

「綠色能源產業旭升方案」 行動計畫(核定本)

經濟部

中華民國 98 年 10 月

目次

壹、前言-----	3
貳、綠色能源產業發展現況與趨勢-----	4
參、發展目標與願景-----	24
肆、推動策略與具體措施-----	25
伍、行動計畫與分工-----	29
陸、經費來源-----	53
柒、預期成效-----	55
捌、成效考核-----	56
附錄 綠色能源產業旭升方案 98 年與 99 年經費需求 細項	

壹、前言

在全球高度重視氣候變遷與節能減碳的趨勢中，綠色新政為全球施政新潮流，美、日、中、英、德、韓等主要國家因應金融海嘯推動的綠色新政，大約投資 1,849 億美元於淨潔能源，其中能源效率約 657 億美元、再生能源 353 億美元、(智慧型)電網 486 億美元、研究發展 221 億美元、運輸 48 億美元及其他 84 億美元。

以美國為例，美國歐巴馬總統於 98 年 3 月 23 日表示，將投入 2,090 億美元推動「淨潔能源計畫」，積極發展美國淨潔能源的未來，帶起了一波新興能源技術和期望的風潮；德國政府「經濟振興淨能計畫」將有 37 億美元投入潔淨能源，包括能源效率提升約 6.75 億美元、能源技術研發約 1.7 億美元、建築節能約 11.2 億美元；日本「經濟緊急對策方案」中投入 113 億美元於潔淨能源，包括環保車輛購買補助約 37 億美元、太陽能裝設補助約 4.7 億美元；韓國「綠色新政」規劃 77 億美元投入潔淨能源，包括 LED 產業、綠色運輸系統及先進綠色城市，並定義為「可解決經濟社會問題之 IT 產業」，60 億美元投入建築節能，18 億美元投入再生能源與潔淨車輛。

台灣的天然資源匱乏，能源進口比率幾乎高達百分之百，但卻擁有著極佳的技術研發和製造能力，因此，在各國積極發展綠能產業之際，如果我們能夠利用這一波全球技術和產業板塊大移動，而且確定其朝向了新能源產業的機會，充分展現與提升台灣企業由過去傳統 OEM 代工轉進到具有創新端 ODM 的系統化生產能力，可望在今後 10 年內發展成為能源產業大國，引領台灣的社會邁入低碳化與產業高值化的境界。

貳、綠色能源產業發展現況與趨勢

依 Marketbuzz、WWEA 及 Strategic Unlimited 等 97 年資料顯示，全球綠色能源需求仍持續增加，預期將可帶動相關產業蓬勃發展。以太陽光電為例，97 年全球太陽光電累積裝置容量約 12 GW，產值約 263 億美元，預估至 104 年，累積裝置容量將達 65 GW，產值可達 1,000 億美元以上。風力發電部分，97 年累積裝置容量約 120 GW，產值約 588 億美元；預估 104 年累積裝置容量達 600 GW，產值超過 2,000 億美元。至於 LED 照明光電，97 年產值約 42 億美元，預估 104 年產值達 400 億美元。

「綠色能源產業旭升方案」於 98 年 4 月提報行政院第 3141 次會議討論通過，其推動範疇包括已有產業良好基礎、具躍升能量的太陽光電與 LED 照明光電產業(即能源光電雙雄)；而技術發展處於研發階段、具產業發展條件的風力發電、生質燃料、氫能與燃料電池、能源資通訊與電動車輛產業屬於具一般潛力的能源風火輪。目前我國綠色能源相關產業發展已具相當的基礎，97 年總產值約為 1,603 億元(占我國製造業 1.2%)，在順應全球氣候變遷與節能減碳趨勢及因應全球金融風暴之際，積極推動本方案，加速產業技術滲透與升級，待景氣好轉，即可迎風而起，全面躍升。

一、太陽光電產業

太陽電池(Solar Cell)又稱為光伏電池(Photovoltaic，簡稱 PV)是一種能量轉換的光電元件，它在經由太陽光照射後，可以把光的能量轉換成電能。太陽電池的種類繁多，依材料的種類區分，可分為單晶矽(single crystal silicon)、多晶矽(polycrystal silicon)、非晶矽(amorphous silicon，簡稱 a-Si)、III-V 族[包括砷化鎵(GaAs)、磷化銦(InP)、磷化鎵銦

(InGaP)]、II-VI族[包括碲化鎘(CdTe)、硒化銦銅(CuInSe₂)]等。太陽光電產業鏈上游材料包括多晶矽材、矽晶片、太陽電池用基材(例如玻璃、軟性基材、氣體、靶材、漿料、染料、電極材料)等；中游包括太陽電池與太陽光電模組；下游包括太陽光電系統與各種應用。

(一)太陽光電產業發展現況

1.國外發展現況

97 年全球太陽光電市場較 96 年成長 87%，其中矽晶太陽電池占 87.5%，仍為市場主流；薄膜太陽電池以 a-Si、CdTe、CIGS 等 3 種為主，占 12.5%。First Solar 公司以 10.8%效率及低於 1 美元/Wp 成本，快速攻占薄膜版圖，98 年產能快速擴充至 1 GWp。目前全球前五大生產國依序為中國、德國、日本、台灣及美國，占全球產量的 80%，至於設置量，以西班牙市場年成長率 348%為最高，遠超乎預期。

98 年金融風暴導致融資困難、大型投資受挫，供需逆轉，在供過於求的情境下，多晶矽材料、晶圓、太陽電池與模組價格大幅下滑，下游系統價格也隨之下滑。惟日本、美國等國為刺激內需市場發展，反而逆勢加碼相關綠能產業投資，使得太陽光電產業在不景氣的潮流下，前景可期。

2.我國發展現況

我國太陽光電產業上游矽晶廠商計 7 家、中游電池模組 45 家、下游系統應用 29 家(如圖 1)。太陽光電 97 年產值約新台幣(以下同)1,011 億元，居全球第 4 位，其中茂迪公司為全球第 8 大，具雄厚發展潛力。我國太

陽電池產品 98%外銷，主要出口地為歐洲。

- (1)發展優勢：台灣具國際級的石化原料廠及製造能力強的精密機械產業，此外更擁有完整之半導體及 TFT LCD 產業，造就了太陽光電產業發展的優良條件。
- (2)關鍵瓶頸：國內太陽光電廠家大多引進 turnkey 技術，技術缺乏差異化；關鍵材料與設備支援薄弱；太陽電池轉換效率略低於國際先進水準，競爭力不足；內需市場小，系統廠商缺乏大型系統設置經驗。此外，矽薄膜太陽電池缺乏成本優勢，需布局自主設備材料的低成本高效率技術，以提升產品品質。

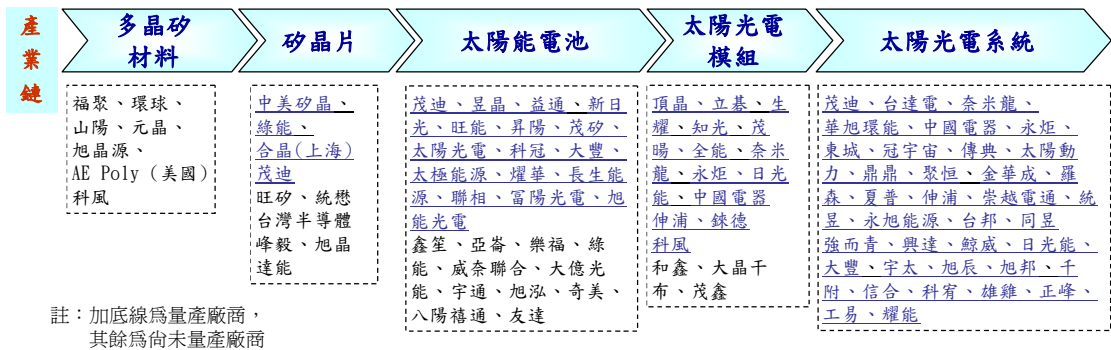


圖 1 我國太陽光電產業鏈

(二)太陽光電產業未來趨勢

全球太陽光電系統設置量於 94 年至 96 年期間，平均年成長率約為 35%，97 年設置量約 5,559 MW，成長率約 132%。預估 98 年因受到信用市場緊縮，造成廠商撤銷訂單或客戶延後訂單，系統設置趨於保守，因此價格下滑，但此將會加速 Grid Parity 到來，將有可能再創更大的驚奇。

二、LED 照明光電產業

LED(發光二極體 Light Emitting Diode，簡稱 LED)是由半導體材料所製成之發光元件，元件具有兩個電極端子，在端子間施加電壓，通入極小電流，經由電子電洞之結合，可將能量轉換以光的形式激發釋出。LED 產業鏈上游包括光源磊晶(Epi/Chip)、封裝(Package)，中游包括模組(Module)，下游則為燈具/應用(Lighting/Application)。

LED 早期以指示光源應用為主及一些特殊應用如軍事、隔離的工業照明等，在這些場合的應用主要係利用 LED 的可靠性降低維護費用，補償 LED 照明的高成本。惟過去 3、4 年來，由於 LED 製造成本持續降低，效率和亮度不斷提高，配合 LED 所具有的壽命長、安全性高、發光效率高(低功率)、色彩豐富、驅動與調控彈性高、體積小、環保等特點，使得 LED 在一般照明市場應用得以大幅度擴張，帶動其市場需求成長。

(一) LED 照明光電產業發展現況

1. 國外發展現況

全球 LED 照明光電 97 年產值約 42 億美元，預估 104 年產值達 400 億美元。LED 光源產業集中度高，96 年全球高亮度 LED 光源市場，歐洲占有率約 10%、北美約 14%、亞洲約 76%；其中亞洲部分，日本占 47%、我國占 16%、中國 10%、韓國 3%。國際 LED 光源大廠透過專利交互授權及垂直整併，擴展市場版圖。關於高亮度 LED 產品應用上，手機應用持續下降；NB 背光產品因技術突破，產量大增，已成 NB 產品基本規格；LED 電視市場推廣成效高於預期；LED 路燈、LED 市內照明

燈具進入全球性示範應用，汽車頭燈屬於導入期商品。至於技術發展部分，白光 LED 商品發光效率已達 120 lm/W，持續朝向高光效、低成本發展。

2.我國發展現況

我國 LED 照明光電產業供應鏈完整(如圖 2)，目前上游光源廠商計 50 餘家、中游模組 40 家、下游燈具應用百餘家，晶電公司為全球最大高亮度 LED 晶粒廠商。LED 光源產量全球第 1，產值第 2(占 16%)，背光模組產值亦為全球第 1。97 年照明光電產值約 408 億元，LED 照明產品 72%外銷，主要出口地為中國。

