行業中已是更為可行的選擇，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：車輛和充電設施的主要特點

### 1. 試驗的電動輕型貨車

登記號碼	WW9212 (EV-1)	XC7540 (EV-2)
廠名：	日產	Joylong
型號：	e-NV200 Half Panel Van	EW5
類別：	輕型貨車	輕型貨車，冷藏式
車輛總重：	2,250 公斤	4,300 公斤
座位限額：	司機 + 4 位乘客	司機 + 1 位乘客
額定功率：	80 千瓦	100 千瓦
行駛里程：	317 公里（不使用空調）	330 公里（不使用空調）
電池物料：	鋰離子	鋰離子
電池容量：	40 千瓦時	73.4 千瓦時
製造日期：	2019	2020

### 2. 充電設施

廠名：	順興電器服務中心有限公司 <sup>[1]</sup>	杭州奧能电源設備有限公司
型號：	DH-AC0070XG57-Y	ANDC5-500V/60A-1
充電功率：	7 千瓦, 單相, 220V, 32A	3 相, 380 伏特, 可移動式, 30 千瓦, 直流電 (最高 500V/60 A)
充電接口標準：	GB	GB

廠名：	EV Power <sup>[2]</sup>
型號：	EVC-32NK
充電功率：	220V 單相, 32A
充電接口標準：	IEC62196-2 Type 2

<sup>[1]</sup> 柏思自設的充電設施, 2021 年 10 月 5 日起不能使用

<sup>[2]</sup> 柏思自設的充電設施, 2021 年 10 月 5 日起用作臨時充電



### 3. 對比的柴油輕型貨車

<b>登記號碼</b>	<b>UZ5786 (DV-1)</b>	<b>VN2829 (DV-2, 6/2021-8/2022)</b>
廠名：	日產	五十鈴
型號：	NV350 Urvan 2.5L diesel	NMR85E-V
類別：	輕型貨車	輕型貨車，冷藏式
座位限額：	司機 + 5 位乘客	司機 + 2 位乘客
車輛總重：	3,300 公斤	5,200 公斤
汽缸容量：	2,488 立方厘米	2,999 立方厘米
製造日期：	2017	2017

<b>登記號碼</b>	<b>PZ250 (DV-2, 9/2022-5/2023)</b>
廠名：	日產
型號：	NV350 Urvan 2.5L diesel
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 5 位乘客
車輛總重：	3,300 公斤
汽缸容量：	2,488 立方厘米
製造日期：	2014

附錄 2: 車輛和充電設施的照片

1. 試驗的電動車和充電設施

EV-1 (WW9212) 和充電設施

	
<p>EV-1 – 前方</p>	<p>EV-1 – 後方</p>
	
<p>EV-1 – 右側面</p>	<p>EV-1 – 左側面</p>
	
<p>EV-1 – 電錶</p>	<p>EV-1 – 充電設施 (使用至 5/10/2021)</p>



EV-1 – 充電設施 (5/10/2021 起使用)

## EV-2 (XC7540) 和充電設施

	
<p>EV-2 – 前方</p>	<p>EV-2 – 後方</p>
	
<p>EV-2 – 右側面</p>	<p>EV-2 – 左側面</p>
	
<p>EV-2 – 充電設施</p>	

## 2. 對比的柴油車

### DV-1 UZ5786



DV1 -前方



DV1 -後方



DV1 -右側面



DV1 -左側面

DV-2 VN2829 (6/2021-8/2022)



DV2 -前方



DV2 -後方



DV2 -右側面



DV2 -左側面

DV-2 PZ250 (9/2021-5/2023)



DV2 -前方



DV2 -後方



DV2 -右側面



DV2 -左側面