

國內電動車輛標準檢測驗證平台之投入產出與經濟效益評估

黃光立、曾台輔¹

前言

經濟部標準檢驗局於民國 100 年著手建置電動車輛標準檢測驗證平台，以期透過此平台完善國內電動車輛運行環境，保障消費者的安全與權益，協助國內電動車輛產業發展。但通常公共投資對社會中的份子會產生不同的影響，有些受益，有些受損，因此需要藉由成本效益分析來決定是否要投入該項目之公共投資建設，並以全國整體福利作為決定是否推動之準則。本研究經由平台之成本效益分析，了解電動車輛標準檢測驗證平台的建置，是否能夠對國內電動車輛產業產生效益，進而提出公部門資源配置之建議。

一、國內電動車輛標準檢測驗證平台內容

國內電動車輛標準檢測驗證平台之工作內容可分為三大部分，分別為國內電動車輛相關標準之制/修定、檢測能量建置以及提供國內製造商進入國內與國外市場的驗證服務。以下將就這三部分做一詳細說明。

1. 制/修訂電動車輛及關鍵組件國家標準草案

在總計畫「建置電動車輛標準檢測驗證平台計畫」下，國內電動車輛相關標準草案由標檢局委託財團法人台灣電子檢驗中心（電檢中心）、財團法人台灣大電力試驗中心（台灣大電力）以及財團法人車輛研究測試中心（車測中心）就國內外電動車輛之相關產品標準/法規進行資料蒐集與分析，協助標檢局制定國家標準草案。車測中心負責電動車輛整車安全與性能標準以及電池安全與性能標準制定，台灣大電力負責充電設備的安全標準以及馬達/控制器的標準制定，電檢中心負責電動車輛充電設備 EMC 及零組件（充電連接器）的標準制定。

國際電動車輛標準規範依據經濟區域而有所不同，美國電動車輛相關標準是以美國自動機工程協會（SAE）與產品安全測試與認證機構（UL）為主；歐洲電動車輛標準以 ISO 及 IEC 為主，輔以歐洲標準（European Norm, EN）和聯合國歐洲經濟委員會（UN/ECE）；中國電動車輛標準以汽車國家標準（GB/T）及汽車行業標準（QC/T）為主；日本電動車輛相關標準制定以日本電動車輛協會（JEVS）及日本工業規格（JIS）為主（如

國內的市場規模一部分決定於人口數，台灣的內需市場相對少於其他大國，因此長期以出口導向作為經濟成長的主要來源。為了協助國內電動車輛相關業者進入海外市場，我國 CNS 電動車輛標準主要為調和國際標準。目前我國電動車輛相關標準以相對嚴謹的 IEC、ISO 歐洲規範為主要調和標準，可透過標準制定協助國內電動車輛相關業者累積製作高規格設備的技術能力，有助於未來進入海外市場提升競爭優勢。

¹ 黃光立為財團法人台灣經濟研究院助理研究員，曾台輔為財團法人台灣經濟研究院助理研究員。

表 1)。

國內的市場規模一部分決定於人口數，台灣的內需市場相對少於其他大國，因此長期以出口導向作為經濟成長的主要來源。為了協助國內電動車相關業者進入海外市場，我國 CNS 電動車輛標準主要為調和國際標準。目前我國電動車相關標準以相對嚴謹的 IEC、ISO 歐洲規範為主要調和標準，可透過標準制定協助國內電動車相關業者累積製作高規格設備的技術能力，有助於未來進入海外市場提升競爭優勢。

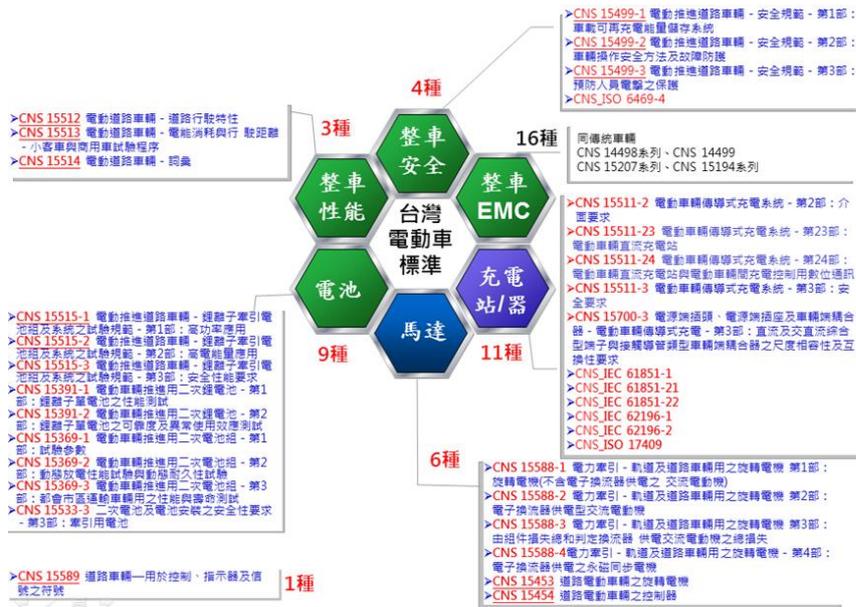
表 1、各國採用之電動車輛標準規範

區域	電動車輛標準規範			
歐洲	國際標準組織 (ISO)	國際電工委員會 (IEC)	歐洲標準 EN (依 ISO、IEC 調和)	聯合國歐洲經濟委員會 (UN/ECE)
美國	美國汽車工程師協會 (SAE)	產品安全認證機構 (UL)	-	-
中國	汽車國家標準 (GB/T)	汽車行業標準 (QC/T)	-	-
日本	日本電動車協會 (JEVS)	日本工業規格 (JIS 標準範圍較廣)	日本汽車標準組織 (JASO)	-

