



行政院第二十五次科技顧問會議  
議題貳：發展永續能源

報告案二

提升自產能源比例及能源效率  
增進國家能源安全

經 濟 部

94年4月23日



# 內容大綱

- 一、背景說明
- 二、國內能源供需現況與問題檢視
- 三、2010年新能源、節能目標、技術面、制度面與經濟面達成策略
- 四、結論



# 一、背景說明

【貳:發展永續能源】

## 永續能源的重要性

- 依據EIA之預測，自2005年至2025年能源需求仍以化石燃料為主，再生能源的需求量將成長33%（含水力發電）。
- 為降低傳統化石能源對環境之影響，國際間已建立共識，積極推動增加永續能源之開發與使用。

單位：百萬公噸油當量

能源別	預測					年平均成長率 2001~2025
	2005	2010	2015	2020	2025	
石油	4,138	4,672	5,141	5,640	6,181	1.9%
	37.9%	39.4%	39.4%	39.4%	39.4%	
天然氣	2,596	2,734	3,074	3,498	3,944	2.2%
	23.8%	23.1%	23.6%	24.4%	25.1%	
煤炭	2,538	2,722	2,938	3,195	3,533	1.6%
	23.2%	22.9%	22.5%	22.3%	22.5%	
核能	701	751	791	801	766	0.6%
	6.4%	6.3%	6.1%	5.6%	4.9%	
水力、再生能源	948	983	1,089	1,174	1,270	1.9%
	8.7%	8.3%	8.4%	8.2%	8.1%	
合計	10,919	11,861	13,033	14,308	15,694	1.8%

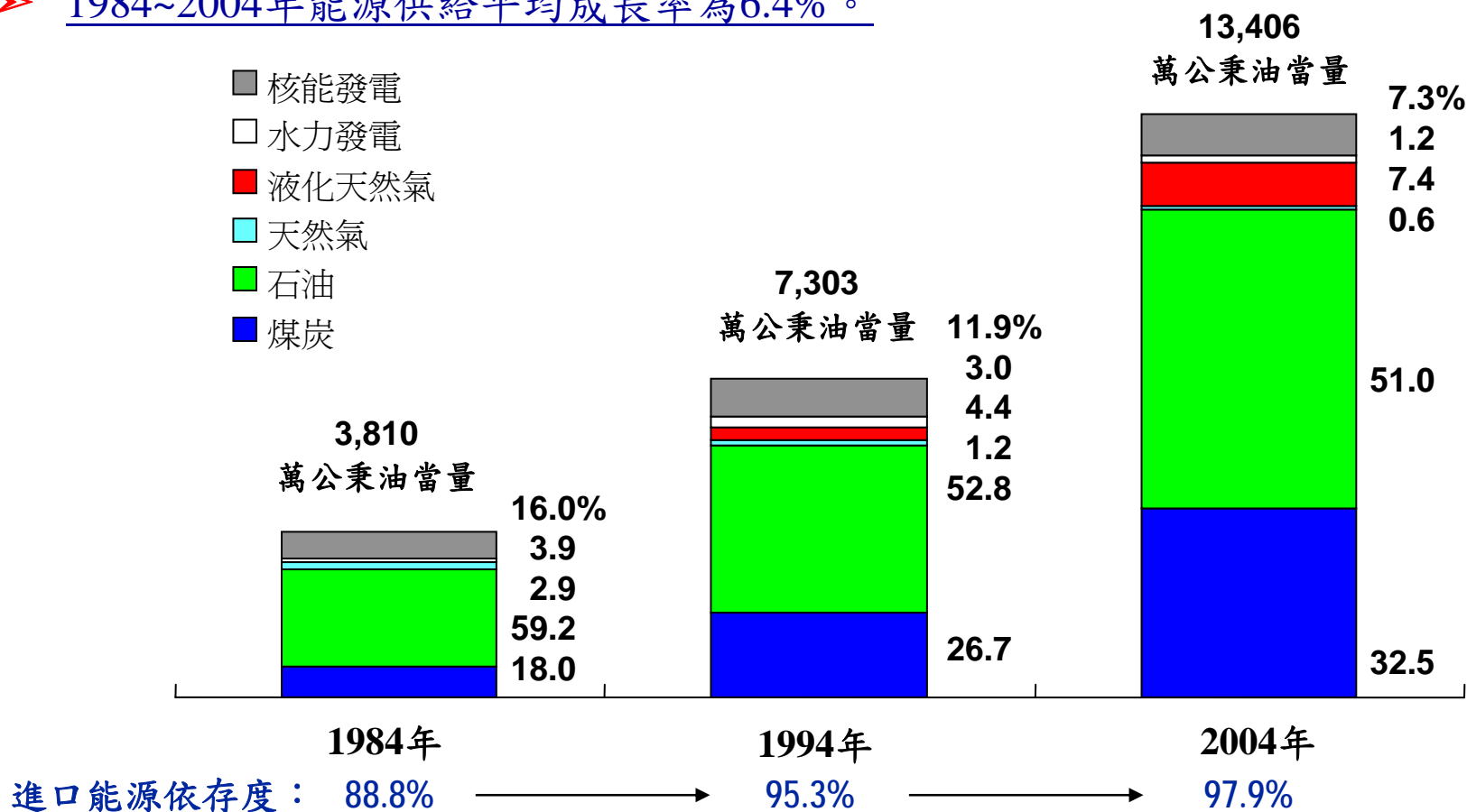
資料來源：EIA「International Energy Outlook 2004」。

