

減碳大作戰中再生能源的角色

陳一成／台電再生能源處處長



再生能源包含水力 鳶山壩

能源種類的選用與發展，對全球經濟、文化與環境等層面，都會造成很大的影響，所以能源政策與能源規劃須事先必須謹慎思考，除經濟考量外更須注重後續永續發展議題。

依據國際能源總署 2012 年出版的世界能源統計（Key World Energy Statistics）資料中顯示，台灣在 2010 年期間經由燃燒過程所產生的溫室氣體排放量約為 270.2 百萬噸，其占全球總排放量的 0.89%；雖然目前我國並非聯合國會員國，溫室氣體排放量並未受到國際公約所拘限，但台灣身為地球村的一員，且本國經濟長年仰賴出口貿易，若不及早規劃溫室氣體減量方案落實減碳作業，屆時若遭受國際規範或經濟制裁，恐將對我國經濟造成重大衝擊。

在全球氣候變遷加劇以及因應國際溫室氣體減量趨勢下，我國政府於 2008 年 6 月 5 日正式通過「永續能源政策綱領」，並於 2009 年成立節能減碳推動會。再於 2010 年依據永續綱領精神正式提出「國家節能減碳總計畫」，其總計畫訂定的減碳目標為全國二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量（257 百萬噸），於 2025 年回到 2000 年排放量（214 百萬噸），好讓相關推動政策有所依據，並供各權責單位或機關提出節能減碳推動策略措施或方案。

依照能源局 102 年 7 月公佈「我國燃料燃燒二氧化碳排放統計」文獻述及：就各部門 2012 年排放狀況比較，能源部門 2012 年 CO₂ 排放為 162,199 千公噸（占總排放的 65.22%），而 2012 年與 2011 年二氧化



再生能源包含海洋能

碳總排放量減量 4,808 千公噸（2011 年、2012 年分為 253,510 千公噸及 248,702 千公噸）；其中若依照台灣電力公司 99 年總發電量（207,384,732,508 度）及能源局公佈之 101 年電力排放係數 $0.535\text{kg CO}_2/\text{度}$ 計算，則發電所產出之二氧化碳量約為 111.0 百萬噸，約佔我國當年度排放總量的 40.7%（ $111.0/270.02\% = 40.7\%$ ），電力供給或說台灣電力公司應該是台灣溫室氣體排放的大戶。

再者依據中華經濟研究院分析，台灣電力公司和其他各國電業相比，每戶停電時間、線路損失率、火力廠熱效率、每員工售電量、信用評等等 5 項指標，均排名前半段，唯獨資產報酬率、 CO_2 排放強度等兩項指標落於後半段。因此如何在有效、穩定的前提下將能源轉換的過程中產出之二氧化碳的排放強度降低，將是台電公司提升營運績效的重要方向。

然而目前台電公司在政府公佈的新能源政策下，原屬公司減碳要角核能發電恐將有所限制，因此當下減碳大作戰的浪潮下再生能源將會扮演日愈吃重的主要角色。

國際減碳趨勢

再生能源（包含水力、太陽能、風力、生質能、地熱與海洋能等）是可以持續性的方式提供能源轉換，且因為他們在進行能源轉換的過程中不會產出溫室氣體，因此在減緩氣候變化方面扮演了一個重要的角色。在過去 10 年內，隨再生能源技術起飛迅速成長，歐盟淨發電量從 2005 年的 3,100TWh 預估 2050 年增加至 4,800 TWh，而從圖 1 可推知至 2050 年止各種能源種類發電多寡，例如：再生能源發電比例急遽增加，儘管 2030 年後原本對再生能源的獎勵機制可能已經取消，然再生能源在 2050 年的淨發電量約可達到 1,900 TWh 幾乎等同於歐盟從 2005 年至 2050 年淨發電量之增加量，從 2005 年占歐盟所有發電能源的 15% 到 2050 年的 40%，亦可由下圖看出 2020 年以後再生能源發電佔比有往上增加的趨勢，主要貢獻來源在於全球節能減碳的推動以及再生能源技術更加成熟或再生能源發電成本下降所致，再者依圖 1 所示能源需求度將持續成長至 2040 年，接著全球能源需求會有減緩或下降的趨勢，然而在 2040 ~ 2050 年間能