資料來源：台灣經濟研究院，2012.10

我國標準檢驗局已於民國 102 年制定完成 34 種車輛相關標準，可劃分為整車性能、整車安全、整車 EMC、電池、馬達、以及充電站/器此六大領域 (圖 1)，電動車輛整車 EMC 標準與傳統汽油車相同。由於電動車產業為國內之新興產業，在產業發展初期，相關標準處於研擬草案並與智慧電動車輛先導運行計畫配合進行標準修訂階段，為了能夠制/修定完善的電動車輛標準，目前已公告的標準為自願性標準，除非國內業者欲進入先導運行計畫，其生產之設備才需符合主管機關列出之國家標準要求，而非強制整車及設備製造商採用。

從民國 99 年至 102 年標準檢驗局的電動車輛標準規劃表可看出我國的電動車輛標準主要為調和 ISO 及 IEC 等歐洲標準，如表 2。



資料來源：車測中心

圖 1、目前已公告之台灣電動車輛標準，2014.07

表 2、國內電動車輛相關標準制訂規劃

年度	CNS 國家標準	國外對應標準
99	CNS 15369-1 (電池)	IEC 61982-1
	CNS 15369-2 (電池)	IEC 61982-2
	CNS 15369-3 (電池)	IEC 61982-3
	CNS 15391-1 (電池)	IEC 62660-1
	CNS 15391-2 (電池)	IEC 62660-2
100 電動車輛科專	CNS 15453 (馬達)	IEC 60785
	CNS 15454 (控制器)	IEC 60786
100 電動車輛科專	CNS 15512 (整車性能)	ISO 8714
	CNS 15513 (整車性能)	ISO 8715
	CNS 15514 (整車詞彙)	ISO 8713
	CNS 15499-1 (整車電氣安全)	ISO 6469-1
	CNS 15499-2 (整車電氣安全)	ISO 6469-2
	CNS 15499-3 (整車電氣安全)	ISO 6469-3 (2001)
	CNS 15515-1 (電池組)	ISO 12405-1
	CNS 15511-2 (充電介面)	IEC 61851-1/-21/-22
CNS 15511-3 (充電器安全)	IEC 62196-1/-2、SAE J1772	
101 電動車輛科專	修訂 CNS 15499-3 (整車電氣安全)	ISO 6469-3 (2011)
	CNS 15515-2 (電池組)	ISO 12405-2
	CNS 15589 (控制符號)	ISO 2575
	CNS 15588-1 (馬達)	IEC 60349-1
	CNS 15588-2 (馬達)	IEC 60349-2
	CNS 15588-3 (馬達)	IEC 60349-3
CNS 15588-4 (馬達)	IEC 60349-4	
102 電動車輛科專	CNS 15515-3 (電池組)	ISO 12405-3
	CNS 15511-23 (直流充電通訊)	IEC 61851-23

年度	CNS 國家標準	國外對應標準
	CNS 15511-24 (直流充電安規)	IEC 61851-24
	CNS 15700-3 (直流充電介面)	IEC 62196-3
103 電動車輛科專	CNS_草案 (整車碰撞安全)	ISO 6469-4
	CNS_草案 (交流充電介面)	IEC 62196-2
	CNS_草案 (電動車輛充電耦合器一般要求)	IEC 62196-1
	CNS_草案 (電池安全)	IEC 62485-3
	CNS_草案 (整車電氣安全)	ISO 6469-4
	CNS_草案 (充電器安全)	ISO 17409

資料來源：本研究整理，2014。

2. 建立小型車 EMC 及電動車關鍵組件檢測能量

經濟部標準檢驗局於民國 100 年開始針對電池和充電設備之檢測驗證平台進行建置，至今年民國 103 年已經建置完成 31 套相關檢測設備(表 3)。由於我國的電動車輛標準制定走向為調和 ISO 與 IEC 等國際標準，因此標準在地化是標準制定過程中很重要的一環。協助標檢局制定電動車輛標準之檢測中心，同時藉由測試與驗證國內業者生產之電動車輛設備程序，將國際標準適度修正為適合我國電動車輛及關鍵零組件運行之國家標準。因此，屬於標檢局資產之電動車輛標準檢測驗證平台的部份檢測設備，分別建置於電檢中心、台灣大電力和車測中心。

表 3、電動車輛檢測能量建置表

類別	設備名稱	建置地點	備註
電動車電池	電動車輛用鋰電池組大型振動測試設備	車測中心	已建置
	鋰電池系統高效能多通道測試設備		
	大型振動複合溫濕度測試設備		
	鋰電池組大功率電性測試設備		
	鋰電池組大型高變率溫濕設備		
	鋰電池系統電性安全驗證設備		
電動車充電設備	動力計設備更新採購	標檢局	已建置
	測試接收機及信號產生器		
	EMS 量測設備更新採購		
	電磁相容試驗室測試系統更新採購		
	車輛 EMC 量測天線校正設備		
	電動車高頻電磁耐受性量測設備		
	電動車充電器安規測試設備		
	電動車充電設施電力分析紀錄系統		
	電動車輛用鋰電池電性測試設備		
	電動車輛用鋰電池模組安全性測試設備		
	鋰電池模組衝擊測試紀錄設備		
	整車 EMC 實驗室軟硬體更新		
	電動車交流供電裝置自動測試系統	大電力	已建置
電動車充電安規測試系統			
區域電力網路模擬裝置			

類別	設備名稱	建置地點	備註
	電動車實體負載設備		
	電動車充電設備測試電子負載設備		
	電動車充電設備高階電力量測分析儀		
	電動車與交流供電裝置相容性測試系統		
	電動車測試用電源供應設備	電檢中心	已建置
	電動車測試用電源負載設備		
	電動車充電設施電磁相容量測系統		
	電動車充電連接器插拔試驗設備		
	電動車輛充電設備 EMC 測試設備		
	電動車輛充電耦合器接地保護測試系統		

