

綠色運輸試驗基金
土木工程行業的電動輕型貨車試驗
(盼記工程有限公司)
最終報告

(2021年12月17日)

勞偉籌博士工程師

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）

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

勞偉籌博士（副小組主任）

理大科技及顧問有限公司
香港理工大學

吳駿博士工程師

高級技術主任
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
土木工程行業的電動輕型貨車試驗
(盼記工程有限公司)

最終報告
(試驗時間：2019年8月1日－2021年7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。盼記工程有限公司（下稱：盼記）獲基金資助試驗壹輛電動輕型貨車，用作於其葵涌國瑞路工地辦事處、青衣倉庫及香港各地多個建築工地提供一般建築材料及設備搬運服務。盼記依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了壹輛九龍(Joylong) EW5 型號電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車）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。盼記也指派壹輛提供類似服務的傳統柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）與這輛電動輕型貨車作對比。

1.3 本最終報告匯報在試驗期內 24 個月，這對電動輕型貨車與柴油輕型貨車的比較表現。

2. 試驗及對比車輛

2.1 盼記於國瑞路辦事處的車棚內安裝了壹台 30 千瓦電動車充電設施。電動輕型貨車、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。因為土木工程行業送貨服務性質的關係，電動輕型貨車和柴油輕型貨車均沒有固定行駛路線。在 24 個月的試驗中，電動輕型貨車的每日（工作日）平均行駛里數為 79 公里，而柴油輕型貨車的每日平均行駛里數為 120 公里。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2019 年 8 月 1 日開始，為期 24 個月。盼記必須搜集和提供試驗資料，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、電動車的定期和非定期維修費及營運時間損失。柴油輕型貨車的類似資料亦需要提供。除了開支數據外，盼記也要搜集和提供電動輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及盼記的意見，以反映電動輕型貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 下表概括電動輕型貨車和柴油輕型貨車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2019 年 8 月 1 日至 2021 年 7 月 31 日）

		電動輕型貨車 ^[1]	柴油輕型貨車 ^[2]
總行駛里數（公里）		38,400	58,869
平均每日行駛里數（公里／工作日） ^[3]		79	120
平均燃料 效益	（公里／千瓦時）	2.87	-
	（公里／公升）	-	8.01
	（公里／百萬焦耳）	0.80	0.22 ^[6]
平均燃料費用（港元／公里）		0.42 ^[4]	1.82 ^[5]
平均總營運費用（港元／公里） ^[7]		0.56	2.01
營運損失時間（工作天） ^{[7][8]}		7	4

[1] 電動輕型貨車的總車重為 4,300 公斤，比柴油輕型貨車（3,300 公斤）重。

[2] 據盼記報告，柴油輕型貨車在 2021 年 3 月沒有進行業務運營。

[3] 計算中使用了兩年的淨工作日，即不包括因維護造成的工作日損失。

[4] 電費按 2019 年時為 1.177 港元/千瓦時，及 2020 及 2021 年時為 1.218 港元/千瓦時計算(根據中華電力有限公司提供)。

[5] 計算使用市場燃料價格。

[6] 假設柴油燃料的低熱值為 36.13 百萬焦耳/公升。

[7] 與車輛性能無關的維修事故不包括在比較中。

[8] 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，電動輕型貨車的每公里平均燃料費比柴油輕型貨車的 低港幣 1.40 元（約 77%）。

4.3 考慮維修費用後，電動輕型貨車的每公里平均總營運費比柴油輕型貨車的 低港幣 1.45 元（約 72%）。

4.4 在 24 個月的試驗中的營運日數為 496 天。電動輕型貨車有兩次定期維修及兩次政府規定的車輛檢查；營運日數損失為 7 個工作天。因此電動輕型貨車的使用率為 98.6%。因為兩次定期維修及政府規定的車輛檢查，柴油輕型貨車的營運日數損為 4 個工作天。因此柴油輕型貨車的使用率為 99.2%。在試驗期內，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。

4.5 與柴油輕型貨車的二氧化碳當量(CO₂e)排放相比(按電動輕型貨車的總行駛里數估算)，使用電動輕型貨車減少 CO₂e 排放 8,064 公斤（約 61%）。

4.6 司機在操作電動輕型貨車方面總體上沒有困難，並認為電動輕型貨車的表現令人滿意。他們之後克服了續航里程焦慮的問題，現在對使用電動輕型貨車進行長途旅程較有信心。盼記也對電動貨車的表現感到滿意，尤其是在節省燃料成本方面。

4.7 由於電動輕型貨車市場不斷擴大，電池技術不斷提升以延長續航里程，電動汽車與傳統車型的價格差異正在縮小，兩者的使用率差異不大。電動輕型貨車在運輸行業中變得越來越實惠和可行，以節省運營費用和減少二氧化碳排放，前提是電動車輛可以輕鬆使用充電設施。

5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗中，電動輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車每公里低港幣 1.40 元（約 77%）。

5.2 考慮維修費用後，電動輕型貨車的每公里平均總營運費比柴油輕型貨車的低港幣 1.45 元（約 72%）。

5.3 在 24 個月的試驗中，盼記的車輛營運日數為 496 天。電動輕型貨車損失了 7 個工作日，使用率為 98.6%。柴油輕型貨車損失了 4 個工作日，使用率為 99.2%。在試驗期內，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。

5.4 使用電動輕型貨車，CO₂e 排放減少 8,064 公斤（約 61%）。

5.5 司機在操作電動輕型貨車方面沒有問題，並且已經適應了駕駛電動輕型貨車。司機和盼記均對電動輕型貨車的表現感到滿意。

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，以節省運營費用和減少二氧化碳排放，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和充電設施

電動輕型貨車

登記號碼：	VY379
廠名：	九龍(JOYLONG)
型號：	EW5
類別：	電動輕型貨車
車輛總重：	4,300 公斤
座位限額：	司機 + 5 位乘客
額定功率：	100 千瓦
行程範圍：	330 公里
最高速度：	每小時 120 公里
電池類型：	鋰鎳鈷錳氧化物
電池容量：	73 千瓦時
製造日期：	2018

充電設施

充電器

廠名：	奧能電源
型號：	ANDC5-500V/60A-1
類型：	三相 380 伏特，可移動類型
最大輸出功率：	30 千瓦
輸出電壓：	直流 500 伏特
最大輸出電流：	直流 60 安培

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	SD379
廠名：	日產
型號：	NV350 URVAN
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：	2,488 毫升
製造日期：	2016

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

電動輕型貨車(VY379)



充電設施



30 千瓦，三相輸入，直流 500 伏特輸出的充電設施

充電設施上註明的規格

2. 對比用的柴油輕型貨車

柴油輕型貨車(SD379)



柴油輕型貨車 - 前方



柴油輕型貨車 - 後方



柴油輕型貨車 - 右側面



柴油輕型貨車 - 左側面