

綠色運輸試驗基金
零售和批發業的電動輕型貨車試驗 II
(球記有限公司)
最終報告

(2023年10月30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
零售和批發業的電動輕型貨車試驗 II
(球記有限公司)

最終報告
(報告時間：2020年10月1日 – 2022年9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。球記有限公司（下稱：球記）獲基金資助進行 24 個月試驗壹輛用於零售和批發業的電動輕型貨車。球記依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了壹輛雷諾（Renault）Kangoo Z.E. 33 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委託為獨立第三方評核者（評核員），監察試驗並評估試驗車輛的表現。球記指派一輛提供類似服務的日野(Hino)柴油輕型貨車（下稱：柴油輕型貨車）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(雷諾 Kangoo Z.E. 33)的總重為 2,270 公斤，可載一位司機、四位乘客及貨物，備有 33 千瓦時的鋰電池組。根據其製造商提供的資料，不使用空調下的續航力為 270 公里。球記安排指定司機駕駛電動車。

2.2 球記安排了一輛日野（Hino）柴油輕型貨車與電動輕型貨車作對比。柴油輕型貨車的車輛總重為 5,500 公斤，可載一位司機、兩位乘客及貨物，汽缸容量為 4,009 毫升。

2.3 電動輕型貨車和柴油輕型貨車主要在香港各區運送零售和批發的貨物。星期一至星期六服務，包括公眾假期。營運時間由 08:00 至 20:00。

2.4 球記在葵涌的停車場自費安裝了壹個 7 千瓦交流電充電設施，供電動輕型貨車晚上停泊時充電，並記錄其充電量。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 2020 年 10 月 1 日開展，為期 24 個月。球記必須搜集和提供的試驗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。球記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球記的意見，以反映電動輕型貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 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（2020 年 10 月 1 日至 2022 年 9 月 30 日）

	電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）	28,327	28,321
平均每日常行駛里數（公里/工作日）	47	46
平均燃料效益	（公里/千瓦時）	5.21
	（公里/公升）	-
	（公里/百萬焦耳）	0.14 ^[1]
平均燃料費用（港幣/公里）	0.24 ^[2]	3.43 ^[3]
平均總營運費用（港幣/公里） ^[4]	0.52	4.13
營運損失時間（工作日） ^{[4][5]}	28	6.5

^[1] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升

^[2] 電費是按照市場價格 2020/2021 年每千瓦時港幣 1.218 元和 2022 年每千瓦時港幣 1.289 元計算

^[3] 使用市場價格計算

^[4] 與車輛表現無關的維修項目和營運損失時間不包括在比較內

^[5] 營運損失時間是由車輛不能營運的日期起計，至把車輛交還車輛營運商的日期為止

4.2 24 個月的試驗內總共有 626 工作天。電動輕型貨車和柴油輕型貨車各有 28 日和 6.5 日因維修引至的營運損失時間。因此，電動輕型貨車和柴油輕型貨車的可使用率分別為 95.5% 和 99%。電動輕型貨車和柴油輕型貨車分別平均每日常行駛 47 公里及 46 公里。

4.3 在 24 個月的試驗中，電動車的總行車里數和每日平均行車里數分別是 28,327 公里和 47 公里，而柴油車的分別是 28,321 公里和 46 公里。電動車的平均燃料費比柴油車每公里低港幣 3.19 元（93%）。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 3.61 元（87%）。

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。在 24 個月試驗期內電動輕型貨車的燃料效益增加了 8%。電動車的電池容量如有衰退，也很輕微。

4.5 在 24 個月試驗期內，電動輕型貨車的二氧化碳當量（CO_{2e}）排放是 1,866 公斤，而柴油輕型貨車的 CO_{2e} 排放是 13,500 公斤。相比柴油輕型貨車，電動輕型貨車排放少 11,634 公斤（86%）的 CO_{2e}。

4.6 司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能。但由於柴油輕型貨車的爬坡能力較好，他比較喜歡駕駛柴油輕型貨車。球記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，但將來會選用更大馬力及容量的型號。

5. 總結

5.1 在這次試驗中，電動輕型貨車每日平均行駛里數為 47 公里，而柴油輕型貨車每日平均行駛里數約為 46 公里。電動輕型貨車平均每公里燃料費用比柴油車低港幣 3.19 元（93%），而平均每公里總營運費用亦比柴油車低港幣 3.61 元（87%）。

5.2 電動輕型貨車和柴油輕型貨車的可使用率分別為 95.5% 和 99%。試驗期內電動輕型貨車的燃料效益沒有衰退。基於現有數據，未能評估電動輕型貨車的電池容量有否衰退。

5.3 與柴油車比較，電動車能減少約 86% CO_{2e} 排放。

5.4 司機表示電動輕型貨車在操作上並無問題，亦滿意其性能。但由於柴油輕型貨車的爬坡能力較好，他比較喜歡駕駛柴油輕型貨車。球記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，但將來會選用更大馬力及容量的型號。

5.5 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

電動輕型貨車

登記號碼：	RA2668
廠名：	雷諾
型號：	Kangoo Z.E. 33
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,270 公斤
座位限額：	司機 + 4 位乘客
額定功率：	44 千瓦
行駛里程：	270 公里（不使用空調）
電池物料：	鋰離子
電池容量：	33 千瓦時
製造日期：	2019

充電設施

廠名：	EV Power
型號：	EVC-32NK
充電功率：	7 千瓦，220V 交流電/最高 32A
充電標準：	IEC62196-2 Type 2

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	EU1192
廠名：	日野
型號：	XZU425RHKFQD3
類別：	輕型貨車
座位限額	司機 + 2 位乘客
車輛總重：	5,500 公斤
汽缸容量：	4,009 毫升
製造日期：	2007

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 – 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



充電設施 – 7 千瓦交流電充電器



充電設施 – 電錶

2. 對比的柴油輕型貨車



柴油輕型貨車 – 前方



柴油輕型貨車 – 後方