

委託研究報告

兩岸綠能產業合作投資環境與 相關政策之研究

研究主持人：左峻德



行政院大陸委員會委託研究

中華民國 102 年 8 月

委託研究報告

兩岸綠能產業合作投資環境與 相關政策之研究

主 持 人：左峻德

協同主持人：陳彥豪

張行直

研 究 助 理：姚雨欣

本報告純為學術研究，不代表委託單位立場



行政院大陸委員會委託研究

中 華 民 國 1 0 2 年 8 月

目 錄

壹、 摘要.....	1
貳、 前言.....	2
一、 研究緣起.....	2
二、 研究範圍、重點、與流程.....	3
參、 全球綠色能源產業發展現況與趨勢.....	5
一、 國際經濟情勢.....	5
二、 國際原油價格走勢.....	7
三、 國際頁岩氣興起.....	8
四、 國際再生能源推廣現況.....	10
肆、 兩岸綠能產業發展環境及現況.....	15
一、 兩岸經濟合作架構 (ECFA)對投資環境之效應.....	15
二、 十二五對大陸新能源投資環境之政策導向.....	16
伍、 大陸綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位.....	26
陸、 台灣綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位.....	44
一、 太陽光電產業.....	44
二、 LED 照明產業.....	52
三、 風能產業.....	57
四、 能源資通訊產業(智慧電網).....	62
五、 電動汽車產業.....	76
六、 氫能與燃料電池.....	87
七、 生質能產業.....	94
柒、 兩岸綠能產業競合之分析研究.....	100
一、 太陽光電.....	100
二、 LED 照明產業.....	116

三、	風能產業.....	118
四、	智慧電網.....	129
五、	電動汽車產業.....	132
六、	氫能與燃料電池.....	139
七、	生質能產業.....	140
捌、	台灣綠能產業之發展利基與戰略建議.....	146
一、	標準化效益.....	146
二、	兩岸綠能產業之共通標準建構機制.....	151
三、	兩岸產業共通標準實例.....	154
四、	結語與建議.....	173
玖、	研究進度及預期完成之工作項目.....	175
壹拾、	期末報告審查意見及答覆辦理情形一覽表.....	176
壹拾壹、	參考資料.....	184
壹拾貳、	附件(出國報告).....	188

圖 目 錄

圖 1、2013 年 GDP 成長預估值.....	5
圖 2、國際原油價格走勢推估	8
圖 3、全球頁岩氣分佈。.....	9
圖 4、2010-2030 各國再生能源發電所占比例.....	11
圖 5、國際綠色能源投資趨勢.....	12
圖 6、各洲綠色能源投資趨勢.....	12
圖 7、國際間綠色能源投資經費趨勢.....	13
圖 8、兩岸綠能產業之政策環境趨勢.....	16
圖 9、大陸石油未來供需平衡趨勢.....	17
圖 10、大陸電力結構-2005 年大陸裝載容量	18
圖 11、大陸燃煤發電廠平均碳密集度與全球最新技術之比較	18
圖 12、大陸生產總值及增長速度.....	19
圖 13、長江三峽大壩與中國新疆風場開發	23
圖 14、廣東省地區圖.....	41
圖 15、台灣廠商垂直整合分布.....	45
圖 16、大陸太陽能系統預計安裝量.....	48
圖 17、大陸 2008-2013(E)裝機量	48
圖 18、大陸第二批金太陽示範項目 30MW 以上項目承接廠商.....	49
圖 19、我國 LED 產業產業鏈.....	52

圖 20、各大集團投入 LED 產業.....	53
圖 27、發展永續電力供應系統策略.....	63
圖 28、台灣先進讀表基礎建設系統架構.....	64
圖 23、配電饋線自動化系統架構.....	67
圖 24、智慧家庭(建築)系統圖.....	69
圖 25、智慧家電發展歷程與趨勢.....	70
圖 26、微電網運作方式示意圖.....	72
圖 27、台灣智慧電網產業發展潛力圖.....	75
圖 28、台鐵板橋車站東出口旁的格上租車電動車租賃站.....	78
圖 29、納智捷電動汽車於花卉博覽會試乘路線圖.....	79
圖 30、納智捷電動汽車於新生站工作區實際運作的充電站.....	80
圖 31、智慧電動車產業鏈.....	82
圖 32、台灣電動車產業鏈.....	84
圖 33、台灣氫能燃料電池產業供應鏈.....	87
圖 34、博燃料電池公司 e-bike.....	90
圖 35、台灣生質柴油推動歷程.....	94
圖 36、台灣生質酒精推動歷程.....	95
圖 37、環渤海三省兩市太陽光電產業概況.....	101
圖 38、環渤海太陽能電池主要業者概況.....	102

圖 39、浙江省太陽光電產業聚落.....	105
圖 40、2011 年江蘇省太陽能矽晶圓主要業者產能概況	107
圖 41、上海主要太陽光電產業聚落.....	108
圖 42、廣東省太陽能光伏佈局.....	109
圖 43、智慧城市分佈概況.....	131
圖 44、大陸主要省分 2012 年 1-3 月鋰電池產量	135
圖 45、環珠三角新能源汽車產業規劃.....	135
圖 46、標準化之經濟效益機制圖.....	151
圖 47、綠能產業模式之被動機制.....	152
圖 48、綠能產業模式之兩岸產業共通標準建構機制	153
圖 49、小型風力機標準發展概況.....	156
圖 50、國際風能相關標準發展趨勢.....	157
圖 51、兩岸共通標準技術發展平台建置與運作	158
圖 52、小風機產業標準進程.....	158
圖 53、兩岸垂直軸小風機共通標準.....	159
圖 54、台灣智慧型電網產業協會組織與架構	161
圖 55、海峽兩岸智慧電網標準座談會與會過程與全員合影	162
圖 56、兩岸智慧電網產業標準座談會成員互動	164
圖 57、楊宏澤教授向與會成員提出本次討論議題	167

表目錄

表 1、全球再生能源推廣現況	11
表 2、2011 年各類再生能源新設裝置量全球前五名	13
表 3、2015 年、2020 年電力需求預測	18
表 4、「十一五」與「十二五」中國能源政策之關鍵趨勢.....	24
表 5、低碳關鍵新興產業與投資計畫(貨幣單位:人民幣).....	25
表 6、三大重點經濟區之背景優勢和重點發展指數	26
表 7、環渤海經濟區特色與優勢	27
表 8、北京市新能源 2015 年目標	29
表 9、天津市新能源 2015 年目標	30
表 10、河北省新能源 2015 年目標	31
表 11、山東省新能源 2015 年目標	32
表 12、遼寧省新能源 2015 年目標	34
表 13、浙江省新能源 2015 年目標	36
表 14、江蘇省新能源 2015 年目標	37
表 15、上海市新能源 2015 年目標	39
表 16、廣東省新能源 2015 年目標	42
表 17、台灣太陽光電上中下游廠商	44
表 18、大陸各省份太陽光電安裝目標	47

表 19、內需市場占大陸企業 2013 全年模組總出貨比例	50
表 20、台灣 LED 廠商在日本市場佈局概況一覽表	53
表 21、台灣大型風能產業供應鏈相關技術能力概況分析	58
表 22、台灣中小型風力機廠商與研究機構開發機型	58
表 23、台灣風力機產業能量	60
表 24、低壓電用戶智慧型電表基礎建設設備商	65
表 25、先進配電自動化相關設備項目與廠商	67
表 26、智慧家庭與建築相關設備項目與廠商	70
表 27、微電網相關設備項目與廠商	73
表 28、智慧電網總體規劃架構	74
表 29、智慧電動車先導運行計畫可能應用模式	76
表 30、國內目前執行之四案先導運行計畫現況	77
表 31、先導運行專案計畫之補助款項目表	77
表 32、國內縣市智慧電動車先導運行運行計畫	78
表 33、台灣自小客車通勤的單趟距離	81
表 34、日、美、歐的非混合電動車用戶在下次購車時之價值觀	81
表 35、台灣汽車零件外銷金額統計表(單位：新台幣億元)	82
表 36、台灣重要燃料電池廠商及技術能量	91
表 37、我國生質能源目標與願景	96

表 38、國內生質柴油業者概況	97
表 39 國內有意投入生質酒精生產之業者動態	98
表 40、廣東省太陽能廠商	109
表 41、主要投資廣東省太陽光電產業之大陸廠商	110
表 42、太陽能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估	112
表 43、台灣廠商佈局 LED 照明概況	117
表 44、江蘇沿海風電「海上三峽」工程	121
表 45、廣東省風電廠商	123
表 46、風能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估	125
表 47、廣東省新能源汽車產業重大投資項目	133
表 48、大陸動力電池上游廠商	134
表 49、電動汽車產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評 估	137
表 50、浙江省生質能資源量	140
表 51、生質能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估	143
表 52、標準的四種目標與其正負效益。	147
表 53、標準與法規影響出口、進口文獻之實證結果整理	149
表 54、產業共通標準文本	154

表 55、「配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控」工作小組名單	
.....	162
表 56、「自動需量反應與智慧家庭電能管理通訊標準」工作小組名單	
.....	163

壹、摘要

行政院自台灣既有兩兆雙星及資通訊產業基礎上，因應未來節能減碳、人口老化、創意經濟等世界產業發展趨勢、於 98 年選定生物科技、綠色能源、精緻農業、觀光旅遊、醫療照顧、文化創意等六大新興產業做為發展重點，其中以技術突圍、關鍵投資、環境塑造、內需擴大及出口拓銷等策略，協助太陽光電、LED 照明、風力發電、氫能及燃料電池、生質燃料、能源資通訊及電動車輛等作為綠能產業發展重點。除我政府積極發展綠能產業外，另大陸於 2011 年 3 月所公佈之「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」(簡稱「十二五」規劃)第三篇「轉型升級 提高產業核心競爭力」，第十章「培育發展戰略性新興產業」，第一節「推動重點領域跨越發展」所列內容，將大力發展節能環保、新一代資訊技術、生物、高端裝備製造、新能源、新材料、新能源汽車等戰略性新興產業。基於兩岸近期均將綠能產業列為國家產業發展重點，為尋找台灣綠能產業未來發展利基以及瞭解兩岸綠能產業合作發展環境及相關研究，爰規劃本研究計畫。

兩岸綠能合作利基，已經架構在 ECFA 之下，逐步取得穩健協同合作之經濟發展。在兩岸綠能合作利基項目分面，應以小風機為例，成為一個兩岸綠能產業共通標準架構。目前，兩岸小風機垂直軸產業共通標準，就是很好的架構模式。其一，大陸並無垂直型小風機的設計研發(從 70 年代開始，大陸即著重於水準軸小風機的設計研發，此後，即逐步開展至大風機製造)；其二，台灣垂直型小風機為自行研發，相較水準軸小風機的優點為(1)360 度風向皆可利用(風能利用率高)(2)啟動風速低(3)噪音小等，在兩岸垂直軸小風機的兩岸產業共通標準，廠商也有依循的依據，在正向的平臺上，進行自由市場競爭。若有機會建置垂直軸小風機之國際標準，必會加強我國產品的競爭優勢。

所謂「標準、檢測、驗證」，訂定標準、進行相互檢測，再相互驗證，共通標準為兩面刃，所以在訂定時，即要選定我國具有獨佔性的立項項目，才有機會帶動我國產業打入大陸市場亦或國際市場。若非，即有可能喪失競爭優勢，門戶大開。如何選定我國具有獨佔性的立項項目，將是兩岸綠能合作的成功關鍵。

貳、前言

一、研究緣起

近年，各國過度使用化石燃料導致全球各地受到氣候變遷及極端氣候之自然災害影響。政府在倡導全民及企業節能減碳的同時，更積極循求台灣綠能產業發展之利基。此外，2008年美國發生金融海嘯，後續效應開始向全世界蔓延，造成我國科技業出口嚴重萎縮，企業裁員造成無薪假及失業問題，顯示台灣產業過度集中的風險，產業結構急需進行調整。

基此，行政院自台灣既有兩兆雙星及資通訊產業基礎上，因應未來節能減碳、人口老化、創意經濟等世界產業發展趨勢、於98年選定生物科技、綠色能源、精緻農業、觀光旅遊、醫療照顧、文化創意等六大新興產業做為發展重點，其中以技術突圍、關鍵投資、環境塑造、內需擴大及出口拓銷等策略，協助太陽光電、LED照明、風力發電、氫能及燃料電池、生質燃料、能源資通訊及電動車輛等作為綠能產業發展重點。

除我政府積極發展綠能產業外，另大陸於2011年3月所公佈之「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」(簡稱「十二五」規劃)第三篇「轉型升級 提高產業核心競爭力」，第十章「培育發展戰略性新興產業」，第一節「推動重點領域跨越發展」所列內容，將大力發展節能環保、新一代資訊技術、生物、高端裝備製造、新能源、新材料、新能源汽車等戰略性新興產業。基於兩岸近期均將綠能產業列為國家產業發展重點，為尋找台灣綠能產業未來發展利基以及瞭解兩岸綠能產業合作發展環境及相關研究，爰規劃本研究計畫。

二、 研究範圍、重點、與流程

(一) 研究範圍

本計畫研究範圍包含「蒐集兩岸綠能產業發展環境及現況畫細部資料」、「台灣綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位」、「大陸綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位」、「兩岸綠能產業競合之分析研究」、「台灣綠能產業之發展利基與戰略建議」。以下將就工作內容進行說明。

(二) 研究重點

1 蒐集兩岸綠能產業發展環境及現況細部資料

本部份工作將以太陽光電、LED 照明、風力發電、氫能及燃料電池、生質燃料、能源資通訊及電動車輛等為架構蒐集兩岸綠能產業發展環境及推動政策，以蒐集現有研究資料為主。

2 台灣綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位

本部份工作擬召集台灣綠能相關公協會，以座談會形式來瞭解各技術別、應用市場、國內產業鏈、產業投入現況等，分析台灣主要綠能產業發展於兩岸產業佈局之定位。

3 大陸綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位

本部份工作將以親訪大陸當地綠能相關協會，從含各技術別、應用市場、產業鏈、產業投入現況等分析大陸主要綠能產業發展於兩岸產業佈局之定位。

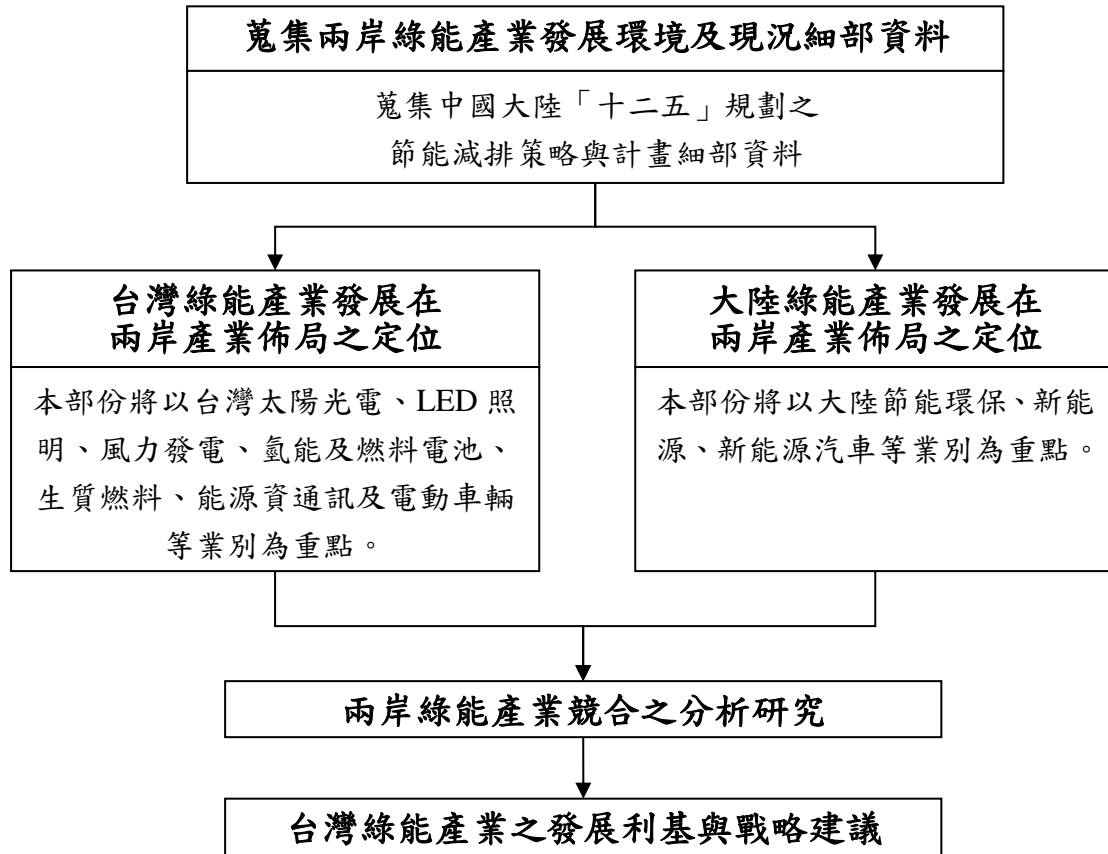
4 兩岸綠能產業競合之分析研究

本部份工作將針對兩岸各項綠能產業的發展優劣勢與競爭利基，分析兩岸綠能產業競合提出政策建議，並依優先順序條列所提出之建議。

5 台灣綠能產業之發展利基與戰略建議

綜合分析前述研究成果提出台灣綠能產業之發展利基與具體戰略建議。

(三) 研究流程



參、 全球綠色能源產業發展現況與趨勢

一、 國際經濟情勢

2012 年 5 月以來，受歐債危機升高、大陸經濟成長減速、美國復甦動能和緩，以及中東北非地緣局勢緊張等因素影響，國際經濟展望益趨保守，且潛存高度下修風險。根據環球透視機構 (Global Insight) 2012 年 5 月份預估，2012 年全球經濟將由 2011 年的成長 3.0% 降至 2.7%，主要經濟體中，美國、日本 GDP 分別成長 2.1%、2.4%，歐元區衰退 0.4%，亞洲開發中國家 GDP 則成長 6.2%，2013 年全球經濟緩步回升：IMF 預估，若歐債危機及美國財政危局妥善紓解，2013 年全球經濟成長率可望小幅增至 3.1%；GI 預測，2013 年世界經濟成長率為 2.4%，較 2012 年持平，顯示經濟回升動能仍屬和緩。2013 年第 2 季以來，隨歐債危機逐漸緩和，全球景氣呈現觸底回升跡象，如圖 1 所示。受歐美財政緊縮與失業率仍高、中國大陸成長動能欠穩，及美國量化寬鬆退場疑慮影響，全球經濟復甦步調仍屬緩慢。

地區別	Global Insight							IMF		
	2012	2013	Q1	Q2	Q3	Q4	2014	2012	2013	2014
全球	2.5	2.4	2.0	2.3	2.5	2.9	3.4	3.1	3.1	3.8
先進國家	1.2	1.0	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	1.2	1.2	2.1
美國	2.2	1.6	1.6	1.7	1.4	1.8	2.7	2.2	1.7	2.7
歐元區	-0.6	-0.7	-1.2	-1.0	-0.7	0.0	0.6	-0.6	-0.6	0.9
日本	1.9	1.7	0.2	1.0	2.5	3.1	1.9	1.9	2.0	1.2
新興國家	4.8	4.9	4.5	4.9	5.0	5.1	5.6	4.9*	5.0*	5.4*
中國大陸	7.8	7.5	7.7	7.5	7.3	7.5	7.8	7.8	7.8	7.7

註：*為新興及開發中國家。

(單位：%)

圖 1、2013 年 GDP 成長預估值

(資料來源: World Overview, IHS Global Insight Inc., Jul. 15, 2013.; World Economic Outlook Update, IMF, Jul. 9, 2013.; 當前經濟情勢報告，行政院經濟建設委員會，2013 年 7 月)

自歐債危機爆發後，歐洲金融穩定機制(EFSM)與歐洲金融穩定基金(EFSF)先後成立，已金援希臘、西班牙、葡萄牙、愛爾蘭、塞普勒斯等 5 個國家。事實上，整體歐洲債務約為 GDP 的 87%，相較於美國的 100% 其實並不算太高，但問題卻在於債務集中於上述國家，而財務狀況健全的其他國家(e.g. 德國、北歐)不甚願意無目標地砸錢給懶惰、浪費的國家；另一方面，財務狀況不佳的

國家雖想獲得紓困，卻不願對德國、歐盟言聽計從，他們認為自己是主權國家，外國的監管不具正當性，即所謂「民主赤字」。政治不穩定、投資人信心不足是歐債問題危機的最大來源，起初各國皆不情願但遵守德國總理梅克爾厲行的摺節政策(austerity)，但過度的節省支出反而使經濟陷入蕭條，隨著 2012 年 5 月法國左派總統歐蘭德當選以及各國反對嚴苛的摺節政策，歐盟開始思索該如何促進經濟成長、投資增加，梅克爾亦做出部分讓步，目前的策略約分成以下類型：1) 紓困基金得直接對陷入麻煩的銀行直接放款，不必透過各國政府，這很有可能是歐洲成立「銀行聯盟」的第一步；2) 歐洲中央銀行調降利率至 0.75%，為歷史新低；3) 紓困基金可直接購買政府國債，且受惠政府不需要承諾先前嚴格的摺節條件；4) 進行結構性改革，鬆綁勞動市場，增加投資。

美國債務佔 GDP 的 100%，參議院由民主黨主導、眾議院由共和黨主導，兩黨的財政政策步調不一致，因此有所謂的財政懸崖(fiscal cliff)之稱。但相較於歐洲的極其不穩定，美國經濟仍算穩定溫和緩慢的成長，2012 年 6 月平均失業率回穩至 8.2%、IMF 預估今年經濟成長為 2.0%。值得注意的是共和黨執政州因為厲行刪減赤字政策，一般而言經濟表現都比民主黨執政州好，估計這個現象將影響 11 月的總統大選。

2012 年 4 月大陸的工業產值、房市、電力產出均大幅下降，其出口受到歐美市場不振影響。但大陸經濟並非外行人認為的出口導向，事實上對於機械、建築、基礎設施的內需投資佔去 2011 年大陸 GDP 成長的 1/2；而淨出口對大陸經濟成長貢獻卻是 0，官方統計的債務僅佔 GDP 的 25%，儲蓄率佔 GDP 的 51%，可謂財力雄厚，其經濟比想像中更有彈性。不過其經濟仍有衰退的隱憂，2012 年 5 月份通貨膨脹率降 3%，6 月降至 2.2%，6 月進口成長跌至 6.3%(相較於 5 月的 12.7%)，使貿易盈餘增加到 317 億美元。央行為了促進經濟成長，在 2012 年 7 月連續降息 2 次。

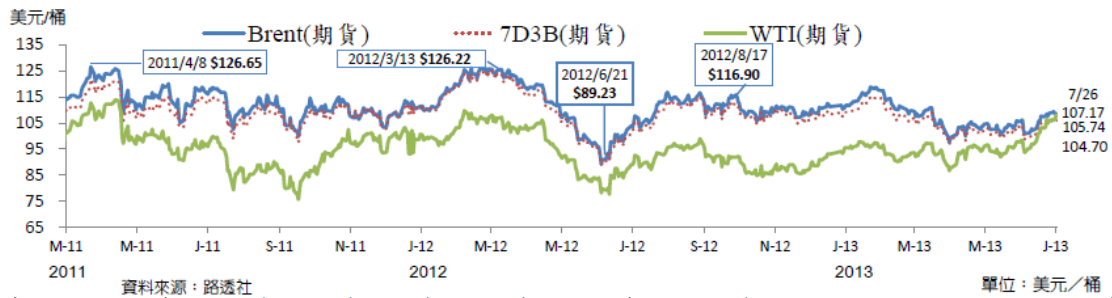
然而，受歐盟經濟表現不佳、美國經濟復甦和緩等主要因素之影響，以致全球經濟成長趨緩，亦對我國經濟造成衝擊，使得出口成長空間受到限縮，消費及投資動能亦隨之趨緩。今年下半年，政府將持續推動「經濟景氣因應方案」，並提出因應措施，加強執行七大策略，期能促使我國經濟之穩定成長。

二、 國際原油價格走勢

近期歐債危機升溫、避險需求推升美元、美國原油庫存升高，以及沙烏地阿拉伯承諾將全力供油等，使得國際油價持續走低。但 2012 年 7 月以來，因歐盟對伊朗禁運令正式生效、挪威北海石油工業罷工，油價又回升至每桶 103.26 美元，可見國際油價仍易受全球經濟情勢不確定性之影響而波動甚鉅。就長期走勢而言，金融風暴後，雖已開發國家成長緩慢且歐債危機削弱全球經濟成長，但仍有新興國家內需市場帶動世界經濟成長。

在新興國家 - 大陸、印度，對原油的長期需求下，原油價格長期走勢仍將持續上揚，IEA 預估 2015 年油價會上揚至 150 美元，且 EIA 預估未來兩年全球石油市場仍將吃緊。大陸的戰略石油儲備計劃需要 5 億桶原油，相當約 100 天的進口量。而其儲備建設項目分三期，目前一期已經完成，儲備總量已經超過 1.10 億桶。進入二期後，今明兩年或將再增加 4,000 萬桶儲備。儲備建設所需的額外原油或許能解釋大陸石油進口的強勁勢頭。印度則遠遠落後。該國目標是在 2012 年底前建設約 4,000 萬桶的原油儲備 - 約相當於兩周多一點的進口量。但迄今為止，印度儲備油庫貯存總量僅為 980 萬桶。若印度石油儲備量占進口量之比要與大陸、美國、日本或是歐洲相當，則該國至少還需要儲備 2 億到 2.5 億桶原油。2012 上半年受歐美研議對伊朗實施制裁影響，3 月 13 日油價飆升至 126.22 美元/桶，創 2011 年 4 月 8 日以來新高。下半年中東局勢緊張推升油價，但頁岩油大量開採，使石油供應增加，加以國際景氣疲弱，制約油價漲勢。

2013 年國際油價預測均價為 107.00 美元/桶(Bloomberg 期貨價格)和 104.68 美元/桶(EIA 現貨價格)。2013 年 7 月國際原油 (Brent) 均價為 107.44 美元/桶，較 6 月上漲 3.96%，主因推估是中東動亂與美國原油庫存下降。目前，國際主要經濟機構預估 2014 年國際油價呈下滑走勢，如圖 2 所示。



預測機構	Brent				2014年					
	2013年	Q1*	Q2*	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3**	Q4**	
彭博社 期貨價格 (Bloomberg)	107.00 (108.00)	112.56	103.35	107.00 (107.20)	107.10 (108.99)	106.50 (107.50)	110.00 (110.00)	106.50 (110.00)	-	-
美國能源資訊署 現貨價格 (EIA)	104.68 (104.65)	112.48	102.58	101.50 (101.50)	102.17 (102.33)	99.75 (99.75)	102.00 (102.00)	100.50 (100.50)	99.00 (99.00)	97.50 (97.50)

註：1. Bloomberg () 內為 6/24 預測數；EIA () 內為 6/11 預測數。2.*為實際值。3.**Bloomberg 無 2014 年 Q3、Q4 預測值。

圖 2、國際原油價格走勢推估

(資料來源: Bloomberg, Jul. 17, 2013, 預測係採中位數; EIA, Short-term Energy Outlook, Jul. 9, 2013, 預測係採平均數; 當前經濟情勢報告, 行政院經濟建設委員會. 2013 年 7 月)

三、國際頁岩氣興起

頁岩氣係指從頁岩城中層中開採之天然氣，主體位於暗色泥頁岩或高碳泥頁岩中，以吸附或遊離狀態存在於泥岩、高碳泥岩、頁岩及粉砂質岩類夾層中的天然氣。頁岩氣之開採技術，其中大部分之突破與應用來自於美國。目前美國已掌握了氣藏分析、數據收集和地層評價、鑽井、壓裂到完井和生產系統集成等多項技術。根據 EIA 之全球頁岩氣分佈調查，在各大洲均有相當的儲量，南北美洲合計 3156 萬億立方英尺、歐洲 624 萬億立方英尺、非洲 1024 萬億立方英尺、亞洲 1404 萬億立方英尺、澳洲 396 萬億立方英尺，如圖 3 所示。

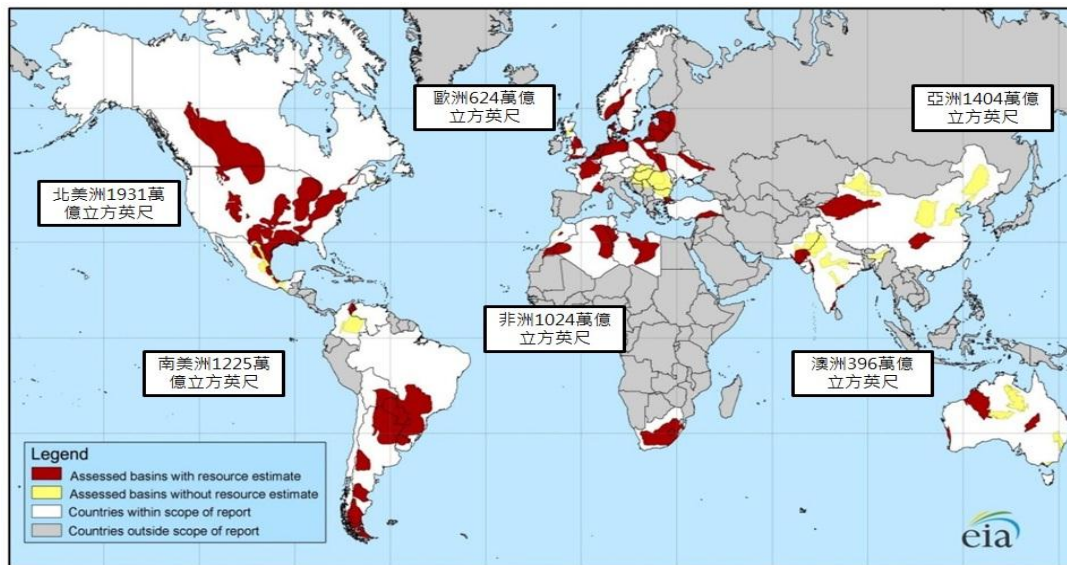


圖 3、全球頁岩氣分佈。

(資料來源：USDOE EIA World Shale Gas Resources, June 2011)

世界最大頁岩氣蘊藏國家中國，估計有 1,275 兆立方英尺，約可供中國使用 300 多年之久。中國石油天然氣公司在四川南部探勘到頁岩氣，並宣稱每口氣井每天可產出逾 1 萬立方公尺。中國石油天然氣公司，目前已在當地鑽探約 20 口氣井。中國頁岩油提煉技術的主要係以低溫幹餾法之撫順式內熱幹餾爐技術。該技術對於頁岩油回收率較低，僅約 65%，因此，未來開採成本及技術上尚須提升，以利中國頁岩氣市場發展。

根據 EIA 估計，美國境內可開採的頁岩氣高達 23.4 兆立方米，是美國目前平均每年天然氣用量的 34 倍以上，也是全球第二大頁岩氣蘊藏地區。頁岩氣資源主要分佈在東部、中南部、墨西哥灣岸區和洛基山地區，其中密歇根盆地 Antrim 頁岩、阿帕拉契亞盆地 Ohio 頁岩、沃思堡盆地 Barnett (巴納特) 頁岩、伊利諾依盆地 New Albany 頁岩和聖胡安盆地 Lewis 頁岩五大頁岩系統的頁岩氣資源量就超過 12.85 兆立方公尺。在政策方面，美國政府透過稅收優惠和財政補貼制度支持非常規能源的開發和利用，促使美國頁岩油氣開發具有相對的技術優勢和經濟效益。過去 10 年間，美國的頁岩氣產量逐年增加，至目前為止已增長了 11 倍，可滿足美國近四分之一的天然氣需求。

歐洲的頁岩氣儲量也很可觀。據加拿大維多利亞大學 1997 年的調查，僅歐洲西部的頁岩氣儲量就達到 14 兆立方米。但歐洲的頁岩氣基本上還處勘探階段，尚未進行商業性開採。歐洲則以波蘭擁有 187 兆立方英尺居冠。

我國於 99 年度台灣竹苗地區頁岩氣潛能評估-資料整合及頁岩氣評估技術建立之研發計畫指出，臺灣地區最具油氣探勘潛能的西北地區之木山層與五指山層產氣潛能佳，並且於 102 年度台灣中油公司提出研發重點項目為煤層氣與頁岩氣探勘研究。但目前國內頁岩氣產量評估及探勘技術，仍位於初步發展階段，研究團隊將持續進行相關研究。

在全球積極參與頁岩氣之儲量探勘與開發的情形下，未來頁岩氣開採技術進步與開採成本下降，勢必影響國際能源原料之使用，衝擊煤、石油與天然氣價格。

四、 國際再生能源推廣現況

依據 2013 年 REN21 之再生能源全球現況報告指出，請見圖 4 所示，2011 年全球新增再生能源裝置容量佔全球年度新增裝置容量(208 GW)的一半，其中風力佔 40%、太陽光電 30%、水力為 25%。2011 年全球再生能源裝置容量為 1,360 GW(較 2010 年成長 8%)，佔全球總發電設備容量(2011 年約 5,360 GW)的 25%，供應全球 20.3% 的電力。從 2006 年至 2011 年，再生能源技術發展最快速的類別為太陽光電，其裝置容量以 58% 年增率成長，2011 年全球共投入 1280 億美元，新增裝置量 29.7 GW，主因於電池價格大幅減少 50%；再者為太陽熱能發電，以 37% 年增率成長；風力次之，以 26% 年增率成長，2011 年共投入 720 億美元，新增裝置量 43GW。不含水力之再生能源裝置容量全球前 7 名為大陸、美國、德國、西班牙、義大利、印度、日本，且至少佔有 70% 的全球總裝置容量。值得一提的是，以區域而論，歐盟仍是不含水力之再生能源裝置容量的投資主角，佔總裝置容量近 44% 之強；金磚四國亦佔 26%，但主要投資國家為大陸、印度、巴西。

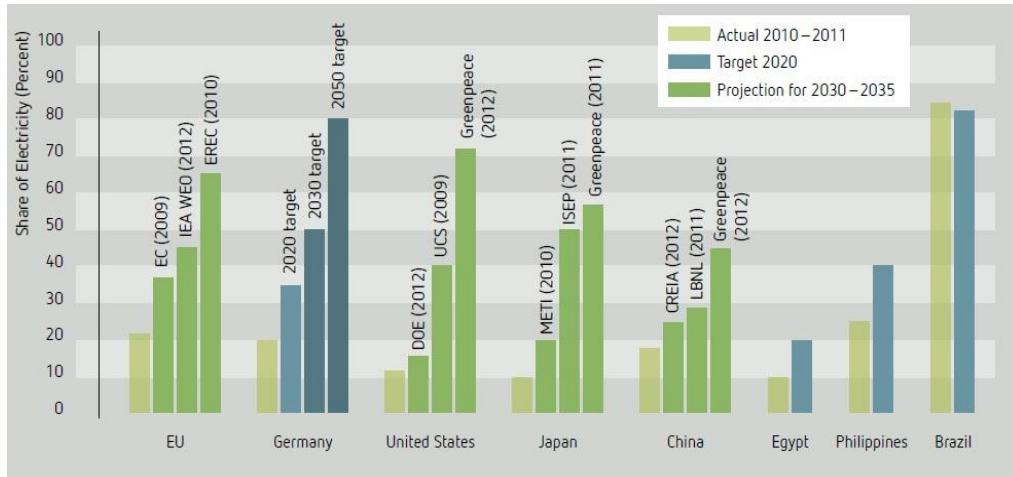


圖 4、2010-2030 各國再生能源發電所占比例
(資料來源：Renewables 2013 Global Status Report, REN21, 2013)

目前全球至少有 118 個國家有再生能源推廣目標(其中一半是開發中國家)，全球有 2/3 的大城市設定面對氣候變遷的行動方案，其中有一半以上規劃增加再生能源的比例。躉購電力政策(Feed-in) 和再生能源配比標準/配額(RPS/Quota)仍是最常被各個國家使用的政策。直到 2012 年上半年，至少有 65 國和 27 洲/省設定躉購電力政策；18 國和 53 管轄區制定再生能源配比標準/配額，請見表 1 所示。

表 1、全球再生能源推廣現況

		2009	2010	2011
再生能源投資 (年)	Billion USD	161	220	257
再生能源置量 (全部, 不含水力)	GW	250	315	390
再生能源置量 (全部, 含水力)	GW	1,170	1,260	1,260
水力	GW	915	945	970
太陽光發電	GW	23	40	70
太陽熱能發電	GW	0.7	1.3	1.8
風力發電	GW	159	198	238
太陽熱能	GW _{th}	153	182	232
生質酒精產量 (年度)	Billion liters	73.1	86.5	86.1
生質柴油產量 (年度)	Billion liters	17.8	18.5	21.4
有設定政策目標國家數	#	89	109	118
洲/省/國家有躉購電力政策 (Feed-in)	#	82	86	92
洲/省/國家有再生能源配額政策 (RPS/Quota)	#	66	69	71
洲/省/國家有添加生質燃料指令	#	57	71	72

(資料來源：Renewables 2012 Global Status Report, REN21, 2012)

Bloomberg 的「2013 年潔淨能源投資趨勢報告」中指出，請見圖 5 所示，2012 年全球綠能投資達到 2690 億美元，較 2004 年成長 6 倍，較 2007 年成長近 2 倍。若包含水力之再生能源投資，再生能源的淨投資裝置容量已比化石能源裝置容量高出 4 億美元。以 2011 年為例各國投資情況，歐洲、中東與非洲總投資為 993 億美元；亞洲與大洋洲總投資為 750 億美元，是近年來全

球再生能源投資最高且穩建成長的地區。未來 10 年市場以新興國家-亞洲、非洲、中東與拉丁美洲為主，年成長率推測為 10~18%，請見

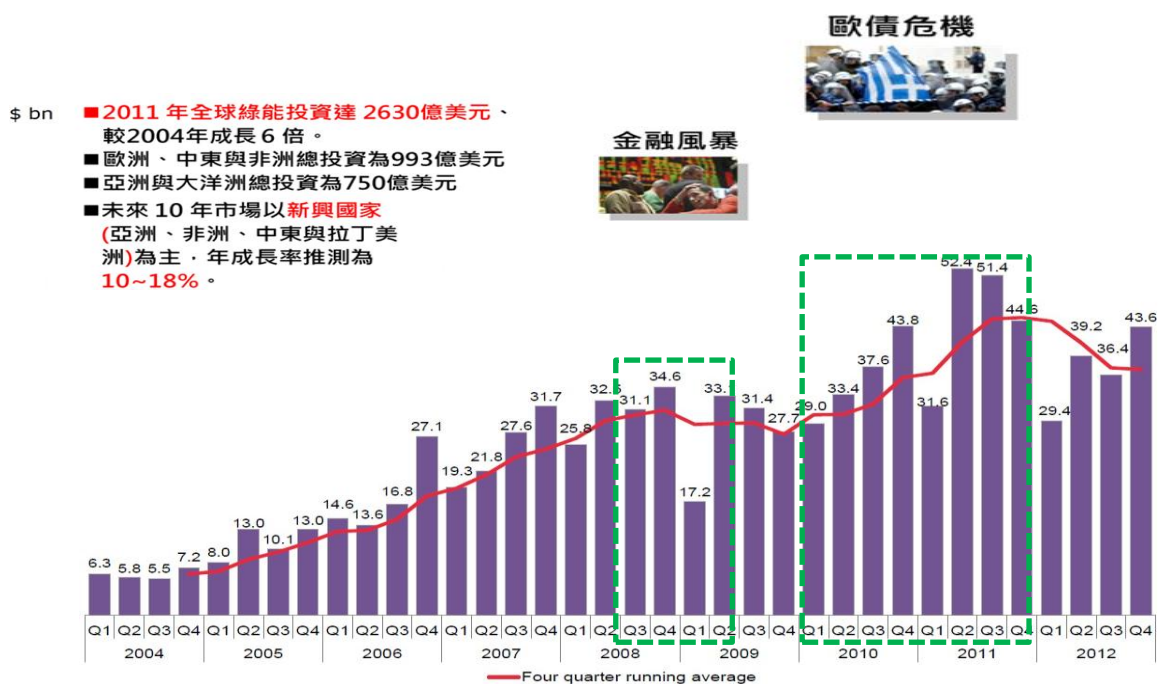


圖 5 與圖 6 所示。

圖 5、國際綠色能源投資趨勢

(資料來源: Global Trends in Clean Energy Investment, Bloomberg, 14 Jan 2013)

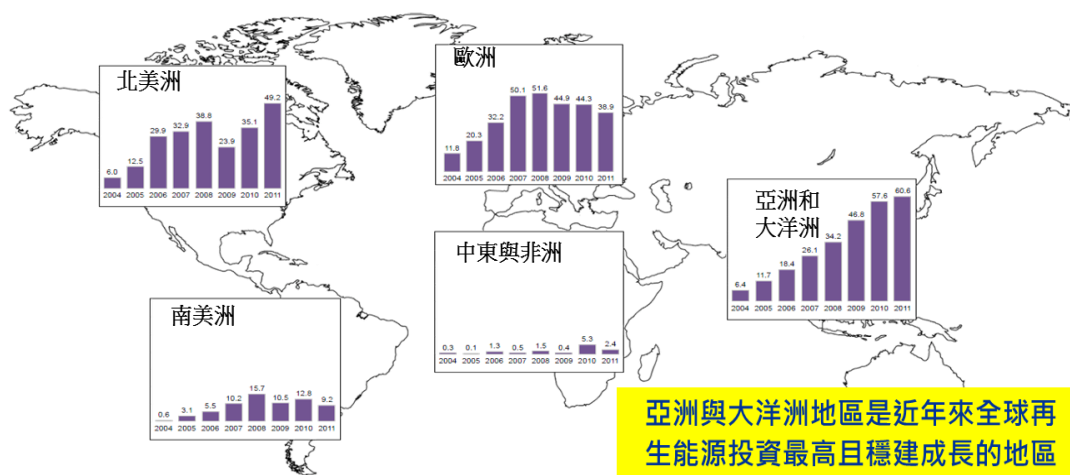


圖 6、各洲綠色能源投資趨勢

(資料來源: Bloomberg New Energy Finance, Renewables 2012 Global Status Report, REN21, 2012)

以國家別而論，美國為全球投入綠色能源發展最多，2011 年投入總金額 480 億美元，其次為大陸的 455 億美元、德國的 306 億美元退居第三位。大陸已連續三年成為全球投入綠色能源裝置量最多的國家，若以新能源類別，其投資市電等價(Grid Parity) 風力發電的金額最多，其次是太陽光電與生質燃料；依前述，大陸太陽光電的成長率亦為最高，而離岸風力技術尚在發展，未能達到。德國一直都是歐洲綠能產業投資的龍頭和全球的先驅者，2011 年德國的再生能源已佔最終能源消耗的 12.2%、電能消耗的 20%、熱能需求的 10.4%，以及運輸能源的 5.6%(不包含空運)。值得一提的是，雖 2011 年印度的綠能投資僅為 102 億美元，但它近期的綠能投資成長率卻高達 62% 強，為全球之冠，不容小覷。

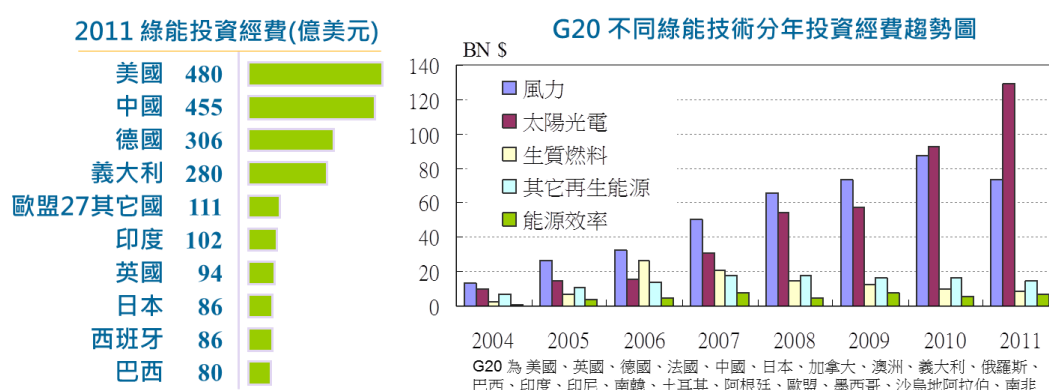


圖 7、國際間綠色能源投資經費趨勢

(資料來源： Bloomberg New Energy Finance； The Pew Charitable Trusts, Who's Winning the Clean Energy Race 2011 Edition, 2012)

表 2、2011 年各類再生能源新設裝置量全球前五名

	新增裝置量	水力	太陽光電	風力發電	太陽熱能	生質柴油	生質酒精
1	中國	中國	義大利	中國	中國	美國	美國
2	美國	越南	德國	美國	土耳其	德國	巴西
3	德國	巴西	中國	印度	德國	阿根廷	中國
4	義大利	印度	美國	德國	印度	巴西	加拿大
5	印度	加拿大	法國	英國 加拿大	義大利	法國	法國

(資料來源：Bloomberg New Energy Finance, Renewables 2012 Global Status Report, REN21, 2012)

從上述國際間綠色能源投資趨勢可知，綠能產業將是未來全球經濟發展的重心之一。行政院經濟建設委員會近年來奉 馬總統「全球招商、投資台灣」之指示，自民國 99 年以來舉辦多場

國內外招商活動後，業歸納出七項國內外投資者密集詢問之熱門產業，包括：「文創及數位內容」、「生技及國際醫療」、「綠能及智慧綠建築」、「都市更新、土地及園區開發」、「觀光旅遊及美食」、「智慧電動車」、「高科技(含智慧型手持裝置、雲端運算與WiMAX)」等，國內外投資人對此七項明星產業均表達高度投資興趣與意願，未來極可能是我國下一波產業轉型、升級之重要關鍵。

然而世界上重要國家面對綠色能源的需求也多大力推動綠色能源產業發展。歐巴馬政府投入 1,500 億美元投入再生能源，潔淨能源，儲能系統、智慧電網、節能建築等次世代能源科技研發，協助美國從石油經濟轉型成為潔淨能源科技的領導者，為美國開創新產業，創造就業機會，使美國邁向潔淨能源經濟 (Clean Energy Economy)。歐盟在 2010 年 11 月宣布對於再生能源的新策略「能源 2020」，執行「策略能源技術方案」並展開關於智慧型電網、電力儲存及電動車、生質燃料製造、及智慧城市等四大計畫，提供相關財務支持，並立法將成本攤提入電費中，以長期發展可再生、安全、且穩定的低碳技術。2009 年韓國政府通過「綠色新政」注於九大領域包括：太陽光電與風力發電、固態照明(LED)、氫能燃料電池、天然氣製合成油技術、整合氣化循環發電 (IGCC)、及能源儲存等，預期將可在與綠色產業內創造 96 萬 5 千個新工作機會。2010 年 10 月，大陸第 17 屆中央委員會通過「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」，將綠色能源產業那入戰略性新興產業，推動太陽能熱利用和光伏光熱發電、風電技術裝備、智能電網、生質能等產業。

除我政府積極發展綠能產業外，另大陸於 2011 年 3 月所公布之「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」(簡稱「十二五」規劃)第三篇「轉型升級 提高產業核心競爭力」，第十章「培育發展戰略性新興產業」，第一節「推動重點領域跨越發展」所列內容，將大力發展節能環保、新一代信息技術、生物、高端裝備製造、新能源、新材料、新能源汽車等戰略性新興產業。以下將就兩岸綠能產業發展環境及發展低碳經濟之優劣勢現況與進行說明。

肆、兩岸綠能產業發展環境及現況

一、兩岸經濟合作架構 (ECFA)對投資環境之效應

在海峽兩岸相互開放經貿來往後，因兩岸經濟規模差距太大，出現不對稱的投資、貿易與市場的依賴關係，如大陸市場的人力成本、資源豐富和龐大內需等種種誘因，導致台商赴大陸投資與貿易快速激增。但，隨之而來的台灣對大陸經貿不對稱的依賴性造成的投資與貿易糾紛，因兩岸經貿交流缺乏制度化機制，無法達到透明化與預期性，而難以有效解決，進而兩岸經貿合作無法進一步「深化」發展，出現兩岸經貿交流的合作瓶頸。

2010年6月29日兩岸在大陸重慶簽訂《海峽兩岸經濟合作架構協議》（Economic Cooperation Framework Agreement，簡稱ECFA）是台灣與大陸的雙邊經濟協議，由我國馬英九政府於2009年提出並積極推動，並視為加強台灣經濟發展的重要政策。藉由ECFA之制訂，在新自由制度主義的觀點之基礎上，雙方公權力所授權的「官方、雙向、直接」協商，建構兩岸經貿整合的規範化、明確化與制度化架構，兩岸才能擺脫非正常化的經貿關係，逐漸朝制度化、政策化的經貿整合關係發展。

ECFA的制度化效應可分為三種層次：官方協商機制、政策保障、深化兩岸經貿整合。針對ECFA「深化兩岸經貿整合」之效應，因ECFA簽署使兩岸經貿合作走上制度化軌道，將逐步消除兩岸貿易關稅及非關稅障礙，合理配置資源，進行優勢互補，有助於建立投資雙向化的產業鏈合作新模式。兩岸投資形態將從單一製造業向服務業等多元化領域發展，從低附加值向高附加值領域拓展，促進兩岸經貿合作的深化與廣化。

ECFA是架構協議，優先推動自由貿易區，以早期收穫清單的形式，通過部分商品關稅減讓等方式，逐步消除貨品與服務貿易的障礙。簽署ECFA後，將逐次消除貿易關稅障礙，早期收穫清單內許多產品，都是台灣上中游產業供應大陸中下游產業的中間商品，輸到大陸加工後出口或內銷，如電子零件、石化產品、汽車零組件等，取消關稅後就形成更低廉和更完整的產業鏈，在全球產業分工中佔據更有利的位置。兩岸組建互利互惠的產業價值鏈，提高兩岸產業分工效益，將使兩岸產業進行更緊密的結合，此種緊密關係勢必產生擴溢效應(spill-over effect)，趨動兩岸服務貿易及金融合作，甚至牽動兩岸經貿體制的配合調整，創造多元

化、多層面的合作局面，推向兩岸經濟整合。

繼兩岸簽訂 ECFA 之後，大陸亦將 ECFA 寫入其《十二五規劃》中，使得台灣與大陸的雙邊經濟協議得以經由雙方公權力具體落實，建構兩岸經貿整合的規範化、明確化與制度化架構，逐漸朝向制度化、政策化的經貿整合關係發展，如圖 8 所示。

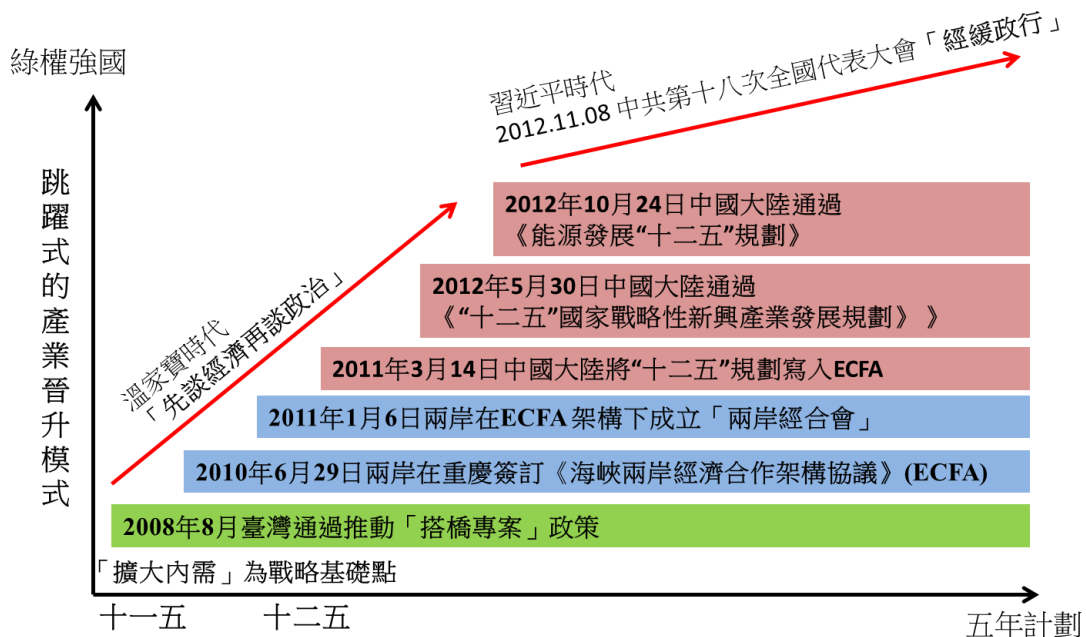


圖 8、兩岸綠能產業之政策環境趨勢

(本研究繪製)

二、 十二五對大陸新能源投資環境之政策導向

(一) 大陸能源需求與溫室氣減排挑戰

大陸之能源特色就是富煤，少氣、缺油之資源條件，因此能源結構中，煤仍然佔多數比重。例如 2010 年在初級能源消費中，煤、石油、天然氣所佔的比例分別為 74%、18.8%、4.1%。水利發電、核能發電、風力發電，合計為 2.9%。隨著大陸內部石油需求增加，自 1993 年起已成為石油進口國，2010 年石油消耗量為 9.057 百萬桶/日，佔全球 10.6%，世界第二位，估計未來石油仰賴進口的比例會更高，將威脅到日本與美國的石油供給，為大陸石油至 2035 年供需平衡趨勢圖，如圖 9 所示。

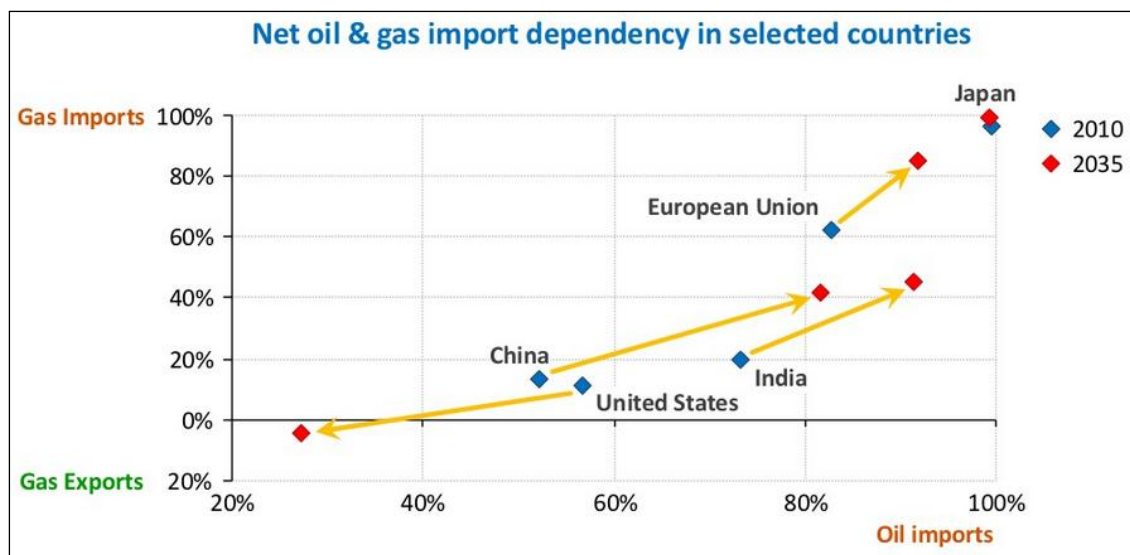


圖 9、大陸石油未來供需平衡趨勢

(資料來源：World Energy Outlook 2012)

大陸在能源生產與消費總量方面，2011 年全國總能源生產量為 317,800 萬噸標準煤，全國總能源消費量為 347,800 萬噸標準煤，能源生產與消費年成長率皆為 7%，電力生產與消費年成長率皆為 11.7%。隨著中國經濟的持續高度成長，預計至 2020 年全國總用電量為 82,978 GWh 時，總裝置容量為 1,325,500MW，年成長率都接近 5.6%，如表 3 所示。在電力結構中，燃煤機組的裝置容量佔 80%，如圖 10 所示，不僅造成大量排放二氧化碳，所排放煙塵、硫化物、氮氧化物、汞等重金屬亦嚴重污染空氣品質及水質，導致許多城市空氣品質惡劣，威脅到民眾身體健康。一項研究估計，2007 年，大陸環境因煤炭造成的損失達 1.745 萬億元(2,500 億美元)，相當於當年大陸國內生產總值的 7.1%，大陸燃煤發電廠平均碳密集度與全球、歐盟、最新技術之比較如圖 11 所示。大陸近年來經濟快速成長，石油與煤進口大量成長導致大陸排放之二氧化碳總排放量已超過美國，2008 年排放總量為 65.5 億公噸，位居世界第一，人均排放量較低為 4.92 公噸/人，能源密集度為 0.75 噸/千美元則遠高於各國。大陸現在正處於工業化和城市化發展的階段，隨著經濟的增長溫室氣體的排放正處在上升階段。

表 3、2015 年、2020 年電力需求預測

項目		全社會用電量		最大負荷	
		預測值	年均增速	預測值	年均增速
全國	2010 年	41,923	11.1	660,700	11.8
	2015 年	63,354	8.6	1,009,540	8.9
	2020 年	82,978	5.6	1,325,500	5.6

(單位：GWh、MW、%) (資料來源：國網北京經濟技術研究院)

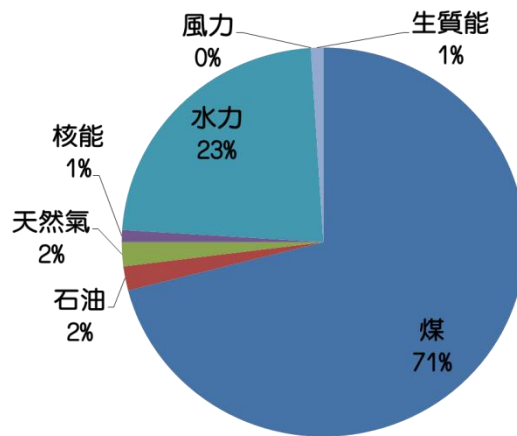


圖 10、大陸電力結構-2005 年大陸裝載容量

(資料來源：中美能源與氣變化合作路線圖.2009)

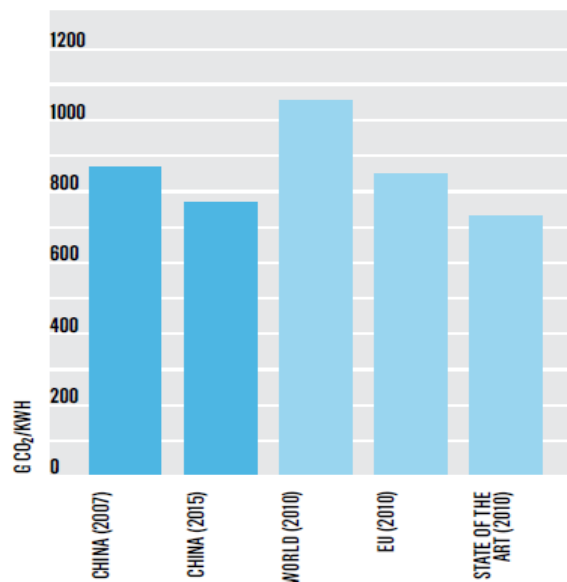


圖 11、大陸燃煤發電廠平均碳密集度與全球最新技術之比較

(資料來源：國網北京經濟技術研究院)

大陸面對北方的持續乾旱、南方的極端天氣事件和洪水、喜馬拉雅山脈冰川融化影響主要河流的徑流量、農作物減產以及人口密集的沿海地區海平面上升等，及伴隨經濟高速成長，如圖 12 所示，主要工業都市環境污染嚴重課題，儘管在歷次聯合國氣候變化綱要公約締約國會議中，中國均拉攏 G-77 國家或新興工業國(BASIC 集團)反對設訂具均束力的減量目標與期程，並要求已發展國家優先承擔減量責任，但鑒於中國歷史飽受氣候災害肆虐，化石能源儲量之絕對有限性，以及燃煤與耗能工業對中國環境污染造成嚴重之社會成本損失，使得中國不得不重視「節能減碳」的議題，逐漸將節約資源，推動低碳經濟做為基本國策。

2013 年 5 月 15 日大陸環境保護部公告「十二五主要污染物總量減排目標責任書」，主要由 31 個省、自治區、直轄市人民政府、新疆生產建設兵團以及 8 家中央企業等共同簽定，要求加強領導、明確責任與落實措施，確保按期完成污染減排工作目標任務，並要求各權責單位需在今年完成各重點減排專案，以具體落實“十二五”主要污染物之總量減排。

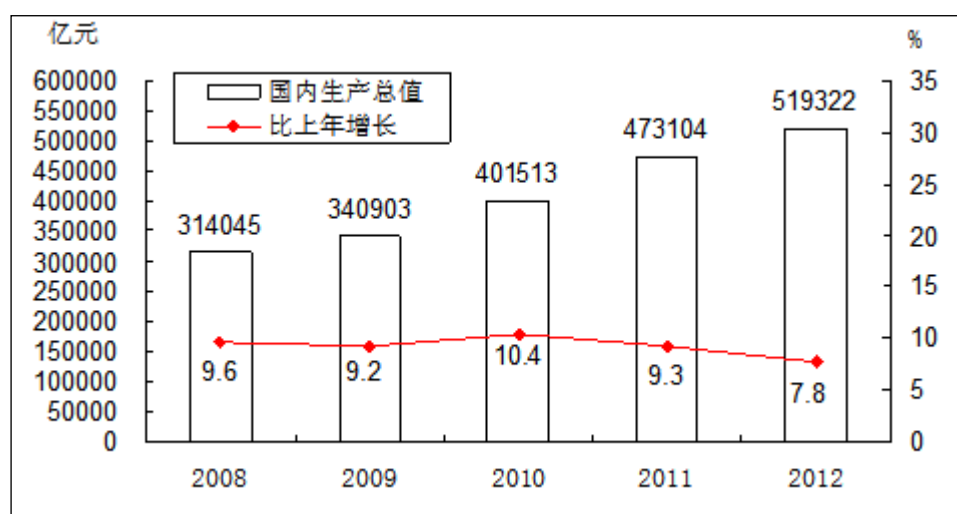


圖 12、大陸生產總值及增長速度

(資料來源:中國國家統計局)

(二) 大陸溫室氣減排策略與實施現況

面對聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)的壓力，無論從能源安全、環境保護等角度而言，大陸政府均必須改善能源效率、發展再生能源，推動節能減排與低碳經濟。節能減排有廣義和狹義定義之分。廣義而言，節能減排是指節約物質資源和能量資源，

減少廢棄物和環境有害物(包括三廢和噪聲等)排放；狹義而言，節能減排是指節約能源和減少環境有害物排放。「節能減排」不僅是《十一五》計畫的重要成果，也是《十二五》計畫重要項目。「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」第六章「綠色發展 建設資源節約型、環境友好型社會」中說明面對日趨強化的資源環境約束，必須增強危機意識，樹立綠色、低碳發展理念，以節能減排為重點，健全激勵與約束機制，加快構建資源節約、環境友好的生產方式和消費模式，增強可持續發展能力，提高生態文明水準。以下將就節能減排相關的政策與法制面、減排目標、新能源推廣試點工程、可再生能源發展等方面就其執行現況分述如下：

1 大陸節能減排相關的政策與法制

「國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要」中強調將以科技為本，發展節能環保型消費品，以解決大陸能源使用遽增、二氧化碳排放量過大等問題，鎖定節能環保、新能源、新能源汽車等戰略性新興產業發展低碳經濟。在法規方面包含實施節約能源法(1997.11.1 頒布，2007.10.28 修訂)，國家發展改革委員會提出「能源發展“十一五”規劃」(2007.4)(「能源發展“十二五”規劃」已於2011年3月底完成編制工作)。同時其他相關的法令包括可再生能源法(2006.1.1)、循環經濟促進法(2008.8.30)。

2 大陸節能減排目標

2009年11月25日，溫家寶總理宣佈於2020年中國的每單位GDP二氧化碳排放量，將比2005年時下降40~45%(碳密集度下降)。

3 大陸節能減排政策工具

除了訂定相關法令以外，大陸推動節能減排之重要政策工具，包括：

政策工具	
目標責任制	<ul style="list-style-type: none"> ●2007年6月3日《節能減排綜合性工作方案》。 ●2007年11月《節能減排統計監測及考核實施方案》。

	<ul style="list-style-type: none"> ●2008 年考核企業 922 家，96.1% 達成年度節能目標。
能源能效標誌	<ul style="list-style-type: none"> ●2008 年 10 月 1 日《民用建築節能條例》及《公共機構節能條例》，批准 22 項高耗能產品能耗限額強制性國家標準與 11 項終端用能產品強制性能效標準。 ●2008 年 6 月 1 日發佈能效標誌第三批產品目錄及實施規則。 ●2009 年 3 月 1 日發佈能效標誌第四批產品目錄及實施規則，實施能效標誌之產品增加到 15 種。
設定資源節約和環境保護主要目標	<ul style="list-style-type: none"> ●《國民經濟和社會發展第十一個五年規劃綱要》提出了“十一五”期間單位國內生產總值能耗降低 20% 左右，主要污染物排放總量減少 10% 的約束性指標。 ●2011 年 4 月發改委公佈 2011 年資源節約和環境保護主要目標其中，單位國內生產總值(GDP)能耗比上年下降 3.5%；萬元工業增加值用水量比上年下降 7%。 ●工信部明確了“十二五”期間工業節能減排的單位工業增加值能耗、用水量、二氧化碳排放強度及工業固體廢物綜合利用率等約束性指標。
推動低碳城市及省試點	<ul style="list-style-type: none"> ●2009 年 10 月《中國低碳生態城市發展戰略》。 ●2010 年 7 月 19 日，開展低碳省區和城市試點工作。 ●2010 年 8 月 18 日，啟動國家低碳省區和城市的第一批低碳試點工作。首批試點包括廣東、湖北、遼寧、陝西、雲南五個省，以及天津、重慶、杭州、廈門、深圳、貴陽、南昌、保定八個城市。

這些低碳城市及省試點推動主要意義在於：因應氣候變遷、推動永續發展、以及藉由低碳省和低碳城市實驗地點，探究中國特色之低碳經濟發展的最有效途徑。各低碳試點之具體任務為：編制低碳發展規劃、制定支援綠色低碳發展的配套、加快建立以低碳排放維持特徵的產業體系。建立溫室氣體排放塗料統計和管理體系、以及積極倡導綠色低碳生活。

(三) 大陸「十二五」節能減排工作規劃

1 「十二五」節能減排主要目標

大陸「十二五」針對節能減排工作設定以下兩個主要目標：「十二五」期間，實現節約能源 6.7 億噸標準煤。到 2015 年，中國全國萬元國內生產總值能耗下降到 0.869 噸標準煤（按 2005 年價格計算），比 2010 年的 1.034 噸標準煤下降 16%，比 2005 年的 1.276 噸標準煤下降 32%；2015 年，全國化學需氧量和二氧化硫排放總量分別控制在 2,347.6 萬噸、2,086.4 萬噸，比 2010 年的 2,551.7 萬噸、2,267.8 萬噸分別下降 8%；全國氨氮和氮氧化物排放總量分別控制在 238.0 萬噸、2,046.2 萬噸，比 2010 年的 264.4 萬噸、2,273.6 萬噸分別下降 10%。

2 「十二五」節能減排綜合性工作方案

2011 年 7 月 19 日上午，國務院總理、國家應對氣候變化及節能減排工作領導小組組長溫家寶主持召開國家應對氣候變化及節能減排工作領導小組會議，審議並原則同意「十二五」節能減排綜合性工作方案，以及節能目標分解方案、主要污染物排放總量控制計劃，研究部署相關工作。

(1) 推進重點領域節能減排：

工業節能要注重以先進生產能力淘汰落後生產能力。交通節能要重視發展公共交通，優化運用多種運輸方式。建築節能要合理改造已有建築，大力發展綠色建築、智能建築，最大限度地節能、節地、節水、節材。生活節能要推廣使用經濟高效的節能產品，培養節約環保的消費模式和生活方式。

(2) 進一步調整優化產業結構：

發展現代產業體系，鼓勵發展第三產業和戰略性新興產業，運用高新技術改造傳統產業。推動能源生產和利用方式變革，構建安全、穩定、經濟、清潔的現代能源產業體系。

(3) 實施節能減排重點工程：

著力抓好節能重點工程、環境治理重點工程、循環經濟重點工程。

(4) 推廣使用先進技術：

建立節能減排技術遴選、評定及推廣機制，積極引進、消化、吸收國外先進技術，加快技術的開發、示範和推廣應用，有效提高能源利用效率，降低污染排放。

(5) 加強節能減排管理：

完善節能評估審查制度，制定和執行耗能設備國家標準，鼓勵企業建立節能計量、台賬和統計製度。實施電力需求側管理、能效標誌、政府節能採購等管理方式。

(6) 完善節能減排長效機制：

落實稅收優惠政策，推進資源稅費和環境稅改革。調整進出口關稅，遏制高耗能、高排放產品出口。

(7) 嚴格實行節能減排獎懲機制：

把各地區節能目標責任評價考核結果，作為對省級人民政府領導班子和領導幹部綜合考核評價的重要依據，實行問責制。動員全社會力量開展節能減排行動。



圖 13、長江三峽大壩與中國新疆風場開發

(四) 「十一五」與「十二五」中國能源政策之關鍵趨勢分析

如果比較中國「十一五」與「十二五」規劃之能源政策，就可以發現「十二五」之能源密集度目標為降低 18%，同時增加設置碳密集度目標降低 17%，同時在「十二五」期間採取多元化機制，強調省級政府及各部門之責任目標，並加強協商 GDP 目標。「十一五」主要規範大型企業，而「十二五」則著重中小型企業。見表 4，中國低碳關鍵新興產業投資計畫則見表 5。

表 4、「十一五」與「十二五」中國能源政策之關鍵趨勢

政策領域	十一五計畫 (2006-2010)	十二五計畫 (2011-2015)	備註
能源密集度目標	減量 20%	減量 18%	藉由十一五計畫檢討
碳密集度目標	未設定	減量 17%	配合 2020 年碳密集度減量 40-45%
各省政府及國營企業角色	採 Top-down 方式，有些省在有限協同下設定激進目標	採多元化機制，強調省級政府及各部門之責任，協商 GDP 目標。	省級計畫已提出，但最終計畫期限及目標尚未定案
無效率基礎建設淘汰	2010 年前達成	更好規劃展望	關閉沒效率電廠
市場機制	有限運用，仍在討論	增加使用市場機制：規劃 CO2 排放交易制度試行；減少快速成長之住宅排放	
能源財政改革	討論中	確認優先順序，已有草案列表中	
低碳技術	採個別規劃	整合關鍵新興產業計畫	已設直接目標
中小企業角色	著重大企業	著重中小企業	中央銀行提出關鍵新興產業融資計畫

表 5、低碳關鍵新興產業與投資計畫(貨幣單位:人民幣)

關鍵新興產業	低碳技術案例	預期產業總產值 (出)	預期政府及私人投資
所有關鍵新興產業	-	-	預計 5 年投入 10 兆
節能與環境保護	節能、能源服務業、資源回收	全部為 4.5 兆，能源服務業約 3000 億	No Data
新能源	核能、氫能、太陽能、風力、生質燃料、智慧電網	2020 年，約 15 兆	2020 年，全部新能源投資 5 兆；所有再生能源投資約 2 兆、風力 1.5 兆、太陽能 2,000-3,000 億
新能源引擎	電動引擎，燃料電池引擎，PHEV	2015 年，達成至少 50 萬新引擎車輛運行	2015 年，政府將投資各 500 億在商業化 R&D 和補貼消費者及基礎建設
新物質	LED 照明	2008-2015 年年成長率 30%，3,000 億	No Data
下世代資訊技術	智慧電表 數位虛擬化	2012 年，雲端技術市場價值為 607 億	至 2020 年智慧電網將投入 1 兆

目前所有跡象顯示中國「十二五」規劃持續朝向追求經濟發展之清潔革命領先地位，根據國際能源總署 IEA 之研析，認為中國對新能源發電的計畫已能達到國際的期望，中國對新能源的技術發展目的在於增加競爭力與能源多元化。中國的「十二五」規劃之節能減排計畫，當然會有矛盾、不一致、缺漏之處及面臨其它挑戰，但是一般均認為中國將會成功達成 2015 年的氣候相關目標。中國執行政策之機制亦經歷磨練累積經驗，但地方政府執行新政策的能力仍待加強。

中國「十二五」規劃之節能減排計畫細節將陸續公佈，相關的氣候政策亦將持續進行，由於中國之節能減排計畫，提供大量資金，亦製造無限商機，引起全球低碳技術企業關注。對台灣新能源企業而言，亦是擴充市場之機會。台灣與大陸雖然政治體制不同人口及環境條件亦有差異，但中國在氣候政策之「內外兼顧」及追求國家利益與安全的原則亦或有值得台灣借鏡之處。

伍、大陸綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位

大陸國務院所通過的「十二五規劃」綱要，預計調整大陸經濟往下列三個方向前行：1.經濟結構轉型為消費、投資、出口並重；2.產業結構強調**戰略性新興產業**及服務業；3.促進區域協調發展，總體戰略為「**支持東部地區率先發展**」、「深入實施西部大開發」、「支持西藏、新疆和其他民族地區發展」、「全面振興東北地區」、「促進中部地區崛起」。「十二五規劃」總體戰略所指之**東部地區**¹係為北京、天津、河北、山東、上海、江蘇、浙江、福建、廣東、海南等地，並大體已被涵蓋於**環渤海經濟區**、**長三角經濟區**與**珠三角經濟區**。

大陸之七大經濟區：**環渤海**、**長三角**、**珠三角**、**北部灣**、**海峽西岸**、**東北三省**、**中部**和**西部經濟區域**。其中，**環渤海**、**長三角**、**珠三角**係為大陸國務院核准跨省市區的區域發展規劃之重點經濟區。進而，大陸為進行改革而選定的3個「全面型」國家綜合配套改革試驗區：**上海浦東新區**、**天津濱海新區**、**深圳市**，亦在**環渤海**、**長三角**、**珠三角**重點經濟區。

本研究亦針對「十二五規劃」總體戰略之「支持東部地區率先發展」所包含重點經濟區：**環渤海**、**長三角**、**珠三角**進行「十二五」**新能源佈局**分析，三大重點經濟區之背景優勢和重點發展指數如表6所示。

表6、三大重點經濟區之背景優勢和重點發展指數

「十二五規劃」總體戰略之「支持東部地區率先發展」					
●大陸國務院核准跨省市區的區域發展規劃之重點經濟區。					
●3個「全面型」國家綜合配套改革試驗區。					
經濟區	區域劃分	具體優勢	市場化指數 ² 排比	對外開放指數 ³ 排比	高技術產業指數 ⁴ 排比
環渤海	三省兩市： 北京、天津、 河北、山東、 遼寧。	1.重化工業基礎 2.優勢人力資源 3.最密集的港口群 4.東北亞經濟圈中心	3	2	1
長三角	二省一市： 上海、江蘇、 浙江。	1.外向型經濟 2.鐵路與航空樞紐	1	1	2
珠三角	廣東省為主		2	3	3

(本研究整理)

¹ 連德宏，中國大陸區域發展變化之研析，經濟研究第十二期。

² 樊綱，中國市場化指數，經濟科學出版社。

³ 中國國家發改委國際合作中心，中國區域對外開放指數研究報告。

⁴ 國家統計局，國家發展和改革委員會，科學技術部，中國高技術產業統計年鑒-2012。

(一) 環渤海經濟區

環渤海經濟區顧名思義環繞著黃海及渤海的沿岸地區所組成之廣大經濟區域，主要有兩種範圍劃分定義：環渤海地區包括北京、天津兩大直轄市及遼寧、河北、山西、山東和內蒙古中部地區，共五省二市。全區陸域面積達 112 萬平方公里，總人口 2.6 億人，共有城市 157 個，約占大陸城市的四分之一。另一說，環渤海地區主要以京津冀為核心，主要包括北京市、天津市、河北、山東、遼寧，三省兩市的經濟區域，面積為 51.8 萬平方公里；人口 2.4 億，占大陸 18%；地區生產總值達到 3.8 萬億元，占全國 28.2%，對外貿易額約在 5000 億美元以上，而外商投資部分也有 400 億美元以上的規模，本研究依據地區產業結構相似性及過去相關研究，採用後者為劃分依據。

環渤海經濟區形成原因，主要是在當時該地區政府希望各省間能透過共同合作促進發展，因此於 2004 年，京津冀發展與改革委員會代表共同簽屬「廊坊共識」，確定京津冀經濟一體化發展。2006 年 6 月天津濱海新區成立為第二個「國家綜合配套改革試驗區」。

環渤海經濟區是大陸重工業及化學工業的重要地區，環渤海經濟區地理位置十分優越，處於東北亞經濟圈的中心地帶，向南聯繫著長江三角洲、珠江三角洲、臺港澳地區和東南亞各國；向東緊連韓國和日本；向北則為蒙古及俄羅斯；擁有豐富的海洋資源、礦產資源、油氣資源、煤炭資源、耕地面積達 2,656.5 萬公頃，占全國耕地總面積的四分之一，糧食產量占全國的 23% 以上；交通發達擁有 40 多個港口，構成了大陸最為密集的港口群；並且環渤海經濟區以北京、天津兩大直轄市為中心，與沿海開放城市大連、青島、煙臺、秦皇島構成扇面，形成重要的政治、經濟、文化、貿易的經濟區。環渤海經濟區特色如表 7 所示。

表 7、環渤海經濟區特色與優勢

特色	優勢
地理區位的優越	處東北亞經濟圈的中心位置，溝通日本、韓國，鄰近長三角，對國內外合作提供有利條件，海陸空發展已具規模，區域內 40 多個港口，鐵路公路航空網密集，成為進入國際市場的重要集散地。
商務與金融環境優勢	遼寧、河北省外資增長明顯，京津地區又以