- (1)發展優勢：台灣在半導體產業、面板產業及 ICT 等產業群聚效應之影響，加上產量具備規模經濟，累積了許多 LED 光電產業相關技術能量，包括光源產品的製造、相關生產設備與檢測設備，例如台灣領先全球運用多片數磊晶成長機台(MOCVD) 進行生產。此外，台灣 LED 照明光電產業以中小企業居多，所以經營的手法與產能調控靈活，能夠迅速反應市場需求，因應不同客戶條件開發客製化商品，因此在全球 LED 照明市場規格混沌不明之際，反而取得市場優勢。
- (2)關鍵瓶頸：我國光源磊晶技術相對落後歐、美、日等先進廠商，加上國際大廠掌握技術專利，影響我國產品進入先進國家市場，且市場高度集中於中國。此外，缺少銜接光源與照明之標準化模組大廠，燈具/應用廠商規模小，產品開發能力低，缺乏品牌與通路，致使競爭力不足。

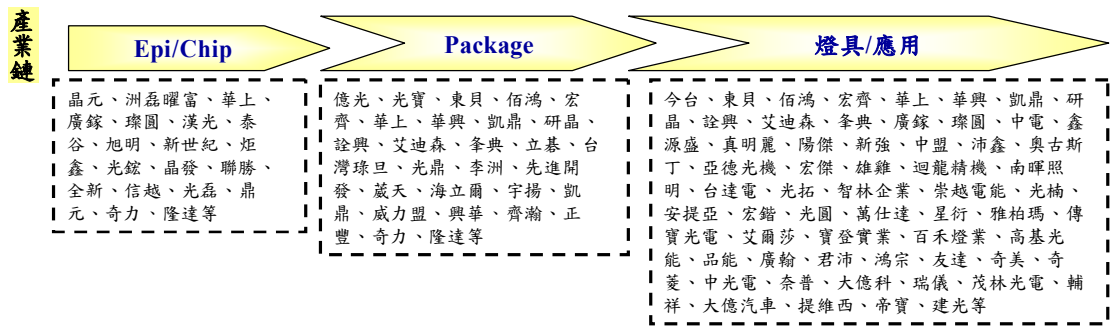


圖 2 我國 LED 照明光電產業鏈

(二) LED 照明光電產業未來趨勢

各國將 LED 照明光電列為節能減碳主要議題，並以國家計畫推動，從歐洲、美國、日本等先進國家至其他已開發與開發中國家均大力推動。在市場應用方面，LED 應用在照明領域趨向多元化發展，包含一般照明及低溫、汽車照明等，在背光源應用方面包括手機、筆記型電腦、液晶電視、數位相框、戶外看板等，應用範圍不斷擴大，預至 104 年全球 LED 照明光電市場規模將達 827 億美元。

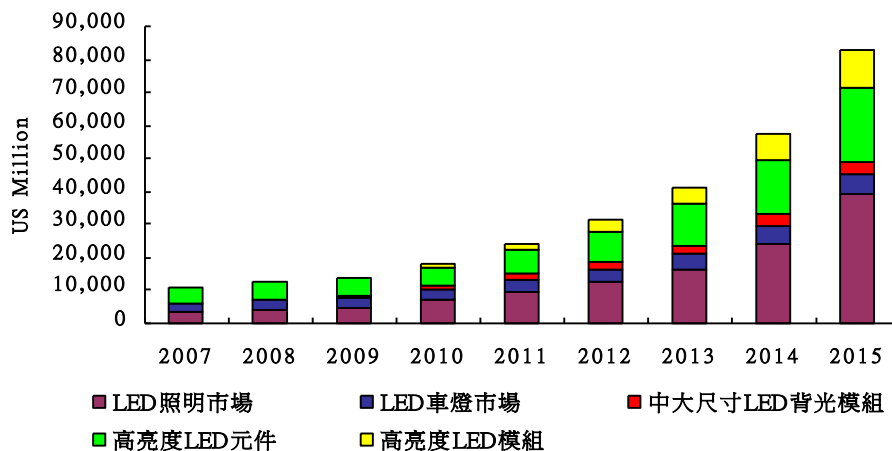


圖 3 全球 LED 照明光電產業市場規模預測

資料來源：IEK/ITRI (98.06)

三、風力發電產業

於 62 年發生的第 1 次石油危機促成近代風力發電產業發展之契機，之後經過近 30 年的起伏，在進入 21 世紀後，由於能源與環保議題日益受到重視，風力發電又再次成為能源產業之焦點。風力發電機的主要零組件包括葉片、輪轂 (Rotor Hub)、齒輪箱、發電機、控制系統等，將風能轉換成機械能，再轉變成電能，經由電力轉換器變壓後與電網併聯輸送至用戶端。依據功率大小，風力發電機可分為大型和小型兩類，大型風力機輸出功率一般在 750 kW 以上，與電網併聯；小型風力機輸出功率在 100 kW 以下，多為家用或離網應用，可獨立運轉供電或與柴油發電機、太陽光電板結合供電。

(一) 風力發電產業發展現況

1. 國外發展現況

風力發電產業由於技術相對成熟，目前的發電成本已經非常接近傳統能源發電，也具備一定的市場規模。97 年全球新增裝置容量再創新高，達到 28.2 GW，較 96 年成長 42.4%，過去 5 年平均成長率為 27.6%。截至 97 年底，全球累計裝置容量達 122 GW，較 96 年成長 30%，過去 5 年平均成長率為 24.8%。不過由於受到金融風暴的影響，歐洲金融機構對於風場設置之貸款審核更為謹慎，風場的開發速度也趨緩，使得全球風能市場成長率在 98 年的預測僅有 9%，與 97 年的 42% 相差甚遠。

2. 我國發展現況

我國風力發電發展由於起步較晚，所以規模尚小，

且目前國內現有設置之大型風力機組皆為國外進口，並非自製，尚待建立自主之系統廠。截至 97 年底總裝置容量約 358 MW，相較於 96 年新增了 78 MW，成長率為 28%。

目前國內許多業者已積極投入技術開發，初步已有系統整合商切入，且具備了完整的供應鏈(如圖 4)，從上游的原材料到零組件、系統商及營造營運商皆有廠商投入，產業分工明確，國內的風力機產業已具備基本雛型。

- (1)發展優勢：台灣擁有優良風場，加上「再生能源發展條例」躉購費率之誘因，可吸引國際大廠來台投資，共同開發離岸風場，提供我國建立完整風力機設備與海事工程之機會。此外，我國可結合自有之系統品質與中國低成本及龐大市場優勢，進行兩岸合作，掌握進入全球風場開發與維修市場之契機。
- (2)關鍵瓶頸：我國 MW 級自主性系統整合能力不足，零組件廠商需系統廠商提供運轉實績，以切入國際產業供應鏈；在營運維修技術與備品採購部分，目前受制於國外廠商，可用率不易掌握；自製關鍵零組件及系統缺乏國際測試驗證技術能量；此外，尚缺實機架設、運轉與維護經驗，需有實際對象提供練兵機會；離岸型風力機產業進入障礙高，有待開發利基關鍵技術。

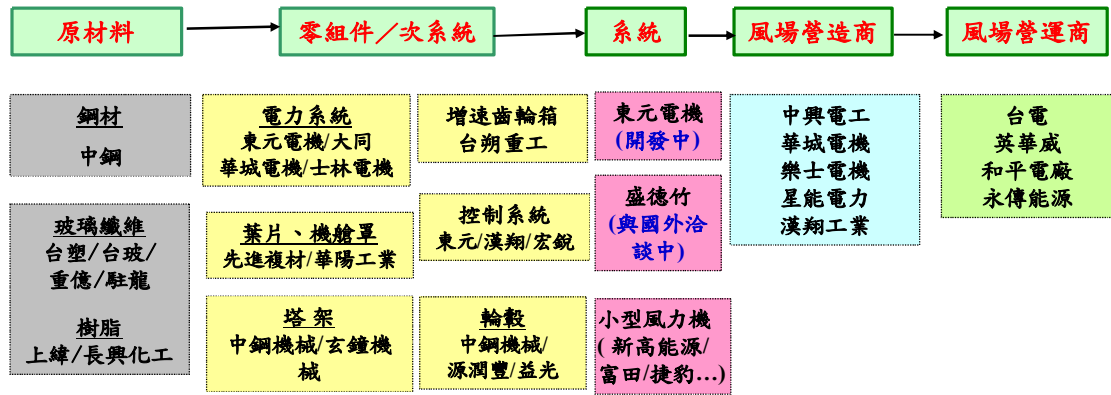


圖 4 我國風力發電產業鏈

(二) 風力發電產業未來趨勢

未來歐美仍然會持續穩定成長，但是中國將會是成長最快的區域。中國在其政府擴大內需帶動經濟發展的效應下，維持高速成長，97年仍然新增了1倍的安裝容量，98年預估將一舉超越歐洲及美洲成為全球第一大市場，預估至102年其累積的總裝置容量亦可超越歐洲。

截至97年底，全球風力機的產值達到588億美元，較96年約成長了38%。未來3年預估年成長率為23.5%，101年產值可達1,000億美元。

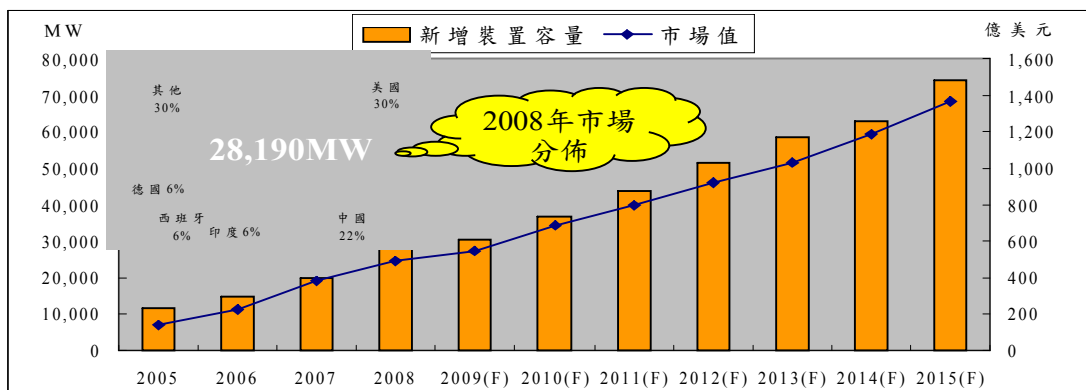


圖 5 風力發電全球市場趨勢

資料來源：BTM；工研院 IEK 整理(98.06)

