自行研究成果報告

改善離島無牌照車牌之作法

研究單位：交通部公路總局高雄區監理所臺東監理站

研究人員：李慶章、周志昌、朱月秀、謝有智、楊志賢

交通部公路總局

中華民國 102 年 9 月

臺東監理站102年度研究報告提要表		填表人：楊志賢 填表日期：102年9月30日	
研究報告名稱	改善離島無牌照車牌之作法		
研究人員	李慶章　周志昌　朱月秀 謝有智　楊志賢	研究時間	自101年3月1日 至102年9月30日
報　告　內　容　提　要			

一、緒論：

目前蘭嶼地區實有不少汽、機車屬未掛號牌或懸掛識別車牌行駛於道路上，如發生車禍，除無強制險外，肇事的責任歸屬也相當難釐清，遇到肇事車輛逃逸，更無法依車牌找尋當事人，為改善上述之亂象，利用臺灣極具優勢之資通訊科技產業，規劃發展蘭嶼全島電動車化。另為提升我國產業競爭優勢，政府積極推動雲端運算、智慧電動車、發明專利產業化及智慧綠建築等4項「新興智慧型產業」。目前，臺灣的資通訊科技產業極具競爭力，若輔以完善的電池供應鏈及零組件配備基礎製造，相當適合發展智慧電動車產業。

二、電動車產業分析：

根據國際預測機構Frost Sullivan、美國Argonne National Laboratory預估，以及各國所宣告之EV產業政策目標預測，預估2020年，全球汽車(含HEV、PHEV及BEV)銷售達1億輛，純電動車(BEV)達900萬輛，將占全球汽車市場規模的9%，至2030年，全球汽車銷售達1億3千萬輛，純電動車(BEV)將達2,100萬輛，預估將占全球汽車市場規模的16%。未來對電動車的需求將由2007年48.8萬台成長至2014年的169萬台，年複合成長率約19.5%。這些數據皆指出電動車產業未來前景看俏，電動車的普及化指日可待。

三、我國推廣智慧電動車分析：

目前政府發展願景與目標在推動電動車上，較長遠的規劃是推動完全以電池為動力來源之電動車。其理由為純電動車二氧化碳排放量為傳統汽油車四分之一，油電混合車的三分之一；台灣在生活型態與地形上，適合發展純電動車，因為台灣城市間的距離適當、交通網絡便利、電力設施充足等，在發展智慧電動車上具有優勢；純電動車屬於新興產品，台灣發展機會大；整

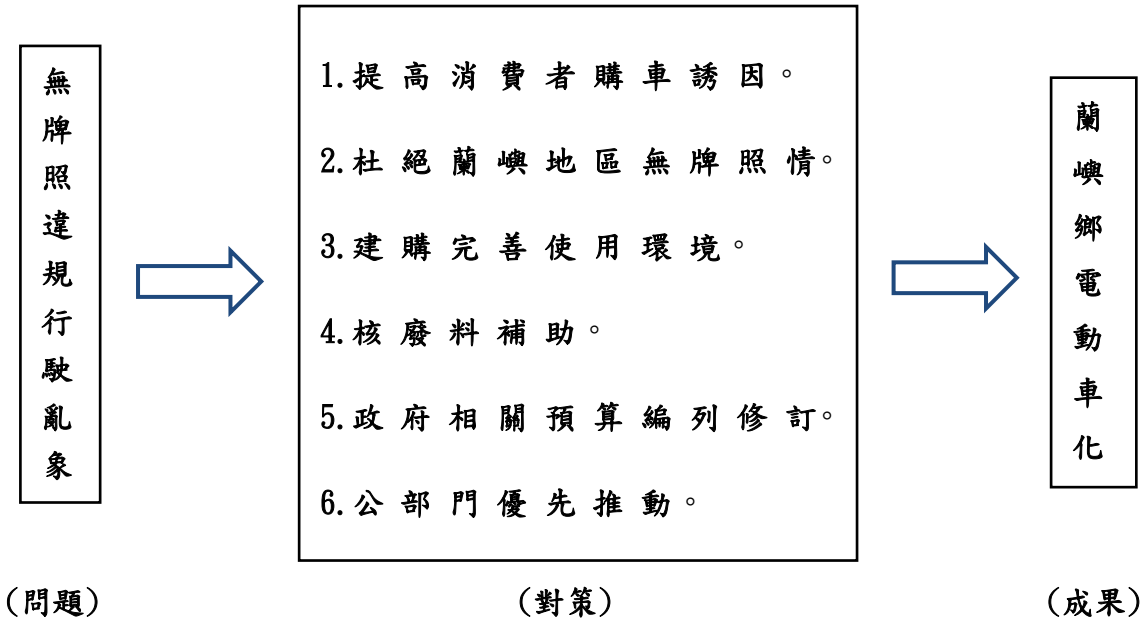
車開發上，我國電動車已具小批量產能力；在關鍵零組件上，台灣電動車輛關鍵零組件已是國際大廠合作夥伴。

四、蘭嶼發展電動車可行性分析：

蘭嶼鄉現有汽車約 650 輛及機車約 4,200 輛，縱觀全島，沿著海岸線闢建，全長約 37 公里，路寬約 4 公尺之環島公路為蘭嶼當地居民及觀光遊客最常使用之道路，除部分路段落差較大，其餘皆屬平緩路面，以現行電動機車與電動自行車之性能來看相當適合於此地優先推廣。再者，由年度銷售額來看，當數量具一定規模後，其成本必趨低，相對於售價也必趨向平價化。另爰核廢料桶長期存放蘭嶼地區，台電公司於 89 年起提供新台幣每 3 年 2.2 億元專款專用的配套回饋金，及政府相繼推動購買電動車補助方案，如能統籌規劃補助島上汰換使用燃油之機車，並購買電動機車與電動自行車之民眾，且台電公司將核廢料儲存於此地，優惠島上日常民生用電皆不收費。

五、結論：

結合上述多項補助措施，未來推廣全島電動車化勢必指日可待，本研究規劃推廣之作法如下:



目　錄

第一章 緒論.....6
第一節 研究背景與動機.....6
第二節 文獻探討.....8
第二章 電動車產業分析.....12
第一節 智慧電動車演化過程及種類.....12
2.1.1 演化過程.....12
2.1.2 智慧電動車種類.....13
第二節 國際智慧電動車發展概況.....15
2.2.1 各國智慧電動車發展現況.....15
2.2.2 各國智慧電動車之獎勵措施.....18
第三節 政府推動智慧電動車方針.....20
第四節 電動車產業遭遇之瓶頸.....26
第三章 我國推廣智慧電動車分析.....30
第一節 台灣電動車產業分析.....30
3.1.1 SWOT.....30
3.1.2 台灣電動車產業 SWOT 現況分析.....30
3.1.3 電動車技術層面.....32
3.1.4 電動車產業層面.....32
3.1.5 電動車示範運行.....32
第二節 離島現行示範概況.....33
3.2.1 小琉球地區示範計畫.....33
3.2.2 澎湖地區示範計畫.....33
3.2.3 金門地區示範計畫.....34

第四章 蘭嶼發展電動車可行性研究.....36
第一節 蘭嶼鄉現況分析.....36
4.1.1 地理環境.....36
4.1.2 觀光產業.....36
4.1.3 電力供給.....37
4.1.4 陸上交通.....37
第二節 全島電動車化可行性分析.....37
4.2.1 提高消費者購車誘因.....37
4.2.2 建購完善使用環境.....43
4.2.3 杜絕蘭嶼地區無牌照情事.....43
4.2.4 核廢料補助.....46
4.2.5 政府相關預算編列修訂.....47
4.2.6 公部門優先推動.....47
第三節 總結.....48
4.3.1 綜合分析.....48
4.3.2 未來展望.....51
參考書目.....54
附錄.....55
附錄一.....55

圖 目 錄

圖 1.1 我國發展策略與目標.....7
圖 1.2 台灣發展智慧電動車的關鍵性.....7
圖 2.1 車輛發展過程.....12
圖 2.2 工研院預估全球電動車需求量.....17
圖 2.3 日本預估電動車產出數量.....18
圖 3.1 澎湖縣 8 大推動面向.....34
圖 4.1 小型輕型電動機車.....40
圖 4.2 電動自行車.....41
圖 4.3 電動輔助自行車.....41
圖 4.4 未懸掛號牌之大客車.....46
圖 4.5 懸掛小型車號牌之大客車.....46
圖 4.6 蘭嶼鄉環島公路.....49
圖 4.7 電動機車性能之比較.....49
圖 4.8 電動二輪車年度銷售概況.....49
圖 4.9 智慧型電網概況.....51
圖 4.10 懸掛識別車牌之車輛.....51

表 目 錄

表 1.1 Porter 之產業環境特性.....8
表 2.1 各國新能源政策.....16
表 2.2 經濟部補助購買電動機車獎勵金.....25
表 2.3 經濟部補助銷售電動機車獎勵金.....26
表 4.1 機車與電動自行車專用牌照分類.....39
表 4.2 電動車補助金額表.....39
表 4.3 電動車相關法令規範.....43
表 4.4 政府相關作業要點及預算編列基準之推動事項.....47
表 4.5 國營事業使用智慧電動公務車之統計.....48
表 4.6 電動機車與一般機車效能分析.....49

第一章 緒 論

第一節 研究背景與動機：

目前蘭嶼地區實有不少汽、機車屬未掛號牌或懸掛識別車牌行駛於道路上，如發生車禍，除無強制險外，肇事的責任歸屬也相當難釐清，遇到肇事車輛逃逸，更無法依車牌找尋當事人，為改善上述之亂象，利用臺灣極具優勢之資通訊科技產業，規劃發展蘭嶼全島電動車化。

另為提升我國產業競爭優勢，政府積極推動雲端運算、智慧電動車、發明專利產業化及智慧綠建築等 4 項「新興智慧型產業」。

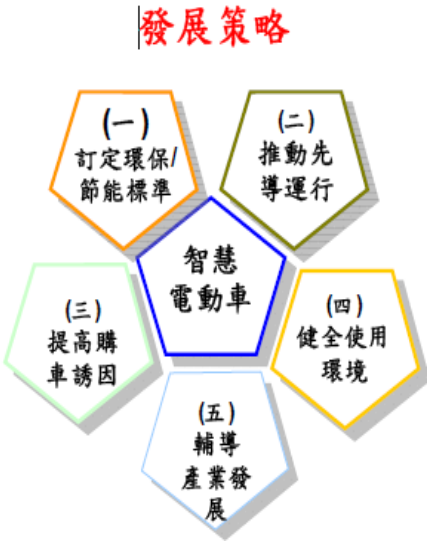
目前，臺灣的資通訊科技產業極具競爭力，若輔以完善的電池供應鏈及零組件配備基礎製造，相當適合發展智慧電動車產業。據此，行政院近期提出「智慧電動車發展方案」以示範運行、建構友善的使用環境、提供購車誘因、訂定環保標準及輔導產業發展等，作為五大發展策略(如圖1.1)，並規劃未來6年(2010至2016)陸續編列新臺幣97億元的經費，全力推動智慧電動車正式上路及邁向普及化，促進智慧電動車相關產業升級，使我國躍上世界舞台，發展成為各國典範。過去台灣汽車產業中，零組件已經站上國際舞台，但受限技術母廠及內燃機引擎技術尚無法大量出口汽車整車，未來以台灣優異的 ICT 產業為基礎，極有機會切入智慧電動車新興產業，帶動智慧電動車整車、零組件及加值服務等整體產業發展，創立自主整車品牌，帶動零組件行銷全球(如圖1.2)。

其次，由上述智慧電動車發展方案來看，自 2011 年起，連續 3 年預計投入新臺幣 22 億元，進行 3,000 輛智慧電動車示範運行，並由政府協助提供免徵貨物稅之優惠，期望於 2016 年可達成智慧電動車內銷 4.5 萬輛、外銷 1.5 萬輛的目標，以落實建立低碳島的政策目標，期望培養出全球前 10 大智慧電動車旗艦廠商。其中，智慧電動車相關製造業將創造新臺幣 1,200 億元以上之產值；電池租賃及充電站等服務業預估創造新臺幣 312 億元以上之產值，另經濟部預測上述作為將增加 2.4 萬人以上的就業機會。

再者，同時邁向修訂電業法、建築法及都市計畫法等相關法規，以利充

電站的設置，並搭配台電更完善的新智慧型電網，才能讓電動車產業更蓬勃。目前規劃是先讓公私立停車場、高速公路休息站以及加油站等處，還有住宅、商業大樓都會設置電動車的充電設施。

最後，根據工研院研究，若於國內使用智慧電動車之能源效率與傳統汽油車相比，可提升 29% 。估計 2011 至 2016 年可節省油費支出約 12.9 億元；至 2030 年共可節省約 1,480 億元。



年度	發展目標
102	● 3 年推動 10 個智慧電動車先導運行專案，創造 3000 輛智慧電動車上路。(預計 100 年 2 案，101 年 4 案，102 年 4 案。)
105	● 智慧電動車產量目前超過 6 萬輛(外銷 1.5 萬輛)，產值超過新台幣 1200 億元(整車新台幣 900 億元)，零組件新台幣 300 億元。 ● 製造智慧電動車服務業產值新台幣 312 億元。 ● 創造 2.4 萬人以上就業人口。

圖1.1 我國發展策略與目標

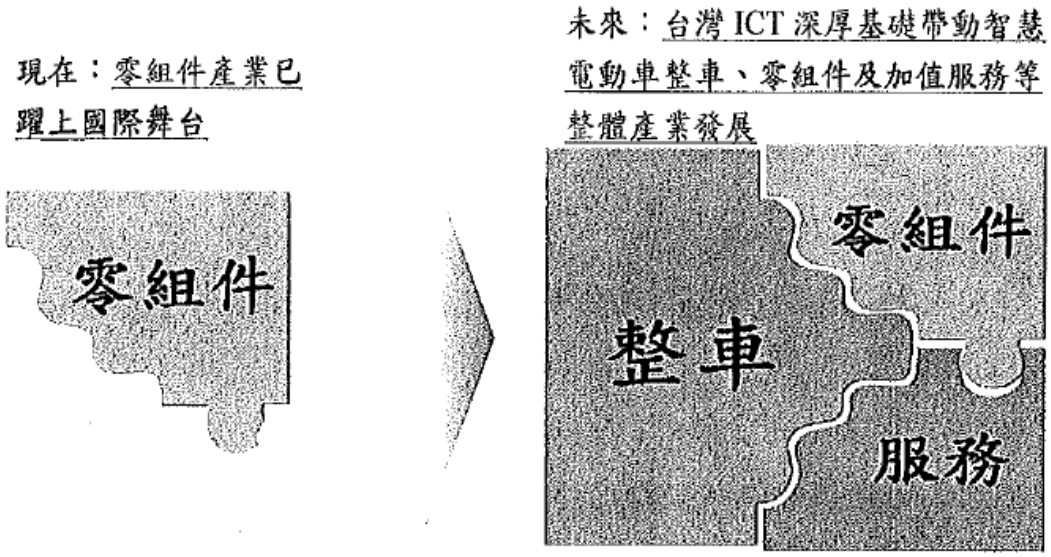


圖1.2 台灣發展智慧電動車的關鍵性

第二節 文獻探討：

本研究主題為蘭嶼鄉推動電動車研究，與Porter（1980）所提產業環境中(如表1.1)之新興產業相吻合，係指一個剛剛成形，或因技術創新、相對成本關係轉變、消費者出現新需求、或經濟、社會的改變，而導致轉型的。電動車的出現，符合技術創新與消費者出現新需求，更是地球能源短缺因應而生的產品。