## 二、國內能源供需現況與問題檢視

【貳：發展永續能源】

### (一) 能源供給結構

- 自有能源貧乏，97.9% 依賴進口。
- 能源供給結構，以進口原油為主，其中76.7% 來自中東地區。
- 1984~2004年能源供給平均成長率為6.4%。



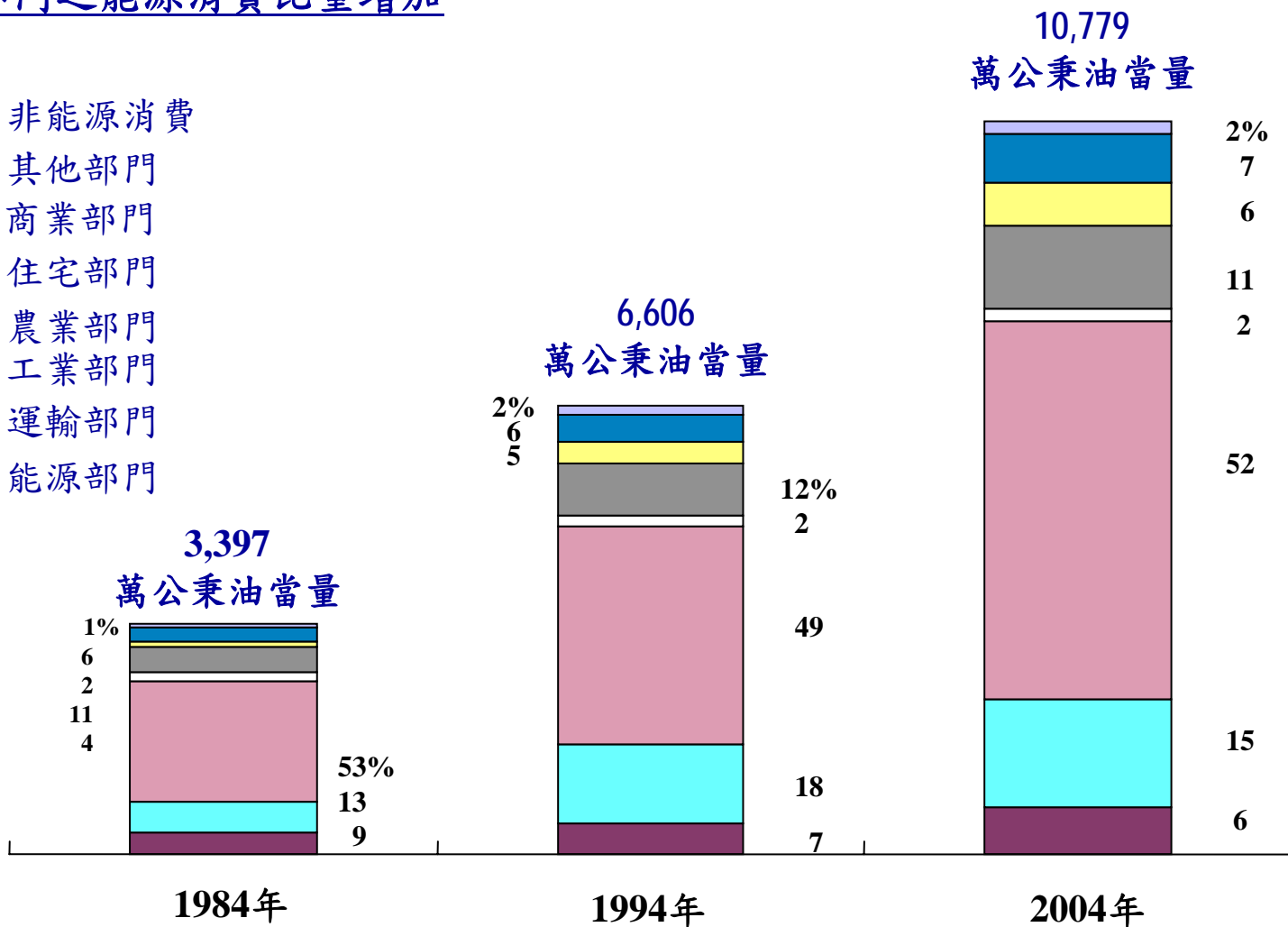


【貳:發展永續能源】