源需求減緩的過程中主要減少的能源為天然氣，而再生能源於 2040 年達到巔峰後，並無隨著能源需求降低而減少佔比，因此可以推論再生能源的使用會是未來主要電力能源的來源，而再生能源將會在全球減碳作戰上貢獻良多。

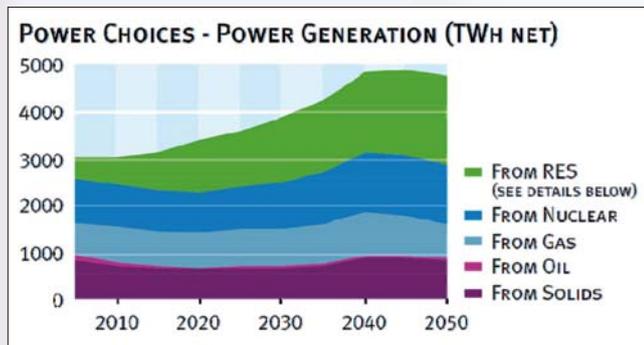


圖 1 各種能源淨發電量 (2010-2050 年)

資料來源：Eurelectric (2010) Power Choices_Pathways to Carbon-Neutral Electricity in Europe by 2050

2012 年 IEA 公布的能源技術展望報告顯示，在 2050 年欲將全球升溫控制在攝氏 2 度左右，電力部門應可依靠以下 5 種關鍵性技術及調整發電結構來達成：

- 節省需求面能源使用 (28%)
- 電廠燃料替換與效率提升 (5%)
- 使用核能 (14%)
- 開發再生能源 (35%，共包含離岸及陸地風力、聚光型太陽能與太陽光電、水力及其他再生能源等)
- 碳捕集與封存 (CCS, 18%)

上述五項關鍵技術中，若以台灣當前情勢來看其中以節省需求面能源使用、電廠燃料替換與效率提升以及開發再生能源等三項較為可行，其中更以開發再生能源較具規模與邊際效益。

根據 IEA 之報告，若要降低電力部門溫室氣體排放量，首要工作項目為降低需求端能源使用。電力業溫室氣體排放減量關鍵技術如圖 2。

為達減量目標，須進行調整全球電力業發電結構，其中，至 2050 年再生能源比例應達到 57%，水力為主要來源約占 17%，且 2050 年預期發電量為 41,600TWh 的情況下，太陽能與風力各別需產生 6,000TWh 的發電量，核能約為 19%，CCS 約 14%，由此可知國際減碳需仰賴增設再生能源發電設備。電力業發電結構 (4°C 與 2°C 情境) 如圖 3 所示。

由圖 3 顯示如果 2050 年要讓外在環境維持在 2°C 情境時，其中電力發電業要必須約在 2040 年左右停止使用純燃煤發電，而其缺口須由燃煤發電加上二氧化碳補集的方式、增加核能發電以及相關再生能源發電的來源來加以填補。然而在日本 311 事件後，核能發電在國際各國使用上出現了安全與永續的疑慮，因此開發核能並非是往後各國開發的主要選項之一，相較之下再生能源在永續與安全的考量下將會是各國對抗地球暖化與節能減碳的最主要的選擇之一。