產業的環境	特　　性
分散型產業	是一個競爭廠商很多的環境，在此產業中，沒有一個廠商有足夠的市場佔有率去影響整個產業的變化，在此產業大部分為私人擁有之中小企業。
新興產業	是指一個剛剛成形，或因技術創新、相對成本關係轉變、消費者出現新需求、或經濟、社會的改變，而導致轉型的。
變遷產業	產業經過快速成長期進入比較緩和成長期，稱之為成熟性產業，但可經由創新或其他方式促使產業內部廠商繼續成長而加以延緩。
衰退產業	凡連續在一段相當長的時間內，單位銷售額呈現絕對下跌走勢的產業，而產業的衰退不能歸咎於營業週期、或其他短期的不連續現象。
全球性產業	競爭者的策略地位，在主要地利區域或國際市場，都受其整體全球第位根本影響。

表1.1 Porter之產業環境特性

工研院(2009)定義電動車為以電能來驅動的車種，電能來源可以是蓄電池、太陽能、燃料電池或油電混合動力等。依動力來源不同，可將電動車分為：電池電動車（Battery Electric Vehicle, BEV)、油電混合車（Hybrid Electric Vehicle ,HEV)、插電式油電混合車（Plug-in Hybrid Electric Vehicle,PHEV)、燃料電池電動車（Fuel Cell Electric Vehicle ,FCEV）及輕型電動車（Light Electric Vehicle,LEV)。電池電動車以蓄電池為動力來源；油電混合車泛指採用雙動力來源的電動車；插電式油電混合車為直接以家用電源充電的油電混合車；燃料電池電動車係指以燃料電池為動力來源之

車輛，燃料電池主要結構是一層合成電極膜，藉由氫和負極接觸後釋放出電子，產生電能；剩下的氫離子則經正極與空氣中的氧結合，變成水蒸汽。由於唯一的排放物是水，所以完全零污染。為一「環保發電機」，和傳統蓄電池不同，不需要長時間充電。但由於造價過高與液態氫供給不易，距離量產遙遠；輕型電動車為滿足都會內個人移動需求為目的的電動車，包括電動機車、電動自行車等。

電動車與一般汽車最大的不同在於使用馬達取代引擎，以電瓶代替燃料箱。但電動車與引擎車有許多相似處，例如車身、駕駛方式、目的與用途大致相同(李添財，1997)。

電動車是典型的零排放車，本身不產生廢氣，運行的噪音非常小，車上用以驅動的電能，依不同方式儲存在電池組中。車上的電池可靠充電站、家中或辦公室充電。電動車的控制器主要在配合駕駛的腳踏油門，控制從電池流到馬達的電量，馬達則在於將電能轉換成機械能以驅動車子(華健與吳怡萱，2005)。

純電動車為完全採用電力來驅動馬達的車輛，完全依賴電池動力，使用馬達與電機控制系統驅動，沒有引擎的噪音，也沒有排氣管，具備最佳的環保訴求。技術困難之處在於儲存電的技術，也就是電動車的電池(集邦產研，2009)。

全電動車被視為電動車發展的最終階段，在車輛關鍵零組件，如電池、馬達、電源管理、系統控制等技術克服後，才會進入到此階段(拓墣產業研究所，2009)。

李陳國(2000)針對台灣電動機車產業發展與競爭策略之研究，他的研究分析主要在於喚起政府、廠商、及消費者要正視電動機車產業對台灣新興產業的重要性，尤其電動機車在環境污染改善上又扮演舉足輕重的關鍵角色；由於台灣是屬於小島國家，政府當局更應該規劃良好的投資環境，從而促使台灣電動機車產業透過策略規劃的過程來取得競爭優勢。他的研究以Porter的鑽石模型來剖析產業競爭優勢，以SWOT分析該電動機車產業的優、劣勢及機會與威脅，再利用Porter的五力分析來解析產業競爭策略來確定產業角色

與定位。從李陳國(2000)的研究結果顯示，在2000年時台灣電動機車尚無法普及原因，還是在於性能上存在許多的問題，當時鋰電池尚未大量的生產，所以普遍所有的電動機車都是使用鉛酸電池，然而鉛酸電池最大的問題就是續航力不足、加速性能不佳以及爬坡力差，都無法與當時的汽油引擎機車相比，再加上政府規劃充電站至今尚未有固定的方案出爐，成為發展電動機車的絆腳石。他的結論提出臺灣要發展電動機車產業，政府及廠商必須從下列幾個方向著手：

1.政府策略：

對於設立充電站、電池交換站、培訓維修人員、建立完整的維修體系等相關基礎設施，政府應儘早提出一套完整因應的策略，主導建立電動機車充電環境及規格標準，並支持電動機車相關產業之上中下游整體的研發計劃，使電動機車使用者有更完善的使用環境。

2.行銷策略：

廠商能依產品需求與消費特性的關係利用商務模式來加以有效區隔，擬出一套行銷策略，針對不同的消費者提供不同價格、不同性能的機型電動機車，以滿足消費者需求。

3.產品研發策略：

未來發展電動機車的重點在於電池技術的突破，建議電池業者與車廠業者合作，必須串聯共同發展電動機車用的先進電池，以符合消費者的需求。

郭柏成(2010)針對台灣電動機車的消費者購買行為之研究，他的分析報告中指出電動機車之發展與規劃必需符合消費者之購買行為，也就是所謂的習慣，這樣才可以使產品的研發與規劃有明確之方向可以遵循。在此一研究報告中是以消費者的購買行為的過程為主軸，並針對台灣北、中、南部地區的民眾，探討分析電動機車的消費者購買行為，並加入生活型態變化與人口統計的變項，最後得以做為提供電動機車產業之參考。他的結論發現環保節能此一因素最容易影響購買動機，而網際網路資訊是消費者取得產品訊息最大的來源，品質是消費者最重視的電動機車評估標準，而在他所統計的生活型態研究方面，消費者最重視的是以輕型電動機車(限速45km以上)為其所喜

愛，普遍騎乘的地點也以市區最多，購買地點大部份的受訪者還是會選擇電動機車的專賣店，最後對於電動機車價格以二萬至四萬元最多。

李雪梅(2011)有關消費者電動機車購買決策之探討-環保與非環保區隔之比較，她的分析提及我國發展綠色交通工具就是要具備電池所帶動的行動車輛，而電動機車更成為我國政府列為施政重點項目之一，並訂出五年要達成16萬輛目標。她在文中也提出政府提供民眾購車補助誘因，但卻還是一直無法提高銷售量，所以她的研究歸納出環保與非環保會影響他們電動機車購買的決策，其實會考量到4個準則，分別為性能、價格、使用環境與外在價值。她所採用的分析為運用層級分析程序法(AHP)，她的研究結果發現，環保與非環保的消費者電動機車購買決策準則重視程度相同點，在最重視的層面都是為電動機車的「性能」，尤其是電動機車的「爬坡性」列為次準則優勢比重值最高，至於電動機車的「外在價值」，是這兩個族群最不重視。另外分析的過程發行具備環保消費者會先重視「使用環境」，「價格」則列為第三考量；但傾向較不環保消費者剛好是兩者顛倒先「價格」，接著才是電動機車「使用環境」；在其研究報告中也提出，傾向環保消費者他所重視的電動機車使用環境「服務據點」夠不夠普及，充電環境「充電是否便利」，皆列為重要的指標。

第二章 電動車產業分析

第一節 智慧電動車演化過程及種類：

2.1.1 演化過程：

根據產業演進觀點，新產品推出有一定的演進過程，當然車輛的發展，也是遵循一定的歷史演化過程，其主要來自於科技的進步、石油的價格、汙染法令的限制、以及需求的推動…等由圖2.1可以明顯看出，車輛的發展是由燃油車再進化成油電混和車、再進化成電動車，最後進入燃料電池車的過程。

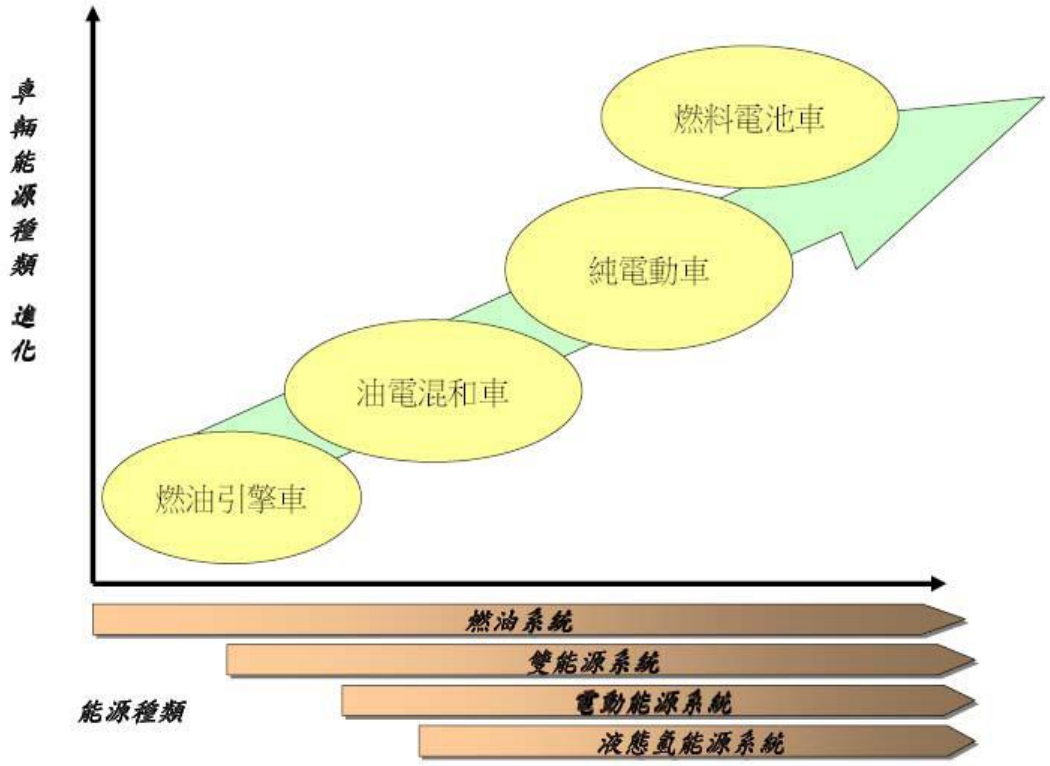


圖2.1 車輛發展過程

1997年法國雷諾公司推出裝備鋰電池的標致106電動汽車；大眾汽車公司在第18屆國際電動汽車展會上推出的電動汽車之能量來自300kg的充電電池，在12秒內可從0加速到100km/h，最高車速140km/h。日產汽車公司1998年在日本和美國銷售的ALTRA電動車採用鋰電池，電池重複使用壽命長，推估約可反復使用1200次，續駛里程124km。通用汽車GM，開發的純蓄電池電動汽車EV1最高時速可達128km/h，從靜止加速到96km/h只需9秒，一次充電可行駛

144km，其後通用IMPACT電動車一次充電續駛里程達到190km。福特汽車公司和通用電氣公司聯合開發EXE-Ⅰ、EXE-Ⅱ電動汽車；豐田公司生產的RAV4 電動汽車由鉛酸電池改為鎳氫電池，一次充電可行駛200km，零售價4.2萬美元/輛（同型的汽油車零售價為2萬美元/輛），其中電池成本占整車成本的40%。2001年，法國電力公司和博洛爾集團（GroupBOLLORE）成立了一個聯合子公司BatScap，開發了採用高性能聚合金屬鋰蓄電池（LMP）的電動藍色轎車（Bluecar），最大行程200多公里，最高時速125公里/時，6個小時必須100%的充電，但是只需要充電幾分鐘即可再獲得1次安全的最大行程。達索Dassault飛機製造公司與生產汽車車體的Heuliez公司合作生產四座電動汽車，裝備下一代的鋰聚合物蓄電池和一台擴大汽車自主性的輔助動力機，最高時速可達130公里，自主行駛里程可以達到300公里。2005年5月，日本三菱公司推出了屬於世界首創的交流電動輪轎車—運動型小馬（Colt）牌5人座的低中級電動輪轎車。其重要特徵是採用了具有高能量密度，可急速充電，能在車輛使用的各種環境下使用，空車重量只有1.15噸，裝有兩台最高轉速為1,500轉/分，功率為20千瓦，最大扭矩為600Nm的永磁式三相交流同步伺服電動機。Colt的驅動電機之電源為鋰離子蓄電池組，由22個鋰離子蓄電池模組並聯組成。每次充電可行駛150公里，最高時速150公里每小時。2005年8月，富士重工SUBARU，將下一代純電動轎車改良，它將錳鋰蓄電池組應用到R1e牌微型純電動汽車上，最高車速為120公里每小時，一次充電的續行里程為120公里，將來擬達到的目標是200公里。還有日本著名大學慶應義塾和一些民間企業共同研發的八輪電動轎車——艾利卡（Eliica），從靜止狀態加速到100公里/小時僅需4.2秒，最高車速則可達370公里/小時。通用在2007上海國際汽車工業博覽會推出新款雪佛蘭Volt概念車，採用了最新研發的E-Flex動力推進系統，在110 伏電源上充電約六小時即可充滿鋰電池，使用220伏電源充電所需時間更短。使用純電動模式可在城市道路上行駛約64公里。

