

綠色運輸試驗基金

石油及潤滑油運輸業的 電動輕型貨車試驗 (德昌隆有限公司)

最終報告

(2020年12月31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
石油及潤滑油運輸服務的電動輕型貨車試驗
(德昌隆有限公司)

最終報告
(試驗時間：2015年10月1日 - 2017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。德昌隆有限公司（下稱：德昌隆）獲得基金資助在石油及潤滑油運輸服務使用一輛電動客貨車。德昌隆依照與政府簽訂的資助協議招標程序，購置了一輛電動輕型貨車（下稱：電動輕型貨車）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，並與傳統車輛作比較。德昌隆指派一輛提供類似服務的柴油輕型貨車（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 24 個月的試驗中電動輕型貨車的表現，並與其同類的傳統柴油車輛比較。

2 試驗車輛及傳統車輛

2.1 德昌隆購置了一輛總車輛重量為 2,250 公斤及額定功率為 80 千瓦的日產 e-NV200 電動輕型貨車（即電動輕型貨車）作試驗。下班後，通宵使用位於沙田公司停車場的傳統 13 安培電源插座為電動輕型貨車充電。電動輕型貨車有三個指定的司機。

2.2 德昌隆亦指派一輛總車輛重量為 3,300 公斤的日產 Uryan 柴油輕型貨車（即柴油輕型貨車）與電動輕型貨車作對比。電動輕型貨車和柴油輕型貨車均於香港運送潤滑劑和工具。

2.3 除了星期日和公眾假期外，車輛的服務時間為星期一至六早上 9 時至晚上 7 時。電動輕型貨車、柴油輕型貨車和充電設備的主要特點和照片分別載於附錄 1 和附錄 2。

3 試驗資料

試驗於 2015 年 10 月 1 日開始，為期 24 個月。德昌隆必須搜集和提供的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、充電時間及電動輕型貨車的定期和非定期維修費及營運時間損失。德昌隆亦需要提供柴油輕型貨車的類似資料。除了開支數據外，德昌隆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德昌隆的意見，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主要運作統計數據。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 0.93 元（80%）。這顯示了電動輕型貨車比柴油輕型貨車能大幅節省燃料費。電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 0.95 元（81%）。

表 1：各車輛的主要運作統計（2015 年 10 月至 2017 年 9 月）

		電動輕型貨車	柴油輕型貨車
總里數（公里）		24,173	40,532
平均燃料 效益	（公里/千瓦時）	4.95	-
	（公里/公升）	-	9.33
	（公里/百萬焦耳）	1.38	0.26 ^[2]
平均燃料費用（港幣/公里） ^[1]		0.23	1.16
平均總營運費用（港幣/公里）		0.23	1.18
營運損失時間（日） ^{[3][4]}		2	2

[1] 加油紀錄以市場燃料價格計算。

[2] 假設柴油的低熱值是 36.13 百萬焦耳/公升。

[3] 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。

[4] 交通意外和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 試驗期間，電動輕型貨車有一次定期維修和兩次非定期維修，而柴油輕型貨車有兩次定期維修和一次非定期維修。電動輕型貨車和柴油輕型貨車皆有兩日的營運損失時間。電動輕型貨車和柴油輕型貨車的使用率皆為 99%。

4.3 德昌隆委派了三位指定司機駕駛電動輕型貨車。司機們均表示操作電動輕型貨車並沒大問題，並覺得電動輕型貨車寧靜和環保。但是，由於電動輕型貨車於充滿電後仍不足以應付他們的運作需求，因此認為電動輕型貨車的續航力對日常運作造成影響。

4.4 整體而言，德昌隆對電動輕型貨車表示滿意，因為電動輕型貨車相比柴油輕型貨車更寧靜和環保。但是，由於他們顧慮電動輕型貨車的續航力，因此不會分派任何長途工作予電動輕型貨車。他們建議生產商應增加電動輕型貨車的續航力，以支持他們的日常運作。他們亦認為電動輕型貨車的載貨量不足以支援他們的日常運作。

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電動輕型貨車平均燃料效益的趨勢。電動輕型貨車的平均燃料效益在每千瓦時 4.82 公里及每千瓦時 5.06 公里之間。試驗期間，沒有跡象顯示電動輕型貨車的電池充電能力有所下降。

4.6 基於試驗期間電動輕型貨車的總里數和柴油輕型貨車的燃料效益，可估算出柴油輕型貨車的相對二氧化碳當量（CO₂e）排放，以作比較。於試驗期間，電動輕型貨車的 CO₂e 排放為 2,630 公斤，而柴油輕型貨車的 CO₂e 排放為 7,187 公斤。整體而言，在試驗中電動輕型貨車的 CO₂e 排放比柴油輕型貨車低 4,557 公斤（63%）。

5 總結

5.1 司機們均表示操作電動輕型貨車並沒大問題，並覺得電動輕型貨車寧靜和環保。但是，由於電動輕型貨車於充滿電後仍不足以應付他們的運作需求，因此認為電動輕型貨車的續航力對日常運作造成影響。

5.2 德昌隆整體上對電動輕型貨車表示滿意，因為電動輕型貨車相比柴油輕型貨車更寧靜和環保。但是，試驗顯示電動輕型貨車沒有被安排長途工作，才可達到德昌隆的日常運作要求。他們顧慮電動輕型貨車的續航力，建議生產商應增加電動輕型貨車的續航力，以支持他們的日常運作。他們亦認為其載貨量不足以支援他們的日常運作。

5.3 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 0.93 元（80%）。連同維修費用計算在內，電動輕型貨車的平均總營運費用比柴油輕型貨車每公里低港幣 0.95 元（81%）。此外，電動輕型貨車的 CO₂e 排放總量比柴油輕型貨車低 4,557 公斤（63%）。電動輕型貨車和柴油輕型貨車的使用率皆為 99%。

5.4 於 24 個月的試驗期間，電動輕型貨車的燃料效益變化並不明顯，表示電動輕型貨車沒有明顯的退化。

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

登記號碼：	TR1900
廠名：	日產
型號：	e-NV200
類別：	輕型貨車
車輛總重：	2,250 公斤
座位限額：	司機 + 四位乘客
額定功率：	80 千瓦
續航距離：	165 公里(關閉空調下)
最高車速：	每小時 120 公里
電池類別：	鋰離子電池
電池儲電量：	24 千瓦時
充電時間：	8 小時 (最大電流為 13 安培)
製造年份：	2014

2. 電動輕型貨車充電設施

充電標準：	IEC62196
充電模式：	單相電 13 安培

3. 對比的柴油輕型貨車

登記號碼：	SJ4972 (2015 年 10 月至 2016 年 4 月) 及 MT6200 (2016 年 4 月至 2017 年 9 月)
廠名：	日產
型號：	Uryan
類別：	輕型貨車
座位限額：	司機 + 四位乘客
車輛總重：	3,300 公斤
汽缸容量：	2,953 毫升
製造年份：	2005 (SJ4972) 及 2006 (MT6200)

備註：SJ4972 在 2016 年 4 月發生重大故障，導致報廢。此後，將 MT6200 用作柴油輕型貨車。

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



前方



電動輕型貨車後方



電動輕型貨車左側面



電動輕型貨車右側面



電動輕型貨車的充電設施

2. 對比的柴油輕型貨車 SJ4972 (2015 年 10 月至 2016 年 4 月)



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

3. 對比的柴油輕型貨車 MT6200 (2016 年 4 月至 2017 年 9 月)



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