	政治中心吸引國外企業進駐。
高校雲集、教育發達，優勢的人力資源	包含北京大學、清華大學等名校，北京的重點名校占全國四分之一，天津有 30 多所高等院校和國家級研究中心。
產業調整，新優勢	此區原有重化工業基礎，近年在日韓商的投資下，大連已成為大陸的矽谷，天津、北京也漸成為國際企業的研發中心，以教育優勢、科技資源帶動高科技產業發展，新興的電子資訊、生物製藥、新能源、新材料等高新技術，已成為此區新的主導產業。

(本研究整理)

隨著全球暖化日漸嚴重，各國紛紛開始重視節能減碳、環保意識抬頭，新能源產業也因運而生，重要性可想而知。本章節整理環渤海經濟區各省市十二五規劃中新能源項目，並加以敘述。

1 北京市「新能源」發展項目

北京在成功實現「新北京、新奧運」的戰略構想之後，開始步入新的發展階段，十二五期間是落實科學發展觀、構建社會主義與和諧社會的重要時期，並提倡「人文北京、科技北京、綠色北京」，作出「優化一產、做強二產、做大三產」，實施促進城市南部地區加快發展行動計劃，建設南北兩大產業聚集區、永定河綠色生態發展帶，加快推進城鄉結合與城市化，加快通州等重點新城和城市西部地區建設等重大部署，煤氣逐漸走入歷史，天然氣、電力、太陽能取而代之。

積極發展太陽能熱利用和風電技術服務業，加快推進新型核能技術與裝備研發服務，擴大核電高端技術服務產業規模，提高地熱能、生質能能的技術研發水準與工程服務能力。搭建新能源汽車研發平臺，推進整車控制系統、車載能源系統、驅動系統等三大關鍵系統及一些關鍵配件的研發和產業化，推進純電動汽車和混合動力汽車的研製。以下表 8 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 8、北京市新能源 2015 年目標

北京市	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源和可再生能源開發利用總量為 550 萬噸標準煤，佔全市能源消費總量比重達 6%。 ● 新能源和可再生能源產業銷售收入 1000 億元。 ● 減少二氧化碳排放量約 1100 萬噸、二氧化硫 10 萬噸，降低氮氧化物和粉塵等顆粒物排放。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽能集熱器面積達 200 萬平方公尺。 ● 太陽能光伏發電裝機容量 25MW。 ● 熱泵供暖面積 5000 萬平方米。 ● 太陽能熱水系統 1050 萬平方米。 ● 提倡具有太陽能熱水與燈、太陽能科普教室與小型併網光伏發電等配套設施的中小學陽光校園 1000 所。 ● 京能八達嶺 31MW 太陽能綜合試點工程。 ● 華電密雲 20MW 大型地面光伏電站。 ● 亦莊 41MW 光伏發電示範區。 ● 中關村 10MW 金太陽示範工程。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ● 裝機 30MW。
電動汽車	<ul style="list-style-type: none"> ● 全市電動汽車規模達到 4 萬輛以上。 ● 逐步推廣私人購買電動汽車。 ● 設立電動車充電站。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ● 生質能燃料新增 10 萬噸裝機容量達到 25MW。 ● 實施南宮、高安屯、阿蘇衛等垃圾綜合利用項目。 ● 建設年產 2 萬噸生質能顆粒燃料項目及大型沼氣多村聯供工程。 ● 年產沼氣總量達 3600 萬立方米。
地熱能	<ul style="list-style-type: none"> ● 重點實施北京采育地熱綜合利用示範工程。 ● 實現地熱資源的梯級利用。

(本研究整理)

2 天津市「新能源」發展項目

十二五時期是天津市深入貫徹與落實科學發展觀，加快轉變經濟發展方式，推進濱海新區開發與開放，實現城市定位、加快科技進步和創新，大力提高自主創新能力，全面提升城市規劃建設管理水準，加強生態文明建設，構建資源節約型、環境友好型

社會的關鍵時刻。

加強工業節能，引導企業加快節能技術改造，重點做好冶金、電力、化工等行業節能，嚴格控制高耗能行業發展。推進建築節能，加快既有建築的節能改造，新建築全部實現三步節能。促進交通節能，推廣新能源汽車和燃油節約技術及替代產品，大力推廣地源熱泵⁵等先進節能技術。

以「需求牽引、創新驅動、重點突破為方向」，瞄準產業鏈高端環節，加快形成一批具有較強競爭力的優勢產品群，發展綠色電池、光伏電池、風能、核電、生質能等可再生能源技術和產品，建立新能源產品檢驗、認證等公共服務平臺，建設國家級新能源產業基地。加快發展化工新材料、電子資訊材料、先進復合材料、金屬材料和功能材料，建設國家級新材料產業基地。以下表 9 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 9、天津市新能源 2015 年目標

天津市	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ●實施中海油新能源基地。 ●建成國內技術水準最高的太陽能電池研發基地。 ●建成品種最全、生產規模最大的系列太陽能電池產業化基地。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●太陽能光伏總產能達到 7,000MW。 ●友達光電多晶矽太陽能電池生產項目、華銳風電裝運基地等 160 項專案，總投資 1,310 億，新增銷售收入 2,540 億元。 ●實施中電科光電產業基地、英利光伏產業基地。 ●京瓷太陽能電池板、高效太陽能電池的研發和產業化、非晶矽柔性太陽能電池產業化等項目。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ●整機生產能力達到 7000MW。 ●2.5MW 以上齒輪箱達到 2000 套。 ●發展 2MW 級以上整機、2.5MW 風力發電機組、2.5MW 以上葉片與齒輪減速箱、5MW 海上風機葉片。 ●建立天津風電裝備研究試驗中心。 ●實施南車風電機組產業化基地。

⁵ 地源熱泵：是一種利用地下淺層地熱資源（也稱地能，包括地下水、土壤或地表水等）的既可供熱又可製冷的高效節能空調系統，地源熱泵通過輸入少量的高品位能源（如電能），實現低溫位熱能向高溫位轉移。

	<ul style="list-style-type: none"> ●明陽 2.5MW 風力發電機組製造。 ●西門子變速箱增資擴能。 ●5MW 海上風電機組葉片研製。
電池	<ul style="list-style-type: none"> ●50 萬套動力電池的生產能力。 ●20 億鋰離子電池的生產能力。 ●10,000 噸磷酸鐵鋰正極材料的生產能力。 ●2 億只聚合物電池的生產能力。 ●4000 萬只超級電容器的生產能力。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ●實現生物柴油 20 萬噸的生產能力。 ●實現燃料乙醇 10 萬噸的生產能力。

(本研究整理)

3 河北省「新能源」發展項目

根據《河北省國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》，十二五時期是河北省深入貫徹落實科學發展觀、全面建設小康社會的重要時期，是推進經濟結構戰略性調整、加快發展方式轉變的關鍵時期，是深化改革開放、完善社會主義市場經濟體制的攻堅時期。加快能源發展方式和用能方式轉變，構建供應管道多元化、資源配置市場化、開發利用高效化的能源發展格局。

積極發展光伏發電、生質能發電和垃圾發電，實施大型抽水蓄能電站、風光儲輸示範工程，千 MW 級風電基地建設等。擴大太陽能熱利用規模，推動燃料乙醇、生物柴油開發利用，大力開發地熱資源，發展農村水電，開展海洋能開發利用。以下表 10 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 10、河北省新能源 2015 年目標

河北省	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ●非化石能源消費比重提升至 5% 以上。 ●新能源在一次能源消費比重達到 5%。發電裝機占全部裝機容量達 15%，個別比 2010 年提高 2.6%與 7.5%。 ●年節約標準煤 1200 萬噸以上。減少 CO₂ 排放 3000 萬噸以上。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●太陽能發電裝機達 30MW。 ●太陽能集熱面積達到 1000 萬平方米。 ●集中建設一批 1MW 規模以上的風光互補光伏電站 ●張家口國家風光儲輸示範工程 10MW 光伏電站。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 加快推進農村太陽能綜合利用，推廣太陽能採暖房 15 萬平方米，太陽灶 5000 台，太陽能溫室養殖、種植 500 萬平方米，建設 100 個太陽能綜合利用示範。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ● 風電發電裝機達到 900MW。 ● 充分利用張家口、承德地區風能資源，推進千 MW 級風電基地建設。 ● 加快開發利用秦唐滄沿海及海上風能資源，啟動沿海及海上百 MW 級風電基地建設。
電動汽車	<ul style="list-style-type: none"> ● 開展充電式混合動力、純電動、燃料電池、液化天然氣(LNG)等新能源汽車推廣應用工作。 ● 在石家莊、唐山、廊坊、保定等市公交系統先行示範，配套建設快速充電站、蓄能電池更換站、LNG 加注站以及停車設施充電系統等服務網路。 ● 及時總結經驗，逐步向其他領域和城市推廣。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ● 以秸稈剩餘量較大的糧棉主產區為重點，適度建設生質能直燃發電廠，建設垃圾焚燒發電廠。 ● 生質能發電裝機達到 70MW。

(本研究整理)

4 山東省「新能源」發展項目

十二五時期是山東省全面建設小康社會、實現富民強省新跨越的關鍵時期，是深化改革開放、加快轉變經濟發展方式的攻堅時期，必須繼續抓住和使用重要戰略機遇期，進一步推動科學發展、和諧發展、率先發展，加快建設經濟文化之強省。

突出太陽能、風能、生質能能和地熱能四大領域，組織實施 1000 個新能源應用示範項目，加快新能源推廣應用步伐。到 2015 年，新能源在我省能源消費中的比例提高到 6% 以上。以下表 11 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 11、山東省新能源 2015 年目標

山東省	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ● 非化石能源消費比重由目前 2.6% 提升至 5% 以上。 ● 新能源在一次能源消費中比重達到 5%，比 2010 年提高 2.6 個百分點。 ● 年節約標準煤 1200 萬噸以上。 ● 減少二氧化碳排放 3000 萬噸以上。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源發電裝機占全部發電裝機容量的比重達到 15%，比 2010 年提高 7.5 個百分點。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ● 大力推廣太陽能與建築一體化、太陽能與熱泵相結合的供熱、製冷技術和產品，促進太陽能集熱系統在工業、公共機構、商業和居民生活領域的大規模應用。 ● 全省太陽能熱水器年產量突破 5000 萬平方米，新增太陽能光熱建築應用面積 1.5 億平方米，太陽能光伏發電並網裝機容量達到 50MW。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ● 加快建設沿海大規模併網風力發電場，推進海上風電示範項目，打造沿海風能產業帶。 ● 加快建設魯中山區、魯西南丘陵地區和魯北平原部分地區中小型離網型風力發電場，推廣風光互補發電系統和戶用風電設備，建設內陸風能產業帶。 ● 風電總裝機容量達到 800MW。
電動汽車	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源汽車生產規模達到 25 萬輛，其中新能源客車 2 萬輛，新能源乘用車 10 萬輛，低速電動車 8 萬輛，新能源專用車 5 萬輛。 ● 新能源汽車研發投入占銷售收入的比重達 5% 以上。
地熱能	<ul style="list-style-type: none"> ● 加大財政資金引導，強化示範帶動，推廣滿足環保和水資源保護要求的地熱供暖、供熱水技術和產品。 ● 發展地熱養殖、地熱民居與賓館、地熱醫療保健和地熱休閒度假等。 ● 建設一批地源熱泵應用重大示範專案。 ● 新增地源熱泵系統建築應用面積 3000 萬平方米。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ● 有序推進生質能直燃和生質能氣化發電，支援生質能成型燃料應用；加快培育速生、高產能源植物品種，推進非糧作物為原料的液體燃料生產示範；實施大型沼氣和沼氣提純制取生物天然氣示範工程。 ● 生質能發電總裝機容量達到 110MW。

(本研究整理)

5 遼寧省「新能源」發展項目

遼寧省國民經濟和社會發展第十二個五年（2011-2015 年）規劃綱要根據《中共遼寧省委關於制定國民經濟和社會發展第十二個五年規劃的建議》編制，是全面落實黨的十七屆五中全會精神，深入貫徹落實科學發展觀，實現遼寧老工業基地全面振興，全面建設小康社會的總體規劃，是未來五年遼寧省經濟社會發展

的宏偉藍圖，是引領全省人民共同奮鬥的行動綱領。

穩步推進核電、風電、光伏發電等新能源項目建設，發展智慧電網，建構安全、穩定、經濟、清潔的現代能源體系。並在與生態環境協調的前提下，推進以遼西北等地區為重點的風電建設，有序推進太陽能光伏發電利用工程建設，因地制宜推進水力發電工程建設，積極支援沼氣、生質能利用等農村能源建設，培育綠色能源示範縣，加快太陽能熱利用推廣，開展海洋能利用試點。以下表 12 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 12、遼寧省新能源 2015 年目標

遼寧省	
新能源	2015 年目標
太陽能	●設立太陽能光伏發電上網電價財政補貼資金。 ●太陽能發電能力達到 30MW。
風能	●風電累計容量達 600MW，力爭達 1000MW。
電動汽車	●新能源汽車生產能力達到 50 萬輛。

(本研究整理)

6 長江三角洲經濟區

長江三角洲是大陸經濟重心，又稱長江三角洲經濟圈、長江三角洲經濟區、或簡稱長三角，是大陸東部沿海地區的一個發展程度較高的經濟區域。地理上，長三角中的「三角」指由上海、南京、杭州（滬寧杭）為三個頂點的三角形區域。廣義的長三角包括上海市、江蘇省和浙江省，主要城市包括：上海、南京、杭州、寧波、蘇州等，整體面積 21 萬 700 平方公里⁶。長三角區位條件優越，自然稟賦優良，經濟基礎雄厚，體制比較完善，城鎮體系完整，科教文化發達，已成為全國發展基礎最好、整體競爭力最強的地區之一，長三角占全國 2.1% 的陸地面積、11% 的人口，創造了全國 21.7% 的國內生產總值、24.5% 的財政收入、47.2% 的進出口總額，已成為大陸經濟社會發展水準最高的區域⁷。

長三角經濟動力來自於市場，江蘇大規模引進外資，形成面向國際的外向型經濟，浙江則是民營經濟，而上海則是商業與經濟中心，地區的生產總值居大陸第一，是進出口貿易、金融、製造等的重要地區，另外，上海為大陸的鐵路和航空樞紐，近十年

⁶ 維基百科：長江三角洲地區

⁷ 新華網，http://news.xinhuanet.com/ziliao/2009-06/16/content_11552079.htm

來，長三角經濟總量已搖搖領先於大陸另兩大城市群——珠江三角洲和環渤海地區，而在此研究的長三角地區主要範圍包含江蘇省、浙江省以及上海市(二省一市)。

大陸的「五年規劃」是對於社會經濟發展所作之中長期規劃，本研究將針對長三角部分進行探討，長三角是大陸綜合實力最強的區域。當前，長三角地區處於轉型升級的關鍵時期，依據《國務院關於進一步推進長江三角洲地區改革開放和經濟社會發展的指導意見》，制定《長江三角洲地區區域規劃》，另外，大陸國務院於 2011 年批准《國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》，作為未來五年大陸經濟發展的架構，本部分將長三角地區自行制定的十二五規劃綱要整理如下，而其中僅包含新能源相關內容。

7 浙江省⁸「新能源」發展項目

浙江省新能源發展選擇在風能、太陽能、生質能、水能(包括海洋能)、地熱能等幾大研究領域，另外，開發具有自主智慧財產權、處於國內領先水準的新能源利用關鍵技術 20 項以上，新產品 120 個以上。專利申報和授權達到 100 項，其中發明專利 60 項以上，培養新能源利用技術的研發與管理人才等 650 名以上。

形成具有浙江特色的新能源產業，有效增加能源供應，優化能源結構，建設推廣應用示範工程 20 項，培育重點企業 15 家，預計實現年新增產值 100 億元，利稅 10 億元以上。到 2015 年，預計全省新能源產業銷售收入超過 3500 億元。

根據浙江省十二五規劃內容，能源是人類社會賴以生存和發展的基礎。以煤和石油為代表的傳統化石能源替人類社會的工業化和現代化帶來巨大的助力。大陸處於快速工業化和現代化發展階段，能源消費量日益攀升，2010 年大陸一次能源消費量為 32.5 億噸標準煤，已成為全球第一能源消費大國，其中煤炭、原油和天然氣消費量占比分別約為 70%，17%和 4%。然而，考慮到大陸人口眾多的現狀，化石能源資源嚴重不足，人均石油儲量不到世界平均水準的 1/10，人均煤炭儲量僅為世界平均值的 1/2。能源不足必將成為大陸經濟社會可持續發展的制約因素，因此積極尋求新能源解決方案在大陸已經達成廣泛的共識，也是世界各國

⁸ 浙江省十二五重要科技專項實施方案

未來趨勢。以下表 13 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 13、浙江省新能源 2015 年目標

浙江省	
新能源	2015 年目標
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●能源與資源節約的多晶矽和化合物半導體材料生產。 ●多結疊層、薄膜、聚光光伏等新型太陽電池。 ●太陽能電池生產線及核心元件的製造。 ●太陽能集熱熱流高效轉換、傳遞和長效儲熱技術。 ●分散式太陽能熱發電系統研發與示範。 ●太陽能光熱互補技術和智慧化建築光伏一體化系統。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ●風能資源特性的分析與評估，包括風資源特性研究，風電場風功率預測研究，短期功率預報和調度；近海風特性和颱風風況模型研究。 ●大容量風電機組整機與零部件關鍵技術，包括風電機組整機與零部件設計、製造、實驗和運行等技術。 ●大型海上風電場工程技術，包括海上風電場地質勘探、樁基設計及施工技術，機組運輸與安裝技術等。 ●低風速風能利用與分散式風電開發技術。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能直燃發電。 ●生質能氣化製合成氣及合成液體燃料技術。 ●生質能高效液化制生物油及車用燃油技術。 ●生質能製取成型燃料、生物炭及其他高附加值產品技術 ●油料製生物柴油與綜合利用技術。 ●微藻生物柴油技術。 ●高濃度低能耗沼氣發生技術及沼氣轉化為天然氣技術。
水能 海洋能	<ul style="list-style-type: none"> ●水能安全與高效利用技術。 ●水能開發智慧控制與優化運行技術。 ●海洋能發電利用新技術。 ●海洋能綜合開發利用技術研究與試驗。 ●水能和海洋能發電裝備關鍵技術。
地熱能	<ul style="list-style-type: none"> ●高效熱泵技術的研製及產業化。 ●熱泵技術應用評估指標體系。 ●熱泵系統應用及優化技術。
氫能燃 料電池	<ul style="list-style-type: none"> ●大規模高效氫製備技術。 ●氫的儲存及運輸技術。 ●先進燃料電池技術。

(本研究整理)

8 江蘇省⁹「新能源」發展項目

根據《江蘇省國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》，結合國家《可再生能源中長期發展規劃（2007—2020）》、《核電中長期發展規劃（2005—2020）》等，編制《江蘇省十二五能源發展規劃》，本規劃圍繞「推動科學發展、建設美好江蘇」主題和加快轉變經濟發展方式主線，主要闡明「十二五」期間能源發展戰略、發展目標、基本原則、重點任務和保障措施。

根據《江蘇省十二五能源發展規劃的通知》重點發展太陽能光伏、風電、生質能、核電、新能源汽車等，風電建設，有序推進陸上風電，重點建設龍源如東三期、華電灌雲、中電投大豐二期、國華東臺二期等陸上風電場項目；加快發展海上風電，推進海上風電場示範項目和海上風電特許權招標項目，支援沿海風光互補發電示範基地建設，到2015年建成風電裝機600MW。另外，發展抽水蓄能電站建設，加快建設溧陽抽水蓄能電站，以及非並網的中小型太陽能光伏電站。以下表 14 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 14、江蘇省新能源 2015 年目標

江蘇省	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ●一次能源生產量達到 3250 萬噸標準煤，年均增長 3.78%。（非化石能源 1,415 萬噸標準煤，占 43.53%，比重提高 9.79 個百分點，年均增長 9.21%；可再生能源 908 萬噸標準煤，占 27.93%，比重提高 12.93%，年均增長 17.52%） ●推動一次能源生產結構調整，並開發天然氣、核電、水電等外部清潔能源，增加供給優化結構。 ●一次能源消費總量中，力爭非化石能源達到 2,350 萬噸標準煤，占 7%，提高 1.5%，年均增長 10.65%；可再生能源達到 1,706 萬噸標準煤，占 5.08%，比重提高 2.08%，年均增長 17.16%。 ●推廣先進節能技術，淘汰落後產能措施，萬元地區生產總值能耗按 2005 年不變價計算，由 2010 年 0.734 噸標準煤，下降到 0.594 噸標準煤左右（按 2010 年現價計算），5 年累計下降 18% 以上，力爭下降 19%，保持全國領先水準。 ●發電廠供電煤耗下降到 317 克/kW 時以下，全口徑線損率

⁹ 江蘇省十二五規劃

	<p>(包括配電損耗)下降到 7.3% 以下。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●擴大脫硫範圍，加強脫硫監管，提高脫硫效率，二氧化硫排放量累計削減 14.8%。 ●採用低氮燃燒技術，推行脫硝改造，13.5 MW 以上燃煤機組全部建成煙氣脫硝設施，脫硝率達到 90%，氮氧化物排放量比 2010 年累計削減 17.5%。 ●能源行業碳排放強度力爭比 2005 年下降 30% 以上。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●建成 80 MW 光伏發電裝機(其中，地面光伏電站 50MW，屋頂和建築一體化光伏電站 30MW)，力爭達到 100MW。 ●太陽光熱利用納入建築設計標準規範，對 12 層以下住宅以及有熱水需求的公共建築，統一設計、建設太陽能熱水系統，加快普及太陽能熱水器。 ●結合新農村建設，引導和鼓勵建設太陽能熱水器、太陽能暖房、太陽能暖棚等，並通過聚焦、聚熱實現太陽能炊事利用，優化農村用能結構。 ●力爭形成 2 億平方米光熱利用建築面積。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ●海上風電：建設射陽、濱海、大豐、東台等 4 個國家海上風電特許權招標項目(合計 100MW)為契機，加快推進響水、如東等 7 個海上風電示範項目(合計 120MW)的核准和建設進度，力爭到 2013 年建成項目 12 個，形成 238MW 發電裝機。 ●陸上風電，著力推動 12 個陸上風電專案前期工作和建設進度，確保到 2013 年形成 134MW 裝機容量。 ●開展低風速風力發電示範。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ●推動生質能直燃發電、生質能沼氣發電、沼氣直接利用等多種形式的綜合應用。 ●結合城鄉生活環境整治，完善垃圾收集、處置體系，發展資源化、能源化利用。 ●結合餐飲行業廢棄油脂清理整治，以生物柴油示範企業所在地為重點，建立廢棄油脂收儲流通體系，促進生物柴油穩定發展和推廣利用。 ●發展生質能發電站、建設生質能直燃發電、生質能氣化發電和垃圾焚燒發電項目。 ●建成 50 個發電項目，裝機容量 100MW。原則上每個縣或 100 公里半徑範圍內不重複建設同類生質能發電項目。 ●積極推進大型畜禽養殖場沼氣發電，繼續推進垃圾焚燒發電和垃圾填埋氣發電。 ●積極發展秸稈沼氣集中供氣示範，結合規劃建設社會主義

	<p>新農村，通過政府引導、政策扶持，採取秸稈代收、秸稈換氣等方式，加快秸稈集中氣化應用。</p> <p>●形成 500 個秸稈氣化集中供應示範點。</p>
--	--

(本研究整理)

9 上海市¹⁰「新能源」發展項目

十一五是上海新能源發展過程中的重要時期，在行業內創造了多個「第一」。上海以舉辦上海世博會為契機，率先探索大型海上風電、光伏建築一體化、淺層地熱能等新能源開發利用，積極優化能源結構，使新能源產業成為促進經濟發展的新引擎，為十二五節能減排和產業發展奠定了良好基礎。

綜合考慮國家約束性指標考核及上海節能減排、能源消費總量控制等要求，到 2015 年全市非化石能源占一次能源消費總量比重達 12% 左右，其中本地生產量達到 120 萬噸標準煤（不含太陽能光熱利用）。

預計 2015 年上海外來水電、核電達到 400-420 GW 時，占一次能源消費總量比重約 11%（預期性指標），加上本市開發的新能源占比 1%（約束性指標），合計占比約 12%。

新能源又稱非化石能源，是指傳統能源之外的各種能源形式，具體包括核能、水能、風能、太陽能、生質能、地熱能、海洋能、氫能等。為在十二五時期繼續促進能源發展方式轉變，確保能源與經濟、社會、環境的協調發展，根據上海新能源資源稟賦、開發利用情況及產業發展方向，制定《上海市新能源發展十二五規劃》。以下表 15 針對各項新能源目標詳加敘述：

表 15、上海市新能源 2015 年目標

上海市	
新能源	2015 年目標
總項目	<ul style="list-style-type: none"> ●全社會能源消費總量低於 14,000 萬噸標準煤。 ●非化石能源占一次能源消費比重約 12%。 ●崇明綠色能源示範縣 30-40MW。 ●老港立體式新能源示範基地 15MW。 ●千億元級新能源產業。
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●光伏發電裝機 150 GW ●光伏發電優先在外高橋、老港、陳家鎮等建設金太陽示範

¹⁰ 上海市十二五規劃

	<p>工程和屋頂光伏發電示範應用，總裝機達到 150 GW。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 郊區農村太陽能熱水器集熱面積達到 500 萬平方米。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ● 形成東海大橋、臨港、奉賢三個海上大型風電基地。 ● 擴大崇明、長興、老港三個陸上風電基地規模，全市風電裝機達 100MW 左右。積極探索分散式風能資源開發。
生質能	<ul style="list-style-type: none"> ● 生質能發電裝機 25MW。 ● 與城市廢棄物綜合利用結合，在崇明、松江、奉賢、老港等建設生質能發電示範工程，並擴大城市垃圾發電規模，建設浦東、金山等發電工程，新增裝機超過 20MW。
淺層地熱能	<ul style="list-style-type: none"> ● 與節能建築相結合，建設一批示範工程，總應用建築面積達到 400 萬平方米左右。

(本研究整理)

(二) 珠江三角洲經濟區

珠江三角洲地區位於大陸南側，該地區通常被稱為珠江三角洲經濟區或珠三角地區¹¹；珠三角地區可分為廣義的大珠三角地區(大珠江三角洲)，包含了香港特別行政區、澳門特別行政區，以及廣東省。而狹義的珠三角則僅指廣東省，根據廣東省的界定，珠三角經濟區包括九個市，分別為廣州、深圳、東莞、佛山、江門、中山、珠海，以及惠州和肇慶的市區¹² (見圖 14)。

因香港及澳門特別行政區在產業發展結構上與廣東省有顯著差異，因此本研究僅以狹義之珠三角地區為對象，即以廣東省為主。廣東全省陸地面積約 17.98 萬平方公里，占全中國陸地面積的 1.85%。全省大陸海岸線綿長，居於中國第一位。按照《聯合國海洋公約》及專屬經濟區歸沿岸國家管轄的規定，全省海域總面積約 41.9 萬平方公里¹³。

¹¹ 維基百科；

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%8F%A0%E4%B8%89%E8%A7%92%E7%BB%8F%E6%B5%8E%E5%9C%88>

¹² GovHK 香港政府一站通；http://www.info.gov.hk/info/gprd/pdf/F_GPRD_Overview.pdf

¹³ 廣東省人民政府



圖 14、廣東省地區圖

資料來源：投資推廣署(www.investhk.gov.hk)

廣東省十二五規劃希望在 2011-2015 年深入實施《珠江三角洲地區改革發展規劃綱要（2008—2020 年）》，加快轉變經濟發展方式，以科學發展為基礎、以“加快轉型升級、建設幸福廣東”為核心，朝社會主義現代化之目標邁進。總體目標是：至 2015 年提前達成全省人均生產總值為 2000 年的兩倍，提升社會軟實力，改善民生福祉，並使科學發展體制完善。廣東省十二五規劃目標可分為八項：

- 經濟平穩較快增長
- 產業結構優化升級
- 創新能力顯著增強
- 區域發展差距逐步縮小
- 城鄉居民收入普遍較快增加
- 社會事業全面發展
- 生態環境明顯改善
- 改革開放不斷深化

廣東省十二五規劃中，政府提出了六大核心技術，期望產業能突破原有技術，增強創新能力，開發具有智慧財產權的創新產品，有效提升全省技術自給率。其中與新能源產業有關的技術包含了新能源汽車、半導體照明、新材料與新能源(包含太陽能、

風電和生質能)等項目。

另外在 2011 至 2015 期間，廣東省著重發展高端新型電子資訊、新能源汽車、半導體照明、節能環保、太陽能光伏、核電裝備、風電、生物醫藥、新材料、航空航太和海洋等新興產業。發展戰略性新興產業的目的是希望能將帶領作用強、潛力大和綜合效益好的產業作為發展重點，順勢推動省內的產業結構升級。期望到 2015 年，全省戰略性新興產業規模突破人民幣 2 萬億元，新興產業增加值占生產總值比重達到約 10%，成為國家戰略性新興產業重要基地。以下表 16 分別就廣東省十二五規劃中與新能源有關項目做探討¹⁴：

表 16、廣東省新能源 2015 年目標

廣東省	
新能源	2015 年發展目標
太陽能	<ul style="list-style-type: none"> ●加強薄膜太陽能光伏電池成套裝備製造，構建完善光伏產業鏈。 ●以電池組件製造優勢，擴大光伏電池組件出口，使廣東省成為大陸重要薄膜太陽能光伏產業基地。 ●在工礦、商業、公共建築等建設太陽能光伏系統，推廣光伏建築之應用。
風能	<ul style="list-style-type: none"> ●強化風電整機製造，發展兆瓦級風力發電機組製造： <ul style="list-style-type: none"> -3兆瓦以上風電機組/5兆瓦以上海上風電機組 -超級緊湊型、抗颱風型風電機組 ●風電機組、關鍵部件： <ul style="list-style-type: none"> -風電機組變槳控制技術、併網控制技術、海上風電葉片製造技術、數位化風力發電場調度控制技術 -風電用齒輪箱、發電機、軸承、偏航系統 ●發展適用於風能儲能的蓄電池。 ●推進小型風機和風光互補系統的裝備製造業。 ●配套電網工程建設，提高電網接納風電能力。
電動汽車	<ul style="list-style-type: none"> ●整車製造：插電式混合動力、純電動和中混以上混合動力客車及乘用車、新一代輕型純電動汽車和液化天然氣(LNG)汽車、燃料電池汽車。 ●關鍵零部件製造： <ul style="list-style-type: none"> -動力電池：動力鋰離子電池及其管理系統、鎳氫動力電池、燃料電池、鋰離子電池隔膜 -電機：大功率永磁電機及控制系統、耐高溫材料、高可靠控制器

¹⁴ 戰略性新興產業由《廣東省戰略性新興產業發展十二五規劃》整理

	<p>-電控：電動汽車整車控制系統、混合動力多能源管理系統，大功率車用絕緣柵雙極電晶體（IGBT）等車用功率型電子元器件、車用電動助力轉向、能量回饋式電動助力制動、電動空調及LNG儲氣罐等。</p> <p>●應用環境建設：新能源汽車充電、充氣、維護等基礎設施；電池租賃、整車租賃、快換電池等新型商業模式</p>
生質能	<p>●種植專用能源植物品種，如：木薯、油茶、小桐子以及植物纖維等非糧食作物為原料的液體燃料生產試點。</p> <p>●推動燃料乙醇、生物柴油、集中式生物燃氣、生質能發電、生質能緻密成型燃料等生物能源發展。</p>
半導體 照明	<p>●整合LED產業鏈，將廣東省作為世界上重要的半導體照明產業基地，發展大功率LED前端產品及裝備。</p> <p>●開發新一代綠色環保燈具，加快發展佛山、江門、中山等市LED產業集群，使廣東省成為綠色照明示範城市。</p>
新材料	<p>●包含先進金屬材料、新型無機非金屬材料(太陽能電池用玻璃基板、節能環保陶瓷、新能源陶瓷等材料)、高性能有機高分子材料及複合材料(新型隔膜、電解液等新能源材料)、特種精細化工材料、新型稀土功能材料(稀土儲氫、超級電容器等新型電池材料)、前沿新型材料等。</p>

(本研究整理)

陸、 台灣綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位

一、 太陽光電產業

(一) 台灣太陽能產業之發展現況

過去台灣的太陽能產業，主要集中發展在上中游的太陽能電池、矽晶圓等，隨著市場的需求與變化，國內產業逐漸發展到上游端的矽原料、中下游的模組製造以及系統端，綜觀國內整體供應鏈，太陽能電池依舊是最具代表性的部分，台灣太陽能電池的產能約占全球 10%，僅次於大陸，在排名上，茂迪、昱晶、新日光也都是全球排名前 10 的廠商。而在矽晶圓方面，國內的中美晶、綠能也晉升全球前 10 大的供應廠商；雖然市場需求持續上升，但是競爭也愈趨激烈，對此國內廠商皆透過技術提升或擴大產能來維持其在市場上的競爭力。在市場上，除了既有公司，從其他領域跨入的競爭者已絡繹不絕，國內又以電子大廠最為積極，包含台積電、友達、聯電等都透過併購、投資或是集團子公司的方式，跨入太陽能產業。除了電子產業的大舉進入，其他相關公司亦尋求各自所擅長的領域，跨入太陽能產業，例如發展太陽能導電漿的碩禾、長興化工等。在此熱潮下，產業供應鏈產生不小的變化，不論是併購、轉投資或是策略聯盟，都牽動整各產業的供應鏈發展，各廠商為追求更強的競爭力，往往會與上下游的公司進行垂直整合，建立產業內「一條龍」的經營模式，來達到更低的製造成本以及鞏固穩定的料源。台灣太陽光電上中下游廠商分布，請見表 17 所示。

表 17、台灣太陽光電上中下游廠商

矽材	矽晶圓	太陽能電池	太陽能模組	太陽能系統	整流器	通路/供應商
瑞晶 福聚 科冠 聯源 寶德能 源	中美矽 晶/綠能/ 茂迪/嘉 晶電子/ 旺矽/統 懋/台灣 半導體/ 峰毅光 電/山陽 科技/晶 耀光電/ 達能科	益通光電/ 旺能光電/ 新日光/茂 迪/昇陽光 電/科冠能 源/茂矽/ 太陽光電 能源/太極 能源/長生 能源/旭泓 /友達/昱 晶/東祥科	知光能源興 達/頂晶/全 能/聯相/威 士通/日光能 /中國電器/ 真美晶/永炬 光電和鑫/生 耀光電/友達 /富陽光電/ 科風/奇菱/ 立基光能/景 懋/大晶光電	中國電器/茂迪 /冠宇宙/羅森 國際/聚恆/日 光能/宇太/旭 辰/永炬光/太 陽動力/傳典/ 永旭能源/均豪 /強而青/精密 興達/鯨威/大 豐/台達電/旭 邦/崧銓/帆宣/ 整合/益鼎/綠	台達電 亞源 中國電 器系統電 子 茂迪 耀能 順一儀 電 真科 技	華立 亨曆 鼎鼎 崇越 派特萊克 大發金屬 迅得機械 利特自動化 PLANSEE 攀時

矽材	矽晶圓	太陽能電池	太陽能模組	太陽能系統	整流器	通路/供應商
	技/冠州 能源/旭 晶能源/ 台灣塑 膠工業/ 威富光 電/昱昕/ 昱成/合 晶/國碩	技/樂福太 陽能/中陽 光伏/旭泓 /元晶/聯 景/英穩達	/精磁/大豐 能源/旭能/ 鑫筌/大億光 /威奈聯合/ 華宇光能/懷 康/宇通/奇 美能源/永光 化學/茂暘/ 永晴/弘勝光 電	源/皇成能源/ 元太能源/睿庭 /台陽光電/新 世紀綠能/太陽 光電力/台灣矽 能/沅基科技/ 彩捷光電聖峻/ 成浩科電/有成 精密	利家興 業 盈正豫 順	

(資料來源：台經院)

1 台灣太陽能產業之未來發展契機

(1) 建立完整上下游供應鏈

如同其他產業的發展，垂直整合所帶來的價格競爭往往是廠商選擇的發展策略之一，目前在市場低迷的情況下，更可以看出垂直整合所帶來的優勢，另一方面經濟規模的達成往往也可以有效的降低成本。面對這樣的挑戰，其實市場一直有合併國內各廠商的消息，希望透過合併產生綜效，來面對國際間，尤其是大陸企業的挑戰，不過在評估國內的產業生態後，或許可以朝供應鏈合作的方向努力，不一定要合併成一個大型企業，可以透過上下游的廠商合作，再共同分享研發成果、市場經營等成效，共同打造台灣生產製造的優良產品。

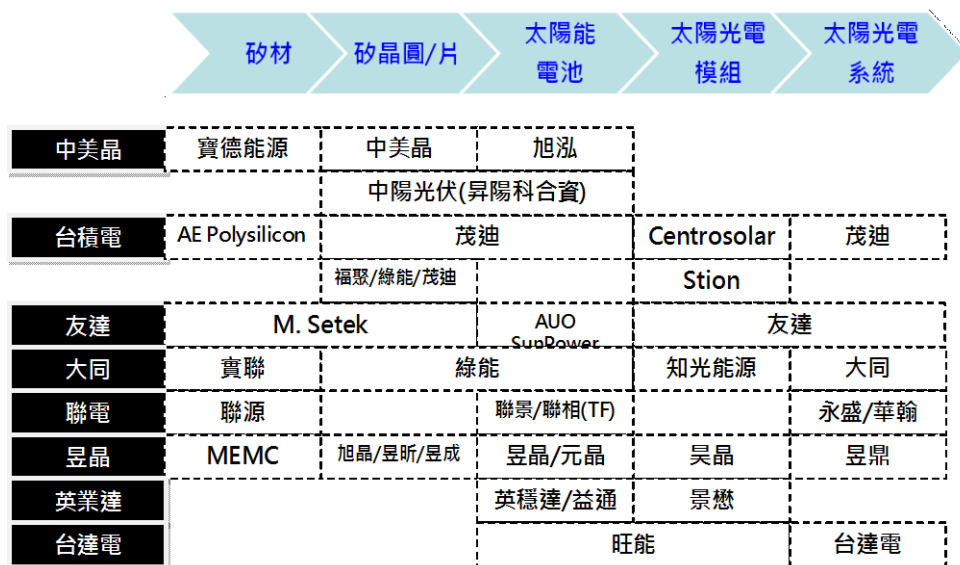


圖 15、台灣廠商垂直整合分布

(資料來源：台經院)

(2) 開發高價值應用產品

目前的太陽能市場主要以併聯電網的系統供電為主，但是在太陽能的應用市場中還有許多尚未開發的市場，包含結合蓄能電池的離網型供電系統、客製化的消費產品，或是結合建築一體的相關太陽能產品，都是未來具備極大潛力的需求市場，這樣的發展基礎來自於目前台灣整體的工業產業鏈，不僅是讓大企業進入市場，也鼓勵其他的小中企業藉由過去發展出的專業，合作在太陽能產業中發展出一套特有的精緻工業。

(3) 參與國際電廠計畫

在太陽能市場中，除了小型住宅市場外，大型的電廠往往蘊含更多的商機，除了目前可以獲得政府補貼電價的好處外，整體的工程、採購、建設以及營運維護等，都是廠商希望踏入的領域。由於市場的需求以及政策規劃的不同，目前大型的電廠計畫還是以國外居多，反觀國內最大電廠目前是約 5MW，且數量稀少，因此如何進入國際的大型電廠計畫就成了國內企業必須去思考的問題，不只是資金、合作關係建立等，專業經驗以及後續的服務都再再考驗國內廠商要與其他國外廠商競爭的能耐，尤其國內目前並沒有一個知名的企業可以在國際上有足夠的經驗負責大型電廠開發計畫，這部分就必須仰賴政府的協助，透過台灣的整體科技與製造背景，以及既有的太陽能產品，另外由政府提供適當的資金保證，將有利於進行大型電廠計畫的開發。同時也透過這樣的方式，再由國內企業去負責各階段的需求，不僅有發揮各自優勢，達到分工合作的好處，也藉由這樣的方式，扶植國內企業，增加國際經驗，後續將有利於打入國際太陽能電廠供應鏈。

(4) 持續開拓大陸市場

大陸市場在面臨內憂外患下，開始陸續透過政策積極推動中國國內市場，除了西北、西南等省份有大規模的電廠外，考量併網以及電力應用的實際性，近期大陸政府釋出分佈式電力的發展政策，《關於申報分散式光伏發電規模化應用示範區通知》主要由每個省（區、市）申報 3 個系統案，總量在 500MW 以下的示範計畫，並且對專案實行電價補貼政策，並且必須順利併入電網，已達到實際應用太陽光電的效果，見表 18 所示。

表 18、大陸各省份太陽光電安裝目標



(資料來源：關於申報分散式光伏發電規模化應用示範區通知，2012年9月)

大陸現在的系統報價已經在每瓦 7.75 人民幣以下，模組價格約在 4.3~4.6 人民幣左右，以此估算，在日照充足的地區，系統的回報率仍能吸引投資者，但大陸市場目前最大的問題在於併網，因此儘管多數廠商已經取得路條，甚至已經投入資金建設完成，無法併網前仍無法取得補助，因此從 2012 年底開始，這股壓力開始在大陸市場發酵，配合外在的壓力，預期大陸政府會開始更積極的進行併網規畫，大陸市場也將有大幅度的成長。

過去大陸主要的三個政策以大型太陽能電站、光電建築項目、金太陽示範項目為主，所釋放出來的安裝量達到 12GW，但實際併網量卻不如預期，最主要原因在於財務的缺口以及電網公司對於併網程式尚無完整的制度可循。在 2013 年，基本上已經決定取消針對系統安裝做補助的金太陽計劃，而是全面透過電力收購的方式推動太陽能發電系統，2013 年將以西部大型電廠以及分散式系統做為開發的主軸。另一方面，為了明確填補過去太陽能安裝的財務缺口，中國財政部在 2013 年 3 月底也下達了《關於預撥可再生能源電價附加補助資金的通知》，其中太陽能發電資金 24.3 億元，占全體可再生能源資金的 16%，補助對象包含在 2012 年所公佈的可再生能源電價附加資金補助目錄第一到四批的所有項目。以發放省分金額比重觀察，仍以西部各省較多，其中光青海省就占太陽能總撥付資金 61%，其次是江蘇、寧夏、西藏、甘肅、新疆，這 6 個省份撥付資金就占到整體的 96%。

2013 年大陸的太陽能併網容量，目前已經有 3382MW 的項目通過申請，此外 2013 年還有多個西部省份計劃，例青海省規劃 1.5GW 的太陽能系統量，以及 2013 年的第一批金太陽計劃，預計會讓大陸的內需市場大幅增加。近期中國能源局在會議上提出 2013 年 10GW 的安裝量。要達成這樣的目標量主要問題在於財務補貼缺口，由於在大陸，系統商安裝後往往無法順利及時取得補助，因此在資金上很難繼續開發新的系統案，而新進業者也會因此卻步。預估 2013 年大陸安裝量約在 6.5~8GW 之間，而實際併網量約在 5~6GW 之間，請見圖 16 所示。

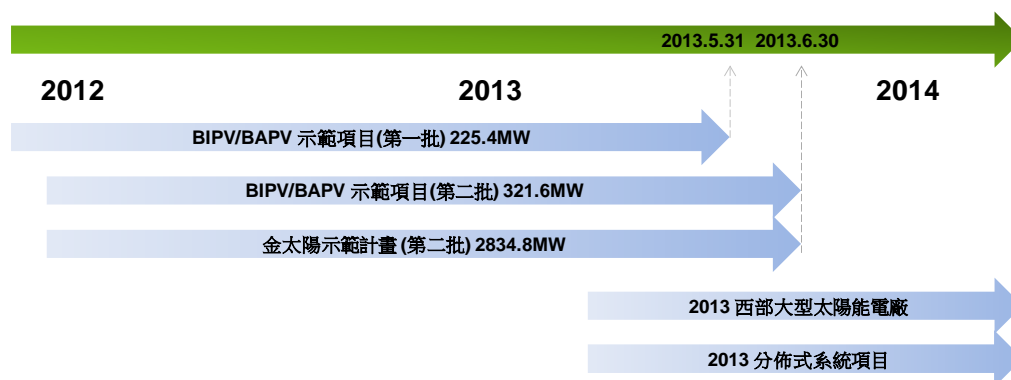


圖 16、大陸太陽能系統預計安裝量

(本研究整理)

大陸在 2013 年並無法如期消化 10GW 的供給量，不過以全球實際需求來看，大陸仍舊會是全球前三大太陽能市場，約占全球市場 17%，請見圖 17 所示。

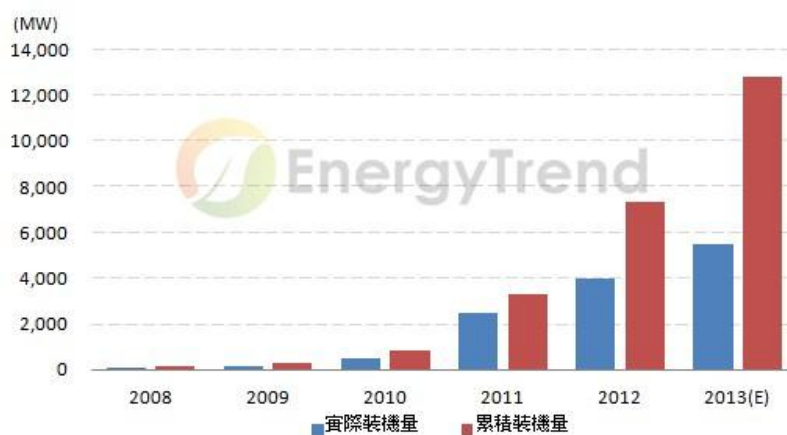


圖 17、大陸 2008-2013(E)裝機量

(資料來源: EnergyTrend)

2012 第二批的金太陽計劃中，BAPV 的補助標準為 5.5 元/瓦，BIPV 的補助則為 7 元/瓦。其中英利拿了接近 300MW 的項

目計劃，也是第二批中的最大贏家，再加上相關企業與模組供應協議，英利在金太陽項目就出貨超過 500MW，因此英利 Yingli 也宣佈 2013 年，大陸的出貨量將達到 950~1150MW 之間。除了英利以外，多數廠商，包含天合,阿特斯和尚德對於金太陽的項目都興趣缺缺，主因在於金太陽的補助在於一次性系統補助，後續上網電費的回收只能按照較低的脫硫電價收購，因此回收期長。另一方面，系統建成後，資金可能也無法準時到位，造成資金的流動性變差，因此許多廠商對於大陸市場仍表現出較為保守的，請見圖 18 所示。

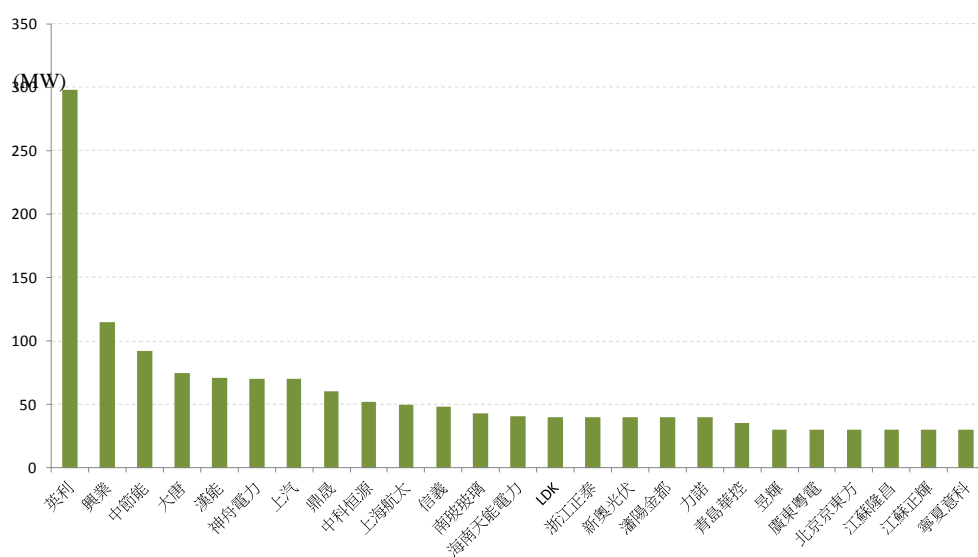


圖 18、大陸第二批金太陽示範項目 30MW 以上項目承接廠商

(本研究整理)

電價補貼方面，上網電價預計會依照日照資源，各地區有所差異，每度電約在 0.95-0.65 人民幣之間，但保證補助年限仍舊沒有明確規範。另一方面，由於系統建成後維護運轉問題，2013 年開始將沒有金太陽的政策，將全面改為度電補助的型態，確保建成的系統可以持續營運。除了補助政策，相關技術規範也隨之出爐。2011 年底對於模組的轉換效率需求為 14%，到 2012 年 5 月已經改為 15% 的轉換效率，這樣的標準回推電池轉換效率，至少要 17.2% 以上的電池片，因此隨著大陸的需求量放大，預計可以帶動整體市場提高效率需求，除了拉升高價產品的價格，也可以逐步淘汰市場上效率不足的廠商。

雖然大陸市場逐漸在全球市場崛起，但綜觀大陸的市場需求幾乎全面都由大陸廠商掌握，以一線廠商做觀察，英利在 2013 年積極上調對大陸的出貨預期，將相較於 2012 年再成長約 40%。

預估天合也將由 2012 年的 12.9% 提高到 15-20% 之間。其中晶科則預估有超過 35% 的模組是出貨在大陸市場，請見表 19 所示。

表 19、內需市場占大陸企業 2013 全年模組總出貨比例

公司	MW	占企業 2013 全年模組總出貨比例(%)
英利	750	23%
晶科	475	35%
天合	300	15%
昱輝陽光	225	15%
晶澳	190	17%
尚德	175	20%
阿特斯	175	10%

(本研究整理)

大陸對陷入困境的太陽能產業開始進行整頓，大陸國務院將鼓勵國內太陽能企業併購重整、允許製造商破產，減少政府幹預、禁止地方無限保護，降低因產能過剩持續削價競爭所造成的虧損。由於過去大陸政府的補助政策讓企業大到不能倒，因此太陽能企業在短短幾年就出現了幾家大型的殭屍企業。新的政策方向出爐，確實給市場帶起解決供過於求的一絲希望，但由於企業與工廠關閉可能影響地方的稅收、就業，因此預估後期還會有一波地方抗議聲浪。具體計畫包含：嚴格控制單純擴張產能計劃、推動大陸電價改革、鼓勵使用獨立太陽能發電系統，及調整上網補貼程式與價格。

2 台灣太陽能產業 SWOT 研析

<p>太陽光電</p>	
<p>優勢 Strengths 台灣擁有 MIT 良好形象，矽晶片、電池片仍屬高效產品，能在品質上有所區別，藉由成本有效控管，仍可在中國供過於求的市場中殺出一條血路。 在資金與技術的考量上，台灣較適宜在於應用端的太陽能客製化商品開發，例如結合儲能系統、LED 等，開發急難救助電源、交通號誌、戶外燈飾、太陽能燈等小型商品。</p>	<p>劣勢 Weaknesses 太陽光電市場終將朝大型企業趨勢來發展，以台灣企業的規模、資金、國際化程度處於動能不足導致趨緩的現況，再加上品牌行銷的塑造、技術的研發已無大量經費與人力投入，技術能量與行銷已經逐漸在主流市場失去優勢。</p>
<p>機會 Opportunities (1) 切入中國太陽能產業供應鏈 2012 年起，大陸與美國、歐洲的雙反事件，台灣儼然成為大陸廠商突破產地限制的最佳解決方案。針對產品與原料，大陸廠商經由代工模式，與台廠建立合作關係。台廠除了提供高效產品外，亦可提供原料代工，以壓低成本。台灣廠商在此模式下，以代工的角色切入中國太陽能產業供應鏈。 (2) 跨產業聯盟，提供技術服務諮詢 跨產業聯盟也是台灣廠商可以發展的領域，包含農業、養殖、戶外建築等都是可以開發的領域，結合農林漁業，以技術轉移示範的專案模式繞過目前大陸的系統補助，來避開主要競爭市場。</p>	<p>威脅 Threats 大陸廠商具備資金、市場優勢，其可利用成本優勢，甚至是虧損經營來達到擴大市占率，此是台灣企業無法與之抗衡。</p>

二、 LED 照明產業

(一) 台灣 LED 照明產業之發展現況

我國 LED 產業由下游往上游發展，產業鏈相當完整，磊晶片與晶粒方面，我國都高居全世界第一，近來以投入相關的應用，如：背光面板、照明、特殊照明等市場，關於我國 LED 產業的產業鏈如圖 19 所示。

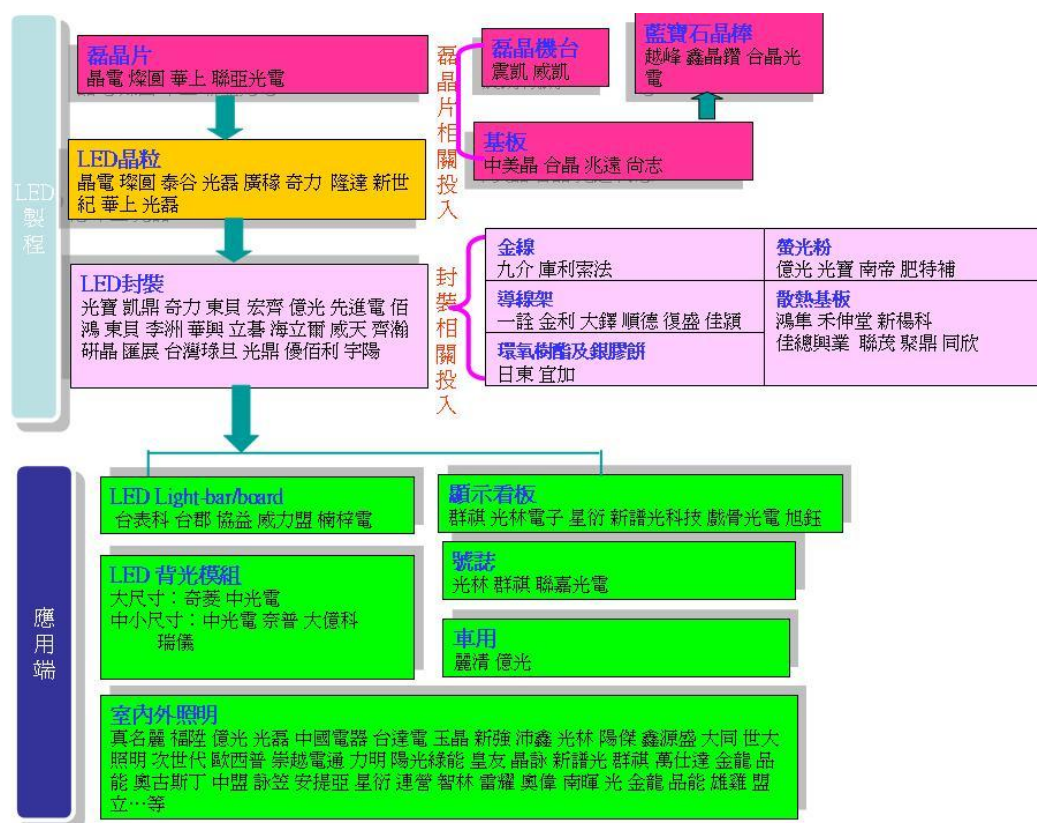


圖 19、我國 LED 產業產業鏈

(資料來源：台經院)

我國廠商以應用在液晶顯示器背光源、照明等的藍綠光 InGaN LED 為最大，其次是應用在戶外廣告看板、車用、消費性電子產品與特殊照明等的 AllnGap 次之。在封測方面，我國產值為全世界第三大，僅次於日本與南韓。加上照明市場的熱絡，使得愈來愈多企業投入 LED 照明產業，此舉將驅使競爭更加的激烈，因此各廠商無不擴大產能或是提高發光效率來降低成本，以求可擴大市場佔有率。

表 20、台灣 LED 廠商在日本市場佈局概況一覽表

項目	受惠廠商	內容
LED TV	晶電、億光、東貝、宏齊	供應 Sharp、SONY 之日系電視品牌 LED TV 背光源
LED 照明	晶電、台達電、隆達、光寶科、億光、立基、華興	股權交互投資、合資公司，LED 燈泡貼日系品牌、自有品牌(億光)、低溫照明

(資料來源：各公司、台經院產經資料庫整理，2011 年 10 月)

除了 LED 廠商投入照明市場外，國內各大集團也以垂直整合的方式也相繼投入照明市場，光寶最早投入 LED 照明產業，鴻海的佈局最為完整，從最上游的長晶到應用端，整體納入其產業鏈範圍；國內半導體廠商聯電較台積電早對 LED 照明產業佈局，其主要是以轉投資的方式，而台積電是以自建 LED 研發中心為主。友達與奇美挾其面板優勢，佈局背光模組；而台達電則以其電源供應器的技術為根本，發展高功率的 LED 照明(圖 20)。

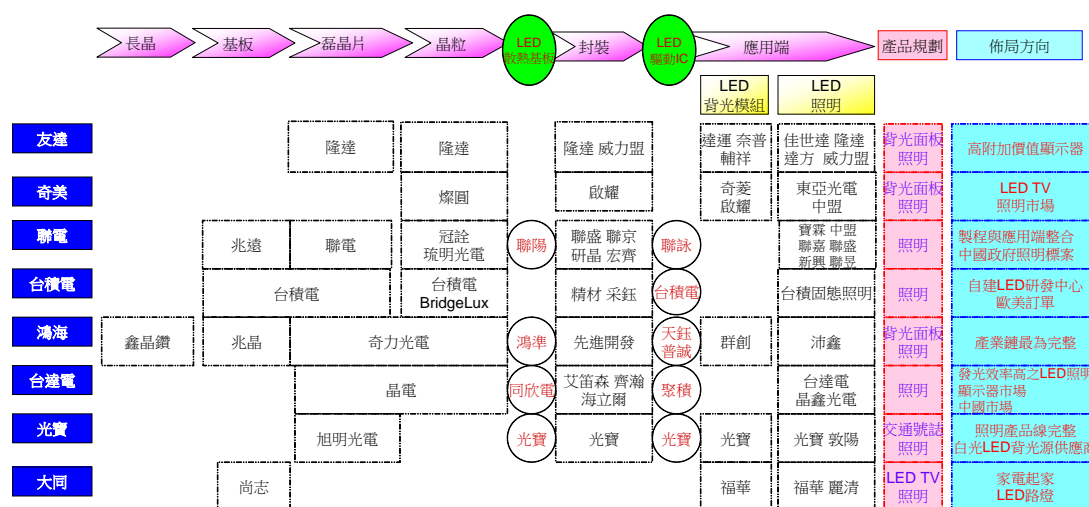


圖 20、各大集團投入 LED 產業

(資料來源：台經院)

(二) 台灣 LED 照明產業之未來發展契機

1 顯示器

LED 應用在顯示器上，除了早期的電腦手機螢幕外，目前最多使用的為 LED 液晶電視。韓系廠商 Samsung 與 LG 都陸續投

入 LED 電視的生產，除了韓系廠商，日系如 Sony、Toshiba、Panasonic 與 Sharp 都投入在 LED 電視的生產，台灣廠商則有瑞軒、大同等。目前台灣 LED 應用在顯示器上主要是以出貨韓廠為主，如 2009 年下半年 Samsung 致力推廣 LED 電視，但當時 Samsung 並沒有足夠的晶粒供應來做封裝，故只能向台灣購買，但是這樣的合作關係可能因為韓廠減少進貨量而使得我國產業面臨單子減少的情況，加上合作的關係改變後，台灣 LED 產業是否還有競爭力，有待持續觀察。

2 車用

與一般手機和顯示器等 3C 用 LED 相比，車用 LED 對於亮度和壽命等規格，有更大的要求，基於安全理由，車用 LED 必須通過一系列較 3C 產品 LED 更為嚴格的測試與項目，其完成認證通過的時間通常至少長達一年以上。因此能夠達到此種等級的 LED 廠商，都是已經投入相當多的時間與資源，這也使得車用 LED 產品享有高單價、高毛利與高進入障礙等優勢。台灣目前有大億(Ta Yih)、堤維西(TYC)、帝寶(DEPO)和億光(Everlight)等公司投入 LED 車燈技術的研發。有鑑於 LED 車燈市場的潛力，財團法人車輛研究測試中心以經濟部技術處 LED 頭燈科技專案研發成果，成功促成以帝寶本身去國際銷售的實力、億光電子的封裝數、晶元光電 LD 晶片光源組件及華信精密的散熱系統，規劃出具國際水準高亮度 LED 汽機車頭燈產品上市計畫，希望能取得國際技術領先地位。對於台灣車用零件廠商而言，產品生產速度快、品質好、價格便宜是台灣的優勢，但就較先進的 LED 產品而言，廠商要迅速掌握各廠 LED 車燈相關規格，以利達到標準，並同時取得國際標準。

3 戶外看板

亞洲為全球最早使用 LED 看板的地區，早期以單色 LED 為主，而後隨著 LED 技術發展，才逐漸採用全彩 LED 顯示看板，近年來隨著大型戶外活動的普及，以及國際性的各種盛會，都加速 LED 看板的開發，尤其在人口稠密的都市地區都隨處可見 LED 看板四處林立的情形。至於歐美地區，歐洲市場對於全彩 LED 看板接受度高，像是歐洲世足賽、車賽會場中都可看到這些看板的使用，而美國市場中，以運動競技場為相當重要的 LED 顯示看板，由於專業運動幾乎都裝設了 LED 看板，未來取代傳

統看板的數量較為有限，但在學校運動場中，仍有發展潛力。雖然 LED 看板市場滲透率相當大，但在技術上仍有許多問題有待解決，包含產品的清晰度/解析度、圖元失效、壽命、電能耗損、光能耗損等問題。除了技術的提升外，價格的合理化是 LED 能順利切入此領域的重要關鍵，國際性重要的會議、賽事等也為 LED 應用形成助力，像是光磊就因為大型會議舉辦，接獲北京天幕、蘇州天怒等訂單，因此未來大陸潛在的商機，是各家廠商積極競爭之地。目前台灣有 Star-Reach(星衍)、Formo Light(新譜光科技)、Xicco(戲骨光電)、Hsuyu(旭鈺)、群祺與光林電子等廠商投入。

4 照明市場

LED 會快速切入的應用市場包含路燈、商用照明、公共用建築照明等。在路燈市場上，由於整體都市景觀設計概念的盛行、光汙染對環境造成的傷害及照明節能議題的重視，都成為 LED 光源切入路燈應用市場的有利因素，路燈場方面，我國政府有更換為 LED 路燈的計畫，大陸則有十城萬盞的計畫；在商用照明上，由於商業店鋪照明強調藉用照明設計營造之氣氛對消費者產生心理影響，吸引顧客走入商店內，並將注意力放在商品上，進而做出購買行為；在店鋪照明中，點燈時間長，雖 LED 初期投入成本較高，但在節省電費的支出隨電費增加而快速回收，以 LED 節能與不含汞的環保特性與各國的環保政策相符，因此有利於走入照明，加上多數的 LED 照明公司認為商業用途的買單者，對於產品價格相對較不敏感，加上點燈時間長，LED 節能優勢更易凸顯。除了一般與商用照明外，植物照明也是 LED 的發展契機，近年來由於全球暖化問題，氣候變遷快速，對農作物也造成傷害，因此對人類生存也造成影響，因此，植物工廠照明的話題引起市場興趣，台灣方面，鴻海於 2010 年宣佈與台大農學院的植物工廠發展團隊合作，由台大農學院提供關鍵技術，鴻海提供企業資源與 LED、綠能科技並結合雲林縣政府的平臺，在台灣推出結合 LED 及太陽光電技術的植物工廠。味全則選擇在彰化縣興建類似植物工廠的植物培育所，希望未來能晉升 LED 植物工廠。

(三) 台灣 LED 照明產業之 SWOT 研析

LED	
<p>優勢 Strengths</p> <p>我國 LED 產業由下游往上游發展，產業鏈相當完整。對應用市場敏銳度高，除了 LED 廠商投入照明市場外，國內各大集團也以垂直整合的方式也相繼投入照明市場。</p>	<p>劣勢 Weaknesses</p> <p>LED 上游晶片產能過剩狀況短時間難以解決，LED 廠的整併潮仍是 2013 年整體產業的一大趨勢。</p>
<p>機會 Opportunities</p> <p>(1) 大陸公佈汰換白熾燈路線圖 2011 年 11 月 1 日至 2012 年 9 月 30 日為過渡期；從 2012 年 10 月 1 日起，按照功率大小分階段逐步禁止進口和銷售普通照明白熾燈。</p> <p>(2) 切入照明市場 快速切入的應用市場包含路燈、商用照明、公共用建築照明等。如路燈市場，由於整體都市景觀設計概念的盛行、光汙染對環境造成的傷害及照明節能議題的重視，都成為 LED 光源切入路燈應用市場的有利因素；政策方面，台灣政府有更換為 LED 路燈計畫，大陸則有十城萬盞計畫。</p>	<p>威脅 Threats</p> <p>照明市場熱絡，越來越多企業投入 LED 照明產業，驅使競爭日益激烈。</p>

三、 風能產業

(一) 風能產業發展現況

台灣風能蘊藏豐富，根據經濟部能源局評估台灣風電潛能理論值為 57GW，陸域 9GW、海域 48GW；若考量限制區域、斷層、地震、環保、交通及軍事區域等因素，實際可開發風電容量約為 7.4GW，陸域規模 1.2GW、海域 6.2GW。由於台灣陸上風電能夠開發的地方有限，因此朝向離岸開發已成為未來風電發展趨勢。截至 2010 年 4 月底台灣風電裝置量為 376MW，其中六成來自台電，其他來自民間開發業者，包含台塑重工、天隆紙業、英華威等。

根據 2007 年 11 月行政院所召開的產業科技策略會議，台灣風電科技發展藍圖與產業化期程分成三階段期程，2007~2010 年為第一階段，主要是建立關鍵元件商品化技術與完成整機商品自主設計開發，累計裝置容量目標為 980MW；2011~2015 年為第二階段，主要為完成抗颱風耐震離岸風力機開發，目標為 1,480MW；2016~2025 年為第三階段，主要為完成 30MW 先導浮力型離岸風電場設置，目標為 3,000MW。至於離岸風電規劃採逐步開發方式，以 300MW 作為第一階段核准籌設之總裝置容量上限，以後各階段核准籌設目標值則視第一階段執行成果再行訂定。2007 年 9 月已公佈「第一階段設置離岸式風力發電廠方案」，目前已有業者申請但尚未進入實際建置階段。

台灣過去由於未發展風機系統產品，但從原物料、零組件、次系統及風場營運均有廠商投入(表 21)，具備風力機產業供應鏈雛型，技術層次屬代工生產階段，有待提升設計能量，廠商雖有意願及能量投入風機零組件供應，但因缺乏實績無法切入國際供應鏈，因此目前所建置陸域風場風機全數為進口採購，僅塔架為國內廠商 100% 製造。東元風電為台灣第一個開發風機系統業者，目前有 4 個生產基地，分別位於美國德州、江蘇無錫、福建漳州與台灣中壢，最大年總產能可產到 500 支。

表 21、台灣大型風能產業供應鏈相關技術能力概況分析

	風力機開發								陸上風場開發及經營		離岸風場開發經營	
	葉片系統		傳動系統		電力系統	結構系統		控制系統 (轉向、煞車、控制)	風場營造	風場開發經營	風場營造 (海事工程)	風場開發經營
	葉片	輪殼鑄件	主軸	齒輪箱	發電機	機座	塔架					
具實績廠商	先進複材(2MW試製)	源潤豐(2MW)		台朔重工(660kW)(2MW試製)	東元電機 750 kW/ 1.5MW 2 MW		中鋼機械(209座) 台朔重工(4座)		中興電工 華城電機 樂士電機 台灣星能 漢翔工業	台電 英華威		
具能力潛力廠商	華陽	台灣正昇 源合興	中鋼機械 台朔重工	台船	大同	台灣正昇 源潤豐 源合興	力鋼	漢翔工業 東元電機		和平電廠	樺模營造 昭伸企業	台電 永傳能源
國內自給率	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %	70 %	-	-

(資料來源：台經院)

(二) 台灣風能產業之未來發展契機

大型風力機技術門檻高，我國產業成形尚需時間，然而受惠於輕機械、小型發電機以及不斷電系統(UPS)的良好基礎，10kW以下之小型風力發電機在我國已有 20 家系統廠開發出商業化產品接單量產，並有十餘家零組件廠商供應材料；1kW 以下小型風力機有 15 家業者投入共 24 款機型，1~10kW 級距風力機有 18 家投入 39 款機型系統開發，至於 10kW 以上則有核能研究所投入 25kW、150kW 及 600kW 小型風力機開發(表 22)。我國目前投入中小型風力機開發之 20 家系統業者，以採自有品牌出貨為主，僅耀能、鎮源、利愛、超維等公司另採 OEM 接單生產或 ODM 系統整合經營模式。

表 22、台灣中小型風力機廠商與研究機構開發機型

型式	廠商	功率	經營型式
垂直	台達電	300W, 1kW	自有品牌
	宏銳(i-wind)	300W, 2kW, 4kW, 10kW*	自有品牌
	均豪(GPM)	200W*, 5kW	自有品牌
	利愛(LEA)	5kW	OEM 整合
	東元(Teco)	1kW	自有品牌
	信達(SINTA)	400W*	自有品牌
	富田(Fukuta)	400W, 5kW	自有品牌
	康柏威(Compowe)	100W, 300W, 500W, 1kW	自有品牌
	新高能源(Hi-Energy)	70W*, 300W, 1.5kW, 3kW	自有品牌
	赫力(Holy)	1kW~3MW	自有品牌
	耀能(Power General)	300W, 1.2kW, 3kW	ODM 整合
	鎮源(AREA Group)	400W*	自有品牌 /OEM/ODM
	鴻金達(FGD)	200W, 1kW, 3kW, 5kW, 10kW	自有品牌

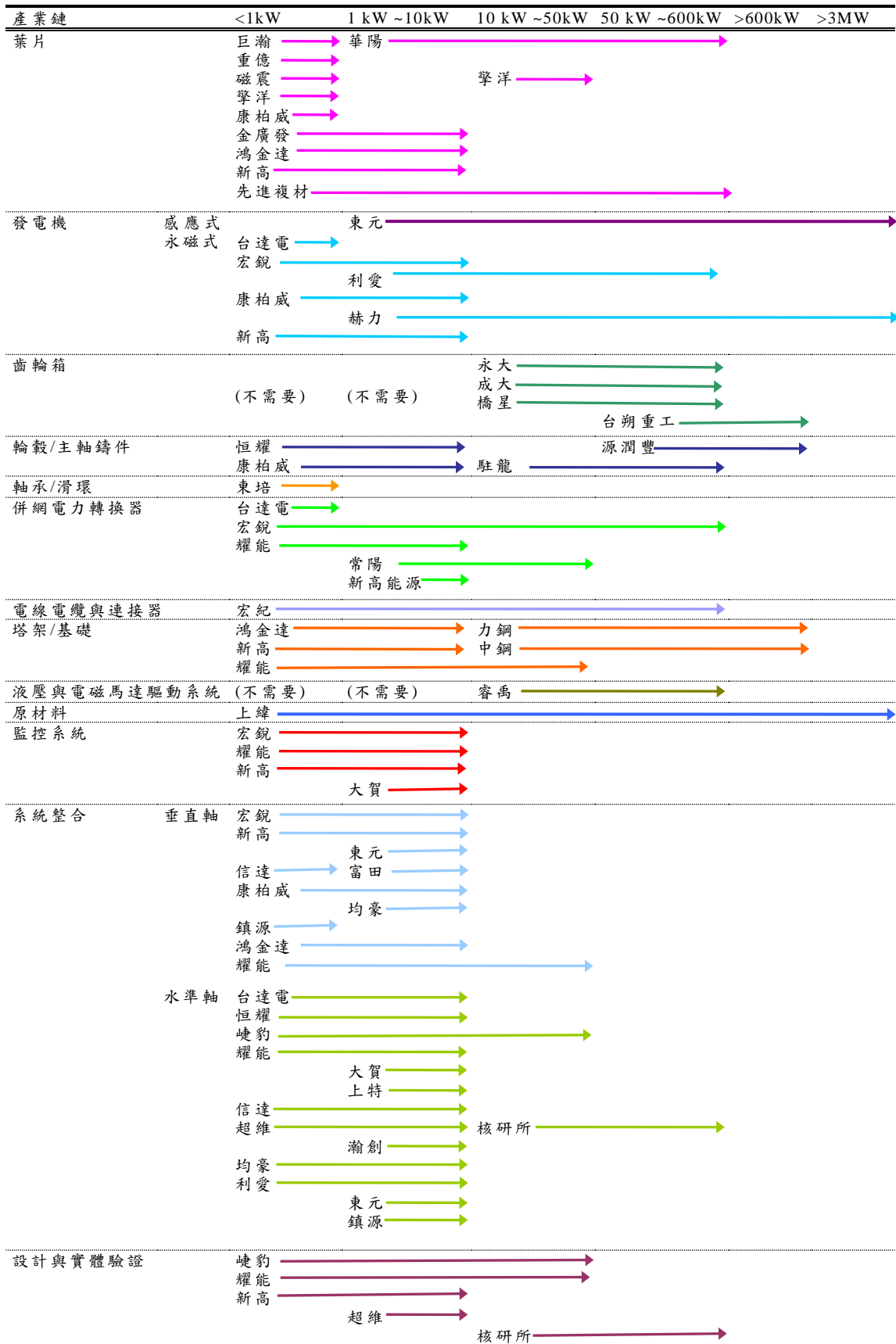
型式	廠商	功率	經營型式
水 準 軸	上特(Sunteck)	3kW, 7.5kW	自有品牌
	台達電(Delta)	400W, 1kW	自有品牌
	利愛(LAE)	300W, 1.5kW, 3kW, 5kW	OEM 整合
	信達(SINTA)	400W*, 2kW*	自有品牌
	恒耀(Boltun)	100W, 300W, 600W, 1.2kW	自有品牌
	東元(Teco)	2kW, 3kW, 5kW*	自有品牌
	捷豹(Jetpro)	100W, 200W, 1kW, 5kW*	自有品牌
	蔚華科(spirox)	2kW*	自有品牌
	赫力(Holy)	1kW~3MW	自有品牌
	超維(Aerofortis)	250W, 600W, 1.2kW, 3.5kW, 9.5kW*	OEM 整合/ 自有品牌
	耀能 (Power General)	400W, 600W, 1kW, 2kW, 3kW	ODM 整合
	瀚創(Hetronix)	2kW	自有品牌
	鎮源 (AREA Group)	1kW*, 3kW*, 10kW*	自有品牌 /OEM/ODM
	風技綠能 (WindTek)	2kW	自有品牌
	核研所(Iner)	25kW, 150kW, 600kW*	研究機構

註：*目前正在研發中。

(資料來源：蘇美惠(2012)；台灣中小型風力機發展協會、台灣經濟研究院)

就我國整個風力機產業結構來看，中小型風力機產業在 1kW 以下產業能量完備，1~10kW 之間的產業鏈唯欠缺軸承與滑環之零組件廠商，其他零組件產業鏈完整具備良好實力(表 23)，而 10kW 以下風力機正是目前英美使用最為廣泛之機種，顯示我國中小型風力機產業發展現況符合全球趨勢。以垂直軸來講，全球技術尚在初期階段，而我國現有均豪、宏銳、康柏威、富田、新高、鴻金達、鎮源與耀能等八家系統廠已有商業化產品銷售，且具備領先全球技術之競爭能量；另外，亦有廠商開發出可 DIY 組裝、可移動、可收起、可與景觀結合之特色產品，充分顯示我國產業靈活具備彈性之競爭優勢，在小型風力機產業中具備極大發展潛力。

表 23、台灣風力機產業能量



(資料來源：蘇美惠(2012)；台灣中小型風力機發展協會、台灣經濟研究院)

(三) 台灣風能產業之 SWOT 研析

風力發電	
<p>優勢 Strengths</p> <p>受惠於輕機械、小型發電機以及不斷電系統(UPS)的良好基礎,10KW 以下之小型風力發電機在我國已有 20 家系統廠開發出商業化產品接單量產,並有十餘家零組件廠商供應材料。中小型垂直軸風機產業已具有領先全球技術之競爭能量。</p>	<p>劣勢 Weaknesses</p> <p>大型風力機技術門檻高,我國產業成形尚需時間。</p>
<p>機會 Opportunities</p> <p>中小型垂直軸風力機的優勢,如不挑風向、結構簡單等優勢逐漸被市場所重視,甚至可視為城市風力發電系統中不可被忽略的一環。目前即將完成兩岸垂直軸風力機共通標準制訂,建構兩岸地域特色且符合與國際接軌標準,期待日後兩岸能主宰垂直軸風力機市場。</p>	<p>威脅 Threats</p> <p>中小型水準式風力機由於歐美國家發展已久,其相關技術水準比起亞洲國家甚高,使得水準式風力機的規範完全由歐美國家所掌控,無形間提升進入歐美風力機市場的門檻。</p>

四、 能源資通訊產業(智慧電網)