四、生質燃料產業

生質燃料種類廣泛，廣義的生質燃料包含以生物質組成或將生物質轉化衍生成固態、液態與氣態的燃料。目前生質燃料產業主要以生質酒精與生質柴油這兩項液態生質燃料為主。由於前述兩項燃料具有可以與石化燃料混摻使用之特性，因此被廣泛應用作為交通運輸用燃油，為現有產業規模最大的生質燃料種類，另外產業規模較小的有固態衍生燃料與液態裂解油等。

鑒於生質酒精與生質柴油等第一代生質燃料所使用的料源與現有民生糧食重疊，引發與民爭食與糧爭地的爭議，因此，現有技術與產業漸朝向使用玉米桿、穗、藻類等非糧食類的料源發展。

(一)生質燃料產業發展現況

1.國外發展現況

全球 96 年生質燃料產值達 277 億美金，93 年至 96 年平均年成長率為 27.8%。依 SRI(97 年)報告指出，生質柴油產業在產能、產量及消費量等方面，均有相當快速的成長，91 年至 96 年的年均成長率超過 50%。全球生質酒精供需分析預測自 94 年至 99 年間世界燃料酒精供給年平均成長率為 12.78%，燃料酒精的需求平均成長率為 14.02%，顯見需求成長的速度較供給成長速度快。世界各國生質燃料發展現況與目標如表 1 所示。

表 1 世界各國生質燃料發展現況與目標

國家/地區	97 年產量(萬公秉)		目標 ^{1,4,5}
	生質酒精 ¹	生質柴油	
歐盟	278	635(96) ²	104 年: 5%(1/5 需非糧料源)
美國	3406	265(97) ³	101 年: 240 億加侖;111 年: 360 億加侖
巴西	2450	24(96) ⁴	E20-25; 102 年: B5
日本	-	-	99 年: 0.6%; 109 年: 3%
泰國	34	37(97) ⁵	101 年: B10; ethanol 100 年: 5%
馬來西亞	-	53(97) ⁵	99 年: B10
中國	190	30(96) ⁴	5 個省使用 E10，預計再增加 5 個省

資料來源：1. 98 年 Ethanol Industry OUTLOOK, RFA；2. 97 年, European Biodiesel Board；3. 98 年, National Biodiesel Board；4. 97 年, Coyle, USDA 5. USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report: TH8083, MY8018

2.我國發展現況

在生質柴油部分，我國自 95 年起相繼推動綠色公車及綠色城鄉等生質柴油應用推廣計畫，並於 97 年開始全面實施 B1，促進業者投資設置生質柴油廠。目前經濟部已核定國內生質柴油廠商有 10 家，總年產能約 10.5 萬公秉，料源以廢食用油為主，生產成本較低，與國際相比較具競爭力，因此全球發生金融海嘯對於我國生質柴油產業並無明顯衝擊。

在生質酒精方面，政府於 96 年推動「綠色公務車先行計畫」，由台北市公務機關公務車率先使用 E3 酒精汽油，自 98 年 7 月底起擴大推動於台北、高雄兩都會區 13 處加油站供應 E3 酒精汽油，由於目前國內無酒精工廠，生質酒精料源除優先使用國產醱酵酒精外，不足部分以進口酒精補充。

(1)發展優勢：對生態衝擊較小的第二代生質燃料，國內已

具備相關技術能量，可加速與國際接軌。

(2)關鍵瓶頸：能源作物受限於種植面積，生質燃料料源無法充分供應且成本過高，不具競爭力；目前廢食用油量僅能供應全面 B2 所需量之 80%，當添加比例再提高時，將面臨自產原料不足的問題；目前尚無生質酒精工廠，影響國內生質酒精產業發展；另車輛無法全部適用生質酒精，為鼓勵消費者使用，需政府補貼，造成政府財政的負擔。

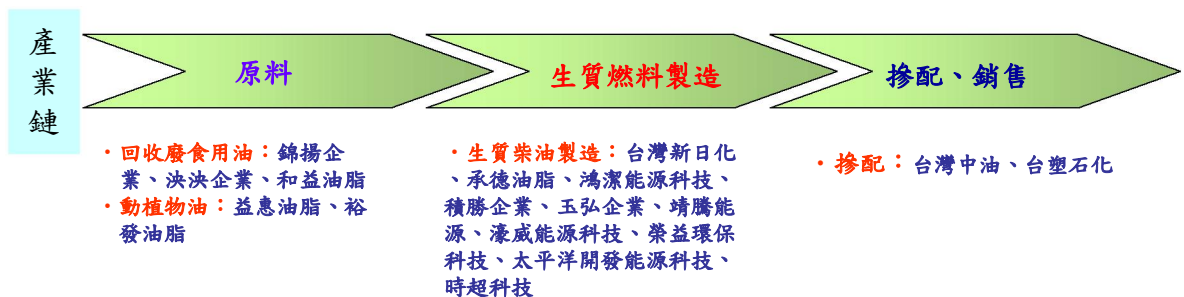


圖 6 我國生質燃料產業鏈

(二)生質燃料產業未來趨勢

目前國際間發展生質燃料最大的爭議，在於溫室氣體 (GHGs) 排放的減量效益、與糧食爭地造成糧食價格高漲等，故如何取得和利用非糧料源做為生質燃料的料源，成為全世界推動生質燃料產業的重要議題。例如美國在其能源安全與自主法案中，預估至 111 年生質燃料使用量為 360 億加侖(為目前的 6 倍)，惟要求其中 160 億加侖需以纖維原料生產；歐盟「工業委員會」決議 109 年維持運輸部門生質燃料 10%，限制其中 40% 為非糧作物或來自再生能源之電力與氫能；亞洲國家基於料源充裕或溫室效應氣體減量等因素，大力推動使用生質燃料。

五、氫能與燃料電池產業

氫能源因其潔淨性與可儲存性，讓先進國家基於能源安全與環境永續發展而積極投入開發利用。目前氫能源的利用主要是透過燃料電池裝置來使化學能變成電能，然而由於氫氣儲存與燃料電池的成本仍無法符合商業化的需求，因此燃料電池的發展與使用距普及化仍有一段距離。整體產業鏈包括上游的燃料供應（氫氣的生產、儲存與配送）與燃料電池組材料與零組件、中游的燃料電池製造及電池模組性能測試及下游的系統應用設計、安裝與配套服務（例如充氫站與儲氫罐交換站）。

（一）氫能與燃料電池產業發展現況

1. 國外發展現況

97 年日本家用電熱共生系統示範已達 3,307 台，政府開始補助上市銷售(300 萬日元~350 萬日元/台)，今年市場規模將超過 200 億日元(6,000 台)，預估 101 年市場規模可達 600 億日元以上。燃料電池應用於基地台備用電力與特用車輛(堆高機、輪椅等)等早期市場已形成，使用燃料電池的成本較鉛酸電池更低，預估 101 年國際利基市場可達 20 億美元。美國政府亦提高定置型燃料電池系統設置補助為 3,000 美元/kW 或整體費用的 30%(取較小者)，且歐盟最快將於 99 年跟進，均將有助於定置型發電應用市場的成長。

2. 我國發展現況

國內業界投入發展項目以 PEMFC 與 DMFC 為主，上、中、下產業鏈已具完整雛型(如圖 7)，惟以中小型企業為主，97 年產值約 4 億元。適合國內發展之利基

應用產品包括小型發電機、UPS 備用系統、4C 電子產品之可攜式充電器或電源等，相關技術層次在定置發電機、機車/代步車、NB 行動電源及充電器部分，系統整合技術已趨成熟，惟產品價格仍須降低、壽命有待驗證確認；在燃料電池關鍵技術如氣體擴散層(GDL)與膜電極組(MEA)等核心元件，則亟待建立自主技術。

我國於 98 年 9 月起正式啟動燃料電池示範驗證補助計畫，再加上政府正積極全力推動綠能產業的發展，國內業者不但未受金融海嘯影響，反較以往更加積極投入，以期儘速嵌入全球分工布局，取得有利競爭地位。

- (1)發展優勢：我國中小型企業串聯性與製造能力世界第一，相當適合燃料電池定置型應用產業化發展。
- (2)關鍵瓶頸：燃料電池關鍵材料/組件自主性低，缺乏 BOP 供應業者，以致產品成本居高不下；系統可靠度與耐久性缺乏驗證，實際應用經驗不足；國內備用電力市場接受度有待建立；日本熱電共生系統市場成長迅速，但採封閉策略有待突破；符合國際標準(IEC、JIS)測試能量尚未建置。

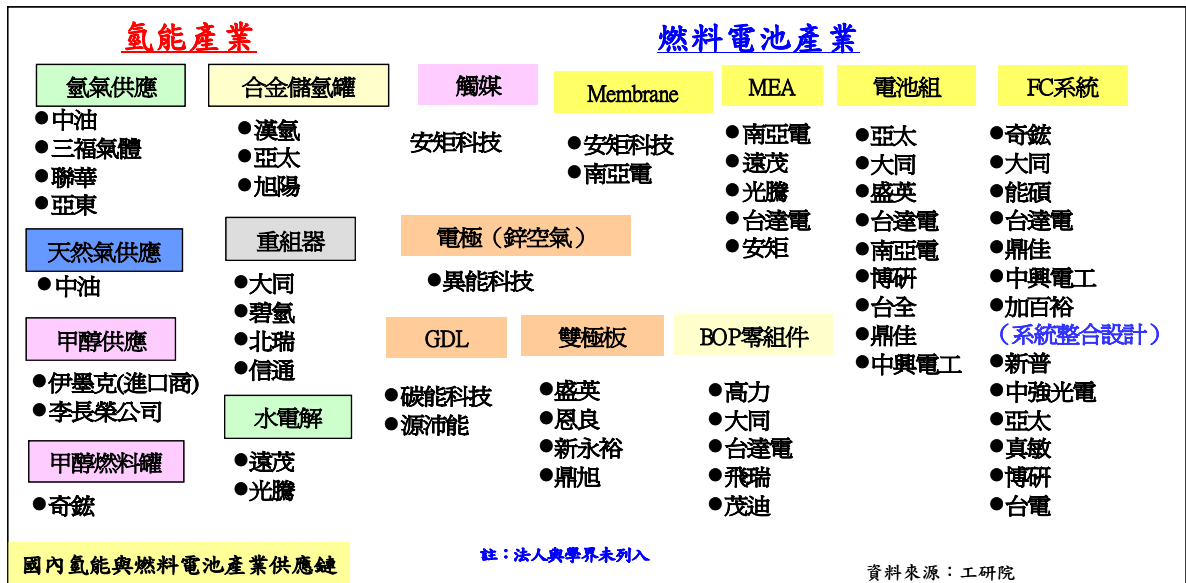


圖 7 我國氫能與燃料電池產業鏈

(二) 氫能與燃料電池產業未來趨勢

根據 Freedonia Group 預估國際燃料電池市場規模至 105 年將達 85 億美元，預估美國市場規模於 101 年與 106 年分別為 9.8 億美元與 33 億美元。

