

綠色運輸試驗基金

物流運輸服務的 混合動力輕型貨車試驗 (佳順國際物流有限公司)

最終報告

(2021年1月27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

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

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
物流運輸服務的混合動力輕型貨車試驗
(佳順國際物流有限公司)

最終報告

(試驗時間：2018年12月1日 – 2020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。佳順國際物流有限公司（下稱：佳順）獲基金資助作試驗一輛柴油電力混合動力輕型貨車。佳順依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛日野 300 系列 5,500 公斤柴油電力混合動力輕型貨車（下稱：混合動力貨車）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，監察試驗並評估試驗車輛的表現。佳順指派一輛提供相同服務的柴油輕型貨車（下稱：柴油貨車）與混合動力貨車作對比。

1.3 本最終報告匯報在試驗期 24 個月中，混合動力貨車與柴油貨車比較下的表現。

2. 試驗車輛及對比車輛

2.1 日野 300 系列混合動力貨車的總重量為 5,500 公斤，能夠載一位司機和兩位乘客及貨物。用作對比的傳統車輛 – 日野 300 系列柴油貨車的總重量為 5,500 公斤，能夠載一位司機和 2 位乘客及貨物。它們主要是用來在新界和九龍地區提供物流運輸服務。運輸服務時間是由星期一至星期六（不包括星期日和公眾假期），每天由 9:00 至 18:00。混合動力貨車和柴油貨車的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2018 年 12 月 1 日開始，為期 24 個月。佳順必須搜集和提供試驗資料，包括混合動力貨車加油前的行車里數讀數、每次加油量、加油量成本、因混合動力貨車的定期和非定期維修所導致的費用和營運時間損失。佳順亦需要提供柴油貨車的類似資料。除了開支數據外，佳順也要搜集和提供混合動力貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及佳順的意見，以反映混合動力貨車的任何問題。

4. 試驗結果

4.1 下表概括混合動力貨車和柴油貨車的統計數據。

表 1：各車輛的主要運作數據統計（2018 年 12 月至 2020 年 11 月）

	混合動力貨車	柴油貨車
總行駛里數（公里）	41,940	54,143
平均每日行車里數（公里/日）	71	92
平均燃料效益（公里/公升） ^[1]	4.52	4.11
平均燃料費用（港幣\$/公里） ^[1]	3.16	3.46
平均總營運費用（港幣\$/公里）	3.52	3.75
營運損失時間（工作天） ^{[2][3]}	3	2

[1] 加油紀錄以市場燃料價格計算。

[2] 營運損失時間是指因維修導致車輛不能營運的工作日數，即由車輛停運的第一個工作天起計至車輛供應商把車輛交還車輛營運商的日期為止。

[3] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

4.2 混合動力貨車平均每公里的燃料費用低於柴油貨車港幣\$0.30（9%）。若包括保養費用在內，混合動力貨車平均每公里的總營運費用低於柴油貨車港幣\$0.23（6%）。與柴油貨車比較，混合動力貨車在使用上有經濟優勢。

4.3 在 24 個月的試驗中，車輛營運日數為 592 天。混合動力貨車和柴油貨車的可使用率分別是 99.5%和 99.7%。

4.4 為了撇除季節性波動的影響，這報告使用 12 個月移動平均值評估混合動力貨車的燃料效益趨勢。在試驗的首 20 個月，混合動力貨車的燃料效益呈現下降趨勢；但在剩餘的試驗期內，燃料效益再次穩定上升。這種現象可以用兩個因素解釋。佳順從 2020 年 3 月起更換新的混合動力貨車司機，並且在 2020 年 8 月的定期維修中更換了新的電池。

4.5 以 24 個月試驗期內混合動力貨車的總行車里數為基礎，混合動力貨車的二氧化碳當量排放為 25,711 公斤，而柴油貨車的二氧化碳當量排放為 28,270 公斤。因此，在試驗期裡，混合動力貨車的二氧化碳當量排放減少了 2,559 公斤（9%）。

5. 總結

5.1 在 24 個月的試驗中，混合動力貨車每日平均行駛里數約為 71 公里，柴油貨車每日平均行駛里數約為 92 公里。

5.2 混合動力貨車的燃料效益比柴油貨車好。混合動力貨車比柴油貨車平均每公里的燃料費用低 9%。已考慮混合動力貨車和柴油貨車的維修成本，混合動力貨車比柴油貨車平均每公里的總營運費用低 6%。混合動力貨車的二氧化碳當量排放減少了 9%。

5.3 混合動力貨車和柴油貨車的可使用率分別是 99.5%和 99.7%。

5.4 混合動力貨車的燃料效益趨勢顯示電池組的表現在經過 20 個月的試驗後顯著下降。在 2020 年 8 月更換電池組之後，燃料效益再次穩定上升。。

5.5 司機在操作混合動力貨車上並無問題，亦滿意其表現。參與機構佳順亦滿意混合動力貨車在其車隊中的表現。

附錄 1：試驗車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力貨車

登記號碼：	VS6496
廠名：	日野
型號：	300 Series Hybrid XKU720R-HKUQS3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 2 位乘客
汽缸容量：	4,009 立方厘米
製造日期：	2018
最大輸出（匹/每分鐘轉速）：	150/2,500
電池物料：	鎳氫電池

2. 對比用的柴油貨車

登記號碼：	VC5066
廠名：	日野
型號：	300 Series XZU720R-HKFQT3
類別：	輕型貨車
車輛總重：	5,500 公斤
座位限額：	司機 + 2 位乘客
汽缸容量：	4,009 立方厘米
製造日期：	2017

附錄 2: 車輛的照片

1. 試驗的混合動力貨車 – VS6494



混合動力貨車的前方



混合動力貨車的後方



混合動力貨車的左側面



混合動力貨車的右

2. 對比用的柴油貨車- VC5066



柴油貨車的前方



柴油貨車的



柴油貨車的左側面



柴油貨車的右側面