## (二) 能源消費結構 (部門別)

### ➤ 民生部門之能源消費比重增加

- 非能源消費
- 其他部門
- 商業部門
- 住宅部門
- 農業部門
- 工業部門
- 運輸部門
- 能源部門

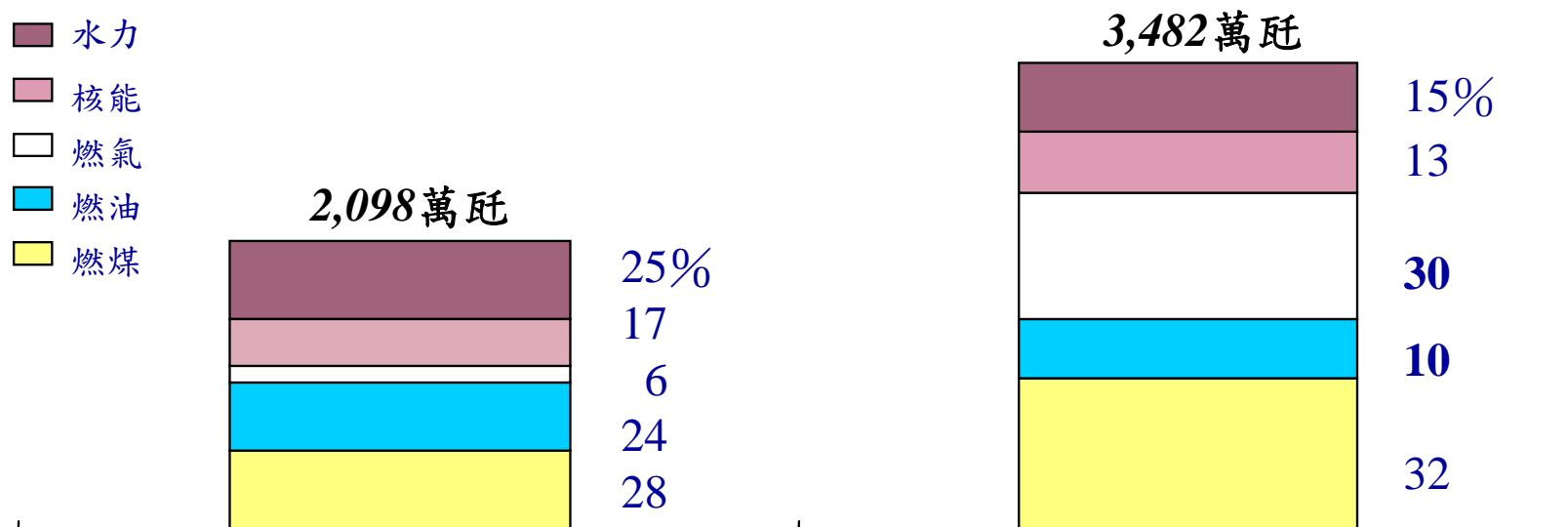




【貳:發展永續能源】

### (三) 電力裝置容量配比

➤ 1994-2004年年平均成長率：總裝置容量：**3.1%** 尖峰負載：**1%**