六、能源資通訊產業

能源資通訊產業涵蓋能源管理的各項產品與服務，以資通訊技術進行能源監控與調度，達成高效率之能源使用。以最常見的電力系統為例，能源資通訊產業包含電網管理、再生能源整合、先進電表系統、輸配電自動化、住商與工業能源管理等領域，而先進電表系統(AMI)為電力供應端與使用端的界面，亦為能源資通訊技術發展的核心主軸。資通訊技術的應用與智慧電網的建構，可提供自動調控(Self-Healing)、需量管理(Demand Response Management)、即時量測(Real Time Information)和最佳化用電配置(Optimization)等

功能，有助於電力部門進行電力供應整合及調度管理，也便於消費端從事電力使用管理。至於能源資通訊產業鏈包括上游的感測控制及通訊元件，中游的能源管理系統平台及下游的應用產品與服務。

(一) 能源資通訊產業發展現況

1. 國外發展現況

為有效推動電力使用管理、改善供電效率及整合分散式發電，各國正積極推動能源資通訊應用及智慧電網。義大利為目前先進電表系統佈建最為完整的國家，其配電公司 Enel 於 91 年開始投入 AMI 的大規模建置，至 97 年已完成 3,100 萬戶，裝設比率超過 90%，累計投資約 21 億歐元，而降低營運成本及防制竊電之年收益可達 5 億歐元，除了節能成效之外，商業營運效益亦甚為顯著。金融海嘯造成民間投資減緩，住商與工業能源管理等節能應用領域，若無積極因應措施，將導致相關節能應用產業發展可能推遲 1 至 2 年，不過公部門在 AMI 與智慧電網的研發投資仍有成長。

2. 我國發展現況

目前我國能源資通訊產業主要為輸配電自動化、住商節能與工業節能等應用領域，大規模佈署 AMI 將成為產業發展的重要驅動力量。目前能源資通訊主要應用包括台電公司基於管理需求，完成資訊平台建置，並逐步進行功能驗證與用戶端設備建置，另針對高壓用戶進行 AMI 佈建，並陸續安裝智慧電表，惟高壓用戶僅約 23,000 戶數，規模過小，尚不足以帶動相關產業發展。另我國已發展「網路型分散式能源管理系統」，並技轉

全家便利商店，預定於 98 年完成 150 家分店節能系統建置。

(1)發展優勢：資通訊產業為我國優勢產業，除了優異的晶片代工能量之外，微控制器、無線網路模組、手機及電腦硬體系統的設計與製造均占有重要地位，資通訊產品年產值超過 1,000 億美金，占我國 GDP 30% 以上。雖然我國 ICT 產營運模式以 OEM/ODM 為主，但因具備優異的支援產業體系，生產彈性高，速度快及成本優勢，已成為全球大廠的重要夥伴。

(2)關鍵瓶頸：目前能源資通訊內需市場仍未明確，廠商投入意願不足；缺乏標準與規範，致使能源資通訊產品研發無所依循；國內缺乏大型平台軟體廠商，系統軟體競爭力較弱；缺乏先進電表系統佈建實績，不利於國際行銷。

(二) 能源資通訊產業未來趨勢

近年來各國積極投入 AMI 示範系統佈建，以美國為例，各州的 AMI 示範計畫已累積數百萬裝置用戶，南加州愛迪生綜合電力公司(SCE, Southern California Edison)計畫針對容量 200 kW 以下的家庭及企業用戶裝設智慧電表，98 年至 103 年間將裝設 530 萬戶；加拿大與澳洲近年分別提出 80 萬戶至 100 萬戶的示範計畫；至於歐洲國家的進展則更為迅速，除了義大利已接近佈建完成之外，荷蘭計畫於 98 年完成全國 520 萬用戶系統建置，並預定於 102 年完成全面佈建；英國規劃於 106 年完成全面佈建；而丹麥、法國亦有大型示範研究計畫，由此可見 AMI 在全球快速發展的趨勢。

96 年 ABI Research 的研究報告指出，未來全球智慧電

表的裝置數量每年成長約 3,000 萬具，預估智慧電表與相關資通訊系統年產值可達 90 億美元，並可帶動智慧電網與節能應用產業之快速成長。

七、電動車輛產業

電動車輛的零組件包括動力馬達(Traction Motor)、電池(Battery)、傳動系統(Transmission System)、動力馬達裝置(Motor Control Unit, MCU)、電池管理系統(Battery Management System, BMS)、整車控制裝置(Vehicle Control Unit, VCU)等，其中電池、馬達與電池管理系統為電動車輛關鍵零組件，決定電動車輛性能。電動車輛產業鏈包括上游的鋰電池粉體材料，中游的大功率鋰電池、電池管理系統、動力馬達，及下游的整車組裝與銷售。

(一) 電動車輛產業發展現況

1. 國外發展現況

全球電動汽車市場 97 年產量為 45 萬輛，預估 109 年可成長至 300 萬輛。市場上目前仍以 HEV 車輛為主，最大 HEV 市場在北美地區，97 年美國與加拿大合計銷售量約達 30 萬輛，占全球總量的 70%。日本政府主導成立低公害車輛推動委員會，並於 87 年開始推動使用電動車輛。由於 PHEV 與 BEV 的發展上仍受限於電池成本過高及充電站等基礎設施缺乏，因此目前多處於試運行階段，預估 99 年前仍僅會以小規模車隊的形式存在，惟多數車廠的量產上市時程大多定於 99 年以後。

2. 我國發展現況

台灣電動車輛的發展目前以電動機車為主，自 98

年開始實施電動機車購買補助，依據不同的車型給予不同的補助金額，然而目前電動機車市場處於起步階段，市場數量較少，較難以達成量產規模，在價格上仍比一般傳統機車較高，目前大部分廠商推出新產品的時間多在 98 年第 3 季或第 4 季，因此預估 98 年的電動機車銷售量將低於 2 萬輛。

- (1)發展優勢：台灣有成功的自行車及機車產業，具備發展輕型電動車輛之優勢基礎，同時零組件產業體系完善，具備快速開發與生產的能力。另電動自行車、電動代步車廠商已具多年發展基礎，發展電動機車的關鍵零件如馬達、控制器、電量顯示器、電源模組開發等方面具有國際競爭力。
- (2)關鍵瓶頸：電池充電或交換系統尚未建立，便利性不足；檢測規範與法規未臻健全，周邊配套措施不足；已開發鋰電池粉體材料，尚未大量生產。



圖 8 我國電動車輛產

(二) 電動車輛產業未來趨勢

全球全電動汽車市場規模於 99 年後將進入成長階段，市場滲透率將迅速成長，自 97 年至 109 年之年複合成長率為 44.4%，預估於 109 年將達到 300 萬輛；在電動機車方面，以年複合成長率 42% 樂觀推估，全球電動機車市場規模於 104 年將達到 727 萬台。

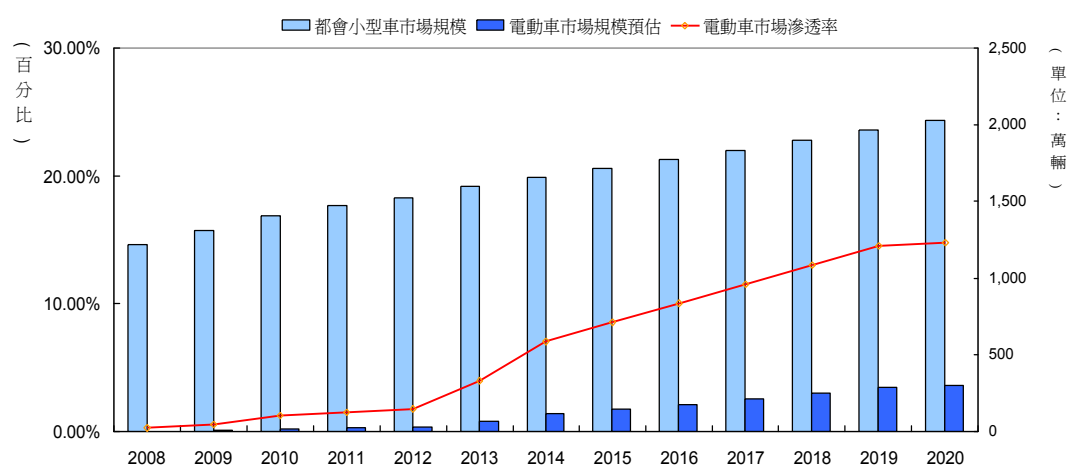


圖 9 全球電動車市場規模推估

資料來源：ITRI IEK

- 註：1. 109 年前電動車市場滲透率以產品類比法，參考 HEV 之市場滲透率推估
2. 電動車市場規模計算方式：都會小型車市場需求量 X 電動車市場滲透率
3. “都會小型車市場需求量”資料來源為：SA

參、發展目標與願景

透過本行動計畫的執行，除可發展綠能產業成為台灣產業新的生命力，引領台灣產業朝向低碳及高值化發展外，並以達成 98 年全國能源會議中，政府所宣示的「低碳家園」為努力目標，預估整體綠色能源產值可由 97 年 1,603 億元(占製造業 1.2%)提高至 104 年 1 兆 1,580 億元(估計約占該年製造業總產值 6.6%)，建立台灣成為能源技術與生產大國，本行動計畫之目標及願景包括：

- 一、成為全球前三大太陽電池生產大國。
- 二、成為全球最大 LED 光源及模組供應國。
- 三、成為全球風力發電系統供應商之一。
- 四、建立國內生質燃料自主供銷系統。
- 五、成為全球燃料電池系統組裝生產基地。
- 六、成為國際能源資通訊供應體系一員。
- 七、成為亞太地區電動車輛主要生產基地。

肆、推動策略與具體措施

台灣發展綠色能源產業最大優勢在於具有 IT 產業厚實基礎支撐，製程及管理經驗豐富，人才基礎佳，加上機電、金屬、複合材料、電子控制等傳統產業強大製造能量與人力，因此容易移轉發展綠色能源產業。

為打通綠色能源產業發展的瓶頸，將透過技術突圍、關鍵投資、環境塑造、出口轉進及內需擴大等五大策略，並就我國各產業發展現況與需克服問題擬定具體措施，以加速產業技術滲透與升級，提升產業價值，建立具國際競爭力之產業能量，進占國際市場。