(一) 台灣智慧電網產業之發展現況

我國電力系統屬於大型集中式的系統，其電力來源主要為火力(包含：燃油、燃煤和天燃氣)、核能(占總發電量之 96.5%)、和部份的水力與再生能源(占總發電量之 3.5%)。該系統有發電機組大型化及負載集中兩大特色，無論是核能電廠、火力電廠或水力電廠所產生的電力，由於發電廠與用戶端距離遙遠，故必須藉助輸變電系統提高電壓，透過電力線輸，最終變壓供給用戶使用，因而造成能量耗損。況且，都會區及工業區的負載集中，電力需求急速成長，但變電所尋址及興建困難，時常遭遇民眾抗爭，集中式電源無法輸送到電力需求端，造成地區性供電瓶頸。此外，最重要的問題在於，遠距離輸電與大電網互連使得系統難以快速追蹤負荷變化，故障問題容易透過電網擴散進一步造成電力系統癱瘓，且龐大的電網和過於集中的發電廠極易遭到攻擊而造成國安問題。因此，電力供應「不患寡而患不均」，為考慮國家安全及能源問題，適當導入分散式電源及提高電網效率便成為我國的既定政策及發展方向。行政院於 2008 年所頒布「永續能源政策綱領」，以加強能源供應面的「淨源」與能源需求面的「節流」為主要策略，邁向節能減碳的社會，並設定提高能源效率、發展潔淨能源、確保能源供應穩定等目標，如圖 21 所示。可預見隨著台灣社會化與工業化的持續發展，將使總能源需求、電力占最終能源需求比例、電力負載曲線中擾動逐年增加，加上擴大間歇性再生能源利用、電力自由化等因素，我國現有電力系統將面臨日漸嚴峻的挑戰。因此，如何藉由電力電子與資通訊技術，提升電力使用效能以及電網再生能源容忍度，進而提供高品質電力，並同時帶動國內電力產業，以建構永續電力供應系統，已成為我國當前能源政策之重要課題。

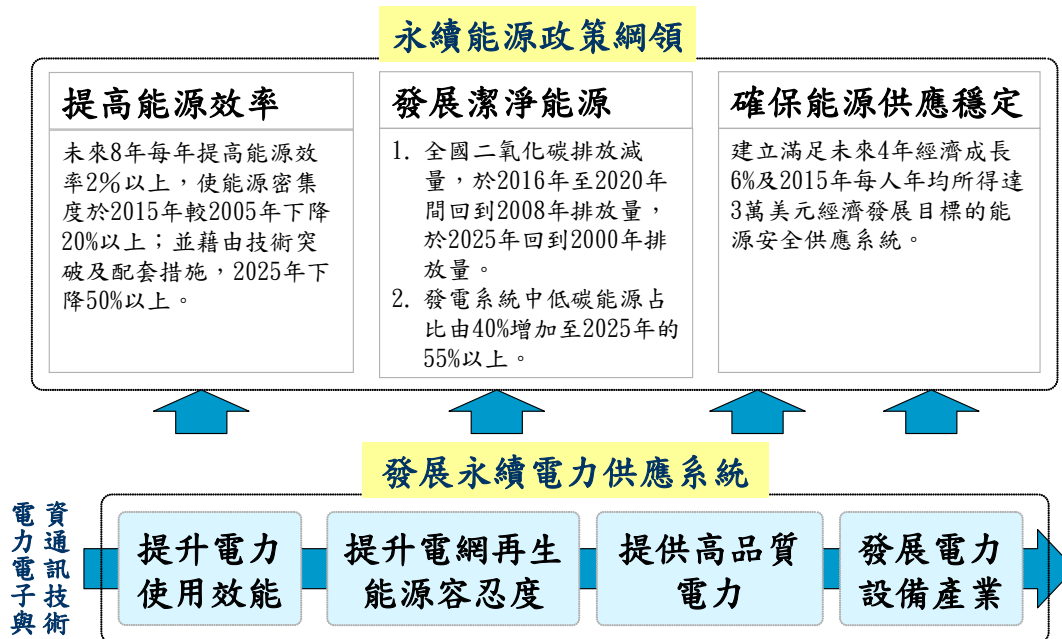


圖 21、發展永續電力供應系統策略

(資料來源：本研究)

能源國家型科技計畫於 99 年度開始推動智慧電網與先進讀表主軸專案計畫，規劃於 2010-2013 年間主要工作為完成微電網、先進讀表基礎建設、先進配電自動化、智慧家庭(建築)電能管理四個先導型計畫。以下上述四項應用進行台灣智慧電網產業細部架構與發展現況介紹。

1. 先進讀表基礎建設系統產業發展現況

先進讀表基礎建設(AMI, Advanced Metering infrastructure)和區域資通訊網絡(FAN)是導入先進讀表應用不可缺少的工具，也可用於傳輸智慧電網各種前瞻應用所需的資料。例如電力供應事業可利用這種終端對終端的通訊加強，來獲取電網效能與各種事件(例如停電與故障)資訊，加強電網最佳化工作。利用資通訊技術進行遠端讀表將有助於降低電力事業於讀表工作的人力投入，長期而言將有助於降低人力成本。在市場發展方面，由於先進讀表基礎建設是發展智慧電網最重要的基礎工作，因此先進國家在 2010 年多已開始數位電表的大規模示範計畫與佈建工作。預計在 2015 年數位電表的市場滲透率將持續增加，所需的通訊基礎建設也會同步進行。到 2020 年後則會展開重要與廣泛的應用。

先進讀表基礎建設系統主要可分為電表、資料傳輸與控制中心三部份。電表部份由智慧型電表、資料集中器(Concentrator)

或讀表介面單元(Meter Interface Unit)組成，資料傳輸主要為通訊網路可分為公眾與私有廣域網路與電信網路例如 GPRS/GSM、光纖等，在控制中心分為 AMI 通訊管理系統與電表資料管理系統(MDMS, Meter Data Management System)，並與電力公司 ERP 相關應用軟體整合(如：開票系統、客服系統、停電管理系統等)。國內高壓用戶先進讀表基礎建設示範系統架構如圖 22。目前國內使用高壓數位電表與讀表介面單元(MIU)，單一讀表介面單元可讀取四個電表的資料。而讀表介面單元後端則採用通用封包無線服務技術(General Packet Radio Service, GPRS)將電表資料傳送至控制中心。然而為了考量建置與營運成本，未來先進讀表基礎建設(AMI)發展方向應以電力線通訊(PLC)搭配免付費射頻(RF)技術作為下端資料傳輸，對上通信部份則採用頻寬較寬的寬頻電力線通信(BPL)或光纖網路作為資料的傳輸。從上述分析可知建置先進讀表基礎建設系統最基本所需投入項目可分為智慧電表、讀表介面單元、集中器、後端資訊傳輸設備(網路佈建與路由器)、電表資料管理系統(MDMS)等。

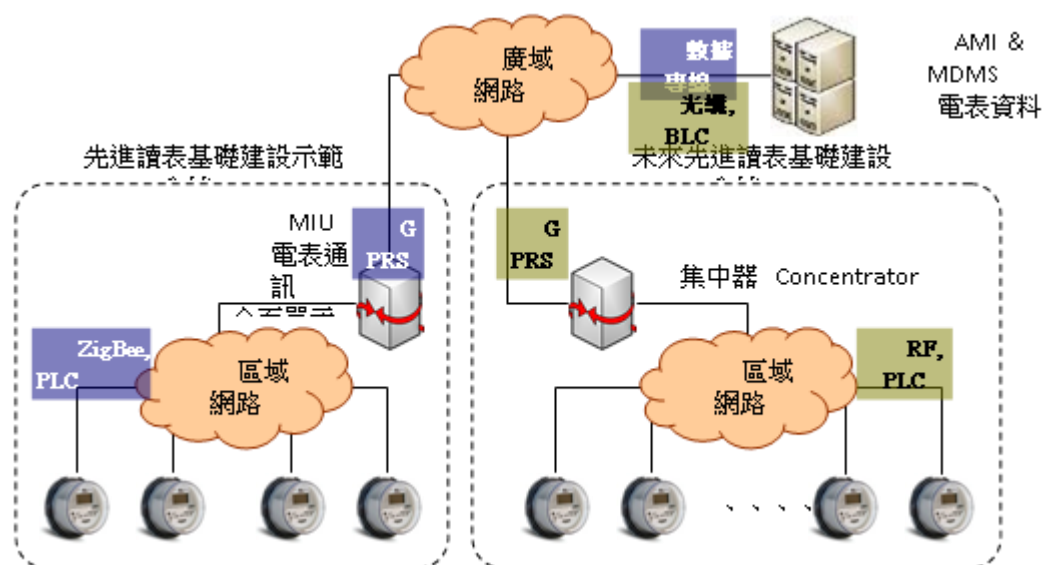


圖 22、台灣先進讀表基礎建設系統架構

(資料來源：台經院)

在國內產業發展方面，高壓電用戶智慧型電表基礎建設總預算金額約為新台幣 16.9 億元，由得標廠商大同公司配合資策會技術移轉經濟部科技專案成果，研發高壓先進讀表基礎建設(AMI)系統，包含：系統規劃、建置、驗證；讀表介面單元(MIU)與高壓電表則分別由大同與中興電工提供。低壓電用戶智慧型電表基礎建設方面，佈建 600 萬戶需經費約新台幣 360 億元，可能

參與的廠商如表 24。

表 24、低壓電用戶智慧型電表基礎建設設備商

設備	可能參與的廠商
低壓單相智慧電表	大同、中興、士電(玖鼎)、台達電、康舒、華儀、富宏、台灣施耐德電機
通訊模組	康舒、達創、盛達、大同、玖鼎、四零四科技、華儀、昱家
集中器與讀表介面單元	四零四科技、康舒、達創、合勤、華儀
AMI 系統	資策會、大同、台達電、中華電信、Ladis+Gyr、Itron、Altos
電表資料管理系統 (MDMS)	大同、資策會、中華電信、eMeter、Oracle、Ladis+Gyr、Itron、Altos

(資料來源：台灣智慧型電網產業協會)

2. 先進配電自動化系統產業發展現況

為減少停電時間及縮小停電範圍，電力公用事業以提供優質及穩定的電力為目標。配電系統為電力系統之最下游，與用戶之用電息息相關，當故障發生時，可協助迅速找出故障點予以隔離並加速恢復供電。先進配電自動化系統(Advanced Distribution Automatic System)是應用最新科技與自動化技術，將配電系統、通訊系統與電腦系統整合成完整之自動化監控系統，其功能除包含配電饋線自動化、配電系統分析、用戶端管理等項目外，並可自動偵測配電線路之故障區域、隔離故障區段並迅速恢復健全區域之供電。對公用事業而言，配電自動化的引進，藉由改善動作效率、可靠性、服務品質、及節能性，得以大幅削減成本，這些全都對顧客滿意度有所貢獻。

配電自動化涵蓋範圍廣泛，大致可分為變電所自動化、饋線自動化及用戶自動化等三項。變電所自動化的功能主要是「母線自動分隔，以隔離故障、復電及過載監視」、「利用有載分接頭變壓器(Load-Tap Changing transformer, LTCT)及電容器之監控，以建立整體電壓及虛功之控制」、「監視及最佳運轉」、「保護系統」。饋線自動化則包含「饋線設備運轉資料收集、監視及遙控」、「線路故障偵測、隔離及復電」、「變電所、線路之超載解除」、「配電運轉圖資及設備資料」、「停電管理系統」、「電壓及無電力整合控制」、「配電變壓器負載量測」、「計畫性工作停電排程」、「三相電力潮流計算」、「最佳化饋線重組」、「電容器最佳配置」、「調度員

訓練模擬」。用戶自動化則包含「負載管理」、「遙控抄表」、「用戶停電自動偵測及回報」。

配電饋線自動化系統可分為饋線調度控制中心(Feeder Dispatch and Control Center, FDCC)、變電所資訊末端設備(Feeder Remote Terminal Unit, FRTU)、饋線資訊末端設備(Feeder Terminal Unit, FTU)、自動線路開關(架空線路開關、地下四路開關)、通訊線路等部份。饋線調度控制中心負責收集系統運轉資料加以處理，並透過人機介面供調度員監視和控制。變電所內饋線資訊末端設備(FRTU)負責收集及傳送有關變電所運轉之類比及數位資料回控制中心；此外亦可擔任饋線調度控制中心(FDCC)與饋線資訊末端設備(FTU)間之橋樑，負責傳送饋線開關點之類比及數位運轉資料回控制中心，並傳送控制中心控制信號至饋線開關點。饋線資訊末端設備(FTU)須隨時監視現場設備(如線路開關等)，並依控制中心設定之時間間隔定時記錄現場設備之類比及數位資料，並將相關資料送回變電所資訊末端設備(FRTU)及饋線調度控制中心(FDCC)；現場設備若狀態改變，亦須能將此異狀主動通報變電所資訊末端設備(FRTU)及饋線調度控制中心(FDCC)。架空線路開關：三相連動之負載啟斷開關，具有電動及手動操作機構，可現場或遠方操作。地下四路開關的主回路為三相連動之負載啟斷開關，分支回路可為三相連動、附跳脫裝置並具啟斷故障電流能力之斷路器。另可加裝故障指示器，以利故障時迅速分辨出故障分支之相別，縮短搶修時間。

配電饋線自動化系統通訊線路主要為饋線調度控制中心(FDCC)與變電所資訊末端設備(FRTU)及變電所資訊末端設備(FRTU)與饋線資訊末端設備間的資料傳輸(FTU)。變電所內FRTU在自動化系統扮演集中器(Sub-station Concentrator)等非常重要的角色，因此需採用光纖維持高可靠度的傳輸。地下配電區若採用光纖可維持通訊可靠及防止電磁干擾；在架空配電區域或架空及地下混合之配電區域則採用光纖、無線通訊或租用電信線路方式。配電饋線自動化系統主要具備監視、控制及資料蒐集(SCADA)及線路故障偵測、隔離及復電(FDIR)功能，並具地理圖資處理能力，提供調度人員完備的操作畫面及調度資訊；且事故發生時，可協助調度員迅速恢復上下游健全區間復電。

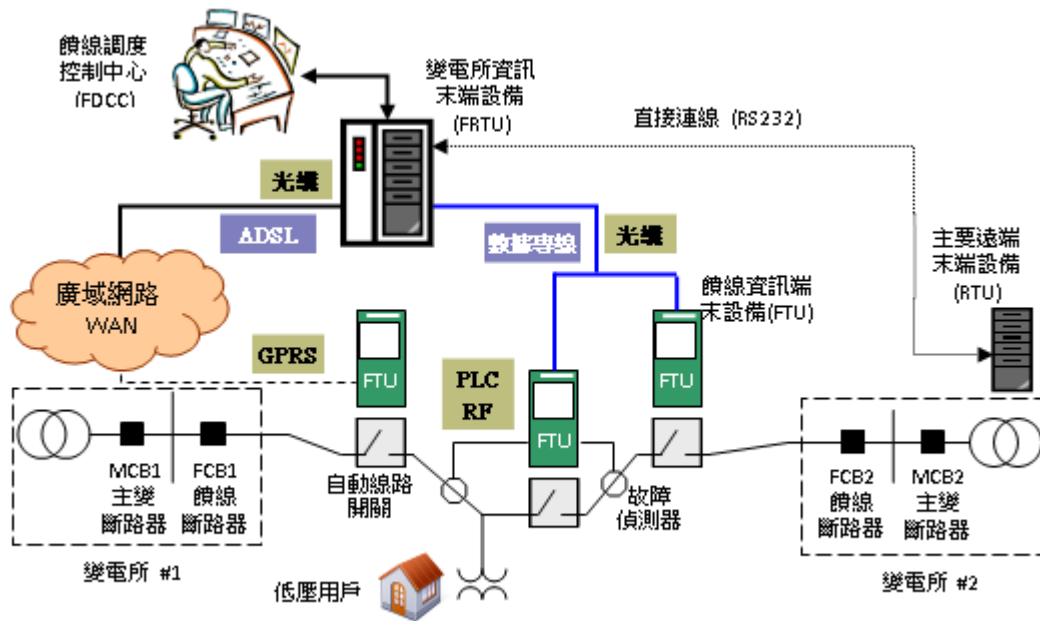


圖 23、配電饋線自動化系統架構

(資料來源：台經院)

配電自動化投資設備在配電設備方面包含改良型(智慧型)配電用變壓器、變壓器油中氣體分析儀、復閉器、分段器、線路開關(LS)、熔絲鍵開關(一次切斷器)等的配電用開關器。在配電饋線自動化系統投入則有饋線調度控制中心(FDCC)、配電系統遠端監控終端(FRTU)、變電所遠端監控終端(RTU)、饋線資訊末端設備(FTU)及通訊線路等。Pike Research 預測，在 2010-2015 年的預測期間對配電自動化的全部投資額中，配電用開關器佔 53%。在應用系統方面則有電壓及無效電力最適化(Volt/VAR Volt/Var Optimization)、線路故障偵測、隔離及復電(FDIR)、配電保護、控制等將成為主要的配電自動化範疇。Pike Research 預測對全球智慧電網配電自動化的投資額於 2015 年時總計將達到 460 億美元。

表 25、先進配電自動化相關設備項目與廠商

分類	設備名稱	提供廠商
配電設備方面	變壓器油中氣體分析儀	中興、華城、士電、大同、儀測(G.E)
	亭置式& 桿上型變壓器(配電用)	大同、士林電機、華城、亞力
	復閉器 (Recloser)	華城、士電
	架空自動線路開關	中興、華城、亞力、士電、東元、大同、傑克、台灣施耐德電機
	地下自動線路開關	中興、華城、亞力、士電、東元、

		大同、台灣施耐德電機
配電饋線 自動化系統	變電所遠端監控終端(RTU)	中興、健格、祥正電機
	配電系統遠端監控終端(FRTU)	中興、健格、祥正電機
	饋線資訊末端設備(FTU)	中興、健格、祥正電機
	SCADA 監控系統(軟體)	中興、健格、亞力、祥正電機、中華電信、Siemens、ACS、SNC
	SCADA 監控主機	HP、研華
	GPRS/光纖(Fiber)數據機MODEM	惠通、四零四科技、訊舟科技
	網路交換器、路由器	健格、華城通訊、大同、四零四科技、Cisco、Altran

(資料來源：台灣智慧型電網產業協會)

3. 智慧家庭與建築產業發展現況

智慧家庭系統實施概念可從智慧家電、網路通訊、服務平臺與電能節能等四個構面進行說明。智慧家電部分是在各種的家庭電器裡面加裝智慧晶片或是感應器，裝載所需之軟體與硬體，並以網路相互連結。網路通訊部份則是整合有線與無線網路，並提供可滿足各種服務所須要的頻寬，確保家庭中的各種智慧家電可長時間連結。而服務平臺則是連結外部網路與家庭(或建築)，以被整合過的數位內容為基礎，統合所有資源，提供多種家庭網路服務。電能節能則是透過電力使用的可視化或將各種電力相關資訊(電價、分散式系統發電狀況、電力負載狀況、負載資訊等)，與使用者互動進行最佳化電器操作。

智慧家庭電能系統所關聯的設備包含：智慧家電、電動車慢速充電器、電能管理晶片、家庭電能管理系統(能源管理介面)、家庭閘道器(home gateway)、人機監控介面、負載類型控制介面、無線感測器、有線感測器、通訊模組。智慧家電(Smart Appliance)是指具有省電控制開關功能，可進行電量使用控制的電視、電燈、冷氣等家庭電力設備。電能管理晶片是以無線充電之電能傳輸技術為發展基礎，將交流至直流(AC-DC)及直流至直流(DC-DC)的電能轉換器結合充電最佳化控制器整合的單晶片。家庭電能管理系統透過家中之數位電表、感測器、家電或發電設備通訊模組，讀取用電數據，如電壓、電流、功率、功因、實功

率、虛功率等，提供管理者進行合理需量評估、即時用電量測、監視負載設備、各別家電用電資料的統計與分析及電力需量控制等。

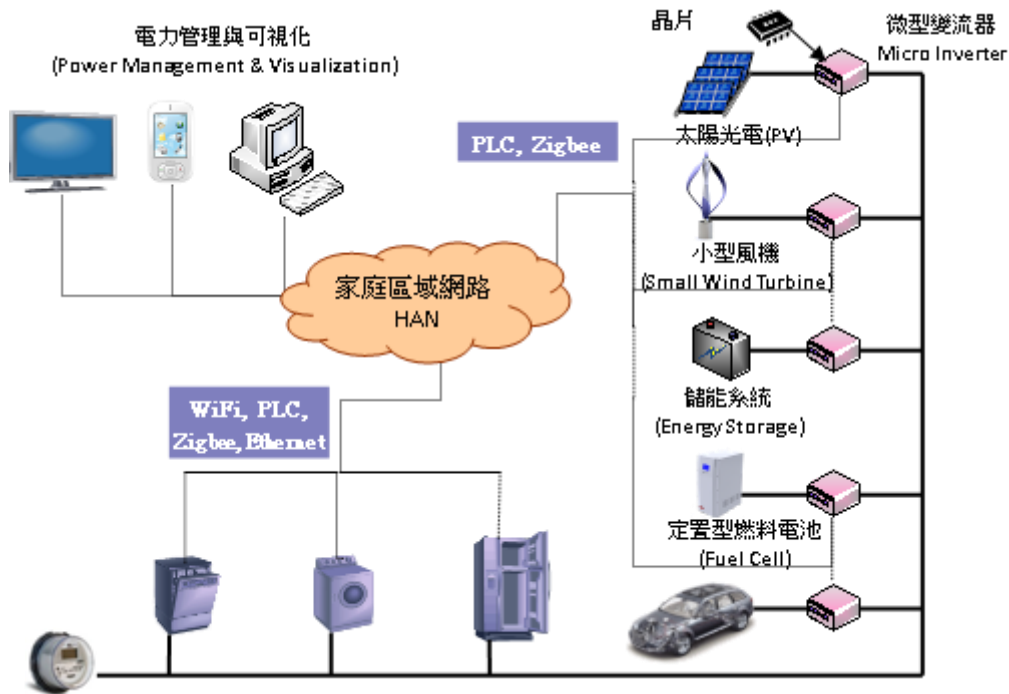


圖 24、智慧家庭(建築)系統圖

(資料來源：台經院)

智慧電網的落實可以依據家電與電網的整合程度分成兩個世代。第一世代是智慧家電的問世；其中，智慧家電的發展在業界又分為兩種；其一是家電可顯示當前使用的耗電成本，藉由顯示用電成本誘發使用者主動進行節能的動作，也就是說使用者可以藉由家庭能源管理系統(HEMS)，瞭解智慧家電的用電狀況，並利用該系統主動調整使用家電的使用模式，養成使用者主動節電的習慣，達到節約能源的目的。其二是智慧家電能夠做到「自動駕馭」；自動駕馭是指智慧家電能夠根據使用者的使用習慣在考量外在環境的因素後，自行調整成最佳的運轉狀態，達到節電的效果。國內如果可完成智慧家電資訊連結系統的標準化、建立分時電價制度，國內第二代智慧家電市場可能在 2014~2016 年展開。

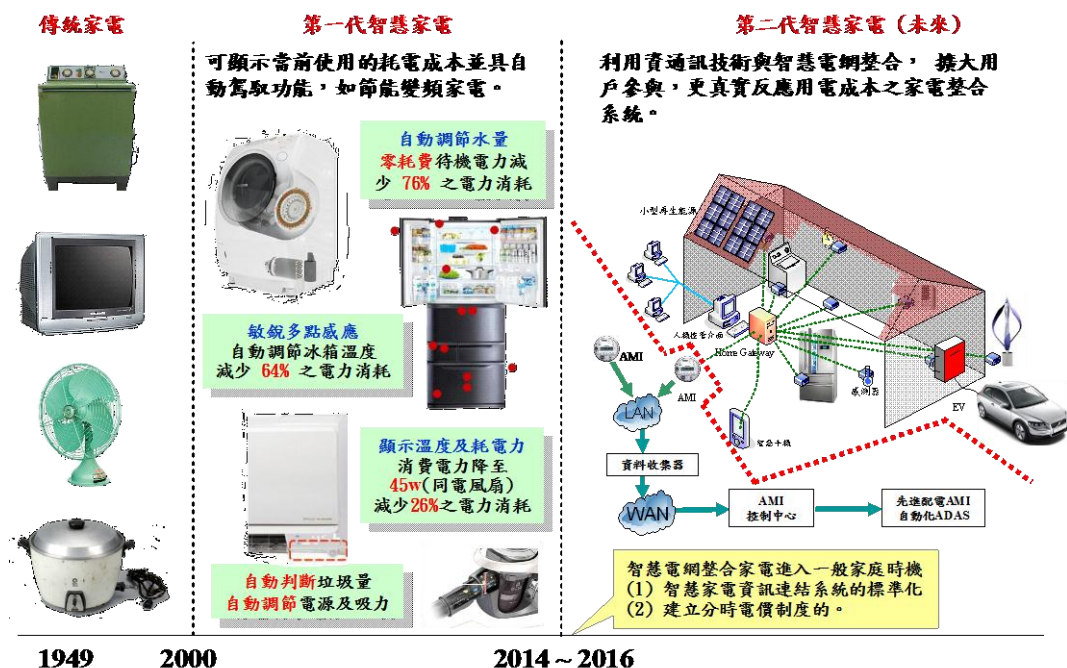


圖 25、智慧家電發展歷程與趨勢

(資料來源：台經院)

表 26、智慧家庭與建築相關設備項目與廠商

設備名稱	提供廠商
智慧家電	EHome：程翔科技(Cheng Xiang) Control4 EMS：展嘉國際
電動車慢速充電器	台達電、亞力、光寶、華城、台灣施耐德
電能管理晶片	威盛
家庭、建築電能管理系統 (能源管理介面)	台灣松下、中華電信、英太智慧、東洲能源
家庭閘道器 (home gateway)	台灣松下、新華、中華電信
人機監控介面	台灣松下、中華電信
負載類型控制介面	鉅康科技(Netvox)、齊碩科技(JosephTech)
無線感測器	ZigBee 通訊模組：泓格科技(ICP DAS)、 鉅康科技(Netvox)
有線感測器	鴻泰儀器、偉菱科技
通訊模組	PLC 通訊模組：康舒科技(AcBel)，盛達電業 ZigBee 通訊模組：泓格科技(ICP DAS)、鉅 康科技(Netvox)、昱家科技 Ethernet 通訊模組：四零四科技 Wi-Fi 通訊模組：四零四科技

(資料來源：台灣智慧型電網產業協會,2013)

4. 微電網系統產業發展現況

微型電網的監控方式與一般電力公司使用的監控系統(Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA)有很大的不同。為提高微型電網的可靠度，微型電網應提供設備隨插即用(plug and play)的功能，亦即，負載與搭配的電源(或稱供需模組)能夠整組從微型電網移除或併入，甚至兩個不同模組也能予以對調而不需調整任何監控參數及保護設定。因此，必須考慮軟硬體的相容性以及設備間的協調性。此外，微型電網中的設備必須具有對等的(peer to peer)地位，不同於一般電力公司輸配電系統的集中監控方式。在此情況下，既無主控設備，就不存在整個微電網停電的狀況，任何電源、監控、保護等設備皆可在電網的任選匯流排隨插即用，而不必調整任何參數。

設備的對等地位與隨插即用特性影響微型電網的保護設計。設備對等關係避免任何一個保護設備(例如主控制器或通訊系統)因故障而危及整個微電網的安全。隨插即用則代表一個機組可併聯在該電網的任一個匯流排上，而毋須修改保護方式，亦即，任何時候投入系統的電源，不必經過重新規劃或保護協調。孤島運轉模式中的微型電網，因再生能源機組系統內大都含有變頻器，而變頻器的故障電流有其額定限制，其故障電流僅有 2 標麼(p.u.)左右，是故傳統的過電流保護方式必須重新檢討。除上述的保護協調觀念須要更新以外，在分散式電源控制、電力潮流控制、系統擾動下之卸載控制、資通訊安全等，現行的工業標準皆須配合調整並整合，俾迎合微型電網或智慧型電網所要求的設備互通特性(Interoperability)。微電網的概念可再進一步擴展成多微電網的概念，就是由數個不同區域的微電網組成一個新的電網，電網的規模可任意的擴張。如果任意區的電網發生故障，可將此區域電網解聯，其它部份之電網可持續運轉，這樣的技術發展將可支援所謂蜂巢式智慧電網(The Cellular Smart Grid)或可任意變型電網的實現。

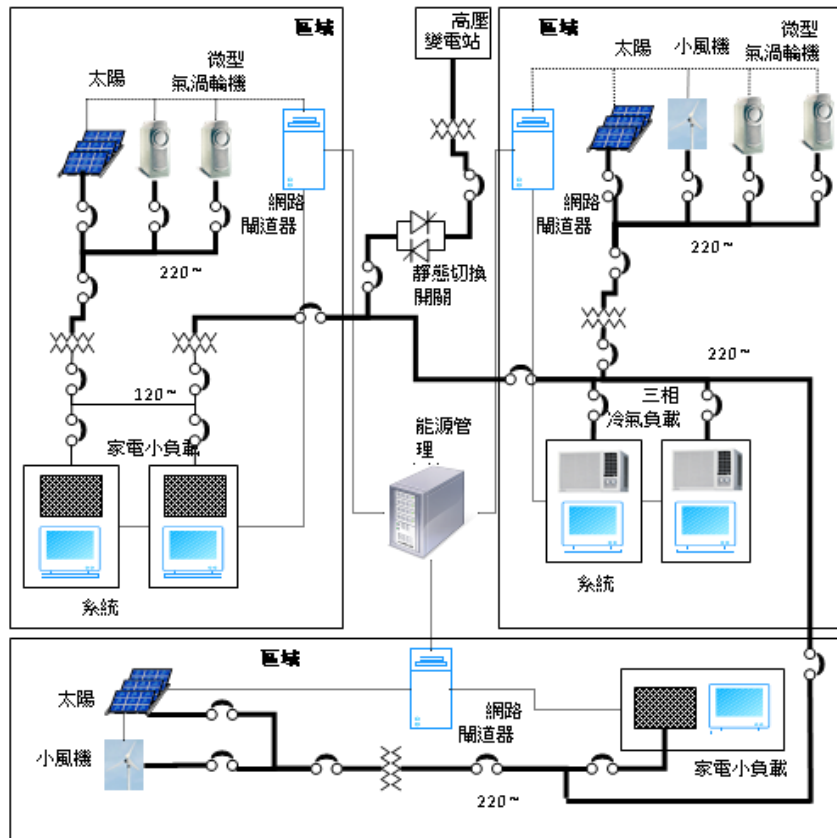


圖 26、微電網運作方式示意圖

(資料來源：本研究參考核研所規劃繪製)

微電網的組成包含分散式電源(例如天然氣發電機裝置、生質能氣化爐、太陽光電、熔融碳酸鹽燃料電池)以及其它各種電力變換裝置與監測控制裝置所構成(圖 26)。微電網系統動作可同時對各種不同負載提供不同品質電力。分散式電源不足，因此須要活用商用購電與儲能系統。此外該電力系統也包含與各種電力轉換裝置與蓄電池。蓄電池除了作為分散式發電設備停機時的備援系統外，也作為穩定因太陽光電系統發電量變化及負載變動的獨立系統用於電壓、頻率變化控制，以穩定輸出之電力品質。在電力品質改善方面，則需導入 SVC(靜止型無效電力補償裝置)、SVR(自動電壓調整器)、LBC(Loop Balance Controller)、BTB 型機器，以抑制因分散式電源逆潮流所引起之電壓上升。

表 27、微電網相關設備項目與廠商

設備名稱	提供廠商
分散式電源 - 定置型燃料電池	中興
分散式電源 - 太陽能	冠宇宙、東君、亞力、奈米龍科技、齊碩科技、茂迪、新世紀、台達電
分散式電源 - 小風機	新高、耀能、恆耀、宏銳、樹德
分散式電源 - 微渦輪機	漢翔
分散式電源 - 儲能系統	長園、康舒奈、亞力、米龍科技
電動車快速充電器	亞力、達電、光寶、華城、台灣施耐德
雙向直交流轉換器	中興、台達電、盈正豫順、茂迪、核研所
微型變流器(Inverter)	亞力、台達電、華城、中興、模擬、東城、昇暉能源、台灣施耐德電機
最大功率追蹤器	台達電、核研所研發
區域監視、控制及資料蒐集系統(SCADA)	亞力、歐華、榮成、中興、中華電信
自動電壓調整器(AVR) LVRT (Low Voltage Ride Through)	茂迪
配電等級靜態虛功補償器(SVC)	台達電、台技電機
配電等級靜態同步補償器(STATCOM)	台達電
自動電壓調整器(AVR)	台達電、中興
功率調節器	核研所研發中
Loop Balance Controller (LBC)	無
市電併聯靜態切換開關	榮成
保護電驛設備	亞力、台技電機、台灣施耐德電機
資通訊設備	四零四科技

(資料來源：台灣智慧型電網產業協會,2013)

(二) 台灣智慧電網產業之未來發展契機

行政院國家資訊通信發展推動小組及經濟部於 100 年 12 月 19 日、20 日，邀集國內外產官學研召開「智慧電網發展策略論壇」會議共同檢討。總統府於民國 100 年提出「黃金十年國家願景」，推動智慧電網建置，全面強化基礎建設，達到智慧台灣、永續發展的目標(表 28)。

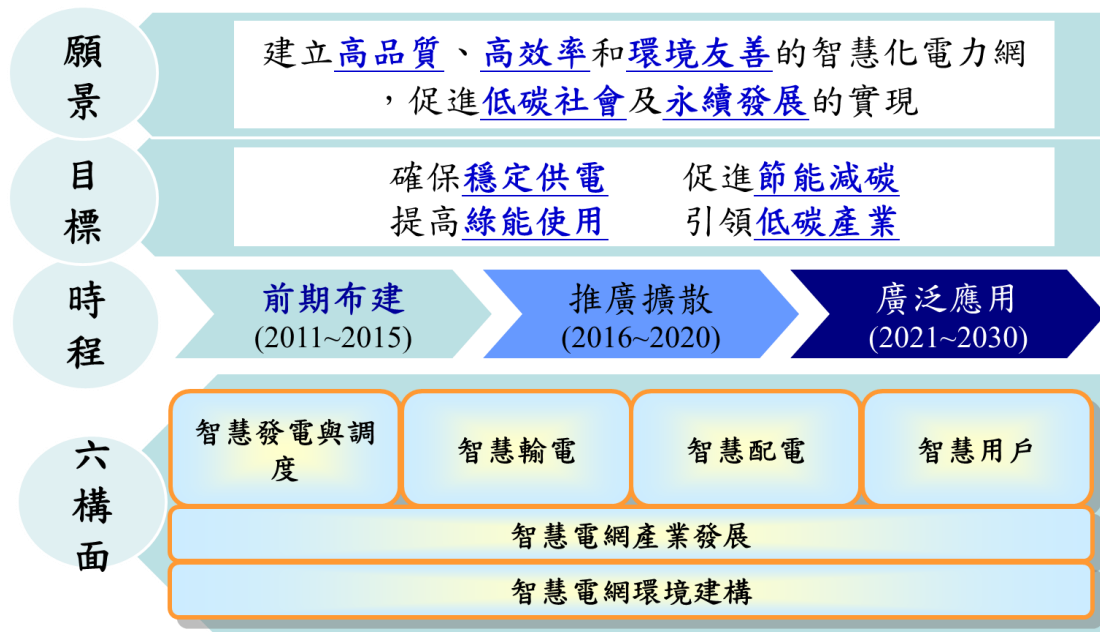


表 28、智慧電網總體規劃架構

資料來源：經濟部能源局智慧電網總體規劃(100.12.19)

我國智慧電網總體規劃的願景為建立高品質、高效率和環境友善的智慧化電力網，促進低碳社會及永續發展的實現。並據此設立了建構我國智慧電網系統達成確保穩定供電、促進節能減碳、提高綠能使用、引領低碳產業等四項目標。

我國電機產業市場對整體製造業之產值貢獻率約 2.1%，約新台幣 2,251 億元(如圖 27 所示)。然而由於國內電機產業所需關鍵技術或零組件大部份自國外引進，在國際市場上，品質和成本難與國際大廠競爭。而加入 WTO 後，電機產品國產化政策將改變，因此需使國內技術升級或建立自主性技術。我國資訊電子產業的蓬勃發展，使得國內傳統電機技術人才難覓，加上缺乏電力產業相關標準測試平台與研發平台皆為電力產業發展的障礙¹⁵。應將既有的資訊電子產業利基擴大至電力產業，發展電力自動化與其它新興電力產業與相關衍生服務型產業。

¹⁵ 2006 電機產業年鑑，經濟部技術處，2006

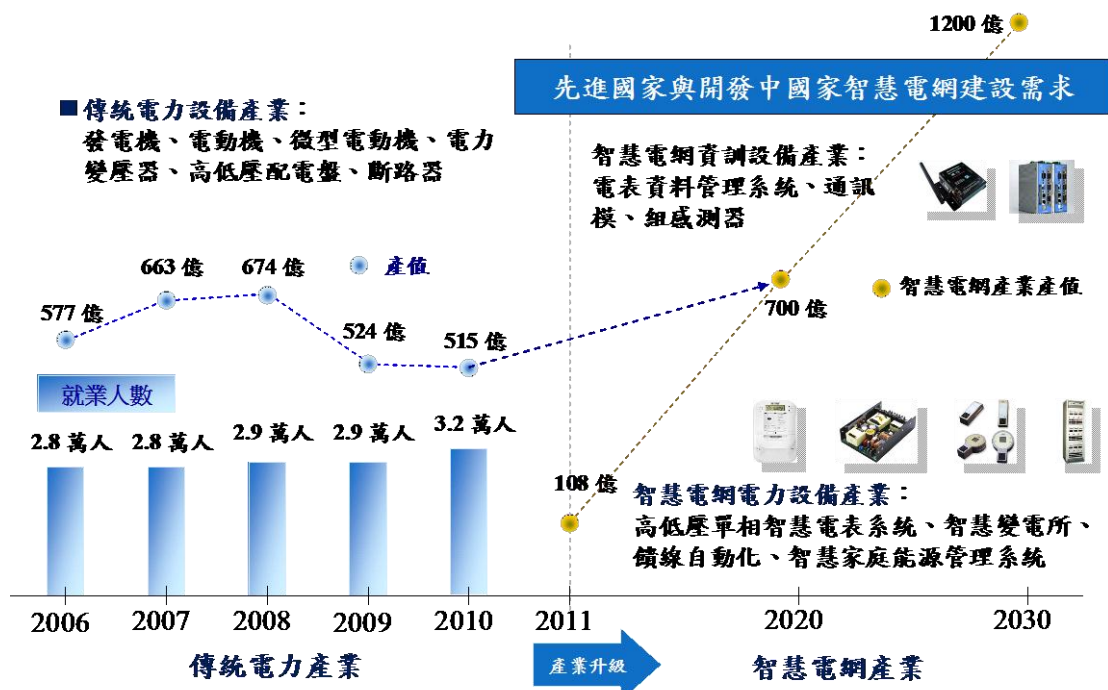


圖 27、台灣智慧電網產業發展潛力圖

(資料來源：台灣智慧型電網產業協會)

(三) 台灣智慧電網產業之 SWOT 研析

智慧電網	
<p>優勢 Strengths</p> <p>受惠於資通訊產業與電網配電自動化的良好基礎，我國有發展智慧電網產業之優勢。</p>	<p>劣勢 Weaknesses</p> <p>目前，國內尚無智慧電網整體示範場域，我國廠商尚無國內系統整合的測試實績。</p>
<p>機會 Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大陸市場已將電網升級工作項目從輸電項目轉向為配電自動化，將促使我國智慧電網產業適時切入中國市場之良機。 ●大陸市場大量佈建智慧城市示範點，將促使我國智慧電網產業適時切入中國市場之良機。 	<p>威脅 Threats</p> <p>大陸就智慧電網硬體部分，其製造與佈建能力驚人，我國並無明顯競爭優勢。</p>

五、 電動汽車產業

(一) 台灣電動汽車產業之發展現況

行政院於 2010 年通過「智慧電動車發展策略與行動方案」，規劃未來六年將投入 97 億元推動智慧電動車產業發展，其中前三年將推動 3,000 輛先導運行，並結合台電與中油等國營事業共同投入先導運行，由政府投入約 23 億元資金。先導運行計畫共分成先期研究(Phase 0)與先導運行專案(Phase 1)，先期研究(Phase 0)重點在市場趨勢、技術可行性、營運模式可行性與先導運行提案研究。先導運行專案(Phase 1)則實際於運行區域依所規劃的營運模式導入電動車運行。

目前經濟部規劃智慧電動車先導運行計畫，其運行模式以服務公眾運輸為目的者優先(例如大眾運輸、計程車隊、特定運輸目的之租賃用車及企業用車等)，可能應用模式如表 29。提案單位可結合車廠、國營企業或電池營運商等聯合提案。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。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%。先前國內已有六案先期研究(Phase 0)計畫申請案通過審查，目前已有四案先導運行專案(Phase 1)通過並執行。

表 29、智慧電動車先導運行計畫可能應用模式

案例	可能作法
離島運輸	提供電動車讓民眾用於島內
觀光區接駁	鼓勵入園民眾轉搭乘電動車作為園區內運輸
計程車接駁	都會區計程車短程服務
宅急便快遞物流服務	將一定比例之物流車轉為採用電動車
工程車短距服務	利用分區短距服務特性以採用電動車作為工程車
花卉博覽會使用接駁車	提供電動車於景點間之運輸接駁服務
電池營運應用及資訊平臺應用共通性專案	整合先導運行專案內各類型充電模式應用
	建立資訊平臺蒐集先導運行專案之運行數據

(資料來源：經濟部)

表 30、國內目前執行之四案先導運行計畫現況

執行單位	營運模式
格上租車	於車站、轉運站等地提供民眾租賃服務
台中市政府	市府公務用車
台南市政府	觀光區內提供遊客接駁服務
日月潭國家風景區管理處	提供民眾租賃服務及並提供各景點之接駁服務

(資料來源：經濟部、日管處)

表 31、先導運行專案計畫之補助款項目表

助款項目	說明
智慧電動車	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。
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；其中硬體設備部分，須符合政府檢測驗證法規。

1 國內縣市智慧電動車先導運行計畫現況

國內縣市智慧電動車先導運行計畫中之「台北都會區低碳旅遊計畫」由裕隆集團拔得頭籌，為格上租車與裕隆酷比共同提出的「臺北都會區低碳旅遊計畫」，將於板橋車站及市府轉運站等設立電動車租賃據點，提供民眾 2 萬旅次以上之短租服務，在故宮、北投等多處觀光景點設立充電設施，並結合 101 大樓、京站等企業提供電動車專屬優惠。未來兩年內將在大臺北地區提供 40 輛納智捷(Luxgen)及 60 輛酷比(tobe)電動車，提供民眾短期租賃服務。國內其他縣市智慧電動車先導運行計畫如表 32 所示。



圖 28、台鐵板橋車站東出口旁的格上租車電動車租賃站
 (資料來源：華穎傳媒科技網站)

表 32、國內縣市智慧電動車先導運行運行計畫

運行縣市	合作車廠	車型	性質/目的	運行現況
大臺北	裕隆納智捷 (格上租車)	Luxgen MPV EV+	旅遊租用	3999 元/日租 (10hrs 以上)
		Tobe M'car EV		1999 元/日租 (10hrs 以上)
		Tobe W'car EV		
台中市	裕隆納智捷/ 日產(格上租車)	Nissan Leaf Luxgen MPV EV+	以接駁車或 環保稽查車 的使用為主	運行中
南投市 日月潭	豐田	Toyota iQ EV RAV4 EV Prius PHV	遊客租用	規劃中
台南市	裕隆納智捷	Luxgen MPV EV+	公務用車及 一般企業民 眾租用	運行中
高雄市	華德動能	大型載客巴士	公車	規劃中

2 臺北花卉博覽會電動車接駁服務

裕隆集團提供電動車於 2011 年臺北國際花卉博覽會進行電動車示範運行，為國內第一個電動車示範運行計畫。該計畫於花卉博覽會中的圓山公園區、美術公園區、新生公園區、以及大佳河濱公園等四大展區的示範運行。目前由納智捷電動汽車(Luxgen EV+)正式投入試驗，包括 20 輛純電動車(2 輛 CEO；3 輛 SUV；與 15 輛 MPV 等三種車款)作為四大展區間的接駁之用(如圖 29)。並由格上租車派遣司機常駐，預計於接駁服務結束後將可能轉為格上租車的電動車租賃服務之用。該示範計畫同一時間中維持約 7~8 輛的電動車於試乘路線上運行，其他則放置於新生站工作區(設有五個充電座)充電待命。該示範計畫中於新生站以及大佳東站有充電示範站展示(然而示範期間部份因充電破損者已進行斷電)；而新生站工作區內實際使用的充電站則不對外開放。車輛所採用的鋰離子電池組據稱以 220V 進行充電只需三個小時即可充飽。充電站形式如圖 30 所示。



圖 29、納智捷電動汽車於花卉博覽會試乘路線圖

(資料來源：納智捷官方網站)



圖 30、納智捷電動汽車於新生站工作區實際運作的充電站

(資料來源：ETC)

相較於國外發展電動車的規劃與經驗，國內其實也具有發展電動車相當好的潛力，由於台灣主要城市集中在西部且民眾通勤距離短，先期電動車性能仍能滿足一般需求，另外，台灣的電力來源穩定且電網密度高，對於後續裝置充電設備的發展速度也會比較快。此外，國內在「永續能源政策綱領」以及「電動車發展策略與行動方案」的大架構下，陸續提出不同的行動方案來全力推動發展電動車，行政院通過的「智慧電動車發展策略與行動方案」，預計於七年內投入 138.77 億元，從先導運行、技術研發和推廣三大方向，全力發展智慧電動車。138.77 億元中，先導運行投入 22.77 億元、技術研發投入 69.45 億元、推廣部分投入 46.55 億元。

「智慧電動車發展策略與行動方案」自民國 99 年起至 105 年分為兩階段推動，第一階段自民國 99 年起至民國 102 年，第二階段民國 103 年至 105 年，第一階段預計推動十案三千輛，於民國 100 年 1 月起免徵貨物稅三年，並於民國 101 年 1 月起免徵使用牌照稅三年。有關先導運行部分，將結合縣市與企業共同提出先導運行的計畫，經費約為 22.77 億元，先前由裕隆汽車提供電動車於花卉博覽會進行電動車示範運行，在與花卉博覽會進行電動車示範運行，目前運作中的計畫有大臺北地區格上租車提供民眾電動車租賃服務、台中市政府電動公務用車、南投縣日月潭國家風景提供遊客電動車租賃服務區及台南市政府提供觀光地區電動巴士接駁等計畫。公部門方面，也將優先汰換成電動車。

3 國內電動車市場調查

根據 2011 年交通部統計處的資料顯示，國人駕駛自小客車最主要用途在於上下班通勤、平均移動距離約 18.8 公里，平均單趟距離約 27.9 分鐘，顯示國人對於小客車的最大用途在於短程通勤，如表 33 所示。而近年來，先進國家消費者對於環保意識有明確的升高，表 34 針對消費者選擇汽車時優先考量為何所作的調查，結果顯示，在日、美、歐三地區非油電混合車的使用者，在下次購買車輛時，消費者的環保意識為首要重視的條件，依序為經濟性以及生活型態等要素。然而重視經濟合理性的消費者也超過三分之一。

此外，由混合電動車(HEV)在台銷量的成長及國內對於自小客車使用的需求特性不難發現，國人對於新能源車的接受度正逐漸升高，而電動汽車的三大發展阻礙—電池成本過高、電池性能不佳以及充電設備不足等情形，應用在台灣的現況分析後可知，儘管純電動車基於電池的限制使得目前車輛的續航力仍不足，但由於國人對於車輛的使用以通勤為主，相較於日本每人每日行駛距離約 40 公里以及美國每人每日的行駛距離約 65 公里，台灣平均低於 19 公里的需求，以一般充足電力可行駛 160 公里的純電動車，在此情況之下已足夠應付得來。然而高購車成本、及未能有完善的充電基礎建設等前題下，很多個人消費者對電動車尚持有懷疑態度，也因此經濟部智慧電動車先導運行計畫，其運行模式以服務公眾運輸為目的者優先(例如大眾運輸、計程車隊、特定運輸目的之租賃用車及企業用車等)，而非一般私人用途。為此，本營運計畫分析之國內電動車市場調查，將參考經濟部智慧電動車先導運行計畫，以服務公眾運輸為目的者進行國內電動車市場調查與分析。

表 33、台灣自小客車通勤的單趟距離

原因	未滿 5 公里	5 ~ 10 公里	10 ~ 20 公里	20 ~ 30 公里	30 公里以上
比例	13 %	25 %	30 %	15 %	17 %

(資料來源：交通部統計處 2011)

表 34、日、美、歐的非混合電動車用戶在下次購車時之價值觀

原因	重視環保	重視經濟合理性	重視生活型態、排氣量	沒有購買新車規劃
比例	52 %	34 %	8 %	6 %

(資料來源：台經院整理)

4 台灣電動車整車及零組件產業鏈

智慧電動車是一個兼具高資本投入、高技術密集的整合性產業，從最上游的原料(Raw Materials)、中游的電池芯(Cell)、電池模組(Pack)、電池管理系統(Battery Management System, BMS)、電動馬達(Electric Motors)、控制器(Motor Controllers)、到下游整車組裝與製造(OEM/Vehicle Manufacturers)、汽車電子(GPS/GSM)、以及電力與基礎建設(Power and Infrastructure-)，需要大量具備電機、資工、化學、以及商業管理等整合性知識的技術與人才，如圖 31 所示。

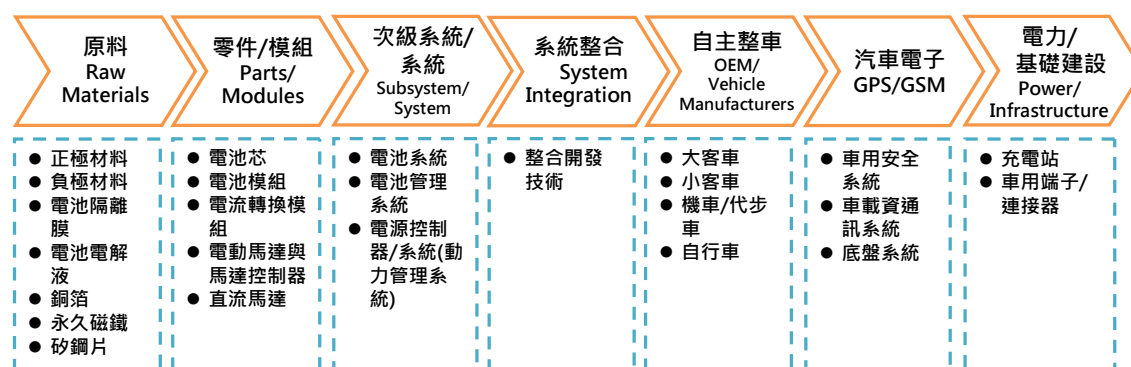


圖 31、智慧電動車產業鏈

(資料來源：台灣經濟研究院(2011.08))

台灣車輛產業過去在汽車零件與整車組裝方面有很大基礎，由於國內汽車零件業具有少量多樣、彈性製造之優勢，在業者不斷投入研發及提升生產技術後，已具國際競爭能力。目前台灣具有 2,500 家汽車零配件製造商，有能力提供整車廠 OEM 零件業者約 300 家。根據海關進出口統計，2011 年國內汽車零件業產值約新台幣 2,262 億元，同年整車產值則約 1,880 億元。近年來，雖然整車內銷市場震盪起伏，但汽車零件每年外銷金額均持續擴大，2009 年受金融海嘯影響，首次衰退 8.45%；然而隔年隨即成長 22.62%，2011 年外銷金額更成長 7.88%，達 1,848 億元之歷史新高，如表 35。

表 35、台灣汽車零件外銷金額統計表(單位：新台幣億元)

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
金額	912	1078	1274	1280	1329	1479	1526	1397	1713	1848
成長率%	15.44	18.20	18.09	0.48	3.83	11.29	3.18	-8.45	22.62	7.88

(資料來源：海關進出口統計，台灣區車輛工業同業公會整理，2012)

電動車之關鍵技術在於電動車電池模組、動力系統及馬達，國內已具備能量。依據製造階段的不同，電動車產業鏈可分為七個部分，如圖 32 所示：一、原料(Raw Materials)：包括用於製造電池的正極材料、負極材料、隔離膜、電解液、銅箔、以及馬達專用的永久磁鐵、永久矽鋼片。台灣代表業者有台塑集團、宏瀨、立凱、鋰科、尚志、以及中鋼公司。其中，台塑集團是唯一擁有電池材料完整生產線的業者，極具垂直整合能力。二、零件/模組(Parts/Modules)：包括電池芯、電池模組、電流轉換模組、馬達與控制器，目前具備生產潛力的台灣廠商有能元、有量、必翔、台達電，以及東元、大同、金富田。其中，能元是全球第五大鋰電池供應商，主要合作對象有 BMW、Tesla、Fisker 以及 Luxgen；而金富田是台灣最大的伺服馬達製造商，已接受許多海內外車商委託製造電動車馬達產品，例如 BMW Mini E、Tesla Roadster、以及 Luxgen。然而，台灣馬達產業仍受制於關鍵材料仰賴進口、設計人才不足、以及成本無法下降等問題。三、次級系統/系統(Subsystem/System)：包括電池系統、電池管理系統、以及電源控制系統，代表業者有新普、能元、有量、台達電、光寶、致茂等。其中，新普是全球最大的筆記型電腦製造商，投入鋰鐵與鋰錳電池研發多年，具備跨足電動車市場的優勢。四、系統整合(System Integration)：相較於美國、西歐、日本等傳統汽車市場，台灣系統整合的能力與品牌大廠仍有一段差距。不過，目前國內業者包括台達電、華創車電，以及研究機構包括工業技術研究院、車輛測試中心已開始發展系統整合技術。五、自主整車(Vehicle Manufacturers)：台灣整車業者以裕隆、必翔兩家最具代表性。其中，裕隆與國外 AC Propulsion 技術合作，並與國內零組件業者能元、新普、東元、致茂等建立合作關係，具備拓銷海外市場之潛力。六、汽車電子(GPS/GSM)：範圍涵蓋車用安全系統、車載資通訊系統、底盤系統，台灣主要代表廠商有宏達電、怡利電子。七、電力/基礎建設(Power/Infrastructure)：包括充電站、車用端子、連接器等。其中，目前國內已有幾間民間企業著手參與充電站投資，像是裕隆電能、奇美、維熹、光寶、台達電，而國營企業台灣電力公司、台灣中油公司亦開始進行建置充電站的評估作業。

原料	電池材料正極材料	電池材料-負極材料	電池材料-電池隔離膜	電池材料-電池電解液	電池材料-銅箔	馬達材料:永久磁鐵	馬達材料:矽鋼片
	1.立凱 2.宏瀨 3.冠碩 4.康普 5.錳科 6.鐵研 7.台達電 8.美琪瑪 9.台塑長園(已掛牌) 10.尚志精密 11.群順綠能	1.莊鐸 2.中鋼碳素 3.聚和國際 4.榮炭	1.南亞-台塑(PET膜) 2.高銀化學 3.明碁材料	1.南亞-台塑 (預計2011年 6月量產)	1.金居開發(光寶) 2.南亞-台塑 3.古河電氣(日)	1.台達電 2.聯發科 3.大同製銅 4.台全金屬 5.東元	1.中鋼 2.大亞鋼鐵
零件/模組	電池芯	電池模組		電流轉換模組 (變頻裝置)	電動馬達與馬達控制器		直流馬達驅動器
	1.必翔 2.有量 3.長利 4.昇陽 5.威力 6.能元 7.瑞能 8.動能 9.長泓能源-中強長園 10.皆盈綠 11.蘭陽 12.長宜 13.廣宜	1.必翔 2.能元 3.新普 4.統量 5.順達 6.加百裕 7.瑞德 8.達振 9.台達電 10.新盛力 11.中電	1.利佳 2.東元 3.致茂 4.領眾 5.寧茂 6.台達電	1.大同 2.士林 3.六逸 4.東元 5.致茂 6.盛群 7.金富田 8.碩陽 9.野力 10.環隆 11.台達電 12.易維特 13.鑫鼎電機 14.公準精密 15.高力熱處理	1.東元 2.微鋒 3.實強米格		
次級系統/系統	電池系統		電池管理系統		電源控制器/系統(動力管理系統)		
	1.必翔 2.宇泉 3.有量 4.能元 5.喬信 6.順達 7.新普 8.銓陽 9.達振 10.瑞德	1.光寶(敦陽) 2.致茂 3.強德 4.瑞薩 5.台達電 6.高達能源	1.致茂 2.敦陽 3.達振 4.台達電 5.利佳興業				
系統整合	整合開發技術		<ul style="list-style-type: none"> ■ 台灣車輛產業去在汽車零件與整車組裝方面有很好的基礎。 ■ 電動車之關鍵技術在於電動車電池模組、動力系統及馬達，國內已具備能量。 				
	1.工研院 2.台達電 3.車測中心 4.華創車電 5.台灣車輛研發聯盟						
自主整車	大客車/中客車	小客車	機車/代步車		自行車		
	1.成運汽車 2.華德動能 3.皆盈綠 4.立凱 5.寶捷 6.唐榮 7.大吉 8.馨勝 9.赤崁科技 10.廣宜	1.中華 2.必翔 3.裕隆	1.中華 2.光陽 3.三陽 4.摩特動力 5.益通動能 6.易維特 7.捷豹 8.美博士 9.飛寶科技 10.捷安特(巨大) 11.宏龍 12.倍典動力 13.泰勝 14.爬山王 15.金牌 16.線縛 17.美達 18.迪吉亞(永繹) 19.綠鑽 20.寅可-聯達-龍星 21.元金信 22.元證實業 23.美達 24.台灣摩托 25.力武 26.鑛達 27.台灣移動 28.嘉台 29.錡明 30.瑞利寶 31.金牌 32.來克 33.見發 34.東庚		1.中華 2.必翔 3.美利達 4.捷安特(巨大) 5.愛地雅 6.寅可 7.六逸 8.尹連 9.永仁 10.見發 11.可愛馬 12.泰勝 13.聯程 14.台純 15.台灣三野 16.立旺精密 17.合騏 18.同喬 19.地球村 20.21.見誠 22.貝斯特 23.24.易利 25.東允 26.東庚 27.泳亮 28.29.美輪 30.泰榮 31.益詳 32.割豐 33.勝一 34.圓匯 35.36.澤橋動能 37.鉦尚 38.碩太 39.環輪 40.穩正 41.巨鳴 42.潤格美 43.友宏輪業 44.隴億 45.南錫 46.勝法 47.步步通		
汽車電子	車用安全系統		車載資通訊系統		底盤系統		
	1.健生 2.徽昌 3.同致電子 4.橙的電子	1.神達 2.航欣 3.廣達 4.環隆 5.怡利電子	1.全興				
電力/基礎建設	充電站/柱		車用端子/連接器				
	1.台灣電力 2.台灣中油 3.立德 4.鎰福 5.維熹 6.台達電 7.光寶科 8.裕隆電能 9.奇美 10.廣宜 11.華城電機 12.新普	1.胡連精密					

資料來源：台灣經濟研究院(2012.05)

圖 32、台灣電動車產業鏈

(二) 台灣電動汽車產業之未來發展契機

在台灣先導運行階段的充電設備裝置工作，政府規劃由台灣電力公司與台灣中油負責，但是也有部份地方政府表達參與設置意願。目前由內政部於 101 年 9 月修訂「都市計畫公共設施用地多目標使用辦法」，准許於公共設施用地可設置充電站及電池交換站。先前由能源局表示經濟部於 99 年 7 月 2 日發布解釋令，使加油站得設置汽機車電池充電與更換服務設施，有利於電動車輛充電站之普及化建立及增加加油站業者之業外收益。由於目前國內加油站已開放民間經營，可預見未來電動車在國內若可成功發展出營利模式，將吸引民間資金投入加速充電基礎建設的普及。由於一般加油站業者對電力網路系統或充電設備等並不熟悉，這些業務理應委由電力產業協助進行，因此這些充電設施的架設與後續的維運工作，將有機會發展成為電動車充電站設置服務業。

電動車所涵蓋的領域廣泛複雜，國際整車廠為解決技術門檻及成本問題，已逐步將關鍵零組件的研發與整合工作，委託給國際零組件廠。而國際零組件廠為了減少生產成本，加上新興市場對電動車的需求日益增加，已開始將部分生產線移往亞洲地區，以尋求高品質、低價格的零組件供應商。然而，目前汽車產業的產品標準及規格仍由國際整車或零組件大廠所制定，因此，台灣零組件業者若企圖趁勢打入國際電動車供應鏈，有必要瞭解國際零組件大廠的驗證規範與相關標準，才有機會於委外體系中取得立足之地。本文透過訪談與資料分析歸納出國際電動車供應鏈之概況，並提出國內產業切入此供應鏈之建議。

(三) 台灣電動汽車產業之 SWOT 研析

<p>電動汽車</p>	
<p>優勢 Strengths 我國電動汽車整車產品仍在商品化階段，但相關配套產品，如充電樁、連結器皆以有成熟商品上市並外銷國際。</p>	<p>劣勢 Weaknesses 國內市場經濟規模尚未成形，雖電動汽車仍在商品化階段，再加上市場規模並不具開發效益，自主整車製造將有其困難度。</p>
<p>機會 Opportunities 中國市場積極推動新能源車輛，台灣產商可適時切入充電樁、連結器等供應鏈。</p>	<p>威脅 Threats 在電動整車車輛與電池模組部分，台灣廠商並不具技術優勢，切入大陸市場之關鍵零組件等供應鏈應有其困難度。</p>

六、 氫能與燃料電池

(一) 台灣氫能與燃料電池產業之發展現況

台灣燃料電池的技術開發係由研究單位開始，技術開發成功後，技術轉移至民間公司，而逐漸形成產業。進行燃料電池技術研究的單位有工研院、中科院與核研所，最早為工研院發展純氫型與重組型 PEMFC 發電機組，後技術移轉大同世界科技公司與鼎佳能源公司；中科院稍後亦開發出純氫型 PEMFC 發電機組，技轉台達電公司；核研所則進行 SOFC 發電機組之研究，目前仍處於研發階段，尚未有技術轉移民間公司。

我國氫能燃料電池產業供應鏈上中下游有近 35 家以上的廠商(如圖 33)，投入研發已近十年。近年國內產業界有重大發展，包括定置型、可攜式、重組器以及關鍵零組件等產品。國內許多廠商，皆已發表量產階段之技術與產品，並展開示範運行。以下將就主要廠商發展現況概要說明之。

原材料(上游)	電池組件(中游)	系統應用(下游)	周邊產品
Membranes	Stacks	FC系統	氫氣供應
南亞電路板	工研院 中科院 核研所 台達電 南亞電路板 大同世界科技 光騰光電 博研燃料電池 鼎佳 中興電工 亞太燃料電池	工研院 大同世界科技 能碩科技 台達電 光騰光電 揚光綠能 亞太燃料電池 思柏科技 核研所 美菲德 鼎佳 中興電工 南亞電路板 康舒科技	三福氣體
MEA			聯華氣體
南亞電路板 光騰光電 揚志			亞東氣體
GDL			中油
碳能科技	重組器		甲醇供應
雙極板			伊默克
盛英 鼎旭			李長榮公司
碳布、碳紙	熱交換器		甲醇燃料罐
碳能科技			奇鉸
			儲氫合金罐
	高力熱處理		漢氫科技
			亞太燃料電池
			博研燃料電池

圖 33、台灣氫能燃料電池產業供應鏈

(資料來源：本研究整理)

(二) 台灣氫能與燃料電池產業之未來發展契機

國內之技術發展狀況，以 PEMFC 技術較成熟，投入研發之廠商最多，另外有部分廠商投入 DMFC 與 SOFC 之研究，AFC、PAFC 與 MCFC 在國內則有少數學研單位持續研究，尚無廠商投入。國內重要燃料電池廠商及技術能量如表 36，各廠商之技術發展現況說明如下。

1 上游原材料

在上游的廠商方面，主要有南亞電路板、與碳能科技與揚志公司。南亞電路板在 Membrane 與 MEA，已開發出直接甲醇燃料電池膜電極組(Directly Methanol Fuel Cell Membrane Electrode Assembly；DMFC MEA)，與氫氣燃料電池膜電極組(Proton Exchange Membrane Fuel Cell Membrane Electrode Assembly；PEMFCMEA)等燃料電池上游材料。碳能科技主要在生產碳布、碳紙，重點研發方向在於提供燃料電池使用的氣體擴散層。由於在 2008 年以前燃料電池的「氣體擴散層材料」，幾乎完全被外國廠商所掌握，而碳能科技在取得由逢甲大學材料科學與工程學系移轉的氣體擴散層製造技術後，提高了燃料電池的國內自製率，也提升國內燃料電池生產技術並降低生產成本。目前在日本、歐洲、美國均已建立固定客源，公司發展漸入佳境。揚志股份有限公司主要產品為燃料電池膜電極組(membrane electrode assembly, MEA)。該公司成立於 2010 年，分別由長庚大學及明志科技大學技術移轉，發展燃料電池膜電極組體的製作技術，推出國際 A 級水準的燃料電池三層式膜電極組體(3-layered MEA)產品。

2 中游電池組件

燃料電池中游電池組件主要包括了電池組、重組器與熱交換器。在電池組方面，工研院、中科院與核研所主要為進行燃料電池組件的研發，其中工研院與中科院主要致力於 PEMFC 模組的研發，核研所則有進行 DEMFC 及 SOFC 的研發。南亞電路板基於其在電路板製程及設計擁有的成熟能力，近年來致力於燃料電池組的設計製造，目前已量產燃料電池電力模組。台達電於 2002 年成為全球第一大電源供應器製造商時，曾明確勾勒台達電綠能科技藍圖，將陸續推出太陽能、led、電子紙、電動車、燃料電

池等新能源產品，之後與中科院合作發展小型特殊燃料電池電力機組；並於 2011 年 3 月公佈以 1,545 萬美元，購入大陸天津廠 50% 的股權，未來將作為汽車電子、燃料電池和超級電容等產品的生產基地。在重組器方面，2008 年大同世界曾投入電池組、系統控制(BOP)、重組器、換流器與變流器等四大領域的研發。目前的最新產品主要為碧氫科技的甲醇重組產氫機，而高力熱處理可提供板式熱交換器用在做為燃料電池所產生之熱的回收與應用的組件。

3 下游系統應用

美菲德(真敏國際有限公司)原為柴油發電機生產製造商，其柴油發電機的燃料來自石油，早期公司考慮未來石油供給將愈趨緊俏，於是積極思考發展下一代的發電機產品，因此積極發展燃料電池系統。該公司發展的 10kW 燃料電池發電系統，在 2010 年 11 月提供作為臺北市花博展區故事館的內外照明電力來源，該系統亦在各國際燃料電池展中展出，引發國際客戶高度合作意願。美菲德 2010 年同時參與經濟部能源局「燃料電池示範運轉驗證計畫」，完成其「10kW 級燃料電池長時效備用電源供應系統」建置工作。

博研公司於 2004 年和加拿大 Palcan 公司在加國簽訂技術移轉和授權約定，針對降低製造成本、商業量產和系統商品研發等進行研製。在成大育成中心研發合作架構下，已成功發展成本極具競爭力的台灣版燃料電池產品。其特色是將加拿大發展的研發雛型改變成 85% 由本地製造的商業產品，目前公司之研發中心已移至台南永康工業區，並與南科園區建立合作計畫。另外，博研在燃料電池系統、儲氫罐、代步車、e-bike(圖 34)等燃料電池應用產品，均能充分掌握本身核心技術，準備隨時進入市場。該公司目前正積極與南科園區管理局合作，提供其開發之 e-bike 於南科園區示範運行，以打造園區清潔環境形象。



圖 34、博燃料電池公司 e-bike

亞太燃料電池科技主要核心技術為 100W~12kW 質子交換膜燃料電池組的設計與生產，以及燃料電池系統的設計技術，並已成功將之應用於電動機車、代步車、輪椅、電動小火車及可攜式發電機等產品。此外，亦掌握低壓金屬儲氫罐與快速接頭之設計製造技術，使用低壓金屬儲氫罐之燃料電池氫氣供應系統技術，以及燃料電池系統發展平臺與測試機台的技術。亞太燃料電池科技公司生產的「ZES 新一代氫燃料電池電動機車」，係混合動力燃料電池系統。ZES 設計為都市短程交通工具，極速每小時可達 46 公里。ZES 配合儲氫罐交換方式，可迅速補充所需的氫燃料，使用上更為便利省時，符合國人生活節奏與機車使用習慣。該公司的氫燃料電池機車已參與政府的示範運行計畫，該計畫執行結果所蒐集之性能技術資訊將做為未來國內制定燃料電池機車之相關標準與法規的參考。

鼎佳能源公司主要在自製燃料電池組，並結合國內關鍵零組件產業，發展應用於備用電力市場的燃料電池供電系統。在定置型發電系統方面，鼎佳能源科技公司由於技術核心團隊來自工研院，省略許多前期摸索時間，迅速開發 kW 級備源電力系統。該公司十分著重在原材料自主與在地化，有別於其他公司產品之核心組件採用國外產品組裝。該公司與中華電信合作，於 2010 年 7 月於新竹尖山鄉海拔 1,500 公尺內灣山區馬美部落建置國內第一套基地台備援電力系統，並利用遠端監控管理該系統之運作；同時另於新北市三芝之中華電信基地台設置燃料電池備援電力，提供海岸電台與漁船間等海上交通工具緊急求救通訊之用。

中興電工與中央大學產學合作進行「kW 級燃料電池儲氫發電製冷技術開發」計畫，研發燃料電池，將氫能應用於燃料電池，或提供定置型發電機產生電力，通訊站與基地台備用電力發電機、

偏遠地區小型供電系統等研發成果。該公司現階段所進行的 kW 級燃料電池輔助電力系統，以及未來發展 MW 級氫能發電站，將可作為支援智慧電網技術發展重點。至 2010 年中興電工切入燃料電池領域達三年，至今燃料電池組、甲醇水重組器、電力電子控制器等系統設備都具商品化成品。中興電工切入的「燃料電池」先以基地台、機房的「備援電力」為主，並且以系統整合、設備供應角色定位，其中最難的「甲醇水重組器」已成功商品化，技術、成本優於全球知名大廠 Ballard，較國內同業進程快速，對於未來市場很有信心。其主要產品包括 5kW 備源電力電池、7.5kW 電池組、甲醇水重組器，目前重組器產線已布建完成，年產 1,500 台；電池組短期內仍僅有實驗室。

4 周邊支援產品

周邊支援產品主要包含氫氣供應、甲醇供應及儲氫罐的生產製造。廠商包括相關的氣體生產廠商、化工廠。儲氫罐則主要仍由燃料電池廠商開發，如漢氫科技研發與生產合金儲氫罐，亞太燃料電池也與國外合作也可供應儲氫罐產品。此外，三福氣體已完成一座 25 支組先導型儲氫罐充氫站。

表 36、台灣重要燃料電池廠商及技術能量

	名稱	技術能量
上游 原材 料	南亞電路板	接受杜邦技轉，已具備 MEA 量產能量，主要產品有直接甲醇燃料電池膜電極組(DMFC MEA)、氫氣燃料電池膜電極組(PEMFC MEA)，近年更積極朝下游發展，研發燃料電池模組與系統並已有小功率產品(DMFC 40W-90W; PEMFC 1kW)發表。
	碳能科技	主要在生產碳布、碳紙，重點研發方向在於提供燃料電池使用之氣體擴散層。在 2008 年以前燃料電池的「氣體擴散層材料」，完全被外國廠商所掌握，而碳能科技在取得由逢甲大學材料系移轉的氣體擴散層製造技術後，提高了燃料電池的國內自製率，也提升國內燃料電池生產技術並降低生產成本。目前在日本、歐洲、美國均已建立固定客源，公司發展漸入佳境。
	揚志	致力於膜電極組織研發製造。
中游 電	南亞電路板	南亞電路板在電路板製程及設計擁有相當成熟的能力，成功地應用於燃料電池組的設計製造，目前已量產燃料電池電力模組。

	名稱	技術能量
池組件	思柏科技	利用其 IC 及電子介面專業切入燃料電池能量管理系統(EMS-Energy Management System)。
	奇鎡科技	燃料電池週邊控制系統設計製造(BOP-Balance of Plant components)。
下游系統應用	亞太燃料電池	主要核心技術為 100W~12kW 質子交換膜燃料電池組的設計與生產能力，以及燃料電池系統的設計技術，並將之應用於電動機車、代步車、輪椅、電動小火車及可攜式發電機等產品。該公司亦掌握低壓金屬儲氫罐與快速接頭之設計製造技術，使用低壓金屬儲氫罐之燃料電池氫氣供應系統技術，以及燃料電池系統發展平臺與測試機台的技術。亞太燃料電池之量產規格機車已成功環島，總距離超過 1,000 公里，驗證系統可靠度。現於清華大學與竹科竹南園區進行示範運行，蒐集更多運行資料。
	中興電工	鎖定 PEMFC 系統與相關技術的開發，主要產品有 2kW/5kW 定置型發電機、甲醇水重組器、燃料電池模組與燃料電池電源轉換器等。進行中之示範計畫有：氫能風光屋混合直流電力、SBN 全球財經頻道攝影棚備用電力。
	鼎佳能源	結合國內關鍵零組件產業，研發應用於備用電力市場的燃料電池供電系統。公司之主要產品為 1kW-10kW 備用電源系統。目前已與中華電信合作於新竹馬美機房設置備用電源，及於新竹市消防局設置備用電源。
	大同世界科技	主要以液化石油氣(LPG, 主要內含丙烷和丁烷)當作燃料的重組型燃料電池為研發重心，並且是以 1.5kW~5kW 的定置型燃料電池組為發展主力。大同世界亦投入電池組、系統控制(BOP)、重組器、換流器與變流器等四大領域的研發。2010 年已有逐漸淡出的跡象。
	思柏科技	應用 DMFC 技術開發微型化燃料電池，已成功開發出多款微型燃料電池供電系統(5W/25W)，可應用在手機、LED 照明、3C 產品等。
	美菲德	發展定置型燃料電池發電機、燃料電池輔助電力系統(APU)、燃料電池不斷電系統(UPS)，主要產品為具備 UPS 功能之備用發電機，功率範圍 0.8~12kVA，以及功率範圍 1.1~3.3kVA 之小型發電機。運行中之 30kW 示範系統曾裝設於臺北花博美術館園區故事館，供應照明電力。

	名稱	技術能量
	博研燃料電池	博研燃料電池和加拿大 Palcan 公司在加國簽訂技術移轉和授權約定，針對降低製造成本、商業量產和系統商品研發等進行研製。在成大育成中心研發合作架構下，已成功發展成本具競爭力的台灣版燃料電池產品。其特色是將加拿大發展的研發雛型改變成 85% 由本地製造的商業產品。主要產品為 250W 電池組、1kW 電力供應器與燃料電池自(助)行車。

(資料來源：台灣燃料電池夥伴聯盟，2012)

(三) 台灣氫能與燃料電池之 SWOT 研析

氫能與燃料電池	
<p>優勢 Strengths</p> <p>台灣氫能燃料電池產品之技術成熟，並已成功商品化，可應用於不同市場，如備源電力市場、氫能燃料電池機車等。</p>	<p>劣勢 Weaknesses</p> <p>國內市場經濟規模尚未成形，雖氫能與燃料電池已商品化，但其成本依然無法有效下降至消費者可接受價格，促進市場活絡。</p>
<p>機會 Opportunities</p> <p>雖氫能與燃料電池並非大陸市場主流，但大陸內需市場廣大，應用通路眾多，台灣氫能燃料電池產品應較容易達到經濟規模，有效降低成本並引領市場效應。</p>	<p>威脅 Threats</p> <p>相關替代性能源多元，如各類型鋰電池或成本低廉的鉛酸電池。該如何提高市場誘因，創造有效商業模式及通路，實質不易。</p>

七、 生質能產業

(一) 台灣生質能產業之發展現況

經濟部能源局在生質柴油的發展推動上，規劃分成四個階段進行，第一階段是鼓勵公營公車使用添加生質柴油的「綠色公車」計畫；第二階段，為 2007 年 6 月推行「Green County 綠色城鄉」計畫，建置生質柴油區域性產製銷供應體系；第三階段則是在 2008 年 7 月全面實施在市售柴油內添加 1% 的生質柴油，採自由市場機制，開放進口；在第四階段為 2010 年將生質柴油添加比例提高至 2%，以達成生質柴油目標量 10 萬公秉的發展目標(圖 35)。



圖 35、台灣生質柴油推動歷程

在生質酒精部分，經濟部於 2006 年 10 月行政院院會提報「發展綠色能源-生質燃料執行計畫」，計畫中關於生質酒精之推動目標分為三大階段：2007-2008 年為「綠色公務車先行計畫」階段，生質酒精推廣量 770 公秉；2009-2010 年為「都會區 E3 計畫」階段，生質酒精推廣量 12,000 公秉；2011 年原規劃將進入「全面供應 E3」階段，生質酒精推廣目標量 10 萬公秉，但由於國內尚未有酒精工廠設立，此階段政策並未推動(圖 36)。自 2007 年 9 月起已在臺北市選定 8 站中油加油站供應 E3 酒精汽油，並提供每公升 1 元價差優惠作為誘因；2009 年 7 月起在高雄縣亦選定示範加油站開始供應 E3 酒精汽油。目前全臺北高共有 13 座加

油站供應 E3 酒精汽油，並提供每公升 2 元補貼鼓勵民眾試用。

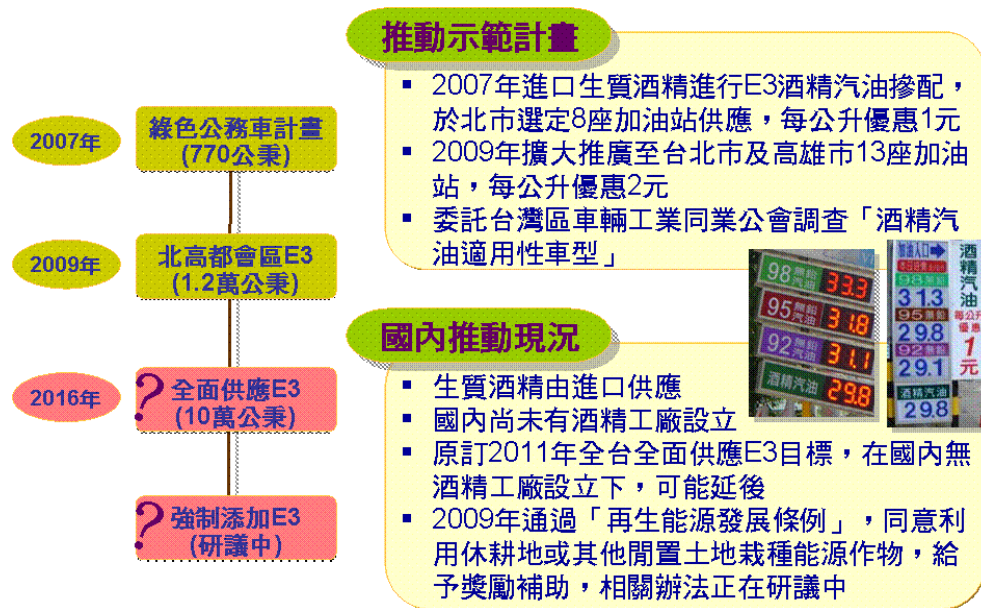


圖 36、台灣生質酒精推動歷程

(資料來源：本研究整理)