2.1.2 智慧電動車種類：

目前電動車輛依其性能有許多種類，包含油電混合車、以液態氫汽為燃料的燃料電池車、插電式油電混合車、純電動車、太陽能電動車。考量車輛

量產時間點與現有可量產科技的因素，僅以油電混合車、插電式油電混合車、純電動車等三種車輛來探討。

1.油電混合車(HEV,Hybrid Electric Vehicle)：

這一類的車是以傳統汽油或柴油為燃料，作為汽車引擎的主要動力來源，同時以電池搭配電動馬達來降低油耗。此類車輛在車輛靜止時或停紅燈時，將引擎關閉以節省能源消耗，車輛啟動時及慢速移動時也以電池的電力驅動電子馬達來帶動車輛。車輛加速時或需要高扭力時則啟動引擎提昇整體驅動力量，當電池電力不足時，也可以透過引擎帶動鏈條啟動發電機來對電池充電。這類車輛目前已有多種車款上市，如Toyato的Prius，由該公司發表的官方資料，一般同類型車輛每公升汽油可行使15公里，而Prius透過油電互助的切換效率可以將油耗提升到30公里。另外，Honda也推出Civic的Hybrid車款，擁有可輸出95匹最大馬力的汽油引擎，加上約可發揮20匹馬力的電動馬達，讓車輛擁有出色的駕駛樂趣。每4.6公升燃油可行駛100公里，以及每百公里行駛排放109公克二氧化碳的表現，拿下2006年紐約車展中的年度環保風雲車。這一類車輛只利用少數的電池就可以將燃油引擎的效率大幅利用，並將多餘的引擎轉換成電能儲存在電池中。缺點就是造價偏高，因為它同時需含有引擎系統、電池及電子馬達，為了使馬達發揮其功能，加入了許多電控方面的電子電路，因此大幅提高產品成本。油電混合車是目前唯一已經量產化的電動車輛，雖然目前車輛單價比一般燃油車輛高出約1/3。但是它可以節省將近一半的油耗，省下近4成的加油費，以及享有許多政府稅法的補助，目前已經有許多愛好環保的人士，開始購買使用油電混合車。

2.插電式油電混合車(PHEV,Plug-in Hybrid Electric Vehicle)：

不同於目前的油電混合車，主要以引擎帶動車輛並發電來對電池充電。插電式油電混合車它大幅增加電池的容量，平時行駛時由電池帶動車輛，這時車輛不會排放廢氣，相當環保，一旦需要高速行駛及高扭力出輸出時才由引擎來推動。另一方面，當電池容量過低時，亦可透過引擎帶動發電機對電池進行充電。插電式油電混合車它可以透過一般市電（110至220伏電壓）對內建的電池組充電。充飽電的車輛可以只透過電池來供應車輛行駛10至20公

里路程，非常適合在走走停停的都會地區使用。插電式油電混合車的構造與油電混合車相同，但卻增加了許多電池，大幅提升電池容量，使它可以獨立使用電池行駛一段距離，因此比油電混合車更為環保。但是，由於增加許多電池，使車輛成本更加提高，車輛單價更高於油電混合車。

3.純電動車(EV，Electric Vehicle) 或稱BEV (Battry EV)：

完全採用電力來驅動馬達的車輛，這類電動車輛完全依賴電池的蓄電容量來工作，已經不再使用引擎，也沒有油箱，不會有廢氣排放，光靠電池供應就可以行駛300公里。所以，它必須有大量的電池模組來推動所有動力與冷氣等電力系統，因此，電池本身占據了相當大的體積與重量，也是目前造價最昂貴的車輛。由於目前電池成本仍然居高不下，據估計，全車約有50%的成本都來自於電池，所以，目前尚無法導入量產。另一方面，因為所有動力均來自於電池，電池的品質特性與壽命幾乎主宰著整台電動車的性能。純電動車還有一個重大瓶頸就是充電時間與充電站的設立問題，由於純電動車的電池容量超過30kw，因此，一般的住家沒有辦法提供足夠的電力來充電，就算使用較微小的電力來充電，充電時間將會超過10小時，也不符合經濟效應。要使純電動車普及，一定要先建置足夠的快速充電站，而且，住宅社區大樓的供電系統也必需全面提升，否則，它只能適用於固定航線的區間車，或遊樂場所內使用，無法普及給所有消費者。

第二節 國際智慧電動車發展概況：

2.2.1 各國智慧電動車發展現況：

根據國際預測機構 Frost Sullivan、美國 Argonne National Laboratory 預估，以及各國所宣告之 EV 產業政策目標預測，預估 2020 年，全球汽車(含 HEV、PHEV 及 BEV)銷售達 1 億輛，純電動車(BEV)達 900 萬輛，將占全球汽車市場規模的 9%，至 2030 年，全球汽車銷售達 1 億 3 千萬輛，純電動車(BEV)將達 2,100 萬輛，預估將占全球汽車市場規模的 16%。

近年來各國政府推動「新能源」車政策不遺餘力，並提出促進電動車產業發展之策略方案，以推動產業發展。例如：「節能減碳」政策宣示，包括美

國、日本、韓國、歐盟等國；電動車產業發展宣示，日本宣示 2050 年國內市占率達 50%、西班牙宣示 2014 年達 100 萬輛電動車上路運行，美國宣示 2015 年達 100 萬輛電動車上路運行,德國宣示 2020 年達 100 萬輛電動車上路運行。

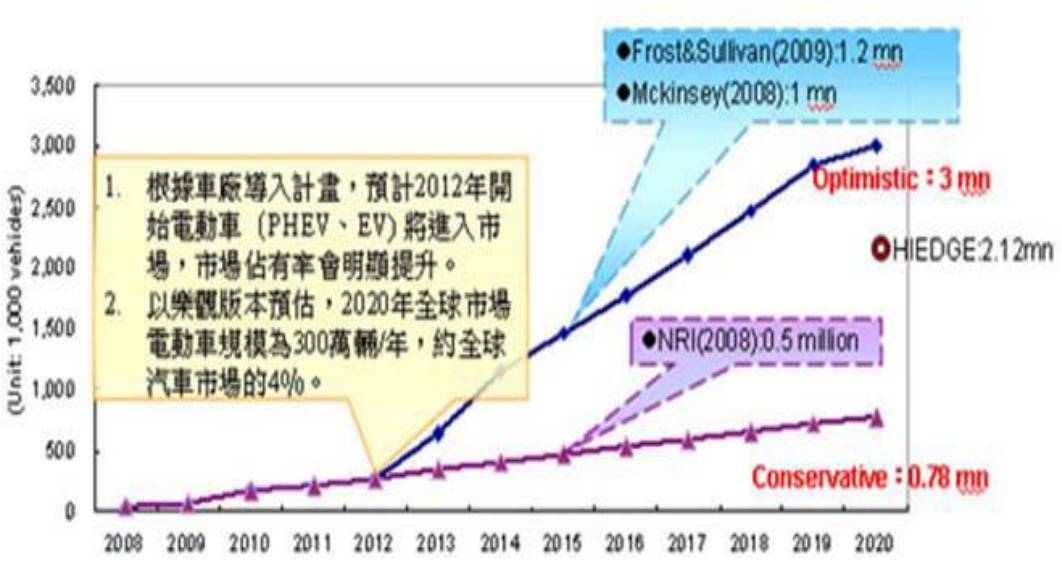
在研發與「環境建構」之策略推動方面，美國推動 24 億美金的電動車研發計畫、英國推動 5 年 1 億英磅發展電動車計畫、法國推動 22 億歐元 14 項推動計畫、中國則推動 3 年 200 億人民幣投入 10 城千輛推動計畫等。另在「購車補助」部分，英國推動 2011 年開始實施補助 5,000 英鎊、日本補助與燃油車價差之 50%、法國補助 5,000 歐元給購買 CO2 排放低於 60 g/km 車輛者，中國大陸補助油電混合車 5 萬人民幣、純電動車 6 萬人民幣；而租稅優惠部分，美國減免使用者所得稅，最高額度達 5,000 美元、日本減免取得稅及重量稅、英國減免使用電動車公司 5 年汽車稅、德國電動車 5 年內免牌照稅、瑞士電動車免牌照稅(如表 2.1)。

未來對電動車的需求將由 2007 年 48.8 萬台成長至 2014 年的 169 萬台，年複合成長率約 19.5%。這些數據皆指出電動車產業未來前景看俏，電動車的普及化指日可待。之所以各家研究機構對電動車產業未來產值成長性有著樂觀預期，乃在於近來研發技術不斷精進造就出高性能的電池，提高電池效能同時降低電池的生產成本，因而擴大電動車輛的產量與銷售量的增長幅度。

新能源車政策	重　點　國　家
節能減碳政策宣示	美國、日本、韓國、歐盟(德國、法國、英國、瑞典、瑞士、西班牙等)
電動車產業發展宣示	日本(2050 年市佔率 50%)　西班牙(2014 年 100 萬輛電動車) 中國大陸(2012 年市佔率 10%)　美國(2015 年 100 萬輛電動車) 德國(2020 年 100 萬輛電動車)
研發與環境建構	美國(24 億美金的電動車研發計畫) 英國(5 年 1 億英磅發展電動車) 法國(22 億歐元十四項推動計畫) 中國大陸(3 年 200 億人民幣投入十城千輛推動計畫)
購車補助	英國(2011 年開始實施補助 5000 英鎊) 日本(補助與燃油車價差之 50%) 法國(購買 CO2 排放低於 60g/km 以下者，補助 5000 歐元) 中國大陸(油電混合車 5 萬人民幣，純電動車 6 萬人民幣)
租稅優惠	美國(減免所得稅，最高額度達 5000 美元) 日本(免取得稅、重量稅) 英國(使用電動車免五年公司用汽車稅) 瑞士(電動車免牌照稅)

表 2.1 各國新能源政策

根據工研院ITIS計畫的資料與預估（如圖2.2），在2012年全世界有27萬輛電動車。圖2.3是日本IIT的預測，他們的預估更為樂觀，在2012年電動車數量將達100萬輛，在2014年電動車數量將達330萬輛，在2015年電動車數量將超過月400萬輛。日本是全世界汽車發展重鎮，也是最先有油電混合車量產化的國家，其中又以Toyota、Honda、Nisson為主要車輛生產製造廠。圖2.4是日本野村綜合研究所對各種類電動車輛產出預估表，從該圖中可以看出，從2007年開始到2020年，所有電動車輛還是以油電混合車為主要車型。野村綜合研究所推測，在2020年時全球將有1,300萬輛電動車，其中有1,100萬輛將是油電混合車，插電式油電混合車約120萬輛，純電動車只有幾十萬輛。換句話說，到2020年之前，石油仍然是車輛主要動力，電池只是輔助動力，只是用來降低汙染節省能源而已，非佔主要的地位。



單位:千輛	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2012~2020 CAGR
樂觀版本	36	66	169	221	274	639	1158	1456	1772	2110	2468	2849	3000	44.42%
保守版本	36	66	169	221	274	342	405	468	531	594	657	720	783	29.13%

圖 2.2 工研院預估全球電動車需求值

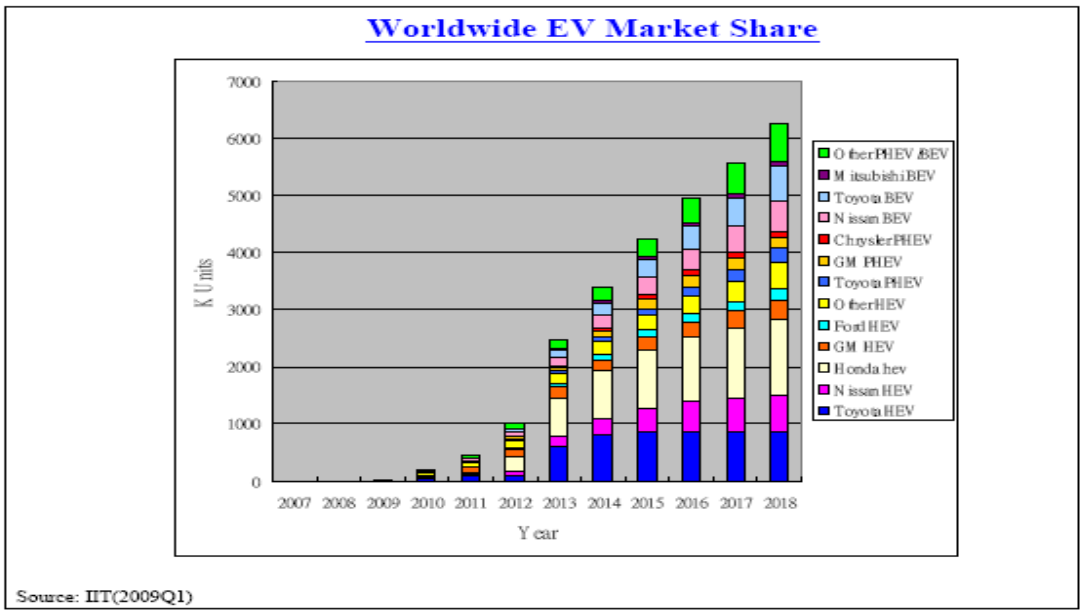


圖 2.3 日本預估電動車產出數量

2.2.2 各國智慧電動車之獎勵措施：

1. 法國：

最近幾年，法國政府在環保議題上，推出了許多獎勵與法令措施，來提升國內的環保意識。使得法國在純電動車和混合動力車上具有獨特的優勢，這與政府在2008年初推出的“新車置換金”有很大的關係。法國政府訂定二氧化碳排放標準，排放介於100克到300克之間，可獲得200到1,000歐元的獎金，如果排放量在60克以下，可得到最高獎金5,000歐元，但是二氧化碳排放量超過標準，將會被多課200 到2,600歐元的稅。由於這些補貼、徵稅等獎勵政策的影響下，許多汽車製造商與消費者，都陸續將焦點目光投向了更為環保的小排量汽車，放棄大型傳統燃油車輛。因此，在2008年，二氧化碳排量在每公里140克以下的汽車佔了新車銷售市場63%的份額。除此之外，法國政府還為發展新能源汽車制定了一系列子方案。從2008年起，陸續投入4億歐元，幫助汽車廠研發、製造電動車並採取了多項措施，鼓勵汽車行業逐步邁向節能環保的方向發展，除了在研發方面投入大筆資金外，法國政府還保證電動車等環保汽車的順利運行，如在工作場所、超市和住宅區等地區，大幅增加充電站的數量，來提高使用者的便利性。這些政策會一直持續到2012年，並將擴展到更多車型。另外，總統薩科齊曾在巴黎國際車展上宣布，法國政

