

綠色運輸試驗基金

化學廢料收集及處理服務的混合動力輕型貨車試驗 (衡力化學廢料處理有限公司)

最終報告

(2020年08月4日)

羅家驊 博士
柯樂勤 先生

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

羅家驊 博士（小組主任）

中心經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院（青衣分校）

柯樂勤 先生（組員）

汽車廢氣排放測試經理

賽馬會重型車輛排放測試及研究中心

香港專業教育學院（青衣分校）

綠色運輸試驗基金
化學廢料收集及處理服務的混合動力輕型貨車試驗
(衡力化學廢料處理有限公司)

最終報告
(試驗時間：2015年8月1日 - 2017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而作出貢獻。衡力化學廢料處理有限公司（下稱：衡力）獲得基金資助在化學廢料收集及處理服務業使用一輛混合動力輕型貨車。衡力依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛日野300系列的柴油-電力混合動力輕型貨車（下稱：混合動力輕型貨車）作試驗。

1.2 香港專業教育學院（青衣）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。衡力同時指派一輛提供類似服務的柴油輕型貨車與混合動力輕型貨車作對比。

1.3 本最終報告匯報在二十四個月的試驗中混合動力輕型貨車的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛及傳統車輛

2.1 衡力購置了一輛日野300系列XKU710R-HKUQS3柴油-電力混合動力輕型貨車（混合動力輕型貨車）作試驗。該混合動力輕型貨車的車輛總重是5,500公斤。衡力同時指派一輛車輛總重是5,500公斤的日野300系列的柴油輕型貨車在這次試驗中作比較。混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車主要在本港各區提供化學廢料收集服務。

2.2 混合動力輕型貨車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。

3 試驗資料

3.1 試驗於 2015 年 8 月 1 日開始，為期 24 個月。衡力必須搜集和提供的資料包括混合動力輕型貨車加油前的行車里數讀數、加油日期、加油量、定期和非定期維修費用及營運時間損失。同時，衡力亦需要提供柴油輕型貨車的同類資料。除了開支數據外，也要提供混合動力輕型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及衡力的意見，以反映混合動力輕型貨車的任何運作上的問題。車輛服務時間為週一至週六，早上 7:30 至 17:30。

4 試驗結果

4.1 表 1 概括混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的主要營運數。混合動力輕型貨車的平均燃料費比柴油輕型貨車低港幣 0.39 元/公里（16%）。混合動力輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車低港幣 0.72 元/公里（26%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 8 月至 2017 年 7 月）

	混合動力輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）	20,391	9,517
平均燃料效益（公里/公升）	5.50	4.60
平均燃料費用（港幣/公里） ^[1]	1.98	2.37
平均總營運費用（港幣/公里）	2.03	2.75
營運損失時間（日） ^{[2][3]}	6	12

[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或充電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 在這報告期內，混合動力輕型貨車有 5 次定期檢查維修而導致 6 天營運損失時間，但沒有非定期維修。柴油輕型貨車有 8 次定期檢查維修而導致 11 天營運損失時間，並有 3 次非定期維修而導致 1 天營運損失時間。所有維修分別導致混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車有 6 天和 12 天營運損失時間。混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 99% 和 98%。

4.3 衡力沒有指定的混合動力輕型貨車司機。儘管司機適應了混合動力輕型貨車的操作，但他們對車輛有強烈的意見。混合動力輕型貨車司機認為混合動力輕型貨車的表現低於其預期：與柴油輕型貨車相比，混合動力輕型貨車的反應速度較慢，加速能力亦不足，在上斜坡時的動力亦不及柴油輕型貨車。司機對混合動力輕型貨車在這方面的表現感到失望，他們並不覺得混合動力輕型貨車比柴油輕型貨車具任何明顯優勢。此外，其中一名司機更不願意駕駛混合動力輕型貨車。

4.4 然而，衡力卻滿意混合動力輕型貨車的表現，並認為混合動力輕型貨車在試驗期內運行良好。整體來說，衡力認為使用混合動力輕型貨車較柴油輕型貨車更好。

4.5 為了消除季節性波動的影響，我們使用 12 個月的移動平均值來評估混合動力輕型貨車平均燃料效益的趨勢。混合動力輕型貨車的平均燃料效益由每公里 5.37 公升到每公里 5.56 公升（即約 3% 變化）。在試驗期間，可見混合動力輕型貨車的平均燃料效益變化不顯著，表明混合動力輕型貨車在試驗期間沒有惡化跡象。

4.6 以試驗期內混合動力輕型貨車的總行車里數估算，混合動力輕型貨車和柴油輕型貨車的二氧化碳當量（CO₂e）排放分別為 10,280 公斤和 12,295 公斤。因此，在試驗中的混合動力輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車低 2,015 公斤（約 16%）。

5 總結

5.1 儘管司機適應了混合動力輕型貨車的操作，但他們對車輛有強烈的意見，認為混合動力輕型貨車的表現低於預期：與柴油輕型貨車相比，混合動力輕型貨車的反應速度較慢，加速能力亦不足，在上斜坡時的動力亦不及柴油輕型貨車。司機對混合動力輕型貨車在這些方面的表現感到失望，他們並不覺得混合動力輕型貨車比柴油輕型貨車具任何明顯優勢。此外，其中一名司機更不願意駕駛混合動力輕型貨車。然而，衡力卻滿意混合動力輕型貨車的表現，並認為混合動力輕型貨車在試驗期內運行良好。

5.2 混合動力輕型貨車及柴油輕型貨車的使用率分別為 99% 和 98%。在 24 個月試驗期內，混合動力輕型貨車的平均燃料效益變化不顯著，表明混合動力輕型貨車在試驗期間沒有退化跡象。但是，從混合動力輕型貨車的總行駛里數（20,391 公里，即每日平均 33 公里）和柴油輕型貨車的總行駛里數（9,517 公里，即每日平均 16 公里）的差異，反映在試驗期內混合動力輕型貨車的使用量偏高。

5.3 混合動力輕型貨車的平均燃料費用比柴油車每公里低港幣 0.39 元（16%）。若連同維修費用一併考慮，混合動力輕型貨車的平均總營運費用比柴油車每公里低港幣 0.72 元（26%）。在試驗期內混合動力輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車低 2,015 公斤（即 16%）。

附錄 1：試驗涉及車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力輕型貨車

登記號碼： TL3950
廠名： 日野
型號： 300 系列混合動力 XKU710R-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
製造年份 2015
汽缸容積： 4,009 立方厘米

2. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼： TG7932
廠名： 日野
型號： 300 系列 XZU710R-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
製造年份 2014
汽缸容積： 4,009 立方厘米

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力輕型貨車



混合動力輕型貨車 – 前方



混合動力輕型貨車 – 後方



混合動力輕型貨車 – 左側面



混合動力輕型貨車 – 右側面

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



柴油輕型貨車 左側面



柴油輕型貨車 – 右側面