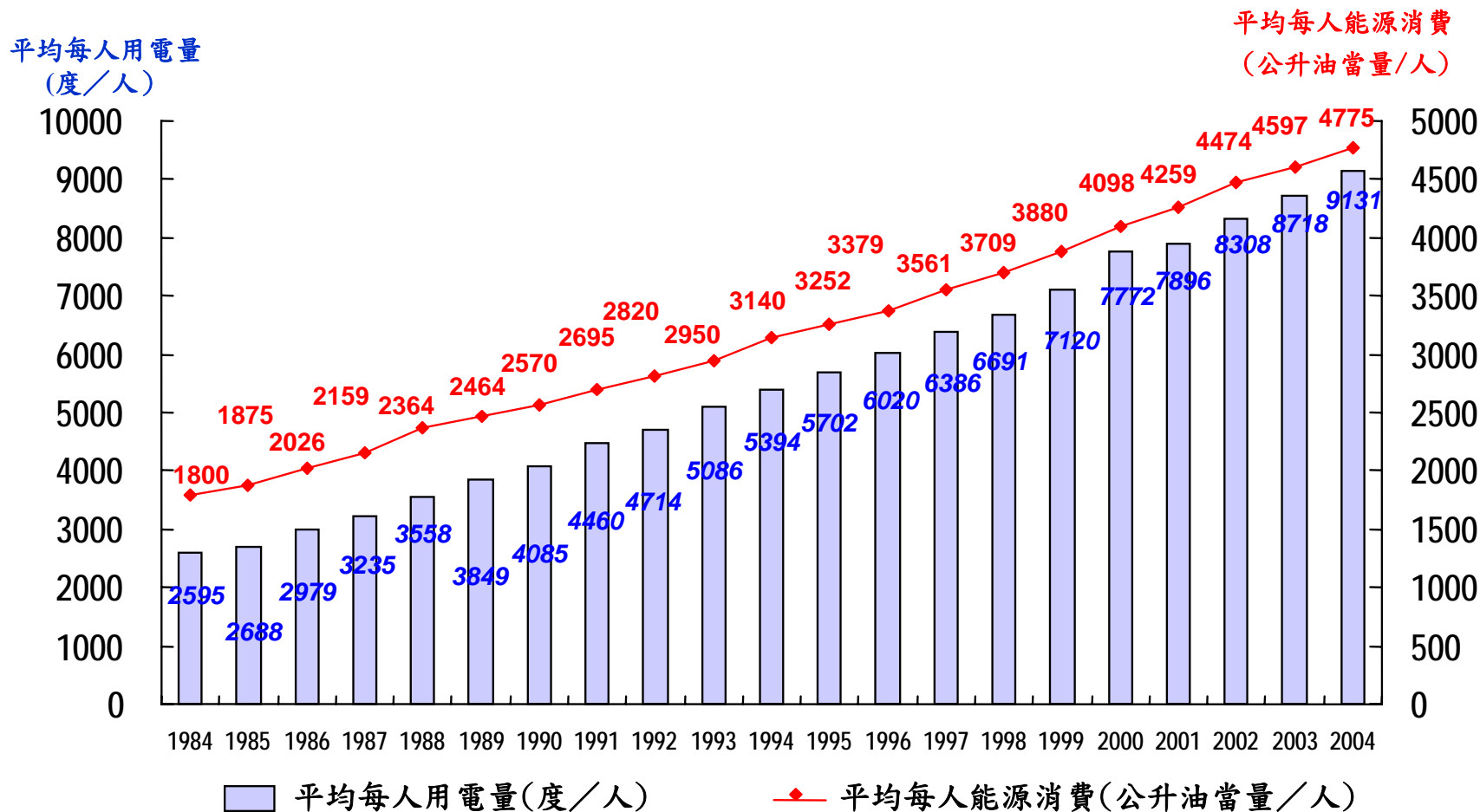


備用容量率 <sup>(註)</sup> ：	<b>4.8 %</b>	<b>20.2 %</b>
尖峰負載(萬瓩) <sup>(註)</sup> ：	<b>1,861</b>	<b>2,353</b>
民營電廠占比：	<b>0 %</b>	<b>17 %</b>
汽電共生占比：	<b>8 %</b>	<b>17.7 %</b>