我國能源結構

我國能源總供給自民國 81 年 6,283 萬公秉油當量逐年成長，101 年達 14,077 萬公秉油當量，年平均成長率

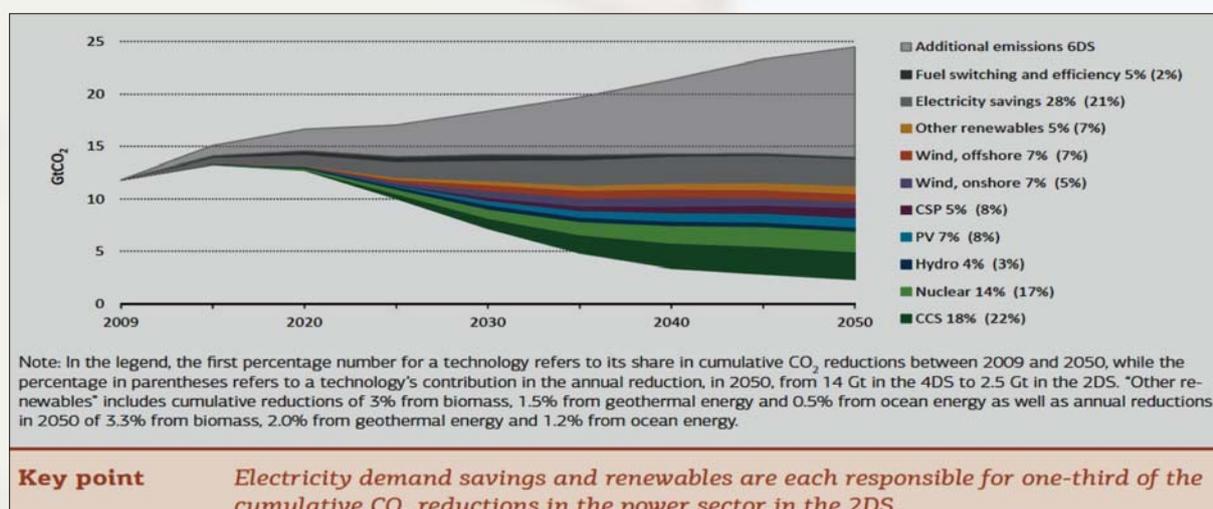
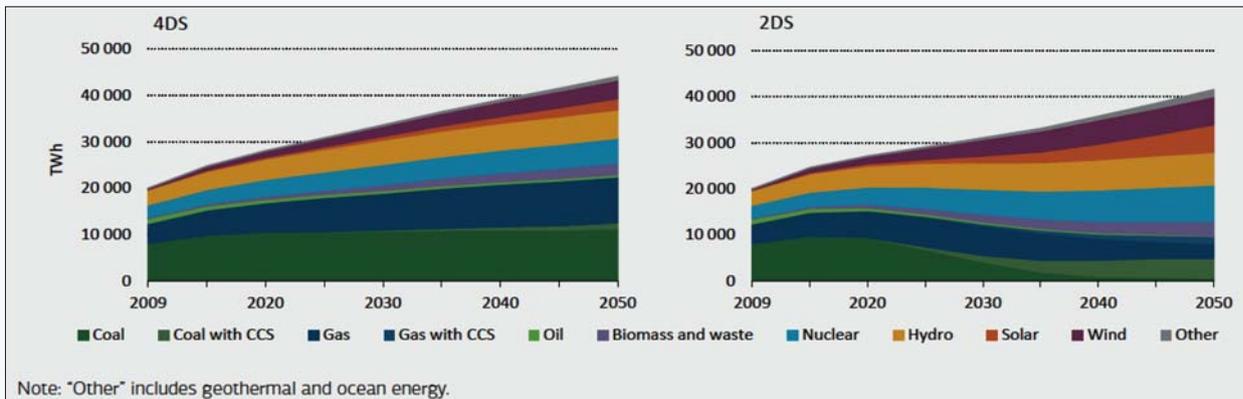


圖 2 電力業溫室氣體排放減量關鍵技術 (2°C 與 4°C 情境)

資料來源：IEA, Energy Technology Perspectives 2012, pp.375



Key point In the 2DS, global electricity supply becomes decarbonised by 2050.

圖 3 電力業發電結構 (2°C 與 4°C 情境)
資料來源：IEA, Energy Technology Perspectives 2012, pp.371

為 4.12%。101 年能源總供給中，自產能源占 2.18%，進口能源占 97.82%；若按能源別區分，則煤炭占 29.69%，石油占 47.96%，天然氣占 12.14%，生質能及廢棄物占 1.32%，水力發電占 0.38%，核能發電占 8.32%，地熱、風力及太陽光電占 0.11%，太陽熱能占 0.08%。