根據 2007 年 11 月行政院所召開之「產業科技策略顧問會議 (SRB)」結論，已提出生質燃料的中長期發展目標與願景，中程將以發展 B5 生質柴油及強制添加 E5 生質醇類為目標，長程將以發展 B20 生質柴油及強制添加 E20 生質醇類為願景，詳如表 37。然而針對此一規劃目標與遠景，尚未提出具體政策。2009 年 6 月通過「再生能源發展條例」，同意利用休耕地或其他閒置之農林牧土地栽種能源作物供產製生質能燃料之獎勵經費，由農業發展基金支應；但對於能源作物或生質燃料之獎勵辦法，目前經濟部與農委會尚在研議中。此外，經濟部在考量老舊車輛對於酒精汽油的適用性下，正在研議於 2016 年推動全面供應 E3 可行性。

表 37、我國生質能源目標與願景

	近 程 2010~2011	中 程 2011~2015	遠 程 2016~2025
政策 目標 願景	<ul style="list-style-type: none"> ■B2，生質柴油 10 萬公秉 ■E3(雙軌) 生質酒精 10 萬公秉 ■生質能發電 741MW 	<ul style="list-style-type: none"> ■B5，生質柴油 (含生質物裂解柴 油) 30 萬公秉 ■E5(單軌) 生質醇類 50 萬公秉 ■生質能發電 850MW 	<ul style="list-style-type: none"> ■B20，生質柴油 (含生質物裂解柴 油) 120 萬公秉 ■E20 生質醇類 200 萬公 秉 ■生質能發電 1,400MW
策略 主軸	<ul style="list-style-type: none"> ■以自產料源優先考 量 ■以內需市場扶植生 質能新興產業 ■輔導 RDF-5 生質能 電廠及混燒應用 	<ul style="list-style-type: none"> ■多元化料源擴大供 應 ■進軍海外生質料源/ 燃料市場 ■結合農工廢棄物裂 解燃油，擴大混燒 應用比例 	<ul style="list-style-type: none"> ■融入低碳經濟結構 ■邁入 Bio-Refinery 產業 ■配合都市垃圾焚化 爐除役，導入 MSW Re-Powering

(資料來源:行政院 2007 年產業科技策略顧問會議(SRB)結論,2007 年 11 月。)

(二) 台灣生質能產業之未來發展契機

國內生質柴油業者已有台灣新日化、積勝、承德油脂、玉弘、鴻捷、靖騰、濠威、榮益環保科技、億泰及時超、炯鼎等十家廠商已取得產銷執照，其中僅台灣新日化、承德油脂、鴻捷與靖騰 2010 年尚有產能開出，合計國內生質柴油裝置產能已達十萬噸以上，規模較大之承德油脂與鴻捷產能利用率約僅 52%~67%；料源則以廢食用油為主，部分使用進口棕櫚油進行摻配，詳如表 38。榮益環保科技則已將麻瘋樹列入料源選項之一，進行試產。此外，部分廠商以麻瘋樹育種工廠為著眼點，在東南亞進行麻瘋樹試種。

表 38、國內生質柴油業者概況

廠商	台灣新 日化	積勝	承德 油脂	玉弘	鴻潔	靖騰	榮益 環科技	億泰	時超	炯鼎
位置	嘉義縣 民雄鄉	高雄市 小港區	臺北三 峽鎮	彰化彰 濱工業區	彰化彰 濱工業區	高雄工 加出口區	宜蘭五 結鄉	雲林六 市	臺中龍 井鄉	桃園大 園鄉
料源	廢食用 油為主	以廢食 油及進 口南亞 棕櫚油 為主	廢食用 油為主	國產大 豆及進 口棕櫚 油	廢食用 油及大 豆油(向 國內廠 購買)	廢食用 油為主	廢食用 油、麻 瘋樹油 為主	廢食用 油	廢食用 油暨植 物油脂 如棕櫚 油及大 豆油	廢食用 油
年產能	2萬公 秉	9,000 公秉； 前停 目已產	月產 能 2,500 公秉； 利率 52%	5,000 公秉； 前停	1.7萬 公秉； 利率 67%； 計產 擴至 2萬 公噸	1,000 公秉； 利率 100%	目前 為小 量試 階段 是否 產視 政策 與市 場需 求而 定	3萬公 噸	1萬公 噸	目前 停產

註：生質柴油 1 公噸=1,136 公升

(資料來源：本研究電訪整理，2011.05。)

生質酒精部分由於政策尚未提出長期發展規劃及具體配套措施，市場規模尚無法評估，因此原來包括台糖、台肥、味王、味丹、台灣纖維酒精公司等多家業者雖都曾表示有意投入酒精生產，但因政策不明朗，投資風險相當高，目前僅剩台糖公司配合政府能源作物補貼方案進行投資計畫修正，修正後將送經濟部國營會審查；中油公司與台肥公司則仍持續關注生質酒精投資計畫，有意於國內投入纖維酒精計畫；其他公司則皆已暫停生質酒精相關投資計畫，有關各公司之投資規劃詳如表 39

表 39。

表 39 國內有意投入生質酒精生產之業者動態

公司名稱	台糖	味丹、中油、台肥	味王	台灣纖維酒精公司
預定廠址	嘉義南靖	台中沙鹿	泰國、柬埔寨	彰濱工業區及屏東農業生技園區
規劃期程	甘蔗為主、糖蜜為輔	進口糖蜜做為料源，並規劃於越南生產木薯酒精半成品，運回國內加工	暹邏廠木薯；柬埔寨廠甘蔗	彰濱廠以廢輪胎為主要料源；屏東廠以狼尾草為主
使用料源	年產 12 萬公秉	第一期規劃年產能為 6 萬公噸	泰國廠年產能約 3 萬公噸；柬埔寨廠年產能約 15 萬公噸	彰濱廠與屏東廠年產能皆為 4.3 萬公秉
規劃產能	投資計畫修改中，待送國營會審查	已於 2009 年終止合作	暫停生質酒精投資計畫	暫停生質酒精相關投資計畫

(資料來源：蘇美惠，「生質能產業」，2010 年台灣各產業景氣趨勢調查報告，台灣經濟研究院，2009；本研究調查整理。)

(三) 台灣生質能產業之 SWOT 研析

<p>生質能</p>	
<p>優勢 Strengths 台灣生質能技術成熟，並已成功實證化，若相關部會提供適宜的配套辦法應可提供相當程度的替代能源供應。</p>	<p>劣勢 Weaknesses 市場規模尚無法評估，因此原來包括台糖、台肥、味王、味丹、台灣纖維酒精公司等多家業者雖都曾表示有意投入酒精生產，但因政策不明朗，投資風險相當高</p>
<p>機會 Opportunities 生質能項目為大陸市場主流，大陸內需市場廣大，台灣產業應該掌握商機及時切入。</p>	<p>威脅 Threats 大陸市場生質能發展方面的法律法規規劃體系還不完善。缺乏支持生質能發展的配套法規、政策措施和生態補償機制。生質能產品收購流通體系和市場准入制度有待進一步健全。</p>

柒、兩岸綠能產業競合之分析研究

一、太陽光電

大陸政府積極透過解決增加內需來減緩產能過剩與歐美雙反對產業帶來的影響，然金太陽計畫雖成功推升安裝量，併網比例低的問題依舊難解。2013 年大陸政府計畫讓大型電站的補貼逐漸退場，主力推動分散式太陽光電系統提升效益，並將推出產業進入條件，嚴格控制貸款審核等條件，政策的變動將牽動大陸太陽光電業者的營運發展。

台商目前在中國仍有設廠的包含茂迪(昆山)、太極(昆山)、江蘇艾德。其中友達過去在天津有設廠，但因為產能規模與其他中國廠商無法相比，無法有成本競爭的優勢，因此也關廠了。不過除了電池、模組外，原料供應反而持續在中國擴大市場，碩禾切入的導電漿持續在中國增加出貨，由於整體的出貨有望占碩禾營收的一半，因此 2013 年有望在中國的江蘇設廠，算是近期台灣太陽能廠在中國的重大佈局。

另一方面，也是因為相關原料並沒有納入 ECFA 的清單，因此碩禾在考慮關稅、原物料取得、運輸成本與未來成長性後，決定於中國設廠就近供貨，將有助降成本提高利潤。因此這應該是台灣在簽定 ECFA 時應納入考量的情況，才有助於廠商在台灣製造而銷售中國，將製造廠留在台灣提升就業機會。

目前台灣廠商在中國市場主要的切入點有直接銷售、代工以及系統投資三種。由於欠缺原料等天然資源，台灣主要銷往中國的產品是中游的矽晶片以及電池片，多是屬於直接銷售，主要原因在於台灣產品的效率仍較中國廠商高，因此在需要高效產品時，中國廠商往往必須跟台灣購買矽晶片、電池片，運送回中國進行模組封裝。由於台灣廠商在成本上有效控制，因此透過高效能、低成本的優勢仍可以在中國供過於求的市場中殺出一條血路。

除了銷售模式，由於中國與美國、歐洲的貿易戰爭，台灣也成了中國廠商突破產地限制的最佳解決方案，所以除了前面所述的產品銷售外，中國廠商往往也會透過代工的方式與台廠建立合作關係。有別於單純銷售主要是高效的產品，代工則包含所有市場主流的商品，另一方面中國廠商也會以來料代工的方式，委由台廠進行單純加工以壓低成本。台灣廠商在這樣的模式下，就是

以代工的角色切入中國太陽能產業的供應鏈。

最後，有鑒於中國的龐大市場，台灣也有不少廠商投入系統開發。但就如同前述，由於中國市場發展太陽能系統的規範、國家財政規劃尚不成熟，因此就連中國的企業對於在中國投入項目開發也是評估再三。目前台商多利用自有工廠屋頂發展太陽能系統，但短期內沒有加大投資的跡象，並不會有像英利等中國企業大規模的投入。

(一) 環渤海經濟區太陽能產業之可行性評估



圖 37、環渤海三省兩市太陽光電產業概況

(資料來源：DIGITIMES，2011/4)

環渤海經濟區在省政府與地方政府積極鼓勵扶持下，衍生多個各具特色的太陽光電產業經濟開發區。而環渤海經濟區各省市的十二五規畫都將太陽光電產業列為重點發展產業，推出各項補助政策建立良好投資環境，支持太陽光電產業發展，如圖 37 與圖 38 所示。

北京市身為大陸太陽光電產業的創新技術研發中心、展示中心及檢測中心。匯聚大陸重要研發資源與人才，近幾年北京市八達嶺經濟開發區大力發展風能、太陽能、生質能、地熱能等設備生產，希望帶動北京新能源產業發展；天津市利用本身區位優勢，整合北京、河北省周邊資源打造產業重鎮，目前已吸引英利、友達、宏大中源等到此設廠生產；河北省太陽能電池產能位居第二大省，河北省保定電穀及邢臺經濟開發區為太陽光電產業製造重鎮，保定電穀的太陽光電產業鏈發展已趨完整。邢臺經濟開發區

及燕郊高新區目前以上游單晶矽錠、單晶矽晶圓生產為主，之後規劃往下游延伸，並持續擴大生產規模；**山東省**太陽光電產業以發展終端及特殊應用為主，政府高額補助太陽光電系統安裝，提供優惠條件，致力提高山東省的太陽光電系統安裝量；**遼寧省**太陽光電產業發展以錦州市為主，錦州市又以錦州陽光為主要企業，製造太陽能單晶矽晶圓，錦州市為大陸單晶矽晶圓供應重鎮。

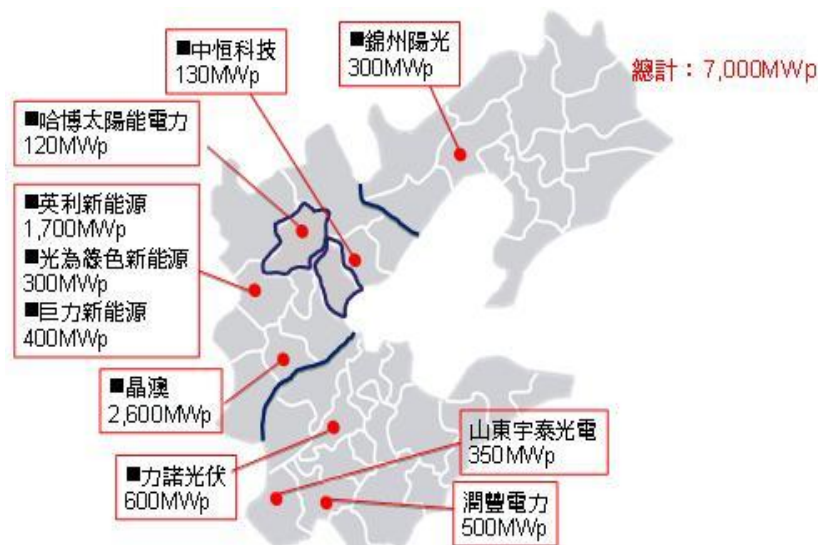


圖 38、環渤海太陽能電池主要業者概況

(資料來源：DIGITIMES，2011/4)

整體而言，目前**北京市**在新能源方面有明確的發展目標與方向，但新能源產業現況仍明顯不足及缺乏充足的自然資源，故北京市首要著重在太陽能高端技術研發；**天津市**擁有大陸最為完善的太陽光電產業鏈，更是大陸太陽能的發源地，2009 年相繼推出「太陽能屋頂計畫」與「金太陽計畫」。目前，濱海新區聚集了京瓷、友達光電、英利、宏大中源、津能、中國電子科技集團等知名企業和科研院所，其中，中電科十八所三結砷化鎵太陽能電池組產品光電轉化效率達到 30%，尤尼索拉津能三結非晶矽柔性電池組件光電轉化效率達到 8%，友達光電更採用目前全球最成熟的光伏產品技術，其單晶矽 N 型模組光伏電池光電轉化效率可達 19.5%。天津濱海新區光伏產業已經形成了從單晶矽、多晶矽、非晶矽薄膜到聚光電池完整的產品類別。天津市在太陽能領域發展方面，歷史悠久、具有完善的生產鏈、匯聚多家知名廠商、積極創新開創自己的系列產品，除此之外，當地政府極力推動新能源相關產業，更容易達成十二五的訂定目標；**河北省**太陽能資源豐富，北部張家口、承德地區年日照小時數平均為 3000~3200 小時，中東部地區為 2200~3000 小時，具有相當大的開發利用價值。

保定市、邢臺市更被授予「國家太陽能綜合應用科技示範城市」、「太陽能建築城」榮譽稱號，邢臺市為全大陸首座太陽能城市。至 2009 年底，河北省太陽能熱水器集熱面積已達 450 萬平方米，光伏發電裝機容量 810kW。除此之外，河北省擁有太陽能相關生產廠商包含保定英利、晶龍，主要產品為太陽能級單晶矽、半導體級單晶矽，是目前大陸最大的矽片加工基地。2007 年 3 月晶龍太陽能有限公司在美國納斯達克證交所掛牌，成為河北省太陽能行業首家在美上市公司，2009 年，該集團實現銷售收入 107 億元；2007 年 6 月，英利綠色能源控股有限公司成為河北省第一家在紐交所上市的企業，2009 年，該集團實現銷售收入 80 億元。目前，英利、晶龍已經成為全球擁有完整產業鏈條的光伏企業。整體而言，在省政府積極推動太陽能下，保定市、邢臺市獲選太陽能城市，太陽能熱水器集熱面積與光伏發電裝機容量都相當可觀，除此之外，河北省擁有充足的日照時數，更有相關的生產廠商，保定英利、寧晉晶龍、秦皇島哈電、中航惠騰等企業和主要產品技術水準在國內處於領先地位，但新能源開發利用仍顯不足，除陸上風力發電、太陽能熱利用形成規模外，光伏發電剛起步，核電、海上風電等開發尚屬空白，農林生質能利用不到 20%，因此仍有顯著的進步空間；**山東省**太陽能開發利用較早，太陽能熱水器已形成較大產業規模，產能和推廣應用量居全國首位。2010 年，全省擁有太陽能企業 578 家，太陽能光熱產業營業收入 520 億元。2010 年，力諾、皇明、桑樂等三家龍頭企業太陽能熱水器產量 1190 萬平方米，占國內市場份額的 24%，並且透過引進外資和自主投資，在晶矽電池、薄膜電池、太陽能組件等領域，山東省已形成以東營光伏、力諾光伏、孚日光伏、潤峰公司、威海中玻光電等骨幹企業為主的產業集群；潤峰公司投資建設的 1 兆瓦光伏電站並網發電，實現了山東省太陽能光伏發電並網零的突破。除此之外，黃金太陽、陽光博士、中科藍天、天豐、澳華、福德、小鴨等一批品牌異軍突起，發展迅猛，逐步成為山東省太陽能光熱行業的重要力量。山東省並擁有全國唯一從石英砂、毛坯管、鍍膜管到集熱器、熱水器和熱水工程的完整產業鏈。山東省太陽能利用部分擁有多家龍頭企業及完整的產業鏈，而風力發電地理位置優越，風能資源潛力巨大，加上相關廠商的進駐與投資，目前已有不錯的發展，未來樂觀其成；**遼寧省**太陽能資源豐富，年平均輻射量為 5000MJ/m²，目前以錦州陽光為主，遼寧省太陽能、風能、地熱能資源都相當足夠，但整體產業仍不夠完善，至於新能源汽車已積極建設多個新能源汽車基地，藉此加速發展，整體而言，遼寧省新能源產業仍有極大的進步空間。

目前，環渤海經濟區太陽能單晶矽晶圓產業及太陽能電池產

業發展也趨於成熟，除具備基本產能外，尚有太陽能協會、商會、研發單位及技術檢測中心等支持產業發展及新技術開發，2011年太陽能電池產能成長1.5倍。環渤海經濟區太陽能電池主要業者，遼寧省以錦州陽光為主、河北省以中恒、英利、光為綠色新能源、巨力、晶澳；北京則為哈博、山東省則有宇泰光電、潤豐，合計環渤海經濟區可創造年產能7000MWp。環渤海各省市太陽光電產業快速發展，從上游矽晶圓到下游模組及系統端已聚集多家業者，產能在2011年迅速暴增。環渤海的太陽光電產業規模僅次於長江三角洲的太陽光電產業，為大陸太陽光電產業重鎮。

(二) 長三角經濟區太陽能產業之可行性評估

綜合上述，本研究根據長三角十二五規劃內容，評估長三角地區新能源發展可行性，從中央以及各省的十二五規劃可以發現未來新能源發展將是一大趨勢，然而又以風能、太陽能為發展重點，江蘇、上海和浙江等省市所處的長三角地區是中國新能源產業發展的核心。近些年來，長三角地區產業發展環境和新能源產業鏈日益完善，產業集群發展的態勢正逐步形成。該地區聚集了全國約三分之一的新能源產能，集中了中國60%的光伏企業、20%以上的風電裝備製造企業、53.5%的建成核電站裝機和近40%的生質能發電裝機。目前浙江省的太陽光電產業，主要集中在嘉興市、衢州開化、寧波及溫州，逐步形成完整產業聚落(見圖39)。DIGITIMES Research統計浙江省2011年底多晶矽產能達9,000噸，矽晶圓產能達3.5GWp，電池產能達7.2GWp。

根據浙江太陽能協會統計，該省從事太陽光電相關的企業於2011年3月總計176家，其中2010年後半以來新設立的企業高達78家，大部分新加入的業者選擇投資太陽能模組或周邊相關零組件，浙江省多家新進業者中，有很大一部分是浙江大型民資企業集團，背景橫跨紡織業、房地產、電源供應器等，包括萬向集團、橫店東磁集團、杉杉集團及正泰集團等，然而浙江省的業者數量眾多，因此單一企業產能規模普遍偏小，年產能約100~500MWp。

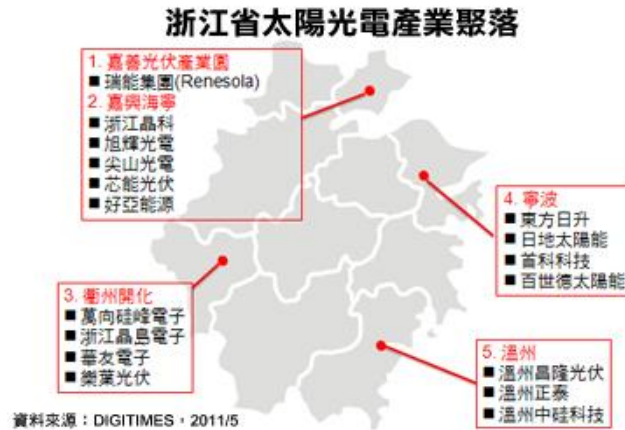


圖 39、浙江省太陽光電產業聚落

(資料來源：DIGITIMES，2011/4)

浙江省十二五規劃中，太陽能發展成為重要的新能源項目，重點研究和開發太陽能光、熱發電的基礎材料、器件、設備和裝置，完善相關測試體系，建立太陽能應用示範基地，快速推廣太陽能的應用。除矽礦產冶煉外，浙江省在多晶矽、矽棒生產、矽片切割、太陽能電池板和組件生產、光伏電池應用等方面都有涉及。伴隨著全球光伏產業和市場的快速發展，各類資本紛紛投身光伏產業，浙江省光伏產業規模還在進一步不斷擴大。浙江省光伏企業採用的多線切割機、電池片印刷設備等裝備主要依賴從德國、瑞士、日本和美國進口。而單晶爐和層壓機方面，採用國產設備較多，主要於中國生產的全自動單晶爐的性能已於國際同類產品相當，而且國產設備價格優勢較為明顯。與國際著名企業生產相比較，設備、產品性能基本相當，但人力成本更低。與國內企業相比，裝備水準較高，把太陽能電池板的矽片削薄一半，材料成本的消耗更節省，但轉換率仍維持在 17% 不減。

浙江省光伏企業有獨特的「尚德模式」示範，後來跟進企業的投資規模大，起點高，而光伏企業發展速度雖超常，規模還是顯得較小。如浙江昱輝陽光能源有限公司是省內龍頭企業，2009 年銷售收入為 50 億元，與千兆瓦級企業無錫尚德太陽能有限公司 2009 年 17 億美元的銷售收入相比，兩者差距較大。

浙江省光伏產業多集中在電池、元件封裝等資金和技術門檻低、勞動力比較密集的環節。在國際市場需求旺盛的刺激下，雖也取得了較好的利潤，但掩蓋了人才匱乏、沒有核心技術的短腿，企業嚴重缺乏技術人才和科技創新的能力，並且多晶矽原料、產品市場都受制於省外、國外，關鍵設備基本靠引進，產業基礎是

不紮實雄厚的。

浙江光伏輔材聯盟由浙江省太陽能行業協會牽頭，杭州聯合新材料科技股份有限公司、杭州之江有機矽化工有限公司、杭州鑫富節能材料有限公司、浙江尚能電子材料有限公司、浙江和合光伏玻璃技術有限公司、浙江幃盛太陽能科技有限公司、杭州西子保險經紀有限公司等 7 家單位共同發起組，是由浙江省內從事太陽能光伏輔材生產並具備一定規模、產品品質和行業影響良好的企業自願加入而成。

江蘇省為大陸太陽光電產業的龍頭，其太陽能產能及產值約占全國 55% 以上，而江蘇省的太陽光電垂直整合大廠有 6 家，均頗具規模，帶動當地配套零組件及材料的發展。江蘇省已有 9 大太陽光電產業園區，各具特色且均有積極發展目標。2010 年江蘇省太陽光電產值高達人民幣 1,988 億元。產能部分，2010 年底太陽能多晶矽產業由保利協鑫一家獨大，年產能 2 萬 1,000 噸。太陽能電池產能達 7.8GWp，太陽能模組產能達 7.4GWp。DIGITIMES Research 統計，2011 年底若江蘇省各廠商擴產計畫不變，多晶矽年產能將達 2.5 萬噸、矽晶圓年產能將達 15.6GWp、太陽能電池年產能將達 16.1 GWp。江蘇省從 2006 年即提出十一五規劃，大力發展補助太陽光電產業，尤其支持企業到海外上市。截至 2010 年底，江蘇省已上市的太陽光電業者總計有 8 家，包括無錫尚德、常州天合、南京中電、南通韓華、CSI 阿特斯、保利協鑫、江陰浚鑫和華盛天龍 8 家企業。

江蘇太陽光電產業優勢明顯，已形成從原料到系統的完整太陽光電產業鏈，太陽電池產能約占中國 70%。生產據點集中在昆山、揚州、無錫、常州、蘇州、南京、南通、泰州、徐州等地，相關企業中有 5 家進入世界前 20 強，有 280 多家週邊企業。其中，建於 2006 年的昆山可再生能源基地獲准成為國家級可再生能源基地。該基地已成功引進可再生能源企業 23 家，形成太陽能和風能兩大主導產業。區內的代表性企業江蘇百事德太陽能高科技，未來預計打造年產 1,000MW 的非晶矽薄膜太陽電池生產基地，以成為全球產能最大的矽薄膜生產基地為目標。徐州則以千億產業和世界級太陽光電產業基地為發展規劃。據江蘇省光伏產業聯盟預測，到 2010 年，江蘇的矽晶太陽電池和模組將分別比 2008 年成長 2.01 倍和 2.46 倍，2011 年總計 15.29GWp，矽材料更是增加 9.22 倍，薄膜太陽電池的成長速度會達到驚人的 154.7 倍。



圖 40、2011 年江蘇省太陽能矽晶圓主要業者產能概況

(資料來源：DIGITIMES，2011/4)

儘管光伏產業在國外遭遇“雙反”調查，在國內面臨無序競爭，《江蘇省“十二五”培育和發展戰略性新興產業規劃》(以下簡稱《規劃》)中，光伏產業仍作為新能源產業之一，位居十大重點培育和發展新興產業之首。

現階段光伏發電包括光伏電池本身、系統集成和安裝工程技術等諸多環節成本均偏高，導致上網電價過高。據測算，目前光伏發電上網成本約在每 kW 時 2.15 元左右，制約了光伏發電的市場需求和推廣應用。

上海市身為大陸第一大城市，為大陸金融、經濟與貿易中心，上海的太陽光電產業發展不若江蘇省、浙江省、河北省等，業者擴產的步調也較緩慢，根據 DIGITIMES Research 統計 2011 年底，上海的太陽能矽晶圓總產能可達 1,150MWp，電池總產能 980MWp，模組總產能 550MWp(見圖 41)。上海利用本身區位優勢，已逐漸成為大陸太陽光電產業的研發基地及企業總部基地。

上海市經濟和資訊化委員會於 2009 年 8 月提出「上海推進新能源高新技術產業化行動方案」，針對核電、風電、新能源汽車、太陽能等新能源產業提出 2009~2012 年的發展規劃與目標，太陽光電產業的重點放在發展高效率太陽能電池、薄膜太陽能模組及薄膜太陽能製造設備。目前上海市的產業聚落已初具規模，其中閔行浦江高科技園為上海最大太陽光電生產基地，聚集多家業者投入研發薄膜太陽能、高效率太陽能電池。浦東張江高科技園也成為上海太陽光電技術研發重鎮。



圖 41、上海主要太陽光電產業聚落

(資料來源：DIGITIMES，2011/4)

(1) 珠三角經濟區太陽能產業之可行性評估

廣東省十二五期間規劃多個太陽能材料與電池製造基地，應加快產業鏈上下游整合，同時將產業鏈向下延伸，擴大產業規模。而廣東省的電價偏高，比其他省份每度電價平均高出人民幣 0.1 元，但在全大陸光伏發電應用省份中卻排在 10 名之外，份額不到全大陸的 2%¹⁶，在目前廣東省光伏發電成本接近火電成本的狀況下，政府除了加強光伏產業園區之建設外，應用面應積極推廣當地光伏發電在工業，尤其是高耗能企業方面的應用與補貼，對廠商成本之節省亦是一大助益。

廣東省太陽能光伏產業的佈局，以深圳、佛山、東莞、河源為中心，建設太陽能光伏產業基地(見圖 42)。石英砂為生產太陽能光伏玻璃的主要原材料，河源當地超白石英砂之儲量及產量均占全球的四分之一，擁有此項天然資源對於發展太陽能光伏產業有相當大的優勢；目前河源初步形成從石英砂開採加工到太陽能電池生產、太陽能發電為一體的光伏產業鏈。

¹⁶ 北極星太陽能光伏網



圖 42、廣東省太陽能光伏佈局

(資料來源：北極星太陽能光伏網)

大陸太陽能光伏產業從上游多晶矽、長晶、切晶，中游電池、模組，下游系統、通路等垂直整合，甚至周邊關鍵材料、設備、零組件，以及各種次世代薄膜、聚光型技術各省皆有發展。廣東省光伏企業可分為兩類：一是主要生產光伏配套產品(包含南玻玻璃和儒興科技)，這些廠商大多供應國內企業；二則是主要生產電池組件(包含創益太陽能、廣東愛康及南玻光伏)，產品主要銷往歐洲及國內市場。廣東省製造廠商主要集中在上游的晶錠/晶片製造、下游太陽能逆變器及太陽能相關設備。(見表 40)

表 40、廣東省太陽能廠商

關鍵材料零組件	代表廠商
Ingot/Wafer 晶錠/晶片	珈偉太陽能光電(深圳) 深圳市拓日新能源科技
PV Inverter 太陽能逆變器	廣東志成冠軍集團(CHESHING) 深圳市科陸變頻器(Clou)
Equipment 設備	深圳市捷佳創精密設備 深圳市斯坦迪 深圳市網印巨星機電設備 深圳市勁拓自動化設備

(資料來源：財團法人光電科技工業協會 PIDA 2012.04)

企業投資方面，以拓日新能源公司及漢能集團的投資金額最為大宗(見表 41)。漢能集團在 2010 年矽基薄膜電池生產規模約為 300MW。拓日新能源公司則在深圳投資拓日工業園區。

表 41、主要投資廣東省太陽光電產業之大陸廠商

公司名稱	投資資金 RMB	2009 年電池(組件)產量	產能
拓日新能源	2.88 億	晶矽 7.3MW 非晶矽 17.6MW	晶矽 75MW(樂山) 非晶矽 50MW
杜邦太陽能	3.60 億	3MW	25MW
南玻集團	12.37 萬	25MW(東莞)	75MW(東莞)
公司名稱	投資資金 RMB	項目	
漢能	210 億	2010 年：矽基薄膜電池生產規模為 300MW 2011 年：採微晶矽疊層太陽能電池技術	
旗濱矽業	7.9 億元	建設 600t/d 線上 SUN-E 鍍膜玻璃生產線	
粵電集團	1.4 億元	與華南理工大學合作建設光伏發電併網電 站項目，第一年預計發電量為 322.75 萬度	

(資料來源：新聞整理及深圳太陽能學會)

廣東省太陽能產業由於起步較其他省份早，產業集聚效應明顯，產業鏈相對完整，尤其是河源擁有石英砂天然資源，適合發展太陽能光伏玻璃產業，該省產業特點如下¹⁷：

太陽能產業特點	
材料製造領域	以有機材料專利申請為主，晶矽材料和染料 的數量較少。
電池晶片領域	以薄膜電池為主，主要為電池的製造，晶矽 電池比例較高，但與江蘇相比，數量上仍有 差距。
光伏組件	以封裝技術為主。
發電系統及應用領域	企業數量多、市場活躍，產品多為實用新型、 以應用為主，但涉及併網發電的比例不高。

此外，廣東工業用電比其他省份貴，電一直存在供不應求現象，而目前光伏發電成本不斷下降，已逼近火電成本，對於光伏產業下游領域來說有相當大的發展空間。

廣東尚未出現如無錫尚德、常州天合等江蘇模式中的大型創

¹⁷ 國家電網 http://www.solar-pv.cn/html/2012/cygc_0706/8782_3.html

新型光伏企業。此外，產業的中下游缺乏有實力、大規模又具有帶領作用的龍頭企業。

太陽能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估，請見表 42。

表 42、太陽能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估

太陽能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估				
經濟區	十二五戰略與目標	新能源佈局現況	可行性評估	可行性評比
北京市	<p>鞏固太陽能高端技術研發優勢</p> <ul style="list-style-type: none"> ●集熱器面積達 200 萬平方公尺。 ●光伏發電裝機容量 25MW。 ●熱泵供暖面積 5000 萬平方米。 ●熱水系統 1050 萬平方米。 ●陽光校園 1000 所。 ●京能八達嶺 31MW 綜合試點工程。 ●華電密雲 20MW 大型地面光伏電站 ●亦莊 41MW 光伏發電示範區。 ●中關村 10MW 金太陽示範工程。 	<ul style="list-style-type: none"> ●為大陸太陽光電產業的創新技術研發、展示及檢測中心，匯聚重要研發資源與人才。 ●近幾年北京市八達嶺經濟開發區大力發展風能、太陽能、生質能、地熱能等設備生產，希望帶動北京新能源產業發展。 	<ul style="list-style-type: none"> ●北京市新能源和可再生能源發展目前仍處於起步階段，因北京市本身具備充足研發能量與人才，為太陽光電研發重鎮。台灣是在製程、管理方面較為領先，在研發領域上較難切入。 	待觀察
天津市	<p>實施中電科光電產業基地、英利光伏產業基地</p> <ul style="list-style-type: none"> ●太陽能光伏總產能達到 7,000MW。 ●京瓷太陽能電池板、高效太陽能電池的研發和產業化、非晶矽柔性太陽能電池產業化等項目。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2009 年相繼推出「太陽能屋頂計畫」「金太陽計畫」。 ●濱海新區聚集了京瓷、友達光電、英利、宏大中源、津能、中國電子科技集團等知名企業和科研院所。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大陸最為完善的太陽光電產業鏈，更是太陽能發源地。 ●天津濱海新區光伏產業已經形成了從單晶矽、多晶矽、非晶矽薄膜到聚光電池完整產品類別。 ●台灣在製程、管理方面較為領先，若可轉型成製程、管理方面之全面解決方案的提供者，應有其發展性。 	最具潛力

<p>河北省</p>	<p>太陽能綜合利用工程，發展光伏電站</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽能發電裝機達 30MW。 ● 集熱面積達到 1000 萬平方米。 ● 集中建設一批 1MW 規模以上的風光互補光伏電站。 ● 張家口國家風光儲輸示範工程 10MW 光伏電站投產。 ● 推廣太陽能採暖房 15 萬平方米，太陽灶 5000 台，太陽能溫室養殖、種植 500 萬平方米，建設 100 個農村太陽能綜合利用示範。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保定市、邢臺市為「國家太陽能綜合應用科技示範城市」、「太陽能建築城」，邢臺市亦為全大陸首座太陽能城市。 ● 至 2009 年底，河北省太陽能熱水器集熱面積已達 450 萬平方米，光伏發電裝機容量 810kW。 ● 英利、晶龍成為擁有完整產業鏈的光伏企業。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽能電池產能位居第二大省，保定電穀的太陽光電產業鏈發展已趨完整，邢臺經濟開發區及燕郊高新區目前以上游單晶矽錠、單晶矽晶圓生產為主，之後規劃往下游延伸，並持續擴大生產規模。 ● 跨產業聯盟也是台灣廠商可以發展的領域，包含農業、養殖、戶外建築等都是可以開發的領域，結合農林漁業，以技術轉移示範的專案模式繞過目前大陸的系統補助，來避開主要競爭市場。 	<p>最具潛力</p>
<p>山東省</p>	<p>光伏發電與熱利用並重</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 推廣太陽能與建築一體化、太陽能與熱泵相結合的供熱、製冷技術和產品，促進太陽能集熱系統在工業、公共機構、商業和居民生活領域的大規模應用。 ● 全省太陽能熱水器年產量突破 5000 萬平方米，新增太陽能光熱建築應用面積 1.5 億平方米，太陽能光伏發電並網裝機容量達到 50MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010 年，力諾、皇明、桑樂等三家龍頭企業太陽能熱水器產量 1190 萬平方米，占國內市場份額 24%。 ● 在晶矽電池、薄膜電池、太陽能組件等領域，以東營光伏、力諾光伏、孚日光伏、潤峰公司等骨幹企業為主的產業集群。 ● 黃金太陽、陽光博士、中科藍天、天豐等品牌逐步成為光熱行業主力。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽能開發利用較早，擁有多家太陽能龍頭企業及完整產業鏈，太陽能熱水器已形成產業規模，產能和推廣應用量居全國首位。 ● 太陽光電產業以發展終端及特殊應用為主，政府高額補助太陽光電系統安裝，提供優惠條件，致力提高山東省的太陽光電系統安裝量。 ● 因山東省之太陽能開發利用較早，台灣廠商切入機會小。 	<p>次具潛力</p>

遼寧省	<ul style="list-style-type: none"> ●太陽能伏發電能力達到 30MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2012 年起，設立光伏發電上網電價財政補貼資金。 	<ul style="list-style-type: none"> ●較無具體太陽光伏需求與產業規模。 	待觀察
浙江省	<p>著重多元化太陽能電池相關技術與核心元件開發製造</p> <ul style="list-style-type: none"> ●分散式太陽能熱發電系統研發。 ●智慧建築光伏一體化系統。 ●多晶矽化合物半導體材料生產。 ●多結疊層、薄膜、聚光光伏等新型太陽能電池。 ●太陽能集熱熱流高效轉換、傳遞和長效儲熱技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ●以杭州為中心，寧波和嘉興為副中心，並依溫州、紹興、衢州和麗水等城市重點發展新材料產業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●台灣是在製程、管理方面較為領先，在純研發領域上較難切入，取得立即效益。 	次具潛力
江蘇省	<p>突破適度規模、分散式光伏發電和大型光熱發電成套設備生產技術；推進與建築結合的光伏和光熱利用技術及產品發展；光伏晶矽電池轉換效率達到 20% 以上，光伏發電成本達“一元一度”水準</p> <ul style="list-style-type: none"> ●80MW 光伏發電裝機 ●將光熱利用納入建築設計標準規範 ●12 層以下住宅及有熱水需求公共建築，統一設計建設太陽能熱水系統。 ●建設太陽能熱水器、暖房、暖棚等，並通過聚焦、聚熱實現太陽能炊事利用，優化農村用能結構，形成 2 億平方米光熱利用建築面積。 	<ul style="list-style-type: none"> ●以無錫為重點，徐州、常州、南京、蘇州、揚州等相互支撐的發展格局。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2012 年起，大陸與美國、歐洲的雙反事件，台灣儼然成為大陸廠商突破產地限制的最佳解決方案。針對產品與原料，大陸廠商經由代工模式，與台廠建立合作關係。台廠除了提供高效產品外，亦可提供原料代工，以壓低成本。台灣廠商在此模式下，以代工的角色切入中國太陽能產業供應鏈。 	最具潛力

<p>上海市</p>	<p>太陽能電池核心裝備技術指標達到同期國際先進水準，製造成本明顯低於同期國際水準；薄膜太陽能電池實現產業化；新型太陽能技術發展。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●在外高橋、老港、陳家鎮等開發區、工業區和新城以及大型公共建築等建設金太陽示範工程和屋頂光伏發電示範應用，總裝機達到 150 兆瓦。 ●在符合條件的公共建築和新建社區建設太陽能採暖和製冷示範工程。 ●在郊區農村推廣太陽能光熱利用，太陽能熱水器集熱面積達到 500 萬平方米。 ●發展電池生產裝備：矽基、銅銦鎵硒和碲化鎘等薄膜太陽能電池、晶矽太陽能電池；研發染料敏光、聚光電池、太陽能熱產蒸氣、發電及儲能技術和生產裝備；試開發“卷對卷”柔性矽基薄膜和化合物薄膜太陽能電池。 	<ul style="list-style-type: none"> ●重點支援浦東張江高科技園區建設高端太陽能電池核心裝備研發製造基地。 ●支援南匯工業園、浦江高科技園等太陽能產業基地。 	<ul style="list-style-type: none"> ●對外資開放程度和市場化指數最佳，台廠除了提供高效產品外，亦可提供原料代工，以壓低成本。台灣廠商在此模式下，以代工的角色切入中國太陽能產業供應鏈。 	<p>次具潛力</p>
<p>廣東省</p>	<p>成為重要薄膜光伏產業基地；構建完善光伏產業鏈；推廣光伏建築應用</p> <ul style="list-style-type: none"> ●加強薄膜光伏電池成套裝備製造。 ●以電池組件製造優勢，擴大光伏電池組件出口。 ●在工礦、商業、公共建築等建設太陽能光伏系統。 	<ul style="list-style-type: none"> ●佛山、河源與東莞為薄膜光伏產業發展重點城市。 ●江門為太陽能電池模組等光伏產業鏈發展重點城市。 	<ul style="list-style-type: none"> ●對外資開放程度和市場化指數最佳，台廠除了提供高效產品外，亦可提供原料代工，以壓低成本。台灣廠商在此模式下，以代工的角色切入中國太陽能產業供應鏈。 	<p>次具潛力</p>

二、 LED 照明產業

環渤海經濟區和長三角經濟區在十二五規劃中關於 LED 照明產業，不如珠三角經濟區來得積極。珠三角經濟區之 LED 照明項目在十二五期間主要目標為整合 LED 產業鏈，將廣東省作為世界上重要的半導體照明產業基地，發展大功率 LED 前端產品及裝備，開發新一代綠色環保燈具，加快發展佛山、江門、中山等市 LED 產業集群，惠州 LED 晶片生產重點發展城市，東莞為第三代 LED 照明用襯底材料重點發展城市，廣州為生產型 MOCVD 與大功率高亮度 LED 外延及晶片重點發展城市，使廣東省成為綠色照明示範城市。2012 年 5 月，廣東省人民政府印發了《廣東省推廣使用 LED 照明產品實施方案》。自方案實施之日起，廣東省所有新建的財政或國有資本投資建設的照明工程必須使用 LED 產品，3 年內普及 LED 公用照明。

總括來看，LED 照明項目仍是以 2012 年 7 月大陸科技部發佈《半導體照明科技發展“十二五”專項規劃》為核心，其欲培育 20 至 30 家掌握核心技術、擁有較多自主智慧財產權、自主品牌的龍頭企業，扶持 40 至 50 家創新型高技術企業，建成 50 個“十城萬盞”試點示範城市的產業目標。2012 年 8 月，國家財政部、發改委、科技部組織的“2012/2013 年度半導體照明產品財政補貼推廣專案”招標結果出爐，涉及的產品包括 LED 路燈、LED 隧道燈、LED 筒燈、反射型自鎮流 LED 燈，補貼總金額近 10 億元，將帶來數十億元的產業新商機。2012 年 10 月，國家發改委、商務部、海關總署、工商總局、質檢總局、國務院機關事務管理局宣佈正式實施《中國逐步淘汰白熾燈路線圖》，按功率大小分階段逐步禁止進口和銷售普通照明白熾燈。從 10 月 1 日起，我國禁止進口和銷售 100 瓦及以上普通照明白熾燈。

台灣 LED 產業由下游往上游發展，產業鏈相當完整。對應用市場敏銳度高，除了 LED 廠商投入照明市場外，國內各大集團也以垂直整合的方式也相繼投入照明市場。另一方面，由於大陸近來明確公佈汰換白熾燈路線圖，更加吸引國內廠商投入大陸市場。因此國內 LED 廠商如晶電與新世紀透過與大陸廠商合資進入照明產業，華興則跨入低溫照明市場與化妝品專櫃通路等消費市場，億光打算採取自有品牌策略，東貝則進入日本的 LED 燈泡市場等(參考表 43)，除此之外，在相關補助政策的刺激下，日本 LED 燈泡滲透率明顯提升，在日本 311 強震之後，2011 年

6月日本LED燈泡銷售量首度超過白熾燈泡，故日本LED照明將從2011年領先各國，率先進入成長期。在LED照明市場規模快速放大以及大尺寸背光需求低迷下，2011年國內包括晶電、台達電、隆達、億光、光寶科、光磊、立碁、華興等廠商均積極搶攻LED照明市場，其中光寶科、隆達2011年來自日本LED照明市場的訂單均大幅成長，而國內LED封裝龍頭廠商一億光則宣佈將以自有品牌進軍日本市場。

表 43、台灣廠商佈局 LED 照明概況

廠商	佈局概況
晶電	<ul style="list-style-type: none"> ●高壓LED已切入國際三大照明廠商 ●與中國電子資訊產業集團(CEC)合資成立開發晶照明公司，除發展LED晶粒之外，將進一步投入大陸LED照明市場的發展 ●供應Sharp、SONY之日系電視品牌LED TV背光源
璨圓	<ul style="list-style-type: none"> ●從2011年4月積極轉戰LED照明產業，與大聯大集團旗下世平集團簽訂大陸地區策略代理經銷合約，大舉進軍大陸LED照明市場。
華興	<ul style="list-style-type: none"> ●大型連鎖通路商如大潤發、頂好、松青等連鎖通路低溫照明市場 ●陸續獲得LED路燈標案 ●與中國普天合作 ●目前產品已進行送樣中，替部分銀行計畫使用LED燈。
億光	<ul style="list-style-type: none"> ●將由過去的LED封裝，跨入LED模組與燈具，主打自有品牌「EVERLIGHT」、「ZENANO」雙品牌策略 ●以自有品牌進駐日本市場
東貝	<ul style="list-style-type: none"> ●東貝則是全力與大陸當地通路商結盟銷售LED照明產品 ●LED燈泡已順利打入日本市場
新世紀	<ul style="list-style-type: none"> ●在中國昆山打造全大陸最大的LED照明生產基地 ●以自有品牌「LEDplux」搶攻LED燈泡市場商機 ●與日本JFE工程結盟，共同開發照明模組，以搶攻日本照明市場 ●華興及新世紀與中國普天合作

(資料來源：各公司、台經院產經資料庫、本研究整理)

三、 風能產業

(一) 環渤海經濟區風能產業之可行性評估

整體而言，目前北京市在新能源方面有明確的發展目標與方向，但新能源產業現況仍明顯不足及缺乏充足的自然資源。

在風力發電方面隨著維斯塔斯、歌美颯、蘇司蘭、明陽、東方汽輪機以及華銳風電等國內外著名整機企業的紛紛落戶，天津濱海新區在風電領域形成了以風電整機為龍頭、零部件配套為支撐、風電服務業為基礎的新能源產業集群。如今，天津濱海新區已經擁有風電整機和零部件配套企業 30 餘家，其中整機企業 6 家，葉片企業 6 家，發電機企業 3 家，其他零部件配套企業 10 餘家。濱海新區風機整機實現產量 3000 兆瓦，占全國產量的 19%，年生產能力達到 6000 兆瓦，風電設備生產能力占全國的 30%，成為全國重要的風電產業聚集地。自主研發了 750KW 定速定槳距型葉片和 1.5MW 變速變槳距型葉片系列產品，形成了具有國際競爭力的產品，產業技術水準大幅提升。天津市在太陽能與風力發電領域發展方面，歷史悠久、具有完善的生產鏈、匯聚多家知名廠商、積極創新開創自己的系列產品，除此之外，當地政府極力推動新能源相關產業，更容易達成十二五的訂定目標。

然而，在風能資源方面，總儲量 7400MW，陸上技術可開發量超過 1700MW，近海技術可開發量超過 400MW，主要分佈在張家口、承德壩上地區，秦皇島、唐山、滄州沿海地區以及太行山、燕山。2007 年，國內首個百 MW 級風電基地項目正式在張家口實施； 2009 年底，風電總裝機容量達到 280.2MW，其中並網運行 135.8MW。2011 年，河北省風電累計裝機容量已達到 580MW，名列全國風電裝機總量前三位。

近期，國電龍源尚義麒麟山風電場二期項目、國華沽源壩緣風電場、華能圍場禦道口風電場二期項目、魯能康保屯壑風電場二期工程和華電沽源風電場二期工程，總投資超過 54 億元，總裝機容量 60MW。張家口市利用其特殊的地理位置和環境，抓住國家加大新能源開發扶持力度的有利時機，把風電產業列入戰略重點，陸續出臺多項扶持政策，國電、華能、國華、龍源、大唐、中節能等國內風電開發公司與集團先後進駐。

整體而言，在省政府積極推動太陽能下，保定市、邢臺市獲

選太陽能城市，太陽能熱水器集熱面積與光伏發電裝機容量都相當可觀，除此之外，河北省擁有充足的日照時數，更有相關的生產廠商，保定英利、寧晉晶龍、秦皇島哈電、中航惠騰等企業和主要產品技術水準在國內處於領先地位，但新能源開發利用仍顯不足，除陸上風力發電、太陽能熱利用形成規模外，光伏發電剛起步，核電、海上風電等開發尚屬空白，農林生質能利用率不到 20%，因此仍有顯著的進步空間。

在風力發電方面，由於地理位置近海，山東擁有 3100 公里海岸線，占全國約六分之一，近海風能資源開發潛力巨大，風能資源主要集中在海島海域、山東半島沿岸地帶和山區，形成了一個個潛力無限的風口地帶，評估山東省風能資源總含量約為 6700MW，相當 3.68 個三峽水電站的裝機容量，居全國前三。1985 年，全國第一臺風電發電機組就在山東省榮成市馬蘭灣建成。2012 年 4 月底，山東電網並網風電場有 49 座，裝機容量達到 306.4MW¹⁸，並且 2012 年 4 月山東的風電最高發電負荷達 250.6MW，創歷史新高，山東電網風電月平均利用小時數為 211.78 小時。

目前，山東擁有 8 家風電裝備製造企業和 44 家零部件配套生產企業。河口經濟開發區以華銳風電集團山東風電產業基地為龍頭，華銳風電科技是大陸第一家自主開發、設計、製造和銷售適應全球不同風資源和環境條件的大型陸地、海上和潮間帶風電機組的專業化高新技術企業，華銳山東風電產業基地專案，一期投資 2.96 億元，占地 99.1 畝，新增主要工藝設備 53 台，年可形成 3MW 風電機組 150 台總裝生產能力；二期投資 12.04 億元，占地 207 畝，建成後可形成 5MW 風電機組 100 台總裝生產能力，專案全部建成後可實現年銷售收入 50 億元。長星集團在山東省濱州市鄒平縣累計投資 60 億元，正傾力打造黃三角的「中國風電城」，長星集團風電技術已擁有國家專利 50 項，自主創新科技成果 3 項。

山東省風力發電地理位置優越，風能資源潛力巨大，加上相關廠商的進駐與投資，目前已有不錯的發展，未來樂觀其成，因此相較於環渤海其他省市本研究認為未來整體發展可行性與達成十二五目標較高。

遼寧省也是大陸為數不多的臨海強壓型風能豐富區；另外遼

¹⁸ 資料來源：2012-2016 年山東省風力發電行業投資分析及前景。

西北一帶與風力資源最豐富的內蒙古自治區接壤，陸地風能資源約為 5400MW，可利用資源約 1100MW。2002 年，由瀋陽東方電力公司出 60% 股權，遼寧天力風電投資公司出 40% 股權，建立了全省陸地風能第一家風電企業—法庫東方風力發電有限公司。遼寧省風能資源都相當足夠，但整體產業仍不夠完善，仍有極大的進步空間。

(二) 長三角經濟區風能產業之可行性評估

浙江省擁有 1800 公里的海岸線，獨占全國 1/5 的海岸線，是發展風電的首選之地。據《浙江省風能資源評估報告》，全省陸地風能資源多達 2,100MW，技術開發量約為 130MW，海岸到近海 20 米等深線以內海域風能資源儲量約 6,200MW，技術開發量約為 4,100MW，而在陸地上潛在的風電裝機容量可達 100MW 以上。浙江開發風電積極性較高的地域，基本在舟山、象山、溫州、臺州、寧波等港口城市。

民間資本雄厚為風電建設提供了融資多樣化的可能。浙江由於經濟整體已經進入資本擴張期，共有 8,300 多億民間資本正在尋找投資出路，而浙江大部分從事風電產業的企業及其配套企業都是民營企業，他們在吸引民間資本和獲得貸款融資方面有著自身的優勢，另外，民營企業之間的有序競爭將加強整個產業的競爭力和健康度。

政府支持是浙江風能開發利用和風電產業發展的政策保障。浙江省近年來圍繞加強風電前期工作，重點開展了全省風能資源普查和實地踏勘，編制了《浙江省風能資源評價報告》和《浙江省風電場工程規劃報告》，《浙江省十二五規劃》依然將風電列入優先發展的新能源和可再生能源之列。

近年來，新能源的優勢加上能源短缺這一問題的逐漸顯露，風電產業愈受到重視。2012 年 5 月 30 日，溫家寶主持召開國務院常務會議，討論通過《十二五國家戰略性新興產業發展規劃》，其中，風電等新能源為主要任務之一。僅僅 2012 年 1-5 月間，國家發展和改革委員會就核准了 131 個電力專案，其中有關風電的就超過了 95%¹⁹。另外，更發佈〈海上風電開發建設管理暫行辦法〉、〈國家支援發展的重大技術裝備和產品目錄〉，對風力發電機（組）及其配套零件、電子裝備及其功能零件申請條件進行

¹⁹ 中國風力發電網

調整，並成立國家風電技術與檢測研究中心。

受沿海高地山形影響，風速從海岸線向內陸衰減明顯，高品質風力資源多處於沿海海域、海島和偏遠地區等，電網等基礎設施薄弱。內陸高品質的風資源很少，從浙江沿海一帶的測風情況看，作為浙江陸上整體風況較好的溫嶺東海塘風力發電場和蒼南皇帝平風力發電場的利用小時都在 2,000 小時以下，即使在目前的優惠上網電價和稅收減免的政策下，依然呈現市場競爭力不足。浙江省經濟較為發達，人多地少，導致土地資源緊缺且土地徵收費相當高，有些專案為內地部分風電場的十倍以上。另外浙江省勞力成本較內地省份高，也導致了專案開發運行成本偏高。

根據大陸風電企業名單中，目前有浙江華儀風能開發有限公司、浙江運達風力發電工程有限公司、嘉興市安華風電設備有限公司、浙江聯洋複合材料有限公司等，建設一個風力發電場不需要花很長時間，但為了獲得必備的氣象資料，通常要進行一至二年的測風、選址等準備工作。近期，浙江民企涉足風力發電的項目逐漸被外界所關注。在此之前，大量的民營企業已經做了很多投資風力發電方面的準備工作。台州民企星星集團 2003 年宣佈投資人民幣近 4 億元，在浙江大陳島建設中型風力發電場，浙江華儀集團在浙江洞頭大門島有一個風力發電項目，大約使用了 50 臺風機，平均每臺投資人民幣 500 萬元。

江蘇沿海多灘塗，灘塗狹而長，不利通航。故長期以來，江蘇雖與浙江同為經濟發達地區，但兩者沿海開發卻差別較大。不過，自 2008 年以來，江蘇沿海灘塗風景卻有了很大變化。灘塗地帶風能資源豐富，江蘇借此大力發展近海風電，轉化灘塗劣勢。以風電為代表，江蘇正開拓能源供應新途徑。江蘇省十二五規劃風能發展主要任務是有序開發陸上風電，突出開發海上風電，促進海上風電規模化，努力打造千 MW 風電基地。到 2015 年，形成 600MW 裝機容量；到 2020 年，形成 1000MW 以上裝機容量；遠期形成 2100MW 裝機容量（其中，陸地風電 300MW），建成江蘇沿海風電「海上三峽」（見表 44）。

表 44、江蘇沿海風電「海上三峽」工程

時間	合計	陸地	海上
2010	137	137	-
2015	600	240	360
2020	1000	300	700

（資料來源：本研究整理）

截止到 2010 年 8 月，江蘇風電產業相關的中國專利申請數量名列全國第一，共有 450 件專利，其中發明專利 226 件。風電是我國政府大力鼓勵發展的新能源產業。風電專利申請量的上升與我國風電產業的發展是成正比的。江蘇的風電產業或許並不是發展最早的，但卻是發展較快的省份之一。目前，國內風電市場的需求幾乎以每年 100% 的速度增長。即便是成熟的國際市場，風電產業依舊是朝陽產業，年增長率均保持在 20%-30%。

一些開發企業依據江蘇省海上風電規劃預選了地點，做了資源調查評估，提交開發申請時才知道：項目所在地點並不在相應該省海洋功能區劃範圍內，與港口、自然保護區或漁業區衝突，必須遷址，江蘇省海上風電規劃與原有的沿海開發規劃之間缺乏銜接，沿海相關各方、各產業利益關係尚未調整到位。發展再生能源可以降低使用能源，對於減少空氣污染有所助益，但為了建設風力發電廠卻也可能導致原有的地點生態受到迫害。

十二五期間，上海將新建兩個海上風力發電場，分別為東海大橋風電場二期和臨港風電場，將於近期展開招標工作。並表示，十二五期間計畫形成 3-5 傢俱國際競爭力的風電設備企業。相關概念股可望受惠。根據大陸可再生能源專業委員會預估，大陸十二五末累計風電總裝機容量將達 100GW-150GW，其中，海上裝機容量 3GW-5GW，市場前景廣闊。大陸第一座海上風電示範工程、亞洲第一座大型海上風電場--上海東海大橋風電場，已於去年 11 月投入營運，年發電量可達 2.6GW 時。

綜合上述，本研究根據長三角十二五規劃內容，評估長三角地區新能源發展可行性，從中央以及各省的十二五規劃可以發現未來新能源發展將是一大趨勢，然而又以風能、太陽能為發展重點，江蘇、上海和浙江等省市所處的長三角地區是中國新能源產業發展的核心。近些年來，長三角地區產業發展環境和新能源產業鏈日益完善，產業集群發展的態勢正逐步形成。該地區聚集了全國約三分之一的新能源產能，集中了中國 60% 的光伏企業、20% 以上的風電裝備製造企業、53.5% 的建成核電站裝機和近 40% 的生質能發電裝機。

長三角地區風能資源豐富，是中國除內蒙古之外最適合發展風力發電的地區之一。在長江口、崇明島灘地、沿海地帶等都有較好的風力資源，尤其以崇明島的風力資源為最優，據估算，如果將上海全部灘地的一半面積用來發展風電，那麼上海就有 150MW 的風電資源。目前上海正積極發展利用風能這一清潔資

源。預計到 2015 年，風電在上海電力總量中的比例將達到 3% 左右。浙江舟山、寧波、台州和溫州等沿海地區風能資源也相當豐富，目前風機可裝機容量超過 164MW。江蘇省的沿海輻射沙洲，具有優良的風能資源，70 米高平均風速每秒 8 米，再向東延伸，近海還有大片輻射狀淺水沙灘 200 萬畝，70 米高風速每秒 8.4 米，是建設大型海上風電廠的理想場區，因此在先天的條件下，若能克服風能不穩定的以及發電成本較高的問題，再加上政府政策的支持，風能的發展可說是未來一大新興產業。

(三) 珠三角經濟區風能產業之可行性評估

廣東省在十二五期間主要發展近海 30 米水深內的海上風電，發展兆瓦級風力發電機及其配件之製造，目標至 2015 年風電裝機容量達到 250MW。廣東省中山市做為風電裝備製造基地，以中山火炬開發區、翠亨新區為主要產業集聚區，並逐步帶動周邊鎮區，其中以廣東明陽風電產業園區為核心，進行高端產業鏈條的配套研發。包含多個園區：如葉片產業園、高端產業鏈配套項目產業園和風電場輔助設備產業園²⁰。目前，廣東省風電廠商主要製造 repower、中小型風力發電機及提供下游安裝維修服務。(見表 45)

表 45、廣東省風電廠商

廣東省風電企業	
Repower	佛山市東興風盈風電
	濰坊中雲機器
	廣東明陽風電
中小型風力發電機組 (含並網/離網型)	廣州紅鷹能源科技
	深圳風發科技發展
	廣州中科恒源能源科技
冷卻/潤滑/防腐系統	埃爾夫潤滑油(廣州)
運輸/安裝/維修服務及工具	廣州市齊多工業設備 (機組裝配/檢修維護工具)

(資料來源：2012 廣州國際風電技術與設備展網站)

海上風電方面，2011 年明陽風電與粵電集團、南方電網合作，在雷州半島和珠海萬山群島等地佈局。中國國電集團、大唐國際電力公司、廣東粵電集團在雷州在建或擬建電力項目總投資

²⁰ 中山日報 <http://news.chinatimes.com/mainland/11050505/112012011600176.html>

達 144 億元。

2010 年初，雷州市政府與中國國電集團合作開發雷州東裡海上風電場項目，風電場規劃總裝機容量為 50MW，總投資 50 億元。目前裝機規模為單機容量 1500kW 的風力發電機組 33 台，總裝機容量 4.95MW。2012 年 4 月簽約的中國國電集團雷州東裡二期海上風電場專案，建設規模 49.5MW，裝機 23 台，總投資 23 億元。而廣東粵電集團擬建的雷州調風鎮紅心樓風電場，建設規模為 49.5MW 風力發電機組，投資 5 億元，預計 2 年內建成。

廣東省海岸線綿長，總長約 4,114.4 公里，位全大陸第一；此外海域面積 41.93 萬平方公里、沿海風能資源達到 3 到 6 級，年平均風功率密度為 300 到 600 瓦每平方米，為大陸海上風能資源最豐富的三大地區之一，適合發展海上風力發電；且廣東是中國缺乏一次性能源的大省，嚴重的能源短缺問題存在已久，勢必要在廣東省內發展其他新能源降低西電東送之負擔。此外，在產業發展方面，廣東省部分地區陸上風電價格基本上已可和火電進行競爭，陸上風電技術趨於成熟，可為海上風電的產業化做為參考。

廣東沿海發展海上風電需考量到近海夏秋易有颱風之問題，風電設備在設計上是否能做到抗風、抗海浪侵蝕能力；近海風電會遇到另一困難為沿海養殖漁業、旅遊業，甚至自然保護區皆可能與風場爭地。此外，海上風電前期投資成本很高，基本上必須仰賴國家扶植之能源企業才有能力發展。粵電集團為廣東省最大能源企業，佔全省三分之一的發電份額，該公司從 2005 年開始擁有風電，但至 2010 年，燃煤火電發電比例仍高，達該公司發電份額 79.35%²¹，新能源發電比例只占少數；而風電產生的電能品質不穩定，如何併入電網亦是需待解決之問題。廣東省的地理位置適合發展海上風電，但近幾年其政府才提出相關規劃，如《廣東省海上風電場工程規劃》在 2011 年甫通過國家能源局的評估，相較於江蘇及上海東海大橋海上風電等較早開始進行的省份，廣東省海上風電項目目前僅止於初步萌芽階段；而該省風電製造廠商多集中在中小型風電發電機項目，其他如超大型風電、葉片製造、風能儲能電池、精密軸承與螺栓等項目，廣東沒有相關製造能力之廠商，廣東省在海上風電技術及產業層面是否能如期完成十二五規劃目標尚待評估。

²¹ 新華網

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.gd.xinhuanet.com/newscenter/2011-07/29/content_23345945.htm

表 46、風能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估

風能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估				
經濟區	十二五戰略與目標	佈局現況	可行性評估	可行性評比
北京市	●裝機 30MW	●北京市新能源和可再生能源發展目前仍處於起步階段。	●整體而言，北京市在新能源方面有明確發展目標與方向，但產業現況仍明顯不足及缺乏充足的自然資源。	待觀察
天津市	發展整機與關鍵模組自有生產力 ●建立風電裝備研究試驗中心。 ●實施南車風電機組產業化基地。 ●整機生產力達到 7000MW。 ●2.5MW 以上齒輪箱達 2000 套。 ●發展 2MW 級以上整機及葉片與齒輪減速箱、2.5MW 發電機組。 ●明陽 2.5MW 風力發電機組製造。 ●西門子變速箱增資擴能。 ●5MW 海上風電機組葉片研製。	●濱海新區已有風電整機 6 家，葉片 6 家，發電機 3 家，其他零部件配套企業 10 餘家。風機整機實現產量 3,000 兆瓦，占全國產量 19%，年生產能力達到 6000 兆瓦，風電設備生產能力占全國 30%。 ●自主研發 750KW 定速定槳距型葉片和 1.5MW 變速變槳距型葉片產品。	●隨著維斯塔斯、歌美颯、蘇司蘭、明陽、東方汽輪機以及華銳風電等國內外著名整機企業的紛紛落戶，天津濱海新區在風電領域形成了以風電整機為龍頭、零部件配套為支撐、風電服務業為基礎的新能源產業集群。 ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。	待觀察
河北省	●風電發電裝機達到 900MW。 ●確保張家口百 MW 風電基地二期工程 150MW 和承德百 MW 風電基地 100MW 投產運行，推進千 MW 級風電基地建設。 ●開發利用秦唐滄沿海及海上風能資源，啟動沿海及海上百 MW 級風電基地建設。	●2011 年，河北省風電累計裝機容量已達到 580MW，名列全國風電裝機總量前三位。 ●近期，國電龍源尚義麒麟山風電場二期項目、國華沽源壩緣風電場、華能圍場禦道口風電場二期項	●總儲量 7400MW，陸上技術可開發量超過 1700MW，近海技術超過 400MW，主要分佈在張家口、承德壩上地區，秦皇島、唐山、滄州沿海地區等。 ●張家口市利用其特殊地理環境，陸續出臺多項風電產	待觀察

		目、魯能康保屯壑風電場二期工程和華電沽源風電場二期工程，總投資超過54億元，總裝機容量60MW。	業扶持政策，國電、華能、國華、龍源、大唐、中節能等國內風電開發公司與集團先後進駐。 ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。	
山東省	<ul style="list-style-type: none"> ●加快建設沿海大規模併網風力發電場，推進海上風電示範項目，打造沿海風能產業帶。 ●加快建設魯中山區、魯西南丘陵地區和魯北平原部分地區中小型離網型風力發電場，推廣風光互補發電系統和戶用風電設備，建設內陸風能產業帶。 ●風電總裝機容量達到800MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2012年4月底，山東電網並網風電場已有49座，裝機容量達306.4MW，且風電最高發電負荷達250.6MW，風電月平均利用時數為211.78小時。 ●長星集團在山東省濱州市鄒平縣累計投資60億元，正傾力打造黃三角的「中國風電城」，其風電技術已擁有國家專利50項，自主創新科技成果3項。 ●目前，山東擁有8家風電裝備製造企業和44家零部件配套生產企業。 ●華銳風電坐落於河口，是大陸第一家自主開發適應全球不同風資源和環境條件的大型陸地、海上和潮間帶風電機組企業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●由於地理位置近海，山東擁有3100公里海岸線，占全國約六分之一，近海風能資源開發潛力巨大，風能資源主要集中在海島海域、山東半島沿岸地帶和山區，形成了一個個潛力無限的風口地帶，評估山東省風能資源總含量約為6700MW，相當3.68個三峽水電站的裝機容量，居全國前三。 ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察

遼寧省	<ul style="list-style-type: none"> ●風電累計容量確保達到 600MW，力爭達到 1000MW。 		<ul style="list-style-type: none"> ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察
浙江省	<ul style="list-style-type: none"> ●大容量風電機組整機與零部件關鍵技術。 ●大型海上風電場工程技術，包括海上風電場地質勘探、樁基設計、及施工技術，海上風電機組運輸與安裝技術等。 ●低風速風能利用與分散式風電開發技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ●風能資源特性的分析與評估，包括風資源特性研究，風電場風功率預測研究，短期功率預報和調度；近海風特性和颱風風況模型研究。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察
江蘇省	<ul style="list-style-type: none"> ●開展低風速風力發電示範。 ●著力推動 12 個陸上風電專案，確保形成 134MW 裝機容量。 	<ul style="list-style-type: none"> ●建設射陽、濱海、大豐、東台等 4 個國家海上風電特許權招標項目（合計 100MW）為契機，加快推進響水、如東等 7 個海上風電示範項目（合計 120MW）的核准和建設進度，力爭建成項目 12 個，形成 238MW 發電裝機。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察
上海市	<ul style="list-style-type: none"> ●發展 5-10 兆瓦大型海上風機，適應山地、沿海、低溫等多種氣候條件的系列化陸上風機等。 ●積極探索分散式風能資源開發。 ●大型風機關鍵零部件國產化率達到 65% 以上。 ●擴大崇明、長興、老港三個陸上風 	<ul style="list-style-type: none"> ●以臨港為主，建設大型風電機組關鍵設備產業化研發製造基地。 ●形成東海大橋、臨港、奉賢三個海上風電基地。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察

	<p>電基地規模，全市風電裝機達100MW左右。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研發3兆瓦以上變速變槳控制、永磁直驅、半直驅海上風電機組、大型風機齒輪箱、葉片、發電機、變頻器/主控、主軸承/偏航軸承/變槳軸承、液壓系統等關鍵部件和技術配套產業鏈。 			
廣東省	<p><u>發展兆瓦級風力發電機組製造</u> <u>提高電網接納風電能力</u> <u>超級緊湊型、抗颱風型風電機組。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●發展風電用齒輪箱、發電機、軸承、偏航系統、適用於風能儲能蓄電池，3兆瓦以上風電機組與5兆瓦以上海上風電機組。 ●推進小型風機和風光互補系統裝備製造業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●風電機組變槳控制技術、併網控制技術、海上風電葉片製造技術、數位化風力發電場調度控制技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ●大型風力機技術門檻高，台灣產業成形尚需時間。 	待觀察

四、 智慧電網

在 20 世紀 80 年代和 90 年代，大陸有兩項重大改革：在 80 年代為了克服能源供應短缺的困難，政府於 1987 年開放市場，允許獨立的電力生產商依據長期合同進入電力市場。事實證明，這項開放市場的改革，輔之以其他措施，證明是非常成功的。因此，到 90 年代中期，能源短缺的問題基本上得到瞭解決。

當供求基本平衡後，大陸的決策者們便開始考慮新的改革以提高電力部門的效率。1996 年 4 月 1 日，現行的電力法開始生效，該法將電力部的政府職能與企業職能分離。1997 年，取消電力部，成立國家電力公司取而代之，目的是將公用事業的企業管理與政府監管職能分開，建立獨立的電力企業。原電力部的政府職能和監管職能分屬國家發展計畫委員會（國家計委）和國家經濟貿易委員會（國家經貿委）。目前正實施進一步的改革：發電與輸電、配電的分離，建立電力批發市場，促進跨地區的電力交易，是當前政策的主要特徵。

為了使電力工業真正實現可持續的科學發展，也就是使電力發展與國民經濟、社會發展相適應，實現電力的安全發展、經濟發展、節約發展和清潔發展。這與電力的科學規劃和決策制度有關，其核心是依靠科技創造、推進改革，加快調整電力結構和轉變電力發展方式。為此，在「十二五」期間要更多關注電網技術課題，並能正式列入發展規劃中：

電網技術課題	電網技術要點
提高電網規劃	提高大電網的規劃技術，以及提高電網安全與抗風險能力技術
特高壓交直流輸電規劃	全面掌握特高壓交直流輸電的規劃、設計、建設技術，提高成套設備的規模化生產能力及其自主化和國產化水準
可再生能源的接入系統技術	大規模可再生能源的接入系統技術和安全穩定、經濟高效的運行技術，並建立相應的入網標準與檢測標準
智慧電網建設	實現電力系統技術與資訊化的高度融合，建設智慧電網。通過堅強而靈活的電網的數位化、資訊化，把發電、輸電、配電、售電服務，以及蓄能與終端使用者的各種電氣設備和其它用能設施連接一起，並通過智慧化控制調節，使整個系統

	得以優化，以實現多能互補、高效發電、清潔發電、節約用電、舒適用電
儲能技術開展	大容量高效蓄電池技術，抽水蓄能技術，超導儲能技術，氫能技術。
需求側管理技術	一是發展電力需求側管理的資訊化、智慧化技術，二是推廣先進用電技術，重點突破電動汽車及其推廣蓄能式混合動力交通工具的應用，三是大力推進採用高效節能技術和裝備，如高效電機、變頻調速、綠色照明技術等。

以上海市為例，深化上海市與國家電網的戰略合作，並建設智慧電網示範應用基地。通過示範拉動產業，大容量電力儲能、帶動新能源接入與控制、智慧變電站、高溫超導等研發和產業化進展。開發符合 IEC61850 標準 110 千伏以上的智慧變電站系統。研製風電、光伏發電接入的大功率變流器和控制器、柔性直流輸電技術裝備、有源濾波裝置、無功補償裝置、可控串聯補償器、靜止同步串聯補償器、統一潮流控制器等產品。智慧配電網與智慧用戶端使用者端系統解決方案。開發下一代智慧電器、智慧電錶，制定相關標準。發展鈉硫電池、鈇電池等液流電池、磷酸鐵鋰等鋰電池、超級電容等電力儲能技術。以二代高溫超導帶材製備技術，如超導電纜、超導變壓器、超導電機的產業化以浦東、奉賢、閔行、松江等具有一定基礎和優勢的地區為中心，圍繞智慧電網相關領域，建設智慧電網產業基地或產業園區。加快吸引國內外優勢企業來滬發展電力儲能、新能源接入系統、電力電子等智慧電網急需的產業，打造有競爭力的智慧電網產業集群。

以江蘇省為例，重點發展新能源並網及控制、智慧電網儲能、智慧輸變電、智慧配用電和智慧調度通信系統等裝備，確保江蘇省電力系統自動化控制和智慧二次系統領域國際領先的地位；重點發展新能源並網及控制設備，如濾波電抗器、逆變器、並網控制器、輕型直流設備、運行監控裝置等；重點發展智慧電網儲能設備，如電動汽車電池、空氣壓縮蓄能裝置、飛輪設備、超級電容器等；重點發展智慧輸變電設備，如特高壓變壓器和絕緣材料、短路電流限制器、碳纖維導線、輸變電運行狀態監測裝置等；重點發展智慧配用電設備，如非晶合金變壓器、智慧開關、智慧電錶等；重點發展智慧調度通信系統，如發展各類智慧感測器、各類專業通訊裝置、遙控遙測裝置、智慧電網調度系統、故障診斷及自愈裝置等；重點支援有一定基礎和條件的南京智慧電網。

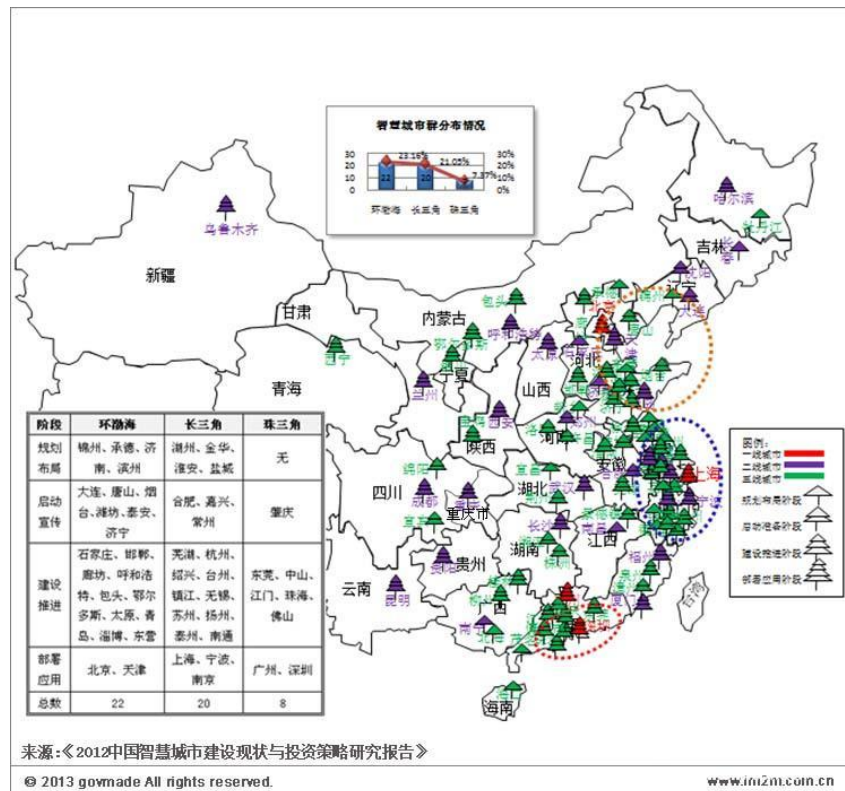


圖 43、智慧城市分佈概況

(資料來源: 2012 中國智慧城市發展現狀與投資策略研究報告)

據「2012 中國智慧城市發展現狀與投資策略研究報告」顯示，見圖 43 所示，從全國建設智慧城市地域分佈狀況來看，部分區域的智慧城市分佈較集中，形成了在建智慧城市群，尤其環渤海、長三角、珠三角三大經濟區域較明顯，其中環渤海地區在建城市 22 個，占全國在建總數的 23.16%；長三角地區在建城市 20 個，占全國在建總數的 21.05%；珠三角地區 8 個，占全國在建總數 8.33%。以上資料表明智慧城市建設的集中區域多為東部沿海地區。東部沿海地區擁有優勢的地理位置，交通便利，資訊基礎設施建設完善，資訊化水準高，政策支援強度高，為智慧城市建設可以提供經濟、政策等多方位支援。另一方面，在環渤海、長三角和珠三角智慧城市群中，環渤海經濟區域的建設情況明顯優於其他兩地，可見，在智慧城市建設中，政府的大力支持十分關鍵。因此，"智慧城市"的建設應強調部門和系統的互相協調和互聯互通，加快制定政策法規，為「智慧城市」建設提供保障。

五、 電動汽車產業

(一) . 環渤海經濟區電動汽車產業之可行性評估

目前北京已經在公交、環衛等領域開展公共電動汽車試點，延慶縣開展電動出租車試點。以現有新能源汽車生產骨幹企業為基礎，在整車集成、動力電池等領域積極實現突破，同時，建立完善的充電站等配套設施建設。