註：圖不含汽電共生

### (四) 每人能源消費量與用電量變化

1984-2004年間  
 ▶▶▶ 平均每人能源消費年平均成長率 **5.0%**  
 ▶▶▶ 平均每人用電量年平均成長率 **6.5%**



能源消費 = 自產 + 進口 - 出口 - 國際航運 - 存貨變動 - 轉變投入 + 轉變產出 - 損耗及誤差



### 三、2010年新能源、節能目標、技術面、制度面 與經濟面達成策略

#### (一) 再生能源

- 主要國家採行措施
- 我國再生能源發展目標與策略
- 面臨課題及對策

#### (二) 節約能源

- 主要國家採行措施
- 我國節能策略
- 重點節能成效
- 面臨課題及對策

#### (三) 再生能源及節約能源逐年目標規劃





## (一) 再生能源

【貳:發展永續能源】

### 主要國家採行措施

國家	主要措施	未來目標
德國	再生能源優先法(Act on Granting Priority to Renewable Energy Sources)，規範公用電業有向再生能源發電者購買電力的義務。	2010 年再生能源發電量占比約為 12.5%。
英國	公用事業法(Utilities Act)，要求電業之電力供應必須一部分產自政府認可之再生能源，稱為「再生能源義務」(Renewable Obligation)。	2010 年再生能源發電量占比約為 10%。
日本	電業之再生能源配比義務(Renewable Portfolio Standards, RPS)。要求電力公司一定比例之電力需來自再生能源。	2010 年再生能源發電量占比約為 10.8%。

註：一般國際計算再生能源均含水力發電



## 我國再生能源發展目標與策略

【貳:發展永續能源】

### ➤ 行政院院長93.7.17.聽取經濟部「再生能源發展策略與措施報告」裁示

1. 再生能源發展，仍應以2010年再生能源發電容量配比達10%為目標。
2. 風力發電技術已趨成熟，為近程推動重點。輔以其他再生能源發電如地熱、生質能、水力發電等，全面有效運用再生資源。
3. 太陽光電具發展潛力，現階段以加強技術研發，提升技術及扶植國內產業發展為主，使發電成本更具經濟效益，並再全面推廣。
4. 持續推動太陽能熱水系統普及運用（截至93年底為131萬平方公尺，每年預計以10萬平方公尺增加）。



【貳:發展永續能源】

## 我國再生能源推動現況

項目	2010 目標 (萬瓩)	已商轉容量 (萬瓩)	籌設興建容量 (萬瓩)	規劃容量 (萬瓩)	尚待規劃容量 (萬瓩)
風力	215.97 (100%)	1.25 (0.58%)	64.47 (29.85%)	88.16 (40.82%)	62.09 (28.75%)
太陽光電	2.1 (100%)	0.0618 (2.94%)	0.0262 (1.25%)	1.572 (74.86%)	0.44 (20.95%)
生質能	74.1 (100%)	54.1 (73.01%)	8.83 (11.92%)	0.4 (0.54%)	10.77 (14.53%)
水力	216.8 (100%)	190.8 (87.96%)	24.2 (11.2%)	0.1 (0.04%)	1.7 (0.92%)
地熱	5 (100%)	0	0	0.5 (10%)	4.5 (90%)
合計	513.97 (100%)	245.8 (47.71%)	97.94 (19.07%)	90.73 (17.67%)	79.5 (15.54%)

- 註: 1. 太陽熱能利用部分, 目前國內每年新增安裝面積8萬平方公尺以上, 為世界第八大市場, 截至93年12月底累計安裝面積達131萬平方公尺, 相當於每年可提供6.94萬公噸液化石油氣(LPG), 節約能源總值達20.1億元/年, 為世界第十大安裝利用國, 若以土地面積計算安裝密度, 則為世界第三大安裝利用國。預估2010年推廣目標為安裝面積增至214萬平方公尺。
2. 生質柴油部分, 藉由委辦計畫, 推動生質柴油之應用。



## 目標達成策略

### ➤ 風力發電

目標:至2010年累計裝置容量達215.9萬瓩

策略:

- 協助已規劃案，全力排除設置障礙。
- 尋找新可行風力發電場。
- 提高風力發電系統設置之獎勵誘因

### ➤ 太陽光電發電

目標:至2010年累計裝置容量達2.1萬瓩

策略:

- 積極推動示範性計畫，陽光電城、代表性建築等
- 加強離島與偏遠地區發電系統之設置
- 積極協助國內太陽光電產業發展



## ➤ 生質能發電

目標:至2010年累計裝置容量達74.1萬瓩

策略:

- 協助環保署推動規劃區域性廢棄物衍生燃料(RDF)製造與發電應用體系。
- 協助沼氣發電電價收購。
- 協助民間建立農業廢棄物(如稻殼)發電系統。
- 推動利用事業廢棄物(如造紙業)製造RDF作為發電鍋爐燃料，並協調設立共同發電系統。