府將投入4億歐元，用於研發清潔能源汽車。在政府眾多優惠政策的鼓勵下，許多汽車製造商也開始積極投入設計與生產電動車的行列。

2.英國：

英國在2009年4月底啟動一項關於生產電動車、混合燃料車方案，以應對目前經濟衰退的“綠色振興計劃”。其中，投入總額約3億英鎊，進行低碳排放計畫，以及投入約2.5億英鎊，加速低碳排放車輛普及，另外購買電動車可獲得2,000到5,000英鎊獎勵。首相布朗在接受英國《獨立報》專訪時說，這項計劃首先會在英國的兩三個城市試行。為了示範作用，布朗還建議大臣們購買環保汽車，布朗說，為了使英國經濟盡快以“低碳經濟模式”從衰退中復甦，政府將在未來幾年內使環保產品和服務的收益增加50%，達到15億英鎊。英國財政大臣達林也在預算報告中，支持這項計劃的內容，表示這計劃有可能在未來5年內為英國創造40萬個就業機會。

3.美國：

1999年10月柯林頓總統簽署清潔空氣法，嚴格規定了汽車排放的標準，同月加州政府也有了新的規定，即要求汽車製造商在加州銷售的車輛中百分之二必須是零排放車輛。2001年8月2日，美國議院代表批准了2001年美國未來能源保證法案。這項立法的目的是使美國到2012年後對外國能源的依賴由56%降到45%，從伊拉克進口的石油由700,000桶/天減少到250,000桶/天。除了增加石油和汽油的開採和促進核能外，該項計劃為鼓勵發展和使用電動汽車技術提供了稅收優惠和資金支持（包括純電動、混合動力、燃料電池電動車輛）。另外，對購買電動車主實施稅收減免，幅度從2,500到7,500美元。能源部撥款數十億美元補助車廠生產電動車，各州政府也提供土地興建車廠。還特別成立20億美元的補助計畫，以促進電動車電池及相關零組件發展。並規定在2012年時，美國聯邦政府的車輛中，有一半需為電動車。在具體政策的實施方面包括：

(1)純電動（BEVs）汽車的稅收優惠政策：

a.對於低速的BEVs免10%一直到4,000美元的所得稅。

b.對於客用和輕型BEVs免4,000美元所得稅，並對使用一次充電或有效荷載

容量為1,000磅以內的行駛至少70英里的這類車輛免附加稅1,000美元。

c.對於車全重8500磅至14000磅的BEVs免稅10,000美元。

d.對於車全重14,000 磅至26,000 磅的BEVs免稅20,000美元。

e.對於車全重大於26,000磅的BEVs免稅40,000美元。

(2)混合電動汽車(HEVs)的稅收優惠政策：

a.車全重低於8,500磅，利用再充電能源儲存系統提供最大可用功率的HEVs，免250至2,000美元所得稅。

b.符合機動車行駛英里數執行標準規定的輕型HEVs（2000城市燃油系統以外增加125%至250%）免1,000至3,500美元附加稅。2000城市燃油系統增加的這一項也許就是要比較主要部分符合EPA要求的風格、傳動、推進系統等都相似之新的HEVs和機動車。機動車不必符合BIN5、 TierII的排放標準。

c.使用期內至少節約1,500加侖汽油的客車或輕型卡車，免250美元附加稅。

d.在使用期內至少節約2,500加侖汽油的客車或輕型卡車，免500美元附加稅。

e.利用再充電能源儲存系統提供最大可用功率的中型和重型HEVs免一定的附加稅。

f.使用再充電能源儲存系統提供最大可用功率之使用清潔發動機的中型和重型HEVs免一定的附加稅。美國總統歐巴馬在2009年上任後即推動綠能產業計畫，振興經濟方案，在總共8,000億美元的刺激經濟方案，其中有1,500億美元用於新能源發展，在稅額抵扣優惠方面，可再生能源的優惠額度由100億美元提升到200億美元，其中在電動車輛相關產業共投入417億美元，許多電池產業及車輛產業鏈受益極大。

第三節 政府推動智慧電動車方針：

政府發展願景與目標在推動電動車上，較長遠的規劃是推動完全以電池為動力來源之電動車。其理由為純電動車二氧化碳排放量為傳統汽油車四分之一，油電混合車的三分之一；台灣在生活型態與地形上，適合發展純電動車，因為台灣城市間的距離適當、交通網絡便利、電力設施充足等，在發展

智慧電動車上具有優勢；純電動車屬於新興產品，台灣發展機會大；整車開發上，我國電動車已具小批量產能力；在關鍵零組件上，台灣電動車輛關鍵零組件已是國際大廠合作夥伴。政府認為油電混合車與插電式油電混合車不適合發展，因為專利布局嚴密、關鍵技術掌握於國際大廠、節能減碳產生之效益有限，純電動車發展之過渡產品。如果把台灣領先全球的 ICT 產業考量進來，無論是在資訊、通訊、半導體及光電產品等領域，均有極佳之發展經驗，結合電動車發展將可以成為更健全舒適的智慧電動車。綜合上述，政府在推動電動車之角度皆以純電力為來源之電動車為主，並結合台灣在 ICT 產業的優勢，將車用電子運用在電動車上，發展電動車。

經濟部工業局(2010)對純電動車提出之發展願景為：促進智慧電動車發展在 105 年成為世界典範，落實台灣建立低碳島之政策。發展目標有兩個，在 102 年推動 10 個智慧電動車示範運行專案,創造 3,000 輛智慧電動車上路。在 105 年，智慧電動車生產量超過 6 萬輛(含外銷 1.5 萬輛)。關鍵零組件核心技術自主研發，行銷國際 1.5 萬台套。孕育排名全球前 10 大擁有自有品牌之智慧電動車旗艦廠商。在擬訂出上述的願景與目標後，針對智慧電動車發展提出五個策略方案，分述如下：

1.以環保節能標準健全智慧電動車的發展環境：

我國現行能源局「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」及環保署「交通工具污染物排放標準」，應參考先進國家制定之標準及我國產業發展狀況，規定未來執行油耗及 CO2 排放量標準。

2.推動智慧電動車示範運行：

參酌國際推動經驗先行推動示範運行，以突破初期發展障礙。推動目的是為了讓業界進行智慧電動車行駛不同路況之健全耐久性能測詴，發展最佳充電設施與充電營運模式實驗、電池租賃與收費計價模式，並讓政府部門推動智慧電動車與充電站等相關標準，檢討增修相關法規以建置完善便利設施，最終藉由示範運行專案將成功經驗擴展至全台灣，全面推動電動車普及化。推動做法為，地方政府或營運業者結合車廠及電池營運廠商進行示範運行計畫，經審查比案擇優補助，或由提案單位自行出資執行專案者，政府將

提供政策支持。目標是到102年止，全國建立10個示範運行專案，共計3,000輛，總經費約需約70.35億元，其中中央政府補助款約為22.77億元。以服務公眾運輸為目的者優先，如大眾運輸、計程車隊等特定運輸目的之租賃用車等。 推動委員會逐年檢討修訂技術審查門檻限制。透過修法，規定行政機關與國營事業使用智慧電動公務車，增修「中央政府各機關採購公務車輛作業要點」，增列優先採購電動車。由行政機關與國營事業優先使用智慧電動公務車示範運行185輛。

3.提高消費者購車誘因，降低智慧電動車購置成本及使用負擔：

由於電動車目前購置成本仍高，目前亞洲、美國及歐洲等先進國家透過貨物稅減免(日本、美國）、牌照稅減免(德國、瑞士、法國)、個人稅賦減免(美國)等租稅減免措施，並搭配購車補貼等方式降低電動車購置成本。在參酌國際推動措施後，建請免徵智慧電動車貨物稅及牌照稅，在貨物稅上，於示範運行階段政策性提供電動車免徵貨物稅之優惠措施，請財政部配合辦理修法事宜，貨物稅於示範運行期間先進行免徵；在牌照稅方面，鼓勵提案示範運行專案之縣市政府，可配合免徵智慧電動車牌照稅。

4.健全智慧電動車友善使用環境：

增(修)訂建築法、電業法、加油站設置管理規則，以健全電動車友善使用環境，由台電建構完善智慧型電網以支援各式充電站的電力供給與控管，將充電設施分為三種：一般充電站、家用充電座以及公用充電站(加油站、停車場、高速公路休息站)。

5.輔導產業發展：

發展關鍵模組供應鏈體系，引進國內外車廠技術，深化產業價值鏈，建立國際級自主化之關鍵模組技術，掌握系統整合、關鍵模組核心技術，做為整車開發基礎。發展電動車整車技術開發：規劃設立綠能智慧車輛創新發展聚落，成為研發創新平台。並掌握整車底盤開發技術、建立電動車及關鍵零組件標準及建置驗證忙台，做為電動車整車技術開發產業規範，引領世界電動車產品規格制定電動車產業拓展：擇定海外適當地點進行與當地市場示範測詴與聯合行銷；在觀光景點活動推廣、舉辦大型推廣活動、成立電動車體

驗博物館；舉辦創意設計比賽、電動車性能競賽、電動車耐久比賽；舉辦採購大會、訂單媒合、新產品發布、智慧電動車展。

經濟部工業局並建議在推動上分為三個階段，第一階段為啟動期(99 年至102 年)，即以政府為主，產業為輔，由政府主動解決充電站基礎設施不足的問題，並補貼消費者購買電動車，解決一部分購車成本過高的問題，在相關法規及標準上，訂定一套適用於產業發展的法規與標準。第二階段為成長期(103 年至 105 年)，即在政府解決了重要的發展障礙後，使影響電動車發展的阻礙逐年降低，並將示範運行之成功案例，擴散至全面推廣，經由示範運行後基礎建設完備，產業可全力投入，拓展商機。第三階段為擴張期(106 年至119 年)，即以產業為主，政府為輔，提供良好投資環境，帶動就業機會，增加稅收。

國內最大的汽車製造商裕隆集團，也非常注重電動車未來發展趨勢，於是在2005年底成立「華創車電」並將研發中心設置於於台北市新店，並積極與機電大廠東元、富田電機、工研院等單位者合作。裕隆自創汽車品牌Luxgen（納智捷）與美國知名電動車研發單位ACP，以及知名資訊科技業者宏達電合作，希望打造一輛「智能」電動車，搶占市場商機。納智捷汽車副總經理曹中庸表示，納智捷的電動車已正式掛牌，並在花博中試行，目前已有超過10萬人次搭乘，但正式銷售尚需待經濟部的「智慧電動車發展策略與行動方案」結果。曹中庸表示，中央政府雖提供補助22億元，但需要申請電動車的地方政府或民間單位仍需自籌經費約60億元，在預算不充裕的前提下，裕隆不排除用租賃模式推廣納智捷電動車，以求有效降低買主預算。裕隆子公司華創車電副總暨台灣車輛公會代表李俊忠指出，3年內台灣必須建立電動車的Business Model，並健全充電站硬體設備，故在宣導運行期間，無法進行正式銷售，因此在3年示範運行期間，不排除透過集團旗下的格上租車，以租賃模式解套。李俊忠進一步表示，電動車目前最大問題為電池續航力與充電時間，考量於此，反而是人口密度高、城鄉距離短的地方適合發展電動車；換言之，地小人稠的台灣較之地域廣大的美國、中國都更適合發展電動車，也更易普及化，而台灣已具備軟體開發能力、關鍵零組件技術與整車製造技術，

是進軍國際智慧電動車市場的重要優勢。事實上，近幾年國內相關部門，如工研院、車輛測試中心及大專院校等單位也都陸續投入電動車產業發展的行列。例如：台北科技大學主要研究機電整合，系統控制ＩＣ版等；成功大學與中鋼公司合作成立的「馬達科技研究中心」，特別是富田電機所製造的交流變頻馬達，已經享譽國際，受到美國電動車名廠Tesla大量採用，由此可以發現，電動車的發展趨勢，在台灣及全世界各國都如火如荼地展開，亦代表電動車的時代即將來臨。

電動車的產業，雖然可以達到節能省碳的目的，但是由於目前電動車的售價比起一般燃油引擎車輛價格，高出5成以上，使得一般民眾望之卻步。所以，要加速電動車產業的推展，政府的獎勵政策變的相當重要，是很明顯的驅動力量之一。行政院已於2010年4月30日正式核定「智慧電動車產業發展策略與行動方案」，其中所規劃之「智慧電動車先導運行專案計畫」，將於未來3年投入22億元，推動智慧電動車進行先導運行，建構智慧電動車良好使用環境，落實台灣實現低碳島之政策目標。其中，先導運行計畫提供輔導之補助，包括智慧電動車、營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目。前者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；後者則包含充電站設備，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、國際技術合作及引進導入，以及相關支援設備費用等。

在提案類型部分，可分為以下兩類：

(1)先期研究：

指先導運行專案所提之初步構想，針對市場趨勢、技術可行性、營運模式可行性、預期產業及社會效益等進行研究驗證。

(2)先導運行專案：

指提案單位就執行先導運行專案之完整提案內容，包含提案單位組成、採用車型、營運模式、充電模式、車載應用及預期效益等。先導運行計畫之提案，採隨到隨審制，提案對象開放給直轄市政府、縣(市)政府以及國內依法設立之公司，提案單位可結合車廠、國營企業或電池營運商等聯合提案，

其中，提案計畫之補助款，不得超過計畫總經費40%，若為先期研究專案計畫補助款以新臺幣200萬元為上限。為使提案能以服務民眾為主，達到多元發展與應用目標，提案之電動車運行模式應以服務公眾運輸為目的者優先，例如大眾運輸、觀光接駁車、計程車隊及特定運輸目的之租賃用車及企業用車等；如屬公務應用補助車型，應以公共服務為限，公共巴士提案則不列入專案計畫補助車型。

透過經濟部先導運行計畫的正式啟動上路，預期在3年內將可達成3,000輛智慧電動車運行，並建置國內3,000座慢充站及120座快充站，將可提升我國產業競爭力，創造國際能見度，歡迎各界踴躍參與提案!(經濟部工業局智慧電動車推動辦公室，2010)。由於政府的實質獎勵，許多財團法人如：車輛測試中心、工研院、各大學院校及部分民營公司，以經陸續投入電動車相關產業的開發。

為落實節能減碳政策及帶動新興產業發展，經濟部針對電動機車補助策略為，於2009至2012年期間補助消費者購置抽取式鋰電池電動機車，共計4年16萬輛(如表2.2)；並針對銷售量達到一定數量的廠商，將給予擴大市場獎勵；此外針對充電環境等基礎建設不足的問題，經濟部亦將透過補助合格廠商增設充電設施，以提高消費者使用之便利性。

購 買 年 度	輕 型	小 型 輕 型
2009~2010 年	11,000	8,000
2011 年	10,000	7,200
2012 年	9,000	6,500
備　　註	補助期間若年度編列之經費用罄，該年度及暫停補助。但符合資格尚未接受補助者，得於下一年度優先接受補助。(新台幣元)	

表 2.2 經濟部補助購買電動機車獎勵金

根據經濟部工業局補助辦法，只要是中華民國國民、政府機關或法人購買經濟部公告認可之電動機車，依購買年份和車型的不同，可申請6,500元至11,000 元不等的補助。