在新能源汽車領域，河北億亞電動汽車科技有限公司董事長施曉偉表示在邢臺平鄉的 5 萬台整車裝配基地正在運作中，目的是完全自主掌握電動轎車的關鍵先進技術，發掘電動轎車的高附加值，助力河北新能源事業的向前發展。預計 2012 年 8 月底，億亞整車裝配的第一批電動轎車就會生產下線。北京中華汽車製造有限公司更投資 110 億元新台幣的電動車項目在河北省大廠潮白河工業區，該項目總投資 110 億元新台幣。以中華電動車項目為龍頭，大廠潮白河工業區將可打造以新能源汽車整車、零部件、電池、設備等為主的完整產業鏈。

山東省為大陸汽車生產第一大省，積極通過發展新能源汽車加快產業結構調整。2011 年 10 月底山東已累計產銷新能源汽車 6.2 萬輛，較去年同期增長 1.6 倍，對外出口增長 77%。截至 2010 年，能源汽車行業擁有各類生產企業 80 多家，2010 年全省生產各類新能源汽車 3.3 萬輛，其中低速電動車 2.9 萬輛。2011 年山東省生產新能源汽車 68203 輛，其中，純電動客車 694 輛，混合動力客車 170 輛；小型低速純電動車 64202 輛，銷售收入 300 億元。在新能源汽車領域因為山東省為大陸重要的汽車省份，使政府積極發展新能源汽車加快產業結構的調整，因此相較於環渤海其他省市本研究認為未來整體發展可行性與達成十二五目標較高。

遼寧省也積極建設瀋陽、大連新能源汽車基地，錦州電動汽車產業園，撫順先進能源裝備、盤錦石油裝備、葫蘆島北港工業區新能源裝備產業基地。根據規劃 2012 年，遼寧省新能源汽車生產能力達到 20 萬輛；2015 年，新能源汽車生產能力達到 50 萬輛。

1 . 珠三角經濟區電動汽車產業之可行性評估

至 2011 年止，大陸整體汽車銷量達 1,851 萬輛，為全世界最

大的汽車需求市場；但新能源汽車銷售量只有其中 8,159 輛，包含 5,579 輛純電動汽車，2,580 輛混合動力汽車；大陸境內銷售量有限主要的原因可能是新能源汽車之價格缺乏競爭力，汽車保養、維修相對貴且複雜，對於消費者來說僅有節省用油和能源成本之誘因，因此新能源汽車無法普遍推廣。

在廣東省十二五規劃中，明確指出未來將大力發展新能源汽車項目，同時將新能源汽車列為重要的戰略性新興產業之一；由於廣東省原本就是汽車製造業大省，相對於其他省分來說該省以現有汽車製造基礎發展新能源汽車項目佔有優勢。從廣東省十二五規劃當中的投資項目可發現：未來主要是將焦點擺在新能源汽車產業上游階段，投資有關鋰離子電池、電動汽車動力電池的部分(見表 47)。

表 47、廣東省新能源汽車產業重大投資項目

項目	建設企業	總投資 (人民幣億元)
年產 20 萬輛電動車的生產基地及配套體系	深圳陸地方舟電動汽車	24.3
年產各類新能源客車 1 萬輛生產能力	深圳市五洲龍汽車	18.8
自主品牌混合動力轎車開發項目	廣州汽車集團股份	1.0
高性能 磷酸鐵鋰動力電池 和 高效鈦酸鋰儲能電池	珠海銀通新能源	50.0
年產 3.63 億安時汽車 鎳氫動力電池 擴產項目	中山中炬森萊高技術	13.2
基於鋰離子電池體系的儲能與動力電池系統	惠州億緯鋰能股份	10.0
電動汽車動力電池	惠州市德賽集團	8.0
動力型鋰離子電池及電動汽車電池 研發、生產	東莞市邁科科技	5.0
電動汽車用電源材料項目	江門市芳源環境科技	10.0
新能源電池動力系統專用 氫氣加濕泵、濾化壓縮機、高效電機 研發	佛山市廣順電器	5.7
鋰離子電池膜項目	佛山塑膠集團	2.1
新能源動力及控制系統產業化	中山大洋電機	5.2

(資料來源：廣東省戰略性新興產業發展十二五規劃，2012 年 3 月)

(1) 動力電池

動力電池可分為電池成品製造和電池材料、部件製造兩類廠商。電池材料又分為電極（正極/負極）材料、隔離膜和電解質。汽車產業鏈的上游為礦產資源，下游則是汽車廠商。從新能源汽車產業鏈上來看，因有色金屬資源具有強烈的地域性，上游原材料企業會非常集中；對於核心技術的掌控，能使中游電池廠商將成為新能源行業發展最大的受益者²²；目前廣東省新能源汽車動力電池產量約占全國的 40%，居全國首位；廣東省在動力電池廠商的佈局，多集中於高附加價值的電池正負極材料、電解液和隔離膜部分，代表廠商包括了深圳貝特瑞、東莞杉杉、珠海賽緯及深圳星源等(見表 48)。若廣東省新能源汽車產業鏈上下游能緊密結合，將能在降低成本、擴大市場方面有優勢。

表 48、大陸動力電池上游廠商

正極材料	負極材料	電解液	隔離膜
天津斯特蘭 深圳貝特瑞 中信盟固利	上海杉杉 深圳貝特瑞	江蘇國泰 東莞杉杉 天津金牛 珠海寶緯	金輝高科 深圳星源

(資料來源：中聯金橋、ARTC 整理，2010 年 02 月)

無論發展混合動力車、插電混合動力或是純電動車，鋰離電池在新能源汽車發展上扮演重要角色。由整部電動車成本來看零組件所佔的成本比重：電池模組佔 41.7%，電池控制模組 8.3%，此兩項加起來，光鋰離電池成本就佔 50%；其次電控模組佔 16.7%、馬達 16.7%，其他部分約佔 16.7%²³。可見鋰離電池為發展新能源汽車之重要零件。目前大陸鋰離電池主要的生產地在廣東，其次為江蘇和天津；2012 年 1-3 月廣東省鋰離電池累積產量約為 3 億個(見圖 44)。廣東省對於新能源汽車發展在動力電池製造部份已占得一席之地。

²² 新華網

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/fortune/2009-09/04/content_11994192.htm

²³ Digitimes <http://proj.moeaidb.gov.tw/lev/Files/Publication/2011728164126.pdf>

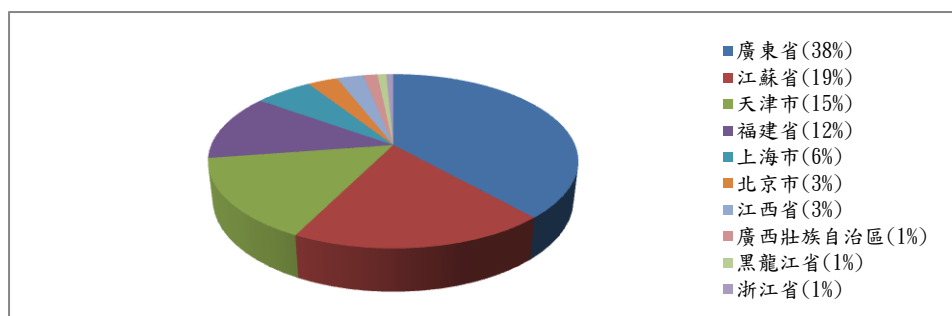


圖 44、大陸主要省分 2012 年 1-3 月鋰電池產量

(資料來源：Digitimes)

(2) 新能源汽車佈局

十二五規劃中廣東省計畫將新能源汽車產業集聚，以發展新能源汽車整車生產項目。在廣州、珠海、佛山、中山、梅州市建設新能源汽車產業基地，形成「二大四新」整車生產格局。推進深圳、珠海、惠州、東莞等地建設鋰離子動力電池生產基地，中山市建設電機驅動產業基地，支援深莞惠、廣佛地區發展電控以及電動空調、電動助力轉向、電動助力制動等電動化附件產業，打造珠江口岸新能源汽車關鍵零部件產業帶。在江門、肇慶等地以及環珠江三角洲地區引導當地優勢產業向新能源汽車延伸，發展新能源汽車零部件、結構件、元器件、材料等相關配套產業，形成環珠三角新能源汽車配套產業帶²⁴。(見圖 45)



圖 45、環珠三角新能源汽車產業規劃

²⁴ 中國科技網 http://www.stdaily.com/stdaily/content/2012-03/19/content_444117.htm

廣東省的新能源汽車主要以比亞迪、五洲龍、廣汽集團、廣通企業為代表，初步形成涵蓋客車、轎車、低速汽車、專用改裝車和電池、電機等產業體系；在關鍵零部件方面，有深圳比克、東莞新能源、珠海銀通等電池生產廠商，鋰離電池產業量較為完整，產量居全國首位。中山大洋電機在電動汽車電機研發與產業化方面居大陸前幾位，其為新能源汽車電驅動系統的核心企業。

日資廣汽本田公司為混合動力系統技術代表的企業之一。鑑於成本考量，本田籌備為混合動力車型的生產進行當地語系化，包括計劃在內地採購電池、電機等基礎零部件，從而降低成本。東風日產計劃從日本引進更多新汽車型號在其廣州花都廠房生產，以加強開發內地市場，包括發展純電動汽車的新能源汽車業務。內地車廠投資廣州汽車集團計劃開發新能源汽車，逐步增加有關的研發及生產能力。2012年，深圳比亞迪集團已開始在內地市場銷售純電動汽車系列，並同時發展混合動力汽車及純電動客車的業務，以及研發、生產有關的車用電池；此外，比亞迪與戴姆勒合資成立深圳比亞迪戴姆勒新技術有限公司，致力研發針對大陸市場的新能源汽車。目前比亞迪已成為內地新能源汽車龍頭企業之一。五洲龍汽車有限公司以生產環保客車為主，以汽車配件貿易和汽車鋼板彈簧製造於一體的企業。

在廣州、深圳、汕頭、湛江、惠州等城市已先後展開新能源汽車應用試點工作。2010年8月投入示範營運車輛包含混合動力公交車、LNG 液化天然氣公交車、純電動出租車、混合動力公務車等。其中，深圳作為國家低碳生態示範城市，著力構建綠色交通體系。深圳已擁有較完整的新能源汽車產業鏈，出現了比亞迪、五洲龍等新能源車整車企業及比克、航盛、星源材質、貝特瑞等一批新能源車關鍵零部件與關鍵材料企業。在動力電池隔膜、電助力、電空調及電剎車方面，部分企業也掌握了核心技術。至2010年8月底，深圳近600輛示範運營車輛開上街頭，2012年底示範車輛規模增加至2.4萬輛。此外，廣州為國家第二批節能與新能源汽車示範城市，2010年已有60輛示範車在運行。

表 49、電動汽車產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估

電動汽車產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估				
經濟區	十二五戰略與目標	佈局現況	可行性評估	可行性評比
北京市	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動汽車規模達 4 萬輛以上。 ● 逐步推廣私人購買電動汽車。 ● 設立電動車充電站。規劃產能 46 萬輛。 ● 主要依託北汽和長安的新能源汽車生產基地。 ● 長安新能源汽車基地 30 萬輛。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公交、環衛等領域開展公共電動汽車試點。延慶縣開展電動出租車試點。 ● 北汽有 15 萬輛，車型包括迷迪電動車，C70、C30 等北京牌純電動轎車。 ● 中大燕京新建 1 萬輛新能源客車基地。 	<p>以現有新能源汽車生產骨幹企業為基礎，在整車集成、動力電池等領域積極突破，建立充電站配套設施。</p>	次具潛力
天津市	<ul style="list-style-type: none"> ● 開展動力電池生產能力。 ● 50 萬套動力電池、20 億鋰離子電池與 2 億只聚合物電池生產能力。 ● 10,000 噸磷酸鐵鋰正極材料生產能力。 ● 4000 萬只超級電容器生產能力。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 力神建立鋰離子電池國家級企業技術中心，在動力電池研究生產上處於領先水準。 ● 清源集電動汽車研究、整車開發、零部件開發和生產於一體，處於領先水準。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 綠色二次電池覆蓋了六氟磷酸鋰、鋰離子電池正負極材料等配套材料生產體系。 ● 鋰離子電池生產力和產值規模占全國 1/3 以上，為綜合實力最強綠色電池產業基地。 	次具潛力
河北省	<ul style="list-style-type: none"> ● 開展充電式混合動力、純電動、燃料電池、液化天然氣(LNG)等新能源汽車推廣應用工作。 ● 及時總結經驗，逐步向其他領域和城市推廣。在石家莊、唐山、廊坊、保定等市公交系統先行示範，配套建設快速充電站、蓄能電池更換站、LNG 加注站以及停車設施充電系統等服務網路。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持唐山在曹妃甸建設 20 平方公里的電動汽車產業園區，推進海天電動汽車、曹妃甸鋰源電動車動力總成和上汽唐山曹妃甸綠色能源汽車三大項目。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 北京中華汽車投資 110 億元新台幣的電動車項目在河北省大廠潮白河工業區。以中華電動車項目為龍頭，大廠潮白河工業區將可打造以新能源汽車整車、零部件、電池、設備等為主的完整產業鏈。 	次具潛力

山東省	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源汽車生產規模達 25 萬輛。 ● 新能源汽車研發投入占銷售收入的比重達到 5% 以上 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源客車 2 萬輛，新能源乘用車 10 萬輛、專用車 5 萬輛，低速電動車 8 萬輛。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日照汽車之新能源汽車生產計畫達到 10 萬輛。威海汽車研發關鍵技術和配套建設。 	次具潛力
遼寧省	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源汽車生產能力達到 50 萬輛。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發展純電動、混合動力等新能源汽車產品 	<ul style="list-style-type: none"> ● 尚不具市場規模。 	待觀察
浙江省	<ul style="list-style-type: none"> ● 規劃產能 5 萬輛。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 重點發展純電動、混合動力等新能源汽車產品，以及配套的動力、制動、轉向、電子等關鍵零部件產品。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 浙江瑞迪科技有限公司新能源汽車、電動大巴動力系統生產項目。 	次具潛力
江蘇省	<ul style="list-style-type: none"> ● 規劃產能 4.5 萬輛。 ● 以多種動力技術為主導方向，重點發展新能源客車、乘用車和專用車，建設國家級新能源汽車和汽車配件產業基地 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以城市公共交通為重點，開發具有自主智慧財產權的純電動、混合動力、氫燃料電池、天然氣大中型客車。 ● 發展純電動出租乘用車。觀光客車和區內短途交通客車。純電動、混合動力輕型商務專用車。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以鹽城、揚州等為新能源汽車領域的重點發展城市。 ● 南京市發展高性能動力電池等設計與製造技術，建設國家級新能源汽車和汽車配件產業基地。 	次具潛力
上海市	<ul style="list-style-type: none"> ● 規劃產能 30 萬輛。 ● 成為我國技術領先、產業集聚、應用初具規模的新能源汽車基地。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著力突破電池、電機、電控等關鍵核心技術，繼續開展燃料電池汽車技術研發和標準制定。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚焦浦東、閔行、奉賢、松江等新能源產業基地。 ● 推出產能節油 50% 的榮威 550 強混混合動力車及純電動車。 	次具潛力
廣東省	<ul style="list-style-type: none"> ● 新能源汽車整車生產基地。 ● 新能源汽車應用示範城市。 ● 推廣新能源汽車在城市公共服務領域的應用。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 形成 20 萬輛以上新能源汽車(含中、重混動力汽車)生產能力。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 深圳新能源汽車整車及電池重點發展城市。廣州新能源汽車重點發展城市。珠海鋰離子電池及動力總成汽車整車和配套項目重點發展城市。 	次具潛力

六、 氫能與燃料電池

雖氫能與燃料電池並非大陸市場主流，相關替代性能源多元，如各類型鋰電池或成本低廉的鉛酸電池。該如何提高市場誘因，創造有效商業模式及通路，實質不易。但，大陸內需市場廣大，應用通路眾多，台灣氫能燃料電池產品之技術成熟，並已成功商品化，可應用於不同市場，如備源電力市場、氫能燃料電池機車等。台灣氫能燃料電池產品應較容易達到經濟規模，有效降低成本並引領市場效應。

七、 生質能產業

(一) 環渤海經濟區生質能產業之可行性評估

北京市身為大陸太陽光電產業的創新技術研發中心、展示中心及檢測中心。匯聚大陸重要研發資源與人才，近幾年北京市八達嶺經濟開發區大力發展風能、太陽能、生質能、地熱能等設備生產，希望帶動北京新能源產業發展。生質能方面，河北省為大陸農業大省，各種農作物幹秸稈年產量 3600 萬噸，除去薪柴、還田、養殖、造紙等已利用秸稈外，剩餘廢棄秸稈量超過 1200 萬噸，由此可知，河北省具有發展生質能的潛力。河北晉州、威縣、成安三個秸稈直燃發電廠投產運行，涿鹿、館陶、吳橋等 6 個項目開工建設，總裝機容量 224MW。石家莊、承德兩個垃圾發電廠正式運行，總裝機容量 54MW；保定、滄州、石家莊靈達垃圾發電廠二期正在建設，總裝機容量 51MW。累計建成沼氣池 274 萬戶，普及率達 18%。建設大中沼氣工程 1453 處，年產氣 1743 萬立方米。整體而言，河北省農林生質能利用率不到 20%，因此仍有顯著的進步空間。

(二) 長三角經濟區生質能產業之可行性評估

浙江省生質能原料的資源特點以及生質能多樣性、分散性的特點，主要分為林業資源、農業資源、生活污水和工業有機廢水、城市固體廢棄物和畜禽糞便等五大類。林業資源：浙江省地處亞熱帶季風濕潤氣候區，降水充沛，森林資源較為豐富。全省現有林地面積 664.46 萬公頃，森林覆蓋率為 58.31%，位居全國前列。浙江省林業廢棄物約 4820 萬噸，折標準煤 2700 萬噸，主要分佈於麗水、臨安等地。農作物秸稈：農作物秸稈的可用資源量主要取決於農作物產量及其他用途。浙江省年秸稈產量約 700 萬噸，折標準煤 350 萬噸。畜禽糞便：浙江省畜牧業產生的畜禽糞便產量約 1690 萬噸，折標準煤 169 萬噸。生活垃圾：城鎮生活垃圾主要是居民生活垃圾，浙江省每日生產生活垃圾約 5 萬噸，每年產生生活垃圾超過 1800 萬噸，相當於 257 萬噸標準煤²⁵(見表 50)。

表 50、浙江省生質能資源量

²⁵ 浙江工業大學，《浙江省生質能發展對策研究》，
<http://www.nevfocus.com/news/20110105/1802.html>

生質能資源	面積(萬公頃)/產量(萬噸)	折標準煤(萬噸)
林地	664	2,700
農作物秸稈	700	350
畜禽糞便	1,690	169
生活垃圾	1,800	257

浙江十二五規劃當中提到生質能發展，提出考慮生質能在進行能源化利用過程中進行綜合利用的需求，重點研究生質能能高效轉化和綜合利用技術。2010年7月，國家發展改革委發佈了「關於完善農林生質能發電價格政策的通知」，明確了生質能發電的統一標杆上網電價為每kW時0.75元（含稅），這對於目前成本在每kW時0.5元左右的生質能發電產業而言，無疑有助於改變生質能發電企業的贏利格局，使其開始實現贏利，進而促進生質能發電行業的快速發展。

浙江省各有關部門及社會各界高度重視生質能產業發展，採取了一系列措施和行動，取得了一定成效。但部分地區對生質能產業發展還缺乏通盤考慮和科學謀劃；人們尚缺乏對生質能資源的認識，未充分認識到生質能能利用的經濟、環境與社會價值，尚未突破傳統的資源、廢棄物的概念。生質能資源化利用有待進一步優化。生質能開發利用技術還不夠成熟，除沼氣技術較為成熟外，其餘技術仍處於產業化發展初期，特別是缺乏具有自主智慧財產權的核心技術。缺乏專業設備的設計、生產製造能力和使用經驗，專業技術人才匱乏。現有設備磨損嚴重、運行穩定性差且使用壽命較短，能耗較高。收集儲運和預處理技術不完善，機械化水準低，相關標準缺乏，不能滿足生質能的發展需求。

大陸雖已頒佈了《可再生能源法》，但浙江省在生質能發展方面的法律法規規劃體系還不完善。缺乏支持生質能發展的配套法規、政策措施和生態補償機制，尚未出臺《浙江省生質能產業發展意見》、《浙江省農業廢棄物處理與利用促進辦法》、《浙江省農業環境保護條例》或《浙江省農業生態保護辦法》、《浙江省生質能資源綜合利用條例》、《浙江省生質能開發利用規劃》等政策法規。生質能產品收購流通體系和市場准入制度有待進一步健全。

大陸最大生質能發電項目在江蘇遂溪縣開工建設，總投資25億元，首期工程建設2×50MW機組，預計第一期工程於今年

年底建成投產。據瞭解，生質能發電屬於國家支持的環保可再生能源產業，又是國家和省重點發展節能減排、再生資源綜合利用的陽光產業。主要開發利用燃燒農作物秸稈、葉片、皮殼、樹枝、樹皮、林業加工廢棄物、城市和工業有機廢棄物等原料，通過生質能轉換技術實現發電，具有環保、節約資源、惠民、可再生持續利用等優點，是全國可再生能源發電的創新者和領引者。

(三) 珠三角經濟區生質能產業之可行性評估

廣東省種植專用能源植物品種，如：木薯、油茶、小桐子、黃連木、光皮樹以及植物纖維等非糧食作物為原料的液體燃料生產試點。並推動燃料乙醇、生物柴油、集中式生物燃氣、生質能發電、生質能緻密成型燃料等生物能源發展。

表 51、生質能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估

生質能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估				
經濟區	十二五戰略與目標	佈局現況	可行性評估	可行性評比
北京市	<ul style="list-style-type: none"> ●年產 2 萬噸生質能顆粒燃料項目及大型沼氣多村聯供工程。 ●生質燃料新增 10 萬噸裝機容量達到 25MW。 ●年產沼氣總量達 3600 萬立方米。 	<ul style="list-style-type: none"> ●重點實施南宮、高安屯、阿蘇衛等垃圾綜合利用項目。 ●城市廢棄油脂收集和生產柴油工作的試點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察
天津市	<ul style="list-style-type: none"> ●生物柴油 20 萬噸生產能力。 ●燃料乙醇 10 萬噸的生產能力。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2010 年 7 月，明確了生質能發電上網電價為每 kW 時 0.75 元（含稅）。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察
河北省	<ul style="list-style-type: none"> ●以秸稈剩餘量較大的糧棉主產區為重點，建設生質能直燃發電廠，建設垃圾焚燒發電廠。 ●生質能發電裝機達 70MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ●進行木本油料作物栽培、種植和生物柴油的試點工作。 ●樹種篩選和大面積種植試點和示範工作。 	<ul style="list-style-type: none"> ●農林生質能利用率不到 20%，因此仍有顯著的進步空間。 	待觀察
山東省	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能直燃和生質能氣化發電，生質能成型燃料應用。 ●培育速生、高產能源植物品種，非糧作物為原料的液體燃料生產示範。 ●實施大型沼氣和沼氣提純制取生物天然氣示範工程。 	<ul style="list-style-type: none"> ●山東黃河入海口地區進行百萬畝規模的甜高粱種植和生物乙醇生產試點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察
遼寧省	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能發電總裝機容量達到 110MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2010 年 7 月，明確了生質能發電上網電價為每 kW 時 0.75 元（含稅）。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察

浙江省	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能直燃發電。 ●生質化合物氣液體燃料技術。 ●生質高效液化生物油及車用燃油技術。 ●油料製生物柴油綜合利用技術。 ●微藻生物柴油技術。 ●高濃度低能耗沼氣發生技術及沼氣轉化為天然氣技術。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2010年7月，明確了生質能發電上網電價為每kW時0.75元（含稅）。 	<ul style="list-style-type: none"> ●浙江省各有關部門及社會各界高度重視生質能產業發展，採取了一系列措施和行動，但生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察
江蘇省	<ul style="list-style-type: none"> ●推動生質直燃發電、生質沼氣發電、沼氣直接利用等多種形式綜合應用。 ●結合餐飲行業廢棄油脂清理整治，以生物柴油示範企業所在地為重點，建立廢棄油脂收儲流通體系。 ●推進大型畜禽養殖場沼氣發電，垃圾焚燒和填埋氣發電。 ●發展秸稈沼氣集中供氣示範，規劃建設社會主義新農村。 	<ul style="list-style-type: none"> ●建成40至50個發電項目，形成裝機容量100MW。 ●每縣或100公里半徑範圍內不重複建設同類生質能發電項目。 ●形成500個秸稈氣化集中供應示範點。 ●大陸最大生質能發電項目在江蘇遂溪縣開工建設，總投資25億元。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能發電屬於國家支持的環保可再生能源產業，又是國家和省重點發展節能減排、再生資源綜合利用的陽光產業。 ●主要開發利用燃燒農作物秸稈、葉片、皮殼、樹枝、樹皮、林業加工廢棄物、城市和工業有機廢棄物等原料，通過生質能轉換技術實現發電。 	待觀察
上海市	<ul style="list-style-type: none"> ●與城市廢棄物綜合利用結合，並擴大城市垃圾發電規模。 ●生質能發電裝機25MW。 	<ul style="list-style-type: none"> ●在崇明、松江、奉賢、老港等建設生質能發電示範工程，浦東、金山等發電工程，新增裝機超過20MW。 ●城市廢棄油脂收集和生產柴油工作的試點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察

廣東省	<ul style="list-style-type: none"> ●推動燃料乙醇、生物柴油、集中式生物燃氣、生質能發電、生質能緻密成型燃料等生物能源發展。 	<ul style="list-style-type: none"> ●種植專用能源植物品種，如：木薯、油茶、小桐子、黃連木、光皮樹以及植物纖維等非糧食作物為原料的液體燃料生產試點。 ●城市廢棄油脂收集和生產柴油工作的試點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生質能資源化利用有待進一步優化。 	待觀察
-----	--	--	---	-----

捌、 台灣綠能產業之發展利基與戰略建議

一、 標準化效益

Swann(2000)文中提及，基本上，標準的宣布並不能創造出經濟效益，而是標準化本身才能對廠商和總體經濟產生影響，也就是說，標準要達到制定的效果就需要先被落實²⁶在商品上，因此本研究檢視標準化(standardization)對經濟影響之文獻，大致上可分為五大類別，分別為標準的經濟理論基礎、標準對國際貿易的影響、標準對經濟成長與生產力的影響、標準對創新的影響、標準影響經濟的機制(black box)²⁷。

以下將針對上一段提及的五大類別，說明文獻探討的內容。

(一) 標準之經濟理論基礎

此類文獻是探討為何要制定標準、如何制定標準與標準的涵義。David(1987)將標準的原理分為相容性或介面標準、最低品質要求或安全性標準、資訊提供等三種類別，而後的學者 G M Peter Swann 於 2000 年的文章中，多增加了一類為降低標準多樣性，因此標準之經濟原理的分類在文獻上可分為四大類。

相容性(compatibility)或介面標準(interface standards)是標準制定的重要理論基礎。標準的出現會產生兩種情境，第一種為轉換成本(switching cost)，假設沒有強制性規定要遵守何種標準，則可較自由的選擇所遵從的標準，一旦強制設立標準後，轉換標準就需要支出額外的成本。第二種為網路效應(network effect)或是網路外部性(net externality)，網路外部性是指一個人使用某產品所得到的效益，會隨著該產品使用者數量的增加而提高，因此標準的相容性可以提高網路的範疇，進一步帶動網路產生的效益。當轉換成本不高與網路效應還不夠大時，市場上就有機率只生產劣等設計的產品，此種情形又稱為技術性閉鎖(technological lock-in)，此情形是由於標準制訂者除非確定大部分的參與者都會轉換到另外一個更好的設計，否則會因為轉換成本的關係而選

²⁶ Swann, G. M. P. (2000). "The Economics of Standardization." Standards and Technical Regulations Directorate, Department of Trade and Industry.

²⁷ Swann, G. M. P. (2010). "The Economics of Standardization: An Update " UK Department of Business, Innovation and Skills (BIS); Haimowitz, J. and J. Warren (2007). "Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.

擇保有原本的設計。為了避免發生技術性閉鎖的問題，解決方法是制定一個高品質的標準。

標準提供最低的品質要求(minimum quality)或安全性標準(safety standards)，可以幫助消費者在購買前知道產品的品質，如此可避免市場上發生劣等品驅逐優等品(Gresham's Law)的情形。同時也能夠降低買方搜尋合適產品的時間與金錢，也就是交易成本與搜尋成本。

標準可以提供有關產品的資訊與規格(information and measurement)，對產品供給者來說，可以確保生產出的商品是符合預期中的要求；對產品需求者來說，不需要額外進行檢測就可以確保產品的品質，因此標準可以降低交易成本。

標準會降低產品多樣化(reduce variety)，多樣化減少之後，生產者能夠排除一些不必要的製造規格，進而產生規模經濟(economies of scale)，另一方面，對於生產者而言，是提供一條明確的未來產業發展方面，有助於降低研發的風險。表 52 將標準的經濟理論基礎依照其標準目標做分類，整理出各標準目標對應之效益。

表 52、標準的四種目標與其正負效益。

Target	Positive effects	Negative effects
Compatibility /interface	<ul style="list-style-type: none"> ● Network externalities ● Avoiding lock-ins ● Increased variety of systems products 	<ul style="list-style-type: none"> ● Monopoly
Minimum quality/safety	<ul style="list-style-type: none"> ● Correction for adverse selection ● Reduced transaction costs ● Correction for negative externalities 	<ul style="list-style-type: none"> ● Regulatory capture “raising rival’s costs”
Variety reduction	<ul style="list-style-type: none"> ● Economies of scale ● Building focus and critical mass 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reduced choice ● Market concentration
Information standards	<ul style="list-style-type: none"> ● Facilitates trade ● Reduced transaction cost 	<ul style="list-style-type: none"> ● Regulatory capture

資料來源：Blind (2004)

(二) 標準對國際貿易的影響

在標準與國際貿易研究領域中，Blind and Jungmittag (2000) 可說是近期最重要的一篇文章，作者認為標準可透過三種方式對國際貿易產生影響。首先，標準可影響國際貿易是因為標準可視為一種非價格競爭(non-price competition)；第二，標準可透過提供品質資訊來增加貿易優勢，假設國家標準(national standards)

偏嚴格，能夠提供國內業者在品質上與其他國際廠商競爭的優勢，則國家標準會有助於出口表現，然而，嚴格的國家標準也可能變成一種非關稅貿易障礙(non-tariff barrier to trade)，障礙(barrier)有可能是國家為了保護國內業者的一種手段，亦有可能是因應國內市場偏好 a 的方式；第三，國際化的標準由於提供相容性、產品與度量衡的資訊，有助於增加國際貿易的表現。

Swann(2009^a)檢視 2000 年至 2009 年之間有關標準與國際貿易的文獻，將之實證結果整理為表格，表格內的數字代表屬於該類別的文獻數量，請參表 2。一般而言，出口國使用國際標準或是國家標準對國際貿易都有正向影響，進口國使用國際標準也會增加進口量，若使用國家標準對進口的影響不一定，若使用的是國家法規，對進口的影響一般是負的。

Swann(2009^a)於文內提及標準一詞的定義，說明目前大部分的文獻中，標準(standard)與法規(regulation)兩者為混合使用，由此反映出這些學者皆認為標準與法規的經濟效益是相同的，但若以官方的角度去嚴格分離兩者的差異，標準為自願性參與而法規是由法律強制規範，實務上，標準雖說是自願性(voluntary)參與，但要進行商業貿易仍必須遵守標準的規定。

研究標準對國際貿易影響的實證文獻中，大部分的實證方法相似，以使用追蹤資料模型(panel data model)為主，檢視回歸結果的係數值來判斷標準對貿易的影響程度，也有學者 Moenius 使用雙邊貿易的引力模型(Gravity Model)以研究國家之間的標準對貿易的影響狀況。

表 53、標準與法規影響出口、進口文獻之實證結果整理

(i) Effects of International Standards* in Country X on Exports from X				
(a) Negative and Significant	(b) Negative	(c) Negligible	(d) Positive	(e) Positive and Significant
1+0+0	1+0+0	2+0+0	2+0+0	7+1+2

(ii) Effects of National Standards* in Country X on Exports from X				
(a) Negative and Significant	(b) Negative	(c) Negligible	(d) Positive	(e) Positive and Significant
0+0+2	1+0+0	1+0+0	0+0+0	5+0+0

(i) Effects of International Standards* in Country X on Imports into X				
(a) Negative and Significant	(b) Negative	(c) Negligible	(d) Positive	(e) Positive and Significant
2+2+0	0+0+0	5+1+0	1+0+0	6+5+2

(ii) Effects of National Standards* in Country X on Imports into X				
(a) Negative and significant	(b) Negative	(c) Negligible	(d) Positive	(e) Positive and Significant
2+3+3	2+0+0	1+0+2	1+0+1	3+0+0

*黃色記號表示為標準的文獻，綠色記號表示為標準與法規的文獻，藍色記號表示為法規的文獻
(資料來源：Swann, 2010)

(三) 標準對經濟成長與生產力的影響

在此系列的文獻中，Jungmittag, Blind, and Grupp (1999)與DTI (2005)可說是最全面性的研究報告。前者研究德國在1961年-1996年標準對商業部門(business sector)的經濟產出，而後者研究英國1948年-2002年標準對勞動產出的影響。兩篇文獻之經濟模型皆是使用Cobb-Douglas生產函數，生產要素有勞動投入、資本投入，多因素生產力(multifactor productivity)則為標準的函數。兩者的實證結果都支持標準對應變數有長期且正向的影響力。

研究標準與總體經濟的文獻其使用的經濟模型大部分都是Cobb-Douglas生產函數，利用追蹤資料模型(panel data model)做回歸分析，除了前述兩篇文獻外，還有很多文獻使用相似的實證方法(Standards Council of Canada (2007)、Standards Australia

(2007)、Blind and Jungmittag (2007)、AFNOR (2009)、DIN (2011))。這些文獻的結論也都支持標準對經濟產出有顯著的正向影響。

(四) 標準對創新的影響

近期文獻主要研究標準的年齡(age)對創新的影響，DTI(2005)使用區域創新調查(Community Innovation Survey, CIS3)的資料，將企業的回答與該企業使用的標準年齡帶入 Logit Model 檢視兩者的關係，實證結果有兩大重要結果，第一，當標準的年齡過年輕或是過舊都會限制住企業創新能力，新標準對企業而言，會需要更多的時間熟悉和了解標準的影響，而太舊的標準會限制企業在固有的系統；第二，當標準太新或是過舊提供太少的資訊，新標準由於採用率還不高，企業需要時間熟悉，而過舊的標準可能會發生與現況脫勾的情形。

(五) 標準影響經濟的機制(black box)

在上述標準對總體經濟、生產力、國際貿易與創新的文獻中，基本上都是以回歸模型的係數結果來解釋標準是否對應變數有解釋力，很少探討某特定標準類型透過何種機制產生經濟效益，因此 G M Peter Swann 教授於 2000 年發表的文章內已有第一版的標準機制模型，於 2010 年發表的文章中，將 2000-2010 年間新增的文獻所探討的機制也加入模型中，其呈現方式請參見圖 46。圖 46 中，第一欄為制定標準的目的，第二欄為標準產生的中間效果，由於中間效果會對市場會產生作用，因此也是學者最感興趣的部份，第三欄為標準產生的最終效果，需透過中間效果的作用產生，是政策制定者感興趣的部份。

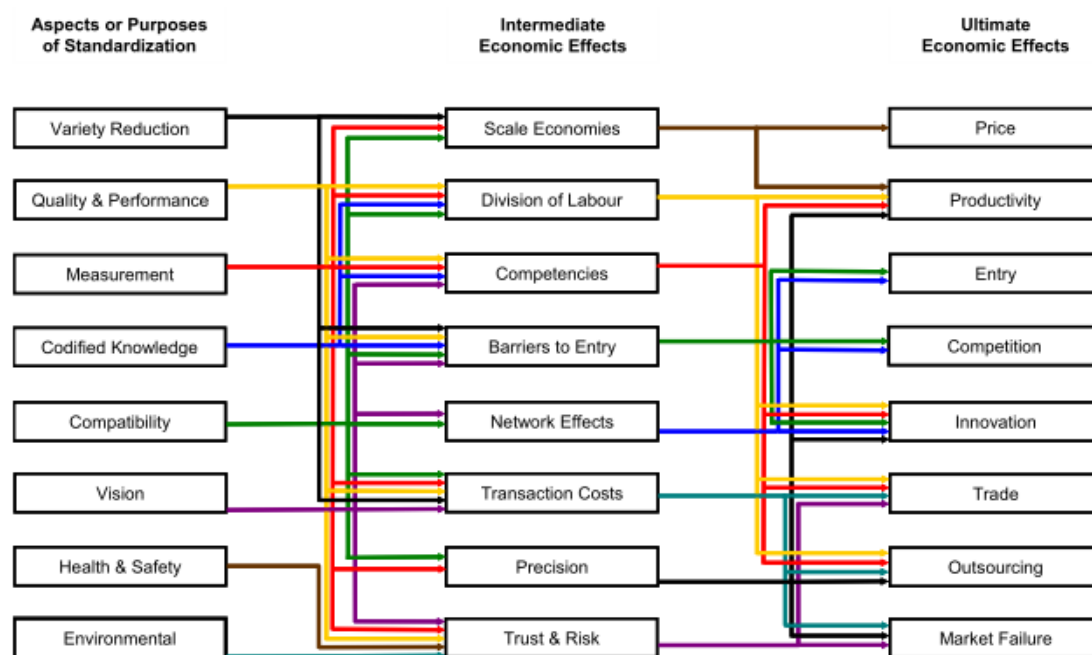


圖 46、標準化之經濟效益機制圖

參考資料：Swann (2010)

本研究檢視了標準化經濟學 (The Economics of Standardization) 的相關文獻後，發現大部分的實證研究是以迴歸分析的方式，檢視標準化對應變數(出口、生產力)的影響程度，也就是使用迴歸係數結果作為判斷標準，且通常研究期間以年為單位，然而，新能源之研究期間過短，並不適用迴歸分析的方式。此外，本研究報告的目的在於提出兩岸綠能產業合作投資環境之利基，將會基於此理論基礎和兩岸綠能產業共通標準實際執行歷程提出「兩岸綠能產業之共通標準建構機制」。

二、 兩岸綠能產業之共通標準建構機制

(一) 被動機制

綜觀台灣綠能產業之發展，雖依新能源發展國際趨勢、溫室效應導致急遽氣候變遷頻率遽增與政府能源結構調整之因素，眾多台灣產業紛紛投入綠能產品研發與商品化，但仍因台灣內需市場規模受限，使得廠商無法有效降低綠能產品總成本，取得自由市場利基。因此，往往會經由國內產學研協同合作以降低研發成本或經由政府所提供的躉購電價申請(Feed-in Tariff)與其他激勵措施，如參與示範計畫，進行商品銷售。

若台灣綠能廠商欲同步外銷售至國際市場，其綠能產品需經

過買方市場認可的國際或台灣檢測實驗室進行相關標準測試，並取得合格報告，進行第三方機構驗證(Certification)，才能符合其採購要求，得到銷售販賣的入場機會。在此被動機制下，見圖 47 所示，台灣綠能產業會受限於兩點關鍵要因，1) **檢測標準是買方規格導向**，大多國際市場的產品標準需求是依照各相關國際標準，如歐規、美規、日規與中規，我國因非聯合國會員國，故無法在標準制定的過程中，同時取得技術採用與標準制定趨勢，導致研發時程落後與其他國家競爭對手，為避免喪失優先權，廠商必須自行另覓其他管道與途徑，取得二手資料進行判讀；2) **實證測試成本過高**，由於國際檢測實驗室之高額檢測費用、測試件運送成本、廠商人力成本與檢測確證時程壟長等耗費，再加上國內檢測實驗室與國際接軌之投入成本過於龐大，導致國內檢測實驗室頻頻卻步，採取守勢之姿，既無法有效降低我國綠能產品實證測試成本。在此被動機制運作之下，我國綠能產業投資者容易被迫被動式研發產品，而出現負面循環效應，不易取得國際市場優先權，導致市場滲透力低，僅能賺取微薄的低價值製造終端產品利潤。

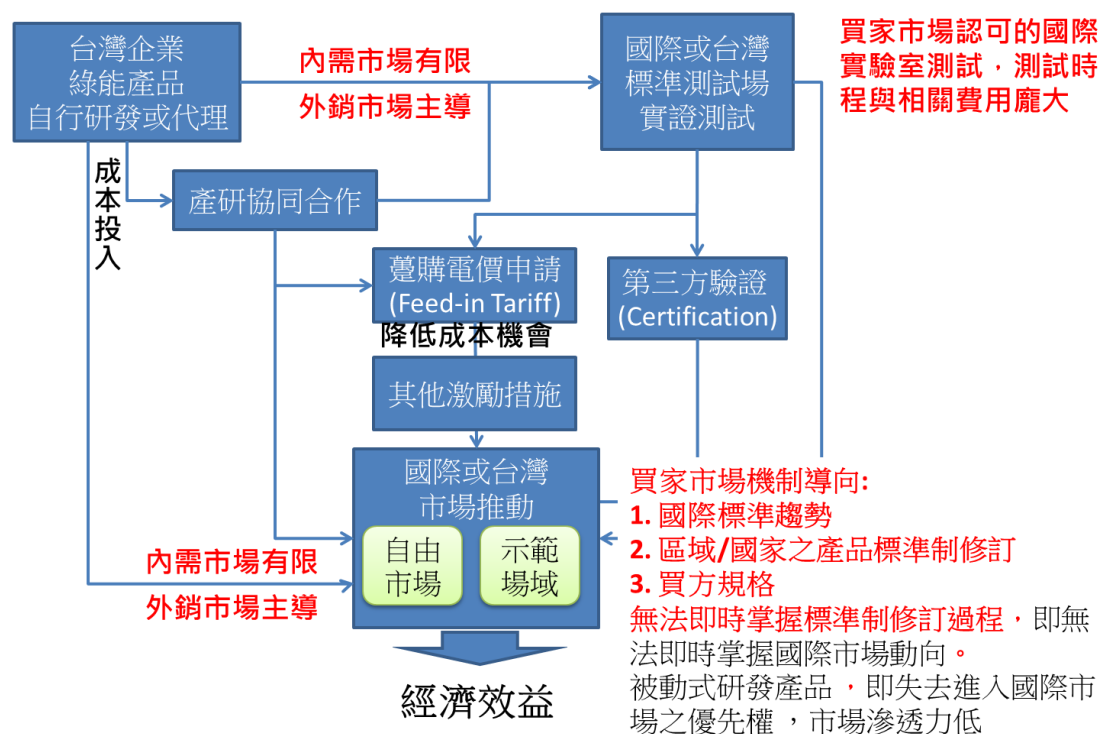


圖 47、綠能產業模式之被動機制

(本研究繪製)

(二) 兩岸產業共通標準建構機制

欲解決上述所提及的被動機制之負面效應，兩岸產業共通標準之建構係為半官方之解決途徑，結合大陸市場之綠能產業需求與台灣綠能先進技術與製程管理優勢，建構區域市場產品標準制定之模式，取得強勢買方資格權，並進一步被納入國際標準規範，放眼其他國際市場。若兩岸專家學者在綠能產業之兩岸共通標準選用之時，即找到尚未被國際標準規範之項目而立項制定，即可有機會成為該利基項目產品的優勢標準，有機會引領該項目在該綠能領域的產品導向與市場發展，因此，如何確立好的優勢綠能產品項目，將是兩岸產業共通標準成功之關鍵。再者，在兩岸產業共通標準制定的過程中，即會同步建置與確立兩岸雙方之標準檢測能量，以在地開發、在地測試與在地確證等方式有效降低產品開發檢測成本，並取得檢測驗證之主導權，一併減少我國檢測實驗室與國際檢測實驗室之互認證費用。反之，我國實驗室有機會針對該利基項目輔導國際檢測實驗室之認證，增加其顧問收益，請見圖 48 所示。

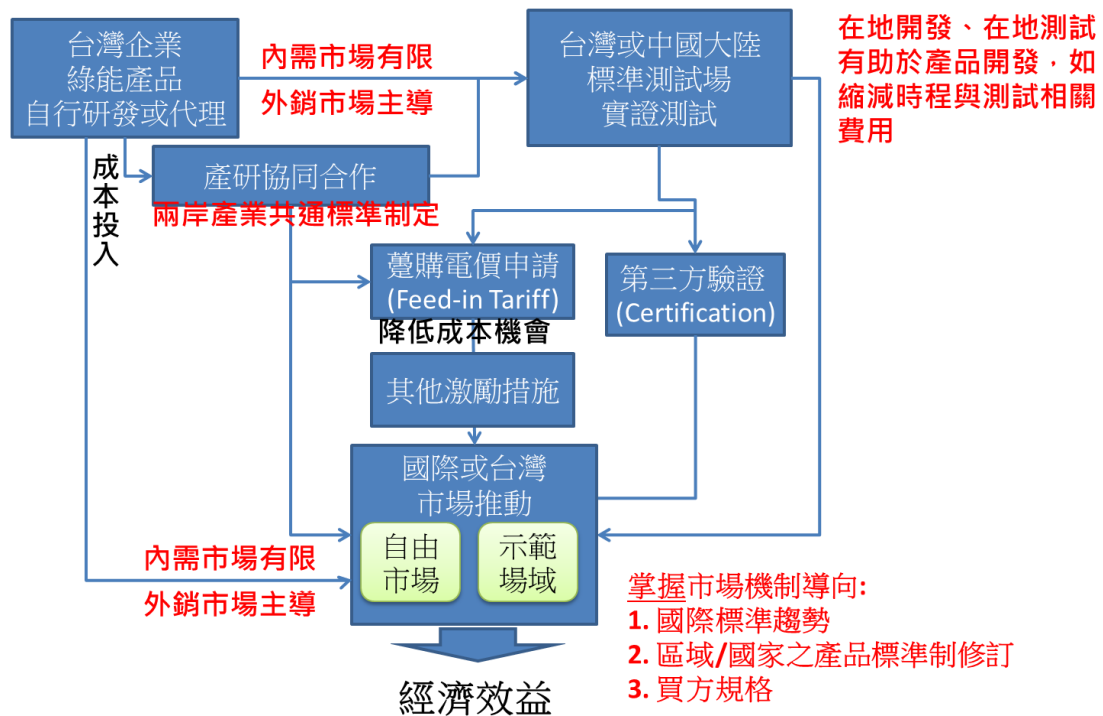


圖 48、綠能產業模式之兩岸產業共通標準建構機制

(本研究繪製)

三、兩岸產業共通標準實例

(一) 華聚產業共同標準推動基金會

兩岸在共通標準方面，自 2005 年以來已經透過「華聚產業共同標準推動基金會」，推動兩岸在知識產權的制高點上，彼此優勢互補，共同制定產業標準，會並與「中國電子工業標準化技術協會」、「中國通信標準化協會」已經共同主辦過九屆〈海峽兩岸信息產業和技術標準論壇〉，迄今已成立「半導體照明」、「平板顯示技術」、「太陽能光伏」、「鋰離子電池」、「汽車電子」、「TD」、「三網融合」、「泛在網/物聯網」等八組專家分論壇，共計達成 200 項重要合作共識結論。

2011 年 6 月第八屆台北標準論壇，兩岸共同簽署 LED 照明、平板顯示、太陽光伏三項產業共通標準合作備忘錄，實際展開制定標準之工作；2012 年 9 月第九屆長沙標準論壇，兩岸首度完成共通產業標準之制定，共同發佈九項產業共通標準文本，請見所列，同時，簽署兩岸 TD-LTE 共通標準與在台建立 TD-LTE 試驗室二項合作備忘錄，冀為台灣 4G 通訊產業打造完善之測試環境，創造兩岸 TD 產業鏈合作契機。

表 54、產業共通標準文本

項目	編號	文本
1	GT 001-2012	半導體照明術語對照表
2	GT 002-2012	立體顯示器件 術語對照表
3	GT 003-2012	太陽光電術語對照表
4	GT 004-2012	室內一般照明用 LED 平板燈具
5	GT 005-2012	立體顯示器件 眼鏡式立體顯示器件光學參數量測方法 (I)
6	GT 006-2012	立體顯示器件 術語和定義
7	GT 007-2012	太陽光電組件用 乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA) 交聯度測試方法-差分掃描量熱法(DSC)
8	GT 008-2012	太陽光電建築一體化(BIPV)元件電池額定工作溫度測試方法
9	GT 009-2012	晶體矽太陽光電模組運輸振動測試方法

(二) 風能產業

近十年來，風力發電為全球綠能市場成長最快的新興產業，依單機容量和市場區隔可分為大型風力機(MW級)與小型風力機。大型風力機旨在替代傳統大型發電廠提供電力，改變電力結構；小型風力機通常以離網應用為主，以自給自足供電方式取代(或互補)傳統柴油發電機，設置於偏遠地區。因此，大型風力機與小型風力機因應用範圍不同，在推廣上可採取雙軌並行，以搭配智慧電網技術的演進和佈建，逐漸改變既有電網結構，以創造再生能源實際支撐電力需求並有效維持電力品質之願景，風能產業於大陸十二五規劃重點經濟區之可行性評估請見表 46 所示。

但由於大型風力機技術門檻極高，關鍵零組件之設計技術仍掌握在擁有資源與市場的國際大廠，台灣大型風能產業目前仍屬於代工生產階段，切入國際大廠之供應鏈體系有其困難度。又因設置大型風力機必須選擇風場良好之空曠地區，以大規模興建形成集中式發電風場，才能發揮效度。受限於台灣陸域可開發土地面積有限，市場誘因甚小，故台灣大型風力機產業成形尚缺有利之催化劑。目前，國際大廠紛紛走向離岸式風場開發，台灣特有的颱風氣候環境和，有機會發展成得天獨厚的颱風氣候環境測試場，間接促使我國發展抗颱風離岸式大型風力機產業之主要誘因。

反觀小型風力機產業，由於台灣原本已有良好之輕機械、小型發電機以及不斷電系統(UPS)產業基礎，目前已具備 100% 自製能力，在 10kW 以下之小型風力發電機已有 20 家系統廠開發出商業化產品接單量產，採自有品牌出貨為主，並有十餘家零組件廠商供應材料，產品出口比率達 94%，並以中國、非洲、中南美洲為主要銷售地區。以小型風力機機型來分析，由於結合其他種類再生能源之離島微電網及智慧型電網應用、無電網地區之電力供給、災難救援運用及住宅型系統應用等需求增加，目前台灣水準軸小風機出貨量年年成長，可見全球小型風力機產業穩定成長趨勢。以垂直軸小風機而言，全球技術尚在初期階段，而台灣已有鈞豪、宏銳、康柏威、富田、新高、鴻金達、鎮源與耀能等八家系統廠已有商業化產品銷售，且具備領先全球技術之競爭能量。

相較於水準軸小風機，垂直軸小風機有風能利用率高、音噪小與安全佳之優點，台灣業已具備領先全球技術之競爭能量。反

觀大陸市場，雖擁有全球最大的市場規模，小型風力機產量亦在全球之冠，但產品品質良莠不齊，在削價競爭之銷售策略之下，廠商大多不願意投資研發與品質改善成本，導致市面上的小型風力機多為一次性使用產品，大幅削減使用者購買之信心，形成品質供應鏈之惡性循環，造成市場混亂。此時，透過建置標準與測試，將可以投入正面能量於市場機制有效導正市場。

台灣產業界具備全球領先性的垂直軸小型風力機技術，然而在未達經濟規模下，產品成本仍偏高不易與中國業者競爭。台灣業者希望盡快透過標準規範掌握市場商機，大陸業者希望透過標準發展與提升技術，在雙方互惠互利前提之下，兩岸產業協會形成優先制定「兩岸垂直軸小型風力機共通標準」之共識。經由「兩岸垂直軸小型風力機共通標準」之制定與測試過程中，建立穩健的具備中國市場需求的小型風力機標準，並進一步經由大陸通路提報至 IEA Task27 國際標準公告之，確立台灣小型風力機產品之安全、品質及環保要求，並適時踏穩大陸市場，放眼國際市場，如圖 49 所示。

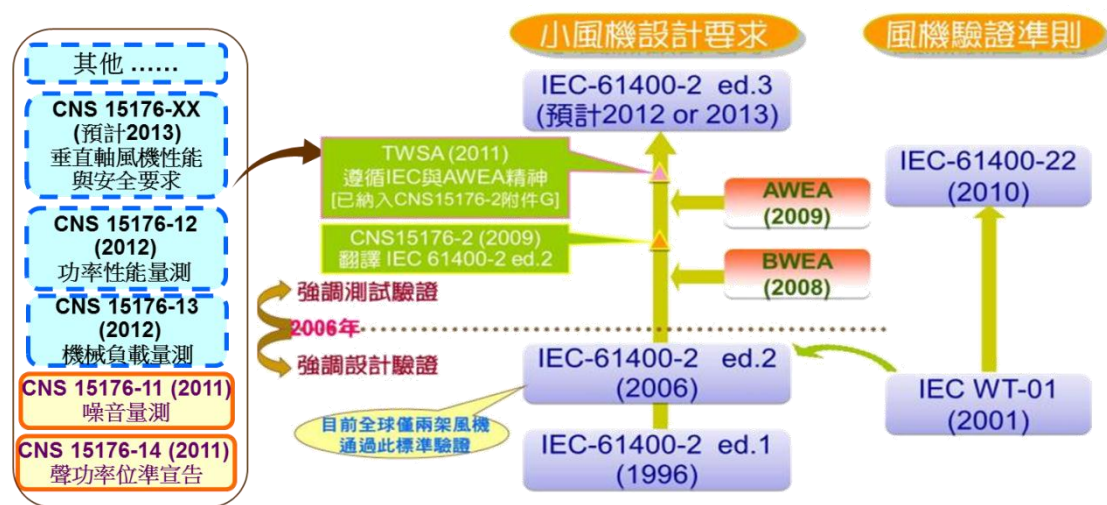


圖 49、小型風力機標準發展概況

(資料來源: 台經院)

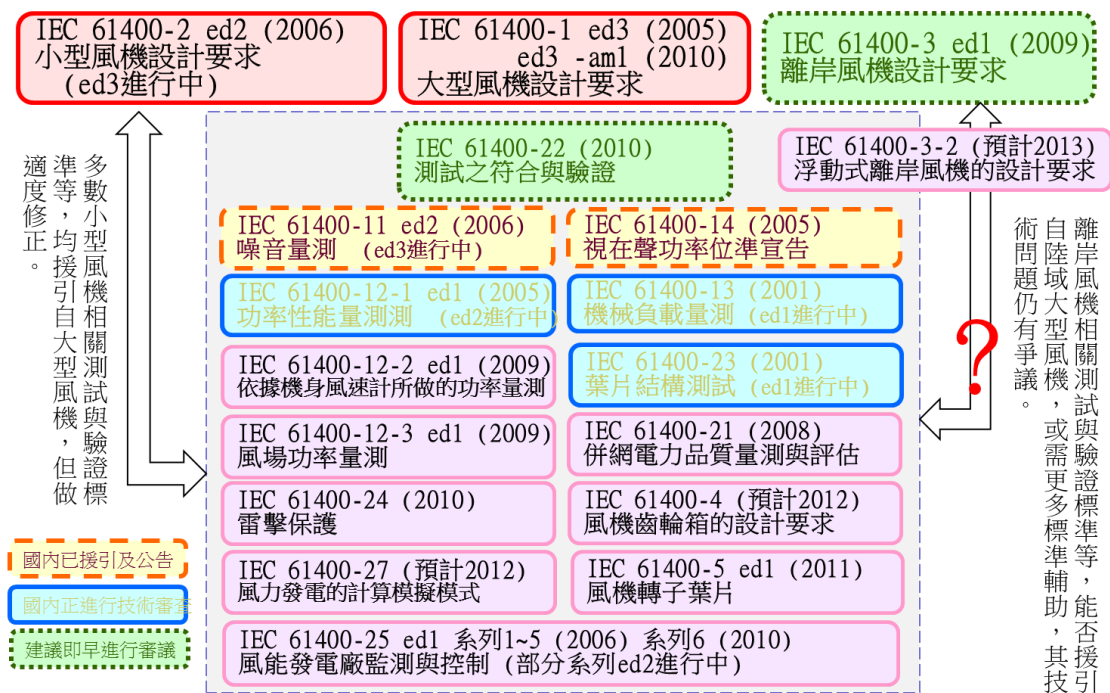


圖 50、國際風能相關標準發展趨勢

(資料來源: 台經院)

國際間之小型風力機標準相關技術問題和發展，係由 IEA Task27 負責。目前，多數小型風機相關測試與驗證標準等，均援引自大型風機國際標準，但做適度修正，如圖 50 所示。「兩岸垂直軸小型風力機共通標準」之制定即提供絕佳的測試驗證機會。由下而上，經由兩岸雙方同步進行各自小風機產品之標準確立、性能與安全測試與相互驗證，並經由產業指導委員會制定工作計畫和組織協調，經由兩岸中小風機共通標準工作小組進行標準制定、檢測、認證規範、產業諮詢與國際合作，以監督並掌握「兩岸垂直軸小型風力機共通標準」之進程和完備度，如圖 51 與圖 52 所示。

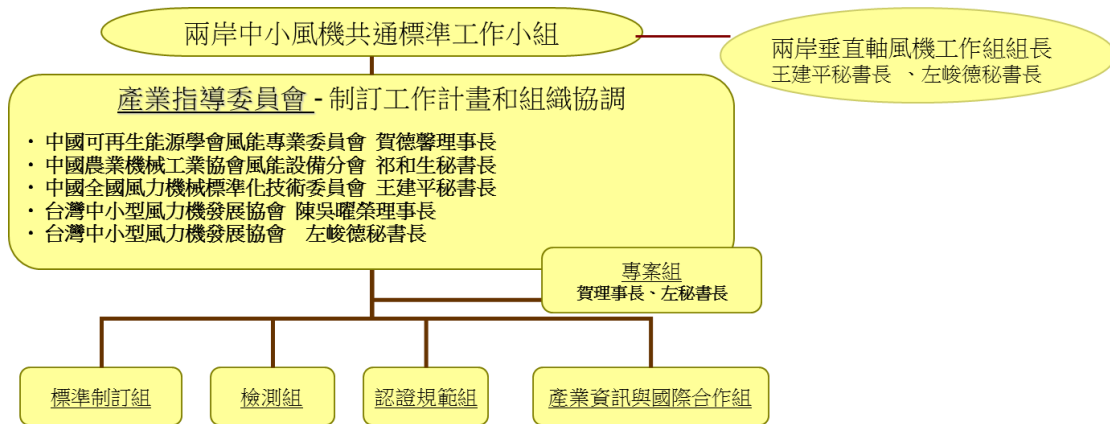


圖 51、兩岸共通標準技術發展平台建置與運作

(資料來源: 台經院)

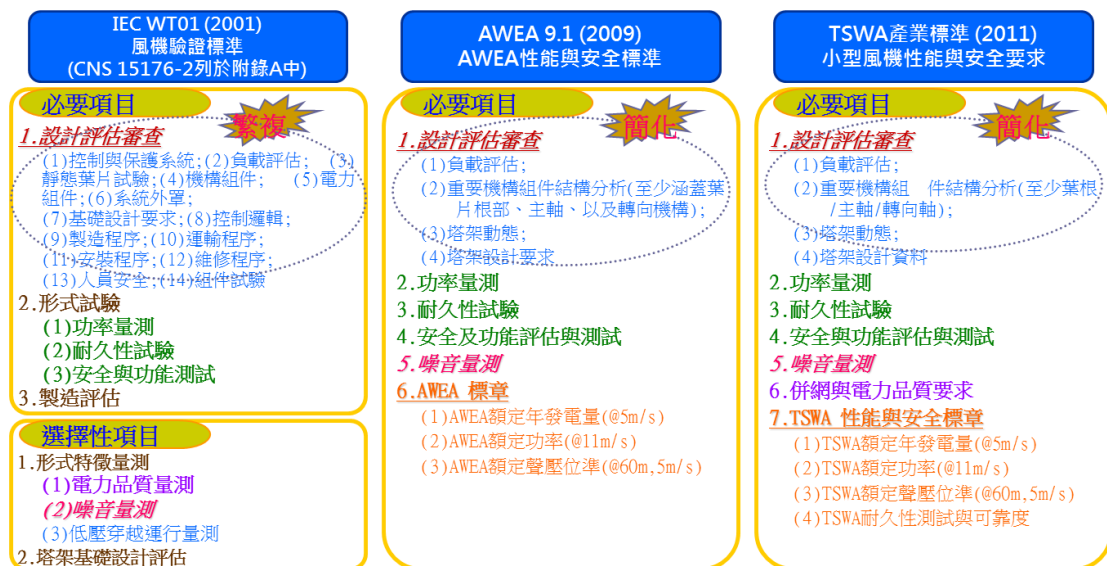


圖 52、小風機產業標準歷程

(資料來源: 台經院)

2011年8月於『海峽兩岸標準計量檢驗認證合作』正式立項，進行標準草案內容及重大爭議共97條逐條研討，提出後續需持續修訂工作針對『兩岸垂直軸小型風力機共通標準草案(2011版)』達成共識提出兩岸範例風機比對測試計畫構想。兩岸垂直軸風機標準建構方向係為1)與國際標準接軌：放棄參照中國較舊的標準；2)可執行性標準內容之訂定以能在標準測試場測試、驗證為配套辦法；3)建立共同比較基準：11m/s之額定功率，及60m@5m/s額定噪音；4)不完全參照繁複的IEC 61400-2(2006)內容，必須同時考量性能/安全與成本；5)尊重各家產品創意及顧客選擇機制，標準內容避免特定化；6)增訂具備兩岸地域特色的額外測試與驗證項目，如圖53所示。並預計經由完成兩岸垂直

軸小風機產業共通標準後，兩岸於國內各自審議形成國家標準，並達成送交 IEC 委員會形成國際標準之目的。

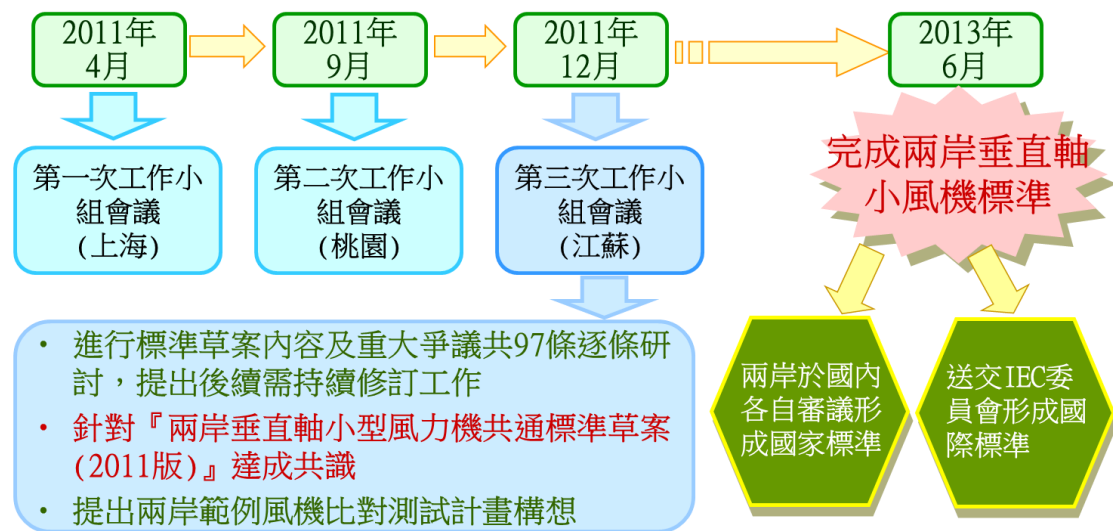


圖 53、兩岸垂直軸小風機共通標準

(資料來源: 台經院)

(三) 智慧電網

目前大陸的能源發展正面臨轉型的關鍵時期，從 2009 年國家電網公司提出了堅強智慧電網發展策略，並已將建設智慧電網列入「國民經濟和社會發展第十二個五年規畫綱要」，加速電力整合管理需求，以提高能源利用效率，加強智慧電網標準化管理，建設研究標準體系；台灣亦從 2010 年開始推動能源國家型科技計畫之智慧電網與先進讀表主軸專案計畫，擬定整體發展策略並提出具體行動方案，達成「提升能源安全、改善溫氣排放、開創能源產業」願景，並發展臺灣電力設備產業，協助建立高品質、高效率、以用戶為導向和環境友善的電力網路系統。兩岸現階段正積極進行智慧電網技術研發，推動試點工程與次世代電力網路佈建工作，並在智慧電網技術發展各有所長，大陸在超高壓電力傳輸技術領先全球，而台灣在各種分散式電的設備製造與資通訊技術卓越，在可預見的未來，雙方會有更寬廣的空間進行各項交流、合作，攜手面向國際，發展出嶄新的經濟合作機會。

1 兩岸智慧電網產業共通標準小組成立

台灣經濟研究院於 2010 年 9 月協助國內電力產業界成立台灣智慧型電網產業協會。協會會員由台灣智慧型電網產業界之系統廠商、零組件供應廠商、原材料供應商，以及相關學術與研究機構所組成。協會成立之目的係以扶植台灣智慧型電網產業發展，透過協會運作形成產業對外溝通、交流與合作平台，並爭取政府輔導產業發展之獎勵與政策措施以及與大陸和國外相關產業之產、學界的對話與合作，以奠定基礎、互通有無，建立國內智慧型電網產業之緊密鏈結。本協會之成立宗旨為「透過整合國內電力電子、電機與資通訊產業能量，推動國內智慧型電網產業發展」。協會任務如下：(1)建構國內智慧型電網系統設計與整合能量(2)促成國內智慧型電網產業與技術交流和整合(3)扮演智慧型電網產業與政府間的溝通橋樑，提出發展智慧型電網產業之政策輔助需求；(4)協助國內智慧型電網產業行銷國外市場。協會目前共分為智慧型電表組、智慧輸配電組、智慧家庭組、微電網組、標準與規範組、能源產業組、資通訊組等七組，並由財團法人台灣經濟研究院協助負責秘書組業務(圖 54)。

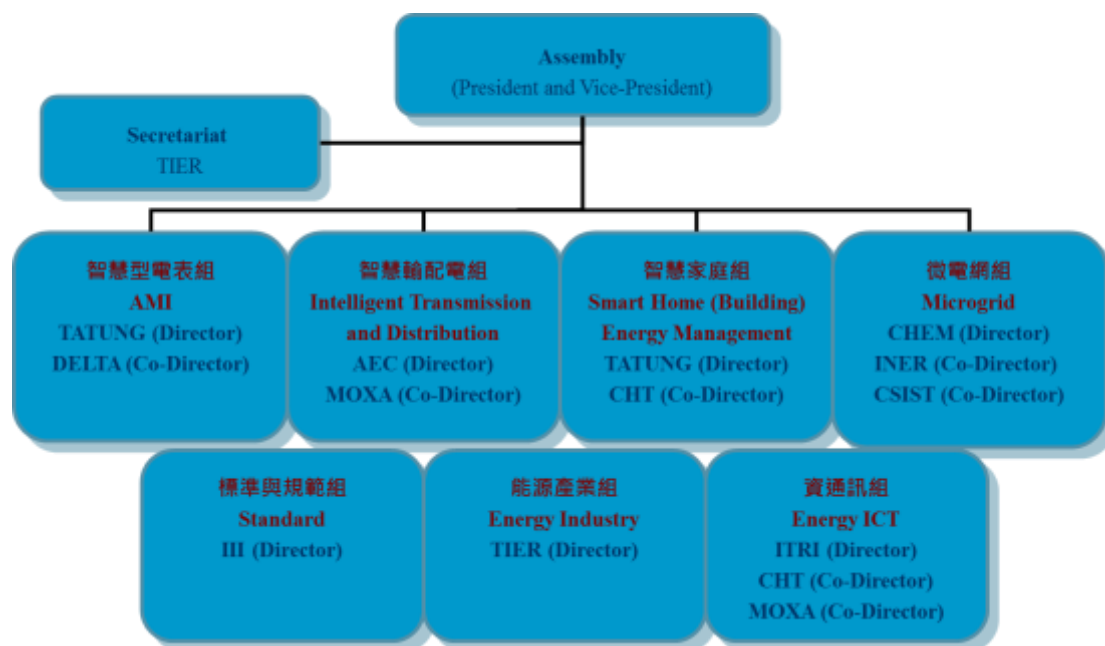


圖 54、台灣智慧型電網產業協會組織與架構

2011 年 4 月初，台灣智慧型電網產業協會秘書長暨台灣經濟研究院研一所所長左峻德博士率領台灣智慧型電網產業協會副秘書長暨台灣經濟研究院研一所副研究員陳彥豪博士前往北京拜會中國電機工程學會李若梅秘書長和學術部趙建軍主任，就台灣智慧型電網產業協會和中國電機工程學會是否能在未來共同推動兩岸智慧電網產業之發展進行交流與可行性評估。經由簡要地介紹大陸與台灣的能源與電力供應形勢，皆認為在日本福島核電事故後，核電的發展勢必會受到影響，而智慧電網的發展和建設將會趁勢為再生能源發電的發展提供良好的前景。經會談後，雙方皆認可定期交流和確立合作機制以共同推動兩岸智慧電網產業發展的必要性，故進一步地簽署台灣智慧型電網產業協會和中國電機工程學會的合作備忘錄。經由合作備忘錄的確立，定期舉辦「海峽兩岸智慧電網科技發展論壇」，以推動新時期海峽兩岸智慧電網產業與創新合作與交流，以推動建立具有時效性與長效性的合作機制，並藉此開發合作議題與項目，進而創造出雙贏和發展的契機。

承海峽兩岸智慧電網產業與創新合作與交流之基礎下，2012 年 9 月藉台灣智慧型電網產業協會參與第五屆中國國際供電會議之時機，經濟部標準檢驗局謝翰璋組長率台灣智慧型電網產業協會會員一同前往上海參與國家能源局科技裝備司修炳林副司長所率領，中國電機工程學會所主辦之海峽兩岸智慧電網標準座談會，主要目的除了促進台灣智慧型電網產業協會成員之學術交

流與產業拓展，雙方並就兩岸現階段對於智慧型電網的公部門與產學界投入能量、技術發展現況，以及關鍵性技術的標準選定進行一番熱烈地探討，以期確切落實具有時效性與長效性的合作機制，成立兩岸共通標準之工作小組，藉此開發合作議題與項目，務實地在未來的兩岸智慧電網之技術交流與研發上提出實績。

座談會上，分別針對兩岸目前智慧型電網發展現況與發展共通標準的利基項目作要點式探討。大陸方提及目前智慧電網技術標準體系的發展現況以及針對 IEC/PC118 目前與國際合作之進程作為分享；台灣方面則針對了兩岸優勢發展項目：配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控、自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準，進行優勢與發展性之評估。以期開啟兩岸智慧電網產業共通標準之草案推動，並促進兩岸智慧電網產品的規格相容性。

此次座談會之收穫頗豐，除了促進兩岸智慧型電網相關產官學者之良性互動交流外，兩岸智慧電網共通標準推動工作亦確立由中國電機工程學會與台灣智慧型電網產業協會擔任協調單位；並優先就「先進配電自動化系統(ADAS)變電站網絡設備監控」與「自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準」共通標準成立 15 人工作小組，如圖 55、表 55 與表 56 所示，以利預計 2013 年上半年在台灣舉辦的第二次海峽兩岸智慧型電網產業共通標準工作會議之推動。



圖 55、海峽兩岸智慧電網標準座談會與會過程與全員合影

表 55、「配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控」工作小組名單

序號	台灣名單，1-1 小組		大陸名單，1-2 小組	
	姓名	服務單位/職稱	姓名	服務單位/職稱
1	陳士麟	中原大學電機系教授	沈冰冰	國網電力科學研究院副總經理
	組長	台灣智慧型電網產業協會 副理事長	組長	全國電力系統管理及資訊系交換 標委會配網工作組組長
2	許世哲	中原大學電機系教授	趙江河	中國電科院配電所副總工
3	賴裕昆	中原大學電機系教授	趙希才	南瑞繼保電氣副總工

4	李海清	電子檢驗中心副執行長	於坤山	中國電科院總工程師
5	廖政立	台灣電力綜研所研究員	徐丙垠	山東理工大學副院長
6	賴國英	台灣電力綜研所研究員	姜齊榮	清華大學教授
7	許熔賓	台灣電力綜研所研究員	劉東	上海交通大學教授
8	蔡琇如	國家度量衡標準實驗室研究員	何維國	上海市電力公司電科院副院長
9	吳烈能	台北市電腦公會 標準驗證實驗室研究員	董旭柱	南方電網研究院 智慧電網研究所所長
10	張存德	中興電工董事長特助	霍建斌	廣州供電局科長
11	林常平	大同公司新能源事業部總處長	劉前進	ABB 中國研發中心總工程師
12	許美玲	台達電子經理	嶽振中	東方電子電力事業部副總工
13	林恕立	Moxa 四零四科技經理	劉健	陝西電力科學研究院總工程師
14	林志峰	Moxa 四零四科技協理	周文俊	山東積成電子研發中心總工程師
15	呂光欽	中華電信經理	熊曉方	南昌供電公司副總工

表 56、「自動需量反應與智慧家庭電能管理通訊標準」工作小組名單

序號	台灣名單，2-1 小組		大陸名單，2-2 小組	
	姓名	服務單位/職稱	姓名	服務單位/職稱
1	楊宏澤	成功大學電機系教授	張晶	中國電科院副總工程師
	組長		(組長)	IEC/pc118 第二小組召集人
2	廖炯州	健行科大電子系教授	祁兵	華北電力大學教授
3	陸臺根	海洋大學電機系教授	李天友	福建省電力公司副總工程師
4	王金印	萬能科大資訊管理系教授	王成山	天津大學教授
5	王念中	台灣電力綜合研究所 負載管理研究室主任	秦毅	深圳微網能源管理系統 工程實驗室主任
6	吳進忠	台灣電力調度處 計劃組長	張征	上海市電力高工
7	浦冠志	台灣電力綜研所 電力室主任	伍少成	南方電網研究院 智慧電網研究所
8	陳文瑞	資訊工業策進會總監	李揚	東南大學教授
9	呂光欽	中華電信經理	舒彬	北京電力經濟 技術研究院高工
10	林常平	大同公司 新能源事業部總處長	徐新華	國網電科院 普華資訊技術高工
11	張存德	中興電工董事長特助	崔仁濤	山東積成電子教高
12	張育銘	台達電子總經理	洪極慧	廈門拓能資訊技術總經理
13	沈修成	鉅康科技總經理	皮學軍	國網電科院通信與用電高工
14	李逸峰	Moxa 四零四科技經理	林訓先	深圳科陸電子主任
15	吳烈能	台北市電腦公會 標準驗證實驗室研究員	陳文波	南京國臣資訊自動化科技高工

2 兩岸智慧電網產業標準座談會

2013年1月17日於北京中國電力科學研究院進行兩岸部份工作小組成員之技術交流、意見交換與合作機制探討，王力科副院長首先將中國電力科學研究院(簡稱電科院)的現況介紹給前往拜訪的台灣智慧型產業電網協會的成員們，如圖 56 所示。中國電科院成立於 1951 年，是國家電網公司直屬科研單位，是中國電力行業多學科、綜合性的科研機構。主要從事超/特高壓交直流輸變電技術、電網規劃分析及安全控制技術、輸變電工程設計與施工技術、配用電技術以及新能源、新材料、電力電子、信息與通信、能效測評及節能等技術的研究，研究範圍涵蓋電力科學及其相關領域的各個方面，如在特高壓交直流輸電技術研究上，建成了世界上首套可模擬萬節點級的電力系統全數字實時仿真裝置；特高壓直流換流閥、直流轉換開關、柔性直流輸電關鍵技術等亦打破國外壟斷之困境；新能源併網技術、電動汽車充換電技術、微電網監控技術取得突破。



圖 56、兩岸智慧電網產業標準座談會成員互動

電科院擁有國家電網公司特高壓交流實驗基地、特高壓直流實驗基地、西藏高海拔實驗基地、特高壓杆塔實驗基地、國家電網仿真中心、國家電網計量中心，構建了目前世界上功能最完整、試驗能力最強、技術水準最高的特高壓、大電網實驗研究體系，並在大電網安全穩定經濟運行和特高壓交直流輸電等方面發揮重大作用。其國家能源大型風電併網系統研發(實驗)中心和國家能源太陽能發電研發(實驗)中心，具備完善的風電和太陽能發電實驗檢測能力。並建成了功能最齊全、規模最大、參數最高的國

際一流的電力電子實驗室，成為國際上少數同時具備高壓大功率串聯晶閘管閥和直流換流閥成套實驗能力的單位之一。

電科院目前主要定位係圍繞在國家電網發展進程上，開展科研，解決電網發展關鍵技術所遭遇到的問題和進行電網方面前瞻性的技術工作；另一方面，電科院亦提供國家電網以及其他相關電力行業之技術諮詢服務；第三方面，因經過幾次組織調整和重組之後，國家電網所有檢測試驗資源現在都集中在電科院，如此一來電網的檢測試驗也是中國電科院的一大任務；第四方面，電科院亦制定電力行業的標準。2005年大陸開始注重特高壓，2015年預期建立兩縱兩橫特高壓交流線和9條特高壓直流線，其電網網架與電網運行安全保障之設計、試驗、影響、研究等屬於電科院的工作範疇。2009年國內開始提出智能電網，國家電網公司定義智能電網為「堅強智能電網」，包含發、輸、配、用以及調度等環節的智能化，發電係指智能電網之新能源，如大規模風電、太陽能等分佈式電源的導入；輸電係指提高輸電設備的運行水準，推出智能線、智能變電站等設備；配電係指智能電網中最熱烈的環節，因大量分佈式電源進入配電網所造成的配電網型態轉變等研究發展；用電係指需求響應、家庭自動化、社區自動化等研究發展；調度係指國家電網的調度體系建立了「大運行體系」，將調度和控制一體化，可進階操控變電站的開關等。此外，電科院並針對標準化方面預期推展一系列相關的標準體系，以提供國內與國際相關企業之參考。NIST亦已向電科院提出欲參考其制定的智慧電網相關標準之需求。

