

104年

節能駕駛

推廣活動



重型車輛節能技術應用與 車隊節能輔導服務

財團法人車輛研究測試中心

中華民國 104年 08 月 20日

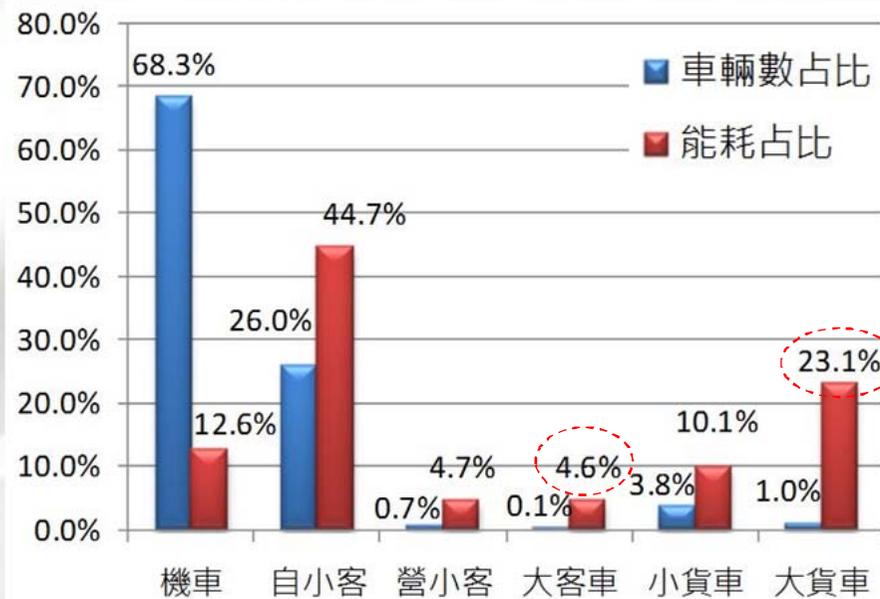
全民節電行動

能源有限節約為共

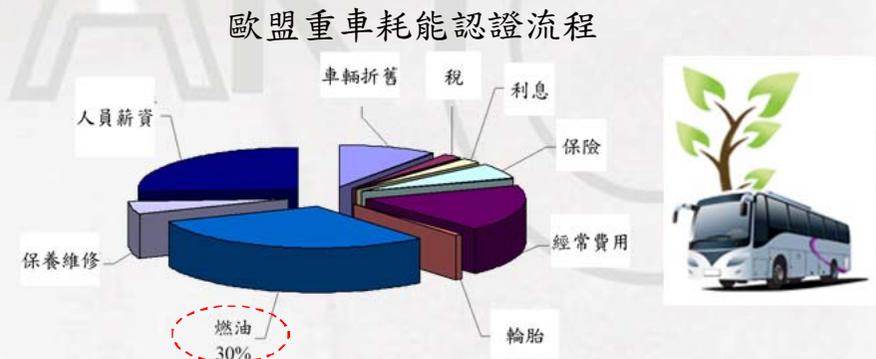


背景說明

- 運輸部門能源消耗及二氧化碳排放占比皆排名前三，進行「節能」「減碳」可有效減少國內能源的使用及降低CO₂之排放
- 重車(大客車+大貨車)車輛數占比1.1%，能耗占比27.7%。國際上已透過耗能法規及節能技術來提升車輛燃油效率
- 車隊業者燃油成本佔總營運成本支出約30%。推動節能駕駛教育與優化車隊管理為節能推動成本最低且效益最高的項目。



不同車種車輛數與耗能占比(資料來源:運研所)



運輸車隊成本支出比例圖(資料來源:IVECO)

車隊節能輔導服務

能源局輔導團隊包括車輛技術與營運管理領域，分別以車隊管理、駕駛行為與車輛技術三方面為主軸，至車隊或公司所在地進行訪視，並提出相關節能技術與改善措施建議，並與業者溝通可行方法。輔導後並進行節能成效追蹤。