銷售年度	銷售規模(輛)	獎勵金額(新台幣萬元)
2009 年	5,000~5,999	625
	6,000~6,999	900
	7,000~7,999	1,225
	8,000 以上	1,600
2010 年	8,000~9,999	800
	10,000~11,999	1,250
	12,000~13,999	1,800
	14,000 以上	2,450
2011~2012 年	10,000~11,999	500
	12,000~13,999	900
	14,000~15,999	1,400
	16,000 以上	2,000

表2.3 經濟部補助銷售電動機車獎勵金

此外，經濟部認可之合格廠商，當其銷售達一定規模以上，即可依年度銷售規模申請獎勵，獎勵金額自600萬至2,000萬元不等（如表2.3）。另政府亦將補助合格廠商設立充電設備，每站以10萬元為上限。工業局強調，受補助的電動機車必須經由經濟部認可的合格製造廠商生產或代理廠商進口，且須使用經濟部認可的抽取式鋰電池，並須通過經濟部認可的電動機車檢測實驗室檢驗。而合格廠商需依據申請時所提之營運計畫書，於資格審查通過次日起的75日內設置電動機車維修站，以確保消費者安全與使用的便利性。工業局指出，電動機車的推廣不僅有助於台灣在全球電動車產業佔有一席之地，為業者創造更大的契機，同時可響應綠色能源政策，帶動寧靜革命，促使台灣朝低碳家園的理想接近。

第四節 電動車產業遭遇之瓶頸：

由於電動車輛目前造價仍然高於一般燃料動力車，如最便宜的油電混合車(HEV)，其售價仍然高於相同規格車輛約1/3的價格，所以仍然未普及化。其它如插電式油電混合車(PHEV)及純電動車(EV)更是尚未進入量產的階段。純電動汽車不需使用燃油，不受油價漲跌的影響，而且電力比燃油便宜，應

當划得來。但是，由於電動車需要改變整個車輛的動力系統，例如：HEV油電混合車，除了傳統引擎系統外，還需加入電子馬達與電子管控系統，這就需要增加許多額外的成本，特別是電池和機電整合控制系統的成本很高，讓整部車輛的成本大幅提昇。為了滿足車速和續航里程的需要，又必須增加電池容量，這樣整車重量和成本還要再增加。最近幾年，由於節能省碳的意識興起，各車廠不斷投入大量人力與資金在電動車的研發上，許多技術上的困難也逐一被克服。但是，比起現有燃油車輛的便利性與價格，電動車如果沒有政府的政策扶植、或空汙稅、牌照稅、進口稅或一定數目的新車採購補貼，車主在增購新車時，就未必選擇價格昂貴的電動汽車，而持續選擇一般的燃油車輛了。除此之外，仍然有很多主客觀的因素限制，造成電動車輛發展瓶頸，歸納主要有以下幾個方面：

1.電動車電池的價格與性能仍不足：

目前已經達到量產化的電池雖然很多，但是卻沒有一種電池在性能上可以達到車廠與使用者需求。如：單價、容量（行車距離）、扭力、重量、安全性等方面。也尚無一種高性價比的電池能夠同時滿足電動車產業的性能與成本需要。

2.電池續航力不足：

對大部分的車主而言，電池續航力不足是最直接也是最大的隱憂，想開遠途的車主隨時會擔心車子因為沒電而停在半路。汽油車可以透過加油桶來加油，非常方便攜帶。但是，電動車一旦沒電時，一般的車主是完全幫不上忙的，只有等待托車的到來。

3.電池更換成本過高：

電池依不同種類，一般而言充放電次數可以使用500到2000次（cycle）。假設電池壽命為1000 cycle ，每天充電一次，不到三年的時間，電池就會衰減到幾乎無法使用，這時使用者就必須將車子開回車廠，將電池全數更新。因此，因為電池壽命短而造成的更換成本，將會讓大多數使用者卻步。即使是一輛性能相當普通的電動車，大約三年後，電池更換成本將高達約30至40萬元台幣，這絕不是一般消費者可以承受的。

4.電池對溫度適應性差：

一般而言，電池工作溫度在20至45℃之間可以保持最佳工作狀態。在0℃到20℃之間，容量將只剩下70至80％，在低溫條件下容量將明顯降低，在-20℃時，電池容量將只剩下30至40％。而在高溫條件下（高於60℃）又需要冷卻才能正常工作，而這也是要消耗電池自身的能量。由於電池對溫度特性的適應力非常有限，大幅限制了車輛的使用環境，例如：夏天時，在陽光照射的環境下，車子內部溫度大於70℃是常有的事，這時電池就會因為高溫儲存而損壞。反之，在溫帶及寒帶國家，冬天時，溫度低於0℃的時間，幾乎佔了大半年，這時電池在使用時，由於化學反應對溫度的特性關係，電池效能表現很差，使得電動車輛的使用行程大幅降低。所以，電池車輛在使用上將會嚴重受到地理環性的限制。

5.充電便利性問題：

對於許多沒有停車庫的車主，在回家後沒有充電的地方，這也是電動車的另一個問題，即便可以使用家用220伏電壓充電，也未必可以達到車所需要的額定充電功率。解決這一問題的唯一辦法就是在社區內停車場建置充電站，但是這牽扯到建築法規的修訂，電力公司的配線重新調配，電力公司的發電量供應激增等問題，因此這不是短期內能夠實現的。

6.電量減少與老化衰減問題：

電池是經由化學能量轉換來發電的，也因此，只要電池一經開始使用就逐漸衰減與老化。就好像車子的輪胎一樣，隨著使用的頻率次數增加，輪胎的橡皮就會日漸磨損，這是無可避免的缺點。雖然，目前有許多專家不斷透過程式來模擬分析電池衰減的過程，但是仍然無法提供正確的數據即時報告給車主。時常因為程式誤判，緊急關閉電路而使車輛瞬間失去能量而停車，發生追撞的危險。也有可能主控程式一切顯示正常，但是電池已經老化而故障，造成車輛臨時拋錨。此外，隨著使用時間的延長，電池的各種性能將逐漸下降，其結果將造成電動車整車性能如：車速、加速性、扭力、一次充電的續駛里程不斷下降，讓車主覺得車輛的性能一直變差。

7.電動車冷氣空調問題：

以一般電動車輛電池功率在15至30kw而言。當空調開啟時，會增加3至4kw的功率消耗。所以，一旦空調開啟，電動車的行駛里程至少要減少四分之一到三分之一。換言之，原來能行駛100公里的電動車，當使用空調時最多只能行駛60至70公里，這也是電動車輛的另一項限制。

8.政府的角色並不夠積極：

各國政府雖然在開發費用上多少都有補助，但是電動車的瓶頸除了在價格之外，充電站的架設是一個很大的問題。首先必須面對土地取得的問題，充電站的架設密度一定要多到讓使用者感到足夠的安全感才行。另外，超高功率的電網架設也一定要靠政府的大力推導才能完成，這絕對不是一般民間業者的財力、物力可以完成的。

第三章 我國推廣智慧電動車分析

第一節 台灣電動車產業分析：

3.1.1 SWOT 分析：

SWOT分析又稱為態勢分析法，它是由舊金山大學的管理學教授衛里克於20世紀80年代初提出來的。其分析時，包含了『行銷五力』分析因素，即總體環境分析、產業分析、消費者分析、競爭者分析及自我分析。

經SWOT分析可了解未來的機會、威脅、優勢、劣勢，來掌握產業經營的「競爭優勢」。以台灣電動車產業發展的可能性,首先必須剖析自身產業之內外部強弱點為何,在內部方面可分為優勢(Strengths)與劣勢(Weaknesses),在外部方面則可分為機會(Opportunities)與威脅(Threats)。

3.1.2 台灣電動車產業SWOT現況分析：

1.S(競爭優勢)：

(1)適合發展為都市區域之交通工具。

(2)台灣機電成本低，具產業鏈供應優勢。

(3)與原廠談判，較有利於台灣零組件供應商。

(4)現存競爭環保中，進口車帶來的威脅不大。

(5)運行成本只有燃油車的三分之一。

2.W(競爭劣勢)：

(1)經銷站地點是否適當，需爭取國外及對岸大陸市場。

(2)目前欠缺增設維修站、電池充電及交換站。

(3)價格偏高，影響消費者購買意願。

(4)需加強售後服務及電池規格普遍性。

(5)需加強改善電池的充電時間及續航力。

3.O(市場機會)：

(1)政府的環保政策、研發獎勵、減稅措施及購車補助。

(2)油價逐年攀高及碳排放限制。

(3)對岸銷售市場潛力大。

(4)提供試乘，購買電動公車作示範運行。

(5)積極推動離島示範計畫及公部門、國營事業汰換公務車以電動車為優先考量。

4.T(外在威脅)：

(1)日本松下和日立已技術領先。

(2)先進國家已著手計劃逐年量產電動車及增設基礎設施。

(3)中國的比亞迪、上海的通用及美國的福特等汽車大廠之威脅與日俱增。

5.SO(前進策略)：

(1)預估電動車未來有很高的成長空間及視廠商財務狀況。

(2)適合發展為都市型的主要交通工具。

(3)有利與外廠合作，在台灣生產關鍵模組產業，再銷往中國市場組裝。

6.WO(暫緩策略)

(1)未完成相關法令、研發獎勵及減稅措施。

(2)與燃油車廠合作分擔基礎設施的建立。

(3)推動產業聯盟即供應商整合，有利降低成本。

(4)朝兩岸分工發展，引進僑商在台灣研發系統整合技術。

(5)電池充電時間及電池普及度有待改善。

7.ST(改善策略)：

(1)加強國內供應鏈整合及關鍵零組件研發能力。

(2)政府應儘早完成相關法令修訂、獎勵措施及配套方案。

(3)評估經銷站地點是否合宜，並爭取國外及中國市場。

8.WT(撤退策略)：

(1)政府成立整車平台研發中心。

(2)產、官、學及研各界，應多參加國際性電動車技術展示，推廣研討會，強化技術合作。

(3)充電及維修站需優先設置。

3.1.3 電動車技術層面：

電動車產業在「技術面」上，仍有待克服的項目有：「製造成本高及電池安全性、行駛距離短、充電站及維修站不普及、充電時間長、電池成本高壽命短（約2至3年）」等缺點。

電動車發展需要政府的力量投入，凝聚產學研合作共同投入關鍵技術發展；應建立整車平台與連結產業關鍵模組研發。此外建立高安全、長壽命之大型電池芯（40Ah），致力於低成本與可靠度的提升，並強化電池模組自主技術能力，方可取得與車廠合作之機會。另外，建立高功率密度高效率之馬達及驅控器自主技術能力，提高馬達與驅動效率，並降低控制元件成本，目標為建構台灣成為電池與動力關鍵組件供應中心。

3.1.4 電動車產業層面：

初期可藉由「公共車輛」及「小區域運行」切入電動車初期應用市場，未來則應持續朝向充電環境普及努力，並協助廠商進行介面標準的制定與檢測驗證，藉以帶動電池與動力關鍵技術「系統模組」產業。另外，由於台灣本身內需「市場不足」與缺乏「整車平台」，應善加積極連結中國大陸既龐大且高度成長之市場。因中國大陸電動車技術包括馬達、電池和控制系統等關鍵組66件與先進國家有較大差距，台灣廠商在這方面的能量加上兩岸近來貿易條件改善，兩岸合作將有助於台灣電動車產業的發展。目前兩岸電動車的進展，東風裕隆研發的電動車不是「只能看」的概念車而已，測試中的電動車從0加速到100公里只要6.5秒，最高時速超過150公里，這非常接近「量產水平」；但對量產與上市時間，則無法多說明。

3.1.5 電動車示範運行：

推廣全國第一批「零排碳」的純電動公車，已正式在新北市上路營運。電動公車行駛850路線，主要服務三峽北大特區，電池續航力長達250公里，足夠公車行駛一整天。其公車引擎一點噪音都沒有，新北市未來會持續汰換為低地板及環保公車，打造綠色環保城市。台北客運響應新北市開發綠色交通工具的政策，採購兩台電動「低底盤」公車。電動公車每台造價將近千萬

元，價格是一般公車的兩倍多，但具有零污染、零排放、低噪音、低底盤的「雙低公車」特色，而且首次由國人研發設計。

這款公車的特性為採用整合智慧型電控動力系統及觸控式面板，全車所有系統設備，都透過電子儀表板的觸控螢幕顯示，讓駕駛員可以即時掌握車輛各部件作業狀態。 而且電池充電一次只需3個小時，續航力可達250公里，最高時速80公里，不但具有環保概念是兼具綠能、環保、無障礙的大眾運輸工具。車子啟動聽不到引擎噪音，起步跟行駛都是電能驅動，行駛相當平穩。

99年度新北市有30部油電混合公車，在100年還會再增加49輛，未來還將持續汰換公車為「低底盤」及環保公車，先從重要路線開始，中長期目標達到全市都能採用綠能環保公車。850路線電動公車目前已正式上路，行駛路線為三峽區學成路—大德路—樹林區大德路—學府路—大有路—學勤路—大成路—學林路—大雅路—三峽區學成路，提供民眾通勤、通學、接駁轉乘，路線採一段票收費。

第二節 離島現行示範概況：

為落實臺灣建立低碳島的政策目標，政府率先於離島地區建立示範計畫，分述如下：

3.2.1 小琉球地區示範計畫：

屏東縣政府與外銷歐美多國的電動機車廠商易維特科技公司合作，展開為期二年的低碳島示範計畫，於 101 年 3 月 17 日在小琉球啟動電動機車試營運計畫，總計 300 台電動機車，並於三處設置電池交換站，解決電動機車的充電問題，將電動機車列為小琉球環島代步的主要工具。最近 1 年的示範營運，從最初 101 年 3 月份每月僅 505 台的出租台次到小琉球暑假旺季每天平均 150 台的出租台次來看，旅客與小琉球鄉民逐漸建立共識，認為唯有「保育生態資源，觀光才能永續發展」。

3.2.2 澎湖地區示範計畫：

政府為促進低碳社會型態的轉變，建設澎湖縣為台灣第一個再生能源生

活圈之示範低碳島，經濟部規劃 8 大推動面向(如圖 3.1)，以擴大澎湖縣節約能源及再生能源產品應用，進而帶動產業發展。其中綠色運輸部份計劃推動使用電動機車 6,000 輛、電動車示範及推動 B2 生質柴油等(電動機車：自 100 年 7 月起至 102 年 4 月總累計補助數量達 2,334 輛，分別為個人 811 輛、法人 1,394 輛及政府機關 129 輛；電動機車充電柱：累計共 75 處 591 座能源補充設施）。