## ➤ 慣常水力發電

目標:至2010年累計裝置容量達216.8萬瓩

策略:

- 推動5件台電公司開發水力發電計畫，合計裝置容量17.1萬瓩。
- 推動6件民間業者開發水力發電計畫，合計裝置容量 7.2 萬瓩。
- 在不影響生態環境下，請台電公司提供可開發之小水力發電資訊供民間參考。

## ➤ 地熱發電

目標:至2010年累計裝置容量達5萬瓩

策略:

- 依據本部(能源局)『地熱發電示範系統探勘補助要點』協助地方政府規劃對當地地熱資源探勘。
- 協助地方政府全盤規劃(技術面及財務面)地熱開發計畫。

# 我國再生能源技術推動階段

【貳:發展永續能源】

發展階段 推廣項目	研發	示範	推廣	普及
慣常水力發電				
風力發電				
太陽光電				
地熱發電				
生質能發電				

1. 慣常水力發電已商業化，目前係以優惠電價收購為主。
2. 風力發電已由示範階段朝向推廣階段，未來將積極提供獎勵誘因。
3. 太陽光電因成本較高，現階段積極投入研究發展、產業發展。
4. 地熱發電將在國內建立示範系統，並輔以優惠電價收購。
5. 生質能發電方面，沼氣發電已由本部及環保署提供獎勵補助；農業廢棄物發電則輔以優惠電價收購。



## 我國現行再生能源獎勵補助措施

【貳：發展永續能源】

種類	獎勵措施名稱	推動現況
太陽光電	<p>太陽光電發電示範系統設置補助要點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 補助金額：15萬元/kW</li> <li>▪ 補助上限：系統設置費50%</li> </ul>	目前累計設置完成69套示範系統（618瓩）。
地熱	<p>地熱發電示範系統探勘補助要點</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 補助上限：地熱探勘成本50%</li> </ul>	正協助推動宜蘭清水地熱利用，初期規劃設置5,000瓩示範廠（視探勘結果確定容量）。
再生能源電能收購	<p>台灣電力股份有限公司 再生能源電能收購作業要點</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以每度電2元收購。</li> <li>2. 至目前為止已評選通過9.9萬瓩。</li> <li>3. 再生能源總收購由30萬瓩擴增至60萬瓩(93.07.13公告)，簽約年限由10年延長至15年，並且每年評選次數由2次增至6次</li> </ol>
財稅獎勵	<p>促進產業升級條例</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公司購置新及淨潔能源設備支出11%內，得抵減營利事業所得稅。</li> </ol>
	<p>公司購置節約能源或利用新及淨潔能源設備或技術適用投資抵減辦法</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 投資新及淨潔能源產業之股票價款10%-20%內，營利事業或個人得抵減營利事業所得稅或綜合所得稅或公司選擇適用5年免徵營利事業所得稅。</li> <li>3. 二年加速折舊。</li> <li>4. 低利貸款：不超過郵政2年期儲金年息機動利率加2.45%。</li> </ol>
	<p>關稅減免</p>	國內無產製再生能源設備進口免關稅。





## 面臨課題及對策

### 1.建構再生能源發展環境

- 加速再生能源發展條例立法通過，以建立再生能源永續發展制度環境。
- 調整優惠躉購費率，合理反映外部成本，以擴大鼓勵再生能源使用。
- 檢討修正再生能源輸配電併聯問題，促進再生能源發電系統設置。