2010年5月，國家電網開始向國際電工委員會 (International Electrotechnical Commission, IEC) 申請成立標準委員會，經過反覆溝通協調之後，終於在2011年9月成立PC118智能電網用戶接口 (Smart Grid User Interface) 標準委員會，標準委員會設立兩個“智慧電網跟用戶側訊息交互接口”和“需求響應”工作小組，以期發展出兩大標準體系和建立一系列的標準。IEC PC118由國家電網承擔秘書處的工作，並將秘書處設立在電科院，目前有17個P-成員國 (參加成員)，8個O-成員國 (觀察成員)，共有73個與會專家，以13位美國專家與11位中國專家為大宗。2012年2月8日至10日，IEC PC118第一次全體大會及工作組會議在天津召開，與會成員來自IEC中央辦公室、中國國家標準化管理委員會、中國電力企業聯合會、國家電網公司、IEC國家委員會(中國、美國、日本、澳大利亞、印度、法國、韓國)、IEC相關技術委員會、國際標準化組織 (International Organization for Standardization, ISO)、國際電信聯盟遠程通信標準化組織 (ITU-T)

等相關國際標準化組織，有關研究機構、企業和聯盟組織的 80 餘名國內外專家和代表與會。會議由 IEC PC118 主席 Richard Schomberg 和 PC118 秘書、電科院副院長王力科共同主持。

傳統意義上，在電網和用戶側的接口時，電工專家們會站在如何使電網安全穩定運行和控制的角度的角度去考慮電網需求問題，亦如 IEC TC57 電力系統管理及其信息交換 (Power systems management and associated information exchange) 標準委員會之工作要項。然而，IEC PC118 係站在用戶需求角度來看電網，如此一來，IEC TC57 標準委員會與 IEC PC118 標準委員會將可呈現互補加成的效應。

目前，由於參與 IEC PC118 的成員國與專家，對於智能電網用戶接口標準的發展情況與需求不一致，意見分歧，難以形成初步共識，經過第一次全體大會後，同意先寫出技術報告 (Technical Report, TR)，透過 TR 形成共識，以利發展下一步之具體工作。TR 內容應包含：智慧電網用戶接口之定義、範圍以及內容，各國智慧電網用戶的發展現況，各國在智慧電網用戶接口之標準化發展現況等。技術報告完成後，應可盤點出各國在智慧電網用戶接口之現況差異性與具體需求，進而順利推行與開展標準訂定工作。從 2012 年 5 月起，各國業已開始進行 TR 的起草、澄清以及溝通，在下次工作小組會議召開前應可完成初步框架，並透過各國用戶案例進行標準差異分析，以順利發展未來之工作藍圖。IEC PC118 主席 Richard Schomberg 建議參與 IEC PC118 的成員國與專家先行考慮已經得到工業廣泛應用的標準，如 OpenADR 與 SEP2.0，經由分析研究後成為 PC118 所推薦的公共文件 (Public available specification, PAS)，提供給相關人士參考。Richard Schomberg 亦提議針對 OpenADR 標準訂定由 TC57 和 PC118 共同研擬完成。關於 SEP2.0 光是美國方面就意見不一致，Zigbee 主席 Bob Heile 先生希望先針對通訊協定功能推薦 SEP 2.0 予 IEC 參考制定，待工業界廣泛應用 SEP 2.0 後，再針對無線通訊設備的進行能效標準開展。2013 年 3 月將在美國華盛頓召開第二次全體大會，屆時將會有更進一步的交流與溝通。

台灣智慧型電網產業協會代表一行率先發言，並點出此行的目的。台灣智慧型電網產業協會是由不同的單位所組成，如學校教授、研究單位，和企業產業。台灣產業，比如說資通訊，很想了解大陸智慧型電網的產業發展，再者，針對 2012 年 9 月份在上海所討論過的幾個議題作進一步的交流溝通，並且邀請兩岸智

慧電網產業共通標準的大陸專家成員們於今年五月底來台，進行兩岸智慧電網產業共通標準之第二次工作會議，以研討會形式共同交流。楊宏澤教授接續發言(如圖 57)，提出今日座談會需討論之三大主題，其一係為智能變電站與配網自動化之通訊協定之兩岸共通標準之可能性，其二係為自動需量反應(意即配網到用戶接口)與家庭電能管理的產業標準，其三係為智能變電站之通訊網絡標準的台灣現況。台灣電力公司(簡稱台電)在變電站通信網絡的標準，在早期是用美國 CPC 標準，目前新建的變電站打算採用 IEC61850。台灣標檢局亦將參照 IEC 61850 來擬定智能變電站的相關通訊協定。配網自動化的通訊協定，目前台電是採用 TNT3，未來亦想要將 IEC61850 納入。資訊工業策進會(簡稱資策會)陳文瑞總監亦提到，關於自動需量反應(意即配網到用戶接口)與家庭電能管理在台灣的應用現況。依台灣市場環境構面來看，可區分為廠辦用戶(產業)或是商辦用戶(住商)，台灣企業在需求側向和能源管理都是相對應用較完善，像是宏達電，其用電量約在台灣排第二，但亦在節能管理已有完善應用。另外，今年開始台電亦在推展相關計畫，資策會將以過去幾年發展的不同技術匯整成比較完整的訊息系統，以展開互通訊之應用研究與技術規範。除了 wifi 以外，亦考慮到 Zigbee 等其他通訊標準，企圖從電力行業到用戶之間所有該有的標準整合成資訊交換介面(Information Exchange Interface)。依評估，初步會將所有相關通訊整合成八大部份，第一部分即是 OpenADR。在未來，該如何把 OpenADR 轉換到 SEP2.0 之研究，亦是台灣正在研究探討的部分。



圖 57、楊宏澤教授向與會成員提出本次討論議題

接下來依照台灣智慧型電網產業協會提議之議題，展開雙方專家之互動交流：

議題一

智能變電站的通訊協定有哪些？大陸智能變電站的通訊協定發展為何？

回覆如下：

1. 國家電網配電分公司沈兵兵副總經理(大陸工作組第一組長)回答到大陸配電自動化的現況與發展。大陸在配電自動化之國際交流部分，目前對應 IEC TC57 技術委員會係為全國電力系統管理與信息交換標準委員會，其自身亦隸屬於在標委會配網工作組。而大陸配電網的現況，在多系統的接口方面是使用 IEC 61968。亦即從 2009 年 5 月份開始，大陸開始開展智慧電網時，針對 DA 配電自動化或 EMS 實時控制系統與企業的非實時管理系統，如生產管理系統、營銷管理系統等，進行整合時，配電環節即使用 IEC 61968 作為整合通訊協定的標準，構成信息交互總線。目前經由全國電力系統管理與信息交換標準委員會之努力下，已翻譯完成 IEC TC57 第 14 工作組所發佈的 IEC 61968-1 (Interface architecture and general requirements)、IEC 61968-2 (Glossary)、IEC 61968-3 (Interface for Network Operations [NO])、IEC 61968-4 (Interfaces for Records and Asset management [AM])、IEC 61968-5 (Interfaces for Operational planning & optimization [OP])、IEC 61968-9 (Interface Standard for Meter Reading & Control [MR])、IEC 61968-10 (Interfaces for Business functions external to distribution management)、IEC 61968-11 (Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution)、IEC 61968-13 (Common Information Model (CIM) RDF Model exchange format for distribution)，2013 年預計完成 IEC 61968-100 接口架構標準的翻譯工作。在國家電網所管轄的 20 省市重點城市，近三年內已經全部建置配電自動化，但因為種種因素，不能算是很成功的布建，所以目前僅針對重點區域做即時信息採集，其他就是使用 IEC 61968 做系統中的通訊協定的非即時信息擷取作為補強，以提高信息的覆蓋面，進而增強供電可靠度。未來幾年內，國家電網將會針對配電自動化，包括配電網信息化和智能配電網繼續大力推進。

2. 山東理工大學韓進宏博士提及 IEC 61850 在配電網的應用，大陸的配電自動化終端量特別大，一個城市可能會有上千個甚至上萬個終端，此時對點表亦會特別費勁，因此國家電網將 IEC 61850 的「面對對象的開放性自我描述」特性引入到其配電自動化之中，採

用它的信息交換模型，最終實現「即插即用」的應用。例如要做到「即插即用」，必須先瞭解裝置有哪些功能，這就相當於 IEC 61850 所定義的訊息模型；怎麼讓它工作，怎麼讓它應用那些功能，這就相當於 IEC 61850 所定義的交換模型；待設備互動機制成形後，所形成的圖像必須上在一個實際的通訊協定來做，這就相當於 IEC 61850 所定義的映射。關於映射，在變電站還是以 MMS 為主，但若將 MMS 使用在配電站，所需使用的硬件資源和軟件資源就顯得重一些，譬如目前軟件資源仍是向 Sisco 購買，而配網自動化的這麼多數量的終端建構，其軟件資源成本就會提高。所以，國家電網希望把 IEC 61850 映射到 104 上。映射到 104 的好處是現在大陸在配網自動化的終端和主站之間的通訊大多數是使用 104，所以映射到 104 上可保證其延續性，但其困難點是，當 IEC 61850 映射到 104 時，訊息模型無法過去，所以我們希望通過 web service 協議，將訊息模型「裝置能完成哪些工作」的描述用 web service 協議取代。因為這個描述實時要求不是很高，所以只要終端不改變，參數不改，就不需要實時通訊。目前此提議已經與 IEC TC57 主席 Thierry Lefebvre 交流溝通，並已得到其肯定，web service 將有機會成為 882 中的通訊協議。

3. 電科院趙江河總工程師簡介大陸智慧變電所採用 IEC 61850 通信協定標準，變電所交換機允許使用 MMS 通信協定；輸電系統採用 IEC 61970 的 Common Information Model (CIM) 作為各系統間的介面整合；配電自動化系統是以 10 千伏為配網網絡，未來考慮採用 IEC 61850 通信協定標準，並以 IEC 61968 的 CIM 作為各系統間的介面整合。

議題二

PC118 之台灣參與可能性與 WG1 和 WG2 小組之差異

回覆如下：

電科院國際合作部李鵬副主任提及台灣並非 IEC 組織成員，若要參加 PC118，則需透過大陸的標委會批准，程序極為繁雜又可行性不高，建議是先行參與大陸國內工作小組並利用大陸國內交流專家網站內部共享平台，先達成資訊共享之階段性躍進。張東霞副主任係兼任 PC118 秘書處的主任助理，亦是大陸國內交流專家網站之內部共享平台聯繫窗口，台灣若有意參與國內工作小組可與張東霞副主任進一步聯繫。

2011年4月10日，中國電機工程學會與台灣智慧型電網產業協會於北京共同簽署合作備忘錄，合作備忘錄中明訂雙方合作目的、內容和方式，以搭建一個務實且具有影響力的產、學、研的資訊交流與合作互動平臺，藉此深入推進具有時效性及長效性的合作交流，推動兩岸電力科技與產業合作的縱深發展。經過兩岸雙方多次互訪交流，2012年9月7日於上海舉辦兩岸智慧電網產業共通標準第一次工作會議，亦分別針對兩岸智慧電網發展現況與產業共通標準的利基項目作要點式探討，並確立兩岸智慧電網產業共通標準推動工作，由中國電機工程學會與台灣智慧型電網產業協會擔任協調單位；優先就「配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控」與「自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準」共通標準成立15人工作小組。並於2013年1月17日於北京中國電力科學研究院進行兩岸部份工作小組成員之技術交流、意見交換與合作機制探討，以利預計在2013年7月在台灣舉辦的第二次海峽兩岸智慧電網產業標準工作會議之推動。

(四) 氫能與燃料電池

兩岸氫能技術標準工作組第一次工作會議於2012年12月5日至7日在雲南騰衝舉辦，會中討論兩岸各自提出的小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置安全試驗方法標準內容與修正事宜。會後台灣針對大陸標準提出修正建議（一號檔），然後大陸氫標委在今年初經過溝通討論後形成二號檔。在一號檔中，台灣提出七項修正意見；在二號檔中，其中六項已經獲得大陸完全採納，只有一項為部分採納，但是提議的修正內容則同意加入大陸標準中。於2013年五月十二日在安徽舉辦討論兩岸標準會議工作組年度會議，參加此次會議的人數大約有二十人，除台灣代表團八人外，大陸代表團共有十一人，包括氫標會主任委員陳霖新教授，中國標準研究院主任王賡與助理研究員李燕、浙江大學化工機械研究所鄭津洋教授與研究生花爭立、北京有色金屬研究總院工程師雷洋、無錫產品質量監督檢驗中心所長黃曉東、瀋陽斯林達安科新技術有限公司高級工程師薑將、北京派瑞華氫能源公司總經理孟慶雲等人。

本次會議主要由中國標準研究院王賡主任主持，說明2010年以來大陸氫標會與台灣燃料電池夥伴聯盟合作推動儲氫罐共通標準的經過。接著由陳霖新教授報告，台灣目前在氫標會為觀察員，但是享有會員級待遇，同時兩岸官方正式完成立項後，可進行更廣泛的合作，以促進兩岸氫能產業發展。再接著由台經院研一所左峻德所長報告，未來立項後雙方可望爭取政府計畫與經費，以落實具體工作的進展；並且呼籲發展成國際標準，使產業得到實際的利益。正式的議程包括專題報告與標準討論兩個部分，分別說明如下：

專題報告

報告案一

工研院南分院黃建中博士報告台灣氫能燃料電池發展現況，介紹台灣的研發策略與產業概況，過去三年推動示範運行的成果，以及工研院與燃料電池計畫成果，包括可攜式與定置型發電機，濾氫薄膜純化與重組器、儲氫材料、雙極板量產與燃料電池機組測試能力。陳霖新教授與參與者頗為關心台灣 PEMFC 與 SOFC 機組的壽命問題，並對保來得的雙極板量產技術有所關注。

報告案二

天津亞電氫燃料公司潘順興總經理報告燃料電池機車在大陸推廣的進展情形，目前天津案因有些變動而停止，因而轉為開發大陸其他地區的商機，至於組裝線先遷移至上海舊廠。本年度 (2013) 預計在山東微山推出 200 輛兩輪機車與小型四輪車的示範運行，明年度則在徐州也預計進行 200 輛規模的示範運行，同時在 2015 年以後希望能有 2,000 – 20,000 輛的產量，並能建立 80,000m² 的組裝生產線。

報告案三

無錫產品質量監督檢驗中心黃曉東所長根據推動電瓶車的經驗，指出大陸 2012 年電瓶車市場為 3,500 萬輛，累積數量為 1.2 億輛，目前年產 300 萬輛的大廠有三家，主要使用鉛酸電池，少量為鋰電池。黃所長建議燃料電池機車要考量安全、實用、經濟、便利與可靠性，並且考慮與大陸電瓶車廠合作。

標準討論

討論案一

鄭津洋教授報告兩岸共通標準小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置安全試驗方法的背景、過程、內容、修正與建議。首先由 SAC/TC309 小組於 2010 年六月成立海峽兩岸標準聯合工作組以實際推行，接著台灣提出標準草案，然後鄭教授的團隊根據台灣的資料完成大陸的標準草案。2012 年 12 月在騰衝會議中，雙方曾經進行深入的探討，接著由台灣提出一號檔說明七項修改提議，大陸專家也予以採納並形成二號回覆檔。其中有一條為部分採納。大陸標準的預定進度為 2013 年 5 月完成徵求意見稿，10 月完成送審稿與 12 月完成報批稿；未來將開展標準實證工作，以確定可操作性與有效性；最後建議推動小型車用低壓儲氫裝置技術標準與氫氣輸送技術標準。

討論案二

台灣團隊的補充說明有兩項，第一項為台灣的修正意見係在 2012 年七、八月間召集產官學研討論的結果；第二項為日後將進行台灣標準的整理，並且提送標檢局正式進行標準審查，希望 2014 年可以成為正式標準。

由於官方立項會議尚未完成，因此本共通標準的進度暫時不用太急，希望能先累積檢驗數據與經驗，互相交換成果，以支持標準的建立。後續的兩岸共通標準項目，可包括低壓儲氫罐的性能標準，以及小型車用低壓儲氫裝置技術標準。未來將爭取政府立項與經費，積極成立科研計畫，進行深入的技術研究與標準驗證，以及努力朝向國際標準。兩岸可考慮合作推動加氫基礎設施的相關標準，並考慮爭取成為國際標準。有關低壓儲氫罐安全標準的合格認定，必須經過實際測試才能判定相關數據的實用性，可在未來再調整或修正。大陸的燃料電池備用電源用金屬氫化物儲氫系統標準已經在徵求意見，希望能將兩個標準進行比較分析，瞭解差異點與相容性。小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置安全試驗方法考慮改為小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置 - 安全試驗方法。

台灣燃料電池夥伴聯盟與大陸氫能標準委員會，在氫能及其應用相關兩岸共通標準的合作相當成功，已經獲得產業重視，並且逐漸出現成效。未來兩岸應當盡快取得科研計畫，建立檢測設備，累積測試結果，進行交互驗證，以便完善可操作行性與實用性。未來兩岸在氫能及其應用的共同標準項目方面，可優先推動小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置性能試驗標準。如果小型燃料電池的車用低壓儲氫裝置測試方法要能成為國際標準，必須研擬各種符合特殊情況的性能測試方法，以有別於傳統 ISO 的相關測試標準。。

四、 結語與建議

兩岸雙方在 ECFA 生效後六個月內，就貨品貿易、服務貿易、投資保障和爭端解決等四大議題舉行協商，循序漸進的推動兩岸貿易自由化。對台灣而言，有利台灣企業出口，加快產業升級轉型，促進台灣整體經濟發展；對大陸而言，可以擴大對台投資與出口，吸引更多台灣高科技業到大陸投資，加快大陸的產業升級轉型。對於兩岸產業結構而言，ECFA 有助於兩岸更有效的配置經濟資源，展開更佳產業分工佈局，實現兩岸經濟優勢互補，提升國際競爭力，進而向兩岸共同市場推進。兩岸經貿各有條件上優勢與不足，經過長期的交流與發展過程中，已形成對雙方均有利的兩岸產業分工佈局，如台灣的高科技產業赴大陸投資設廠，運用台灣技術、管理的優勢及大陸廉價的土地、人力優勢，建構

全球代工製造商品供應鏈，成為全球商品供應鏈的重要環節。

兩岸綠能合作利基，已經架構在 ECFA 之下，逐步取得穩健協同合作之經濟發展。在兩岸綠能合作利基項目分面，應以小風機為例，成為一個兩岸綠能產業共通標準架構。簡單來說，在兩岸綠能產業共通標準成立以前，兩岸雙方的綠能產業亦是各自為政，各衝各的，技術門檻較低的產業，即是捉對廝殺、降低毛利率，但相較於大陸的市場規模和成本優勢，往往在這樣的競合模式下，起初我國若有相對優勢的綠能項目，隨時間軸的演進，很容易被大陸廠商超前，譬如太陽光電或是 LED 照明。反觀，目前兩岸小風機垂直軸產業共通標準，就是很好的架構模式。其一，大陸並無垂直型小風機的設計研發（從 70 年代開始，大陸即著重於水準軸小風機的設計研發，此後，即逐步開展至大風機製造）；其二，台灣垂直型小風機為自行研發，相較水準軸小風機的優點為(1)360 度風向皆可利用(風能利用率高)(2)啟動風速低 (3)噪音小等，在兩岸垂直軸小風機的兩岸產業共通標準，廠商也有依循的依據，在正向的平臺上，進行自由市場競爭。若有機會建置垂直軸小風機之國際標準，必會加強我國產品的競爭優勢。

所謂「標準、檢測、驗證」，訂定標準、進行相互檢測，再相互驗證，共通標準為兩面刃，所以在訂定時，即要選定我國具有獨佔性的立項項目，才有機會帶動我國產業打入大陸市場亦或國際市場。若非，即有可能喪失競爭優勢，門戶大開。如何選定我國具有獨佔性的立項項目，將是兩岸綠能合作的成功關鍵。

玖、 研究進度及預期完成之工作項目

計畫名稱：兩岸綠能產業合作投資環境與相關政策之研究													
月次 工作項目	第一 月	第二 月	第三 月	第四 月	第五 月	第六 月	第七 月	第八 月	第九 月	第十 月	第十一 月	第十二 月	備 註
兩岸綠能 產業發展 環境及現 況													已完成
台灣綠能 產業發展 在兩岸產 業布局之 定位													已完成
兩岸綠能 產業競合 之分析													已完成
台灣綠能 產業之發 展利基與 戰略建議													已完成
期中報告						◎							已完成
期末報告												◎	已完成

壹拾、 期末報告審查意見及答覆辦理情形一覽表

委員/單位	審查意見	答覆/辦理情形
委員一	<p>(一)研究架構</p> <p>本計劃的方法以文獻蒐集分析為主，屬政策之敘述性研究，報告中未提出系統性之理論基礎。報告之架構層次，分為九部分。主要之成果呈現於下列章節：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「參、兩岸綠能產業發展現況分析」，此部分成果，可對應研究重點 1，「蒐集兩岸綠能產業發展環境及現況細部資料」。 2. 「肆、臺灣綠能產業於十二五之發展利基項目」，此部分成果，可部分對應研究重點 2，即「臺灣綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位」。 3. 「伍、臺灣綠能產業於十二五之戰略建議」，此部分成果，可部分對應研究重點 2(如上)與 5，即「臺灣綠能產業之發展利基與戰略建議」。 <p>換言之，研究重點 3「大陸綠能產業發展在兩岸產業佈局之定位」，乃散見於報告「肆」中。研究重點 4「兩岸綠能產業競合之分析研究」則未見具體可對應之內容。可能散見於各章節中，但因此未能有具體且系統性之成果，可供委辦單位查考。</p> <p>考量報告之架構層次與研究項目的一致性，建議各章之篇名與本計畫招標公告之研究重點或目的一致，以利成果驗收。</p>	<p>(一)研究架構</p> <p>謝謝委員建議，已依照本計畫招標公告之研究項目修正章節，請委員參考。</p>

<p>(二)資料蒐集</p> <p>本報告之內容以文獻蒐集分析為主，但內文中除圖表資料有附註資料來源外，其他乃以註腳方式呈現，主體報告中總計 27 個註腳，資料來源的引述明顯不足。考量國內針對綠能產業的發展，包括經濟部技術處之「產業科技白皮書」、技術處之相關研究報告，能源局之「能源產業技術白皮書」及相關研究報告，應均為本計畫重要資訊來源，但未見妥善引註，建議強化。</p> <p>(三)資料分析</p> <p>本報告之資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，因此敘述性的文字，不易掌握資訊重點。舉例而言第 84 頁-第 87 頁之彙整表，僅為「3. 臺灣風能產業於十二五重點經濟區之潛在利基」內容之彙整，但此內容主要在探討大陸各經濟區之風能產業之可行性評估，因此第 84 頁-第 87 頁的表(未編表號)乃透過「可行性評比」一欄，將臺灣產業在大陸的定位納入，但結果均為「待觀察」。顯示本研究在政策分析的細緻性及系統性，仍待強化(太陽光電、LED、智慧電網等項目同，無彙整表之編號，SWOT 研析表亦缺編號)。</p> <p>此外，本研究針對再生能源之發電裝置容量單位，報告中之呈現方式多元，包括 MW，GW，KW，kW，MW，兆瓦等，建議適度統一。</p>	<p>(二)資料蒐集</p> <p>謝謝委員建議，本報告之內文除備註資料來源與註腳之外並有 82 個參考文獻，以強化參考資料，請委員參考。</p> <p>(三)資料分析</p> <p>謝謝委員建議，本報告資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，不易掌握資訊重點，故試圖以 SWOT 分析與可行性評比分析聚焦，請委員參考。</p> <p>SWOT 分析直接以章節標註，可行性評比分析已標註表號，請委員參考。</p> <p>再生能源之發電裝置容量單位，已適度統一，請委員參考。</p>
---	--

	<p>(四)研究發展或結論</p> <p>如前所述，本報告之內容所彙集之政策資訊豐富，但多偏向點狀資訊，經過本研究執行團隊自行加值之整體之產業面資訊、產業布局及長期趨勢，及系統性分析資訊，仍有待加強，方能提供具決策參考之資訊。</p> <p>另考量綠能技術、產業及相關政策規劃，因應全球及地區之經濟情勢、技術進步趨勢及市場變化，相關之變動極具動態性，本研究應盡可能呈現即時更新之資料，以臺灣之清能燃料電池及生質能產業之分析內容為例(第 124 頁-第 134 頁)，資料略嫌陳舊，建議確認產業及廠商之規劃及發展現況。</p> <p>(五)其他</p> <p>相關名詞，如生質能(臺灣用語)、農林生質能(大陸用語)、韌體(大陸用語)，建議以臺灣慣用方式統一呈現。</p>	<p>(四)研究發展或結論</p> <p>謝謝委員建議，本報告資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，不易掌握資訊重點，故試圖以 SWOT 分析與可行性評比分析聚焦，請委員參考。</p> <p>(五)其他</p> <p>謝謝委員建議，本報告相關名詞已以臺灣慣用方式統一呈現，請委員參考。</p>
委員二	<p>(一)研究架構</p> <p>本案現有研究架構符合本計畫甄選需求之需求。</p> <p>(二)資料蒐集</p> <p>本案資料收集方式以次集資料分析，在臺灣召開專家座談會、赴大陸拜訪綠能相關協會等方式進行，但在大陸訪問規劃上以參加國際會議、兩岸智慧電網標準論壇及拜訪江蘇光伏產業協會，涵蓋之次產業層面及代表性不足。</p>	<p>(一)研究架構</p> <p>謝謝委員指教。</p> <p>(二)資料蒐集</p> <p>謝謝委員指教，本計畫並於 2013 年 4 月 7 日這周參訪了大陸兩岸小風機產業共通標準討論會議、海爾中央研究院、拜會中國電機工程學會、中國照明學會與中國汽車工程</p>

	<p>(三)資料分析 報告中未特別說明本案所使用之研究資料分析方法。</p> <p>(四)研究發現或結論 本案的結論與建議僅有第168頁的一頁篇幅，太過簡略。</p> <p>(五)建議事項 本案針對在兩岸綠能產業之合作上僅提出中小型風機、智慧電網標準及氫能和燃料電池三項發展利機項目，但此三項並非兩岸在綠能產業上所規劃之重點優先項目，Impact不足。</p> <p>(六)補充意見 1. 本報告第貳章「全球綠色能源產業發展現況與趨勢」中所分析的資料大多以2013年1月份為截止點，但近半年來國際經濟和綠能產業發展有諸多變化，建議能予以更新補充到2013年第一季或5月份。 2. 本報告第參章「兩岸綠能產業發展現</p>	<p>學會電動車輛分會，以橫向與各領域大陸專家學者進行現況討論與交流，詳情請委員參考附件二。</p> <p>(三)資料分析 謝謝委員指教，報告研究資料分析方法以文獻蒐集分析、廠商協會訪談為主，詳情請委員參考附件一與附件二。</p> <p>(四)研究發現或結論 謝謝委員指教，第捌章、台灣綠能產業之發展利基與戰略建議皆為本研究之結論與建議，請委員參考。</p> <p>(五)建議事項 謝謝委員指教，已增「華聚產業共同標準推動基金會」之兩岸共通標準實績，請委員參考。</p> <p>(六)補充意見 1. 謝謝委員指教，已更新「全球綠色能源產業發展現況與趨勢」至2013年第一季或6月份，請委員參考。 2. 謝謝委員建議，本報告</p>
--	---	--

<p>況分析」中有關中國大陸的資料大多參考其十二五規劃的資料，但目前十二五規劃已經進行三年，中國大陸發改委針對十二五規劃中的綠能產業多細部戰略規劃，且過去二年半來也有許多新的執行結果逐漸發布，本報告中均未加以整理和分析，研究內容的即時性不足。</p> <p>3. 本報告第參章「兩岸綠能產業發展現況分析」中對於兩岸的合作可能係以環渤海、長三角、和珠三角等地區別為主，針對臺灣綠能產業進行 SWOT 分析，但對於臺灣如何與上述地區在綠能產業上進行合作，本研究並未深入進行分析，有虎頭蛇尾之憾。</p> <p>4. 本報告第肆章「臺灣綠能產業於十二五之發展利基項目」中對於兩岸的合作提出小型風機、智慧電網標準合作和氫能與燃料電池三項建議，但此三個項目並非兩岸各自在綠能產業中所規劃的優先發展項目。目前兩岸在經合會產業合作工作小組下的五個合作項目中，已將 LED 照明和電動車納入。另外，兩岸在離岸風力和太陽光電等產業上，也透過搭橋專案洽談可能合作，本報告中均未涉獵，宜加以補充。</p> <p>5. 本案主要目的是針對兩岸綠能產業競合關係，提供政府產業發展策略，本報告第伍章「臺灣綠能產業於十二五之戰略建議」中提出標準化之策略建議，但兩岸在標準方面，已經透過「華聚產業共同標準推動基金會」，推動兩岸在</p>	<p>資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，不易掌握資訊重點，故試圖以 SWOT 分析與可行性評比分析聚焦，請委員參考。</p> <p>3. 謝謝委員建議，本報告資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，不易掌握資訊重點，故試圖以 SWOT 分析與可行性評比分析聚焦，請委員參考。</p> <p>4. 謝謝委員指教，已增「華聚產業共同標準推動基金會」之兩岸共通標準實績，請委員參考。</p> <p>5. 謝謝委員指教，已增「華聚產業共同標準推動基金會」之兩岸共通標準實績，請委員參考。</p>
--	--

	<p>知識產權的制高點上，彼此優勢互補，共同制定產業標準，並自 2005 年以來，該會並與「中國電子工業標準化技術協會」、「中國通信標準化協會」已經共同主辦過九屆〈海峽兩岸信息產業和技術標準論壇〉，迄今已成立「半導體照明」、「平板顯示技術」、「太陽能光伏」、「鋰離子電池」、「汽車電子」、「TD」、「三網融合」、「泛在網/物聯網」等八組專家分論壇，共計達成 200 項重要合作共識結論，但本報告之標準戰略建議中，並未將兩案此一標準平臺的機制和功能納入，為美中不足之處。</p> <p>6. 本報告第陸章「結語與建議」僅有一頁篇幅，對報告中的主要研究發現和重點政策建議均未彙整，建議加以補充。</p> <p>7. 報告缺「執行摘要(Executive Summary)」，建議補充。</p>	<p>6. 謝謝委員指教，第捌章、台灣綠能產業之發展利基與戰略建議皆為本研究之結論與建議，請委員參考。</p> <p>7. 謝謝委員指教，已補充第壹章摘要，請委員參考。</p>
<p>委員三</p>	<p>(一) 油頁岩興起對綠能發展有何影響，應有所描述，僅列資料，不具意義。</p> <p>(二) 第參章中國大陸資料及一些表格應註明出處，資料應盡可能為最近幾年資料，否則變化太大，不具意義。</p> <p>(三) 第 42 頁，「四、臺灣綠能產業於『十二五』之發展現況評析」，感覺是「十二五」之發展包含了臺灣，這與國情不合，應予修正，其後所有章節都用此方式論述，非常不妥！尤其是陸委會之報告！應予修正。</p>	<p>(一) 謝謝委員指教，油頁岩興起目前本研究採取觀望的研析，若有不足的地方，請委員包涵。</p> <p>(二) 謝謝委員建議，本報告之內文除備註資料來源與註腳之外並有 82 個參考文獻，以強化參考資料，請委員參考。</p> <p>(三) 謝謝委員建議，已依照本計畫招標公告之研究項目修正章節，請委員參考。</p>

	<p>(四) 第 42 頁開始論述方式建議：應先論大陸各項綠能產業發展現況及問題分析再論臺灣該產業之現況及問題分析，然後再以兩地區該產業進出口貿易現況論各自的競爭力(SWOT)分析，藉以探討兩岸各自發展策略上的競爭性及互補性，最後提出國內相關政策建議，目前分析評論方式似乎將兩地區視為一個地區混在一起論述，也無 SWOT 分析結果後之策略研擬，因此看不出本報告最後提出之策略或政策研擬的依據為何。</p> <p>(五) 第 50 頁，「3、臺灣太陽能於『十二五』重點經濟區之潛在利基」，寫法上除了有前述爭議外，完全沒有「潛在利基」的相關論述，建議補充修正。</p> <p>(六) 第 142 頁，「肆、臺灣綠能產業於『十二五』之發展利基項目」，所列具利基的項目是如何獲得？未見說明及分析！缺乏相關探討或論述內容，建議應予補充。</p> <p>(七) 錯別字不少，尤其是第一章，應修正。</p>	<p>(四) 謝謝委員建議，本報告資料，因為產業及技術範圍廣泛，且以中國大陸為例，地理幅員涵蓋面亦廣，不易掌握資訊重點，故試圖以 SWOT 分析與可行性評比分析聚焦，請委員參考。</p> <p>(五) 謝謝委員指教，已增「華聚產業共同標準推動基金會」之兩岸共通標準實績，請委員參考。</p> <p>(六) 謝謝委員指教，報告研究資料分析方法以文獻蒐集分析、廠商協會訪談為主，詳情請委員參考附件一與附件二。</p> <p>(七) 謝謝委員指教，錯別字已修正，請委員參考。</p>
<p>委員四</p>	<p>(一) 本研究報告整體研究架構主要分為 6 個部分，大致依本會甄選需知內容撰寫，且亦針對臺灣綠能產業如太陽能、LED 照明、風</p>	<p>(一) 謝謝委員指教。</p>

	<p>能、智慧電網、電動汽車、氫能與燃料電池及生質能等產業，研擬 SWOT 分析，應具參考價值。</p> <p>(二) 建議於報告內容增列摘要，簡要說明本計畫之研究發現與結論。</p> <p>(三) 本報告之編排方式係以國字大寫「壹」、「貳」為章節段落，建議研究計畫內容章節方式區分。</p> <p>(四) 本報告多用雙引號呈現重點，惟該援引習慣多為大陸使用，建議改為「」符號。</p> <p>(五) 依據本報告計畫書經費編列內容，列有座談出席費，研究團隊如於國內曾舉辦座談會，建議將座談會會議紀要及出席人員名單列為附件參考。</p> <p>(六) 建議於結論與建議部分，增列本計畫針對臺灣綠能產業之發展利基論述，俾利政府決策參考。</p>	<p>(二) 謝謝委員建議，已補充第壹章摘要，請委員參考。</p> <p>(三) 謝謝委員建議，已依照本計畫招標公告之研究項目修正章節，請委員參考。</p> <p>(四) 謝謝委員指教，錯別字已修正，請委員參考。</p> <p>(五) 謝謝委員指教，國內座談會部分，因搭配敝院其它單位之座談會進行合作，尚無經費支出，亦不列為本計畫之執行項目故無會議紀要，請委員諒解。</p> <p>(六) 謝謝委員指教，請參閱 P.174。</p>
--	--	--

壹拾壹、 參考資料

1. 《北京市國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》。
2. 《天津市國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》。
3. 《河北省國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》。
4. 《山東省國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》。
5. 《遼寧省國民經濟和社會發展第十二個五年規劃綱要》。
6. 中華人民共和國國家統計局 2011 年《中國統計年鑑》。
7. 北京市十二五新能源和可再生能源發展規劃。
8. 北京市十二五能源發展建設規劃。
9. 河北省新能源產業十二五發展規劃(2011—2015 年)。
10. 經濟部技術處，「產業科技白皮書」。
11. 能源局，「能源產業技術白皮書」。
12. 黃永慧，「中國十二五能源規劃」對台灣之啟示，台灣綜合研究院研一所。
13. 林原慶，太陽光電產業與市場趨勢，工研院，2010/11/12。
14. 林建甫，中國新經濟台灣新機會：十二五規劃，2011.03.19。
15. 楊汝萬，區域發展戰略：珠三角、長三角與環渤海區域的發展概況，香港中文大學香港亞太研究所，2008 年 05 月 09 日。
16. 謝志強、康志堅、王孟傑、楊翔如，大陸新興能源產業特輯，工研院，100 年 10 月。
17. 宋佩璿，從中國「十二五」國家發展規劃發掘台灣投資機會，2010/10/19。
18. 陳芙靜，2010 全球風力發電設備產業回顧與展望，金屬工業研究發展中心產業研究組，100 年 1 月 27 日。
19. 李國鼎科技發展基金會，大陸「十二五」計畫之規劃現況，2010 年 10 月。
20. 林聖忠，建立天津濱海新區「台商投資綜合試驗區」的構想與建議，國立臺北大學亞洲研究中心，96 年 07 月 01 日~96 年 11 月 30 日。
21. 林雅惠、林震岩，台、日、韓、美在環渤海經濟區投資佈局之研究，中華管理評論國際學報·第十三卷·第三期。
22. 中投顧問(2010)，2010-2015 年環渤海經濟區產業投資環境分析及前景預測報告(共六卷)，2010 年 01 月。
23. 中商情報網，2012-2016 年遼寧省風力發電行業市場調研諮詢報告。
24. http://big5.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/ztl/2010-04/06/content_1574150.htm，最後瀏覽日期：2012 年 11 月 30 日。
25. http://big5.china.com.cn/gate/big5/ny.china.com.cn/2011-03/28/content_4094758.htm，最後瀏覽日期：2012 年 11 月 30 日。
26. <http://gotochina-genepro.blogspot.tw/2011/07/2011-2015.html>，最後瀏覽日期：2012 年 11 月 30 日。
27. http://www.artc.org.tw/chinese/03_service/03_02detail.aspx?nPage=55&skind1=

- &skind2=&keyword=&pid=1551，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
28. http://www.youtube.com/watch?v=evaYKXKW__g，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 29. <http://wenku.baidu.com/view/13167728bd64783e09122bb0.html>，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 30. http://www.qianzhan.com/regieconomy/detail/198/20120302-45eadd94c265f056_3.html，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 31. <http://news.sina.com/tw/xinhuanet/101-000-101-103/2009-05-19/17253881810.html>，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 32. <http://guangfu.bjx.com.cn/news/20120606/364742.shtml>，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 33. <http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.cnstock.com/index/cj/201103/1233034.htm?page=25>，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 34. <http://doc.mbalib.com/view/7077cc6ab5f704d293cad4f21e006e83.html>，最後瀏覽日期：2012年11月30日。
 35. 《中國第三級統計年鑑(2010)》。
 36. 《浙江省國民經濟與社會發展第十二個五年規劃綱要》。
 37. 《浙江省十二五重大科技專項實施方案》。
 38. 《江蘇省國民經濟與社會發展第十二個五年規劃綱要》。
 39. 《江蘇省”十二五”能源發展規劃的通知》。
 40. 《上海市國民經濟與社會發展第十二個五年規劃綱要》。
 41. 《上海市戰略性新興產業發展”十二五”規劃》。
 42. 《上海市新能源發展”十二五”規劃的通知》。
 43. 《長江三角洲地區區域規劃(2009~2020)》。
 44. 浙商網，「浙江新能源戰略：力推光伏 未來方向是海上風電」，2009-06-05。
 45. 工業總會服務網，「長三角 亮麗的東方之星」，2010-07-02。
 46. 新浪香港，「解碼”十二五”規畫綱要」，2011-03-05。
 47. 現代物業、現代經濟網，「浙江省風電產業的SWOT分析」，2011-12-31。
 48. 浙江省經濟和資訊化委員會，「浙江省光伏產業發展政策研究」，2011-02-21。
 49. 程振興、張兆德，「潮汐能利用的現況與浙江潮汐能的發展前景」。
 50. 陳芙靜，「2010全球風力發電設備產業回顧與展望」，2011-01-27。
 51. 中國可再生能源學會風能專業委員會，「2010年中國風電裝機容量統計」，2011-03-18。
 52. 經濟部投資業務處，「太陽光電產業分析及投資機會」，2008-02。
 53. 林原慶，「太陽光電產業與市場趨勢」，2010-11-12。
 54. 太陽光電市場與產業發展年鑑，「中國太陽光電產業發展」，
 55. 江蘇都市網，「長三角”十二五”新能源產業發展重點與模式」，2011-06-16。

56. 鄧蓉敬，「長三角地區新能源利用及產業發展綜述」，當代社科視野，2009年第五期。
57. 連德宏，「大陸區域發展變化之研析」，經濟研究第十二期。
58. 中國電力改革與可持續發展戰略研究課題組，「中國電力行業機構改革的選擇方案」。
59. 樊綱，中國市場化指數，經濟科學出版社。
60. 中國國家發改委國際合作中心，中國區域對外開放指數研究報告。
61. 國家統計局，國家發展和改革委員會，科學技術部，中國高技術產業統計年鑒-2012。
62. 國脈互聯智慧城市研究中心，「2012 中國智慧城市發展現狀與投資策略研究報告」，2013。
63. 行政院經濟建設委員會，「當前經濟情勢」，2013。
64. Swann, G. M. P. (2000). "The Economics of Standardization." Standards and Technical Regulations Directorate, Department of Trade and Industry.
65. Swann, G. M. P. (2010). "The Economics of Standardization: An Update " UK Department of Business, Innovation and Skills (BIS)
66. Haimowitz, J. and J. Warren (2007). "Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.
67. Blind, K. (2004). "The economics of standards; theory, evidence, policy." Edward Elgar publishing.
68. Haimowitz, J. and J. Warren (2007). "Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.
69. 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.; Moenius, J. (2006a) "The Good, the Bad and the Ambiguous: Standards and Trade in Agricultural Products," IATRC Summer Symposium, May 28-30, Bonn.; Moenius, J. (2006b), "Do National Standards Hinder or Promote Trade in Electrical Products", Commended Paper, IEC Centenary Challenge, <http://www.iecchallenge.org/papers/>
70. Baller (2007), Blind and Jungmittag (2001, 2005), Blind (2001), Chen and Mattoo (2004), Chen et al (2006), Clougherty & Grajek (2008), Czubala et al (2007), Disdier et al (2007), Fontagné et al (2005), Grajek (2004), Henry de Frahan & Vancauteran (2006), Kim & Reinert (2009), Michalek et al (2005), Moenius (2004), Moenius (2006a), Moenius (2006b), Sánchez et al (2008), Temple and Urga (1997), van Beers and van den Bergh (1997), Vancauteran & Weiserbs (2005), Wilson et al (2002)

71. Jungmittag, Andre; Blind, Knut; and Grupp H. Innovation, Standardisation and the Long-term Production Function: A Cointegration Analysis for Germany 1960-1996.
72. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 119 (1999), pp. 205-222; Department of Trade and Industry.
73. The Empirical Economics of Standards. DTI Economics Paper No. 12, June 2005.
74. Haimowitz, J. and J. Warren (2007). "Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.
75. Haimowitz, J. and J. Warren (2007). "Economic Value of Standardization." Standards Council of Canada.
76. Blind, K., A. Jungmittag, et al. (2011). "The Economic Benefits of Standardization: An update of the study carried out by DIN in 2000."
77. DIN German Institute for Standardization; Standards Australia (2007), "Standards, Innovation and The Australian Economy".
78. AFNOR (2009), "The Economic Impact of Standardization: Technological Change, Standards and Growth in France", Association Française de Normalisation, Paris.
79. 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.
80. Tassej, G. (2003). "Methods for Assessing the Economic Impacts of Government R&D." National Institute of Standards and Technology.
81. World Overview (2013), IHS Global Insight Inc., Jul. 15, 2013.
82. World Economic Outlook Update (2013), IMF, Jul. 9, 2013.

壹拾貳、 附件(出國報告)

台灣經濟研究院 出國報告書

一、出差單位：研一所

二、出差人員：左峻德、陳彥豪、姚雨欣、許瑜芳

三、出差地點：上海、南京

四、出差時間：101年9月4日至101年9月9日

出差人員	單位主管	資服中心	副院長	院長

目錄

壹、背景說明	3
一、CICED 2012 國際供電會議與展覽簡介	3
二、海峽兩岸智慧電網標準座談會緣起.....	3
三、江蘇光伏產業協會簡介.....	4
四、參訪目的、成員與行程.....	5
貳、參與第五屆國際供電會議與展覽和技術參觀	9
參、參與海峽兩岸智慧電網標準座談會.....	11
肆、參訪江蘇光伏產業協會.....	13
伍、附件	14
一、海峽兩岸智慧電網標準座談會相關資料.....	14

壹、背景說明

一、CICED 2012 國際供電會議與展覽簡介

第五屆中國國際供電會議（CHINA INTERNATIONAL CONFERENCE on ELECTRICITY DISTRIBUTION, CICED 2012）於2012年9月5日至7日在上海舉行，此次會議主題為「新科技新生活－發展中的配電系統」，係由中國國家委員會（CIRED Chinese National Committee）及國家電網（State Grid Corporation of China, SGCC）共同主辦，國際供電會議組織(CIRED)聯合主辦，並由美國電器電子工程師學會電力與能源分會(IEEE PES)、英國工程技術學會(IET)和國際大電網委員會(CIGRE)提供專業技術支援。

作為國際供電會議組織(CIRED)的區域性國際會議之一，CICED 2012 邀請世界級的權威學者與各領域專家，就供電系統規劃、設計、運行、管理和設備製造等主題進行交流與研討，共享經驗與成果。CICED 2012 探索有效措施對現有供配電網路進行改造，以實現可靠、經濟、高效、潔淨、生態友好的智慧型輸配電網。此次供電會議也為業界人士提供了與各國同業交流其觀點與經驗的絕佳的機會與平台。

CICED 2012 為期兩天，9月4日會議註冊，9月5日至6日舉行專題演講、圓桌會議、技術研討和專題討論會，9月7日為技術參觀。並於會議期間，同時舉辦電力設備展覽，以展示來自先進製造商和服務商所提供的新技術、新產品與設備、服務與成功實例。

二、海峽兩岸智慧電網標準座談會緣起

台灣經濟研究院於2010年9月協助國內電力產業界成立台灣智慧型電網產業協會。協會會員由台灣智慧型電網產業界之系統廠商、零組件供應廠商、原材料供應商，以及相關學術與研究機構所組成。協會成立之目的係以扶植台灣智慧型電網產業發展，透過協會運作形成產業對外溝通、交流與合作平台，並爭取政府服導產業發展之獎勵與政策措施以及與中國大陸和國外相關產業之產、學界的對話與合作，以奠定基礎、互通有無，建立國內智慧型電網產業之緊密鏈結。本協會之成立宗旨為「透過整合國內電力電子、電機與資通訊產業能量，推動國內智慧型電網產業發展」。協會任務如下：(1)建構國內智慧型電網系統設計與整合能量(2)促成國內智慧型電網產業與技術交流和整合(3)扮演智慧型電網產業與政府間的溝通橋樑，提出發展智慧型電網產業之政策輔助需求；(4)協助國內智慧型電網產業行銷國外市場。協會目前共分為智慧型電表組、智慧輸配電組、智慧家庭組、微電網組、標準與規範組、能源產業組、資通訊組等七組，並由財團法人台灣經濟研究院協助負責秘書組業務(圖)。

2011年4月初，台灣智慧性電網產業協會秘書長暨台灣經濟研究院研一所所長左峻德博士率領台灣智慧性電網產業協會副秘書長暨台灣經濟研究院研一所副研究員陳彥豪博士前往北京拜會中國電機工程學會李若梅秘書長和學術部趙建軍主任，就台灣智慧性電網產業協會和中國電機工程學會是否能在未來共同推動兩岸智慧電網產業之發展進行交流與可行性評估。經由簡要地介紹大陸與台灣的能源與電力供應形勢，皆認為在日本福島核電事故後，核電的發展勢必會受到影響，而智慧電網的發展和建設將會趁勢為再生能源發電的發展提供良好的前景。經會談後，雙方皆認可定期交流和確立合作機制以共同推動兩岸智慧電網產業發展的必要性，故進一步地簽署台灣智慧性電網產業協會和中國電機工程學會的合作備忘錄。經由合作備忘錄的確立，定期舉辦「海峽兩岸智慧電網科技發展論壇」，以推動新時期海峽兩岸智慧電網產業與創新合作與交流，以推動建立具有時效性與長效性的合作機制，並藉此開發合作議題與項目，進而創造出雙贏和發展的契機。

承海峽兩岸智慧電網產業與創新合作與交流之基礎下，藉台灣智慧型電網產業協會參與第五屆中國國際供電會議之時機，舉辦海峽兩岸智慧電網標準座談會，以期確切落實具有時效性與長效性的合作機制，成立兩岸共通標準之工作小組，藉此開發合作議題與項目，務實地在未來的兩岸智慧電網之技術交流與研發上提出實績。

三、江蘇光伏產業協會簡介

江蘇省光伏產業協會成立於2008年11月，第一屆理事長單位是無錫尚德太陽能電力有限公司，施正榮博士為理事長；長州天合光能有限公司是常務副理事長單位，高紀凡董事長為常務副理事長；中電電氣(南京)光伏科技有限公司、阿斯特光伏電子(常熟)有限公司、韓華新能源(啟東)有限公司、中環(中國)工程有限公司、中盛光電集團有限公司、保利協鑫能源控股有限公司、江蘇順天半導體發展有限公司、鎮江環太硅科技有限公司、常州億晶光電科技有限公司、浚鑫科技股份有限公司、江蘇華盛天龍機械股份有限公司等十一家單位為副理事長單位。協會設立專責秘書處，許瑞林研究員任秘書長；東南大學能源與環境學院熊源泉教授、王素美副教授、常州天合邱第明技術總監兼任協會副秘書長，無錫尚德公共關係總監陳曉東兼任常務副秘書長。

江蘇省光伏產業協會是在江蘇省民政廳民間組織管理局登記註冊的非營利社會團體，其主要由從事光伏產業中外資經濟組織、相關單位和個人自願組成。協會成立近三年時間，現有團體會員單位167個，個人會員25名，為加強信息溝通與交流，發揮網路信息的快捷、方便、信息量大等優勢，註冊設立了協會網站，網站為www.jspv.org.cn，並發佈內部期刊《光伏天地》雙月刊，已出版18期，內容包括：政策解讀、市場研究、標準化建設、高端訪談、行業諮詢、技術交流、協會活動、經典案例等八大領域。

協會主要任務為：

1. 廣泛聯繫國內外光伏領域，研究光伏領域發展趨勢，追蹤國內外光伏產業發展的最新情況、新材料、新技術，組織開展光伏行業技術諮詢、技術交流和技術培訓；
2. 反映會員的意願和要求，搭建政府與企業聯繫的橋梁和紐帶，為會員和政府部門提供決策支持、信息技術服務；
3. 組織或參與光伏行業標準，規範的制定；推動光伏行業標準語規範的貫徹實施。
4. 組織會員單位參加或參與國家、省市棟大光伏工程和重點項目，參加或參與光伏行業重點科技技術、關鍵設備和材料、配件備品等技術發展；
5. 組織策劃光伏產品，設備設施及新技術、新材料的展示或展覽，促進光伏市場開拓，提高江蘇省光伏產業的整體實力，推動江蘇光伏產業健康發展。

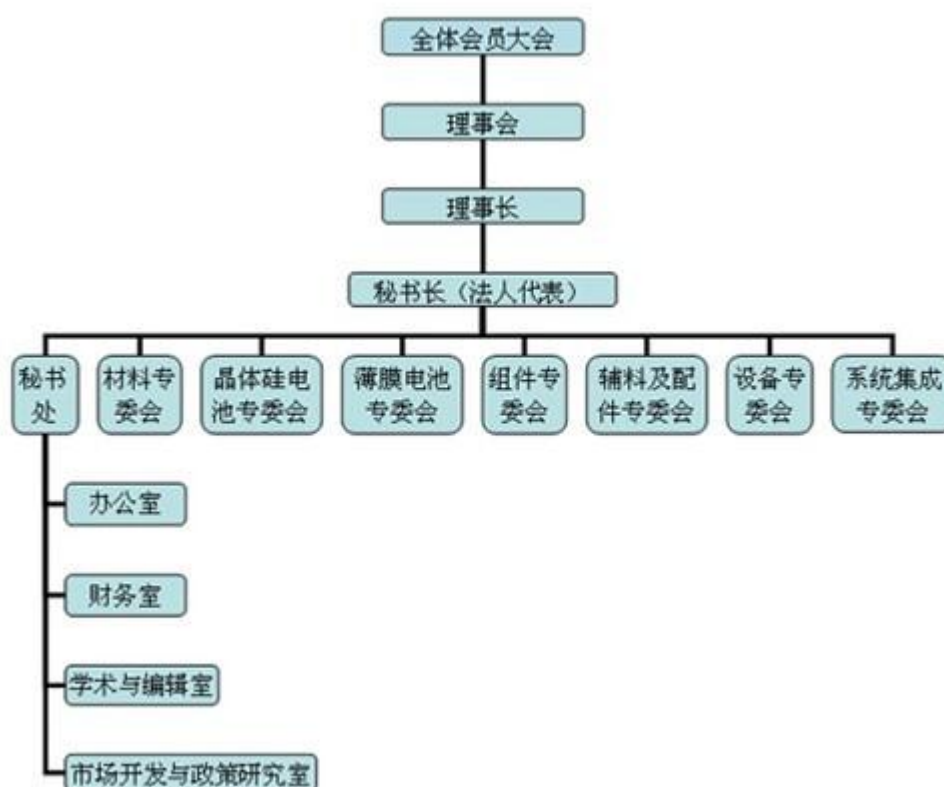


圖1、江蘇省光伏產業協會組織與架構

四、參訪目的、成員與行程

此次訪問團由台灣智慧性電網產業協會秘書長台灣經濟研究院研一所所長左峻德博士率領台灣智慧性電網產業協會之協會成員（成員名單如表）參加第五屆中國國際供電會議與展覽、海峽兩岸智慧電網標準座談會，以及參訪思源電氣股份有限公司。其主要目的是促進台灣智慧性電網產業協會成員之國際技術交流與拓展，選定兩岸智慧性電網共通標準之發展項目，成立兩岸智慧性電網共通標

準之工作小組，預定海峽兩岸智慧電網標準第二次工作會議時程。另一方面，以台灣經濟研究院研一所之名義拜訪江蘇光伏產業協會，就兩岸在光伏產業的合作發展上，討論是否仍有潛在投資環境的利基。本次參訪行程表如下表所列。

表1、參訪行程表

時間	行程
09/04(二)	前往上海 處理第五屆中國國際供電會議與展覽事宜
09/05(三)	參加第五屆中國國際供電會議與展覽 (上海世貿商城,上海市延安西路 2299 號)
09/06(四)	參加第五屆中國國際供電會議與展覽 (上海世貿商城,上海市延安西路 2299 號)
09/07(五)	參加海峽兩岸智慧電網標準座談會 參訪思源電氣股份有限公司
09/08(六)	參訪江蘇光伏產業協會(南京)
09/09(日)	返回台灣

表2、「海峽兩岸智慧電網標準座談會」大陸部分出席名單

序號	姓名	單位	職務職稱
1	修炳林	國家能源局	副司長
2	陳峰	國家電網公司 中國電機工程學會	總經理助理 常務副理事長
3	李若梅	中國電機工程學會	秘書長
4	趙建軍	中國電機工程學會	國際部主任
5	姚建國	國家電網公司	研究員級高級工程師
6	董旭柱	南方電網公司	智能電網研究所所長
7	李天友	福建省電力公司	副總工程師
8	關宏	上海市電力公司	市區供電公司總工程師
9	王力科	中國電力科學研究院	副院長
10	于坤山	國網智能電網研究院	電工新材料及微電子研究所所長
11	張東霞	中國電力科學研究院	副主任
12	范明天	中國電力科學研究院	配電與充電發電站研發委員
13	張晶	中國電力科學研究院	教授級高工
14	趙希才	南瑞繼保電氣有限公司	
15	于坤山	國網智能電網研究院	電工新材料及微電子研究所所長
16	王成山	天津大學	電氣與自動化工程學院院長
17	葛少雲	天津大學	電氣與自動化工程學院教授
18	肖峻	天津大學	電氣與自動化工程學院副教授
19	姜齊榮	清華大學	電機工程與應用電子技術系副教授
20	徐丙垠	山東大學	電氣電子學院教授
21	劉東	上海交通大學	電氣工程系教授
22	程浩忠	上海交通大學	電力系統及其自動化學系教授
23	李揚	上海交通大學	教授
24	葉林	中國農業大學	信息與電氣工程學院教授

表3、「海峽兩岸智慧電網標準座談會」台灣部分出席名單

序號	姓名	服務單位	職稱
1	謝翰璋	經濟部標準檢驗局	組長
2	林法正	中央大學電機系	教授
		台灣智慧型電網產業協會	副理事長
3	陳士麟	中原大學電機系	教授
		台灣智慧型電網產業協會	副理事長
4	楊宏澤	成功大學電機系	教授
5	陳朝順	義守大學電機系	教授
		台灣智慧型電網產業協會	理事
6	許世哲	中原大學電機系	教授
7	陳明輝	核能研究所	組長
8	陳文瑞	資訊工業策進會	主任
9	林常平	大同股份有限公司	總處長
10	張存德	中興電工機械股份有限公司	董事長特助
11	王立杰		總工
12	余昭宏		董事長特助
13	賴錦輝	亞力電機股份有限公司	廠長
14	張育銘	台達電子工業股份有限公司	總經理
15	沈修成	鉅康科技股份有限公司	總經理
16	李逸峰	四零四科技股份有限公司 (Moxa)	資深經理
17	林叢		中國區電力行業總監
18	陳信吉	台灣電子檢驗中心	工程師
19	曾宗賢	鎰福電子股份有限公司	董事長
20	施鎮宇		協理
21	林朋雲		協理
22	林佳慶	華城電機股份有限公司	經理
23	李紹利		經理
24	呂光欽	中華電信股份有限公司	經理
25	王乾隆	台灣大電力研究試驗中心	工程師
26	左峻德	台灣經濟研究院	所長
		台灣智慧型電網產業協會	秘書長
27	陳彥豪	台灣經濟研究院	副研究員
		台灣智慧型電網產業協會	副秘書長
28	姚雨欣	台灣經濟研究院	助理研究員
29	許瑜芳	台灣經濟研究院	研究助理

貳、參與第五屆國際供電會議與展覽和技術參觀

此次台灣智慧性電網產業協會參與中國國際供電會議(CICED 2012)之電力設備展，承中興電工機械股份有限公司、大同股份有限公司、亞力電機股份有限公司之技術支援，得以順利參展。為期三天的展期中，除了增進觀展民眾對台灣智慧性電網產業協會之了解，我方也進一步地明瞭作為參展單位應具備之要件，以期下次參展時有更完善的準備能與其他參展單位和觀展民眾做更深入之交流互動。



圖2、台灣智慧性電網產業協會展場攤位



圖3、台灣智慧性電網產業協會左秘書長與協會成員觀展留影

此外，第五屆中國國際供電會議(CICED 2012)亦邀請了國際級智慧性電網專家學者與會分別就供電系統規劃、設計、建設、運行、管理和設備製造等主題進行交流與研討，共享經驗和成果，並探索有效措施對現有供配電網路進行改造，以實現可靠、經濟、高效、潔淨、生態友好的智慧型輸配電網。本協會理事台灣中山大學電機工程學系陳朝順教授，也在此次會議之「配電自動化技術的新發展技術」研討會上，發表了「配網自動化與供電可靠度」與各領域專家和業內人士進行專業分享。



圖4、Klaus Frohlich，CIGRE 主席發表「電力公司面臨的挑戰與機遇」之探討

9月7日為中國國際供電會議(CICED 2012)所提供之技術參觀，此次參訪的技術單位為思源電氣股份有限公司。思源電氣股份有限公司前身為上海思源電器有限公司，成立於1993年12月，是中國大陸知名的研發、生產輸配電及控制設備的高新技術企業，其主要業務係為輸配電行業提供系統解決及應用方案；目前主要產品有：電力自動化設備（消弧線圈自動調諧及接地選線成套裝置等）、氣體絕緣金屬全封閉組合電器（簡稱GIS）、中高壓斷路器、中高壓隔離開關、中高壓互感器、電力電容器、電力電抗器、高壓套管、電力測試設備、電力線上監測設備、電力二次系統監控設備、電能品質設備（動態無功補償及諧波治理裝置-SVG、有源電力濾波裝置-APF、高壓變頻調速裝置-MVD、動態電壓調節裝置-DVR、磁控電抗器MCR型-SVC等多個系列）等。其公司產品廣泛應用於電力、冶金、石化、煤礦、電氣化鐵道、公用設施等行業，並在上海磁懸浮、上海地鐵、東海大橋、秦山核電站、雲廣800KV特高壓直流輸電、北京奧運工程等眾多國家重點工程項目得到廣泛應用；在內需與外銷實績上，皆有亮眼之成績，除銷往全國各省市外，還遠銷至俄羅斯、蒙古國、北非、東南亞等國家和地區。在企業集團經營面上，思源電氣股份有限公司目前擁有多家控股的下屬公司：上海思源高壓開關有限公司、思源清能電氣電子有限公司、上海思弘瑞電力控制技術有限公司、上海思源電力電容器有限公司、上海思源光電有限公司、江蘇省如高高壓電器有限公司、江蘇思源赫茲互感器有限公司等、北京思源清能電氣電力有限公司等。



圖5、台灣智慧型電網產業協會成員於思源電氣股份有限公司參訪之留影

參、參與海峽兩岸智慧電網標準座談會

經濟部標準檢驗局謝翰璋組長率台灣智慧性電網產業協會會員一同前往上海參與國家能源局科技裝備司修炳林副司長所率領，中國電機工程學會所主辦之海峽兩岸智慧電網標準座談會，主要目的除了促進台灣智慧性電網產業協會成員之學術交流與產業拓展，雙方並就兩岸現階段對於智慧型電網的公部門與產學界投入能量、技術發展現況，以及關鍵性技術的標準選定進行一番熱烈地探討。

國家能源局科技裝備司修副司長所提到，建設智慧性電網已列入「國民經濟和社會發展第十二個五年規畫綱要」（簡稱十二五規畫），而目前中國大陸的能源發展正面臨轉型的關鍵時期，如何提供安全高效的能源使用環境是現今世界能源發展的共同課題；而新型能源的利用率急遽提升也進一步加速電力整合管理的需求，以提高能源利用效率。這些課題都需要智慧性電網的建置來轉變能源開發的輸送形式，穩定水力發電、風力發電、太陽能等清潔可再生能源的輸電品質，以提高電網輸電效率和用戶端的利用率，並減少二氧化碳排放。現今中國大陸智慧性電網的開發現況，首先建立了智慧性電網多端體系，加強宏觀指導。近年，國家能源局積極推動智慧電網產業的發展，負責智慧性電網的專業規劃，行業的標準化制定，協調各部門和行業的標準化工作；再者，就是智慧性電網的設備變更；第三就是智慧性電網標準化的國際合作組將智慧性電網的上下游產業關聯緊密，並參考國際電工委員會、美國、和歐盟在智慧性電網標準化體系建設中的經驗，用以加強中國大陸智慧性電網標準化管理，建設研究標準體系，打穩基礎，設立智慧性電網示範計畫。細部方面，中國大陸已針對現有電力技術的智能化、智慧性電網標準如何兼納地區自主性與特點並結合現有產業發展現況、展開重點領域智慧性電網標準的制定與修訂工作，均有具體細化的進程。目前基本上已完成了特高壓交流與特高壓直流的技術標準體系 形成世界上第一套特高壓標準體系，並已完成了 IEC 61850 系列標準的轉化工作，預計再針對不同電壓等級的智慧性變電站設置規範、調制等制訂標準，逐步邁向具有世界領先水平的智慧性變電站標準體系。

經濟部標準檢驗局謝翰璋組長亦提到兩岸應利用在智慧性電網共通標準合作之契機，進一步思考未來兩岸在經濟上合作的可能性。由於智慧性電網涵蓋之產業範圍相當龐大，從用戶端推到發電端，從傳統能源到分散式再生能源，甚至每一節點上的技術服務，皆使得建置系統性智慧性電網標準時，需時時考量眾多標準間的互通性和相關性，以達成具有相容性的共通標準，進而創造未來的無限商機。希望藉此次座談會，中國電機工程協會跟台灣智慧性電網產業協會所搭之橋樑，當作兩岸在智慧性電網發展上長期合作之起點，以發展出嶄新的經濟合作機會。



圖5、國家能源局科技裝備司修炳林副司長與經濟部標準檢驗局謝翰璋組長發言留影

座談會上，中國電力科學研究院張晶博士和台灣成功大學電機工程學系楊宏澤教授分別針對兩岸目前之智慧型電網發展現況與兩岸發展共通標準的利基項目作要點式的探討。張晶博士提及了中國目前智慧性電網技術標準體系的發展現況以及針對 IEC/PC118 目前與國際合作之進程作為分享；楊宏澤教授則針對了兩岸優勢發展項目：配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控、自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準，進行優勢與發展性之評估。以期開啟兩岸智慧型電網共通標準之草案推動，並促進兩岸智慧型電網產品的規格相容性。



圖6、台灣成功大學楊宏澤教授與中國電力科學研究院張晶博士發表留影

此次座談會之收穫頗豐，除了促進兩岸智慧型電網相關產官學者之良性互動交流外，兩岸之智慧性電網共通標準推動工作亦確立由中國電機工程學會(李若梅秘書長)與台灣智慧型電網產業協會(左峻德秘書長)擔任協調單位(協調人)；並優先就「配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控」與「自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準」共通標準成立 15 人工作小組，以利預計在 2013 年上半年在台灣舉辦的第二次海峽兩岸智慧電網標準工作會議之推動。



圖7、海峽兩岸智慧電網標準座談會與會過程與全員合影

肆、參訪江蘇光伏產業協會

江蘇省為中國大陸太陽光電產業的龍頭，其太陽能產能及產值約占全國 55% 以上，其太陽光電垂直整合大廠就有 6 家，均頗具規模，已帶動當地配套零組件及材料的發展。至 2007 年，江蘇已有無錫尚德、林洋新能源、蘇州阿特斯、常州天合 4 家光伏企業在美國上市，其中無錫尚德占了全國太陽能電池總產能的 60%。此外，目前江蘇省已有 9 大太陽光電產業園區，各具特色且均有其積極發展目標。2010 年江蘇省太陽光電產值就已高達人民幣 1,988 億元；產能部分，2010 年底太陽能多晶矽產業由保利協鑫一家獨大，年產能 2 萬 1,000 噸。太陽能電池產能達 7.8GWp，太陽能模組產能達 7.4GWp。

由此可知，江蘇光伏產業協會在中國大陸光伏產業之眾多協會中應頗具代表性和發言權，此次台灣經濟研究院研一所左峻德所長率其副研究員陳彥豪博士與姚雨欣助理研究員拜會江蘇光伏產業協會之許瑞林秘書長、東南大學能源與環境學院熊源泉教授、王素美副教授、與范國遠主任之目的係希望兩岸雙方針對光伏產業是否有進一步合作的空間與發展性，儘管從國際現況面來看，中國大陸之光伏產業在國外遭遇“雙反”調查，在國內面臨無序競爭，前景並不如預期樂觀，但經由雙方之會談與發想後，雙方皆看好未來光伏產業應用在漁光互補、農光互補、風光互補等異業合作的可能性，以期改善偏遠地區、農漁村地區以及離島地區的經濟與居家生活，創造多元化之技術發展。



圖8、參訪江蘇省光伏產業協會之合影

伍、附件

一、海峽兩岸智慧電網標準座談會相關資料

- 智能電網技術標準體系與 PC118 之探討



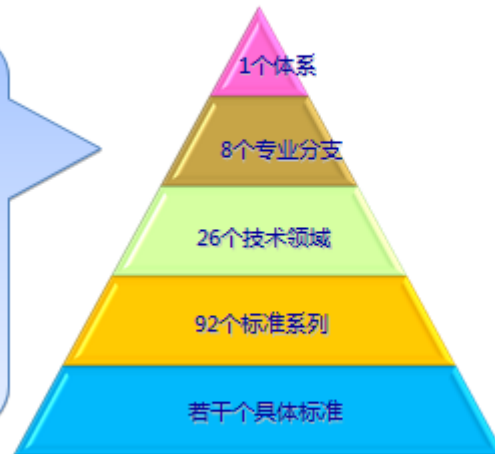
智能电网标准体系——发布

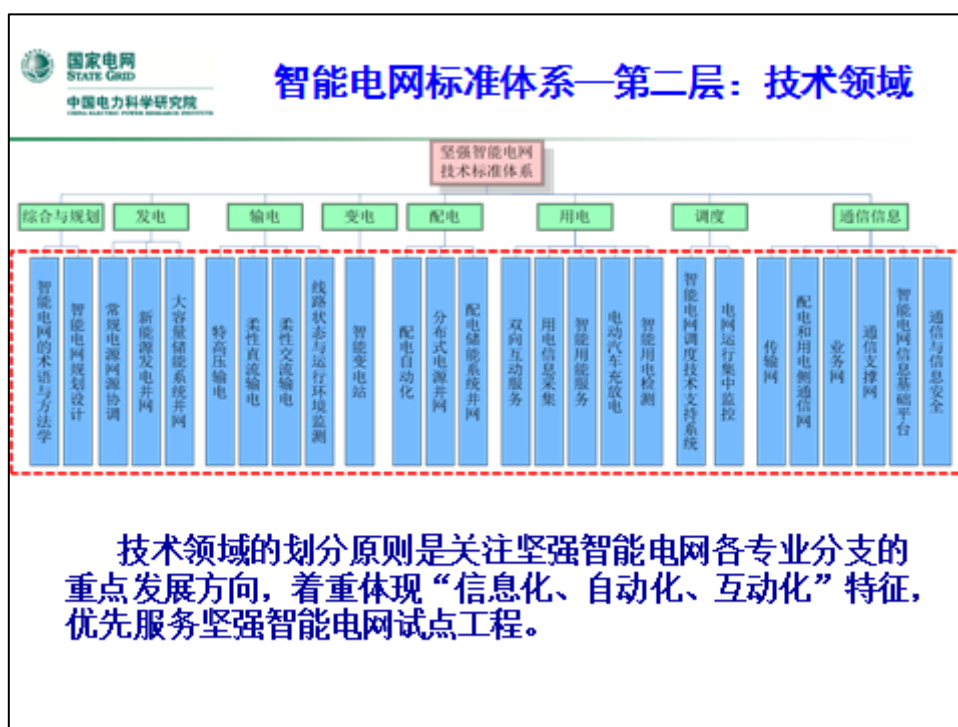
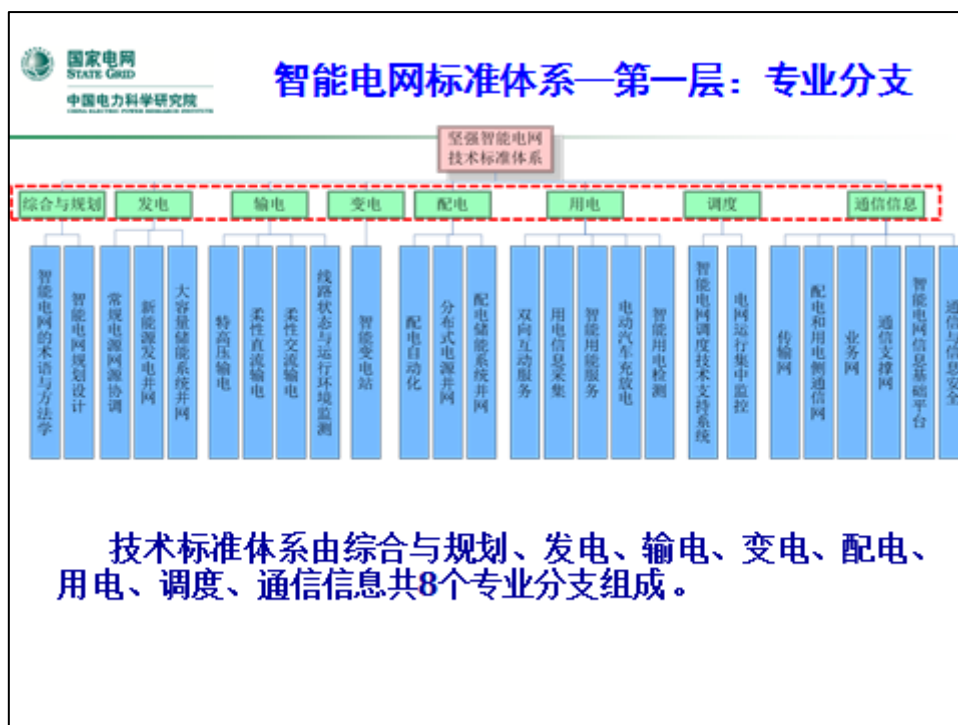
2009年，国家电网公司启动了坚强智能电网技术标准体系研究《国家电网公司智能电网技术标准体系规划》（1.0版），2010年6月向社会发布。2011年12月进行了修订。2.0版即将发布。



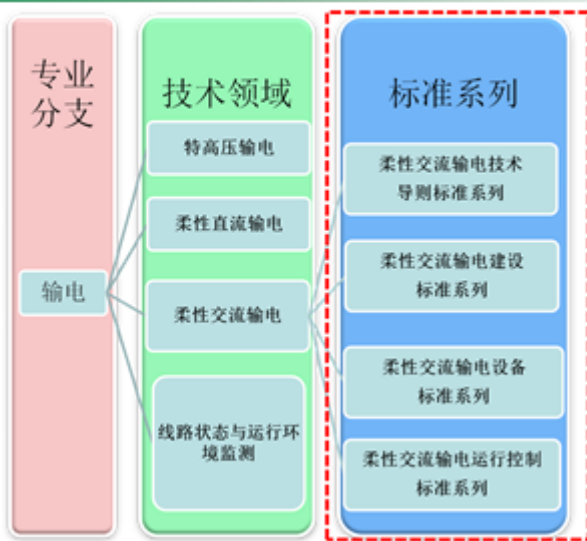
智能电网标准体系——总体架构

智能电网标准体系由1个体系、8个专业分支、26个技术领域、92个标准系列和几百个具体标准组成。



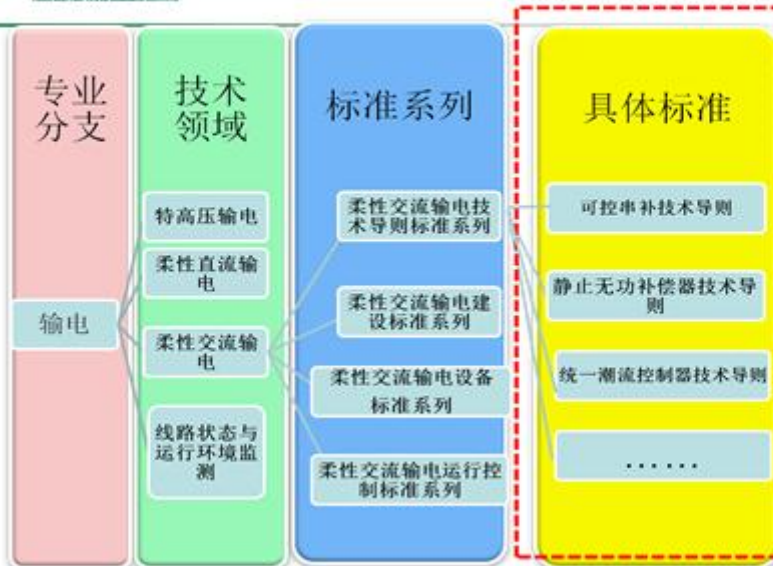


智能电网标准体系—第三层：标准系列



标准系列按照基础与综合、工程建设、设备与材料、运行与检修的逻辑关系划分。

智能电网标准体系—第四层：具体标准



智能电网标准体系—开发状态

截至2011年12月底，已制定并发布了智能电网相关企业标准152项。

在92个系列中，有52个系列已经完成。40个系列正在开发中，到2015年将全部完成。



主要内容 Content

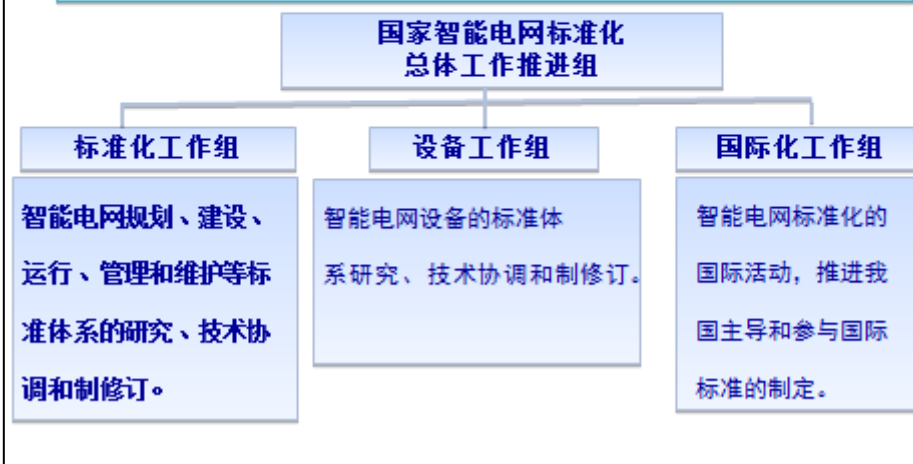
1 智能电网标准体系

2 参与国家标准和行业标准制定

3 IEC/PC118标准活动

参与国家和行业标准制定-国家标准推进

2010年12月中国国家能源局与中国标准化委员会发文正式成立了国家智能电网标准化总体工作推进组。正在组织起草制定《国家智能电网技术标准体系》。在3个专业组共计65位专家中国电网公司系统有25位专家作为成员



参与国家和行业标准制定-标准制定

国家电网公司积极参与智能电网行业标准和国家标准制定工作。目前，挂靠国家电网公司系统的国家和电力行业标委会共有30个

编号	标委会名称	编号	标委会名称	编号	标委会名称
TC02	电力变压器	TC19	电力电缆	SAC/TC36	全国带电作业标准化技术委员会
TC03	电容器	TC22	电测量	SAC/TC202	全国架空线路标准化技术委员会
TC06	高压开关设备及直流电源	TC27	信息	SAC/TC226	全国高压电气安全标准化技术委员会
TC09	电机	TC30	农村电气化	SAC/TC82	全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会
TC11	气体绝缘金属封闭开关设备	TC36	电网运行与控制	SAC/TC143/SC1	全国高电压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会高电压试验技术分委员会
TC12	高压直流输电技术	TC38	过电压与绝缘配合	SAC/TC324	全国高压直流输电工程标准化技术委员会
TC14	高压试验技术	TC40	电能质量及柔性输电	SAC/TC321	全国电力设备状态维护与在线监测标准化技术委员会
TC15	继电保护	TC42	电气工程施工作业	SAC/TC446	全国电网运行与控制标准化技术委员会
TC16	绝缘子	TC43	供用电	SAC/TC 424	全国短路电流计算标准化技术委员会
TC18	电站焊接	SAC/TC154/SC1	全国高压断路器保护装置标委会 静态继电保护装置分委会	SAC/TC 246	全国电磁兼容标准化技术委员会

1 智能电网标准体系

2 参与国家标准和行业标准制定

3 **IEC/PC118标准活动**

2011年11月，经IEC标准管理局批准，IEC PC118 正式成立。由国家电网公司承担IEC/PC118秘书处工作，秘书处设在中国电科院。秘书处下设2个工作组。目前有P-成员国15个，O-成员国9个。

P-成员国 (15)	O-成员国(9)
AU, CN, DK, EG, FR, DE, IT, JP, KR, PL, ES, SE, GB, US, RU	BR, CA, CZ, IL, MY, NL, NO, SG, CH,

工作组	标题	专家
WG1	电网与用户侧设备之间的交互接口	43名
WG2	电力需求响应	41名

IEC PC118标准活动—首次全体会议

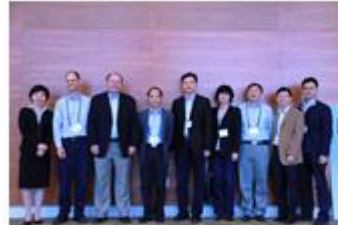
IEC PC118首次大会于2012年2月8日-9日在中国天津召开，会议由IEC中国国家委员会主办，中国国家标准化委员会、国家电网公司协办，中国电力科学研究院、天津电力公司承办。

来自6个国家委员会、7个国际机构、4个公司的专家论述了世界用户接口方面的情况。讨论了PC118的范围、战略商务计划、下一步工作安排。



IEC PC118标准活动—第二次 WG 会议

第二次IEC/PC118 WG会议于2012年5月23-24日在美国加州孟克拉拉市举行。中国派出了15人的代表团参加了2个工作组的会议



WG1&WG2:
各国对第一次会议要求的响应：
功能、需求、架构和角色讨论：
相关标准的综述
标准差距的描述

PC118标准活动——成立国内专家工作组

由中国电科院发起成立了智能电网用户接口项目技术委员会国内专家工作组，旨在推动PC118相关技术标准的研究和制定。



IEC PC118标准活动——国内专家研讨会

来自电力公司、工厂、大学及服务商聚集一堂共同商讨智能电网用户接口相关技术和标准。



IEC PC118国内专家组近期主要任务。

1. 开发**PC118**信息模型
2. 建设**PC118**演示系统
3. 筹备**PC118**联合实验室
4. 编写**PC118**技术报告
5. 申报**PC118**相关科技项目

Thank You !