一、太陽光電產業

(一)技術突圍：

- 1.提升太陽電池與模組技術能力達國際水準。
- 2.積極布局第三代太陽電池技術。
- 3.開發關鍵材料與設備。

(二)關鍵投資部分：建構完整產業價值鏈。

(三)環境塑造：

- 1.建置國際認證實驗室。
- 2.建立太陽光電組件、模組及系統標準檢測驗證。
- 3.建立太陽光電國家計量標準。
- 4.驗證新能源及新產品技術。

(四)出口轉進：協助業者拓展國際市場。

(五)內需擴大：

- 1.培養 MW 級太陽光電發電系統整合廠。

2.提供優惠補助，擴大內需市場。

二、LED 照明產業

(一)技術突圍：

- 1.建立自主化技術能力。
- 2.成立智權智庫及資金解決 IP 問題。
- 3.推進標準模組與創新應用。

(二)關鍵投資：

- 1.推展具市場規模之模組技術與大廠。
- 2.成立國際照明企業，進軍國際市場。

(三)環境塑造：

- 1.標準及驗證國際化。
- 2.建立 LED 照明國家計量標準。

(四)出口轉進：協助業者拓展國際市場。

(五)內需擴大：開創 LED 節能照明國內應用市場。

三、風力發電產業

(一)技術突圍：

- 1.建立陸域風力機關鍵元件技術能量。
- 2.開發離岸風力機抗颱風耐震利基關鍵技術。

(二)關鍵投資

- 1.協助設立 MW 級風力發電系統廠。
- 2.建立風力機維修能量。

(三)環境塑造：建立風力機測試驗證能力。

四、生質燃料產業

(一)技術突圍：開發新料源與新技術。

(二)關鍵投資：建立國內生質燃料自主供應系統。

(三)環境塑造：

1.建立國家標準，逐步提高添加比例。

2.強化廢食用油回收體系，增加生質燃料料源供應。

(四)內需擴大：促進使用生質柴油與酒精汽油，帶動產業發展。

五、氫能與燃料電池產業

(一)技術突圍：

1.關件元件與週邊組件(BOP)技術自主化。

2.加強系統整合技術，提升效率至國際水準。

3.發展可攜式氫能產品，擴大利基應用市場與產業規模。

(二)關鍵投資：促成關鍵組件與系統在台量產。

(三)環境塑造：

1.建置國際標準與驗證平台。

2.建立氫能與燃料電池國家計量標準。

3.研擬氫氣取得之相關協助措施。

(四)出口轉進：促成兩岸及國際技術合作，參加國際大展。

(五)內需擴大：推動示範補助計畫，加速產品開發。

六、能源資通訊產業

(一)技術突圍：提升技術研發能量，建立自主系統。

(二)環境塑造：制定國家標準，接軌國際規範。

(三)內需擴大：以 AMI 內需，帶動產業發展。

七、電動車輛產業

(一)技術突圍：開發高能量電池材料、動力電池及高效率關鍵模組。

(二)環境塑造：

- 1.建置電動車輛測試標準，建立模組化系統整合驗證平台。
- 2.建造大型電動車輛研發基礎設施發展基地。
- 3.制定電動車輛相關檢驗標準。

(三)內需擴大：

- 1.補助購置優勢產品形成規模效益。
- 2.建置充電設施，提升電動車輛使用之方便性。

伍、行動計畫與分工

一、共通性具體措施與行動計畫

項次	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
1.	技術突圍	加強應用科技研究	能源國家型科技計畫提供更多資源進行綠色能源產業發展相關技術研究	101	99年：人才培育 500 人、論文著作 500 篇、專利 45 件 100年：人才培育 600 人、論文著作 600 篇、專利 75 件 101年：人才培育 700 人、論文著作 700 篇、專利 150 件	國科會	國科會
2.	環境塑造	提供租稅優惠	研議以能源稅之稅收補貼發電業者之可行性	99	完成以能源稅之稅收補貼發電業者之可行性分析	財政部 (經濟部)	財政部 (經濟部)
			研議適當租稅措施提供綠色能源產業發展需求	99.9 100.3	1.關稅部分： (1)經濟部依行政院訂定之「稅式支出評估作業應注意事項」辦理，完成研擬稅式支出法規、研議可行性、彙整稅式支出評估報告。 (2)財政部就評估報告依相關規定審核，研議可行性。	財政部 (經濟部)	財政部 (經濟部)

項次	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
	環境塑造	提供租稅優惠	研議適當租稅措施提供綠色能源產業發展需求	100.12	(3)經確認評估方案可行後，研擬海關進口稅則修正草案報請行政院核轉立法院審議，進行相關法制作業。	財政部 (經濟部)	財政部 (經濟部)
			研議綠色能源產業產品捐贈抵稅或免稅優惠	99	2.賦稅部分： 研擬「太陽光電產業」所使用之矽晶模組封裝玻璃，比照導電玻璃給予免徵貨物稅之可行性分析		
			研議綠色能源產業產品捐贈抵稅或免稅優惠	99	完成綠色能源產業產品捐贈抵稅或免稅優惠可行性分析	財政部 (經濟部)	財政部 (經濟部)

二、各類綠色能源產業具體措施與行動計畫

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
太陽光電	技術突圍	提升太陽電池與模組技術能力達國際水準	提升多晶矽太陽電池效率達國際水準	100	1.98年：多晶矽太陽電池效率達15%以上 2.101年：多晶矽太陽電池效率達18%以上	經濟部	能源局
			提升矽薄膜太陽電池效率達國際水準	100	1.98年：矽薄膜太陽電池效率達6.5%以上 2.101年：矽薄膜太陽電池效率達10%以上	經濟部	能源局
			提升矽晶太陽電池模組效率達國際水準	100	1.98年：矽晶太陽電池模組效率達14.6%以上 2.101年：矽晶太陽電池模組效率達15.8%以上	經濟部	能源局
		積極布局第三代太陽電池技術	提升國內實驗室級先進矽晶太陽電池效率達國際水準	101	1.98年：15%以上 2.101年：20%以上	經濟部	能源局
			提升國內實驗室級染料敏化太陽電池次模組效率達國際水準	101	1.98年：實驗室級染料敏化太陽電池次模組效率達6.5%， 2.101年：實驗室級染料敏化太陽電池次模組效率達8.5%	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
太陽光電	技術突圍	積極布局第三代太陽電池技術	提升國內實驗室級聚光型 III-V 族多接面太陽電池效率達國際水準	101	1. 98 年：實驗室級聚光型 III-V 族多接面太陽電池效率 37%() 2. 101 年：實驗室級聚光型 III-V 族多接面太陽電池效率 42%	原能會	核研所
			提升國內 CIGS 太陽電池模組轉換效率達國際水準	101	1. 98 年：10*10cm(glass)真空 CIGS 元件轉換效率 >10% 2. 101 年：20*20cm(flexible) CIGS >10%	經濟部	技術處
		開發關鍵材料與設備	佈局非西門子矽材技術，發展具潛力、高效率 PV 材料技術	101	1. 98 年：矽材 B、P 脫除率達 95% 2. 101 年：建立非西門子矽材技術，矽材純度達 6N；運用業科協助建立 TCO 自主技術	經濟部	技術處

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
太陽光電	技術突圍	開發關鍵材料與設備	運用業界科專或主導性新產品，開發矽晶、薄膜、染料敏化、聚光型及 CIGS 太陽電池及模組之關鍵材料與設備	101	1.CIGS-亞洲化學 100年:Cell 有效面積 >0.4cm ² ，效率達 14% Module 有效面積 30x30cm，效率達 9% 2.染料敏化-健鼎 98年:7.5cmX6cm，次模組效率 >6% 99年:100cm ² 次模組效率 >7%	經濟部	技術處 工業局
	關鍵投資	建構完整產業價值鏈	協助多晶矽原料廠完成建廠	101	99年:協助 1 家廠商進行試量產 101年:協助 1 家廠商產能開出	經濟部	工業局
	環境塑造	建置國際認證實驗室	建置太陽光電國際模組認證實驗室，進行與國際驗證單位合作	101	1.IEC 61730 測試系統建置及認證 2.UL 1703 測試能量建置及認證 3.IEC 61701 鹽霧測試能量建置 4.IEC 61646 認證 5.太陽光電多接面模組 (Tandem)性能量測系統建置 6.新型太陽電池(CIGS)驗證技術 7. IEC 62108 測試能量建置	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
太陽光電	環境塑造	建置國際認證實驗室	建置太陽光電國際模組認證實驗室，進行與 UL 國際驗證單位合作	101	1.98 年：太陽電池模組驗證實驗室 (IEC 62108) 獲得 UL 評鑑認可 2.101 年：聚光型太陽電池模組安全規範認證(UL8703)導入及測試服務	原能會	核研所
		建立太陽光電組件、模組及系統標準檢測驗證	建置國家太陽光電標準檢測驗證平台與制度	101	1.98 年：評估國內試驗室水準與國際接軌及晶矽、薄膜太陽光電模組標準電池二級校正系統 2.101 年：完成建置太陽光電系統電力調節器與性能監測標準檢測驗證平台，提供廠商國際級驗證服務	經濟部	標檢局
		建立太陽光電國家計量標準	建置太陽光電國家計量標準追溯體系及運作	101	101 年完成建置國家能源計量標準實驗室，展現計量追溯能力	經濟部	標檢局
		驗證新能源及新產品技術	建立新形式產品系統性能與可靠性的評估技術，協助產業開發新產品。	101	1.98 年：住宅型系統國內外相關資料研析 2.101 年：建立新形式系統性能評估技術，如 BIPV	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
太陽光電	出口轉進	協助業者拓展國際市場	1.組織海外參展/拓銷團，協助廠商儘速切入國際大廠供應鏈 2.運用新鄭和計畫，拓銷海外新興市場	101	1.98 年度：籌組 3 項太陽光電展團 2.101 年：依廠商及市場需求持續籌組海外展團	經濟部	貿易局
			藉兩岸搭橋計畫完善產業價值鏈，擴大市場，以利全球布局	101	1.98 年：與中國國家能源局；國家發改委能源所進行「兩岸 PV 產業交流工作平台會議」 2.101 年：舉辦兩岸 PV 交流會議	經濟部	能源局
	內需擴大	培養 MW 級太陽光電發電系統整合廠	加速台電公司設置 10 MW 太陽光電發電系統	100	1.98 年：系統發包 7,715 kW 2.100 年：設置 10MW PV 系統	經濟部	台電公司
			加速推動民間太陽光電發電系統設置	101	1.98 年：累計補助 11MWP 2.101 年：累計補助 48MW	經濟部	能源局
			協助業者推動太陽能發電廠計畫	101	1.98 年：提供業者諮詢合作服務 2.101 年：辦理系統設置訓練	經濟部	能源局
		提供優惠補助，擴大內需市場	振興經濟擴大公共建設投資計畫中規劃裝置太陽光電系統	101	1.98 年：設置 1MW 2.101 年：累計設置 15MW	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
LED 照明光電	技術突圍	建立自主化技術能力	建立白光 LED 自主化技術，發光效率達到一般照明水準，以建構高值化白光 LED 生產基地，LED 光源躍進國際前三大	101	1. 建立 150 lm/W 白光 LED 自主化創新元件技術 2. 建立關鍵製程設備 MOCVD、HVPE 之開發能力，提高 LED 磊晶設備國產化	經濟部	技術處
		成立智權智庫及資金解決 IP 問題	成立白光 LED 照明專利資料庫，掌控全球 LED 照明系統應用 IP 現況	101	成立即時 IP 動態之白光 LED 照明專利資料庫	經濟部	技術處
			引介國發基金或創投公司提供資金投資業界併購國外公司以解決 IP 問題	99	98 年：針對我國 LED 扎根議題擬召開鼎談會，凝聚國內業者對 LED IP 議題之共識。	經濟部	工業局
		推進標準模組與創新應用	開發標準化模組，並協助國內 LED 照明業者建立模組關鍵零組件技術，性能達到市場化水準	101	1. 完成模組標準化規格制定，並運用業界科專輔導業者發展低成本差異化 LED 照明標準化模組。 2. 研發高性能 LED 系統技術，LED 元件至系統轉換效率 > 70% 98 路燈模組光效 80lm/W 3. 101 年：完成辦公燈具模組開發	經濟部	技術處 (能源局)