車隊節能諮詢服務 – 節能管理推動



- 車隊油耗相關資料蒐集
- 車輛保養履歷記錄建立
- 油耗分析與節油獎勵制度訂定
- 車隊節能制度建立

建立期

- 推動期**
- 訂定節油目標 (油耗標準)
 - 節油獎勵制度實施
 - 定期節能駕駛教育訓練
 - 節能管理制度實施

- 落實各項節能管理措施
 - 定期檢討各項節管理制度
 - 車隊油耗穩定
- 穩定期**

節能技術導入評估 - 示範運行

- 擴展期**
- 依營運型態評估導入合適節能技術
 - 空氣動力套件
 - 輕量化鋁圈
 - 駕駛行為分析
 - 節能輪胎
 - 電動化空調

- 油耗自主節能管理
 - 穩定油耗績效
 - 節油綜效展現
- 成熟期**



車隊節能輔導服務

- 針對歷年已完成輔導之客貨運業者進行節能成效追蹤，並依車隊業者節能推動現況提供節能諮詢服務，促使推動永續節能管理措施。
- 節油獎勵制度、駕駛行為分析及節能教育等措施，與節能提升具高相關性與顯著性，車隊可優先推動落實執行。

幫助度較高，具改善空間

成效
追蹤

八大
面向

建立獎勵制度

駕駛行為管理

節能教育

車輛調度與車型選用

落實數據建立

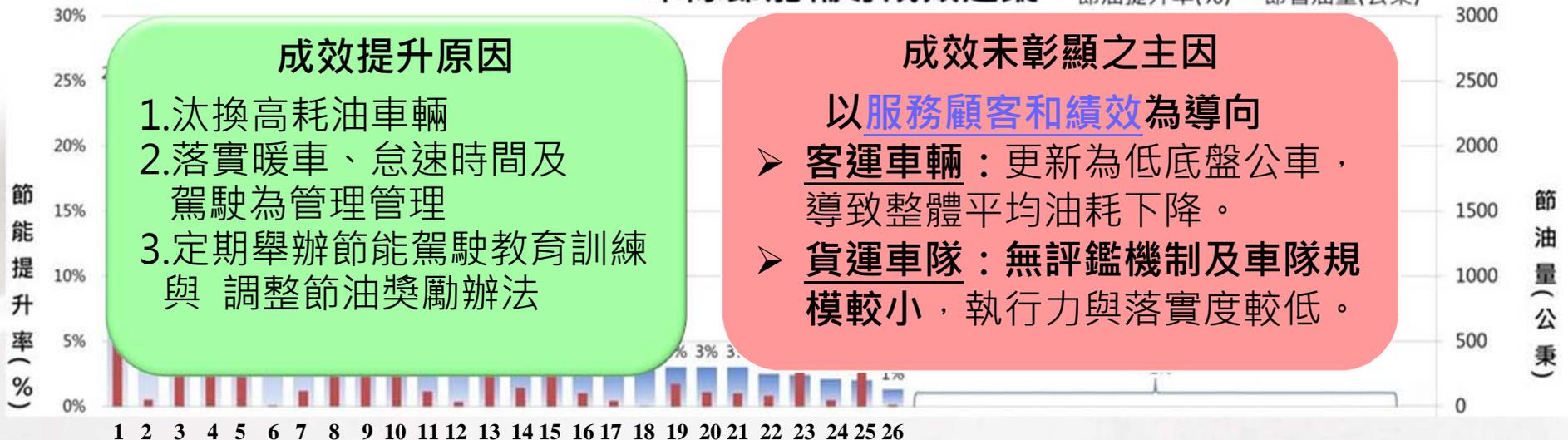
保養管理與記錄

查核機制

落實節能管理

車隊節能輔導成效追蹤

■ 節油提升率(%) ■ 節省油量(公乘)



成效提升原因

- 1.汰換高耗油車輛
- 2.落實暖車、怠速時間及駕駛為管理管理
- 3.定期舉辦節能駕駛教育訓練與調整節油獎勵辦法

成效未彰顯之主因

以服務顧客和績效為導向

- 客運車輛：更新為低底盤公車，導致整體平均油耗下降。
- 貨運車隊：無評鑑機制及車隊規模較小，執行力與落實度較低。

已輔導之運輸車隊

重型車輛節能技術應用

■ 國際節能技術應用總覽

(行駛特性) 技術項目	車種	市區運輸車輛	城際運輸車輛	長途運輸車	備註
		低速+ 頻繁起步煞停	涵蓋高速定速+ 市區起步煞停	高速定速+ 少部份市區行駛	
動力系統	電子式複合增壓	1%	2.5%	3%	新車購入時可納入考量
	廢熱回收	1.5%	2.5%	5%	
	怠速熄火/起步輔助	4%	3%	1%	適合起步煞停頻繁之車輛
	Full Hybrid EV	30%	10%	7%	
	並連式 Hybrid	15%	0%	0%	
整車技術	空氣動力套件	0%	11%(貨車)	11%	適用於長途高速車輛,成熟量產技術且國際上有政策配合
	低滾動阻力輪胎	1%	3%	5%	長途高速車輛之節能效果更大
	自動胎壓調整	1%	2%	3%	
	車身零件輕量化技術	6.0%	2.2%	2.2%	適合起步煞停頻繁之市區車輛,惟成本高投資回收期需較長
替代動力	電動化系統	15%	15%	15%	如冷凍運輸車之設備電動化/ 清運車壓縮動力電動化
其他	節能駕駛	2~10%	2~10%	2~10%	適用於所有車輛,搭配教育訓練成果更顯著