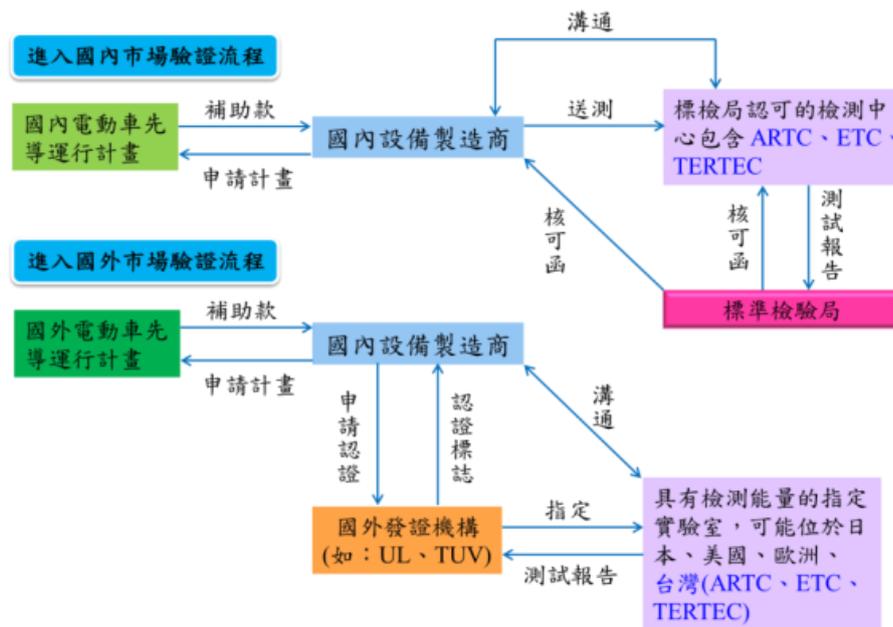
資料來源：本研究整理。

3. 建立標準檢測驗證服務平台及驗證服務

(1) 國內智慧電動車示範運行計畫驗證服務

國內智慧電動車先導運行計畫主要由經濟部工業局負責推動，依據「經濟部智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點」，經濟部對於先導運行專案計畫中之智慧電動車與營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目給與補助，補助上限為不超過專案計畫總經費之 50%。先導計畫補助之智慧電動車係指四輪以上經交通部車輛型式安全審驗合格，並已取得正式牌照之智慧電動車者。其中如屬公務應用補助車型，應以公共服務為限，並應符合 CNS 15511-3 第 6.4.2 至第 6.4.7 節之供電設備與電動車輛整合測試整合安全測試報告、電動車連接器車輛端插座試驗報告。另外營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目，包含充電站設備，車輛管控調度中心、電動車維修設備、充電管控中心、相關設施所需資訊軟體系統、國際技術合作與引進導入及相關支援設備費用等也都納入補助範疇；其中硬體設備部分，須符合政府檢測驗證法規。另外公務應用補助車型應以公共服務為限，國營事業因屬政府預算，為避免預算重覆支出，故國營事業部份不補助費用。電動車充電站則需符合 CNS 15511-2 充電介面標準、CNS 15511-3 充電安全標準以及供電設備與電動車輛整合測試整合安全測試。

CNS 之驗證由具有檢測能量並受到標檢局認可的車測中心、電檢中心與台灣大電力執行，假使國內製造商的設備通過相關標準，標檢局將會發送核可函予設備製造商，設備製造商才具有進入先導運行計畫的資格，並向工業局申請補助（圖 2）。在「智慧電動車發展策略與行動方案」的政策支持下，台灣國內電動車標準檢測驗證平台與先導運行計畫共同運作，電動車相關國家標準制定、檢測驗證、國內市場機會三方面為相輔相成的關係。驗證（certification）一詞根據經濟部標準檢驗局的定義為對某一項產品、過程或服務能符合規定要求，由第三者出具書面保證之程序。



資料來源：本研究

圖 2、充電設備進入國內外市場之驗證流程

(2) 國外市場驗證服務（外銷驗證）

外銷驗證為提供欲進入海外市場廠商於國內檢測中心進行設備測試，將有助於大幅降低檢測時程以及節省相關成本。國內檢測中心的驗證服務除了國內先導運行計畫之設備驗證，也提供國內業者外銷驗證服務。例如國內充電站業者欲出口海外市場，其設備必須獲得該國或州政府認定之發證機構對此產品的認證，如欲進入北美市場即須獲得 UL 之產品認證，如欲進入歐洲市場即須獲得 TÜV 的產品認證。國際認證機構認可之指定測試實驗室位於不同國家，實驗室各自擁有之檢測能量不盡相同，根據國際標準所需檢測能量，國際認證機構會提供申請認證的業者指定實驗室資訊，可能會需要將設備寄送至位於不同國家的指定實驗室進行測試以完成單一標準之測試報告。

國內部份檢測中心已為國際認證機構的指定實驗室，因此國內業者向國際認證機構申請產品認證後，某些測試項目能在國內進行測試。就現階段來說，我國的測試中心皆屬於國際認證機構的指定實驗室，並未具有發放國際認證機構認證標誌的權利。綜合上述所言，驗證服務主要為提供電動車相關設備符合標準的證明，以協助國內電動車設備供應商進入國內以及國外市場。上圖為本研究整理充電設備進入電動車國內、外市場的驗證流程。

二、國內電動車輛標準檢測驗證平台成本效益分析範疇與方法

1. 成本效益分析範疇

成本效益分析是決定公共投資建設的分析工具，通常公共投資對於社會中的份子會產生不同的影響，因此，評估時以衡量整體的福利為決定是否推動公共投資為準則。就建置電動車輛標準檢測驗證平台之成本效益分類，大致上可以分為財務面、經濟面與社會面三種，如圖 3 所示。

內部成本效益 (財務面)	透過市場機制運作而產生之外部性成本效益 (經濟面)
	非透過市場機制運作而產生之外部性成本效益 (社會面)

