

綠色運輸試驗基金

電氣工程行業的電動輕型貨車試驗

（迅展電業工程）

中期報告

(2022 年 3 月 7 日)

吳駿博士

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
電氣工程行業的電動輕型貨車試驗
(迅展電業工程)

中期報告
(試驗時間：2020 年 12 月 1 日 — 2021 年 11 月 30 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。迅展電業工程（下稱：迅展）獲基金資助試驗一輛電動輕型貨車，用於提供電氣安裝和維修服務，試驗為期 24 個月。迅展依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛九龍(Joylong) EW4-A 電動輕型貨車（下稱：電動車）作試驗。

理大科技及顧問有限公司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車輛的表現。迅展指派一輛提供相同服務的日產柴油輕型貨車（下稱：柴油車）傳統車與電動車作對比。

1.3 本中期報告匯報電動車在試驗期首 12 個月的表現，並與傳統柴油車作比較。

2. 試驗車輛及傳統車輛

2.1 試驗的電動車 (九龍 EW4-A 電動輕型貨車) 的總重量為 3,700 公斤，可載一位司機、五位乘客及貨物，備有 64.8 千瓦時的鋰電池組。根據其製造商提供的資料，在不使用空調下的續航力為 260 公里。迅展安排指定司機駕駛電動車。

2.2 迅展安排了一輛柴油車(日產 URVAN 3.0L DIESEL M/T HPV 柴油輕型貨車)，與電動車作對比。柴油車的總重量為 3,300 公斤，可載一位司機、五位乘客及貨物，汽缸容量為 2,953 毫升。

2.3 電動車和柴油車主要在新界、九龍和香港島提供電氣安裝和維修服務。星期一至星期日服務，不包括農曆新年假期。營運時間由 09:00 至 18:00。

2.4 迅展於公司停車場安裝了一個 30 千瓦 3 相直流充電設施為電動車充電。電動車充滿電大約需要 3 個小時。電動車、充電設施和柴油車的主要特點載於附錄 1，它們的照片載於附錄 2。

3. 試驗資料

3.1 為期 24 個月的試驗已於 2020 年 12 月 1 日展開。迅展必須搜集和提供試驗資料，包括電動車充電前的行車里數讀數、每次充電量、充電所需時間、因充電損失的營運時間、電動車及充電裝置的定期和非定期維修費及營運時間損失。迅展亦需要提供柴油車的類似資料。除了開支數據外，迅展也要搜集和提供電動車的維修報告、運作困難紀錄和司機的意見，以反映電動車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 表 1 概括電動車和柴油車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2020 年 12 月 1 日至 2021 年 11 月 30 日）

		電動車	柴油車
總行車里數（公里）		25,245	17,576
平均每日行車里數（公里/工作天）		71	50
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	3.27	-
	（公里/公升）	-	8.92
	（公里/兆焦耳）	0.91	0.25 ^[1]
平均燃料費用（港幣/公里） ^[2]		0.37	1.84
平均總營運費用（港幣/公里）		0.49	3.13
營運損失時間（工作天） ^[3]		3	9

^[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 兆焦耳/公升

^[2] 計算使用市場燃料價格

^[3] 營運損失時間是指因維修導致車輛不能營運的工作天，即由車輛第一工作天停運起計至車輛交還車輛營運商的日期為止

4.2 在試驗期的首 12 個月共有 361 個工作天。由於電動車進行了一次定期維修保養，損失了 3 個工作天的營運時間；而柴油車進行了一次非定期維修保養，損失了 9 個工作天的營運時間。電動車和柴油車的可使用率分別為 99%和 98%。此外，沒有跡象顯示電動車的性能有惡化趨勢。

4.3 在試驗期的首 12 個月，電動車的總行車里數和每日平均行車里數分別是 25,245 公里和 71 公里，而柴油車的分別是 17,576 公里和 50 公里。電動車的平均燃料費比柴油車每公里低港幣 1.47 元（80%）。加上維修費用後，電動車的平均總營運費用比柴油車每公里低港幣 2.64 元（84%）。

4.4 司機在操作電動車上並沒有問題。然而，迅展對電動車的行駛里程未能滿足其業務上來往新界及港島的遠程服務，表示不滿意。

5. 總結

5.1 在試驗期首 12 個月，電動車每日平均行駛里數為 71 公里，而柴油車每日平均行駛里數約為 50 公里。電動車平均每公里燃料費用比柴油車低港幣 1.47 元（80%），而平均每公里總營運費用亦比柴油車低港幣 2.64 元（84%）。

5.2 電動車和柴油車的可使用率分別為 99%和 98%。沒有跡象顯示電動車的性能有惡化趨勢。

5.3 司機在操作電動車上並沒有問題。然而，迅展對電動車的行駛里程未能滿足其業務上的遠程服務要求，表示不滿意。

5.4 試驗數據只反映電動車在試驗期首 12 個月的性能表現。其表現及性能穩定性會在這 24 個月試驗期內被繼續監察。

附錄 1：車輛和充電設施的主要特點

1. 試驗的電動車和充電設施

(a) 試驗的電動車

登記號碼：	WR8083
廠名：	九龍
型號：	EW4-A
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3,700 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
額定功率：	50 千瓦
行駛里程：	260 公里（不使用空調）
最高車速：	每小時 100 公里
電池物料：	鋰離子
電池容量：	64.8 千瓦時
製造日期：	2019

(b) 充電設施

廠名：	杭州奧能电源設備有限公司
型號：	ANDC5-500V/60A-1
類型：	三相, 380 伏特, 可移動類型
充電功率：	30 千瓦, 直流電 (最高 500V/60 A)
充電接口標準：	GB

2. 對比的柴油車

登記號碼：	DR791
廠名：	日產
型號：	URVAN 3.0L DIESEL M/T HPV
類別：	輕型貨車
車輛總重：	3,300 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
汽缸容量：	2,953 毫升
製造日期：	2010

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



電動車的前方



電動車的後方



電動車的左側面



電動車的右側面



3 相 30 千瓦直流充電設施

2. 對比的柴油車



柴油車的前方



柴油車的後方



柴油車的左側面



柴油車的右側面