•資料來源：Review of Low Carbon Technologies for Heavy Goods Vehicles-Annex1, Ricardo, 2010

重型車輛節能技術應用

■ 國內節能技術應用評估

能源局委託車輛中心針對國際已具商業化量產規模、投資回本期較短及法規或政策驅動之技術，搭載於國內運輸車隊進行實車油耗及成本效益評估。



電動化冷凍系統



駕駛艙電動空調



國內外研究預估，適當搭配運用多項節能技術，可提升能源效率5%以上

駕駛行為分析技術



空氣動力套件(側裙)

節能輪胎
輕量化鋁圈



重型車輛節能技術應用



■ 駕駛艙電動空調

- 國內貨櫃車輛數眾多(約12,626輛)，行駛條件停等頻繁(提領貨櫃、海關檢驗、備貨，每天約1~3小時)
- 電動空調能源使用效率優於引擎怠速運轉，並可避免噪音及污染。

(一) 省油比一比，燃油使用效率之比較

模擬國內運輸車隊實車營運之停等情境進行節能效益驗證，其節能效益可達5%以上。



(二) 時間比一比，使用時間比較

電動空調的電力消耗功率約為**400~600W**，由測試顯示應足可提供2~3小時電動空調運轉；且此系統設有電壓安全保護裝置，可確保車輛正常發動運轉。



(三) 舒適比一比，駕駛艙溫度比較

使用電動空調模式下，初始溫度約為27°C，而後60分鐘內駕駛艙溫度始終維持在初始溫度的正負2°C之間，輔助保持舒適溫度。



重型車輛節能技術應用

■ 電動化冷凍系統

- 低溫物流車需長時間引擎怠速運轉製冷，怠速時間佔總營運時間約30%以上
- 以電動化設備取代引擎怠速，即可解決營運過程中產生的怠速、噪音問題

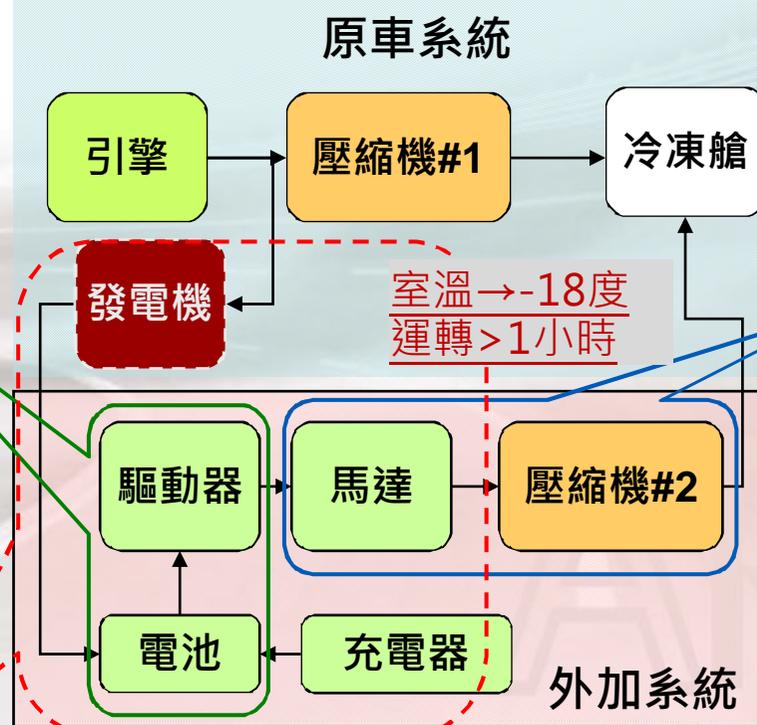
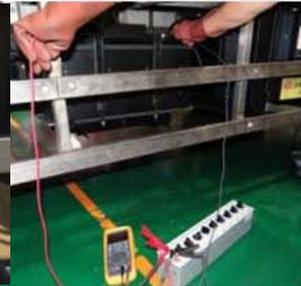
102年度：車載式電動化冷凍系統(高壓電)