圖 3、成本效益之範圍與分類

在財務面的部份，是分析建置電動車輛標準檢測驗證平台本身所產生的成本效益，稱為內部成本效益，而由於建置電動車輛標準檢測驗證平台所衍生的外部成本效益，則包含經濟面與社會面之效益。本研究指的財務面成本效益，即是電動車輛標準檢測驗證平台的內部成本和效益，也就是投入的會計成本與產生效益的會計收入。因為企業所追求的目標是最大利潤，私部門的投資通常只注重財務目標，投資的目的是在產生最大的財務效益，因此，私部門的投資多只是進行財務面的成本效益分析。公共政策或投資所追求的並非財務目標，但即使如此，公共投資仍必須進行財務面的評估，因為政府部門的決策應當代表經濟體系中的個人選擇最佳方案，故政府應以財務成本最低的方案來選擇方案。

在經濟面的成本效益的部分，指的是電動車輛標準檢測驗證平台投資所產生的外部成本效益，為該投資對經濟體產生的直接影響，也就是透過市場機制產生市場性的影響，例如對產業產值的影響。因此，經濟面成本效益是對有市場財貨或勞務的影響，可轉換為對產值、所得、就業等之影響。

在社會面的成本效益的部分，指的則是另一種外部性成本效益，即是電動車輛標準檢測驗證平台投資對於整體社會產生的直接影響，例如促進社會安全與生命健康效益，或是促進電動車產業發展等都屬於公共投資可能產生之外部成本或效益。

為達成研究目的，本研究分為三大部分，首先，藉由投入產出之財務成本效益評估，來分析該平台之檢測設備投入與創造之檢測收入（產出）是否具有投資效益，藉此了解平台能否維持穩定營運，以提供國內業者長期的檢測驗證服務，也就是所謂的財務面成本效益；另一方面，將藉由投入產出之總體經濟分析評估，了解我國建置電動車輛標準檢測驗證平台後，對於我國創造之總體經濟效果，此部分即為經濟面成本效益。其次，經由質化效益分析了解此平台建置能為電動車產業帶來何種經濟效益以及經濟效益的規模，以及對於整體社會所帶來的影響，藉此評估社會面之成本效益。

2. 成本效益分析方法

可量化之財務面與經濟面的成本效益分析。(1)財務成本效益分析的部分：評估一般投資計畫時，所注重的是計畫是否具獲利能力，因此，多以估計計畫的現金流量，判斷投資計劃所需的損益平衡時間，或是特定期間內的投資總損益狀況，作為投資者的決策依據。一般而言，投資分析必須蒐集現金收益、投資成本、殘餘價值，以及利率和折現率等資訊，藉以評估投資之預期財務收益及成本支出。投資計劃評估常運用之財務分析方法包括有淨現值法、會計投資報酬法、還本期間法與內部報酬法等。

(2) 經濟成本效益分析的部分：一般公共投資除須進行財務成本效益分析，以瞭解相關建設是否有足夠的財務效益外，因為公共建設具有公共財、公益等特性，本身的財務效益可能不大，但能衍生出其它經濟效益，因此，也需對其經濟成本效益加以評估。經濟效益可能是所得、就業機會與生產毛額的增加，也是一種外部或間接效益。公共建設可能對直接就業與所得造成影響，也可能產生一種外部性的效益。但經濟成本效益之衡量複雜，由直接經濟成本效益項目（財務效益）可看出，雖然這些經濟成本效益項目都屬市場性財貨與勞務，例如農產品、工業產品、商業服務、公共設施投資等，評估時部份經濟影響項目雖可以其市場價值衡量，但有些則需透過非市場方法評估，這是由於這些經濟影響項目常不存有交易市場，不易直接由市場交易結果定價，或是市場交易價額無法充分反應其正確價值（周嫦娥，2004）²。本研究將間接影響界定為來自於產業關聯效果，因此，用投入產出之總體經濟分析來進行量化評估；至於外部性效益的部分，則由質化分析進行評估。

(1) 財務成本效益分析法

財務成本效益分析係將建置電動車標準檢測驗證平台方案，在未來一段時間內的成本流量與效益流量，分別以特定的折現率計算出折現值，再進一步計算成本效益指標，例如淨現值(Net Present value, NPV)、益本比(B/C ratio)、內部報酬率(Internal Rate of Return, IRR)、還本期限法(payback period, PP)等。

(2) 經濟成本效益分析

本研究經濟效益分析採用產業關聯效果分析法，係根據行政院主計處所提供產業關聯表與國民所得等資料，來利用投入產出模型(Input-Output model)對估算電動車輛標準檢測驗證平台相關檢測能量之建置，衍生對國內經濟體系之貢獻，以分析對國內整體經濟與個別產業所創造經濟效果。

三、國內電動車標準檢測驗證平台之投入產出與經濟效益評估結果

1. 財務成本效益分析結果

針對檢測收入與營運成本進行分析，其中，預估營運成本在2015至2021年時將達最高，預估每年營運成本約須花費1,738萬元。在保守情境下估算，2015年以後檢測收入才會超過營運成本，並開始逐漸產生獲利。樂觀情境下，預估2014年以後檢測驗證平台的檢測收入皆大於營運成本，此就目前結果顯示，再樂觀及保守情境下平台未來都能夠維持穩定的營運。