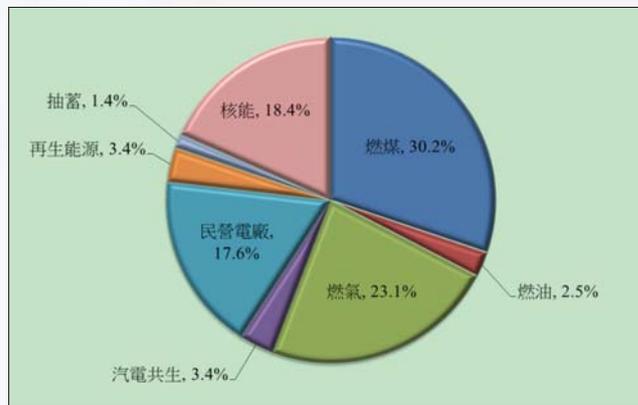


圖 5 台灣電力系統發電結構圖
資料來源：台電公司發電月報 101 年 12 月

源，其次為燃氣及核能發電，由於燃煤發電產出之二氧化碳較高，因此提高台灣發電的碳排放係數。

若純粹以能源局公告之 101 年度電力排放係數 0.532kg CO₂ / 度來計算各能源總類發電下衍生之排碳量如表 1，其中燃煤與燃氣發電合計排放之 CO₂ 約為 87 百萬噸，核能與再生能源因其為潔淨能源，僅在製造過程有碳足跡之產生，在發電過程並無 CO₂ 排放之問題，可抵約 25 百萬噸之 CO₂ (表 2)。

表 1 依能源局公告之電力排放係數推估各種發電之 CO₂ 排放量

發電種類	CO ₂ emission /Mton
燃煤	45.8
燃油	2.8
燃氣	34.1
汽電共生	3.8
再生能源	3.9
抽蓄	1.6
核能	20.7

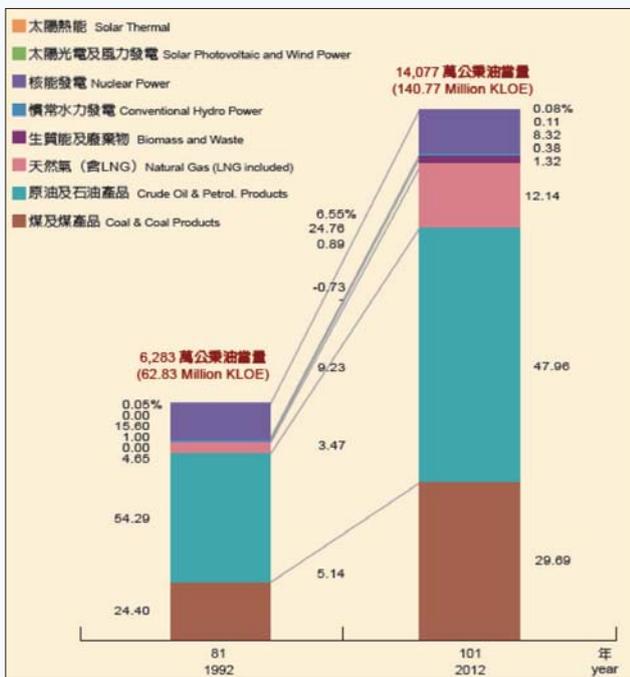


圖 4 能源供給結構

資料來源：經濟部能源局 101 年能源統計手冊，P27

以電力供給結構 (圖 5)，101 年總發電度數為 2,117 億度，其中燃煤火力占 40.6%，燃氣火力占 30.3%，燃油火力占 2.5%，再生能源占 3.4%，抽蓄水力占 1.4%，汽電共生占 3.4%，核能占 18.4%。因此國內電力供給結構仍以燃煤發電為主要之電力供給來

表 2 2010~2012 各種發電之推估排碳量

年份	年發電量 kWh	年排碳量 ton	潔淨能源 ton	折抵碳排放量 ton	核能 ton	風力 ton	光電 ton	水力 ton	風光占比 %	核能占比 %	水力占比 %
2010	207,384,732,508	1,109,508,319	24,195,617	1,085,312,702	21,415,259	547	3	2,230	2.27%	88.51%	9.22%
2011	213,042,156,707	1,141,905,960	24,692,654	1,117,213,306	21,719,915	821	20	2,131	3.41%	87.96%	8.63%
2012	211,708,203,884	1,126,287,645	24,558,919	1,101,728,726	20,688,037	792	74	3,005	3.53%	84.24%	12.24%

