

綠色運輸試驗基金

運送醫藥產品的混合動力中型貨車試驗 (醫臣藥業有限公司)

最終報告

(2020年7月6日)

羅家驊 博士
吳連彥 先生
莊家浩先生

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)

吳連彥 先生（組員）

測試工程師

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)

莊家浩 先生（組員）

行政助理

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
運送醫藥產品的混合動力中型貨車試驗
(醫臣藥業有限公司)

最終報告
(試驗時間：2018年3月1日 - 2020年2月29日)

行政摘要

1 介紹

1.1 綠色運輸試驗基金（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。醫臣藥業有限公司（醫臣）獲得基金資助試驗兩輛混合動力中型貨車（HV：HV-1 和 HV-2）運送醫藥產品。

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。

1.3 本最終報告匯報在試驗期中混合動力中型貨車的表現，並與其相應的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛

2.1 醫臣依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了兩輛日野 300 系列混合動力中型貨車（HV-1 和 HV-2）作試驗。此車主要用於運送醫藥產品給醫生、醫院和一般客戶。醫臣同時指派兩輛提供類似服務的柴油中型貨車（DV：DV-1 和 DV-2）與混合動力中型貨車作對比。

2.2 混合動力中型貨車和柴油中型貨車的主要特點載於附錄 1 和它們的照片載於附錄 2。

3. 試驗資料

3.1 試驗於 2018 年 3 月 1 日開始，為期 24 個月。醫臣必須搜集和提供的資料包括混合動力中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。醫臣同時需要提供柴油中型貨車的類似資料。除了開支數據外，醫臣也要提供混合動力中型貨車的維修報告、運作困難紀錄和司機及醫臣的意見，以反映混合動力中型貨車的任何運作上的問題。

4 試驗結果

4.1 表一概括混合動力中型貨車和柴油中型貨車的統計數據。兩輛混合動力中型貨車的車隊平均燃料費比柴油中型貨車每公里高港幣 0.66 元（約 20%），而混合動力中型貨車的車隊平均總營運費用比柴油中型貨車每公里高港幣 0.64 元（約 20%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2018 年 3 月 1 日至 2020 年 2 月 29 日）

	混合動力中型貨車		柴油中型貨車	
	HV-1	HV-2	DV-1	DV-2
總行駛里數（公里）	33,406	22,707	49,550	46,824
平均每日行駛里數（公里／日）	56.6	38.4	83.7	78.9
平均燃料效益（公里／公升）	4.15	3.18	4.71	4.03
車隊平均燃料效益（公里／公升）	3.67		4.37	
平均燃料費用（港幣／公里） ^[1]	3.37	4.41	2.98	3.48
車隊平均燃料費用（港幣／公里）	3.89		3.23	
平均總營運費用（港幣／公里） ^[2]	3.37	4.41	3.02	3.48
車隊平均總營運費用（港幣／公里）	3.89		3.25	
營運損失時間日（工作天） ^{[2][3]}	3	2	5	4

^[1] 燃料費用以市場價格計算。

^[2] 與車輛表現無關的維修並不包括在車輛表現的比較內。

^[3] 營運損失的時間是由車輛因維修而不能營運的日期計起，至車輛交還車輛營運商的日期為止

4.2 在試驗期內，HV-1 和 HV-2 分別有 3 日和 2 日營運損失時間，而 DV-1 和 DV-2 則分別有 5 日和 4 日營運損失時間。在試驗期內共有 593 個工作天，HV-1、HV-2、DV-1 及 DV-2 的使用率分別為 99.5%、99.7%、99.2% 和 99.3%。

4.3 醫臣委派指定司機去駕駛每輛混合動力中型貨車。兩名混合動力中型貨車司機表示對操作混合動力中型貨車沒問題，並覺得混合動力中型貨車較柴油中型貨車寧靜。但混合動力中型貨車司機發現，混合動力中型貨車的變速箱反應比柴油中型貨車慢，因此他們需要調整駕駛習慣以應對這種情況並關掉“eco-mode”（即混能模式關掉）。此外，醫臣和混合動力中型貨車司機都表示，混合動力中型貨車的動力不及柴油中型貨車，特別是在上斜坡時，混合動力中型貨車司機需要手動調低一個波段去增強混合動力中型貨車的扭力和動力並關掉“eco-mode”。