²周嫦娥(2004)，經濟部水利署-「水資源開發經濟分析財務計畫評估方式研究」。

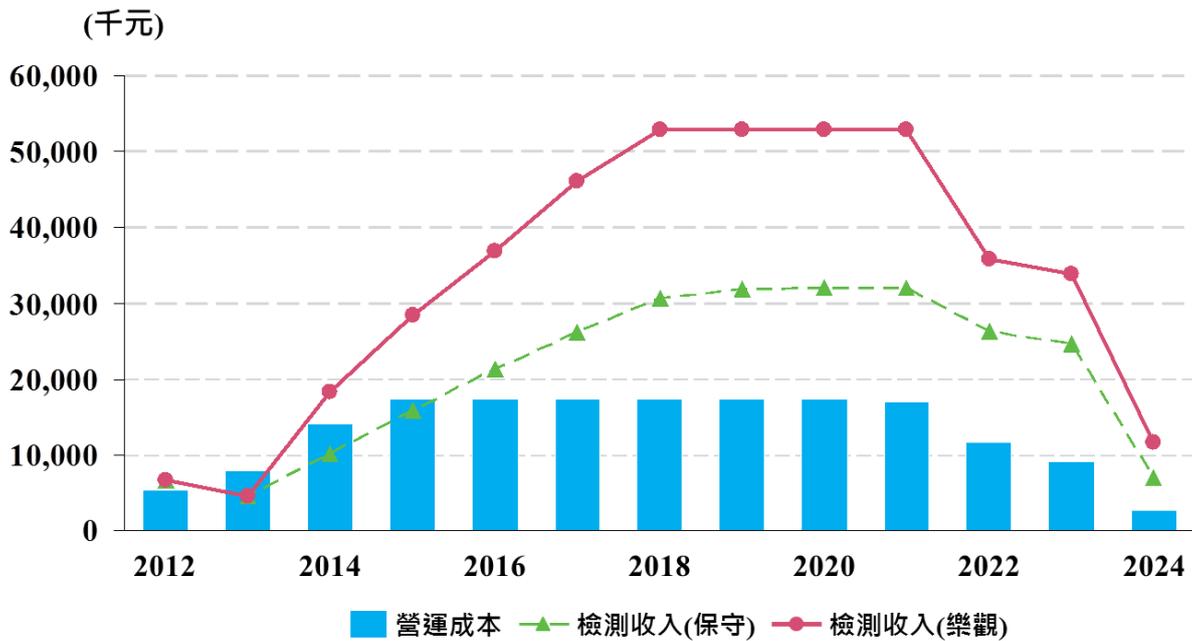


圖 4、檢測收入與營運支出預測

利用國內電池與充電設備測試平台之建置成本、每年營運成本與每年檢測收入之保守與樂觀估計帶入成本效益方程式中，在參數設定之假設下，估算出電池與充電設備測試平台之成本效益結果。如下表，無論是保守或樂觀情境下，成本效益分析的結果都表示檢測設備之投入具有回收效益。詳細的成本效益計算表格請參考表 4、表 5。

表 4、成本效益分析結果

項目	單位	保守估計	樂觀估計	評估條件
NPV	\$ (千)	-10,867	135,012	≥ 0
B/C	Ratio	0.96	1.54	≥ 1
IRR	%	-0.1%	16.1%	$\geq 1.382\%$ (折現率)
PP	年	15	9	≤ 10 (設備年限)

資料來源：本研究

由於使用成本效益法評估政府計畫之折現率設定沒有一致的準則³，因此本研究在一定折現率範圍，了解折現率對成本效益衡量指標 NPV、B/C ratio 的影響。從下表的結果顯示，折現率的範圍介於 1.40% ~ 7%，則保守估計下淨現值介於-1,044 萬元~-3,519 萬元、益本比介於 0.81~0.96；此顯示檢測驗證平台在目前國內電動車發展緩慢的情況下，建置檢測驗證平台將無法回收投資。因此，在保守情境下，檢測驗證平台需仰賴政府投入資金進行建置。

若在樂觀估計下淨現值介於 5,749 萬元~1 億 3,543 萬元、益本比介於 1.31 ~ 1.55。假設一般私人企業借款利率為 7%，就私人企業投資檢測驗證平台亦有 5,749 萬的投資報酬，因此，未來我國電動

³ 顏如玉，“公共建設成本效益分析之社會折現率探討”，行政院經建會，民國 101 年 10 月 25 日。

車產業若大幅擴張，帶動平台檢測收入增加，目前各法人有機會應適當調整檢測驗證收費，擴大服務國內廠商，以協助廠商提高產品之國際競爭力。另一方面，建議政府未來應視國內電動車輛發展情形，適時開放私人檢測單位投入電動車輛檢測驗證服務，促進國內電動車輛檢測驗證服務正常發展。

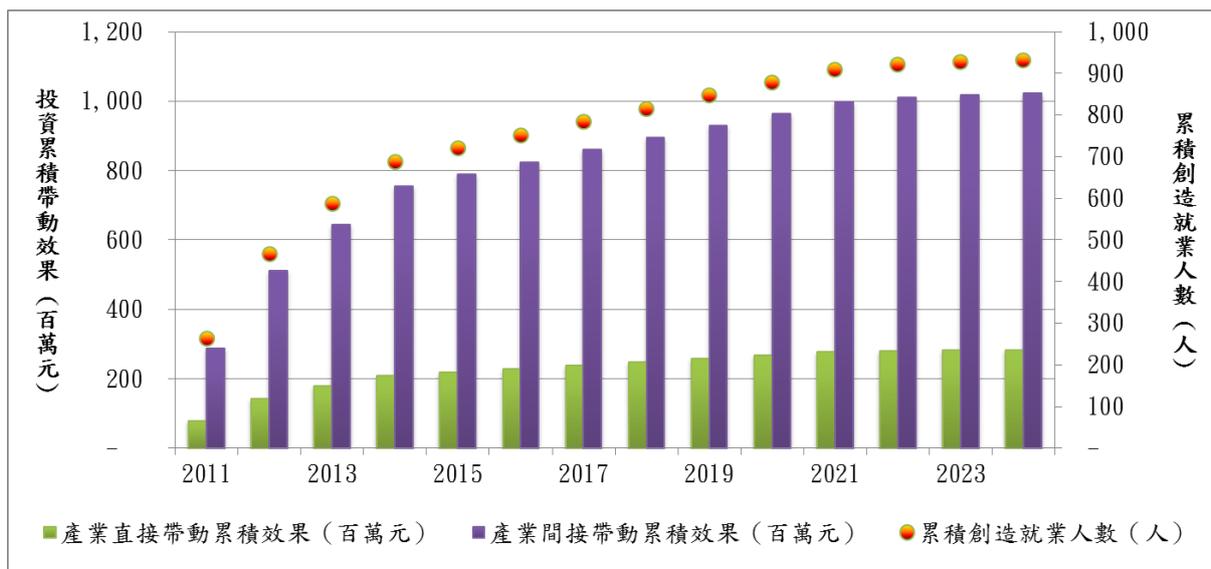
表 5、折現率變動對淨現值與益本比的影響

保守估計	NPV (千元)	B/C (倍)
1.40% (基準)	-10,443	0.96
3%	-19,704	0.91
5%	-28,606	0.86
7%	-35,194	0.81
樂觀估計	NPV (千元)	B/C (倍)
1.40% (基準)	135,436	1.55
3%	107,875	1.47
5%	79,842	1.39
7%	57,493	1.31