圖 3.1 澎湖縣 8 大推動面向

3.2.3 金門地區示範計畫：

金門低碳島專案提出具前瞻與挑戰性的「320 減碳」願景目標；即金門年人均 CO2 排放量，由 98 年（2009）的 3.79 噸/人-年，降至 103 年（2014）3 噸以下；109 年再降為 2.65 噸，邁向 2 噸低碳生活圈；119 年（2020）能達 0 碳（碳中和）目標。環保署規劃五大亮點旗艦計畫及一項基礎能力建構計畫，包括：金酒低碳園區旗艦計畫、資源循環與區域生質能中心旗艦計畫、綠能與低碳運輸系統旗艦計畫、社區改造新建與低碳建築旗艦計畫、烈嶼零碳島旗艦計畫及低碳樂活推動計畫。其中 101 年 6 月啟動「綠能與低碳運輸系統旗艦計畫」，運用 6 輛電動慢速車（高爾夫球車）運行於 6 條觀光路線；101 年 11 月 2 輛電動公車再加入「綠能巴士示範運行」；另協助改裝 1 輛資源回

收車電動化進行示範運行。102 年規劃在烈嶼鄉優先推動「電動機車電池交換示範運行計畫」，將購置 100 輛電動機車與設置電池交換站，輔導業者建構商業營運模式。

第四章 蘭嶼發展電動車可行性研究

第一節 蘭嶼鄉現況分析：

4.1.1 地理環境：

蘭嶼位處於台灣本島東南方，東經 121°30’08"至 121°36’22"，北緯 22°00’06"至 22°05’07"，於滿潮時面積約 45.74 平方公里，乾潮時為 47.54 平方公里，島周圍長約 38.45 公里，為臺灣群島中僅次於澎湖本島，是台灣第二大島。另在其本島東南方三海浬處，有一小島稱為小蘭嶼，面積為 1.6 平方公里，環島全長 4.3 公里，海岸多為懸崖，且島上缺乏水源及耕地，故至今無人居住。

蘭嶼鄉含 4 村 6 部落—西南岸的椰油村、紅頭村（包括紅頭、漁人兩部落）、東岸的東清村（包括東清、野銀兩部落）及朗島村。西南岸的村落因近機場及港口，所以較為熱鬧繁榮，而東岸的部落則擁有更完整的傳統文化。

4.1.2 觀光產業：

由於海、陸交通、氣候及旅次限制下，遊客量 1 年平均約在 5 萬人次上下，其高峰期落在每年 7 及 8 月暑假之時。

遊客類型簡單分類如下：

1. 團體旅遊：

約 7 成套裝行程的遊客僅在蘭嶼待一天，通常搭上午的船或飛機來蘭嶼，中午於當地大型餐廳用餐，下午環島一週。和地方互動機會極低。部分套裝行程會在蘭嶼多住一晚，另行安排於蘭嶼的登山、浮潛活動，但也因團體的人數，多選住於旅館。

2. 潛水或釣魚活動團體：

由於豐富的海洋資源，蘭嶼對於深海潛水、釣魚等專業的吸引力極大，此類活動多集中於海岸，與居民互動多為住宿環境的關係上。此類海洋遊憩活動和居民生產作息及傳統，有部份衝突。

3.研究學術團體：

蘭嶼十分具有學術研究價值，許多研究單位會經常性的來訪此地，由於往來次數多，與地方互動最為密切，較有可能建立長期的關係。同時因為具備專業知識，所以較為尊重當地文化，在不干擾族人生活的情況下，某些程度上也提供了些學習資源給當地。

4.個人自助旅行：

此類人數逐日增加中，個人自助旅行的行程安排彈性較高，常居住於當地居民所開設之民宿，並參與民宿主人所帶領的戶外活動，比較容易得到較多的體驗與認知，相當多自助旅行的遊客會一再重複地來到蘭嶼，待的時間也比較長。

4.1.3 電力供給：

台電公司在漁人段興建500 千瓦機組兩台，火力發電廠一座，於75 年5 月4 日及5 月31 日裝置完成，並於同年7 月15 日正式營運供電，其發電機採陸地淡水冷卻系統。由於台電將核廢儲藏於蘭嶼，故島上日常民生用電皆不收費。

4.1.4 陸上交通：

蘭嶼島上有環島公路及橫越島內山林的橫貫公路。

1.環島公路：

沿著海岸線闢建，全長約37 公里，路寬約4 公尺，為蘭嶼當地日常生活的基本公共設施。部分路段因應汽、機車的大幅成長及交通安全等因素。政府自88 年度起，逐年補助蘭嶼鄉辦理環島公路拓寬及改善等相關工程。

2.橫貫公路：

橫貫公路主要連接紅頭及野銀兩個村落，全長3.9 公里，路寬約2 至3 公尺，屬水泥路面。

第二節 全島電動車化可行性分析：

4.2.1 提高消費者購車誘因：

1.降低電動車購置成本及使用負擔：

電動車目前購置成本過高，各國均透過租稅優息及輔助購車，以降低購置成本。蘭嶼地區除汰換二行程機車購買電動機車有20個名額補助新臺幣3,000元外，應透過臺東縣政府積極爭取經濟部補助低碳島專案購買小型輕型電動機車每輛新臺幣17,000元及輕型電動機車每輛新臺幣24,000元，總共2,000個名額。

2.電動車免徵貨物稅與牌照稅：

(1)免徵貨物稅：

立法院於100年1月10日三讀通過「貨物稅條例」第12條之3，於本條文生效日起3年內購買完全以電能為動力之電動車輛並完成登記者，免徵該等汽車應徵之貨物稅。有鑑於先進各國相繼投入國家資源，加速推動及開發節能減碳之低排碳量綠能車輛，行政院業於99年4月30日核定「智慧電動車產業發展策略與行動方案」，並以先導運行、建構友善使用環境、提高購車誘因、制定環保標準及輔導產業發展等5大發展策略，以推動低碳節能之新興智慧電動車產業。其中，增(修)訂貨物稅條例，免徵電動車輛貨物稅3年，即為提高購車誘因的推動措施之一，並應於第一階段3年示範運行屆滿前，延長免徵智慧電動車貨物稅。

(2)免徵牌照稅：

由於牌照稅係屬地方稅，為落實推廣低碳島專案，臺東縣政府應實施購買電動車者免徵牌照稅。另為便於管理電動車數量，交通部業已修訂相關法令核發電動車專用牌照(如表4.1)。

分類	汽缸總排氣量(CC)	最大輸出馬力(HP)	最大行駛速率(km/h)	車重(Kg)	號牌(標章)種類	駕照種類
大型重型機車	>=550	>40HP			AA-88	同等級以上機車駕照
	>250,<550				ABC-123	
普通重型機車	>50,<=250	>5,<=40HP			ABC-123	同等級以上機車駕照
普通輕型機車	<=50	>=1.34,<=5			ABC-123	汽車或同等級以上機車駕照
		<1.34	>45			
小型輕型機車		<1.34	<=45	<=70(含電池)	ABC-123	汽車或同等級以上機車駕照
電動自行車		<1.34	<=25	<=40(不含電池)		免
電動輔助自行車		人力為主、電力為輔	<=25	<=40		免

表 4.1 機車與電動自行車專用牌照分類

a. 電動機車：

電動機車可分普通輕型和小型輕型，由電力系統轉動馬達，行駛路權與一般機車相同，僅能騎機慢車道，需駕照和戴安全帽。

(a)普通輕型電動機車：

外型與一般機車類似，其車尾無排煙管，在車身明顯處貼有工業局檢驗合格標章。另車牌和一般汽油驅動之 50 c.c.機車皆為綠底白字。根據經濟部公布的資料(如表 4.2)，102 年購買電動機車普通輕型等級全國每輛補助新臺幣 1 萬元，補助期限至 102 年 12 月 15 日止。

年　度	輕 型 等 級	小 型 輕 型 等 級
98~99 年	11,000 元	8,000 元
100 年	10,000 元	7,200 元
101 年	8,000 元	6,500 元
102 年	10,000 元	7,200 元

表 4.2 電動車補助金額表

(b) 小型輕型電動機車(如圖 4.1)：

其馬達及控制器最大輸出馬力小於 1.34 馬力（電動機功率小於 1,000 瓦)，且最大行駛速率小於每小時 45 公里、車輛重量（含電池）在 70 公斤以下、駕駛人應領有汽車駕照或小型輕型機車以上駕照、行駛路權與普通輕型機車同、且載物不得超過 20 公斤及不得附載人員。另根據經濟部公布的資料(如表 4.2)，102 年購買電動機車小型輕型等級全國每輛補助新臺幣 7,200 元，補助期限至 102 年 12 月 15 日止。



圖 4.1 小型輕型電動機車

b. 電動自行車：

電動自行車依動力的運作方式可分為獨立式與比例式。獨立式電動自行車可完全由電力馬達驅動，其設計簡單，只需將馬達動力裝於車上，較無系統整合問題，原理類似驅動機車一般，因此可將之歸類為電動機踏車。比例式電動自行車之動力馬達啟動及控制完全由騎乘者透過踩踏電動自行車踏板而達成，即當騎乘者踩動踏板後，車上所裝置之電力馬達即開始依踩踏力運轉，提供輔助動力，一旦騎乘者停止踩踏，電力馬達即停止運轉，兩者間的輸出關係為特定比例。基本上比例式電動自行車仍保有自行車特性，但騎乘起來較為輕鬆舒適。另行駛路權與自行車相同，須在慢車道靠右行駛，不需駕照與機車安全帽，皆只能 1 人單乘。再者，補助部分皆都由環保署補助 3000 元，各縣市再加碼補助 1000 至 3000 元，並由經銷商或車行送件申請，補助

期限至 103 年 11 月 30 日止。

(a)電動自行車：

外型和一般機車極為相似，除了車尾無排煙管之外，可辨識紅色合格標籤，紅色合格標籤為交通部與車輛安全審驗中心檢驗合格所核發的標籤貼紙，必須在車身上明顯處貼該標籤，方可騎乘上路。 其速度較人力自行車快，依規定僅可行駛慢車道，禁騎自行車道或人行道上，市面上售價約新臺幣 2 至 4 萬元。



圖 4.2 電動自行車

(b)電動輔助自行車：

與一般自行車外型相似，但多加裝電池，需辨識是否有貼交通部與車輛安全審驗中心的黃色合格貼紙，有合格貼紙方可上路。可行駛自行車道和慢車道，禁騎人行道，市面上售價約新臺幣 1 萬 6,000 元至 3 萬元，為最經濟實惠的兩輪電動車。



圖 4.3 電動輔助自行車

c.適用電池種類：

(a)鋰電池：

電動機車多用 10 安培與 20 安培鋰電池，電動自行車多用 12 安培和 20 安培，其中 10 安培鋰電池可跑 25 公里左右，售價約新臺幣 1 萬元；20 安培鋰電池則可跑 40 公里，價格約 2 萬元。

(b)鉛酸電池：

鉛酸電池較鋰電池重，但價格相對便宜，使用壽命最長 3 年。20 安培鉛酸電池重量為 29 公斤，售價約新臺幣 6,800 元，但鋰電池僅 9 公斤重，且價格僅約新臺幣 2 萬元，並兼具易取出充電及使用壽命長達 3 年以上之優點。

d.充電方式：

(a)取出充電：

從電動車取出電池，充電器一端接電池，另一端接家裡插座；20 安培鋰電池需充 4 小時，鉛酸電池充 6 小時。

(b)直接充電：

除了將電池取出充電之外，也可將充電線直接插在車身的充電插槽，即不用再打開電池蓋。

e. 補助政策：

電動機車電池平均售價要新臺幣 1 萬元至 2 萬元，壽命卻只有 2 到 3 年，光是更換電池的費用就太不划算。因此，環保署前年起先後核定城市動力公司在新北市、見發公司在高雄市，各設立 30 個電動機車電池交換站示範運行，並針對前 5000 名加入電池交換系統的電動機車，補助每輛車 1 萬元電池交換費用。日前更是統一了電動機車的電池規格，未來將統一採用城市動力生產的電池規格，電池長 27.2 公分，寬 9.5 公分，高 16 公分，重 5.2 公斤，因此環保署也宣布，自本(102)年元旦起至 12 月 31 日止，電動(輔助)自行車國內製造廠或國外原廠代理商所生產或進口之車型，如提前採用共同規格的電池，每 1 輛車增加補助新臺幣 500 元。

4.2.2 建構完善使用環境：

現行蘭嶼地區電網建置完善，電力供給充足，然而電動車需藉由充電使其順利運作。因此，健全民眾充電使用環境，提升充電便利性，為推動電動車能順利上路之當務之急，藉由台電公司規劃建構完善智慧型電網以支援各式充電站的電力供給與控管。另地方政府應針對充電站設置之相關法規作制定與定期檢討(如表4.1)，俾利促進使用環境便利性之提升，並健全電動車之推廣使用。

項　　目		輕 型 等 級	小 型 輕 型 等 級	適用規範及試驗方法
整　車	安全性能	符合 TES-0A-08-01 電動機車抽取式電池組安全準則要求		TES-0A-08-01 電動機車安全抽取式電池組安全準則
		符合 TES-0A-10-01 電動機車特殊安全規範及試驗法要求		TES-0A-10-01 電動機車特殊安全規範及試驗法
	爬坡性能	百分之十八斜坡每小時達十公里以上	百分之十二斜坡每小時達十公里以上	TES-0A-01-01 電動機車爬坡性能試驗法
	最高車速	平坦路面每小時達五十公里以上	平坦路面每小時達三十公里以上	TES-0A-02-01 電動機車最高速率試驗法
	加速性能	零至一百公尺,加速時間十二秒以下	零至五十公尺,加速時間九秒以下	TES-0A-03-01 電動機車加速性能試驗法
	續航性能	變速行使續航距離四十公里以上	變速行使續航距離三十公里以上	TES-0A-04-01 電動機車續航性能試驗法
	耐久性	加速劣化行使測試五千公里以上且無故障等級 A 類之故障,續航力須達原始值百分之八十五以上	加速劣化行使測試三千公里以上且無故障等級 A 類之故障,續航力須達原始值百分之八十五以上	TES-0A-05-01 電動機車整車加速耐久試驗方法
	殘電顯示	殘電顯示可行駛距離在新車時≧宣告值且不得低於兩公里，整車耐久試驗後≧宣告值的百分之八十五且不得低於兩公里		TES-0A-06-01 電動機車殘電顯示準則及其測試方法
	電磁相容性	符合 TES-0A-07-01 電動機車一電磁相容性試驗方法要求		TES-0A-07-01 電動機車一電磁相容性測試法
抽取式鋰電池組	安全性	符合 TES-0B-01-01 電動機車二次鋰電池組安全試驗方法要求		TES-0B-01-01 電動機車二次鋰電池組安全試驗方法
	重 量	單一電池組在十公斤以下		
充 電 系 統		符合 TES-0A-09-01 電動機車充電安準則一通則及 TES-0A-09-02 電動機車充電系統安全準則一連結要求		TES-0A-09-01 電動機車充電系統安全準則一通則 TES-0A-09-02 電動機車充電安全準則一連結