### 2.輔導國內再生能源產業發展

- 藉再生能源市場之擴大，帶動國內再生能源技術與產業之發展。

### 3.再生能源技術研發方面

- 透過科技之協助儘速達成再生能源發展目標。



## (二) 節約能源

【貳:發展永續能源】

### 主要國家採行措施

國別 措施	美國	日本	韓國	台灣
1. 建築法規	訂定建築能源法規標準	訂定住宅隔熱性能標準	訂定新的大型建築物必須附有省能計畫	訂定建築外殼耗能指標並據以實施
2. 器具標準	國家能源器具節省法案 NAECA，明訂效率標準	依省能源法訂定能源效率基準	訂定用電器具能源效率標準	訂定設備器具能源效率標準
3. 能源效率標示/標章	推動強制性能源效率標示及能源之星	推動強制性能源效率標示及加入美國能源之星計畫	推動強制性能源效率標示	推動節能標章並引進美國能源之星
4. 能源查核	自願性查核，委由民間機構及學術單位辦理	對中小型公司能源查核，費用全免。大型和中型公司之查核工作由日本省能中心負責，費用由廠商自負	依據用電大小可分成中、小型廠商的能源查核及大型廠商能源查核	執行能源用戶查核制度，輔導能源大用戶訂定節約能源目標及執行計畫
5. 汽車燃料效率標準	訂定整廠加權平均油耗 (CAFÉ) 總量標準，逐車課徵過耗稅	訂定車輛效率基準	要求新車標示平均里程數	訂定汽機車輛耗能標準
6. 投資補助 & 租稅獎勵	對能源效率採購的稅務優惠	省能源補助法明訂政府有提供投資節能設備擔保之義務，並在貸款利率上予以補助	政府提供投資節能設備者減稅的優惠措施	政府提供購置節能設備與技術之租稅獎勵、低利貸款
7. 節能教育宣導	-辦理展覽活動及宣導 製作文宣品、網站 -加強能源效率公共教育計畫	-定期發佈節能產品目錄，辦理 節能產品和技術評選活動 -對節能日活動進行評估及成果 -舉辦能源效率展覽和各種大型活動	-通過簽訂節能約定形式讓企業和公眾自動參與 節能 -舉行節能巡迴展示會， 推廣節能	-大眾媒體宣導及展示 -學校能源教育宣導 -產業技術服務、展覽活動 及節能績優廠商選拔

註：資料來源台灣為經濟部能源局。美、英、澳、日為 IEA 2002 報告。



# 我國節能策略

## 強制性能源效率管理

- 執行能源用戶查核制度
- 實施建築外殼能源效率管理
- 執行用電器具（冷氣機、電冰箱、螢光燈管、螢光燈安定器、感應電動機、冰水主機等）、車輛（小客車、小貨車、小客貨兩用車及機車）、漁船引擎等強制性效率管理，不符合容許耗用能源標準者不准進口及在國內銷售。

## 技術服務

- 成立產業、商業及政府機關節能技術服務團，分別針對產業部門之五大能源密集產業與電子業，以及火力電廠；商業部門1000kW以上能源大用戶與集團商店；政府機關500kW以上能源大用戶；總計近2,900家提供節能技術服務，協助各業進行公用及製程設備之節能診斷，電力、空調、照明等節能改善工程規劃設計。

## 技術開發

- 運用已建立之核心技術(壓縮機、空調變頻技術與LED等)加速新產品、新技術之開發，推廣普及應用。

## 獎勵優惠

- 提供公司購置節能設備者投資抵減、加速折舊、低利貸款等優惠。

## 教育宣導

- 以產業、社會大眾及學校為教育宣導對象。



# 重點節能成效

## 一、工業部門

- 自89年起實地查核百大能源用戶能源使用效率，發掘節能潛力為其自行訂定節能目標之2.35倍。
- 92年國內耗能產業之主要產品單位耗能(如鋼胚、水泥、紙板、晶圓、TFT-LCD)大多呈改善趨勢。

能源密集產業主要產品之單位產品耗能分析表

年度	金屬基本工業		化工業	非金屬礦物製品業			電機電子業	
	鋼胚 (一貫作業廠)	鋼胚 (電弧爐)	純對苯二甲酸 (PTA)	卜特蘭水泥	紙漿	紙板	晶圓	TFT-LCD
	LOE/TON	LOE/TON	LOE/TON	LOE/TON	LOE/TON	LOE/TON	LOE/片	LOE/片
90年	600.1	53.4	108.7	99.5	218.3	203.4	73.2	5.4
91年	602.4	51.5	105.9	97.5	209.9	200.0	65.6	3.8
92年	595.2	51.1	102.5	96.9	209.7	192.1	54.6	3.7
日本	637.5	-	-	82.9	-	288.2	-	-

註1:資料來源經濟部能源局90至92年能源大用戶能源查核統計分析資料

註2:LOE 表公升油當量，TON 表公噸

註3:日本水泥單耗較低主因為加入副料比例約27%，紙品單耗較高主因為其包含製漿製程耗能



## 二、運輸部門

- 90年12月提高汽機車耗能標準5%至10%，每年節能8.4萬公秉油當量。
- 92至93年推動省電85%之LED交通號誌燈節能示範計畫，以3.8億元補助換裝LED交通號誌燈13萬盞，每年可節約用電5千萬度，相當於28座台塑麥寮風力機(每座660瓩)年發電量或7萬8千桶原油。
- 91年起推動大貨車及貨櫃曳引車加裝導風板平均節能達10%，全國加裝每年可省油 11.6 萬公秉油當量。