資料來源：本研究

2. 經濟效益分析成果

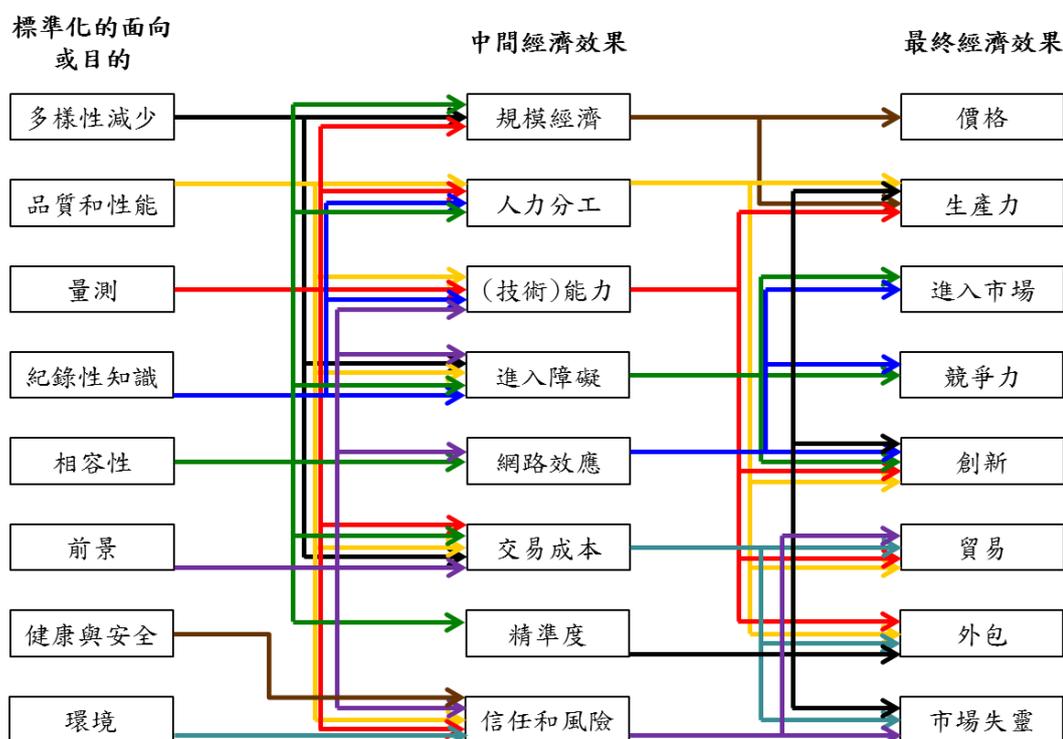
本研究以目前標準檢驗局建置用於電動車輛電池及充電檢測設備，作為經濟效益分析之資本投入。以 2011 年至 2014 年分別投入 8,042 萬元、5,616 萬元、2,947 萬元、2,228 萬元，共計 1 億 8,835 萬元，以及後續十年檢測設備維護共計需投入 9,630 萬元，作為我國電動車輛標準檢測驗證平台之資本投入，並依據主計總處「產業關聯表部門分類」，分析我國電動車輛標準檢測驗證平台主要是投資於「量測、導航及控制設備產業部門」、「工業專業機械修配」兩大產業別。根據本研究分析結果，從 2011 年~2024 年藉由投資電動車輛標準檢測驗證平台總計直接投入約 2 億 8,465 萬元，總計帶動產值 7 億 3,837 萬元，該投資可創造就業人口數方面，累計帶動產業之就業人數為 931 人，如圖 5 所示。



資料來源：台經院分析(2014)。

圖 5、國內電動車輛標準檢測驗證平台投資之總體經濟影響

另一方面，為補充電動車輛標準檢測驗證平台之經濟效益無法於量化分析顯現之部分，本研究則藉由標準化經濟效益文獻中 Swann 於 2010 年發表之經濟效益機制圖(圖 6)提供本研究一個系統性的整理，進行標準化經濟學對於社會面效益之質化分析。



資料來源：Swann, 2010

圖 6、標準化經濟效益機制圖

其中，本研究將探討標準檢驗局於此計畫下所制定整車與充電設備標準，未來能夠帶給國內廠商多少的衍生經濟效益，基本上國內充電設備業者與整車業者能夠獲得之衍生經濟效益可分為三大類：1. 增加價格優勢與提升廠商生產力、2. 協助廠商進入國內外市場與提升貿易量、3. 產品研發創新、外銷驗證可提升競爭力，其衍生經濟效益如所示

3. 國內電動車輛標準檢測驗證平台之社會面效益分析成果

國家賦予標檢局的任務有：1. 國家標準編修以配合經建計畫、工業政策執行商品檢驗，以提高產品之國際競爭力及保障消費者權益、2. 推行國際標準品質保證制度及環境管理系統，以提升我國品質保證及環境管理水準。因此，標檢局需要從國家整體發展的層面，來推動電動車輛標準檢測驗證平台建置，其中，在後市場調查與後市場抽測等工作皆無財務收入，故需要從社會面效益面進行分析，才能夠真正評估出電動車輛標準檢測驗證平台的實際效益。

(1) 最終衍生社會效益－避免市場機制失靈

國內整車廠納智捷原為傳統汽車廠，電動車必需之電動車用電池、電動車用馬達等零組件並非納智捷汽車具有生產效率的產品，故有許多重要的零組件為外包給國內其他業者生產，下表為裕隆電動車與其供應商。