E-mail:


Zhangjing@epri.sgcc.com.cn

- 兩岸智慧(能)電網共同標準方向之提案



兩岸智慧(能)電網 共同標準方向之提案

中央大學電機系林法正教授
成功大學電機系楊宏澤教授
2012年9月7日



TIGIA 主題

共同標準之方向提案：

- 配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控
 - 以 **MMS (Manufacturing Message Specification)** 作為與站控監控平臺通訊協定
- 自動需量反應(ADR) 與智慧用戶電能管理(HEMS)通訊標準
 - 以 **OpenADR (Open Automatic Demand Response)** 作為配電/能源服務公司與用戶端通訊協定
 - 以 **SEP (Smart Energy Profile) 2.0** 作為用戶端內負載監控之通訊協定



2

變電站網絡設備監控 通訊標準方向建議



T/GIA 大綱

- 現狀與問題
- 制定標準的必要性與好處
- 建議的標準內容



現狀與問題

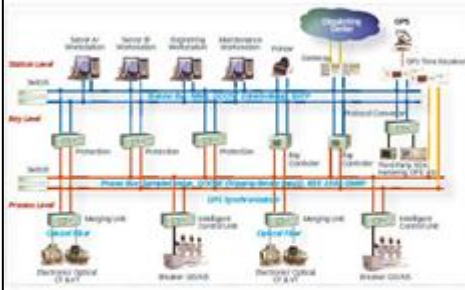


IEC 61850 智能站都以Ethernet為通訊介面，其中有三種典型通訊協定

IEC 61850-8-1 and IEC 61850-9-2 define three kinds of traffic:

- **MMS** traffic defined in IEC 61850-8.1, which allows an MMS client such as the SCADA, an OPC server or a gateway to access “vertically” all IED objects. MMS is based on IP (layer 3). This traffic may flow both on the Station Bus and on the Process Bus, although there may exist Process Bus IEDs that do not support MMS.
- **GOOSE** traffic defined in IEC 61850-8.1, which allows IEDs to exchange data “horizontally” between the bays, especially for the interlocking and measurement, and sometimes tripping signals. This traffic flows normally over the Station Bus.
- **SV** traffic defined in IEC 61850-9-2, which carries voltage and current samples. This traffic flows normally on the Process Bus but can also flow over the Station Bus, for instance for bus-bar protection and phasors.





- 交換機目前是唯一在站控平臺中不可見的關鍵設備
- 其他的二次設備都可以MMS為介面進行監控

- 建立簡單且易被現有的用戶與集成商採用的通訊介面協議
- 相容且容易實現的通訊標準，可以促進所有乙太網路交換機廠家都能夠支持
- 使跨廠家間的[站控層監控平臺]與[乙太網路交換機]都可以互連互通，符合真正的智慧站精神
- 最終可以大步提升變電站中的可靠性與可監控性 達到用戶的運營績效指標

建議的標準內容



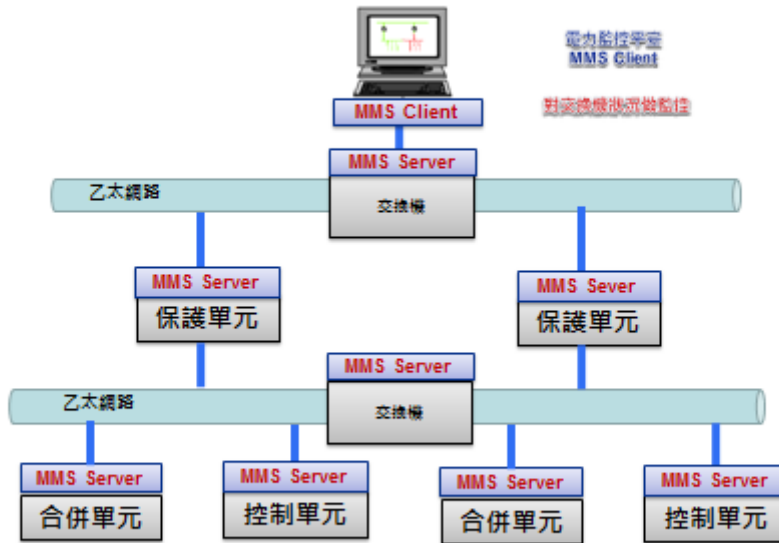
T/GIA 國際標委會 - Draft of IEC-61850-90-4 1.0

- 建議交換機以及其他的二次設備應該以SNMP或MMS (Manufacturing Message Specification)的方式上接站控層,以達到被監控的功能.
- 問題在於: 電力監控平臺以及IED大多無法接受SNMP
交換機則尚未建立MMS協定!

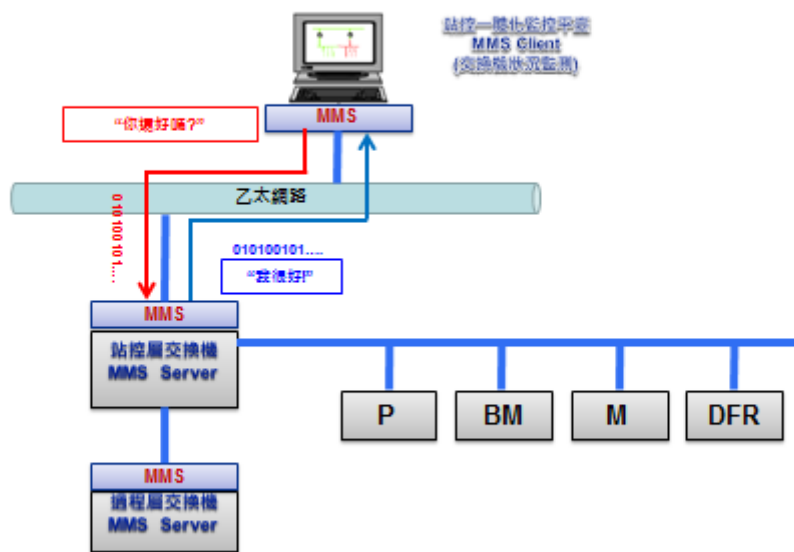
Table 1 – Mapping of LCCH attributes to SNMP for bridges

MM 8 Data Attributes	SNMP OID	SNMP Access (read / write)
LCCH.ChlV.stVal	1.3.6.1.2.1.2.2.1.8.x (for x=port number)	read
LCCH.Fer.stVal	1.3.6.1.2.1.2.2.1.20.x(for x=port number)	read
LCCH.BRRte.stVal	1.3.6.1.2.1.2.2.1.5.x (for x=port number)	read

T/GIA 網絡設備建議以MMS與站控監控平臺通訊



T/GIA 網絡設備建議以MMS與站控監控平臺通訊



交換機基於MMS提供基本服務供監控 平臺訂閱

■ 事件觸發

- 電源斷電
- CPU使用率過高
- 埠斷線
- 廣播風暴告警

■ 輪詢回報

- 埠連線狀況
- 埠連線速度
- 埠封包流量

■ 交換機設定

- 關閉問題埠
- 交換機名稱設定

告警級別	告警名稱 (中文)	告警類型	處理意見與原因
严重	电源断電	设备告警	在双电源模块中其电源模块 斷電,請及時處理。
严重	电源上電	设备告警	在双电源模块中其电源模块 上電,請及時處理。
严重	CPU利用率超告警	设备告警	請及時檢查系統是否受到攻击
严重	内存使用超告警	设备告警	請及時檢查系統是否受到攻击
严重	端口断線	设备告警	請及時關閉該端口停止
严重	广播風暴控制告警	设备告警	
严重	以太网接口连接检测	通信告警	請及時檢查光端口的裝機及 密碼或問題
严重	认证失败	通信告警	用戶密碼认证失败,請及時系 統的密碼管理人員狀況。
严重	冷启动	设备告警	
严重	热开机	设备告警	
严重	CPU温度超限告警	设备告警	
严重	CPU温度超限告警	设备告警	
严重	SFP类型不匹配	设备告警	請使用以认证过的光模块

新標準應該達到的目標

■ 提高站控層一體監控系統對整體系統的監控能力

- 不需另外的網管系統監控交換機
- 提供“事件觸發”與“輪巡回報”機制

■ 事件反應更快速 甚至預知事件發生

- 準確定位事件發生的地點,設備,連接埠,事件類型
- 事件發生時,可由監控系統即時對交換機進行設定變更

■ 更彈性的變電站網路設定方式

- 可由一體監控系統做動態彈性的交換機設定
- 可利用SCD檔,做批次性交換機設定變更

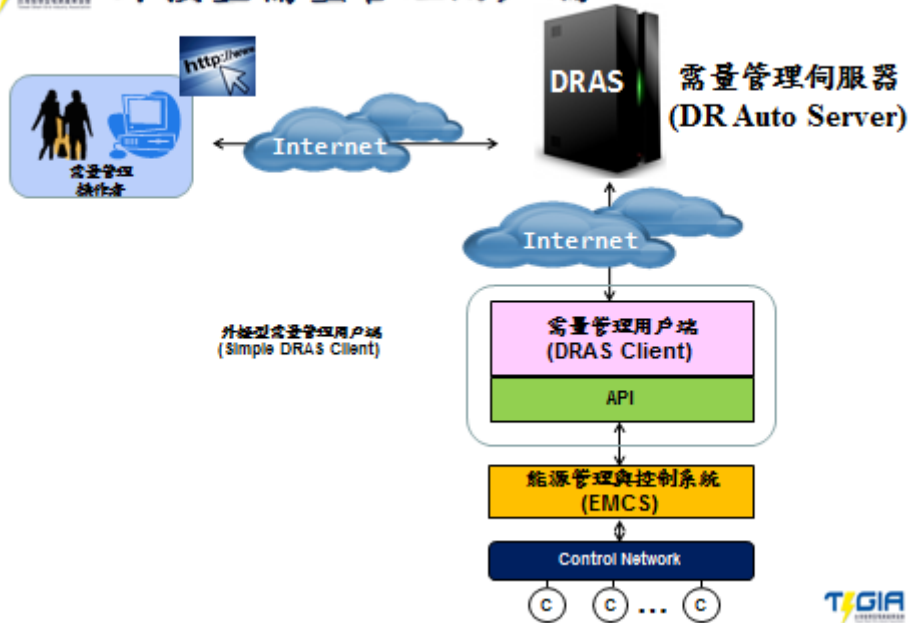
自動需量反應 (ADR) 與智慧 用戶電能管理 (HEMS) 通訊標準



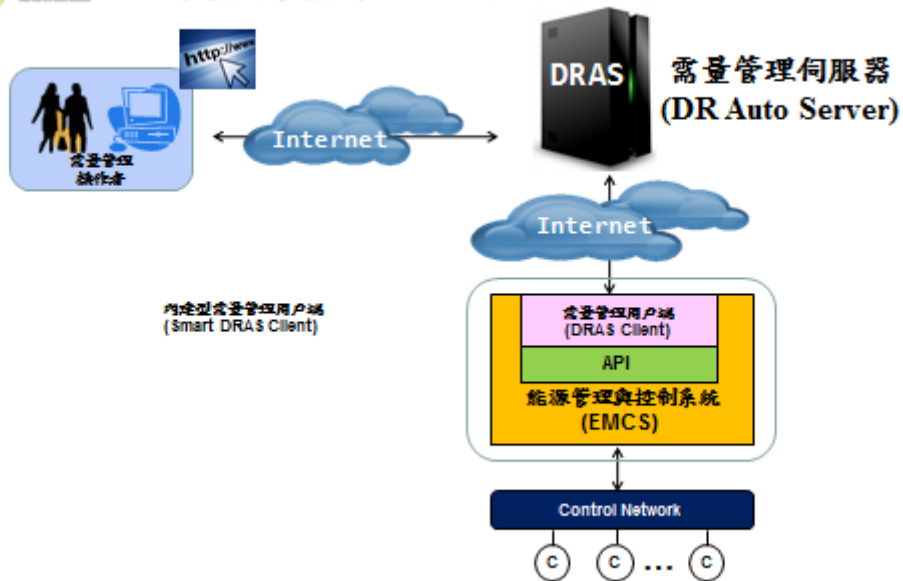
導入情境與預期效益



T/GIA 外接型需量管理用戶端



T/GIA 內建型需量管理用戶端



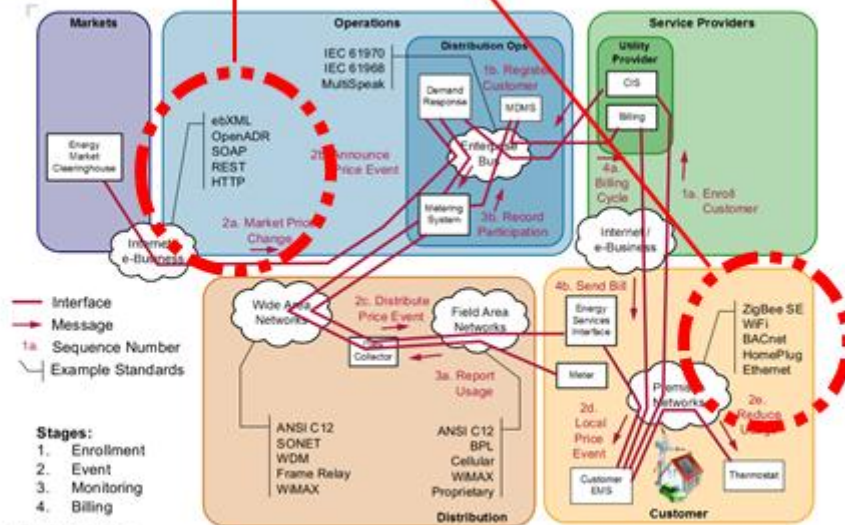
TIGIA AHAM (家電製造商聯盟) 建議智慧電網應用層
通訊協定：OpenADR 與 SEP 2.0

According to the Assessment's results, the most relevant communications technologies were clearly separated from their peers for use in smart grid appliance applications. **For the Application layer, SEP 2.0 and OpenADR scored the highest.** Across the physical, media and network layers evaluated, Wi-Fi, ZigBee, and HomePlug Green PHY scored the highest.

Further, in addition to the evaluation of the existing technologies, the Assessment presents a clear position by the home appliance industry that the preferable communications architecture at this time features **a hub that can communicate using common protocols and serve as the bridge to other devices on the Home Area Network (HAN).**

Source: "Assessment of Communication Standards for Smart Appliances" AHAM, October 21, 2010
<http://www.aham.org/ht/a/GetDocumentAction/i/50696>

TIGIA OpenADR與SEP 2.0之定位



T&GIA OpenADR 與 SEP 2.0 之互通性(1)

00:09:49 UTC



OpenADR VEN/SEP 2.0 Gateway

VEN Sends Request for Events

```

OpenADR:OpenADR
<?xml:namespace prefix="xsi" base="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" type="xsi:type" />
<RequestEvent xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/RequestEvent" />
<RequestEvent xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/RequestEvent" />
<RequestEvent xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/RequestEvent" />
</RequestEvent>
                    
```



UTILITY - Virtual Top Node (VTN)

電力公司




-> Starting Test Case T-402: EIRRequestEvent With Cancel
-> Request payload passes schema validation

QualityLogic Best Solutions for Smart Grid Technologies

Source: OpenADR 2.0 to SEP 2.0 Interoperability, QualityLogicInc, 2011-12-14
<http://www.youtube.com/watch?v=oTbZLjY0iRk>


T&GIA OpenADR 與 SEP 2.0 的互通性(2)

00:17:09 UTC



OpenADR VEN/SEP 2.0 Gateway

須進行OpenADR與
SEP 2.0的
事件對應轉換




SEP 2.0 DRLC Server

Respond to Get http://127.0.0.1:9090/dp/ledc

```

<?xml:namespace prefix="xsi" base="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" type="xsi:type" />
<Response xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/Response" />
<Response xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/Response" />
<Response xmlns="http://openadr.org/2007/10/16/Response" />
</Response>
                    
```



SEP 2.0 DRLC Client

家庭負載

-> DRLC Client: Get http://127.0.0.1:9090/dp/ledc
-> OpenADR Gateway: Get /dcap
-> OpenADR Gateway: Post http://127.0.0.1:9090/dp/ledc
-> DRLC Client: Post http://127.0.0.1:9090/dp/ledc
-> DRLC Client: Get http://127.0.0.1:9090/dp/ledc
-> DRLC Server Response -> Status: 201, Header Location: http://127.0.0.1:9090/dp/ledc/0
-> DRLC Client: Get http://127.0.0.1:9090/dp/ledc
-> DRLC Server Response to Get http://127.0.0.1:9090/dp/ledc

QualityLogic Best Solutions for Smart Grid Technologies

Source: OpenADR 2.0 to SEP 2.0 Interoperability, QualityLogicInc, 2011-12-14
<http://www.youtube.com/watch?v=oTbZLjY0iRk>

預期效益

-  可提高電網可靠度，因應再生能源供電的不穩定性
-  建立需量拍賣與用戶端電能管理的交易機制
-  整合既有能源管理系統，降低重複投資
-  使用國際開放規格與架構，可與國際接軌
-  建立新的服務及營運模式，創造商機
-  契約容量上限管理及改善用電習慣，降低電費

需量反應發展與應用現況

T/GIA 需量反應緣起

- 1990年代美東大停電，造成龐大的經濟損失，美國能源部事後檢討決議要大規模推動智慧電網，而**自動化需量反應**是其中最重要的系統之一
- 日本311大地震，核電廠停止運轉，電力缺口大，積極推動需量反應



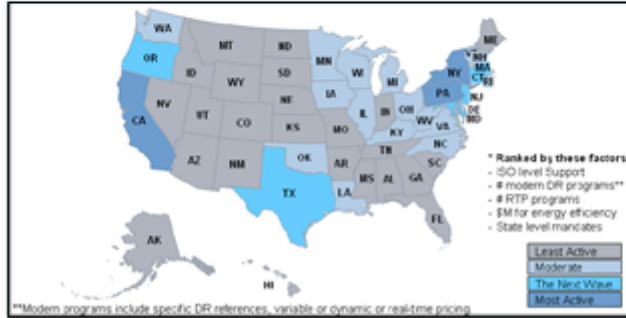
T/GIA 何謂需量反應(Demand Response)?

- 控制用電需求機制，達到供需均衡



T/GIA 需量反應市場現況

- 依據研究機構Pike Research預測，需量反應市場從2011年2016年為止將以年複合成長率37%的成長，預計將在2016年達到61億美元的市場
- 未來大型系統整合商如CISCO、ABB、GE、Honeywell、IBM等亦競相投入需量反應事業
- 美國LEED綠建築評估系統將需量反應納入試行評估項目



資料來源: SIEMENS



29

T/GIA 需量管理系統的演進

- 需量反應(Demand Response, 簡稱DR)
- 自動需量反應(Auto-Demand Response, 簡稱Auto-DR)
- 開放式自動需量反應(Open Automated Demand Response, 簡稱OpenADR), 目前國際需量反應主流規格, 讓不同公用事業之需量反應系統, 彼此相容互通



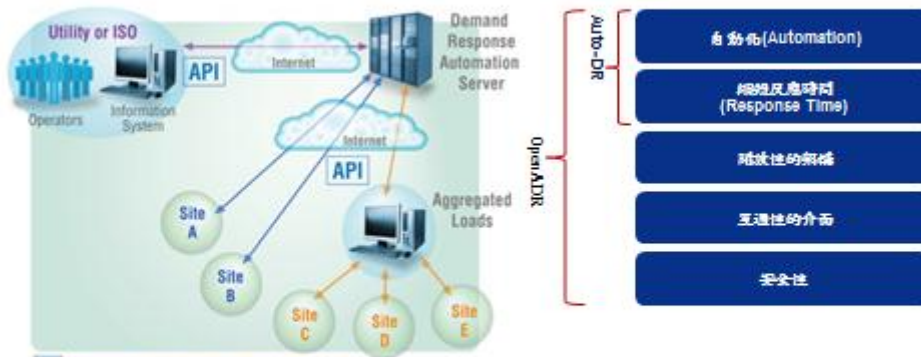
30

T&GIA 需量反應 vs 自動化需量反應



資料來源: Akuacom Corp.

T&GIA 自動化需量反應 vs 開放式自動化需量反應



API = Standardized Application Programming Interface

資料來源: OpenADR Alliance

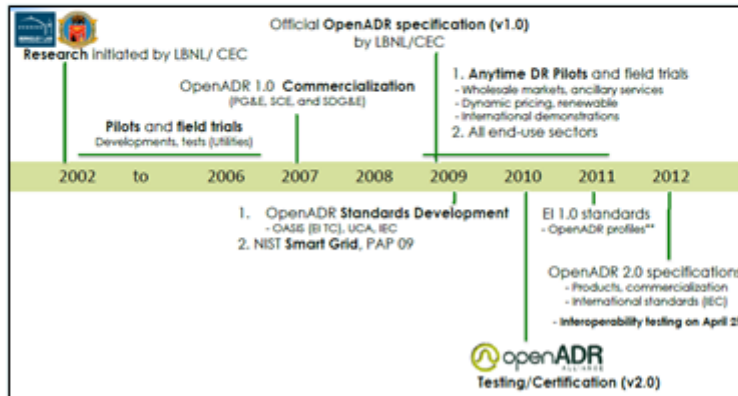
需量管理標準方向建議



T/GIA OpenADR 簡介

- 由LBNL's DRRC(Lawrence Berkeley National Laboratory DR Research Center)所制定
 - 美國NIST已納入「智慧電網互通性標準之架構與路徑圖2.0版」標準之一
 - 已向OASIS、UCA、IEC提出申請成為標準

資料來源: OpenADR Alliance



T/GIA OpenADR推動聯盟

資料來源: OpenADR Alliance

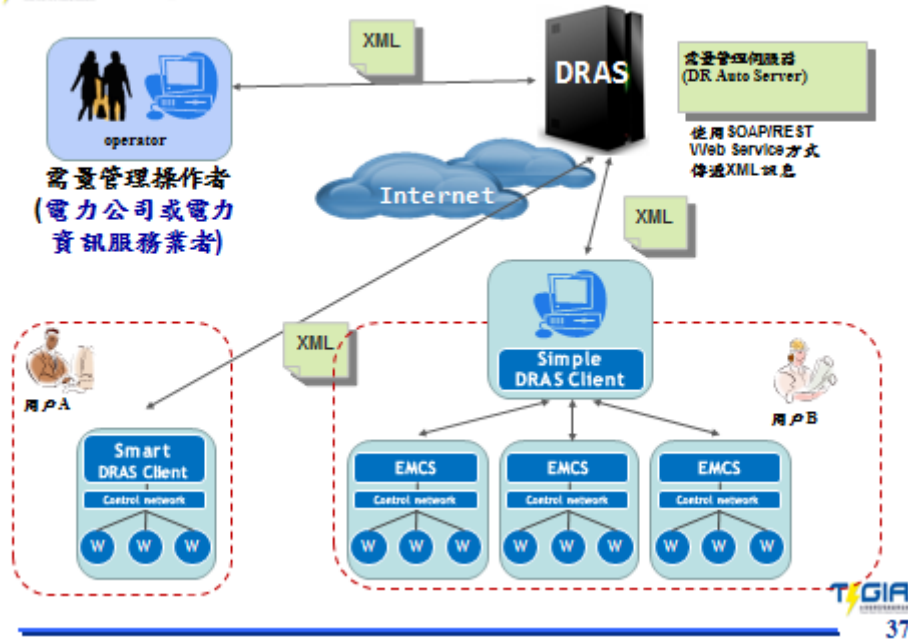
T/GIA
35

T/GIA 需量管理系統架構功能需求

- **OpenADR 標準規範內容**
 - 需量管理系統參考架構
 - Web Service通訊介面(SOAP、REST)
 - 資料格式(Data Model)
- **功能需求**
 - 由配電到用戶間建立**統一**的需量訊息
 - 需量資訊可在多種通訊媒介間**穩定及安全**的傳送
 - 可**即時**知道電力用戶端的可調節量及用電量訊息
 - **訊息格式**需要容易被理解並具有延展性
 - 需能全**自動化的**處理，無須人為的介入

T/GIA
36

OpenADR 需量管理系統參考架構



OpenADR的Web Service通訊介面

- 需量管理伺服器-必須同時支援SOAP及REST通訊介面
- 需量管理用戶端-只須支援SOAP或REST通訊介面其中之一

SOAP (Simple Object Access Protocol)

DRAS Server與DRAS Client間可雙向的取得服務

REST (Representational State Transfer)

單向方式由DRAS Client向DRAS Server取得服務

OpenADR與EMS資料格式差異

- 時間

- Notification time
- Start time
- End time

- 價格

- PRICE_ABSOLUTE – Price number ,i.e. \$0.25 per kilowatt-hour
- PRICE_RELATIVE – A change in the price ,i.e. \$0.05 per kilowatt-hour
- PRICE_MULTIPLE – A multiple of current price i.e. 1.5

- 卸載量

- LOAD_LEVEL – High, moderate, Normal, Special
- LOAD_AMOUNT – A fixed amount of load to shed or shift, i.e.5KW
- LOAD_PERCENTAGE – The percentage of load to shed or shift , i.e.10%

OpenADR需量反應執行方式

- 電力供應不足時

- 電力公司：發送需量反應方案與事件給 DRAS
- DRAS：依照設定的條件發送DR方案與事件給指定用戶
- 用戶：控制設備透過DRAS Client接收DR方案與事件進行控制調節

OpenADR執行環境參考

- DRAS Server

- 可用 .NET、Java、C/C++ 等程式語言實作
- 應用伺服器，例如 Tomcat、JBoss、IIS 等
- 關聯式資料庫，例如 Oracle、MS SQL、MySQL 等

- DRAS Client

- 可採用 PC 或嵌入式 (embedded) 系統
- Internet 存取能力
- 可用各種程式語言實作

- 訊息介面格式

- 使用 Web Service (SOAP、REST) 作為介面
- 使用 XML 資料格式
- 使用 SSL 訊息加密

智慧用戶電能管理負載監控 標準方向建議

T/GIA 智慧用戶內部標準多而未統一 目前已知的智慧用戶通訊協定標準



Confidential

T/GIA
43

T/GIA 智慧電錶採用標準不一

智慧電錶市場瘋搶進 各地採用標準混亂不一

作者：饒嘉洋 2012/7/20

瀏覽次數：135

關鍵字： HomePlug PLC ZigBee Wi-Fi

智慧電網所衍生出來的相關服務，除了民營電廠外，也引起了電信業者的覬覦，再加上雖然智慧電網被討論了一段時間，但在通訊標準上未有具體的共識，也使得Wi-Fi或是3GPP通訊標準，都紛紛一窩蜂搶進此一領域。

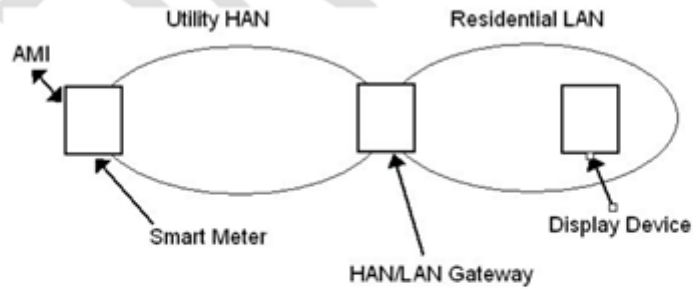
HomePlug聯盟主席Rob Ranck坦言，若以居家室內來說，民營電廠與電信業者的確在此一領域有競爭的情況出現，但就他觀察，他也看到了雙方也有合作的情況出現，像是思科提供服務給民營電力業者，就是最實際的例子。但他也表示，在室內居家環境中，就服務或是產品上，電信業者本就與消費者間就有相當緊密的關係，因此相對來看，電信業者會相對較有優勢，像是AT&T或是台灣的中華電信都有推出相關的服務，從既有的電信服務，再整合能源管理的部份，來讓民眾買單。但一到了戶外，大型區域的電網架構仍由民營電力公司所主導，因此短時間內，仍看不出哪方會居於相對的優勢。

但Rob Ranck也指出，不論是電信業或是民營電力公司，所提供的服務或是產品，最終仍得由消費者來決定，在這一波競爭中，市場通路也開始出現了近似電錶量測的產品供消費者選擇，畢竟在居家環境中，消費者擁有絕對的主導權，消費者會綜合其使用習慣、居家環境與當地政府法規等多元面向，來選擇所需要的服務。

也因此，即便PLC（電力線通訊）在有線領域已居於不可動搖的地位，但事實上，礙於不同實際環境，PLC亦會有「無用武之地」的情況發生，Rob Ranck進一步談到，在人口稠密的地方，採用PLC會是較為經濟的作法，但若是人口稀疏的地區，考量到建設成本的因素，採用無線通訊會來得實際許多，所以HomePlug大型電力公司、ZigBee、Wi-Fi等聯盟合作，希望能為智慧電錶標準不一的情況，帶來一定程度的改善。目前就版本上，已從先前的SEP（Smart Energy Profile）1.0進展到2.0的版本，將會與Wi-Fi、ZigBee與PLC等網路標準相容，預計在2013年第一季就能完成，在認證版本方面，將會由ZigBee聯盟宣佈，測試規範同時也在加緊腳步制定。

T/GIA
44

TIGIA安全考量問題-ZigBee SEP 1.0 存在安全性疑慮



As a result, the REDS project has looked closely at the common issues (both architectural and policy) that are influencing the direct streaming of Smart Meter data into the home. Among California utilities, we have found there is a general concern about the level of security found in the current implementation of the SEP 1.0 (Smart Energy Protocol) which is used to communicate between Smart Meters and in home devices. When this uncertainty is combined with uncertainties about the level of maturity present in newly deployed AMI systems, which support wide area communications between

Source: "Preliminary Specification for Residential Smart Meter Gateway Device"
December 23, 2010, Demand Response Research Center (DRRC),
Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL)
<http://drcc.lbl.gov/news/residential-energy-display-survey-reds-pilot>

制定標準的必要性與好處

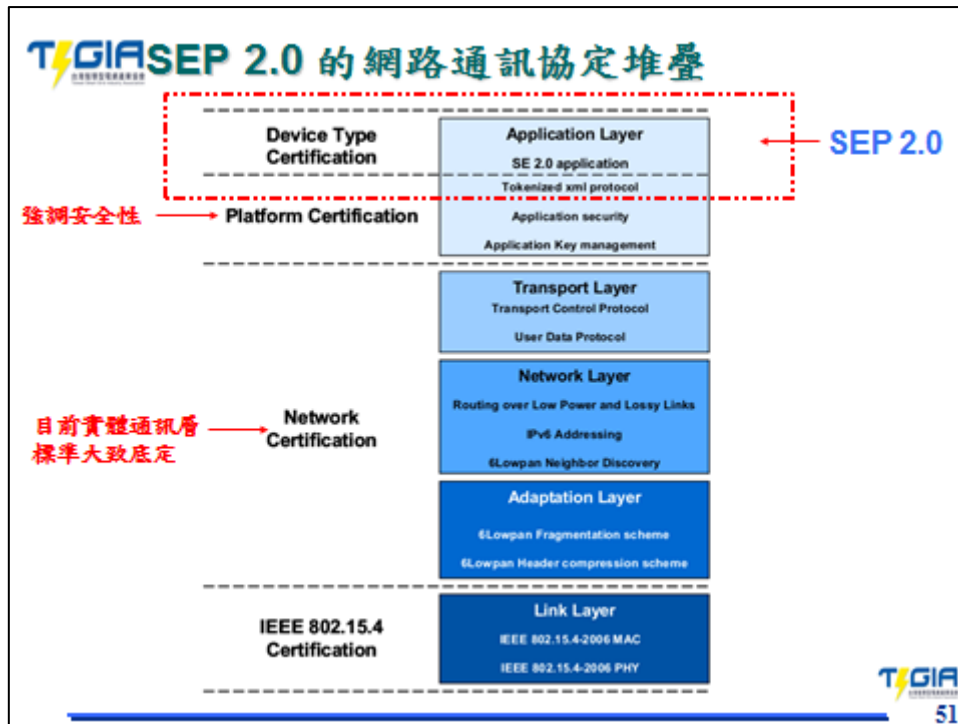
■ 必要性

解決標準過多的問題，建議應融合 WiFi、ZigBee、HomePlug 等現有廣用之通訊技術

■ 好處

建構標準之間的互通性(Interoperability)，以強化系統整合性、擴大 HEMS 市場

建議的標準內容



T/GIA

SEP 2.0 對需量反應之支持度

T/GIA 52



ZigBee
Smart Energy Profile (ZSE)



- Features supported by ZSE profile include:
 - Basic metering [measurements, historical information, etc]
 - Demand Response (DR) and Load Control
 - Pricing [multiple units and currencies, price tiers, etc.]
 - Text messages
 - Device support for Programmable Communicating Tstats (PCTs), In Home Displays (IHDs), Load Control Devices, Energy Management Systems, etc.
 - Security to allow consumer only, utility only or shared networks



ZigBee Alliance | Wireless Control That Energy Works
Copyright © 2010. All Rights Reserved.

D.2 Demand Response and Load Control Cluster

D.2.1 Overview

This cluster provides an interface to the functionality of Smart Energy Demand Response and Load Control. Devices targeted by this cluster include thermostats and devices that support load control.

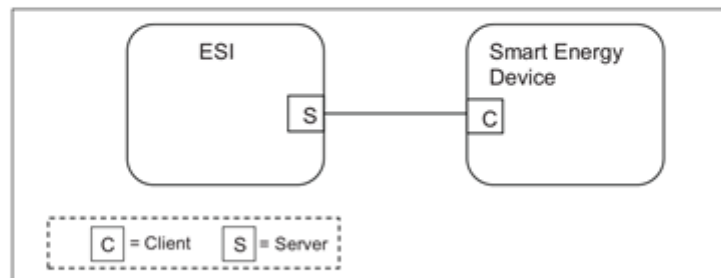
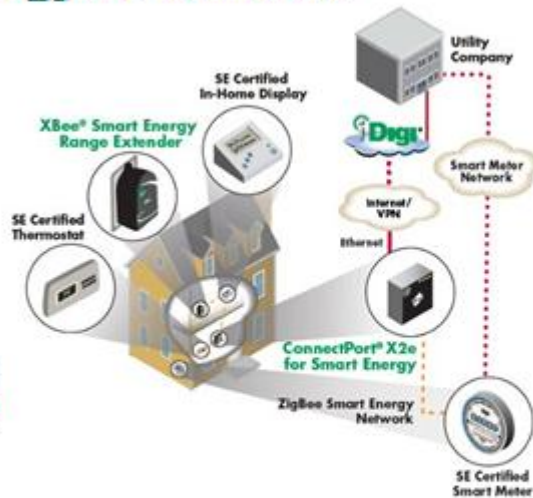


Figure D.1 Demand Response/Load Control Cluster Client Server Example

T/GIA Smart Energy 2.0 應用情境



The 454MHz, ARM9-based LMX28 processor is one of the options in a ZigBee-ready Freescale Home Energy Gateway (HEG) "smart grid" reference platform.



Linux-based home energy gateway supports ZigBee Smart Energy 2.0
linuxfordevices.com, Eric Brown, 2012-01-31

<http://www.linuxfordevices.com/c/a/News/ConnectPort-X2e-for-Smart-Energy/>

T/GIA 小結

共同標準之方向提案：

- 配電自動化 (ADAS) 變電站網絡設備監控
 - 以 **MMS** (Manufacturing Message Specification) 作為與站控監控平臺通訊協定
- 自動需量反應 (ADR) 與智慧用戶電能管理 (HEMS) 通訊標準
 - 以 **OpenADR** (Open Automatic Demand Response) 作為配電/能源服務公司與用戶端通訊協定
 - 以 **SEP** (Smart Energy Profile) **2.0** 作為用戶端內負載監控之通訊協定

台灣經濟研究院 出國報告書

一、出差單位：研一所

二、出差人員：左峻德、陳彥豪、姚雨欣

三、出差地點：上海、青島、北京

四、出差時間：102年4月7日至102年4月12日

出差人員	單位主管	資服中心	副院長	院長

壹、背景說明

一、參訪目的、成員與行程

依據行政院大陸委員會之委託研究「兩岸綠能產業合作投資環境與相關政策之研究」，此次考察團由台灣經濟研究院研一所所長左峻德博士、陳彥豪副研究員以及姚雨欣助理研究員進行兩岸小風機產業共通標準討論會議、參訪海爾科技創新園與海爾研發中心團隊進行討論交流、拜會中國電機工程學會、拜會中國照明學會、拜會中國科學院數學與系統科學研究院、拜會中國汽車工程學會電動車輛分會、拜會中國標準化研究院。其主要目的是經由親訪大陸當地綠能相關具代表性之研究院、學協會與產業，就兩岸在綠能合作發展上，討論是否仍有潛在投資環境的利基與合作模式。本次參訪行程表如下表 1 所列。

表 1、參訪行程表

時間	行程
04/07(日)	前往上海 兩岸小風機產業共通標準討論會議
04/08(一)	參訪海爾科技創新園與海爾研發中心團隊進行討論交流
04/09(二)	拜會中國電機工程學會
04/10(三)	拜會中國照明學會
04/11(四)	拜會中國汽車工程學會電動車輛分會
04/12(五)	返回台灣

貳、兩岸小風機產業共通標準討論會議

一、兩岸小風機產業合作緣起

近十年來，風力發電為全球綠能市場成長最快的新興產業，依單機容量和市場區隔可分為大型風力機(MW 級)與小型風力機。大型風力機旨在替代傳統大型發電廠提供電力，改變電力結構；小型風力機通常以離網應用為主，以自給自足供電方式取代(或互補)傳統柴油發電機，設置於偏遠地區。因此，大型風力機與小型風力機因應用範圍不同，在推廣上可採取雙軌並行，以搭配智慧電網技術的演進和佈建，逐漸改變既有電網結構，以創造再生能源實際支撐電力需求並有效維持電力品質之願景。

但由於大型風力機技術門檻極高，關鍵零組件之設計技術仍掌握在擁有資源與市場的國際大廠，台灣大型風能產業目前仍屬於代工生產階段，切入

國際大廠之供應鏈體系有其困難度。又因設置大型風力機必須選擇風場良好之空曠地區，以大規模興建形成集中式發電風場，才能發揮效度。受限於台灣陸域可開發土地面積有限，市場誘因甚小，故台灣大型風力機產業成形尚缺有利之催化劑。目前，國際大廠紛紛走向離岸式風場開發，台灣特有的颱風氣候環境和，有機會發展成得天獨厚的颱風氣候環境測試場，間接促使我國發展抗颱風型離岸式大型風力機產業之主要誘因。

反觀小型風力機產業，由於台灣原本已有良好之輕機械、小型發電機以及不斷電系統(UPS)產業基礎，目前已具備 100% 自製能力，在 10kW 以下之小型風力發電機已有 20 家系統廠開發出商業化產品接單量產，採自有品牌出貨為主，並有十餘家零組件廠商供應材料，產品出口比率達 94%，並以中國、非洲、中南美洲為主要銷售地區。以小型風力機機型來分析，由於結合其他種類再生能源之離島微電網及智慧型電網應用、無電網地區之電力供給、災難救援運用及住宅型系統應用等需求增加，目前台灣水平軸小風機出貨量年年成長，可見全球小型風力機產業穩定成長趨勢。以垂直軸小風機而言，全球技術尚在初期階段，而台灣已有鈞豪、宏銳、康柏威、富田、新高、鴻金達、鎮源與耀能等八家系統廠已有商業化產品銷售，且具備領先全球技術之競爭能量。

相較於水平軸小風機，垂直軸小風機有風能利用率高、音噪小與安全佳之優點，台灣業已具備領先全球技術之競爭能量。反觀中國大陸市場，雖擁有全球最大的市場規模，小型風力機產量亦在全球之冠，但產品品質良莠不齊，在削價競爭之銷售策略之下，廠商大多不願意投資研發與品質改善成本，導致市面上的小型風力機多為一次性使用產品，大幅削減使用者購買之信心，形成品質供應鏈之惡性循環，造成市場混亂。此時，透過建置標準與測試，將可以投入正面能量於市場機制有效導正市場。

台灣產業界具備全球領先性的垂直軸小型風力機技術，然而在未達經濟規模下，產品成本仍偏高不易與中國業者競爭。台灣業者希望盡快透過標準規範掌握市場商機，大陸業者希望透過標準發展與提升技術，在雙方互惠互利前提之下，兩岸產業協會形成優先制定「兩岸垂直軸小型風力機標準」之共識。

二、兩岸垂直軸小型風力機共通標準歷程與發展

台灣產業界具備全球領先性的垂直軸小型風力機技術，然而在未達經濟規模下，產品成本仍偏高不易與中國業者競爭。台灣業者希望盡快透過標準規範掌握市場商機，大陸業者希望透過標準發展與提升技術，在雙方互惠互

利前提之下，兩岸產業協會形成優先制定「兩岸垂直軸小型風力機標準」之共識。

三、小結

兩岸綠能合作利基，應該要以小風機為例，成為一個合作利基架構。簡單來說，在兩岸綠能產業共通標準成立以前，兩岸雙方的綠能產業亦是各自為政，各衝各的，技術門檻較低的產業，即是捉對廝殺、降低毛利率，但相較於大陸的市場規模和成本優勢，往往在這樣的競合模式下，起初我國若有相對優勢的綠能項目，隨時間軸的演進，很容易被大陸廠商超前，譬如太陽光電或是 LED 照明。反觀，目前兩岸小風機垂直軸產業共通標準，就是很好的架構模式。其一，中國大陸並無垂直型小風機的設計研發（從 70 年代開始，中國大陸即著重於水平軸小風機的設計研發，此後，即逐步開展，至大風機製造）；其二，台灣垂直型小風機為自行研發，在兩岸垂直軸小風機的兩岸共通標準，廠商也有依循的依據，在正向的平台上，進行自由市場競爭。若有機會建置國際標準，必會加強我國產品的競爭優勢。

所謂「標準、檢測、驗證」，訂定標準，進行相互檢測，再者為相互驗證，共通標準為兩面刃，所以在訂定時，即要選定我國具有獨佔性的立項項目，才有機會帶動我國產業打入大陸市場亦或國際市場。若非，即有可能喪失競爭優勢，門戶大開。

參、海爾中央研究院研發中心

一、海爾集團簡介

海爾集團是世界最大白色家電製造商、中國最具價值品牌。海爾五大研發中心分別位於中國、日本、美國、德國和澳大利亞，61 個貿易公司，21 個工業園區，全球員工總數超過 8 萬名，產品出口達 100 多個國家和地區，已發展成為大規模的跨國企業集團，2012 年總產值達 1,600 多億人民幣。

海爾集團在中國大陸之生產佈局落於 7 大工業園，大連海爾工業園主要生產冰箱與空調相關產品；青島海爾工業園主要生產空調、洗衣機與電視相關產品；青島開發區海爾工業園主要生產冰箱、冷櫃、空調與熱水器相關產品；合肥海爾工業園主要生產冰箱、空調、洗衣機與電視相關產品；武漢海爾工業園主要生產冷櫃、空調與熱水器相關產品；重慶海爾工業園主要生產冰箱、空調、洗衣機、電視與熱水器相關產品；貴州海爾工業園主要生產冰箱相關產品。



圖 1、海爾集團在中國大陸之生產佈局

海爾集團在首席執行官張瑞敏確立的名牌戰略指導下，先後實施名牌戰略、多元化戰略和國際化戰略，2005 年底，海爾進入第四個戰略階段—全球化品牌戰略階段。2007 年，海爾品牌價值高達 786 億元，自 2002 年以來，海爾品牌價值連續 6 年蟬聯中國最有價值品牌榜首。海爾品牌旗下冰箱、空調、洗衣機、電視機、熱水器、電腦、手機、家居集成等 19 個產品被評為中國名牌，其中海爾冰箱、洗衣機亦被中國大陸質檢總局評為首批中國世界名牌。2005 年 8 月，海爾被英國《金融時報》評為“中國十大世界級品牌”之首。2006 年，在《亞洲華爾街日報》組織評選的“亞洲企業 200 強”中，海爾集團連續第四年榮登“中國內地企業綜合領導力”排行榜榜首。2012 年，全球最具創新力公司排名第八。海爾已躋身世界級品牌行列，其影響力正隨著全球市場的擴張而快速上升。

海爾中央研究院致力於自主研發創新，承載著為海爾集團創全球知名品牌提供核心技術支持的使命。海爾中央研究院是海爾集團的核心技術機構，是海爾集團通過技術合作建成的綜合性科研基地。目前研究院聯合美國、日本、德國等國家和地區的 28 傢具備一流技術水平的公司，擁有 1.2 萬平方米的研發大樓和 1.6 萬平方米的中試基地，配備了國際先進水平的軟、硬體設施，並利用全球科技資源的優勢在國內外建立了 48 個科研開發實體。中央研究院目前著重於下列領域的技術進行自主研發和創新：製冷技術、網路家電技術、控制技術、集成電路、環保、節能技術、智能家居集成技術、新材料、工業設計等。其主要職責是研究儲備與集團發展密切相關的超前 3-10 年的技術，同時推進這些技術的產業化轉化工作，形成新的高新技術

產業。

二、海爾物聯網與智慧家電發展歷程

青島海爾智慧家電科技有限公司，隸屬於海爾集團，企業註冊資金 1.8 億，是全球領先的智慧家電家居產品研發製造基地。其建立了 u-home 研發團隊和世界一流的實驗室，從事智慧家電、數位變頻、網路通信等技術研發。目前，海爾亦建立數字家電類國家重點實驗室與數位家用網路國家工程實驗室。

海爾智慧家電發展歷程，如 所示。1997 年推出全球首套網路家電產品；2010 年全球首套基於 e 家佳標準和 u-home2.0 技術的物聯網家電研製成功，並在上海世博會上成為全球億萬觀眾關注的焦點。海爾智慧家居憑藉自身在標準制定、產品研發、市場拓展、用戶口碑等方面的雄厚實力和廣泛影響力，被權威機構評為 2010 年度“十大智慧家居品牌”第一名，成為唯一蟬聯智慧家居行業最高獎項的品牌。2011 年 1 月，海爾智能家居與海爾地產聯合打造的物聯網社區“山海灣專案”一舉奪得“中國智慧家居物聯網示範工程”優秀獎。

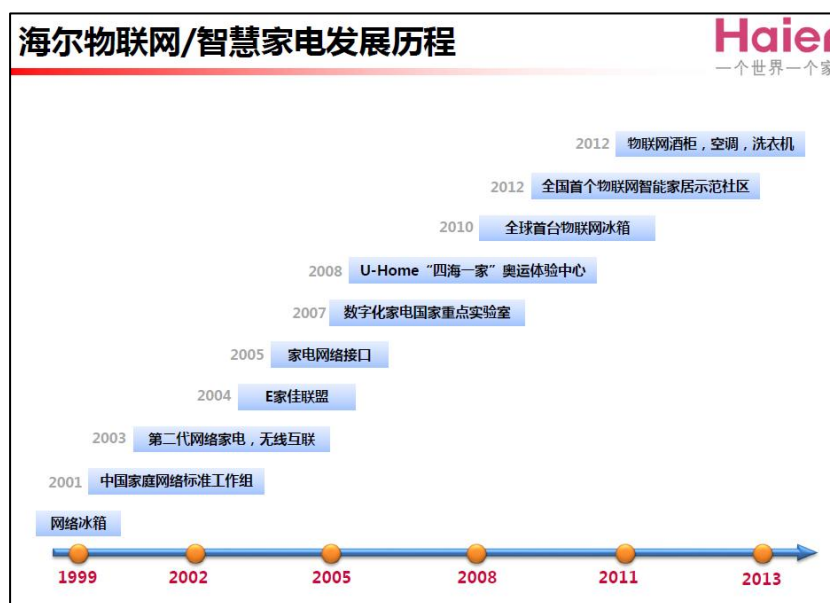


圖 2、海爾物聯網/智慧家電發展歷程

藉由參觀海爾科技創新園，進一步了解海爾智能家居的概念，海爾智慧家居企圖使使用者在世界的任何角落、任何時間、均可通過打電話、發短信、上網等方式與家中的電器設備互動。暢享“安全、使得、舒適、愉悅”的高品質生活。海爾智慧家居提供：別墅、高端社區智慧化解決方案；模數混合組

網智慧社區解決方案；單戶型家庭智慧化解決方案；社區中網服務解決方案；一站式系統集成解決方案；智慧安防解決方案、智慧視頻監控解決方案等。



圖 3、試用海爾智能終端產品

三、智慧化家電標準體系之發展

海爾技術研發中心物聯網研究所所長 姜幸群博士首先代表海爾中央研究院歡迎台灣經濟研究院研一所的到來，再進一步進行海爾公司簡介。智能家居標準經理 馮承文高工則針對海爾智能家居標準的發展進行一系列的介紹。席間台灣經濟研究院研一所 陳彥豪博士亦具體說明台灣智慧電網總體發展與智慧家電之研究現況。



圖 4、雙方具體說明兩岸智慧家電之研究現況

馮承文經理針對海爾公司的智能化家電系統標準化階段進行完整的詳敘。第一階段為**智慧家電標準體系**，將家電單品賦予智慧網路化功能，如冰箱、洗衣機、酒櫃、空調，並著手於智慧手機遠端控制、食品存儲管理、故障報警與自回饋、紅酒社區互動、線上訂購等遠程監控、安防與語音控制等功能研發，以創造差異化的使用者價值。透過單個產品實現網路化，通過智

慧手機等可移動終端，滿足使用者對於家電產品的運行管理和控制需求，實現簡單的人機互動智慧；第二階段為數字家庭標準體系，將智慧網路化家電成套物聯，如空調與冰箱物聯、空調與熱水器物聯，實現家電產品之間的互聯互動，通過連接雲端大資源，不僅實現自升級、自優化，同時實現家電產品之間的聯動，滿足用戶對於智慧生活的體驗需求；第三階段為智慧社區標準體系，實現網路化智慧物聯家居，如成套家電管理系統、家庭能源管理系統、家庭娛樂系統、安防系統、照明系統、家庭用水循環系統、家庭垃圾無害化處理系統等，實現整個智慧家居生活系統的互聯互動。海爾公司預期從智慧化單品研發開始，逐步實現成套物聯家電、智慧物聯的家居系統之佈建，將商品模式從賣單個產品，提供整體解決方案，再轉變服務提供者。

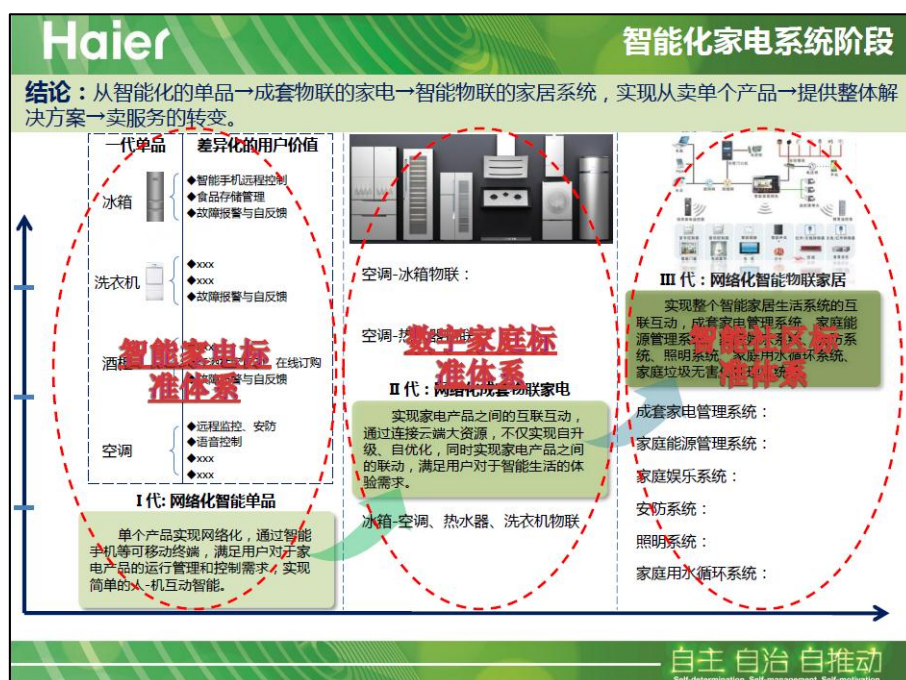


圖 5、海爾公司智慧家電標準體系

目前，海爾公司將**第一階段智慧家電標準體系**分成三大部分，基礎標準、通用標準、與特殊標準。基礎標準包含術語與定義、編碼與標示、與體系結構；通用標準包含智能家用電器通用性能要求、智能家用電器自動識別及互操作標準、智能家用電器安全要求、智能家用電器 EMC 要求、智能家用電器服務平台要求、智能家用電器可靠性標準、智能化指標評價及測試方法、產品服務及維修要求、智能電網接入標準、與產品零部件標準；特殊標準包含智能家用製冷器具的特殊要求、智能家用洗衣機的特殊要求、智能家用洗碗機的特殊要求、智能家用空調器的特殊要求、與智能家用儲水式熱水器的特殊要求。

針對第二階段數字家庭標準體系，海爾公司分別制定了**3項國際標準**、

13 項國家標準、7 項行業標準。國際標準之制定包含家庭多媒體閘道、網路家電通用要求、與智慧電網使用者側系統要求；國家標準之制定包含 11 項家用網路國家標準與 2 項數字社區國家標準；行業標準之制定包含 7 項家用網路行業標準的制定與參與制定工信部數位家庭互動應用系列行業標準。值得一提的是，由海爾主導提報的國際標準專案《**家庭多媒體閘道**》，於 2010 年 4 月正式成為 IEC 國際標準，成為中國大陸在 IEC 的家用網路領域第一個自己主導的國際標準。

針對第三階段智慧社區標準體系，海爾公司制定了家庭網路系列標準，分別針對系統體系結構之參考模型、協議標準、設備標準、與設備描述標準等四個領域進行探討與研究。再針對協議標準領域，劃分成多媒體網路與控制網路，多媒體網路細分成多媒體與數據網路通信協議規範、多媒體與數據網路接口一致性測試規範，控制網路細分成控制網路通信協議規範、控制網路接口一致性測試規範；設備標準則分為控制終端規範、內部互聯網關規範、音視頻及多媒體設備、家用及類似用途電器；設備描述文件規範包含 XML 格式與二進制格式。

四、小結

此次參訪實際了解海爾中央研究院之物聯網技術研發中心，得知海爾公司在智慧家電標準方面已有著實的三階段發展，並在國際標準組織間掌握發言權，制定智慧家電的相關標準。因此，此次拜會物聯網研究所所長姜幸群博士與智能家居標準經理馮承文高工所建立之窗口，可做為未來兩岸雙方在智慧家庭之技術交流與研究合作之基石。



圖 6、與海爾技術研發中心物聯網研究所專家合影

肆、中國電機工程學會

一、合作緣起

目前中國大陸的能源發展正面臨轉型的關鍵時期，從 2009 年國家電網公司提出了堅強智能電網發展策略，並已將建設智慧電網列入「國民經濟和社會發展第十二個五年規畫綱要」，加速電力整合管理需求，以提高能源利用效率，加強智慧電網標準化管理，建設研究標準體系；台灣亦從 2010 年開始推動能源國家型科技計畫之智慧電網與先進讀表主軸專案計畫，擬定整體發展策略並提出具體行動方案，達成「提升能源安全、改善溫氣排放、開創能源產業」願景，並發展台灣電力設備產業，協助建立高品質、高效率、以用戶為導向和環境友善的電力網路系統。兩岸現階段正積極進行智慧電網技術研發，推動試點工程與次世代電力網路佈建工作，並在智慧電網技術發展各有所長，中國大陸在超高壓電力傳輸技術領先全球，而台灣在各種分散式電的設備製造與資通訊技術卓越，在可預見的未來，雙方會有更寬廣的空間進行各項交流、合作，攜手面向國際，發展出嶄新的經濟合作機會。

2011 年 4 月 10 日，中國電機工程學會與台灣智慧型電網產業協會於北京共同簽署合作備忘錄，合作備忘錄中明訂雙方合作目的、內容和方式，以搭建一個務實且具有影響力的產、學、研資訊交流與合作互動平台，藉此深入推進具有時效性及長效性的合作交流，推動兩岸電力科技與產業合作的縱深發展。經過兩岸雙方多次互訪交流，2012 年 9 月 7 日於上海舉辦兩岸智慧電網產業共通標準第一次工作會議，亦分別針對兩岸智慧電網發展現況與產業共通標準的利基項目作要點式探討，並確立兩岸智慧電網產業共通標準推動工作，由中國電機工程學會與台灣智慧型電網產業協會擔任協調單位；優先就「配電自動化(ADAS)變電站網絡設備監控」與「自動需量反應(ADR)與智慧家庭電能管理(HEMS)通訊標準」共通標準成立 15 人工作小組。並於 2013 年 1 月 17 日於北京中國電力科學研究院進行兩岸部份工作小組成員之技術交流、意見交換與合作機制探討，以利預計在 2013 年 6 月在台灣舉辦的第二次海峽兩岸智慧電網產業標準工作會議之推動。

二、拜會目的與結論

此次拜會中國電機工程學會 趙建軍主任與劉敏專員，主要目的為(1)協調與具體落實 2013 年兩岸智慧電網產業共通標準交流會議議程；(2)今年度 11 月份參與中國電機工程學會年會之回訪交流。趙建軍主任已具體落實大陸方智慧電網產業共通標準之工作小組成員來台之審批，並以了解會議議程題目之立意與目的，目前來台人數初步已有 14 位專家，包括王力科院長、

沈兵兵組長(國網電力科學研究院副總經理)、張晶組長(中國電科院副總工程師/IEC PC118 第二小組召集人)、徐丙垠(山東理工大學副院長)、洪極慧(廈門拓能資訊技術總經理)等要點人物，經過今日會談後，預計會邀請更多相關專家加入此次工作會議，見。

表 2、參加海峽兩岸智網產業共通標準(臺北)研討會(大陸組)13人名單

編號	姓名	現任職單位	職稱
1	修炳林	國家能源局裝備與科技司	司長
2	王力科	中國電力科學研究院 IEC/PC118(中國)秘書長	副院長
3	沈兵兵	國網電力科學研究院配電技術分公司 (全國電力系統管理及資訊系交換標委會配網 工作組組長)	副總經理
4	張晶	中國電力科學研究院戰略發展研究中心 (IEC/pc118 第二小組召集人)	副總工程師
5	李揚	東南大學	教授
6	劉東	上海交通大學	教授
7	姜齊榮	清華大學	教授
8	王成山	天津大學	教授
9	祁兵	華北電力大學	教授
10	洪極慧	廈門致創能源技術有限公司	技術總監
11	韓國政	山東輕工業學院	教授
12	崔仁濤	山東積成電子股份有限公司 電量與行銷資訊化事業部	總經理
13	金文龍	中國電機工程學會	顧問

本次會議已將初步確認議程安排、議程專家名單確認時間點、與論文集匯整時間點等，並討論本協會 11 月份參與中國電機工程學會年會之回訪交流之細節。會議結論如下：

- 1.2013 年 6 月 16 日(星期日)至 2013 年 6 月 22 日(星期六)大陸智慧電網產業共通標準之工作小組成員來台參訪。
- 2.2013 年 6 月 17 日(星期一)召開兩岸智慧電網產業共通標準交流會議。
- 3.2013 年 6 月 18 日(星期二)上午召開兩岸智慧電網產業共通標準工作小組會議。
- 4.2013 年 6 月 18 日(星期二)下午參訪台灣智慧電網相關產業。
- 5.經由 6 月 17 日兩岸智慧電網產業共通標準交流會議，兩岸雙方將進一步了解兩岸雙方智慧電網相關標準之制定與展望、配電自動化/自動需量反應/智慧家庭電能管理/資通安全行業標準之標準制訂、具體作法、經驗與

- 建議。
- 6.經由 6 月 18 日兩岸智慧電網產業共通標準工作小組會議，兩岸雙方工作小組成員將細部討論本年度具體產出，如技術報告、合作機制藍圖，並產出本次會議結論與未來規劃。
 - 7.6 月 18 日(星期二)下午預計參訪台灣智慧電網相關產業，如微電網示範點等。
 - 8.行政作業面：
 - a) 2013 年 4 月底前，中國電機工程學會提出大陸方之發表題目與專家名單。
 - b) 2013 年 5 月中前，中國電機工程學會交付大陸方之發表論文之投影片檔案。
 - 9.2013 年 11 月中國電機工程學會年會將在成都召開，本協會預計參與中國電機工程學會年會作為本年度回訪交流。預計召開半天到一天不等之工作會議，以充分討論兩岸雙方預計在本年度出台的技術報告，做為兩岸雙方盤點配電自動化/自動需量反應/智慧家庭電能管理/資通安全行業標準之標準制訂、具體作法、經驗與建議之具體產出，並作為未來兩岸雙方產出兩岸智慧電網產業共通標準之依據。此外，並預計參訪國家電網在四川所建置之特高壓直流工程，以作為台灣未來規劃執行直流輸電之參考依據。
 - 10.中國電機工程學會會協助了解國家電網進行智慧電網之檢測機構或單位，以作為台灣未來執行智慧電網相關設備檢測之考察與參考依據。

伍、中國照明學會

一、簡介

中國照明學會（China Illuminating Engineering Society，縮寫為 CIES）成立於 1987 年 6 月 1 日，主要從事照明技術的科研、教學、設計、生產、開發以及推廣應用工作，是中國科學技術協會所屬全國性一級學會。學會于成立當年，即以中國國家照明委員會（China National Commission on Illumination）的名義加入國際照明委員會（CIE），是在國際照明委員會中代表中國的唯一組織。

中國照明學會現有普通會員 8,000 多名，團體會員 880 個，設立《中國照明網》，以加強資訊交流。《照明工程學報》、《中國照明工程年鑒》為其主辦的刊物，面向全國發行。設有七個工作委員會和十三個專業委員會，即：組織工作委員會；學術工作委員會；國際交流工作委員會；編輯工作委員會；科普工作委員會；諮詢工作委員會；教育培訓工作委員會以及視覺和顏色專業委員會；計量測試專業委員會；室內照明專業委員會；交通運輸照明和光

信號專業委員會；室外照明專業委員會；光生物和光化學專業委員會；電光源專業委員會；燈具專業委員會；舞臺、電影、電視照明專業委員會；圖像技術專業委員會和霓虹專業技術委員會；新能源照明專業委員會和半導體照明應用技術專業委員會。

中國照明學會與台灣燈具輸出業同業公會、工業技術研究院互動良好，自 1993 年起每年皆會召開兩岸交流論壇，第二十屆兩岸交流論壇今年將在台北舉辦。同時，中國照明學會也是國際照明委員會的委員，包含工作委員會、室內/室外照明專業委員會、光生物光化學專業委員會與新能（源）專業委員會。兩岸合作方面，已有由國家發展與改革委員會牽頭的台海兩岸半導體照明工作小組。

二、雙方交流與討論

此次拜會中國照明學會竇林平秘書長與國家電光源質量監督檢驗中心華樹明主任為首的中國大陸照明專家們，其目的是了解中國大陸在 LED 照明領域的市場現況、技術能量、標準建置和未來發展趨勢。

新能源照明，亦是一種節能設備，可用在常規照明，亦可用在離網照明。常規照明佔中國大陸市場佔比仍為大宗；離網照明屬非常少量，在中國大陸可能僅有一兩個縣沒接上電網，才需要能直接使用新能源的離網照明。

LED 照明市場產業分析方面，華樹明主任提出其看法。中國市場與台灣市場容易呈現堆疊效應，導致投資集中與供過於求的現象。目前，中國市場與台灣市場的 LED 燈與節能燈的價格比仍差距過大，對消費者而言替換成本依然過高，應會延遲全面替換的時程。另一方面，關於日本市場，由於其節能燈與 LED 燈的價差不大，所以有機會在 2020 年全部汰換。而歐洲市場，對於 LED 照明的推動尚無明顯的效益和推動。

IEC TC34 下是四個小組委員會(Subcommittees, SC)，分別是光源(Lamps)、電器附件(Auxiliaries for lamps)、燈頭燈座(Lamp caps and holders)和燈具(Luminaires)。目前，美國提出成立第五個小組委員會「系統」的建議，將照明提升是一個系統的概念，屏除了過去把照明產品僅看成是一個孤立與終端產品，以「上到電源，下到控制」的這種應用效果，當作未來應用發展目標。

LED 照明標準推動方面，IEC TC34 (Lamps and related equipment) 標準組織正在大力發展 LED 照明標準，雖中國大陸已與台灣相關單位啟動了

LED 照明標準技術交流暨合作，但在雙方在協同合作上，仍有認知差距，導致合作效益並沒有原先預期的有成效，亦導致兩岸共通標準發展延遲。目前國際標準組織除了大力發展 LED 照明標準，其實更關鍵的事情是 OLED 國際標準制定，目前在 IEC 裡頭提出 OLED 標準的召集人是韓國人，中國大陸亦是標準起草組的成員之一，但中國大陸產業鏈較弱，所以在 OLED 國際標準制定起草上只能扮演協助角色無法握有掌控權，若台灣與中國大陸能確實協同合作，應該還是會有很好的成效。

兩岸合作方面，跟台灣工業技術研究院簽署第一個合作協議到現在已經四年了，目前所參與合作的技術層面事項，如亞太區 LED 檢測比對。LED 的兩岸合作之產業標準事項上，在三年前已共同發佈了是兩岸道路照明技術規範和兩岸共通筒燈/射燈的技術規範。另一方面，華樹明主任想要強調的是 LED 照明是使用 LED 發光材料製成的照明器具，即是終端產品。其中，LED 照明裡的 LED 芯片是上游端材料，僅是供應鏈其中一個供應材料！雖然半導體產業為台灣強項產業，但燈具產業並沒有大陸產業具有優勢。因此建議台灣半導體產業應將心態轉換製造被燈具產業接受的 LED 照明材料，以配合實際市場需求。再者，台灣若要研究大陸產業政策，第一步應是要想要做好大陸產業政策解讀之研究工作，第二步應是要加強交流。

三、小結

關於 LED 照明控制，台經院陳彥豪博士提及，目前台灣在智慧家庭的能源控制研究領域中，已經把 LED 照明切成十個階級在做控制，主要是對家庭負載與主網負載進行調配，再讓 LED 照明自行調整，所以如果對 LED 燈可發展出亮度自動控制標準應是個不錯題目，所謂的「智慧家庭的能源控制」應是透過調光來節能，而不是透過光效來節能。

華樹明主任亦針對此題目提出其專業看法。目前，LED 照明控制雖為未來節電的一個方向，但仍應有兩點障礙須突破。第一點障礙是，產業投入仍不足；第二點障礙是標準障礙，每一家廠商的調光系統都不一樣，不太相同。如何使標準先行，統一制定調光系統之標準，預期會帶動 LED 照明相關產業投入和市場效益，進而促使智慧城市之發酵。



圖 7、與中國照明學會與國家電光源質量監督檢驗中心專家們合影

陸、中國汽車工程學會電動車輛分會拜會

一、簡介

電動汽車分會是中國汽車工程學會的組成部分，接受中國汽車工程學會的領導，遵守《中國汽車工程學會章程》和《中國汽車工程學會組織工作細則》。其任務有三，一係為積極開展電動汽車（含混合動力汽車和燃料電池汽車）領域國內外學術交流活動、傳播電動汽車先進技術、普及電動汽車科學技術知識；二係為對國家和地方電動汽車科技政策、發展戰略等方面發揮諮詢作用，接受委託開展電動汽車科技項目論證、科技成果鑒定、科技文獻和標準的編審等項技術工作；三係為向企、事業單位提供電動汽車技術諮詢、技術指導和合理化建議。

針對其會員之權利與義務，凡從事電動汽車相關的科研、教學、生產等企、事業單位及個人按《中國汽車工程學會章程》第三章（會員）及《中國汽車工程學會組織工作細則》規定，申請辦理會員入會手續後，可成為電動汽車分會的團體會員或個人會員；並由中國汽車工程學會統一發給會員證，團體會員或個人會員具有《中國汽車工程學會章程》規定的各項權利和義務。會員的管理、會費的繳納和管理等均遵守《中國汽車工程學會組織工作細則》的規定。

根據《中國汽車工程學會章程》第四章第三十一條的精神，電動汽車分會設立分委員會，負責組織有關學術活動。分會委員人選根據專家分佈情況與有關單位充分醞釀協商，並經中汽學會常務理事會同意後確定。其主任、副主任委員、秘書長由分會委員會選舉產生，中汽學會常務理事會聘任。每屆任期四年。付秘書長及其他分會工作人員由主任委員負責聘用，並在主任委員、秘書長的領導下開展學會章程所規定的業務範圍的內各項工作。

二、雙方交流與討論

此次拜會坐落在北京清華大學之中國汽車工程學會電動汽車分會，並與陳全世教授(電動汽車分會主任)與田光宇教授(電動汽車分會秘書長)進行中國大陸在電動汽車領域的市場現況、技術能量、標準建置和未來發展趨勢之細部討論。

陳全世教授提到電動汽車發展應有的四大基本觀念與認知，一係燃料電池車仍應面對實驗室，二係純電動車面對示範區，三係混合動力車將積極面對市場，四係電動車示範城市應有完備的基礎設施，譬如充電設施。當四大觀念具體落實以後，才有可能實現電動汽車產業化之發展目標。

針對燃料電池車，目前中國大陸市場已經完全放慢了產業化的腳步，現在僅佔財政部支持創新工程裡的一個項目，僅佔3% (42億人民幣的1.25億)，比例很小。而且在中國大陸2020年的發展規劃中，亦無提及燃料電池產業化之考量。預期在2020年前，中國大陸將集中火力進行蓄電池、純電動車與插電式電池車之關鍵技術研究發展與產業化。

目前，中國大陸燃料電池之技術發展並無關鍵技術的重大突破，小突破是有的，譬如突破溫度的限制，現在已發展至零下10度亦可啟動燃料電池汽車，但還有其他如催化劑基板的選用、維修困難等關鍵技術議題待突破。因此，中國大陸針對燃料電池仍傾向國內示範，目前僅剩清華大學與上海一汽之研究投入。中國大陸電動汽車著重於蓄電池的發展，其發現不論是美國車廠或是歐洲車廠其實都是繞過車用蓄電池研究，傾向混和動力車之技術開發，亞洲才是車用蓄電池之研究重鎮，如日本、南韓與中國大陸。目前雖然日本蓄電池品質最優，但價格仍是最高；南韓蓄電池因價格優勢，目前產量與市占率已大於日本，其品質與技術亦優於中國大陸。因考量市場制衡之因素，歐美車廠必會在中國大陸蓄電池廠商中選用一家以制衡南韓之獨大。

陳全世教授駁斥純電動車自燃的疑慮，車用蓄電池的檢測標準與存放位置設計是決定汽車安全之關鍵。中國大陸已採用高於日本並高於歐盟的檢測

標準，提高包括擠壓和穿刺檢測項目的標準。並考量若交通意外發生，如翻車時，車用蓄電池之存放位置設計，如何使引發自燃機率下降。

現在正在制定標準 因為北京市走的比較前 2008 奧運會用的就是純電動車現在電池到壽命了，這電池怎麼用，國家的標準還沒有定，北京市的標準因為我也是標委會的副主任。北京市定標準時我也參與一部份東西 現在正在訂一個是年檢，這車怎麼年檢，第二是電池達到什麼標準叫報廢，報廢後怎麼辦，這個現在已經在訂標準，報廢後兩個途徑。一個是報廢後電池還有使用價值，用在汽車上它的容量降到原本的百分之八十，以後低於百分之八十就報廢，但是他還有能量他還可以用，可以由電池廠拿回去拆解，因為鋰離子電池裡面有害成份並不多，沒有很多重金屬。

電動車部分，台灣能夠著力的部份很有限，因為我台灣沒有汽車工業，也沒有電池工業，台灣有做一點電池材料的。但是，台灣對這摩托車是很興趣。中國研究不算很多，因為摩托車不在我們主要的範圍之內，現在中國的摩托車基本以電動為主就是蓄電車，他每年連電動自行車、摩托車大概兩千五百萬到兩千六百萬輛，現在已經超過汽車了，摩托車大概到了 71.2 億，摩托車可能一天有 5 個億，大部分是已經變成電動的，只有特殊用的是一般的，像比賽那些，一般人騎車上下班都是用蓄電池的而且都是鉛酸電池只有百分之五到百分之十不到的鋰電池，現在逐漸汰換成鋰電池，因為國家現在加強鉛酸電池無污染的防護還有安全的要求，所以成本就往上升，鋰電池現在建了很多廠，很多廠將鋰電池裝到汽車上去，這是摩托車能用的。這個可能大陸要推廣這個...也有人要做過，但是都失敗了沒做成，國際上的研究燃料電池安全性的時候，印度曾經去提過三輪車和摩托車，但是印度人只參加了兩次會議就不再參加了，以後就沒有他們了，因為這是一次的包括燃料電池國際標準的協調會。

因為中國有了原來每年一千多萬輛的電動自行車的產能和廠家，這些廠家會自動把自己升級到作電動摩托車，不用政府花錢，那些人很清楚，他原來用一個一百五十瓦的小電機，慢慢搞到五百瓦，他覺得就可以賣的貴一點，他們自己就形成一個系列化，做電機的這些現在大陸凡是給做輪古電機，給電動自行車電動摩托車配他做電機的，他們自己都有定義，假如我今年預計明年的訂單少於一百萬套的話他就不做了，因為賺不到錢，所以做電機的他也會促使那些做車的，比如說我開發了一個 600 瓦或是 800 瓦的電機，我就會每一家每一家去遊說那些人，要他們作大一點還是怎麼樣，然後跟著他整個產業鏈自己就完成了，所以你看汽車這邊政府給了很多錢但事仍然沒有形成一個很好的競爭能力，但這摩托車政府不用給錢，他自己靠賣給老百姓賺的利潤很好，現在靠做小電機他們成本可能算分錢來算，你要是拆開他們電動

自行車的控制器，器件能省一點點，就是一點點，所以你想如果給這樣的一個消費品上面裝上燃料電池，這個是一個很大的挑戰，就是你要逼著那些窮人去買一個很貴的東西，不合理。政府也不會資助這個案子，這個行業每年政府收不少稅，沒投入還可以收錢這多好。



圖 8、與中國汽車工程學會電動車輛分會專家們合影

柒、附件

一、名片



清华大学核研院新能源技术研究所 副所长
中美生物燃料联合研究中心 执行主任

李十中 博士 教授

地址: 中国 北京 清华园 清华大学能科楼A座100室 邮编: 100084
电话: +86 10 62772123 手机: +86 13910097598
传真: +86 10 80194050 Email: szli@tsinghua.edu.cn



中国科学院数学与系统科学研究院

魏蕾

秘书

地址: 北京市海淀区中关村
东路55号
邮编: 100190
电话: 86-10-62565817
传真: 86-10-62541823
手机: 18601058219
E-mail: weilai@amss.ac.cn



中国标准化研究院
资源与环境分院

李燕
博士

地址: 北京市海淀区知春路4号1010室
邮编: 100088
电话: 010-58811129
手机: 13466581870 18910756125
传真: 010-58811714
E-mail: li_yan@cnis.gov.cn

Haier

冯承文 高级工程师

智能家居标准经理
海尔集团技术研发中心
中国青岛海尔路1号海尔信息园
新模具大楼B区白电研发基地
邮编: 266101
电话: 0532-88939714
传真: 0532-88938576
手机: 13969653260
邮箱: fengchw@haier.com
wenchf@sina.com

www.haier.com

朱旬
技术经理

中日国际太阳能标准联盟公司
国际合作中心



地址: 中国北京市丰台区知春路15号中电国际大厦9楼
邮编: 100081
电话: 010-62122312
手机: 13311394226
邮箱: zy92893@163.com

www.haier.com

朱旬 经理

U-home本部 企划部
青岛海尔智能家电科技有限公司

地址: 青岛海尔路1号海尔工业园J座二楼
邮编: 266103
电话: 0532-88938541
传真: 0532-88938270
手机: 13396487938
邮箱: zhux@haier.com
网址: www.haieruhome.com

Haier

AQSIQ

国家质量监督检验检疫总局



中国标准化研究院
CHINA NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDIZATION

资源与环境分院
全国氢能标准化技术委员会 (SAC/TC309)
全国太阳能标准化技术委员会 (SAC/TC402)

王康

博士/节能室主任
SAC/TC309秘书长
SAC/TC402秘书长

地址: 北京市海淀区知春路4号1008室
邮编: 100088
电话: 010-58811136
手机: 18611797342
传真: 010-58811714
网址: www.cnis.gov.cn
电邮: wanggeng@cnis.gov.cn

AQSIQ 国家质量监督检验检疫总局



白雪

博士/节能室副主任
TC442副秘书长

地址: 北京市海淀区知春路4号1007室
邮编: 100088
电话: 010-58811502
手机: 18601081100
传真: 010-58811714
网址: www.cnis.gov.cn
电邮: baixue@cnis.gov.cn



北京华宽网联科技有限公司

朱汉滨 总经理

北京市朝阳区左家庄中街6号院豪成大厦1905室 邮编: 100028
电话: 010-68232892 传真: 010-68246419
手机: 13501198677
信箱: zhuhanbin@vip.sina.com
网址: www.firelneyes.com

清华大学汽车工程系电动汽车研究室主任
中国汽车工程学会理事, 电动汽车分会主任
全国汽车标准委电动车辆分委会副主席

陈全世 教授



北京清华大学汽车工程系
邮编: 100084
电子邮件: chenqs@tsinghua.edu.cn

电话: 010 62786907
传真: 010-62786907
hev@tsinghua.edu.cn



清华大学苏州汽车研究院 副院长
中国汽车工程学会电动汽车分会 秘书长

清华大学

田光宇 工学博士
教授, 博导

地址: 北京清华大学汽车工程系 100084
电话: 8610-62795045 手机: 13910302190
传真: 8610-62786907 邮箱: tian_gy@tsinghua.edu.cn

中机国信工业数据服务有限公司



蒋国平 董事长

地址: 北京市海淀区万寿路27号院16号楼
邮编: 100086
电话: 010 8833 3646
传真: 010 88333646
手机: 13910829204
邮箱: 13910829204@163.com
网址: www.lalot.org

Haier

杜宝亮

项目经理
绿色事业

中国研发中心

中国 青岛海尔路1号海尔工业园座
邮编: 266101
电话: 86-532-8893 8382
传真: 86-532-8893 8555
手机: 86-139-6396-1974
邮箱: dubaoliang@haier.com

www.haier.com

Haier

姜幸群 高级研发工程师 博士

物联网研究所所长
数字化家电国家重点实验室副主任
数字家庭网络国家工程实验室副主任
海尔中国研发中心

中国研发中心
中国·青岛海尔路1号海尔工业园座
邮编: 266103
电话: 86-532-8893 8530
传真: 86-532-8893 8555
手机: 86-15165329105
邮箱: jiangxingqun@haier.com

www.haier.com



浙江运达风电股份有限公司
风力发电系统国家重点实验室

王青

总经理助理兼总工程师
国家重点实验室副主任
高级工程师

地址: 杭州市文二路391号西湖国际科技大厦A座17楼
邮编: 310012
总机: 0571-87397676 传真: 0571-87397677
直线电话: 0571-87397664 手机: 13858086510
网址: www.chinawindey.com
E-mail: wangq@chinawindey.com

再生纸

二、投影片

Haier
— 一个世界一个家

Welcome to Haier !