- 節能(運輸成本) 27%
- 需使用外部電力充電，可提供 70分鐘 電力



103年度：車載式電動化冷凍系統(低壓電)

- 使用 48V電力，並進行 電動車電器安全測試。
- 使用 車載回充 及外部充電柱充電，可提供 100分鐘以上 電力。



101年度：插電式電動化冷凍系統

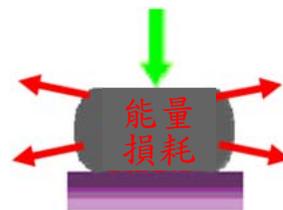
- 節能(運輸成本) 7%
- 噪音少 10db
- 運作需使用 220VAC 外部電力供電



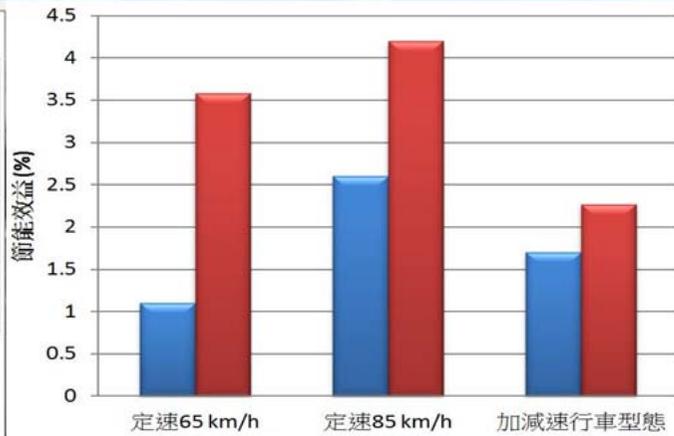
重型車輛節能技術應用

■ 節能輪胎

- 輪胎所產生的滾動阻力約佔車輛行駛阻力20~30%
- 輪胎滾動阻力降20%，定速油耗65km/hr可提昇5.6%，85km/hr可提昇3.7%
- 鍛造鋁圈約可減少50%重量，定速及加減速行車型態可提昇1.2~4.2%。
- 經客運配合安裝節能輪胎與輕量化鋁圈，實測可改善約9%油耗



新型聚合物、偶合劑與結構設計，改善滾動阻力



重型車輛節能技術應用

■ 空氣動力套件



9

- 車輛在高速行駛狀態時，空氣阻力將會成為主要的行車阻力。
- 約有25%的風阻值來自於車頭，55% ~ 75%來自於車身空隙。
- 經貨運業者配合安裝側裙導流裝置，實測可改善約3~9%油耗。