註：潔淨能源為核能 + 水力 + 風力 + 太陽光電發電之總和

然而 101 年度電力排放係數為 0.532 kg CO₂ / 度，係為台灣各種電力供應產出為基準所計算出來的一個當量值，其計算基數包含燃煤、燃油、燃氣、汽電共生、抽蓄、核能與再生能源機組的一個當量係數數值；今若以純燃煤機組來估算火力電廠消耗一頓煤作為發電會產生多少公噸 CO₂ 以及能發多少度電？

煤燃燒化學方程式：C + O₂ → CO₂

分子量：12 + 2 × 16 = 44

重量比：(12/12) = 1 : (2 × 16/12) = 2.67 : (44/12) = 3.67

假設煤種類為 low-VM 其熱值為 35GJ/ton、水分灰分占 10% 及雜質可用煤占 88% 重；發電系統的發電效率為輸入熱值的 1/3。

則 1 公噸燃料中可用煤重：1000 × (1-0.1) × 0.88 = 792 (kg)，1 公噸燃料燃燒後將產生 CO₂ 重量 = 792 × 3.67 = 2904 (kg) = 2.904 (ton)。

因發電系統的轉化熱值效率為 1/3，1 公噸燃料煤其總熱值為：

35 × (1/3) × 792 = 11.7GJ = 11700MJ

再者，一度電 = 1kWh = 1(J) × 60 × 60 × 1000 = 3600000 (J) = 3.6MJ

所以一公噸燃料（792 公斤煤）約可發電 = 11700/3.6 = 3240 (kWh)

則此燃料其排放係數將增至為 2904/3240 = 0.896 (kg CO₂ / 度)

如果以上述計算所得之燃煤碳排放係數取代 101 年能源局公佈之電力排放係數則 101 年度燃煤所產生之二氧化碳會由 45.8 百萬噸增加至 45.8*(0.896/0.532) = 77.1 百萬噸，約增加 40.6% 的碳排量來自於國內燃煤發電機組，因此如何極大化來利用免燃料的再生能源發電系統替代部分燃煤發電將會明顯彰顯台電公司節碳的成效。

我國減碳政策

我國自產能源不足，能源進口依存度高，近年來國際能源價格持續波動，不但對國內物價造成莫大壓力，對經濟衝擊亦逐漸浮現。我國近年以來大力推動新能源政策，一方面鼓勵節約能源，另一方面推動潔淨能源，並於 100 年 11 月 3 日宣示「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」政策，我國再生能源至 2030 年前各種再生能源技術規劃目標如表 3 所示，在此新能源政策下台電公司要有效的完成節能減碳，有效的減少因進行能源轉換的碳排放則必須於電力供應端上增設再生能源發電機組。

表 3 推廣再生能源分年規劃目標，註 () 為台電公司計劃再行設置之裝置容量

能源別	2010	2015	2020	2025	2030
陸域風力(MW)	478	866(47.8)	1,200(222)	1,200	1,200
離岸風力(MW)	0	15	600(108)	1,800	3,000(1,494)
水力 (MW)	1,977	2,052(40.6)	2,112	2,502	2,502
太陽光電(MW)	22	420(9.2)	1,020(15)	2,500	3,100
地熱能 (MW)	0	4	66(0.2)	150	200(4.8)
沼氣發電(MW)	10	29	29	31	31
廢棄物 (MW)	614	848	925	1,369	1,369
海洋能 (MW)	0	1	30	200	600(1)
燃料電池(MW)	0	7	60	200	500
合計 (MW)	3,101	4,242	6,042	9,952	12,502
發電量 (kWh)	8,828,547,000	12,076,974,000	17,201,574,000	28,333,344,000	35,593,194,000
CO ₂ emissions (Mton)	4.72	6.42	9.15	15.07	18.94

(各年推估之再生能源發電量係依照行政院公佈之 2030 年發電量 (356 億度) 予以推估並以 101 年電力排放係數加以推估減碳量)