海尔简介

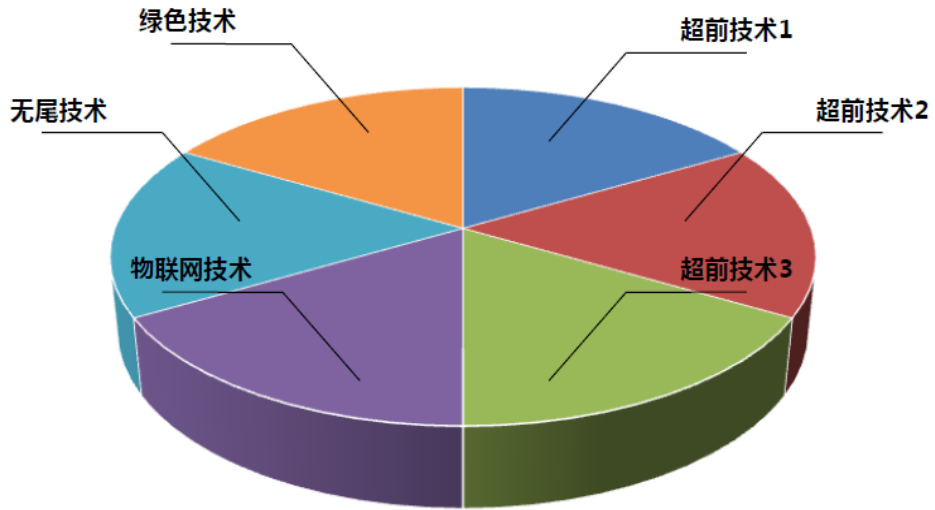
Haier
— 一个世界一个家

- ❖ 世界最大的白色家电生产商
- ❖ 2012年总产值达1600多亿人民币, 约260美元
- ❖ 5大研发中心, 位于中国, 日本, 美国, 德国, 和澳大利亚
- ❖ 61个贸易公司, 21个工业园区, 超过8万名员工
- ❖ 产品出口达100多个国家和地区
- ❖ 连续4年被“Euromonitor International”评为家电产品一第品牌
- ❖ 2012年, 全球最具创新力公司排名 No.8



海尔物超前技术研发中心

Haier
一个世界一个家



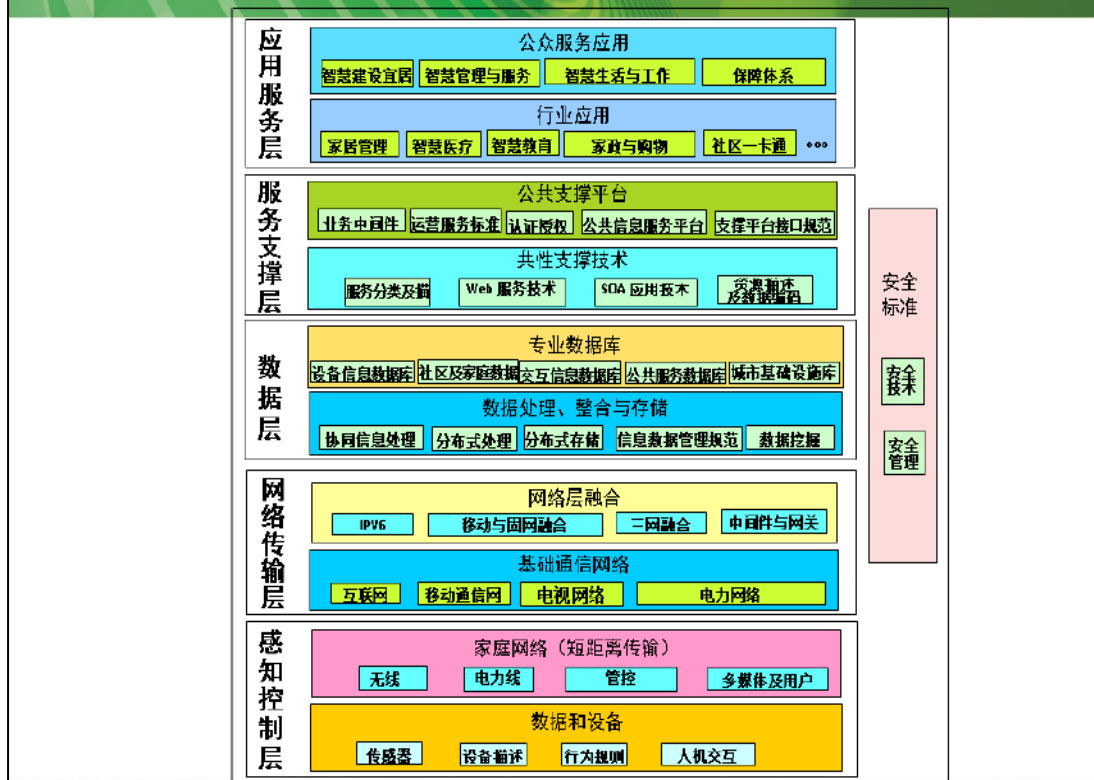
海尔超前技术研发中心

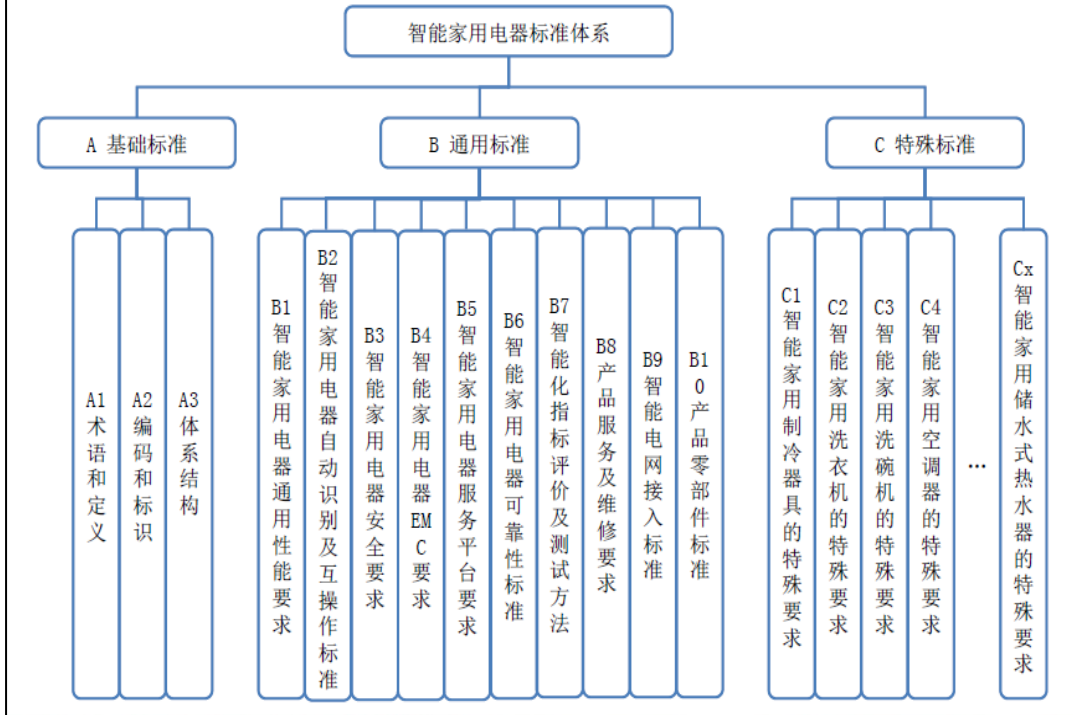
海尔物联网/智慧家电发展历程

Haier
一个世界一个家



结论：从智能化的单品→成套物联的家电→智能物联的家居系统，实现从卖单个产品→提供整体解决方案→卖服务的转变。





1

■ 制订国际标准

- 1、家庭多媒体网关
- 2、网络家电通用要求
- 3、智能电网用户侧系统要求

2

■ 制定国家标准

- 1、家庭网络11项国标
- 2、数字社区2项国标

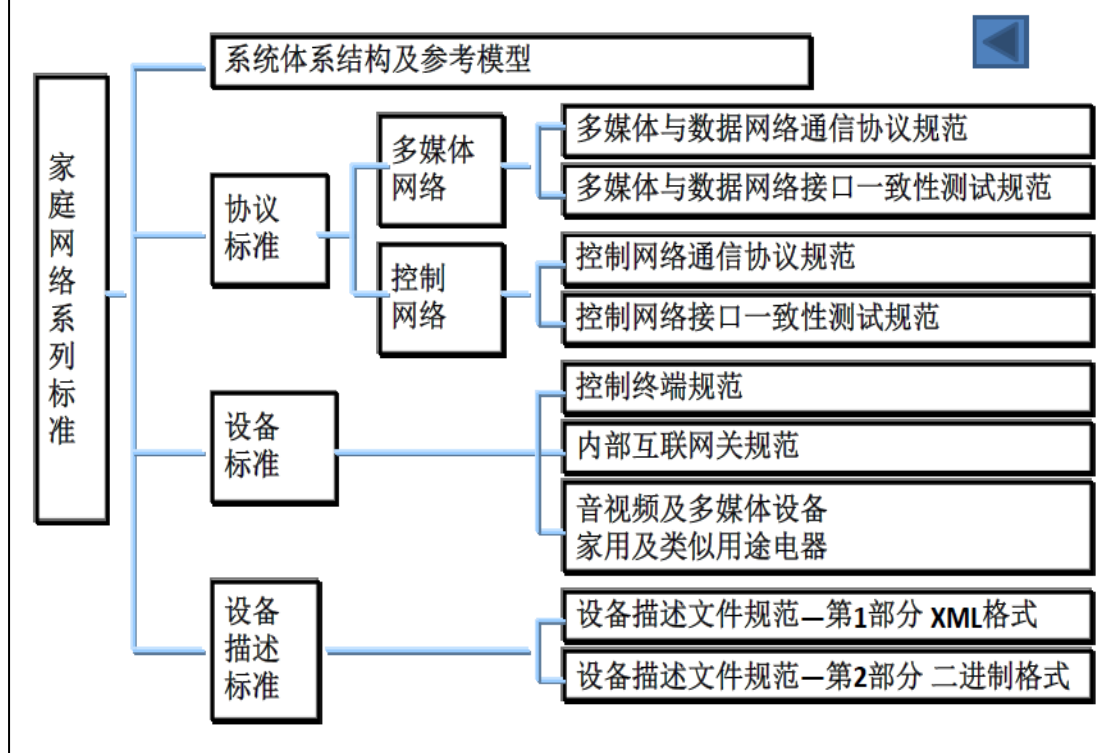
3

■ 制定行业标准

- 1、完成7项家庭网络行业标准的制定
- 2、参与制定工信部数字家庭互动应用系列行业标准

《家庭多媒体网关》，已成为国际标准！

由海尔主导提报的国际标准项目《家庭多媒体网关》，于2010年4月正式成为IEC国际标准。此项目的成功标志着中国在IEC的家庭网络领域有了第一个自己主导的国际标准。



类型	标准号	标准名称	状态
国际标准	IEC62514	家庭多媒体网关	发布
	/	网络家电通用要求	申报中
	IEC PC118	智能电网用户侧系统要求	参与编写
国家标准	GB/T 25315-2010	家庭控制系统——安全导则	发布
	20079555-T-469	家庭网络 第1部分：系统体系结构及参考模型	报批
	20079556-T-469	家庭网络 第2部分：控制节点服务规范	报批
	20079552-T-469	家庭网络 第3部分：内部网关规范	报批
	20079423-T-469	家庭网络 第4部分：终端设备规范 音视频及多媒体设备	报批
	20079553-T-469	家庭网络 第5部分：终端设备规范 家用及类似用途电器	批准
	20079558-T-469	家庭网络 第6部分：多媒体与数据网络通信协议	报批
	20079551-T-469	家庭网络 第7部分：控制网络通信协议	报批
	20079554-T-469	家庭网络 第8部分：设备描述文件规范 XML格式	报批
	20079101-T-469	家庭网络 第9部分：设备描述文件规范 二进制格式	报批
	20079550-T-469	家庭网络 第11部分：控制网络接口一致性测试规范	报批

类型	标准号	标准名称	状态
国家标准	GB/T 25315-2010	家庭控制系统安全导则	发布
行业标准	SJ/T 11312-2005	家庭主网通信协议规范	发布
	SJ/T 11313-2005	家庭主网接口一致性测试规范	发布
	SJ/T 11314-2005	家庭控制子网通信协议规范	发布
	SJ/T 11315-2005	家庭控制子网通讯协议一致性测试规范	发布
	SJ/T 11316-2005	家庭网络系统体系结构及参考模型	发布
	SJ/T 11317-2005	家庭网络设备描述文件规范	发布
	QB/T 2836-2006	网络家电通用要求	发布

台灣智慧電網產業協會



■ 宗旨：

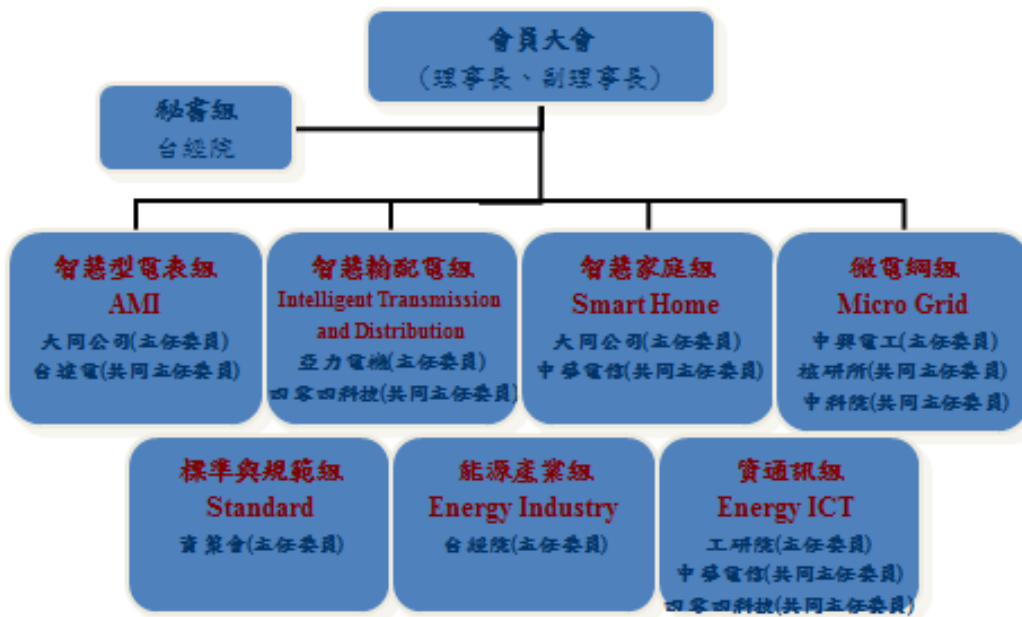
本會為依法設立、非以營利為目的之社會團體。成立本會之宗旨在透過整合國內電力電子、電機與資訊產業能量，推動國內智慧型電網產業發展。

■ 任務：

1. 建構國內智慧型電網系統設計與整合能量。
2. 促成國內智慧型電網產業與技術交流與整合。
3. 扮演智慧型電網產業與政府溝通橋樑，提出發展智慧型電網產業之政策輔助需求。
4. 協助國內智慧型電網產業行銷國外市場。

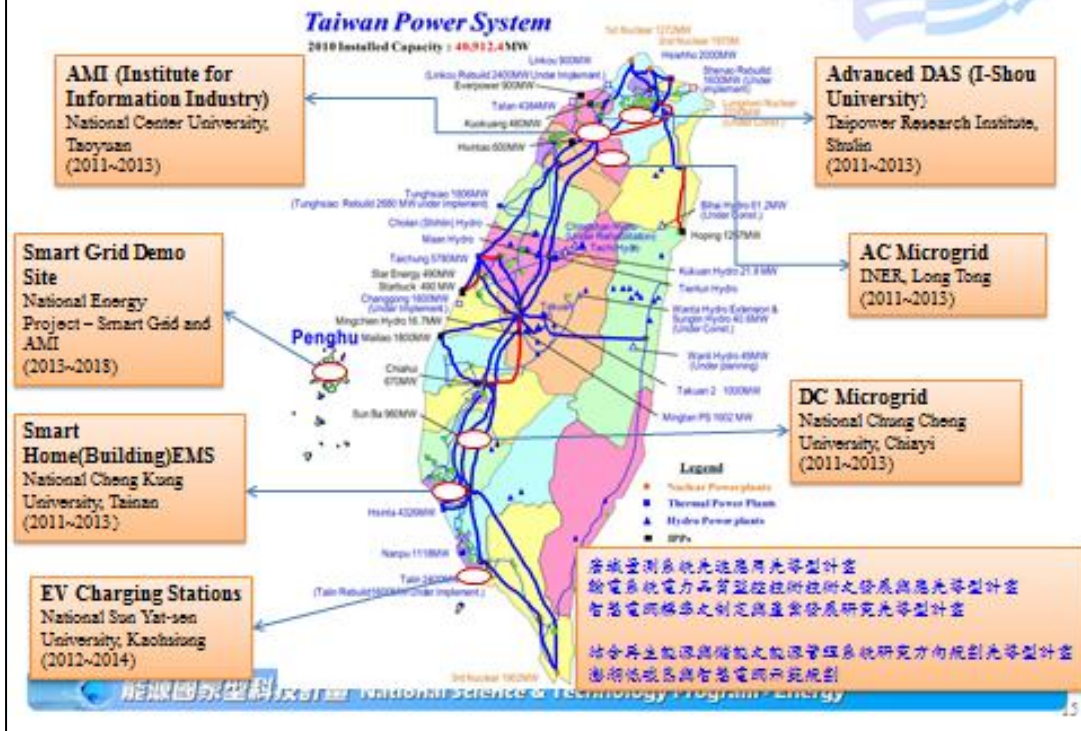


台灣智慧型電網產業協會組織架構



能源國家型科技計畫 National Science & Technology Program - Energy
 資料來源: 謝國雄、陳彥豪、能源國家型計畫-微電網技術規範及產業發展研究產學合作計畫, 2010.12.25

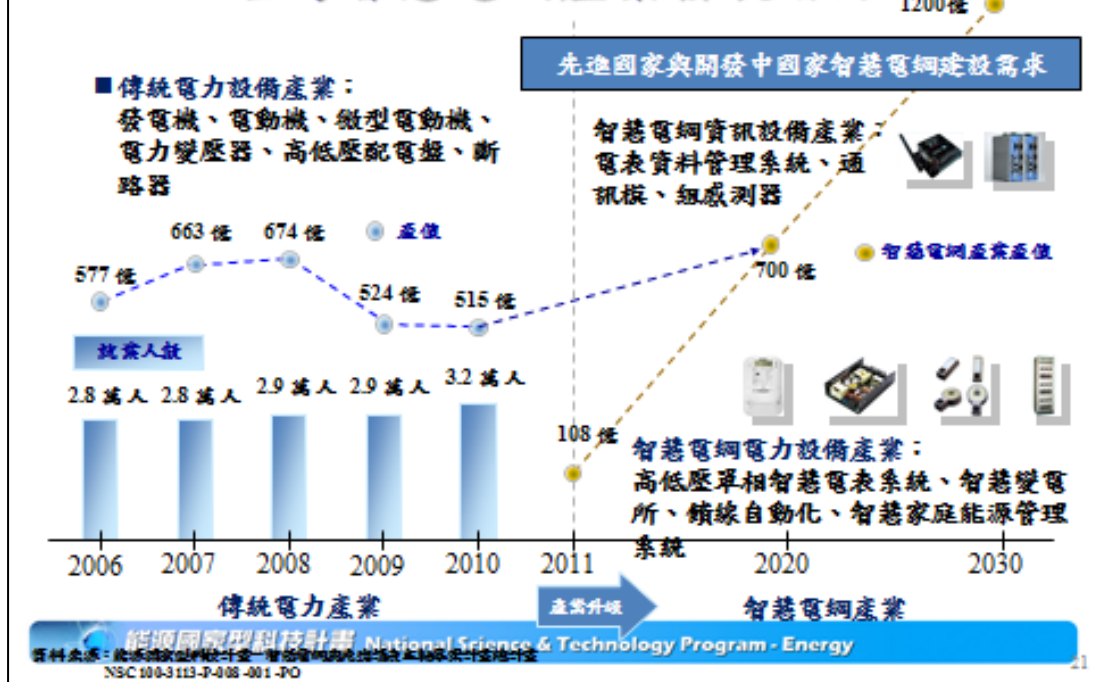
智慧電網主軸專案計畫-第二期規劃



智慧電網主軸計畫整合示範計畫



台灣智慧電網產業發展潛力



National Cheng Kung University

智慧電網主軸專案計畫 智慧家庭(建築)電能管理 先導型計畫

主持人：楊宏澤 教授 成功大學電機工程學系

National Cheng Kung University
Department of Electrical Engineering
Professor Hong-Tzer Yang

智慧家庭(建築)電能管理系統(SHEMS)

電價費率制度
技術標準與規範研究
異態類型控制介面與通訊協議
人機監控軟體
電能管理晶片設計與製作
電能管理/實驗裝置整合

實現建築與家戶之
展示場域

7

計畫分項



8

電價費率制度



1. 電價費率制度

- 模擬電價費率，與示範系統實際比對校正
- 根據研究結果與台電研討建議，確認電價方案可行性
- 依據實體建置經驗檢討修正，並提出我國ToU電價與DR方案
- 修改電價與DR方案及政策配套措施，示範系統效益分析

2. 設計時間電價費率並結合累進費率制度

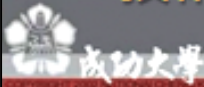
本研究目前以尖峰、半尖峰、離峰費率4:3:1設計時間電價，並根據該時間電價模型，參考日本東京電力公司經驗，結合累進費率制度提出建議

3. 研擬針對住宅部門之關鍵尖峰回饋電價 (Peak Time Rebates, PTR)

- 參照先進國家經驗，進行關鍵尖峰回饋電價方案設計(PTR)
- 在PTR方案中，加入用戶群代表(aggregator)結合用電量低的住宅部門，達到需量管理的目的

9

技術標準與規範研究



1. 技術標準與規範研究

- OpenADR 2.0a與SEP之文獻探討
- 確認OpenADR2.0a之傳遞資訊內容與格式
- SEP2.0(及/或SEP1.x)之內容探討與確認其傳遞資訊內容與格式
- 模擬實現OpenADR 2.0a與電表及Gateway間及SEP2.0(或SEP1.x)在HAN之傳輸模式

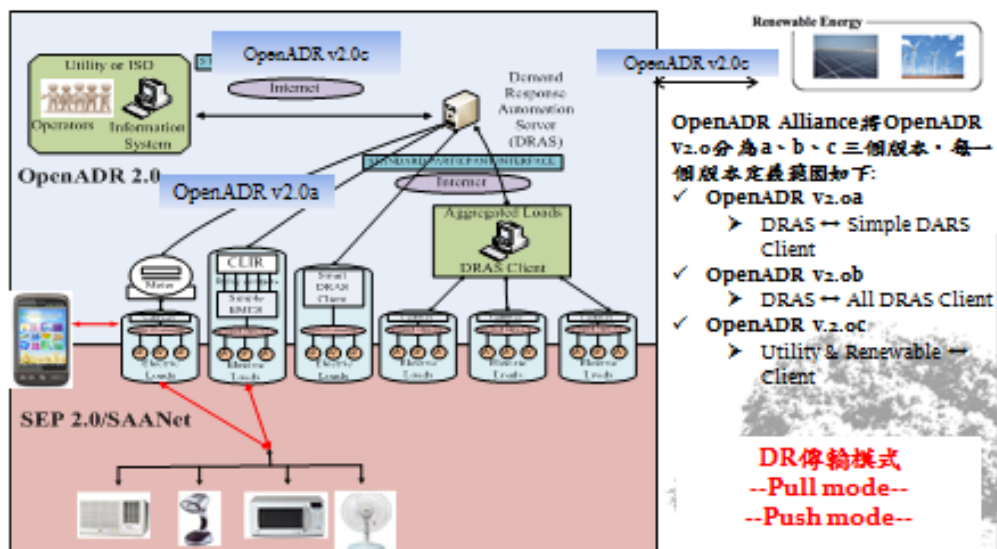


OpenADR2.0 與 SEP 2.0之介面關係圖

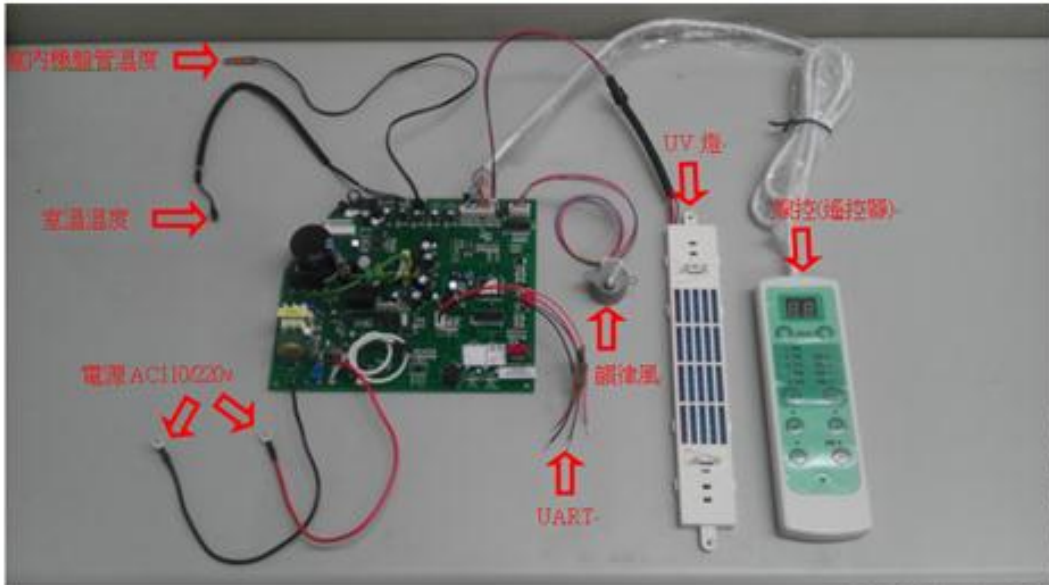
技術標準與規範研究



2. Web-base Transport Infrastructure



大同冷氣控制面板



技術標準與規範研究



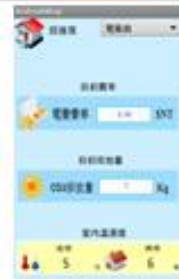
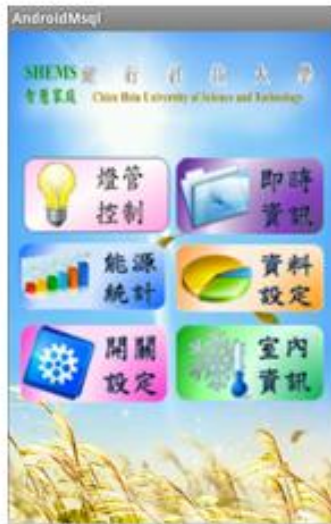
3. SAAnet硬體設備 (智慧空調控制器)



技術標準與規範研究



4. Android手機軟體



負載類型控制介面與通訊模組



3. 完成影像識別系統研製

- 為了減少嵌入式影像處理平台的運算量，我們使用影像RGB三原色為基準，分別取其平均值(mean)、中間值(median)、最常出現值(mode)以及標準差(standard deviation)，共12維度資料作為影像的特徵值，如下所示：

Image Features:

R-mean G-mean B-mean R-median G-median B-median

R-mode G-mode B-mode R-stdDev G-stdDev B-stdDev

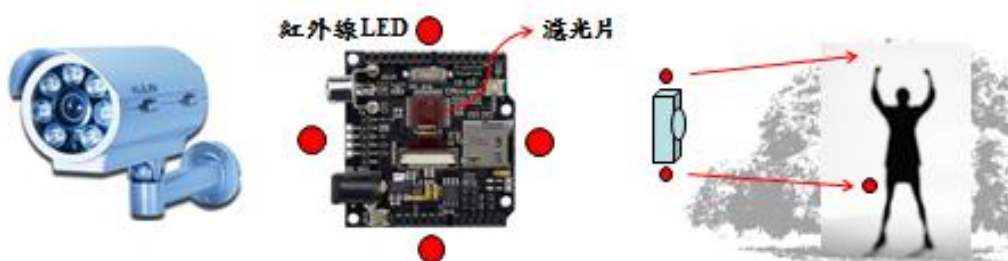
- 藉由環境影像與背景圖案之特徵比對，即可判斷出是否人在環境中，最後我們利用zigbee模組將結果回傳給homegateway



負載類型控制介面與通訊模組



- 利用紅外線不可見光來提升判斷正確性
- 類似於夜視攝影機的做法，將紅外線發射器安裝於攝影機旁，當有人於環境中經過時會遮蔽紅外線，此時紅外線會在人身上產生光點，攝影機即可由光點判斷出是否有人
- 此方法亦可提升在無光源下判斷的正確性
- 攝影機鏡頭需加裝濾光片，只收紅外光來判斷



16

負載類型控制介面與通訊模組



4. NILM 電器特徵資料蒐集模組與應用



Connect to gateway or PC
(via Ethernet/PLC, Zigbee, Wi-Fi, UART)

NILM meter

Test appliances

CT

To power socket



17

負載類型控制介面與通訊模組



5. SAAnet應用測試



18

人機監控軟體



1. 建立人機介面資料庫、規劃資料表格式
2. 人機介面版面設計與各子系統的整合與驗測
3. 人機介面可顯示發電系統之實測電量
4. 進行智慧手機人機介面App規劃製作
5. 建立一套未來一天太陽能與風力發電預測，以及負載預測系統，提供決策系統進行負載排程與契約容量管理參考
6. 完成最佳負載排程建議系統、需量反應管理與時間電價模擬系統
7. 完成環境中有無人員判定之影像辨識演算法與架設影像辨識系統

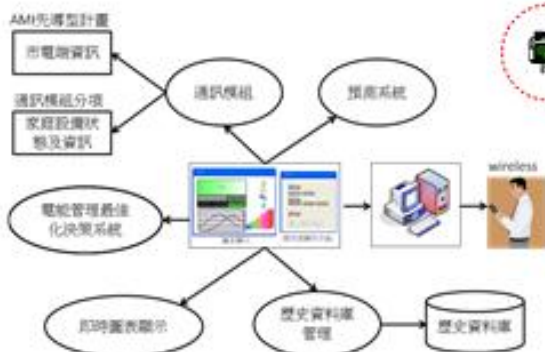
19

人機監控軟體



1. 整合人機監控軟體

- 電能管理最佳化
- 預測系統、歷史資料管理
- 手持式人機介面開發



手持式裝置之無線控制環境示意圖

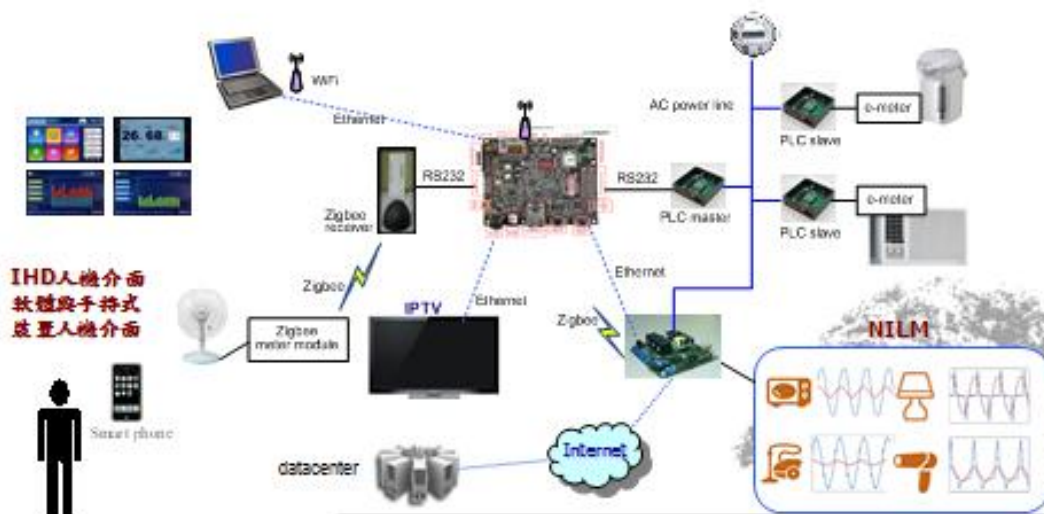
20

人機監控軟體



2. 家庭自動化通訊網路

- 整合NILM、AMI、IHD人機介面軟體、手持式裝置人機介面



人機監控軟體



3. 智慧家庭電能管理系統-首頁



22

人機監控軟體



4. 智慧家庭電能管理系統-綠能發電監測



23

人機監控軟體



5. 智慧家庭電能管理系統-最佳排程建議



24

人機監控軟體



6. 智慧家庭電能管理系統-需量反應管理設定



25

電能管理/實體建置與整合



1. 將建築電能管理展示場域移到NDL實驗室，展示場域包含
 - 3kW+2kW太陽能發電與48V, 200Ah儲能系統
 - 3kW風能發電系統
 - 48V, 240Ah鋰鐵電池組模擬電動車充放電排程系統
2. 以家庭閘道器為中心，整合不同通訊、感測、量測與控制裝置，進行電能管理
 - Zigbee Relay
 - Zigbee智慧插座
 - Zigbee溫濕度、照度、人員移動偵測與紅外線控制裝置
 - Zigbee可調光LED燈管
 - Xbee人員在場影像辨識裝置
 - PLC智慧插座
 - NILM量網路測裝置
 - ABB的PV inverter與電動窗簾控制裝置

26

電能管理/實體建置與整合

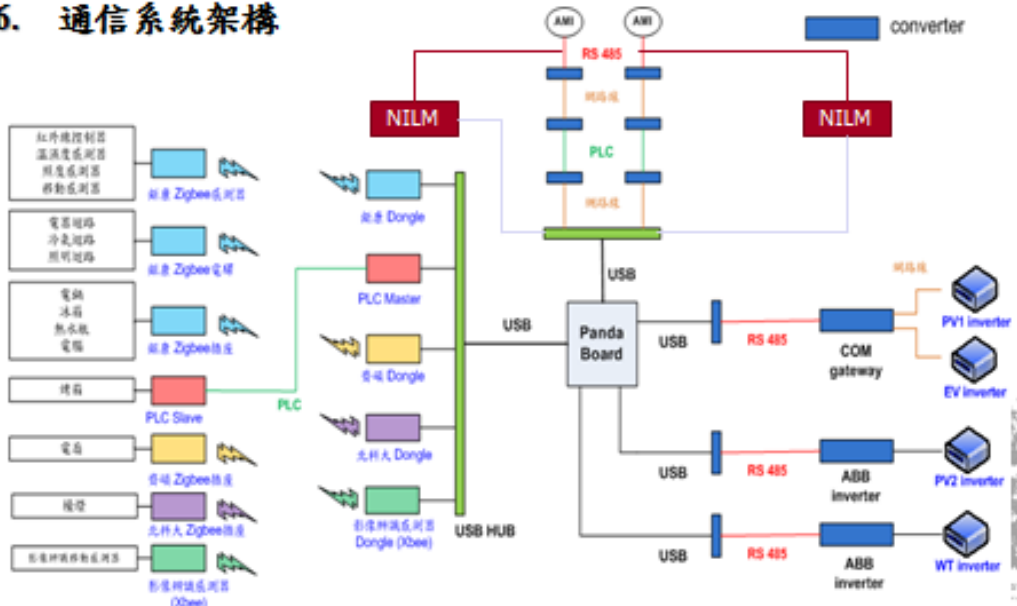


27

電能管理/實體建置與整合



6. 通信系統架構

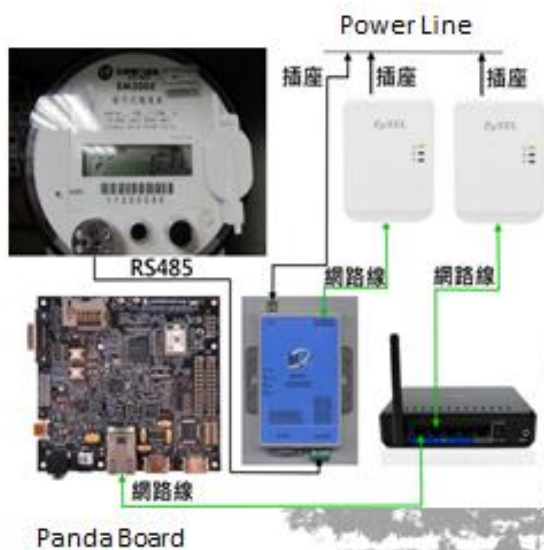


28

電能管理/實體建置與整合



7. AMI電表系統架構圖



電能管理/實體建置與整合

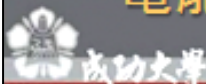


8. 智慧建築電能管理展示項目

- 人機界面使用說明
- 綠能發電與預測說明
- 用電與預測說明
- 電池狀態顯示
- 節能控制展示說明
- 負載排程建議展示說明
- 模擬需量反應展示說明
- 照明情境控制(工作情境、簡報情境)：可調光LED燈與電動窗簾之自動調光控制

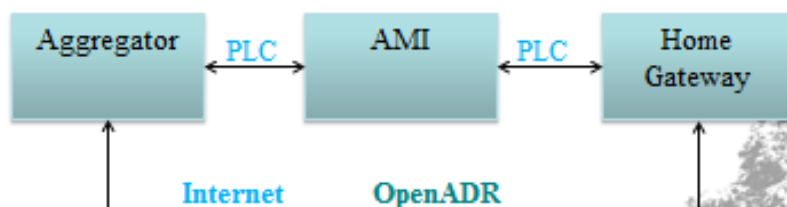
30

電能管理/實體建置與整合



9. 建立一DR展示場域

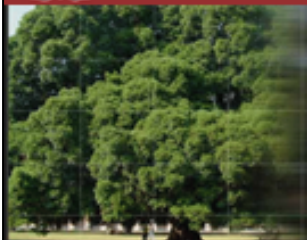
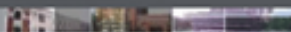
- 與上游ADAS及AMI兩先導型計畫整合
- 於台電綜合研究所共同建立一DR展示場域
- 以OpenADR標準雙向傳送DR指令至Aggregator
- 由Home Gateway 接受指令執行需量管理並回報執行結果
- 以台電的需量反應回饋電價建議方案試行展示



31



National Cheng Kung University



**Thanks for your
attention!**

32

行政院大陸委員會 委託計畫

台灣 LED 產業發展現況

 財團法人台灣經濟研究院

2013年4月10日

1

2012 高亮度 LED 市場應用區隔

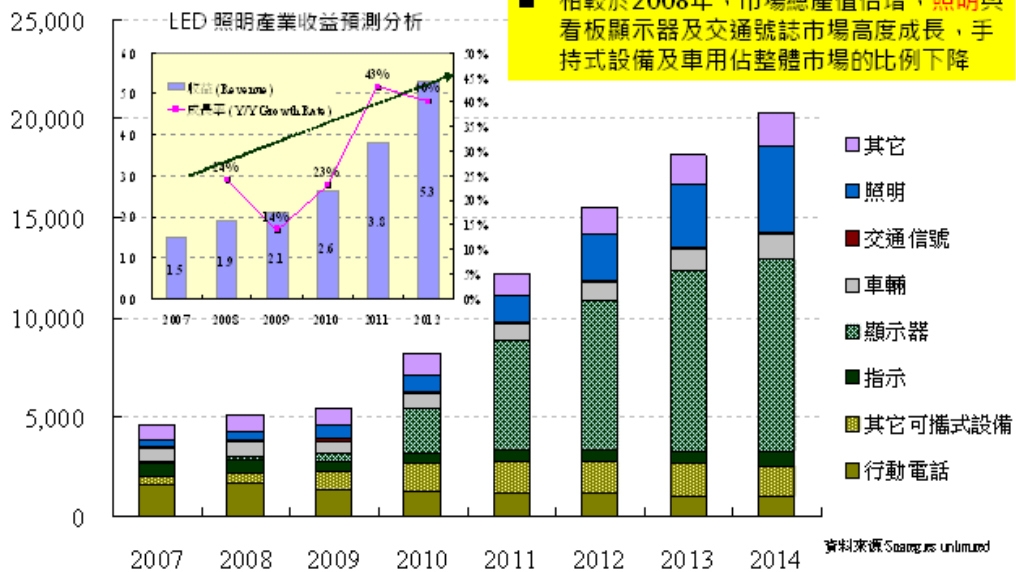


資料來源: Strategies unlimited

2

2014 年高亮度 LED 市場推測

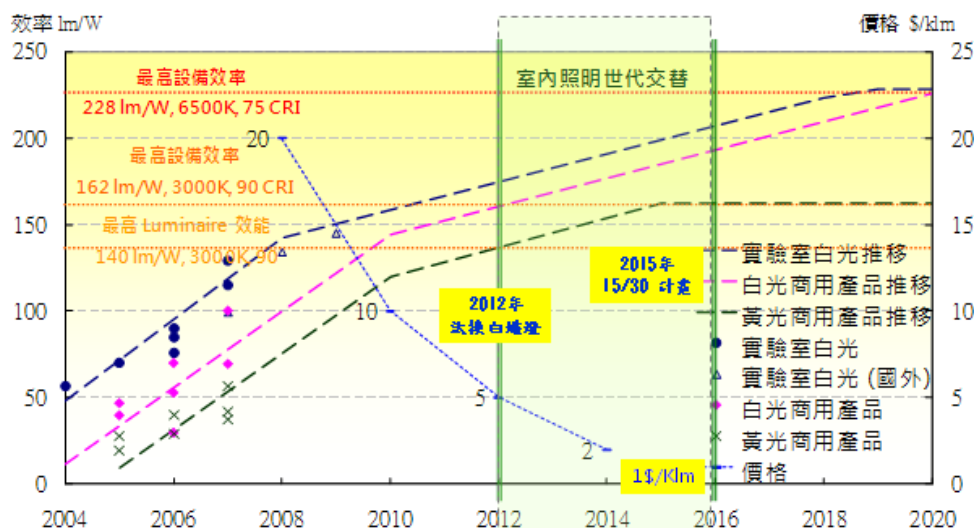
市場規模 (百萬美元)



3

LED 照明燈具世代交替

- 各國均在 2012 年前汰換白熾燈
- 2015 年 OSRAM 白色與日亞化藍色專利到期
- 韓國、中國 2015 年照明三成採用 LED 燈 (15/30 Project)



資料來源：左煒德、湯黎明、陳彥豪，「建構低碳綠生活社會-全球綠色應用推廣案例」，2010年12月

4

國際間 LED 照明推動措施

美國

- 2012~2014年逐步禁用白熾燈。
- 2020年因LED照明燈具完全取代傳統照明。
- 2010年針對LED光源燈具之標準上路。
- 2020年的目標為零售一般等級，價格100美元以下。
- 美國能源部從2000年開始，資助LED與OLED技術研發達2/3以上。

南韓

- 2012年成為全球3大LED生產地區。
- 2015年前，將投資2.79億美元支援LED研發。
- 2011年內投資將4大江、16個水塘的景觀照明60%替換成LED照明。
- 2012年公家機關使用LED照明比重30%。
- 2009~2016年襄昇LED發光效率與平均使用壽命與開發大面積、高發光效率的白光LED技術。
- 2010~2012年推動以取代各式既有照明為主的LED照明認證標準，並且分階段提高替換式與固定式LED照明燈具認證水準。
- 針對各國提出不同主題方案。
- 2015年LED燈佔照明市場30%。

澳洲

- 2009年裝產白熾燈2010年逐步禁用，2012年前全部禁用；2013年LED燈將全面取代白熾燈

中國

- 2018年禁用及禁售白熾燈。
- 2008年開始「十城萬戶」改造計畫；2012年LED路燈達120萬盞；2013-2016安裝36000盞LED路燈地；地方政府亦開始制定扶植LED產業政策。
- 2015年LED照明佔整體照明20%。
- 提高LED晶片自製率達70%與減少業者數。
- 2000~2050年發展螢光粉材料與MOCVD設備自製化與高純度氫氣。

日本

- 2012年裝產及禁用高耗能白熾燈
- 2010年延長以環保為數交換節能效果高的LED燈泡時，為數加倍之措施。
- 2010年針對生產LED照明等製品的廠商之「低碳生產立地補助金」。
- 2020年高效能照明銷售比重100%
- 2030年建築物、家庭100%使用高效率照明
- Eco-Point制度直接提供消費者補助及教育節能

英國

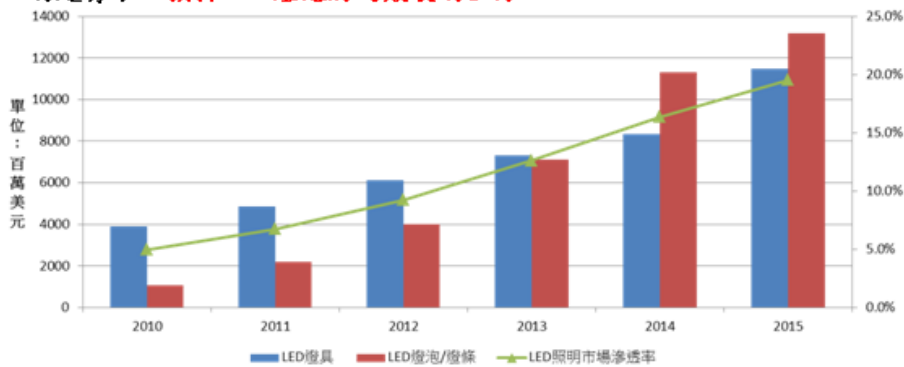
- 2012年全部禁用白熾燈。
- Westminster智能光計畫結合遠程控制和個別燈監視並輸入試驗LED燈泡的使用
- 2009年發布《英國低碳轉換計劃》支持綠色製造業。

資料來源：本研究整理

5

全球 LED 照明市場

- 各國均在 2012 年前汰換白熾燈，預計 2012 年後展開 LED 燈具世代交替
- 2015 年 OSRAM 白色與日亞化 藍色專利到期，隨著各國陸續訂出 2015 年 LED 照明佔一般照明目標(日本：50%、南韓：30%、大陸：20%)。
- 韓國、中國 2015 年照明三成採用 LED 燈 (15/30 計畫)，LED 滲透率將由 2011 年的 6.6% 上升至 2012 年 11.3%
- 受限於歐美景氣不佳及全球經濟成長動能趨緩之下，成長率應不會像 2010 年般亮眼，但是在各國都推出要以 LED 照明取代傳統照明與能源價格日益升高的趨勢下，預料 LED 燈泡將為成長的主力



資料來源：工研院/IEK⁶

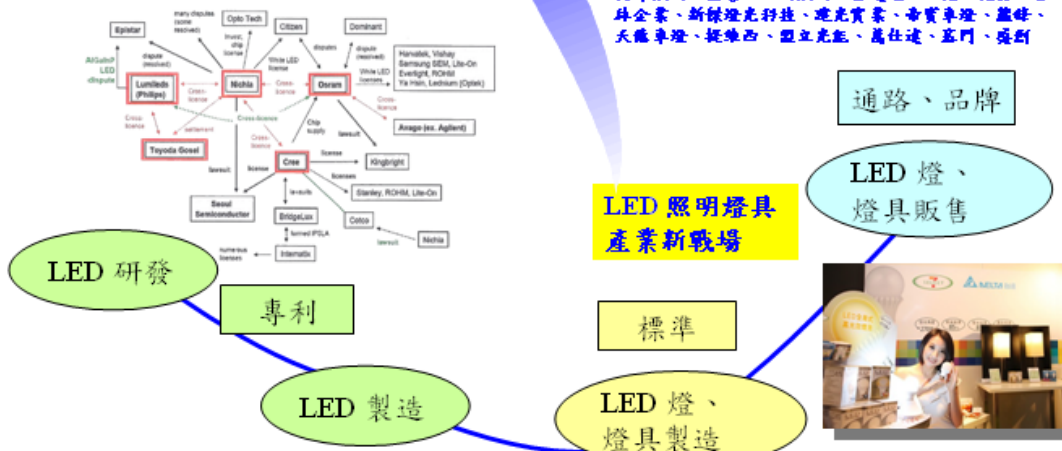
6

台灣 LED 未來產業機會

LED 照明領域，通路與品牌為勝出關鍵

發展殺手級的應用技術，建構專利平台，協助產業專利突围

中電、台光、廣源盛、世大照明、綠能國際、彩星、新浩光、群視、真明麗、光峰、陽傑、新強、晶能、亞桂光機、美東安、宏傑科技、宏捷亞、綠能、冠龍機機、尚輝照明、企想、立明照明、台遠電、立亮、亮都、智輝企業、新綠燈光科技、唯光實業、帝寶車燈、藍峰、天龍車燈、捷華西、盟立亮能、麗仕達、藍門、廣創



磊晶片與晶粒方面，我國產能均高居世界第一

7

討論提綱

- 放眼照明產業之世代交替，未來LED產業之市場規模將會持續放大。台灣在LED之製造產業已具有一定的質量與成熟度，中國大陸業已制定扶植LED產業政策。
- 放眼兩岸關係之升溫，擬就兩岸LED產業將如何發揮所長，攜手合作，面向國際，就教於各位領導專家。

8

謝謝聆聽 敬請指教

9



氫能燃料電池摩托車推動利基

報告單位：台灣經濟研究院

報告內容

- 台灣智慧電動汽車發展策略與行動方案
- 推動氫能燃料電池摩托車利基
- 結論

台灣智慧電動車發展策略與行動方案

- 行政院於2010年通過「智慧電動車發展策略與行動方案」，規劃未來六年將投入97億元推動智慧電動車產業發展，其中前三年將推動3,000輛先導運行，並結合台電與中油等國營事業共同投入先導運行，由政府投入約23億元資金。
- 先導運行計畫共分成先期研究與先導運行專案。
 - 先期研究重點在市場趨勢、技術可行性、營運模式可行性與先導運行提案研究。
 - 先導運行專案則實際於運行區域依所規劃的營運模式導入電動車運行。

智慧電動車先導運行計畫可能應用模式

案例	可能作法
離島運輸	提供電動車讓民眾用於島內
觀光區接駁	鼓勵入園民眾轉搭乘電動車作為園區內運輸
計程車接駁	都會區計程車短程服務
宅急便快遞物流服務	將一定比例之物流車轉為採用電動車
工程車短距服務	利用分區短距服務特性以採用電動車作為工程車
花卉博覽會使用接駁車	提供電動車於景點間之運輸接駁服務
電池營運應用及資訊平台應用共通性專案	整合先導運行專案內各類型充電模式之應用
	建立資訊平台蒐集各先導運行專案之運行數據

(資料來源：經濟部)

國內目前執行先導運行計畫現況

運行縣市	合作車廠	車型	性質/目的	運行現況
大台北	裕隆納智捷 (格上租車)	Luxgen MPV EV+	於車站、轉運站等地 提供民眾租賃服務	3999元/日租
		Tobe M'car EV		1999元/日租
		Tobe W'car EV		1999元/日租
台中市	裕隆納智捷/ 日產(格上租車)	Nissan Leaf Luxgen MPV EV+	以接駁車或環保稽查 車使用為主	運行中
南投市 日月潭	豐田	Toyota iQ EV RAV4 EV Prius PHV	觀光區內提供遊客接 駁服務	規劃中
台南市	裕隆納智捷	Luxgen MPV EV+	公務用車及一般企業 民眾租用	運行中
高雄市	華德動能	大型載客巴士	公車	規劃中

(資料來源：經濟部、日管處)

台北都會區低碳旅遊計畫

- 智慧電動車先導運行計畫中之「台北都會區低碳旅遊計畫」由裕隆集團拔得頭籌，於板橋車站及市府轉運站等設立電動車租賃據點，提供民眾2萬旅次以上之短租服務，在故宮、北投等多處觀光景點設立充電設施，並結合101大樓、京站等企業提供電動車專屬優惠。
- 未來兩年內將在大台北地區提供40輛納智捷(Luxgen)及60輛酷比(tobe)電動車，提供民眾短期租賃服務。



(資料來源：華穎傳媒科技網站)

台灣電動車整車及零組件產業鏈

原料 零件/模組 次級系統/系統 系統整合 自主整車 汽車電子 電力/基礎建設	電池材料-正極材料	電池材料-負極材料	電池材料-電池隔離膜	電池材料-電池電解液	電池材料-網箔	馬達材料:永久磁鐵	馬達材料:矽鋼片
	1.立航 2.宇順 3.碧輝 4.廣晉 5.精科 6.維研 7.台達電 8.鼎漢 9.台達電(已掛牌) 10.尚吉博亞 11.聯順特能	1.冠輝 2.中興特能 3.熱和基隆 4.鼎豐	1.高亞-台益(PET/M) 2.高特化學 3.紹華材料	1.高亞-台益 (預計2011年 6月量產)	1.台達電(雙面光電) 2.高特化學 3.紹華(日)	1.台達電 2.鼎漢 3.大同電機 4.台益電業 5.東元	1.中興 2.大亞特能
	電池芯	電池模組	電流轉換模組 (變頻裝置)	電動馬達與馬達控制器	直流馬達驅動器		
	1.必利 2.東豐 3.鼎利 4.廣漢 5.東力 6.裕元 7.瑞裕 8.聯益 9.鼎利特能 10.鼎豐 10.廣亞特 11.聯順特能 12.東豐 13.東豐	1.必利 2.裕元 3.新晉 4.裕豐 5.鼎豐 6.加東特 7.瑞裕 8.連捷 9.台達電 10.新盛力 11.中興	1.利佳 2.東元 3.裕茂 4.鼎豐 5.新晉 6.台達電	1.六通 2.士林 3.六通 4.東元 5.鼎豐 6.盛特 7.台達電 8.瑞裕 9.東力 10.瑞裕 11.台達電 12.聯益特 13.鼎豐電機 14.尚吉博亞 15.東力特能特	1.東元 2.瑞裕 3.廣瑞米格		
	電池系統	電池管理系統	電源控制器/系統(動力管理系統)				
	1.必利 2.宇順 3.高豐 4.裕元 5.東豐 6.瑞裕 7.新晉 8.瑞裕 9.連捷 10.瑞裕	1.光寶(聯通) 2.裕茂 3.瑞裕 4.瑞裕 5.台達電 6.高豐特能	1.東元 2.東通 3.連捷 4.台達電 5.利佳與鼎				
	整合關鍵技術		<ul style="list-style-type: none"> ■ 台灣車輛產業去在汽車零件與整車組裝方面有很好的基礎。 ■ 電動車之關鍵技術在於電動車電池模組、動力系統及馬達，國內已具備能量。 				
	1.工研院 2.台達電 3.車測中心 4.聯益電業 5.台灣車輛研發聯盟						
	大客車/中客車	小客車	機車/代步車	自行車			
	1.威運汽車 2.聯運動能 3.廣亞特 4.立航 5.寶捷 6.鼎豐 7.大百 8.聯益 9.鼎豐特能 10.東豐	1.中興 2.必利 3.裕隆	1.中興 2.光通 3.三陽 4.東通動力 5.台通動力 6.鼎豐特 7.瑞裕 8.鼎豐特 9.高豐特能 10.瑞裕特(日內) 11.東豐 12.高豐動力 13.鼎豐 14.裕山 15.高豐 16.裕隆 17.瑞裕 18.裕豐特(裕隆) 19.裕隆 20.廣亞特 21.裕豐 22.裕豐 23.瑞裕 24.台通特能 25.東豐 26.瑞裕 27.高豐特能 28.裕山 29.裕山 30.瑞裕 31.東豐 32.東豐 33.東豐 34.東豐	1.中興 2.必利 3.鼎豐特 4.瑞裕特(日內) 5.東豐特 6.東豐 7.六通特 8.東豐 9.永仁 10.鼎豐 11.司馬電 12.瑞裕 13.裕隆 14.裕隆 15.高豐 16.裕隆 17.裕隆 18.裕隆 19.裕隆 20.裕隆 21.裕隆 22.裕隆 23.裕隆 24.裕隆 25.裕隆 26.裕隆 27.裕隆 28.裕隆 29.裕隆 30.裕隆 31.裕隆 32.裕隆 33.裕隆 34.裕隆 35.裕隆 36.裕隆 37.裕隆 38.裕隆 39.裕隆 40.裕隆 41.裕隆 42.裕隆 43.裕隆 44.裕隆 45.裕隆 46.裕隆 47.裕隆			
車用安全系統	車載資訊通訊系統	底盤系統					
1.捷王 2.裕豐 3.同致電子 4.捷的電子	1.捷王 2.裕欣 3.裕隆 4.瑞裕 5.捷利電子	1.裕豐					
充電站/柱	車用端子/連接器						
1.台灣電力 2.台灣中油 3.立隆 4.瑞裕 5.裕豐 6.台達電 7.光寶特 8.裕隆電機 9.裕豐 10.東豐 11.裕隆電機 12.新晉	1.瑞裕特能						

資料來源：台灣經濟研究院(2012.05)

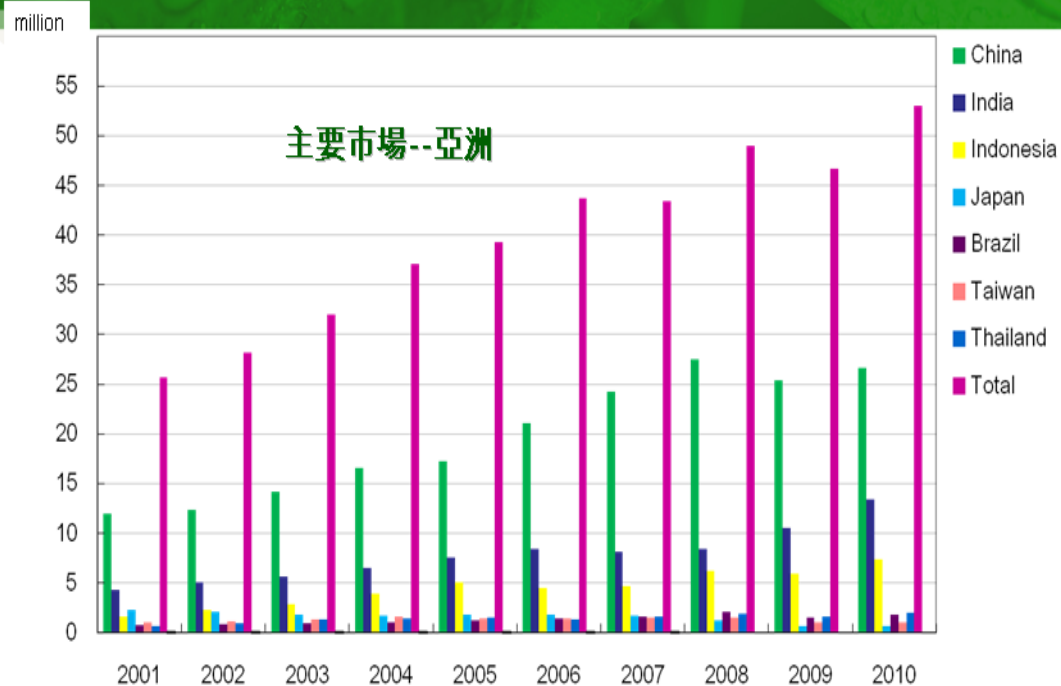
小結

- 隨著傳統車輛逐步朝向電動化、電子化的趨勢發展，台灣亦開始建立自主整車品牌，亦有部分零組件廠商已成功進入國際電動車供應鏈。
- 電動車輛是兼具高技術門檻、高資本密集的整合性產業，台灣在技術方面目前與美、日、西歐等地區仍有落差，但仍可以透過與國外業者策略結盟的方式，彌補國內電動車的技術與人才缺口。
- **中國大陸龐大的內需市場，以及政府所提供發展電動產業的豐厚資源，是台灣最適合的合作對象。**
- 台灣擁有全球資通訊產業的領先技術，未來在電動車輛、汽車電子、車載資通訊產業的布局上將具備競爭優勢。
- 台灣業者當前已具備發展電動車的能源，未來必須在此基礎上持續引進國外核心技術、強化與中國大陸合作、並整合國內資通訊強項，才能有效提升我國電動車整車及零組件產業之競爭力。

氫能燃料電池摩托車 - 契機

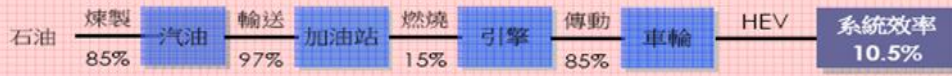
- 國際間氫能燃料電池技術發展益趨成熟，世界主要工業國家，例如美國、日本與歐洲，大多已將其列為國家級開發的重點科技項目。
- 氫能燃料電池產品的應用漸趨市場化，相關主要的國際與國家標準亦陸續制定中，例如IEC、ISO、SAE、NHA、ASME、JIS等。
- 臺灣燃料電池技術發展比先進國家起步較晚，應配合臺灣產業發展環境，優先制訂適合利基產業發展的技術標準，以帶動此新興產業之發展。
- 標準對消費者而言，產品的誤用風險較小，產品價格相對也低；對生產者而言，也可避免重複投資於規格制訂。

主要國家摩托車產量

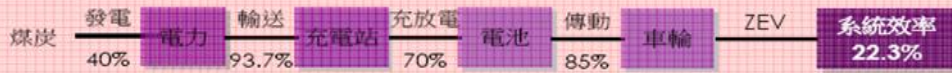


各型機車能源效益分析

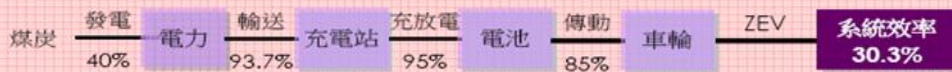
(1) 汽油引擎機車



(2) 鉛酸電池電動機車



(3) 鋰電池電動機車



(4) 燃料電池電動機車



2012/12/5

1

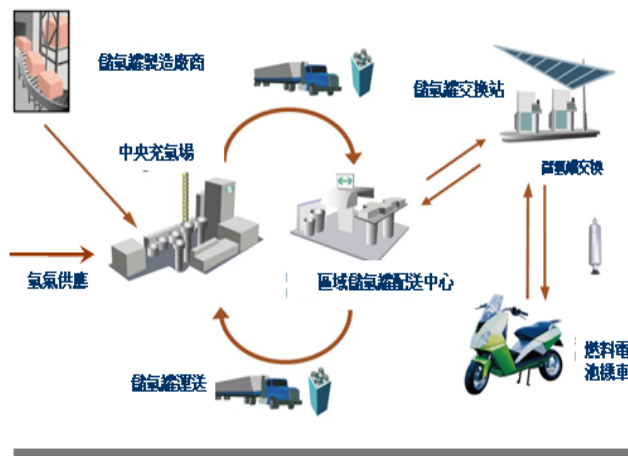
國際燃料電池機車廠商

國外投入公司：Intelligent Energy(英)、Veloform (德)、PowerAvenue(德)、Valeswood(英)、Roucker(西班牙)、攀業氫能源(中)、Honda(日)、Yamaha(日)、Piaggio(義)、Aprilia(義)、Vectrix(美)、GR Grafica(義)

臺灣投入公司：亞電、博研



儲氫罐交換供氫模式



- 利用現有加油站即可建立充氫站
- 低壓安全,亦可在家進行儲氫罐充氫
- 已有策略聯盟進行充氫基礎建設的發展準備

- 氫氣供應基礎建設是燃料電池電動載具商業化的必要條件
- 儲氫罐交換模式是安全又可快速建立充氫基礎建設的方式

發展燃料電池摩托車基礎設施

氫能燃料電池摩托車示範運行成功執行，後續須有完善的基礎設施與供氫物流系統。

基礎設施

1. 結合大型石化與鋼鐵廠，共同建置氫能基礎設施，將其副產品氫加值化，提供應用所需。
2. 氫燃料電池摩托車應用之燃料電池模組與供氫基礎標準應優先建立。
3. 延用臺灣高壓氣體設施、運輸、安全與操作規範，勞工安全法規等。
4. 燃料電池系統與摩托車動力系統之供電介面與儲氫容器之標準建立。

運輸型

1. 燃料電池摩托車系統關鍵零元件之檢驗方法與檢驗標準宜優先建立。
2. 燃料電池電動摩托車整車檢驗標準與檢驗方法。

建立氫能燃料電池摩托車技術標準

- 建立氫氣充添與儲氫容器相關安全及基礎設施標準
 - 建立「供氫體系與相關設備」檢測標準與檢驗方法，建立制氫、充氫、運輸、儲存、儲氫容器等技術、安全，以及交換體系與所需設備的檢驗標準與檢驗方法。
- 建立氫能燃料電池與電動摩托車技術標準及相關安全法規
 - 研究制訂「燃料電池組與系統」、「燃料電池電動摩托車」檢驗標準與檢驗方法，建立燃料電池組與系統及其關鍵零元件的性能、安全等之檢驗標準與方法。並利用經過驗證之燃料電池電動摩托車，分析其測試性能資料，研擬CNS技術與安規標準之建議。

標準確證與實證

- 標準確證-經濟部標準檢驗局
- 夏威夷展示及路測
- 社會實證-屏東縣政府



驗證歷程

年	數量	項目	單位
2003 - 2004		3,700小時系統驗證	美國杜邦
2006 - 2007	1	北海道低溫測試一年	日本制鋼
2007	20	1,500公里路測	臺灣技術處
2010	10	環島測試100,000公里	臺灣能源局
2010		3,700小時動態負載測試	車輛測試中心
2011	10	5,000公里路測	臺灣能源局
2012	27	標準確證，完成122,000公里測試	標準檢驗局
2012	80	社會實證，提供一般民眾試騎	臺灣能源局

標準確證-經濟部標準檢驗局



社會實證-氫淨南國 - 永續科技向傳統文化致敬

2012年11月9日 啟動儀式



http://www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/2011_market_report.pdf
<http://www.fuelcelltoday.com/news-energy/press-releases/2012/06/06/130-400-h2-fuel-cell-vehicles-at-the-road-to-test>

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

21

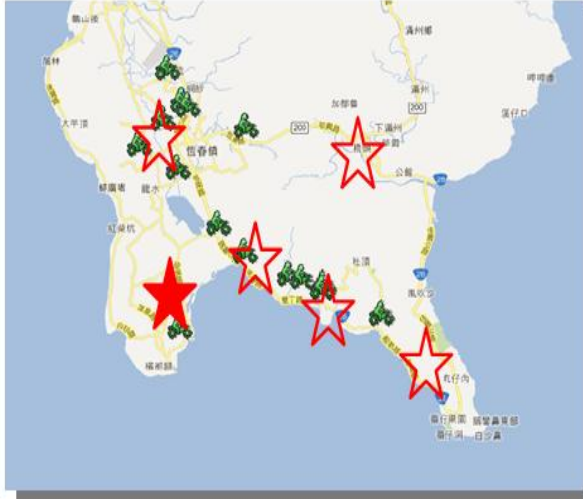
實現全球矚目的供氫概念



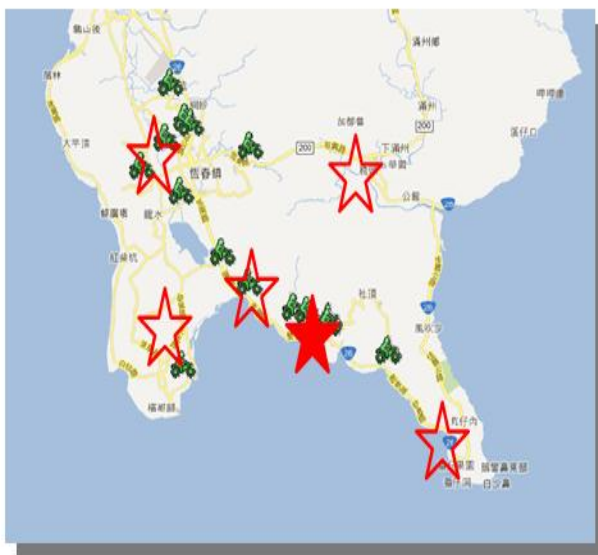
台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

22

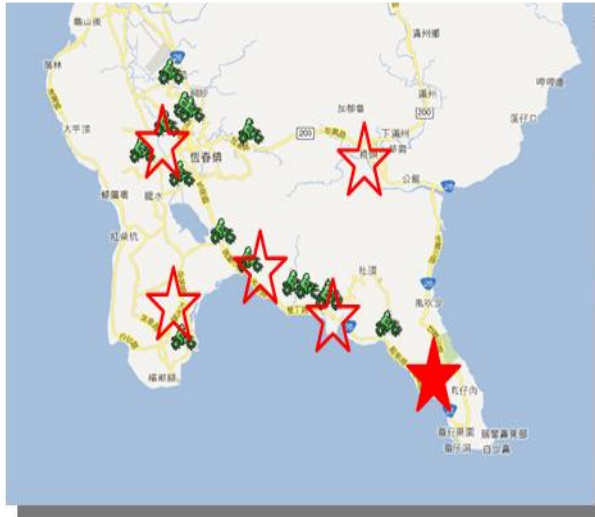
墾丁氫氣交換站 – 後壁湖安可浮潛



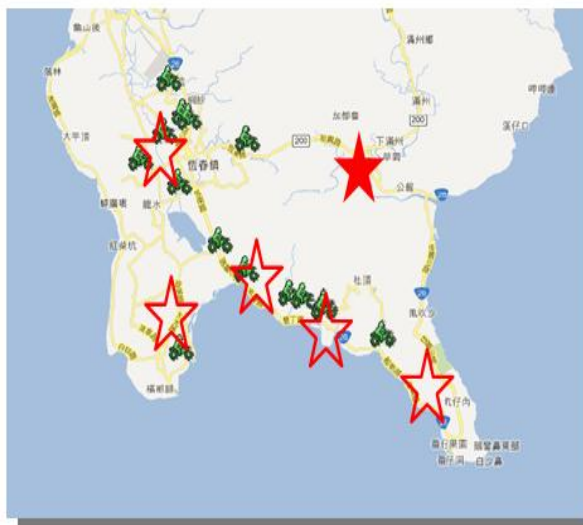
墾丁氫氣交換站 – 墾丁大街 7-11



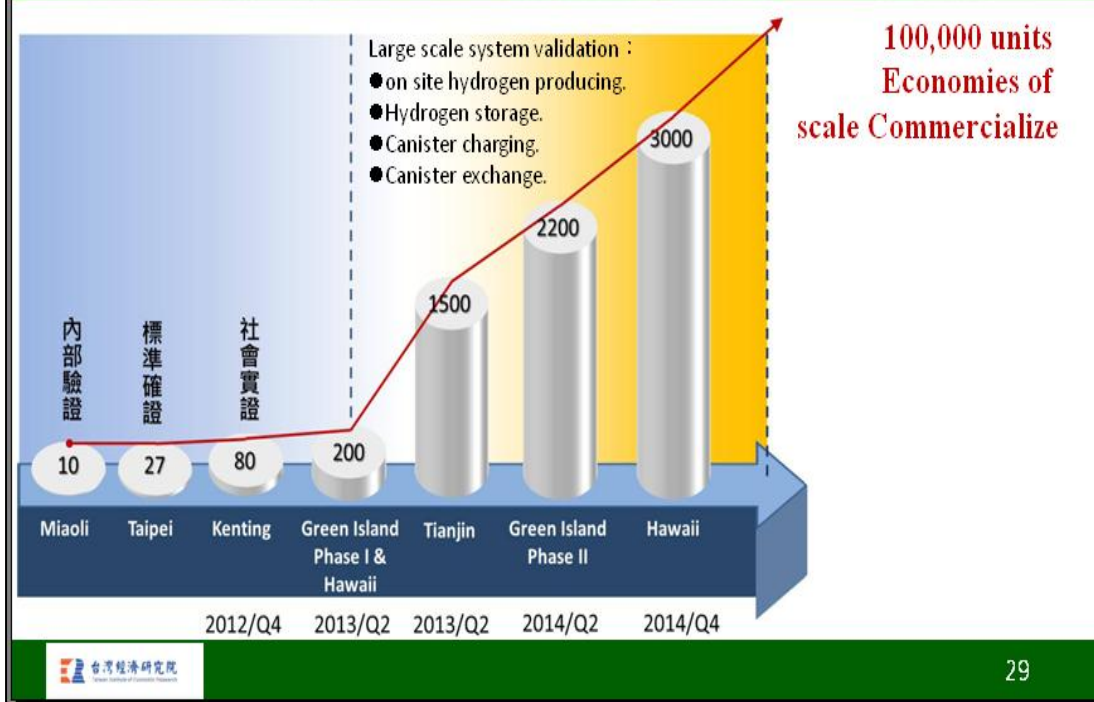
墾丁氫氣交換站 – 鵝鑾鼻Free超商



墾丁氫氣交換站 – 佳樂水港口茶 (百年老店)



商業化量產路徑



結論 - 推動氫能燃料電池摩托車利基

• 環境面

- 燃料電池摩托車較汽油引擎、鋰電池摩托車更具節能減碳效果。
- 臺灣依賴摩托車做為主要交通工具約700萬輛，如漸次汰換為燃料電池摩托車，對空氣品質與清潔環境貢獻極大。

• 社會面

- 臺灣摩托車使用生活文化，便利性超過公車，安全性超過自行車，使用之永續性高。
- 大都會雖陸續建置捷運系統，民眾使用摩托車仍為關鍵多數。
- 打造綠色城市，大幅降低交通污染源，首要為推動綠色交通。

• 技術面

- 臺灣燃料電池電動摩托車技術自主，所需氫氣供應充足。
- 摩托車儲氫罐為常壓設計，利用物流體系，使用極為便利。