## 三、住商部門

- 提高效率標準，88年陸續公告提高冷氣機、螢光燈管用安定器等7項用電器具能源效率標準，效率提升5%~25%。迄92年已全部施行，估計每年節約用電3.4億度。
- 推動節能標章自願性認證制度，自91年起開放冷氣機、開飲機等12項用電器具接受申請，目前計30家廠商、337種機型獲得認證。



#### 四. 政府機關

- 87至89年政府機關用電成長率為9.5%，高於同期全國用電量成長率8.6%；自推動政府機關節約能源，加強宣導執行後，90年至93年政府機關用電成長率為3.3%，低於全國年成長率4.6%，節約能源已見成效。

#### 五、電力部門

- 推動汽電共生系統，總熱效率至少52%。至93年底止，合格汽電共生系統總裝置容量達744萬瓩，占台電總裝置容量17.7%。
- 推行各項負載管理措施如可停電力以移轉尖峰用電，93年底累計抑低尖峰負載437.2萬瓩。

#### 六、獎勵措施

- 依「促進產業升級條例」提供購置節能設備者投資抵減、加速折舊、低利貸款等優惠，至93年底累計核准金額分別為204、121、105億元。



## 面臨課題及對策

### 能源價格合理化

- 國內能源價格偏低，影響節能誘因，建議合理反應外部成本，並視燃料成本變動機動調整。

### 推動能源技術服務業

- 主要能源用戶已積極改善能源使用效率，惟涉及資金、人力、技術等因素，三年以上回收之節能計畫業界較無意願進行，爰推動能源技術服務業(ESCOs)，改變目前以政府為主推動節約能源服務的環境。

### 建置節約能源中心

- 各部門節能工作推動機制有待落實，宜推動建置節約能源中心，整合相關節能工作專責推動。



## 產業結構調整

- 能源密集產業仍占製造業重要地位，需積極提高能源生產力，並鼓勵高效率、高附加價值、高產業關聯效果之產業發展。
- 因應全球溫室氣體減量與高能源價格趨勢，建議結合我國半導體與傳統空調、照明產業優勢，開發國內利基節能技術及推動節能設備(LED照明與高效率空調)產業之發展，以降低成本，加速普及應用與扶植產業永續發展。

## 節能技術研發

- 目前以冷凍空調系統、LED照明、建築節能、燃燒及熱能應用為重點研發項目，未來經費若有增加將用於OLED照明及奈米節能(奈米流體、奈米碳管照明)等前瞻技術開發。





【貳：發展永續能源】

### (三)我國再生能源及節約能源逐年規劃目標

項目	種類/年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
再生能源發電裝置累計容量(萬瓩)	慣常水力	191.1	196.2	207.3	207.3	208.5	215.9	216.8
	風力	0.9	15.8	36.9	55.4	76.1	118.9	215.9
	太陽光電	0.059	0.099	0.16	0.48	0.64	0.17	2.1
	地熱	0	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	5.0
	生質能	56.73	63.97	65.56	67	69	71	74.1
	合計	248.789	276.569	310.42	330.68	354.74	408.47	513.9
節約能源(萬公秉油當量)	工業部門	以能源生產力計算之能源效率，每年以1.2%幅度改善，至2010年累計節約1,973萬公秉油當量。						609
	運輸部門							397
	住商部門							393
	電力部門							266
	其他部門及產業結構調整							308
	合計							1,973(16%)

2010年當年總計可減少傳統能源使用3067萬公秉油當量, 約為1億9千萬桶原油



## 四、結 論

- 推動永續能源有助於降低我國對化石能源之依賴，提高自產能源及低碳清潔能源之比例，亦有助於能源供應安全及環保，並可帶動相關產業及技術發展。
- 永續能源是國家能源政策之一環，永續能源因素應整合於社會經濟規劃評估方案中。
- 透過適當誘因與管制措施，將有助永續能源之使用與發展。
- 永續能源相關之科技研發與應用，需結合相關領域與部門共同投入與推動。

# 發展永續能源