資料來源：台電減碳目標計畫畫期末報告，P34

截至目前為止台灣電力公司已依照規畫完成三期風力發電計畫，總計完成安裝 161 台風力發電機，總裝置容量為 282.76MW。

■ 第一期計畫 (January 2003-December 2008)

分別有四種機型三種單機額定容量共計有 60 台風力發電機於本期計畫完成商轉，本期計畫總裝置容量為 98.96 MW，本期相關場址、機型、單機容量、數量及成本等詳表 4。(註：台中電廠部分原規畫設置 4 台風機，目前減少一台)

■ 第二期計畫 (January 2005~September 2011)

第二期計畫台電共設置 58 台單機額定容量為 2000kW 總裝置容量為 116 MW，本期相關場址、機型、單機容量、數量及成本等資訊詳表 5。

■ 第三期計畫 (January 2007~September 2011)

第三期計畫台電共設置 36 台，單機額定容量分為 900kW、2000kW 及 2300kW 等三種機型總裝置容量為 69 MW，本期相關場址、機型、單機容量、數量及成本等詳表 6。

另外有關太陽光電部分截至目前為止台灣電力公司已依照規畫完成太陽光電一期計畫，總計完成安裝總裝置容量為 10,432.04kWp；另有目前規劃施工中的太陽光電一期修正計畫，預計安裝總裝置容量為 9200 kWp。

■ 太陽光電一期計畫 (January 2008~December 2011)

本期相關場址、裝置容量、模組廠牌 / 額定容量、INVERTER 廠牌 / 額定容量及成本等詳表 7。

表 4 一期風力發電設置情形統計表

Site	Wind Turbine Type	Rated output	Quantity	unit set cost (US \$/set)	Unit kW cost (US \$/kW)
石門	VESTAS V47 (DK)	660 kW	6	949,267	1,433
大潭 (I)	GE 1.5Se (USA)	1500 kW	3	2,196,567	1,467
觀園			20		
香山	Gamesa G80 (ESP)	2000 kW	6	3,201,067	1,600
台中港	STX Z72 (Korea)	2000 kW	18	2,565,667	1,267
台中電廠			3		
恆春	GE 1.5Se (USA)	1500 kW	3	2,196,567	1,467

表 5 二期風力發電設置情形統計表

Site	Wind Turbine Type	Rated Power	Quantity	unit set cost (US \$/set)	Unit kW cost (US \$/kW)
彰工	VESTAS V80 (DK)	2000kW	23	2,888,867	1,433
雲林麥寮			15	3,701,767	1,850
四湖			14	5,333,333	2,667
林口			3		
大潭 (II)			3		

表 6 三期風力發電設置情形統計表

Site	Wind Turbine Type	Rated Power	Quantity	unit set cost (US \$/set)	Unit kW cost (US \$/kW)
彰工 (II)	VESTAS V80 (DK)	2000 kW	8	5,129,600	2,563
雲林麥寮 (II)			8		
金門金沙			2		
彰化王功	ENERCON E-70 (DE)	2300 kW	10	5,930,200	2,963.
大潭 (II)			2		
澎湖湖西	ENERCON E-44 (DE)	900 kW	6	2,769,367	3,257