車頂導風板

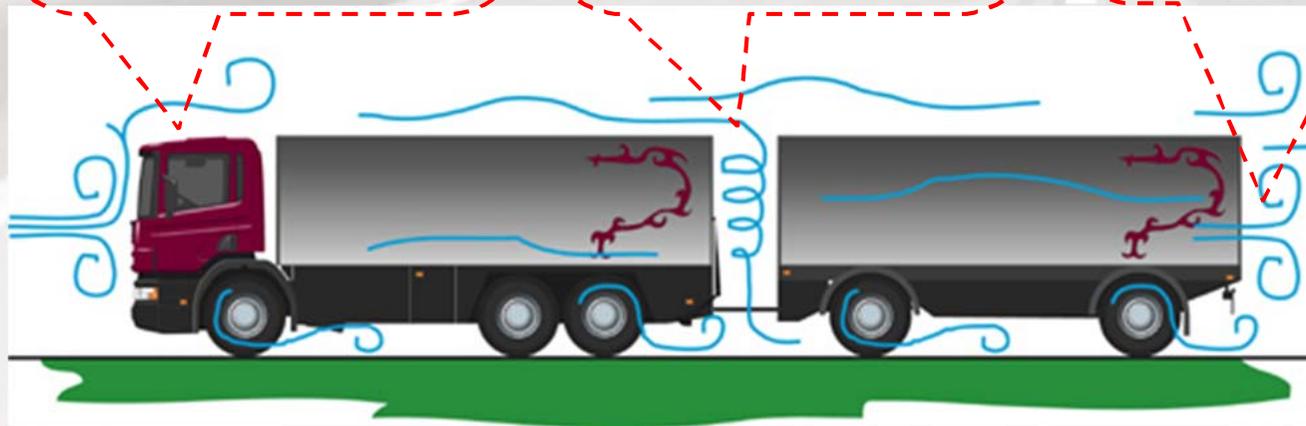


駕駛艙後端整流裝置



拖車車尾導流

拖車側裙導流裝置



迎風面積大、結構存有許多空隙，氣流容易形成滯留區

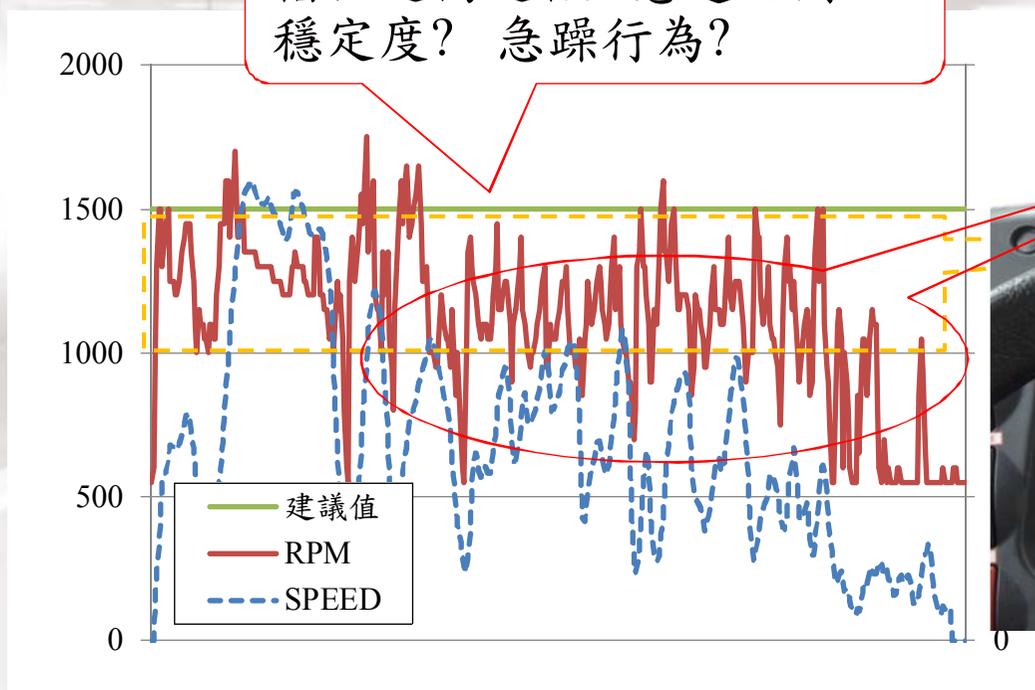
$$D = a \times V^2$$

重型車輛節能技術應用

■ 駕駛行為分析技術

- 根據英國SAFED研究，經由節能駕駛訓練平均可改善約1.9% ~ 17%的油耗。
- 行車資料透過分析計算優劣排序與分群，即可找出駕駛行為不良者以進行管理、考核或訓練等改善機制。
- 透過對駕駛的訓練及顯示模組輔助，駕駛員在落實節能駕駛後可改善4% ~ 9%耗油量。

檔位過高過低? 怠速比例?
穩定度? 急躁行為?



重型車輛節能技術應用

■ 車輛節能應用技術研究網站

計畫研究成果建構於「車輛節能應用技術研究網站」，使節能相關資訊與技術研究成果，有效提供予使用者應用。

能源法規資訊

國際最新重型車輛油耗法規資訊



節能資訊宣導

- 常見問答
- 節能駕駛宣導
- 車輛節能知識
- 線上影音、翻書

車輛節能技術

- 節能技術新知提供
- 節能設備投資還本試算器

車隊節能輔導

- 輔導流程
- 歷年成果
- 車隊節能管理

車隊節能專區

- 運輸業者自願性節能資料提報
- 線上油耗即時分析圖表
- 駕駛者燃油效率分析



業者燃油效率分析



節能設備試算器



結論

1. 隨著能源議題日益受重視，重型商用車輛將邁入燃油效率新紀元，在法規面及產品技術方面均將在近年內有顯著之進展。
2. 重型商用車輛因用途、行駛型態、負載條件、車輛規格條件等多樣化，節能技術效果及其技術成本所產生投資回收期均大有不同，需依據其**使用條件**評估適用之節能方案。
3. 運輸車隊進行車隊節能管理除可減少能源之使用和降低二氧化碳排放外，並可減低營運成本支出、提升員工之薪資(節油獎勵)，及提升企業形象。