表4.3 電動車相關法令規範

4.2.3 杜絕蘭嶼地區無牌車情事：

蘭嶼部分鄉民為了節省牌照稅及燃料費，於購買汽機車時，採取先掛牌，

等車輛運至蘭嶼地區後，再行繳銷該號牌。目前蘭嶼地區仍有不少汽機車屬未掛號牌行駛於道路上，如發生車禍，除無強制險外，肇事的責任歸屬也相當難釐清，遇到肇事車輛逃逸，更無法依車牌找尋當事人。據此。本站亦多次結合臺東縣政府、臺東縣警察局、蘭嶼鄉公所、臺東縣環境保護局及行政院海巡署海岸巡防總局東部地區巡防局等相關單位積極宣導及取締無牌照車輛違規行駛公路案件，惟該地區居民卻集體團結不守法，導致成效始終未如預期。雖然蘭嶼地區適用離島條例，汽車 2400 C.C.以下免收牌照稅，汽機車燃料費也有 7 折優惠，但該費用對蘭嶼地區居民仍是一大負擔。上述宣導及取締相關作法如下：

1.宣導：

本站自98年起，至蘭嶼地區辦理下鄉服務時，除提供民眾汽車檢驗及機車考領駕照服務外，並辦理無牌照說明會加強行車安全及首創執行監警聯合路邊檢查，向駕駛朋友宣導正確登檢領用牌照行駛道路之觀念，以確保用路人及自身行車安全及權益。並於100年10月5日拜訪蘭嶼鄉公所江鄉長多利，協請宣導蘭嶼鄉親車輛應申領牌照始得行駛道路，並分析無申領牌照之車輛將有無法投保任何保險、無車籍肇事逃逸、贓車收容處及影響地方觀光發展等問題，及透過東台原住民電視台宣導離島鄉親車輛領用牌照之事宜。接著，於100年10月6日亦會同蘭嶼鄉公所及東清派出所鄭所長文博拜訪當地三家旅宿業者，勸導切勿使用違規之大客車載運乘客，並分析風險管理等事宜。又透過100年12月25日第469期蘭嶼雙週刊宣導領用牌照之重要性。

另本站於100年12月16日函文蘭嶼各機關及學校，宣導勿使用無牌照車輛行駛道路，以免觸法，並為民之表率。由於蘭嶼地區因地處偏遠，因此有民眾存僥倖心態，行使無牌照之車輛於公路上，使該地區道路交通安全有極大的隱憂。

本站為維護離島地區道路交通安全，讓民眾不存僥倖的心態，主動出擊至蘭嶼地區，於100年5月14日在蘭嶼鄉公所辦理兩場說明會，透過說明會的講解，期能使該地區提高汽機車使用牌照之情形，並維護行車安全。

2.聯合相關單位辦理：

透過臺東縣道路交通安全聯席會報提案，針對「加強宣導取締蘭嶼鄉、綠島鄉無牌照車輛違規行駛公路」提報，協調相關單位(臺東縣政府、臺東縣警察局、臺東縣環境保護局、行政院海岸巡防署東部地區巡防局等單位)協助辦理，以維道路交通安全。本站於100年11月21日邀集臺東縣政府、臺東縣警察局、蘭嶼鄉公所、綠島鄉公所、臺東縣環境保護局及行政院海巡署海岸巡防總局東部地區巡防局召開「加強宣導取締離島(綠島、蘭嶼)無牌照車輛違規行駛公路」會議，決議針對源頭控管，依據海岸巡防法第5條第1項第1款:「巡防機關人員執行前條事項，得行使下列職權：一、對進出通商口岸之人員、船舶、車輛或其他運輸工具及載運物品，有正當理由，認有違反安全法令之虞時，得依法實施安全檢查。」針對車輛安全合法性，協請東巡局於富崗漁港，針對無牌照之車輛一律勿上船運送。另本站於100年12月21日邀集交通部花蓮港務局、臺東縣警察局、行政院海岸巡防署東部地區巡防局第八一岸巡大隊及船運業者召開「車輛運送離島之檢查事宜」會議，決議內容如下：

(1)自即日起本站將於每星期三下午2時至5時會同臺東縣警察局交通警察隊前往富岡漁港執行車輛檢查。其餘時間為方便民眾請第八一岸巡大隊以電話白天聯繫本站。

(2)夜間聯繫臺東縣警察局交通警察隊值班台，比對車輛廠牌、顏色及型式確認無誤後始得上船運送。並第八一岸巡大隊透過上級機關向警政署請求開放車輛之車籍資料查詢系統，比照警察機關利用掌上型電腦可快速查核問題車輛，如失竊登記、權利車、牌照註銷等車輛。

3.源頭控管：

本站於101年3月1日配合行政院海岸巡防署東部地區巡防局第八一岸巡大隊(伽藍漁港安檢所)檢查牌照與車身顏色及型式不符之車輛，並禁止該車運送至蘭嶼，以源頭控管離島違法車輛之產生。

4.取締：

本站訂於101年2月24日及25日赴蘭嶼鄉拍攝車輛依規定申領牌照宣導影

片並執行監警聯合路邊檢查，惟考量蘭嶼全島僅配置十多名警力，加上員警恐有差假問題，為使取締作業順利進行，事前函請臺東縣警察局派員協助取締作業，並於101年2月21日拜訪臺東縣警察局台東分局鄭分局長忻芳商討蘭嶼鄉無牌照車輛之違規亂象，以及後續取締事宜，並積極於101年2月23日臺東縣101年2月份道路交通安全會議中提議，請臺東縣警察局指派臺東當地警力會同前往蘭嶼執行取締工作，並提供場地暫時安置違規車輛，後續於1個月內移至台灣本島置放。然臺東縣警察局以差旅經費短缺為由，指派蘭嶼當地分駐所及派出所協助取締；另以場地空間有限為由，請本站逕洽拖吊保管業者，配合貨輪運送時間，將違規車輛於移至保管當日運送回台灣本島予以安置。為因應上述情況，於101年2月24日抵達蘭嶼之日，本站先行聯繫拖吊保管業者(達亨環保科技有限公司)並勘查車輛移置保管之場地，確認拖吊作業可順利進行後，隔(25)日上午並前往蘭嶼分駐所研商取締作業。

當日攔查汽車8輛及機車7輛，共舉發8件違規(牌照業經註銷，車輛無懸掛號牌仍行駛道路2件、報廢車輛行駛道路4件及無照駕駛2 件)，當場拖吊小型汽車3輛及普通重型機車1輛，並於101年3月2日全數運回台灣本島安置保管。本次勤務工作經由TVBS新聞台及聯合報等報導，使相關單位經由報導始重視離島地區之交通違規亂象，另原本於當地配合旅遊旺季載運旅客之無牌照大客車(約10輛)亦於同年4月全數移往他地，正常使用。



圖4.4 未懸掛號牌之大客車



圖4.5 懸掛小型車號牌之大客車

4.2.4 核廢料補助：

爰核廢料桶長期存放蘭嶼地區，台電公司於89年起提供新台幣每3年2.2

億元專款專用的配套回饋金，89 至 91 年第 1 期回饋金，約有 3,100 位民眾符合資格，每人可領 6 萬 3,000 元。92 至 94 年第 2 期回饋金部分，由鄉公所擬訂「居民生活綜合輔導計畫」，約有 3,400 位民眾領到 5 萬 1,000 元。95 至 97 年第 3 期回饋金部分，如何使用未達共識，2．2 億經費擱置與 98 至 100 年第四期合併；4．4 億元回饋金業經台電輔導金審查委員會決議，其中 4 億元直接用於「輔導就業轉業計畫：蘭嶼鄉提高居民生活素質綜合輔導計畫」，符合資格民眾每人可領到 9 萬 2,000 元。其他經費則用於文創、農業、急難救助及春節返鄉包船計畫等。

4.2.5 政府相關預算編列修訂：

依據臺東縣各機關採購公務車輛作業要點第 3 點規定，各機關採購各式公務車輛，須優先購置電動車、油電混合動力車或油氣雙燃料車及電動機車等低污染性之車種；另縣長、副縣長、議長、副議長座車應選購電動車、油電混合動力車或油氣雙燃料車等低污染性之車種。另政府亦針對共同性費用預算「交通及運輸設備」編列基準增列電動車採購預算編列(如表 4.3)。

基準要點	現行法條	推動事項
「中央政府各機關採購公務車輛作業要點」（98.07.10修正）	各機關採購各式公務車輛，如油氣雙燃料車車種符合使用需求者，應採購油氣雙燃料車，至採購之車輛未有油氣雙燃料車種時，應以節能標章之車種為優先。另中央各機關首長、副首長專用車應選購油氣雙燃料車或油電混合動力車或節能標章之車種。	採購作業要點內增列電動車之採購。
共同性費用「交通及運輸設備」預算編列基準	公務轎車及首長座車預算由59~180萬元不等，油電混合動力車預算114萬元以及雙燃料63~71萬元不等，汰換年限8年。	針對共同性費用預算「交通及運輸設備」編列基準增列電動車採購預算編列，電動轎車、小型貨車及電動小型客貨車預算由195 萬元~325萬元。

表 4.4 政府相關作業要點及預算編列基準之推動事項

4.2.6 公部門優先推動：

參酌國際示範運行經驗，規劃蘭嶼全島電動車化推廣模式，可採循序漸進作法，以公部門之公務用車為第 1 優先推廣，使用對象為機關首長配車、地方公務用車、巡邏車等，藉由政府率先推動，具有政策宣導及示範效果。

其次是大眾運輸車輛及國營事業機構，使用對象為遊覽車、接駁巴士、

離島觀光租車及台電、中油之公務用車（行政機關與國營事業使用智慧電動公務車 3 年達 185 輛，如表 4.4)等，提供民眾體驗電動車安靜及環保搭乘經驗，提高民眾與社會認知度；最終則擴張至島上居民，以達全島電動車化之目的等。

事業名稱	年度	公務車輛總量	公務車輛（轎車及客貨兩用車）	可進行汰換數量（適用電動車車型）	規劃汰換智慧電動車數量	汰換比率
中華電信	100年 101年	5,966	406	135	20 20	29.6%
中華郵政	100年 101年	2,555	720	180	30 30	33.3%
臺電	100年 101年	876	245	37	4 9	35.1%
中油	100年 101年	2,052	426	152	15 15	19.7%
臺糖	100年 101年	325	124	47	3 3	12.7%
臺水	100年 101年	910	602	15	2 3	33.3%
中鋼	100年 101年	181	181	7	1 1	28.5%
總計[註]		12,865	2,704	573	156	27.2%

表 4.5 國營事業使用智慧電動公務車之統計

第三節 總結：

4.3.1 綜合分析：

蘭嶼鄉現有汽車約 650 輛及機車約 4,200 輛，縱觀全島，沿著海岸線闢建，全長約 37 公里，路寬約 4 公尺之環島公路為蘭嶼當地居民及觀光遊客最常使用之道路，除部分路段落差較大，其餘皆屬平緩路面(如圖 4.6)，以現行電動機車與電動自行車之性能來看(如圖 4.7)相當適合於此地優先推廣。再者，由年度銷售額來看(圖 4.8)，當數量具一定規模後，其成本必趨低，相對於售價也必趨向平價化。另爰核廢料桶長期存放蘭嶼地區，台電公司於 89 年起提供新台幣每 3 年 2.2 億元專款專用的配套回饋金，另政府相繼推動購買電動車補助方案，如能統籌規劃補助島上汰換使用燃油之機車，並購買電動機車與電動自行車之民眾，且台電公司將核廢料儲存於此地，優惠島上日常民生用電皆不收費。結合上述多項補助措施，未來推廣全島電動車化勢必指

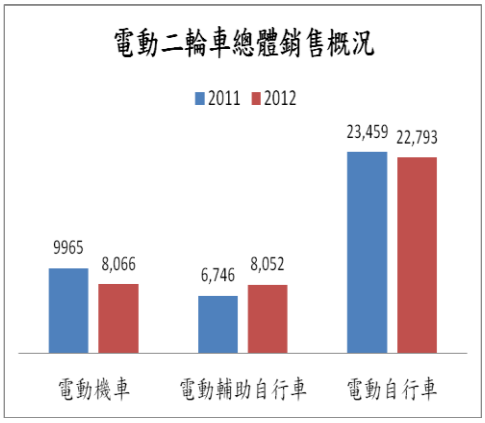
日可待。表 4.6 為預估電動機車與一般機車之效能分析。



圖 4.6 蘭嶼鄉環島公路

台灣主要大廠輕型與中型電動機車性能比較			
輕　型　車　款			
通過 TES 車款	馬達額定功率/極值	電容量/續行力	預估售價
光陽 candy 2.0	1,800W/54km/h	20Ah/43.7km	8 萬元
三陽 E-woo	1,800W/50km/h	20Ah/--km	6.7 萬
中華汽車 e-moving plus	800W/457km/h	10Ah/47.8km	7.1 萬
益通 IBA3（台規）	2,000W/50km/h	24Ah/50km	6.4 萬
小　型　輕　型　車　款			
光陽 SUNBOY	700W/41km/h	15Ah/43.5km	5.2 萬元
三陽 e-star	800W/45km/h	15Ah/391km	4.9 萬元
中華汽車 e-Moving	750W/45km/h	10Ah/40km	5.6 萬元
益通 e-Mo	750W/45km/h	10Ah/40km	5.6 萬元

圖 4.7 電動機車性能之比較



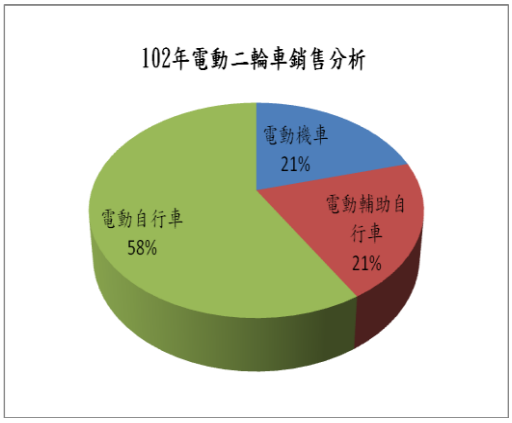


圖 4.8 電動二輪車年度銷售概況

項　　目	電 動 機 車	一 般 機 車 100cc
動力來源	電池 48V/20Ah 充滿須 1 度電	95 汽油
能源費用	3.47 元/度	35.1 元/公升
續航力	55 公里	62.3 公里/公升
平均單價	0.063 元/公里	0.56 元/公里