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
LED 照明光電	技術突圍	推進標準模組與創新應用	開發創新與智慧人因應用照明設計	101	1. 業界科專進行 AC LED 等創新應用技術開發 2. 引進國外設計公司發展創新應用 LED 照明設計，協助成立 3 家 LED 照明設計公司，完成 5 件國際合作設計案， 3. 進行智慧 LED 照明研究及實驗室建置計畫；完成台灣人因資料庫建立。	經濟部	技術處 (能源局)
	關鍵投資	推展具市場規模之模組技術與大廠	建立兩岸照明模組標準規格 加速市場擴張，並協助至少 5 家 LED 照明模組廠設廠	101	建立兩岸戶外及室內照明模組標準規格	經濟部	能源局
		成立國際照明企業 進軍國際市場	協助引進全球 LED 照明大廠	100	本計畫預定自 100 年起開始執行	經濟部	能源局
	研議兩岸共同成立世界級 LED 照明企業		101	本計畫預定自 99 年起開始執行 99 年：建立常態化產業合作及交流機制	經濟部	能源局	
	環境塑造	標準及驗證國際化	建立國家級 LED 照明實驗室，並與國際比對認可	101	預定 99 年建立國家級 LED 照明實驗室，並與美、中比對認可	經濟部	能源局
			建構兩岸 LED 產業標準，由兩岸標準發展成為全球標準。	100	完成 LED 光源加速壽命測試及 LED 路燈等標準技術交流及比對	經濟部	技術處

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
LED 照明光電	環境塑造	標準及驗證國際化	建構兩岸共通性測試驗證平台及互相認可測試認證機制	100	1.參考兩岸現行標準，規劃與制定 LED 區域標準 2.101 年建置 LED 產品檢測能量及提供產品檢測技術服務，執行試驗室間能力比對	經濟部	標檢局
			藉兩岸試點計畫創造 LED 照明產品商機	101	推動成立兩岸試點計畫，協助國內業者開拓大陸 LED 照明百億商機。	經濟部	技術處
		建置 LED 室內外照明系統產品標準檢測驗證平台	101	1.98 年：完成 LED 照明燈具制定標準 1 種、建置檢測技術能量與提供驗證平台服務 5 件 2.101 年：完成建置 LED 驅動電源供應器、燈具光生物安全性標準、檢測技術與驗證平台	經濟部	標檢局	
		建立 LED 照明國家計量標準	建立 LED 照明國家計量標準追溯體系及運作	101	101 年： 1.與國外 NIST/PTB/NMIJ 等國家實驗室進行國際合作 2 家。 2.建立 LED 照明國家計量標準追溯系統，完成空間分佈分光輻射通量標準及標準 LED 等技術研發。	經濟部	標檢局

LED 照明 光電	出口轉進	協助業者拓展國際市場	1.組織海外參展/拓銷團，協助廠商儘速切入國際大廠供應鏈 2.運用新鄭和計畫，拓銷海外新興市場	101	1.98年：預定補助公會參加4項國際照明展 2.101年：依市場需求，持續補助公會組團前往海外拓銷。	經濟部	貿易局
	內需擴大	開創LED節能照明國內應用市場	推動LED路燈示範計畫	98	換裝4,500盞	經濟部	能源局
			汰換25萬盞交通號誌燈	100	100年年省電0.8億度	經濟部	能源局
			規定政府機關全面汰換緊急出口燈(250萬具)、緊急照明燈(150萬具)、火警指示燈(30萬具)	101	1.修訂「政府機關及學校全面節能減碳措施」，納入應汰換緊急出口燈、緊急照明燈及火警指示燈為LED燈規定。 2.101年：透過台灣銀行共同採購及宣導公部門加強選用LED照明燈具，完成250萬具緊急出口燈、150萬具緊急照明燈、30萬具火警指示燈汰換。	各政府機關自行編列	
			研訂低效率及高污染性光源退出市場機制	101	本計畫預定自100年開始執行	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
風力發電	技術突圍	建立陸域風力機關鍵元件技術能量	開發國產 2 MW 自主品牌風力機系統整合技術，且關鍵元件自製率超過 50%，並通過國際認證	99	1.98 年：協助完成零組件製造 2.99 年：協助完成 2MW 風力機系統及自製率 50%以上	經濟部	能源局
			協助小型風力機發展	101	1.98 年：協助業者開發 10Kw 風光互補風力機 1 案。 2.101 年：協助業者開發高效率小型風力機整機技術 1 案。	經濟部	工業局
		開發離岸風力機抗颱風耐震利基關鍵技術	結合國際合作技術引進，進行 3MW 以上自主性抗颱風耐震型離岸風力發電設備產業技術開發	101	1.98 年：完成離岸風力機可行性分析 2.101 年完成 3MW 風力機技術引進簽約與細部設計	經濟部 (國科會)	能源局
	關鍵投資	協助設立 MW 級風力發電系統廠	協助國內成立 MW 級本土自主系統廠	99	1.98 年：協助完成系統廠規劃 2.99 年協助成立 1 家本土自主系統廠	經濟部	能源局
			建立風力機維修能量	推動國內業界進行國際合作，建立本土化維修體系與團隊	101	1.98 年：完成 2 個維修案例 2.101 年：建立 1 家本土化維修團隊	經濟部
		進行風力機系統智慧維護技術開發		101	1.98 年：完成維護系統建構分析 2.101 年建立齒輪箱與發電機智慧診斷與性能監測模組	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
風力發電	環境塑造	建立風力機測試驗證能力	協助國內業者規劃 MW 級風力機系統測試與驗證能量	99	1.98 年：協助完成機艙組裝規劃 2.99 年：協助通過 IEC 國際認證	經濟部	能源局
			建置 150kW 級風力發電系統產品標準檢測驗證平台	101	1.98 年：完成建置 150kW 以下風力發電系統標準 3 件、檢測技術能量及提供驗證平台服務 3 件 2.101 年 (1)完成建置 225kW 風力發電系統/組件標準、檢測技術及驗證平台 1 套 (2)規劃 MW 級風力發電系統/組件標準、檢測技術	經濟部	標檢局
			建立「風力發電關鍵元件與次系統檢測試驗室及驗證平台」	101	101 年：完成建置 MW 級葉片、齒輪箱、發電機、電力轉換器、電力鏈系統併網儲能等安全性能檢測驗證	經濟部	標檢局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
生質燃料	技術突圍	開發新料源與新技術	與國際同步，建立具特色之纖維素酒精技術，以稻桿為生產酒精之主要料源	104	<p>1.98年完成日進料1噸纖維酒精先導測試廠及技術驗證平台之服務設施</p> <p>2.101年建立核心製程量產技術，纖維酒精產率達55%以上，並開放技術移轉服務</p> <p>3.104年建立商轉示範廠量產技術運轉所需之技術依據，纖維酒精產率達70%</p>	原能會	
			依據國際商業化時程，突破微藻產油關鍵技術，培育廠商建立具國際競爭力之本土新料源技術及利用農林廢棄物，建立生質物裂解工業燃油與世界同步之技術，並建立具商業化規模之先導示範系統，技術移轉廠商。	101	<p>1.98年</p> <p>(1)篩選3株粗脂肪含量可達50%之藻種，並完成100公升之反應器建置及功能測試</p> <p>(2)完成柳杉快速裂解測試，生質油乾基產率可達56 wt%</p> <p>2.101年</p> <p>(1)噸級之微藻產油示範系統，微藻養殖光合反應器產率達50g/m²/day</p> <p>(2)1噸/日裂解產油系統，木材產油率達65%</p>	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
生質燃料	關鍵投資	建立國內生質燃料自主供應系統	輔導建立第二代生質燃料示範生產系統與示範工廠	101	1. 98 年 (1)與業者規劃合作建立戶外養殖測試系統 (2)裂解油品觸媒改質以業界合作方式進行共同研究 2. 101 年 完成第二代生質燃料(藻油及裂解燃油)示範生產系統與示範工廠各 1 家	經濟部	能源局
			依據「再生能源發展條例」研議利用休耕地或其他閒置之農林牧土地栽種能源作物之獎勵措施，穩定酒精工廠原料供應與強化競爭能力	98	研訂種植能源作物之獎勵辦法	經濟部	能源局
			檢討利用休耕地或廢耕地或其他閒置之農林牧土地栽種能源作物之現行作物制度與土地制度	100	將配合「再生能源發展條例」相關規定辦理。	農委會	
			依據全面供應 E3 汽油時程，協助業界投資設置酒精工廠	101	協辦獎勵優惠及解決相關問題	經濟部 (農委會)	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
生質燃料	環境塑造	建立國家標準，逐步提高添加比例	配合摻配比例之提高，修訂並發布國家標準及相關法規	101	1.98年：完成建置生質柴油硫含量標準檢測驗證平台 2.101年：完成建置酒精汽油標準檢測驗證平台	經濟部 (環保署)	能源局 標檢局
			建立生質燃料料源鑑定與特性計量標準追溯	101	1.101年：建置生質柴由料源鑑定與特性計量標準追溯	經濟部	標檢局
		強化廢食用油回收體系，增加生質燃料料源供應	整合建立食用油之用油標準、廢食用油回收系統及追蹤體系	99	98年：規劃作業 99年：標準、要點、系統訂定及推廣	國科會 衛生署 環保署	
	內需擴大	促進使用生質柴油與酒精汽油，帶動產業發展。	規劃推動全面供應 B2 生質柴油及 E3 酒精汽油計畫	101	1.98年 (1)7月推動北高都會區酒精汽油 E3 計畫 (2)完成全面供應 B2 計畫規劃 2.101年：推動全面供應 E3 計畫(實施期程視國內酒精工廠設立情況而定)	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
氫能與燃料電池	技術突圍	關鍵元件與周邊組件(BOP)技術自主化	建立燃料電池核心關鍵組件 (GDL、MEA、燃料重組器等) 本土化量產技術	101	完成 PEM 燃料電池所有核心關鍵組件自主量產技術	經濟部	能源局
			建立 BOP 自主量產技術	101	成立 BOP 開發聯盟；完成備用電力與電熱系統 BOP 組件自主量產	經濟部	能源局
		加強系統整合技術，提升效率至國際水準	提高熱電共生系統總效率、耐久性及降低成本	101	效率大於 70%，耐久超過 1 萬小時，成本低於 5,000 美元(1,000 台/年)	經濟部	能源局
		發展可攜式氫能產品，擴大利基應用市場與產業規模	開發商業化可攜式氫能充電器/電源	99	完成 IP 佈局、產品開發及技術移轉	經濟部	能源局
	關鍵投資	促成關鍵組件與系統在台量產	協助設立備用電力產品、技術或系統廠	101	協助至少 1 家業者進駐育成中心，建立電池組與系統小量產線	經濟部	能源局
	環境塑造	建置國際標準與驗證平台	制定燃料電池性能測試標準及檢測驗證平台	101	完成定置型發電機與燃料電池機車檢測驗證平台	經濟部	能源局 標檢局
			建置氫能與燃料電池系統產品標準檢測驗證平台	101	建置小型儲氫罐、小型充氫機、分散式產氫系統、充氫站、攜帶型/微型燃料電池用具、UPS 備用電力、電動倉儲搬運機/起重機等相關標準、檢測技術或驗證平台	經濟部	標檢局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
氫能與燃料電池	環境塑造	建立氫能與燃料電池國家計量標準	建立氫能與燃料電池國家計量標準追溯體系及運作	101	101年： 1.完成與國外 NIST/PTB/NMIJ 等國家實驗室進行國際合作。 2.建立氫能與燃料電池用氫氣流量暨成分計量標準追溯體系及服務	經濟部	標檢局
		研擬氫氣取得之相關協助措施	針對台灣各式廢氫轉供燃料電池能源應用進行研究評估	100	1.99年：完成我國氫源盤點分析，並對廢氫與其他氫源燃料電池應用進行比較 2.100年：完成廢氫應用於燃料電池之節能減碳分析及有機氫(Toluene)可行性分析	經濟部	能源局
	出口轉進	促成兩岸及國際技術合作，參加國際大展	建立兩岸合作平台	101	定期與中國氫能學會及全國氫能標準化技術委員會進行研討交流	經濟部	能源局
			協助業界與潛力市場技術合作及至少 1 家業者切入國際供應鏈	101	1.101年：協助 1 家業者切入日本市場 2.101年：協助 1 家電熱系統業者與美國業者合作進入北美市場	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
氫能與燃料電池	出口轉進	促成兩岸及國際技術合作，參加國際大展	參加國際大展，協助業界進入國際市場	101	組團參加國際大展(如德國漢諾威、日本 FC EXPO、北美 FCS&E 等等)	經濟部	能源局
	內需擴大	推動示範補助計畫，加速產品開發	推動燃料電池示範應用補助計畫，將產品驗證導入市場	101	98年：成立示範驗證推動辦公室	經濟部	能源局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
能源資通訊	技術突圍	提升技術研發能量，建立自主系統	建立電表通訊技術，協助 1 家-2 家國內廠商開發電表資料管理系統	101	98 年：完成低壓 AMI 通訊測試系統(50 戶)建置	經濟部	能源局
			建立家庭及工業智慧能源管理系統技術	101	98 年：發展住商節能管理應用系統，並技轉予 2 家廠商	經濟部	能源局
			透過主導性新產品，協助 1 家-2 家廠商開發智慧電表、集中器等 AMI 相關產品	101		經濟部	工業局
	環境塑造	制定國家標準，接軌國際規範	制定電力系統資訊交換標準及建立智慧電表驗證機制	100	98 年：評估國際智慧電表通訊規範(ANSI C12/ IEC62056)	經濟部	能源局
			建立國家級節能產品能源效率標準驗證平台	101	101 年： 1.完成成立智慧電表型式驗證實驗室 2.建置能源智慧儀表標準檢測能量，提供國內技術服務 3 家	經濟部	標檢局
			加強時間電價之相關推動措施	100	98 年：選用時間電價用戶增加 6,500 戶。 99 年：選用時間電價用戶增加 6,500 戶。 100 年：選用時間電價用戶增加 7,000 戶。	經濟部	台電公司