表 7 太陽光電一期計畫設置情形統計表

場 址	裝置容量	模組廠牌 / 額定容量 (Wp)	INVERTER / 廠牌 / 額定容量 (Wp)	Unit kW cost (US \$/kW)
台中電廠 D-E 生水池	1508.64	Kyocera KD210GH-2P/210	Xantrex Technology Inc GT100-480/100	0.4
興達電廠 #3~#6 生水池	953.19	Kyocera KD210GH-2P/210	SOLECTRIA PV195kW/95	0.36
金門金沙	528	Apollo KAP-200/200	Power-One PVI-CENTRAL -100-US-480/100	0.46
中部儲運	91.8	Apollo KAP-200-54/200 Sun Well Solar WD-A-CC-0872/85	PHOENIXTEC Sunville 10000/10	0.35
嘉義民雄	60			
東勢新伯公	115.8			
永安鹽灘地	4636.8	SUNTECH STP280-24vd/280	SE (Xantrex) GT280-480/250	0.27
核三廠 (水池區)	1209.6	SUNTECH STP280-24vd/280	Satcon PVS-50/50	0.23
核三廠 (車棚區)	248.64		Satcon PVS-250/250	
路北 E/S	60.06	AUO PM220P00/220	PHOENIXTEC Sunville 10000/10	0.31
興達電廠 SCR	60.06			
尖山電廠	70.62			
卓蘭會館	41.9			
中大 D/S	40.26	AUO PM220P00/220		
澎湖七美	155.25	KENMEC TKSA-23001/230	PHOENIXTEC Sunville 10000/10	0.4
大潭電廠 #1、#2 生水池	651.42	a2 Peak PEAKON P230-60/235	Power-One PVI-CENTRAL -100-US-480/100	0.32

行政院於 101 年 2 月核定「陽光屋頂百萬座計畫」及「千架海陸風力機計畫」擬定的「陽光屋頂百萬座，千架海陸風力機」推動計畫，2025 年再生能源裝置容量將達 9,952 MW，占總裝置容量 14.8%，而 2030 年進一步擴大至 12,502 MW，占發電總裝置容量 16.1%，行政院推估 2030 年再生能源的年發電量約 356 億度，可扣抵之二氧化碳排放量（以 101 年電力排放係數 0.532kg CO₂/度計算）分別為約 15 百萬噸（2025 年）及 19 百萬噸（2030 年），意即隨著再生能源占比提高，可扣抵之二氧化碳排放量亦隨之提高。唯依台電公司減碳報告，2020 年及 2025 年的二氧化碳排放量分別為 145.1 及 181.2 百萬噸（圖 6），因此當國內經濟成長與用電成長速度呈正比關係時，整體用電量會逐年成長，碳排放量也隨之增加。如預定設置之再生能源發電佔比不及上表所規劃之總額，則原估算之碳排放更會增加。



圖 6 台電公司預估供電量與基線二氧化碳排放量
資料來源：台電減碳目標計畫期末報告，P9

台灣電力公司隨著每年風況、機組商轉裝置容量以及營運可用率等不同條件下，從民國 95 年至 101 年累計總發電量已達約 31.5 億度電，歷年營運之容量因數分別為 29.71%、25.50%、21.95%、23.60%、25.52%、32.00% 及 29.27%；台電風機近五年（97 年至 101 年）發電量、容量因數及可用率詳細情形如圖 7 所示，由圖中可發現 100 年風況（發電量最高）較 101 年佳，101 年風機最況最佳（可用率最高）。

由於台灣風況特殊冬天東北季風盛行風速強勁，春夏兩季風況較差主要風向為南風，因此台灣風力發電機轉換風能的月趨勢圖會呈現出兩端發電量高的極端情形，如圖 8 所示，由於台灣東北季風旺盛，每年 1~3 月及 10~12 月的發電量約佔整年度之 70%。

以台灣地域性來看台灣南部因為太陽光日照較為充足單位裝置容量也較佳，依據台灣電力公司太陽光電可行性研究我國北部地區平均發電量 2.3-2.7 度/kWp·Day、中部地區 2.7-3.2 度/kWp·Day、南部地區 3.3-3.7 度/kWp·Day [4]，截至 101 年底目前為止台灣電力公司已設立太陽光電總裝置容量約達 10.4MW（非同一年度完工），自 99 年至 101 年累計發電量已達 25,709,914 度，其中 101 年共計發電 13,206,306 度，本年南部廠址的永安鹽灘地太陽光電發電量達 6,526,455 度，平均每千瓦每日可發電 3.86 度；中部地區台中電廠 D-E 生水池發電量達 1,904,342 度，平均每千瓦每日可發電 3.46 度，比較原可行性評估與 101 年台電公司