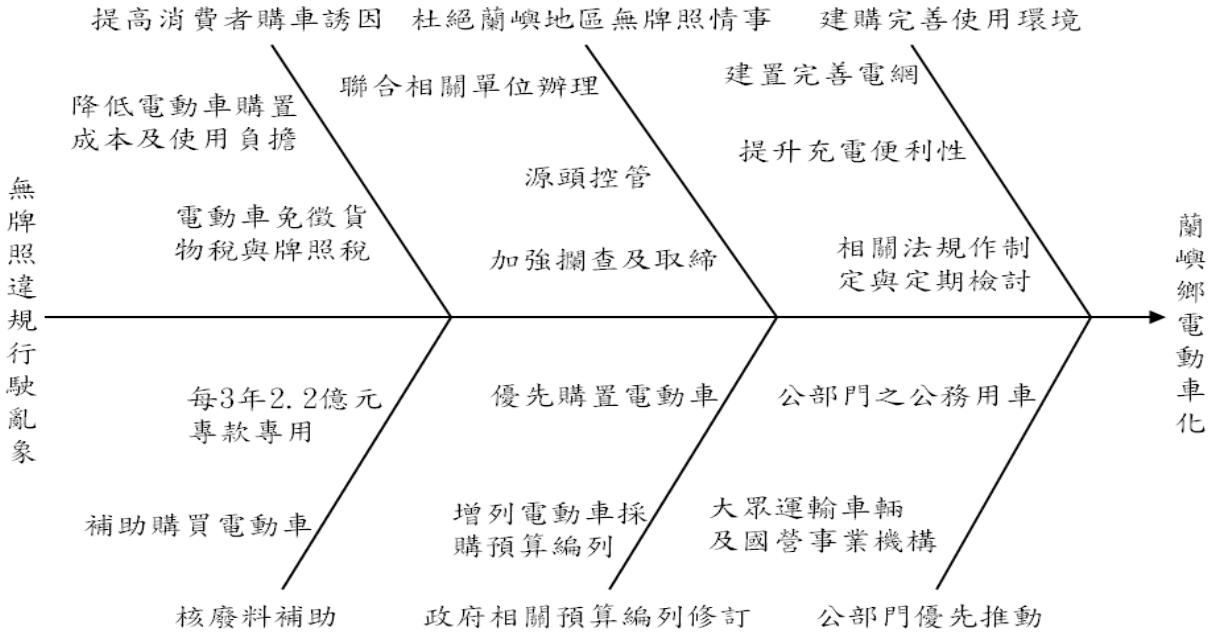
表 4.6 電動機車與一般機車效能分析

次者，推動電動汽車部分，因其仍屬高單價車種，參酌國際示範運行經

驗，宜採循序漸進作法，以公部門之公務用車為第 1 優先推廣，其次是大眾運輸車輛及國營事業機構，最終則擴張至島上居民。

再者，現行蘭嶼地區電網建置完善，電力供給充足，然而電動車需藉由充電使其順利運作，應由台電公司規劃建構完善智慧型電網以支援各式充電站的電力供給與控管(如圖 4.9)，並定期保養、維護及檢討設置地點，以健全民眾充電使用環境，提升充電便利性，為推動電動車能順利上路之成功要件。

最終，期待蘭嶼地區能成為台灣第一個全島電動車化之島嶼，除節能減碳、促進光觀產業及減輕島上居民經濟負擔，最重要的是能杜絕此地區無牌照車輛行駛道路之亂象。據蘭嶼鄉公所表示，目前登記無牌照之機車約 240 輛，汽車約 290 輛，未來汽、機車登記數量估計將增加至 800 輛左右。為管控上述車輛，將採取以懸掛識別車牌來辨識，該車牌會顯示村名、車種及牌號(如圖 4.10)。造成此現象乃為協助蘭嶼居民汰換無牌照車輛，其鄉公所向台東縣政府爭取三年之緩衝期(2012 年 9 月 1 日起至 2015 年 8 月 31 日止)，暫以壓克力板製成的識別車牌控管鄉內無牌照車輛。惟此等作法疑有違反道路交通安全規則第 8 條略以：汽車牌照包括號牌、行車執照及拖車使用證，為行車之許可憑證，由汽車所有人向公路監理機關申請登記……。其中為行車之許可憑證係屬刑法第 220 條所列特許證之一種。總之，如能推動蘭嶼全島電動車化，將造就人民與政府雙贏局面，本研究規劃推廣之作法如下:



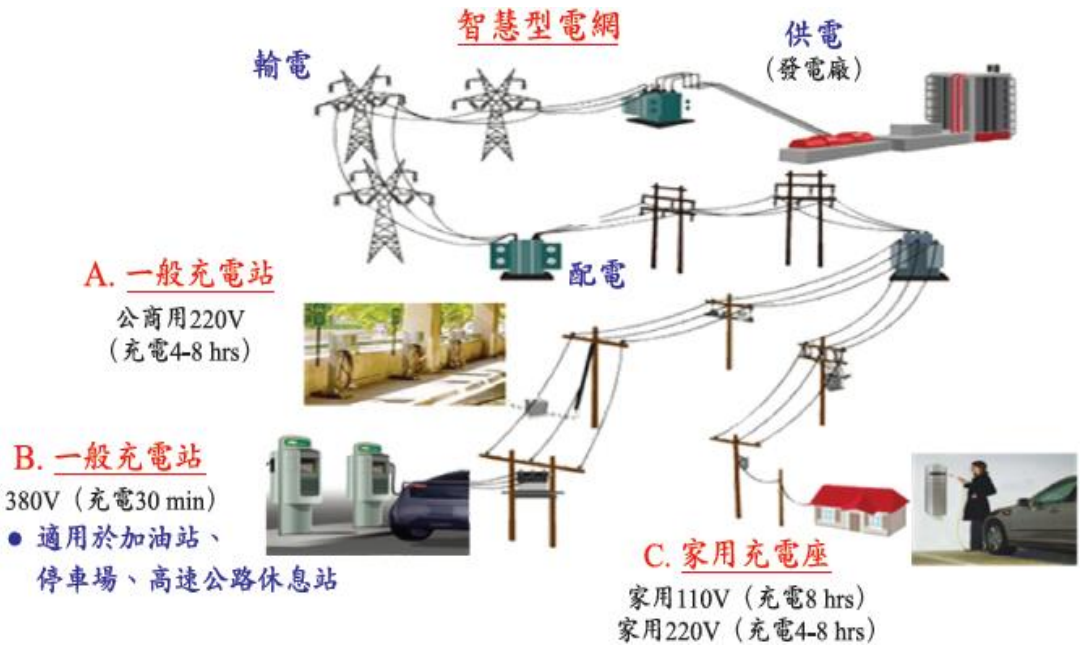


圖 4.9 智慧型電網概況



圖 4.10 懸掛識別車牌之車輛

4.3.2 未來展望：

本研究尚有相關問題待政府出面協調及整合，以加速蘭嶼全島電動車化目標，建議如下：

1. 政府層面：

(1)電池規格統一：

目前現有的電動機車電池完全是各家車廠自行設計，規格尺寸大小也完全不一樣，相對就無法大批量的生產，也造成價格居高不下，相同的影響到交換站充電機制運作，無法配合各家不同的充放電接點，要執行電動機車電

池交換站是非常困難的，所以現在可以看到市面上的交換站都是由車廠自己來架設，無法與其他廠商相容。訂定出規格尺寸大小標準統一的電池勢在必行，現在唯一的解決方式就是由政府出面，訂定出相關標準，讓投入此產業的廠商有一定方向可以遵循，電池標準統一，就可以大型量產，相對的成本就會降低。

(2)購車補助方案：

在完成充電站及交換站基礎建設，及電池規格訂出標準後，電動車在經濟規模的量產下，成本勢必降低，政府應持續推動購車補助計劃，相信能達到島上居民購買金額之期望值。

(3)電動車資訊宣導：

台東縣政府應充分讓島上居民瞭解目前建置充電站及交換站的數量，建置地點與未來雲端系統整合，提供相關資訊，必定可以大大提升購買意願。

(4)統一採購及維修：

政府機關應針對離島地區制定如共同供應契約採購規範，在特定時間以整批性採購方式，辦理電動汽、機或自行車及相關零組件、電瓶等物品購買，藉由大量採購以降低成本概念來加速推廣離島地區電動車化，並由相關部門依政府採購法規定辦理定點進駐該地區電動車之維修及保養公開招標，以減少民眾購買電動車之後續成本，增加其採購欲望。

2.企業層面：

(1)電池壽命的提升：

過去國內市售電動機車大部分採用鉛酸電池，主要的原因就是鉛酸電池擁有價格的優勢，但是因為現在環保意識抬頭，鉛酸電池屬於有毒物質，並且鉛酸電池的體積太大與重量過重都是電動機車快速汰換的因素，而且電池的壽命只有約 1 至 2 年，因此國內電動機車製造廠幾乎都已經轉換配備鋰電池。最近新研發成功的磷酸鋰鐵電池開始大量被採用，此電池除了具備高安全性外，充放電次數更可以超過 2000 次以上，使用上可以超過 7 年，充分的滿足大家對於電池使用次數過低的疑慮。

(2)電動機車續航力的提升：

大家已經習慣騎乘一般機車，加滿一次油大約可以行駛 120 公里，然而目前市面上電動機車一般都是採用 48V20AH 的電池，續航力約在 50 至 60 公里，足足少了一半，所以一定不足以說服大家購買電動機車，再則充電站及交換站又未如同加油站的普及，實在很難驅使消費者購買。

參 考 書 目

1. 李添財，「電動汽車全集」，1997，全華圖書公司。
2. 李陳國（2000），台灣電動機車產業發展與競爭策略之研究，中華大學工業工程與管理研究所碩士論文。
3. 郭柏成（2010），台灣電動機車的消費者購買行為之研究，國立成功大學經濟管理碩士學位學程碩士論文。
4. 李雪梅（2011），消費者電動機車購買決策之探討-環保與非環保區隔之比較，國立台灣海洋大學航運管理學系碩士論文。
5. Porter, M. (1980).*Competitive Strategy*, The Free Press, New York, 1980。
6. 姜廣利(2011)，台灣電動車產業之研究，大同大學工程學院工程管理碩士在職專班碩士論文。
7. 陳宏昇，(2012)，電動機車購買意願研究分析，國立中央大學管理學院高階主管企管碩士班碩士論文。
8. 智慧電動車發展策略與行動方案，(2010)，經濟部。
9. 沈義桐，(2010)，台灣電動車產業發展之情境規劃，國立中央大學企管碩士班碩士論文。
10. 我國電動機車推動現況，(2013)，經濟部工業局。

附 錄

附錄一

2012 年行政院環保署及地方政府電動機車補助方案

縣市別	行政院環保署補助		地方政府加碼補助		
	淘汰二行程	淘汰二行程換購電動機車	小型輕型	輕型	名額
台北市環保局	1,500 元/輛（4,100 輛）	3,000 元/輛（100 輛）	6,000 元/輛	6,000 元/輛	100 名
新北市低碳中心			12,000 元/輛	12,000 元/輛	1,250 名
新北市環保局	1,500 元/輛（9,000 輛）	3,000 元/輛（200 輛）			
台中市環保局	1,500 元/輛（8,000 輛）	3,000 元/輛（600 輛）	10,000 元/輛	10,000 元/輛	600 名［需與汰舊二行程合併申請］
台南市環保局	1,500 元/輛（10,500 輛）	3,000 元/輛（200 輛）	2,000 元/輛	2,000 元/輛	100 名［需與汰舊二行程合併申請］ 200 名
高雄市環保局	1,500 元/輛（21,500/輛）	3,000 元/輛（1,000/輛）	7,200 元/輛	10,000 元/輛	101 年編列預算為 2,110 萬即含電動機車及電動自行車，需與汰舊二行程合併申請 （尚未開始申請）
宜蘭縣環保局	1,500 元/輛（1,200 輛）	3,000 元/輛（20 輛）	（未公佈）		
桃園縣環保局	1,500 元/輛（8,000 輛）	3,000 元/輛（300 輛）	12,000 元/輛 15,000 元/輛［需汰舊二行程合併申請］	12,000 元/輛 15,000 元/輛［需汰舊二行程合併申請］	101 年編列預算為 2,000 萬(即含電動機車、電動自行車及電動輔助自行車)
新竹縣環保局	1,500 元/輛（1,200 輛）	3,000 元/輛（20 輛）	5,000 元/輛	5,000 元/輛	20 名
新竹市環保局	1,500 元/輛（1,100 輛）	3,000 元/輛（20 輛）			
苗栗縣環保局	1,500 元/輛（1,200 輛）	3,000 元/輛（20 輛）	5,000 元/輛	5,000 元/輛	40 名
彰化縣環保局	1,500 元/輛	3,000 元/輛（200 輛）	（未公佈）		
南投縣環保局	1,500 元/輛	3,000 元/輛	（未公佈）		

縣市別	行政院環保署補助		地方政府加碼補助		
	淘汰二行程	淘汰二行程換購電動機車	小型輕型	輕型	名額
	(1,500 輛)	(20 輛)			
雲林縣環保局	1,500 元/輛 (2,500 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	6,000 元/輛	6,000 元/輛	500 名
嘉義縣環保局	1,500 元/輛 (1,600 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	4,000 元/輛	4,000 元/輛	101 年編列預算為 200 萬(即含電動機車及 LPG 車)
屏東縣環保局	1,500 元/輛 (4,000 輛)	3,000 元/輛 (50 輛)	7,000 元/輛	7,000 元/輛	71 名
台東縣環保局	1,500 元/輛 (400 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)			
花蓮縣環保局	1,500 元/輛 (700 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	2,000/輛	2,000/輛	101 年編列預算為 31 萬(即含電動機車、電動自行車)
澎湖縣環保局	1,500 元/輛 (300 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	17,000 元/輛 (經濟部) (低碳島專案)	24,000 元/輛 (經濟部) (低碳島專案)	2000 名
基隆市環保局	1,500 元/輛 (未公佈/輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	10,000 元/輛	10,000 元/輛	24 名［需汰舊二行程合併申請］ 20 名
嘉義市環保局	1,500 元/輛 (1,200 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	5,000 元/輛	5,000 元/輛	185 名
金門縣環保局	1,500 元/輛 (100 輛)	3,000 元/輛 (20 輛)	(3 月公佈)		
連江縣環保局	1,500 元/輛 (10 輛)	3,000 元/輛 (10 輛)			