4.4 醫臣同意混合動力中型貨車司機提出對混合動力中型貨車的上述問題。醫臣也相信在上斜坡時混合動力中型貨車的動力不及柴油中型貨車。醫臣和混合動力中型貨車司機都不滿意混合動力中型貨車的性能。他們發現混合動力中型貨車的性能未能符合其營運要求，混合動力中型貨車在上斜坡時的動力相對柴油中型貨車較弱，以及其燃料成本較高。

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兩輛混合動力中型貨車平均燃料效益的趨勢。HV-1 的燃料效益出現下降的跡象（由每千瓦時 4.53 公里至 3.84 公里）。而 HV-2 的燃料效益只有輕微變化（由每千瓦時 3.25 公里至 3.16 公里）。在這 24 個月的試驗期內，HV-1 的燃料效益有較明顯的變化；因此，可以看出，在試驗期間 HV-1 的燃油效益性持續下降。但是，HV-2 的燃料效益變化不明顯，沒有跡象顯示燃料效益及電池的充電容量有所下降。

4.6 以試驗期內混合動力中型貨車的行車里數計算，HV-1 和 HV-2 的二氧化碳當量（CO₂e）排放分別為 21,231 公斤和 18,842 公斤，而 DV-1 和 DV-2 的 CO₂e 排放分別為 18,720 公斤和 14,871 公斤。兩輛混合動力中型貨車的 CO₂e 排放較柴油中型貨車多 6,482 公斤（約 19%）。

5. 總結

5.1 混合動力中型貨車的車隊平均燃料效益並不明顯。兩輛混合動力中型貨車的車隊平均燃料費比柴油中型貨車每公里高港幣 0.66 元（約 20%）。若包括維修成本在內，混合動力中型貨車的車隊平均總營運費用比柴油中型貨車每公里高港幣 0.64 元（約 20%）。燃料效益或行駛里程受各種因素影響，例如駕駛行為、道路坡度、交通狀況、空調負荷和貨物負荷。總體而言，混合動力中型貨車的燃料效益並不明顯。

5.2 HV-1、HV-2、DV-1 及 DV-2 的使用率分別為 99.5%、99.7%、99.2% 和 99.3%。此外，兩輛混合動力中型貨車在這試驗期內的 CO₂e 排放較柴油中型貨車多 6,482 公斤（約 19%）。

5.3 混合動力中型貨車的平均燃料效益並不明顯。在 12 個月的移動平均值燃料效益的趨勢顯示出 HV-1 的燃油效益下降。但是，HV-2 的燃料效益變化卻不明顯，沒有跡象顯示燃料效益及電池的充電容量在試驗期內有所下降。

5.4 司機表示對操作混合動力中型貨車沒大問題，只是混合動力中型貨車的動力不及柴油中型貨車和變速箱的反應慢。醫臣及司機均對混合動力中型貨車的整體性能感到不滿意，並認為混合動力中型貨車的性能未能符合其運作要求。

附錄 1：車輛的主要特點

1. 試驗的混合動力中型貨車

登記號碼：**VE895 (HV-1) / VE4825 (HV-2)**
廠名：日野
型號：300 系列混合 XKU720R – HKUTS3
類別：中型貨車
車輛總重：8,500 公斤
座位限額：司機 + 2 位乘客
汽缸容積：4,009 毫升
最大馬力 (匹/轉)：150 2,500
電池類別：鋰金電池
製造年份：2017

2. 對比的柴油中型貨車

登記號碼：**TS4428 (DV-1) / TS3189 (DV-2)**
廠名：五十鈴
型號：NQR75K-V
類別：中型貨車
座位限額：司機 + 2 位乘客
車輛總重：9,000 公斤
汽缸容量：5,193 立方厘米
製造年份：2015

附錄 2：車輛的照片

1. 試驗的混合動力中型貨車

(a) HV-1

	
<p>HV-1 - 前方</p>	<p>HV-1 - 後方</p>
	
<p>HV-1 - 側面</p>	<p>HV-1 - 側面</p>

(b) 混合動力中型貨車-2



HV-2 - 前方



HV-2 - 後方



HV-2 - 側面



HV-2 - 側面

2. 對比的柴油客貨車

(a) DV-1



(b) DV-2



DV-2 - 前方



DV-2 - 後方



DV-2 - 側面



DV-2 - 側面