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
能源資通訊	內需擴大	以 AMI 內需，帶動產業發展	2 萬 3 千戶高壓以上用戶設置智慧型電錶 AMI	101	98:完成高壓 AMI 資訊系統建置及通訊系統功能測試	經濟部	台電公司
			推廣住商及工業智慧能源管理系統	101	98 年:完成 50 戶家庭節能管理示範系統規劃	經濟部	能源局
			規劃建置 10 萬戶低壓 AMI 用戶示範系統	101	100 年：開始建置 1 萬戶低壓 AMI 系統。 101 年：驗證 1 萬戶低壓 AMI 系統之可用性、穩定性、開放性及擴充性等效益評估可行，再逐步規劃推動後續系統建置。	經濟部	台電公司

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
電動車輛	技術突圍	開發高能量電池材料、動力電池及高效率關鍵模組	掌握關鍵 IP <ul style="list-style-type: none"> 電池及模組成本降為目前的 1/3 壽命延長 2 倍至 10 年 5 分鐘快充電池材料	102	1.98 年：國內外專利申請 1 件 技術移轉 1 件 2.99 年：大型電池試量產 3.102 年：新開發高能量材料導入大型電池	經濟部	技術處
			發展核心關鍵技術 <ul style="list-style-type: none"> 馬達(含驅控器)功率密度提升 40% 電能運用效率提升 20% 輕量化技術減重 10% 電動車延距技術開發	102	1.98 年：發展輕型電動車電動動力系統，以輕型電動車聯盟帶動產業 2.102 年：建立電動汽車技術平台，開發驗證 4 項(動力/電能/底盤/附件)關鍵模組	經濟部	技術處
			協助業者運用研發單位開發前瞻技術，開發商品化產品	103	1.98 年：透過主導性、薪傳四、即時性計畫等政策性工具協助業者引進技術 2.103 年：協助業者運用政府政策性工具將產品商品化	經濟部	工業局
	環境塑造	建置電動車輛測試標準，建立模組化系統整合驗證平台	建立元件與系統工程發展平台 建立電動車輛整車與零組件驗證平台與測試技術，協助業界發展關鍵零組件以應用於不同規格車輛系	101	1.98 年尚未進行。 2.102 年完成各型電動車輛驗證及法規標準建議	經濟部	技術處

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
電動車輛	環境塑造	建造大型電動車輛研發基礎設施發展基地	透過產業群聚建置完整系統研發及實驗運行驗證平台，促使異業廠商聯合研發創新，吸引兩岸 30 家廠商投入，並以聯合行銷取得全球領先地位。	101	1.98.09-99.05 進行先期研究評估 2.103 年完成基礎設施發展基地	經濟部	技術處
		制定電動車輛相關檢驗標準	制定電動車輛整車及其馬達、電池、模組及充電器等重要組件之標準檢測驗證能量	101	1.本計畫自 100 年開始執行 2.101 年：交通部制定電動車輛整車安全及經濟部制定電動車輛其馬達、電池、模組及充電器等 5 項標準	經濟部 交通部	標檢局
	內需擴大	補助購置優勢產品形成規模效益	提供電動機車購置補助促成 4 年 16 萬輛使用	101	1.98 年：至少 1 家以上廠商通過認可為可受補助之合格產品。 2.101 年：至少 5 款以上可受補助之合格產品上市	經濟部	工業局
		建置充電設施，提升電動車輛使用之方便性	推動業者設立電動機車充電及維修體系	101	1.98 年：要求合格廠商於其目標區域內，依要點要求設置維修及充電設施。 2.101 年：全台灣各鄉鎮市區最少能有 1 站維修及充電設施。	經濟部	工業局

產業	推動策略	具體措施	行動計畫	完成時程	績效指標	主(協)辦機關	執行單位
電動車輛	內需擴大	建置充電設施，提升電動車輛使用之方便性	與地方政府合作建立電動機車公共充電設施	101	1.98 年：推動地方政府規劃公共充電設施。 2.101 年：促使 3 個以上的縣市推動公共充電設施。	經濟部	工業局 能源局

陸、經費來源

推動「綠色能源產業旭升方案」行動計畫，自 98 年至 101 年(計 4 年)所需經費約 373.89 億元，由相關負責部會編列年度預算支應，其中經濟部約 329.47 億元，行政院國家科學委員會約 41.35 億元、行政院原子能委員會約 3.07 億元。以產業別所需經費分配，其中太陽光電產業約 166.87 億元、LED 照明光電產業約 39.75 億元、風力電產業約 14.71 億元、生質燃料產業約 11.23 億元、氫能與燃料電池產業約 23.84 億元、能源資通訊產業約 30.25 億元、電動車輛產業約 45.89 億元、能源國家型科技計畫前瞻科技研究經費約 41.35 億元。單位別及產業別 98 年至 101 年經費需求配置如表 2，至 98 年與 99 年經費需求細項如附錄。

**表 2 「綠色能源產業旭升方案」行動計畫 98 年至 101 年
經費需求配置表**

單位	產業	98 年至 101 年經費需求 (單位：新台幣億元)				合計
		98 年	99 年	100 年	101 年	
經濟部	太陽光電	24.30	35.40	57.28	48.51	165.49
	LED 照明 光電	6.42	5.99	15.25	12.09	39.75
	風力發電	1.53	0.81	6.28	6.09	14.71
	生質燃料	1.58	2.11	3.00	2.85	9.54
	氫能與燃料 電池	3.45	3.85	7.65	8.89	23.84
	能源通訊	2.96	8.55	8.59	10.15	30.25
	電動車輛	1.5	6.05	15.68	22.66	45.89
	合計	41.74	62.76	113.73	111.24	329.47
國科會	能源國家型 科技計畫前 瞻科技研究	5.35	10	12	14	41.35
原子能 委員會	太陽光電	-*	-*	0.69	0.69	1.38
	生質燃料			0.89	0.8	1.69
	合計			1.58	1.49	3.07
總計		47.09	72.76	127.31	126.73	373.89