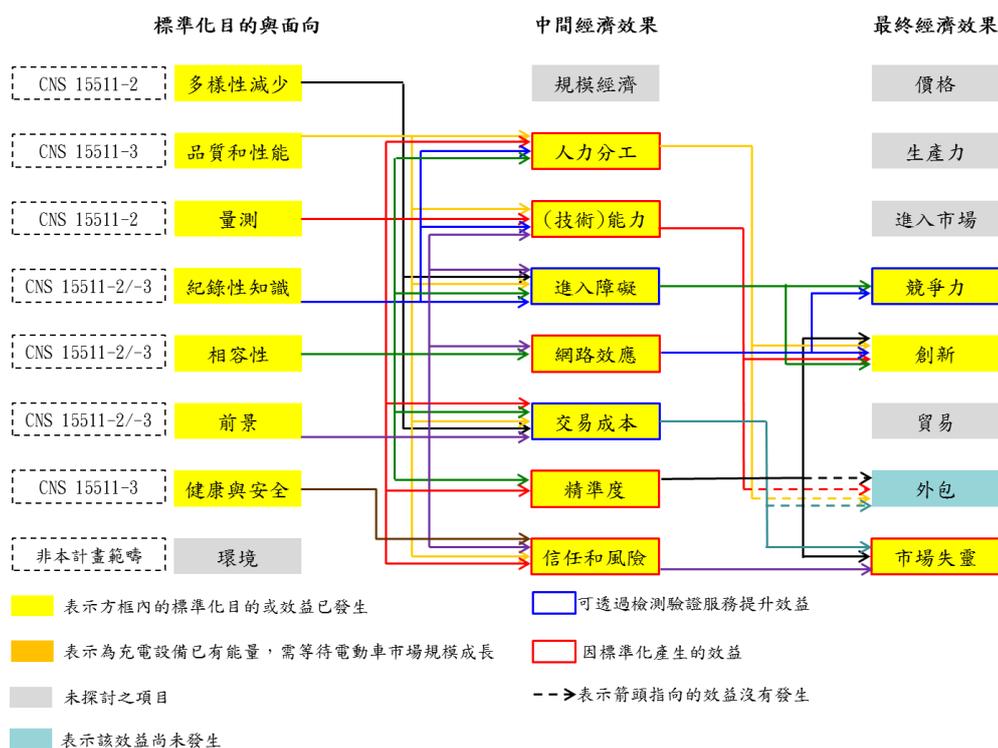
表 6、裕隆電動車與國內零組件廠商策略聯盟

	上游	中游					下游
類別	原料	電池、馬達、汽車電子					整車
廠商名稱	台塑長園	能元科技	新普科技	東元、金富田	致茂	宏達電	裕隆
供應產品	鋰電池正極材料	鋰電池芯	鋰電池模組	馬達	電能動力控制器	車載資通訊	電動車

資料來源：華創車電提供；台經院自行彙整

但外包是指企業將非核心的業務外包給對應的公司負責，能夠降低生產成本提高管理效率。依產業訪談得到的資訊，國內充電設備與充電連接器業者目前傾向自己生產以低壓成本，未來電動車市場規模擴大，整體生產成本下降，才會考慮外包的方式，目前外包的成本還是比自製貴。

市場經濟未能使經濟狀態滿足柏瑞圖效率，稱為市場失靈。有幾種狀況會發生市場失靈，如資訊不對稱、發生外部效果、公共財問題、市場非完全競爭(自然獨占)等。而當市場失靈狀況發生，則需要政府出面干預市場使市場機制回復正常。資訊不對稱指市場上的買賣方因對產品資訊不對稱，使得市場機制無法正常運作，常見的案例如二手車市場。為避免市場失靈的狀況發生，充電設備國家標準(CNS 15511-2/-3)的制定提供國內充電設備具有明確的規格與安全品質，以提升消費者使用電動車相關設備的信任。今年度也將公告直流充電設備之介面與通訊標準，將更完善國內充電基礎建設之標準面。



資料來源：本研究

圖 7、充電設備之經濟效益分析圖－市場失靈

(2) 最終衍生社會效益－提升國人對產品信任度與降低使用者操作風險

市面上的商品種類眾多，通過標準測試項目要求之商品即具備基本程度之安全與品質，提供消費者人身安全、品質性能的保障。國內電動車整車標準已公告整車性能標準與整車安全標準，**整車性能標準 CNS 15512** 適用最大車重為 3,500 公斤以下，電動小客車與商用車道路行駛性能試驗程序，主要在確認特定操作程序下電動車的性；**CNS 15513** 適用最大車重為 3,500 公斤，最高速率 70 公里/時 以上之純電力驅動的小客車與商用車，主要確認電動車在特定距離下電能消耗與行駛特性。**整車安全標準 CNS 15499-1** 用以規範電動車之車載可再充電能量儲存系統(RESS)基本安全要求，以及 **CNS 15499-2** 用以規範電動車操作安全方法及故障防護之要求，以上兩項標準皆為確保車輛內外人員及車輛週遭之安全；**CNS 15499-3** 則是規範電動車(小客車及輕型商用車)在未與外部供電電源相連接時人員觸電防護之要求。國內**電動車充電站/器安全標準**為 **CNS 15511-3**，其安全要求包含充電設備、電源端插頭/電源端插座與車輛端耦合器、供電設備與電動車輛整合安全等三部分。標準能確保市場上流通之商品其品質與安全的一致性，經由通過整車與充電設備之安全與性能標準驗證，能夠確保消費者駕駛電動車之安全與保障電動車行駛性能，與操作充電設備之人員安全。業者與民眾對於商品的認知因標準的規範而一致，將提升民眾對於業者所生產的電動車與充電設備的信任度，有助於電動車市場的擴展，也能降低市場上的資訊不對稱問題，有效避免市場失靈。

表 7、我國已公告電動車整車性能/安全與充電站安全之國家標準

整車性能	CNS 15512	電動道路車輛—道路行駛特性
	CNS 15513	電動道路車輛—電能消耗與行駛距離—小客車與商用車試驗程序
整車安全	CNS 15499-1	電動推進道路車輛—安全規範—第 1 部：車載可再充電能量儲存系統
	CNS 15499-2	電動推進道路車輛—安全規範—第 2 部：車輛操作安全方法及故障防護
	CNS 15499-3	電動推進道路車輛—安全規範—第 3 部：預防人員電擊之保護
充電站/器	CNS 15511-3	電動車輛傳導式充電系統—第 3 部：安全要求

