

電動車實驗運行驗證技術簡介

資料來源：[車輛研究測試中心 測試技術推動專案 李建德](#)

日期：2012.8.16

期刊：第 10108 期

為達到推動智慧電動車普及化並扶植產業升級目的，政府透過「智慧電動車示範運行計畫」執行，希望有效提高大眾對於智慧電動車之使用意願及完善基礎建設。但產品開發尚未達到量產水準的階段前，卻無適當安全的場地可提供相關產業進行產品性能及功能測試。有鑑於此，由經濟部科技專案「智慧電動車創新研發環境建構計畫」的支持，利用車輛研究測試中心(ARTC)試車場測試道規劃一特定且封閉區域作為電動車定點運行範圍及路線，提供車輛整車廠、零組件廠進行實車運行測試，蒐集相關產品性能、功能資訊，作為改良電動車產品技術及設計上之不足。

電動車於封閉性的區域或道路執行實驗性質的運行測試，雖無法涵蓋車輛實際使用的道路型態及操作變因，但可降低其車輛運行的風險(如交通事故、碰撞、故障處理)並較容易控制各項性能測試變因(車速、溫度、續航性等)，若電動車運行途中發生故障或其他不可預期事故，也可以把損失或影響降至最低。而當產品開發進入後端，再進行數量規模較大之實車道路示範運行，其主要目的在於硬體與環境設施的運作回饋，例如：電動車性能、電池性能、充電站設施操作、不同充電模式情境模擬等，以作為整體電動車營運模式的初估作業參考，因此無論是特性或目的上均略有不同，差異如表 1 所示。

表 1 車輛實驗運行階段規劃		
階段	測試區域與參與測試者特性	測試計畫主要目的
實驗運行	<ul style="list-style-type: none"> ● 封閉式小範圍(試車場) ● 研發團隊或其周邊技術人員為主要參與者 	<ul style="list-style-type: none"> ● 評估/驗證實車性能 ● 建立關鍵技術資料 ● 建立維修、營運管理的基礎資料
示範運行	<ul style="list-style-type: none"> ● 半封閉式區域範圍(如工業區、行政區)或固定路線 ● 在計畫人員可支援條件下,以具資格的民眾、公司、機關等一般使用者為主要的參與者 	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認基礎工程 ● 開發營運管理模式 ● 推廣及示範運行

製表:ARTC

實車運行路線規劃

由於影響電動車性能主要關鍵零組件為電池組及馬達，車輛性能通常由其最高車速、爬坡能力及加速性能予以描述，其中，最高車速取決於動力系統的最高輸出轉速，爬坡能力及加速性能則視動力系統最大輸出轉距而定。此外，電動車續航能力則取決於電池組容量的大小，而電池組容量大小則影響電池組體積及重量，由於實驗運行主要目的係模擬車輛於日常生活中使用狀況，故相關行駛道路比例、行駛距離、車輛載重等參數，都須於運行規劃中納入考量。為讓電動車行駛的道路較貼近實際小客車的使用習性，參考民國 91 年(2002 年)科技專案「小型車國內市場人力與試車場人力資料庫建立及相關性解析報告」中的對於小型車車主道路使用的市場問卷調查結果(表 2)。並根據交通部統計處「自用小客車使用狀況調查摘要分析報告」，80%國人單趟行駛距離均少於 28 公里，故規劃實驗運行路線距離將設定約 30 公里。

區域	高速公路	一般道路	市區道路	山區道路	惡路
北部	30%	27%	31%	8%	4%
中部	24%	35%	28%	8%	4%
南部	21%	30%	34%	10%	4%
東部	7%	37%	34%	16%	6%
全國	21%	32%	32%	11%	5%

製表：ARTC

本次使用的試車場測試道，包含斜坡測試道、標準不良路、滑行暨振動噪音測試道(人孔路、突起路、段差路、粗面路、瀝青不良路)、綜合耐久測試道(砂礫路、積水路)及高速周回路，共 5 條的測試跑道(參考圖 1)，根據表 2 的分佈比例，其中，山區道路及惡路狀態係利用綜合耐久測試道之砂礫路面、積水路及斜坡測試道來模擬；高速公路之高速行駛狀態及收費站前後之水泥段差路面則是利用高速周回路及振動噪音測試道之段差路來模擬；對於市區一般道路路面條件狀況，例如人孔蓋路面、減速標線或粗糙之瀝青混凝土鋪面等，則分別以振動噪音測試道-人孔路、突起路及粗面路模擬之；至於市區行駛時之走走停停及頻繁加減速之狀況及一般郊區道路行駛狀況則以日本 10-15 mode(圖 2) 於高速周回路上重現，最終電動車實驗運行路線規劃程序如圖 3。

試驗運行過程並以 ARTC 自行研發之 OBU 裝置，擷取車輛通訊網路-CAN BUS 資料，用以監控量測包括行駛車速、行駛里程、電池狀態（電壓/電流/電池殘量 (state of charge, SOC)、馬達狀態（轉速/水溫）等相關訊號，所有量測訊號即時且連續地記錄與儲存於裝置記憶卡內。



圖 1 試車場實驗運行測試道

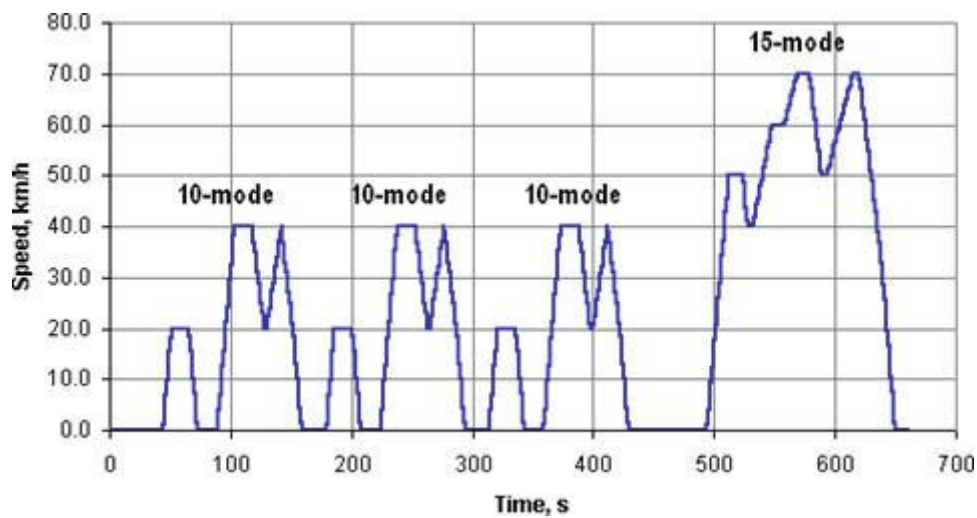


圖 2 10-15 mode 行駛模式
 資料來源：<http://www.dieselnet.com/>



圖 3 電動車實驗運程序

本研究利用小型車於台灣市場道路使用比例之統計調查資料，完成電動車於 ARTC 試車場之實驗運行路線規劃及建立，運行期間擷取車輛運作時相關訊息如車速、鋰電池電壓及電流等參數資料，可應用於電動車相關性能評估，如電池容量消耗特性評估、電池衰減性能、DC/DC 性能評估..等，藉由電動車實驗運行的建立，產業可隨本身研究標的、車輛使用用途、市場或行駛路線調整實驗方法及參數，將更容易建立客觀的分析資料庫。