備註：*原子能委員會相關綠色能源產業 98 年經費 3.58 億元
及 99 年 2.08 億元未納入本表中

柒、預期成效

目前我國的綠色能源相關產業已建立一定基礎，97 年的總產值約 1,603 億元(占我國製造業的 1.2%)。而整體綠色能源產業預估至 101 年產值可以提高至 4,155 億元，104 年產值可以提高至 1 兆 1,580 億元(估計可約占我國該年製造業總產值的 6.6%)，以達兆元產值規模，並可望帶動民間約 2,000 億元以上的相關投資及創造 11 萬個就業機會。

太陽光電產業預估 101 年產值約 2,137 億元，104 年產值達 4,500 億元；LED 照明光電產業 101 年產值約 1,456 億元，104 年產值達 5,400 億元；風力發電產業 101 年產值約 75 億元，104 年產值達 200 億元；生質燃料產業 101 年產值約 74 億元，104 年產值達 245 億元；氫能與燃料電池產業 101 年產值約 60 億元，104 年產值達 130 億元；能源資通訊產業 101 年產值約 300 億元，104 年產值達 1,000 億元；電動車輛產業 101 年產值約 52.5 億元，104 年產值達 105 億元。

捌、成效考核

一、組織與分工

為使本行動計畫得以順利推動，規劃建立組織與分工如下：

- (一)成立「經濟部綠色能源產業發展會報」，由經濟部次長擔任召集人，經濟部各相關單位就職能分工，進行各項行動計畫之推動。
- (二)成立「經濟部綠色能源產業發展專案辦公室」，以單一窗口專案專人方式，持續提供綠色能源業界服務。
- (三)成立「綠能產業技術服務團隊」與「綠能產業服務團隊」，協助業界解決有關技術、投資、檢測等問題，並提供國內外市場資訊，協助開拓新市場及提升產業競爭力。

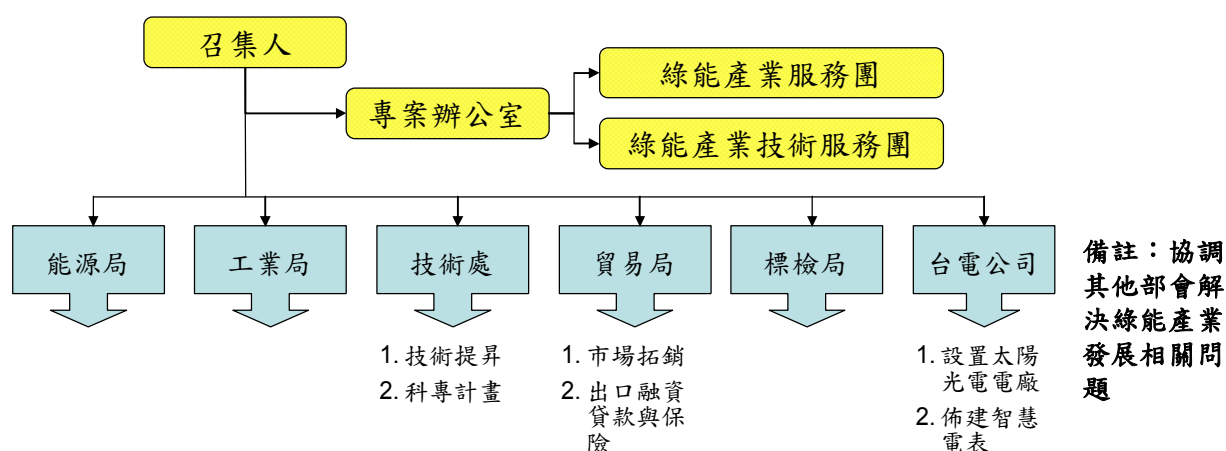


圖 10 組織與分工

二、執行與考核機制

為落實本行動計畫，規劃執行與追蹤管考機制如下：

- (一)每 3 個月召開 1 次會報，檢討各行動計畫執行進度。
- (二)各主辦機關負責之計畫，應自行控管行動計畫進度。
- (三)由「經濟部綠色能源產業發展專案辦公室」負責整合與協調作業。
- (四)服務團隊將以下列措施直接進入市場、輔導廠商，並協助解決問題，工作內容包括：
 1. 巡迴拜訪產業，瞭解產業動態。
 2. 提供諮詢與輔導，儘速解決業者問題。
 3. 發掘產業問題，並協調相關單位分工克服。
 4. 落實特定大型投資計畫案。
 5. 詳實記錄工作日誌及填具週報，俾利後續追蹤。

附錄

綠色能源產業旭升方案98年與99年經費需求細項

單位：新台幣千元

機關名稱	項目	98年度預算數					99年度預算案數				
		中央政府			地方政府	中央政府			地方政府		
		公務預算		特種基金		公務預算		特種基金			
		總預算	特別預算			總預算	特別預算				
二、綠色能源產業旭升方案		4,708,942	1,428,543	484,400	2,795,999	658,000	7,275,776	2,416,605	1,000,000	3,859,171	1,086,000
太陽光電產業		2,430,157	309,758	484,400	1,635,999	-	3,539,608	303,437	1,000,000	2,236,171	-
經濟部主管		2,430,157	309,758	484,400	1,635,999	-	3,539,608	303,437	1,000,000	2,236,171	-
經濟部	1.冶金級多晶矽及新型太陽電池計畫	88,473	88,473	-	-	-	87,156	87,156	-	-	-
	2.薄膜太陽能製程設備及模組關鍵技術研發計畫	97,660	97,660	-	-	-	93,781	93,781	-	-	-
	3.新世代能源材料關鍵技術開發計畫	68,625	68,625	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.1新世代能源系統關鍵技術開發計畫	-	-	-	-	-	70,000	70,000	-	-	-
能源局	1.擴大公共建設投資計畫-太陽光電系統設置(愛臺12項建設計畫)	484,400	-	484,400	-	-	1,000,000	-	1,000,000	-	-
	2.推動2萬戶屋頂設置太陽光電發電系統	600,000	-	-	600,000	-	700,000	-	-	700,000	-
標準檢驗局	建置太陽光電模組及系統標準檢測驗證平台	55,000	55,000	-	-	-	52,500	52,500	-	-	-
台電公司	太陽光電第一期計畫--10MW太陽光電廠	755,999	-	-	755,999	-	1,066,171	-	-	1,066,171	-
	能源局(5年100億元)太陽光電產業技術研發	280,000	-	-	280,000	-	470,000	-	-	470,000	-
LED照明產業		641,887	322,887	-	319,000	658,000	599,053	406,053	-	193,000	1,086,000
經濟部主管		641,887	322,887	-	319,000	658,000	599,053	406,053	-	193,000	1,086,000
經濟部	高效能半導體光源及應用計畫	84,887	84,887	-	-	-	79,053	79,053	-	-	-
	政府機關全面汰換緊急出口燈緊急照明燈火警指示燈	-	-	-	-	600,000	-	-	-	-	1,000,000
工業局	白光LED照明產業發展計畫	16,000	16,000	-	-	-	16,000	16,000	-	-	-
標準檢驗局	LED室內外照明系統產品標準檢測驗證平台	18,000	18,000	-	-	-	7,000	7,000	-	-	-
能源局	1.補助交通號誌燈汰換	204,000	204,000	-	-	-	304,000	304,000	-	-	-
	2.各縣市政府交通號誌燈汰換	-	-	-	-	58,000	-	-	-	-	86,000
	3.補助各鄉鎮LED路燈示範計畫	130,000	-	-	130,000	-	-	-	-	-	-
	能源局(5年100億元)LED照明光電產業技術研發	189,000	-	-	189,000	-	193,000	-	-	193,000	-
風力發電產業		152,800	72,800	-	80,000	-	80,800	80,800	-	-	-
工業局	協助小型風力機發展	6,000	6,000	-	-	-	10,000	10,000	-	-	-
標準檢驗局	建置150KW級風力發電系統產品標準檢測驗證平台	8,000	8,000	-	-	-	12,000	12,000	-	-	-
	能源局(5年100億元)風力發電產業技術研發	138,800	58,800	-	80,000	-	58,800	58,800	-	-	-
能源資訊		296,000	-	-	296,000	-	855,000	-	-	855,000	-
台電公司	2.第六配電計畫--AMI案	190,000	-	-	190,000	-	750,000	-	-	750,000	-
	能源局(5年100億元)能源資訊產業技術研發	106,000	-	-	106,000	-	105,000	-	-	105,000	-
生質燃料產業		158,000	13,000	-	145,000	-	211,000	11,000	-	200,000	-
經濟部主管		158,000	13,000	-	145,000	-	211,000	11,000	-	200,000	-
標準檢驗局	研擬與建置生質柴油標準、檢測技術及驗證平台	13,000	13,000	-	-	-	11,000	11,000	-	-	-
能源局	推動北高市都會區供應E3計畫	25,000	-	-	25,000	-	50,000	-	-	50,000	-
	能源局(5年100億元)生質燃料產業技術研發	120,000	-	-	120,000	-	150,000	-	-	150,000	-
氫能與燃料產業		345,000	25,000	-	320,000	-	385,000	25,000	-	360,000	-
經濟部主管		345,000	25,000	-	320,000	-	385,000	25,000	-	360,000	-
標準檢驗局	建置氫能與燃料電池系統產品標準檢測驗證平台	25,000	25,000	-	-	-	25,000	25,000	-	-	-
能源局	推動燃料電池示範應用補助計畫	60,000	-	-	60,000	-	100,000	-	-	100,000	-
	能源局(5年100億元)氫能與燃料電池產業技術研發	260,000	-	-	260,000	-	260,000	-	-	260,000	-
電動車輛產業		150,000	150,000	-	-	-	605,000	590,000	-	15,000	-
經濟部主管		150,000	150,000	-	-	-	605,000	590,000	-	15,000	-
經濟部	電動車輛系統模組與關鍵技術開發	-	-	-	-	-	200,000	200,000	-	-	-
經濟部	9.儲電元件與系統技術開發	-	-	-	-	-	240,000	240,000	-	-	-
工業局	1.推動可抽換式鋰電池電動機車	150,000	150,000	-	-	-	150,000	150,000	-	-	-
	能源局(5年100億元)電動車輛產業技術研發	-	-	-	-	-	15,000	-	-	15,000	-
國科會主管		535,098	535,098	-	-	-	1,000,315	1,000,315	-	-	-
國科會	能源國家型科技計畫前瞻科技研究	535,098	535,098	-	-	-	1,000,315	1,000,315	-	-	-