資料來源：CNS 國家標準檢索系統，本研究整理

近年國外電動車運行發生火燒車的意外，格外提醒電動車使用安全的重要性。美國地區，2012 年雪弗蘭 Volt HEV 碰撞試驗後靜置 3 周起火，更依同燒毀周遭停放的車輛；中國地區，2012 比亞迪電動計程車車尾電池組被撞起火，2012 比亞迪 E6 追撞後電池液洩漏引發火燒車；台灣地區，2010 年電動機車充電引起自燃，燒毀機車行。從這些事件可知整車安全與電池關係密切，標檢局於今年 10 月 31 日已公告電池安全標準，並於明年(103 年)由交通部實施整車電氣安全強制標準。整車業者裕日汽車也強調「一次車端的安全機制」重要性，如何在顧客自行充電時能確保使用者與車體安全是非常重要的課題。

四、結語

綜合財務效益、經濟效益與社會效益分析之結果，評估目前國內電動車輛標準檢測驗證平台在財務上最少能夠達到收支平衡，因此，未來該平台在正常情況下，應能長期穩定的提供國內電動車產業檢測服務。至於在目前國內電動車產業發展並不順利的情況下，本研究評估國內外私人檢測驗證公司要在台灣投資電動車輛標準檢測驗證服務的可能性不高，尤其在保守情境下，電動車輛標準檢測驗證平台的投資報酬率為-0.1%，相信企業在將本求利目標下，應該會等待國內電動車產業發展具一定規模後，才開始投入檢測驗證服務。

但行政院於民國 99 年 4 月核定「智慧電動車發展策略與行動方案」，並明確訂定具體推動我國新興智慧電動車產業之策略與行動方案，因此，標檢局必須擔負國家賦予之任務，「推動國家標準編修以配合經建計畫、工業政策執行商品檢驗，以提高產品之國際競爭力及保障消費者權益」，所以財務效益並非建置電動車輛標準檢測驗證平台之重要關鍵，主要還是端看平台能夠衍生出的經濟效益與社會效益。其中，雖然電動車輛標準檢測驗證平台在可量化的直接經濟效益部分，僅帶動 7 億 3,837 萬元的動產值提升；但在不可量化的衍生經濟效益的部分，如：提升國內廠商產品之增加價格優勢與提升廠商生產力，並且協助廠商進入國內外市場，再藉由貿易量提升擴大經濟規模，以及刺激廠商產品研發創新與外銷驗證可提升競爭力等關鍵效益。以及在避免市場機制失靈與提升國人對產品信任度與降低使用者操作風險的社會效益等，都是我國發展電動車產業之關鍵。

故本研究認為目前電動車產業發展保守的情況下，電動車輛標準檢測驗證平台的投資報酬率僅為

-0.1%，標檢局實有責任與義務推動電動車輛標準檢測驗證平台建置，以配合國家扶植電動車產業的政策，並帶動國內電動車產業之發展。但待國內電動車市場發展成熟後，應適時導入國內外私人檢測業者投資電動車輛相關檢測驗證服務，讓國內檢測驗證服務業正常發展。

五、參考文獻

1. AFNOR (2009) ,"The Economic Impact of Standardization: Technological Change, Standards and Growth in France", Association Française de Normalisation, Paris
2. Blind, K. (2004) ,"The economics of standards; theory, evidence, policy." Edward Elgar publishing.
3. Blind, K. and A. Jungmittag (2008) ,"The impact of patents and standards on macroeconomic growth: a panel approach covering four countries and 12 sectors." Journal of Productivity Analysis 29(1): 51-60.
4. Blind, K., A. Jungmittag, et al. (2011) ,"The Economic Benefits of Standardization: An update of the study carried out by DIN in 2000", DIN German Institute for Standardization
5. Blind, K., H. Grupp et A. Jungmittag (2000) ,"The Influence of Innovation and Standardization on the Macroeconomic Development in Germany". Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Karlsruhe, projet financé par le German Institute for Standardization and the German Federal Ministry for Economic Affairs and Technology.
6. Department of Trade and Industry (2005), "The Empirical Economics of Standards", DTI Economics Paper No. 12.
7. Haimowitz, J. and J. Warren (2007) ,"Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.
8. Andre Jungmittag, H. Grupp, Knut Blind ,"Innovation, Standardisation and the Long-term Production Function: A Cointegration Analysis for Germany 1960-1996." Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 119 (1999), pp. 205-222.
9. Moenius, J. (2004) ,"Information Versus Product Adaptation: The Role of Standards in Trade", International Business and Markets Research Center Working Paper, Kellogg School of Management Working Paper, Northwestern University, Evanston.
10. Moenius, J. (2006a) ,"The Good, the Bad and the Ambiguous: Standards and Trade in Agricultural Products", IATRC Summer Symposium, May 28-30, Bonn.
11. Moenius, J. (2006b) ,"Do National Standards Hinder or Promote Trade in Electrical Products", Commended Paper, IEC Centenary Challenge, <http://www.iecchallenge.org/papers/>
12. Standards Australia (2007) ,"Standards, Innovation and The Australian Economy"
13. Swann, G. M. P. (2000) ,"The Economics of Standardization." Standards and Technical Regulations Directorate, Department of Trade and Industry.
14. Swann, G. M. P. (2010) ,"The Economics of Standardization: An Update " UK Department of Business, Innovation and Skills (BIS)
15. Swann, G. P. (2010) ,"International Standards and Trade: A Review of the Empirical Literature", OECD Trade Policy Working Papers, No. 97, OECD Publishing.
16. “基礎標準化導論”，96年國家標準發展策略研究計畫。
17. 周嫦娥(2004) ，經濟部水利署-「水資源開發經濟分析財務計畫評估方式研究」