中部與南部大型廠址發電情形，兩廠址知實際發電量皆略高於可行性評估之發電量。

總結來講風力發電 99 年至 101 年年發電量分別為 515、803 及 737 百萬度電，而太陽光電年發電量（因每年裝置容量不同）分別為 3.86、8.64 及 13.2 百萬度。若以 101 年能源局公告之發電碳排放係數（0.532 kg CO₂/度）來計風力與太陽能發電在這三年來共為台灣電力公司省碳 1106.93 百萬公斤，若假設這三年的發電量來取代燃煤機組並以先前計算燃煤之碳排係數（0.896 kg CO₂/度）計則三來來共省碳 1864.31 百萬公斤，近三年來電力供應端隨著再生能源發電設備增加每年節碳的情形如下表 9 與表 10。

表 9 99-101 年風力發電量與節碳統計表

	99 年	100 年	101 年
風力發電量（百萬度）	515	803	737
依 101 年碳排係數計（百萬公斤） （0.532 kg CO ₂ /kWh）	273.98	427.20	392.08
依燃煤碳排放係數計（百萬公斤） （0.896 kg CO ₂ /kWh）	461.44	719.49	660.35

表 10 99-101 年光電發電量與節碳統計表

	99 年	100 年	101 年
太陽能（百萬度）	3.86	8.64	13.2
依 101 年碳排係數計（百萬公斤） （0.532 kg CO ₂ /kWh）	2.05	4.60	7.02
依燃煤碳排放係數計（百萬公斤） （0.896 kg CO ₂ /kWh）	3.46	7.74	11.83

再生能源為減碳「要角」

台灣電力公司自 99 年至 101 年之風力及太陽光電三年來共可減碳 1106.93 百萬公斤；另為配合政府「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」之能源政策，預計我國再生能源占比由 2012 年的 3.4% 提升至 2030 年的 16.1%，預估可減碳 19 百萬噸。依經濟部能源局規劃，至 2050 年隨著再生能源佔比提高，預計可減碳 33 百萬噸；若以燃煤之碳排係數（0.896 kg CO₂/度）換算則可減碳 56 百萬噸，由此可見再生能源設置比例的上升對我國減碳目標扮演相當重要之角色。

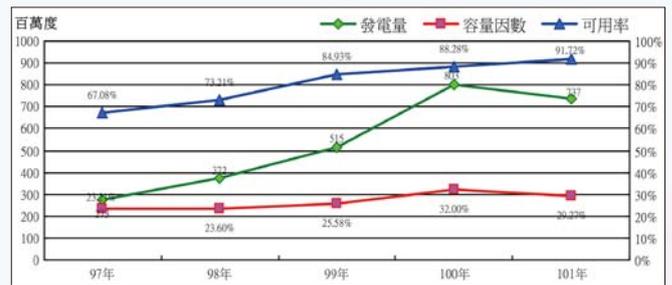


圖 7 台電風機近五年運轉情況

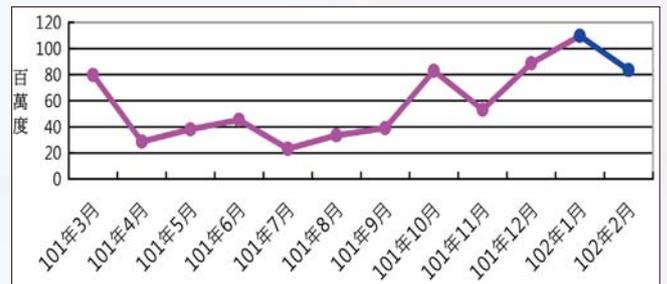


圖 8 台電公司 101 年度風力發電量月分佈情形

依能源局所公布之 101 年能源手冊，能源部門乃居排碳量之首（如圖 9），故其排碳量佔 77%，雖然我國為能源密集度相當高之產業結構，唯能源部門所供應之能源乃為各部門使用（如圖 10），尤其以工業部門為大宗，因此節能減碳並非只是單一部門的工作，必需由台灣能源供應公司的龍頭 - 台電作起，而台電減碳的最佳著力點在於擴大電源供應端的再生能源發電佔比，增加再生能源佔比除可有效節能減碳並降低進口燃料依存度與成本，另外全國人民亦應配合能源局與政府政策全民共同努力，一同創造低碳的台灣島。



圖 9 各部門之排碳量佔比

資料來源：經濟部能源局 101 年能源統計手冊

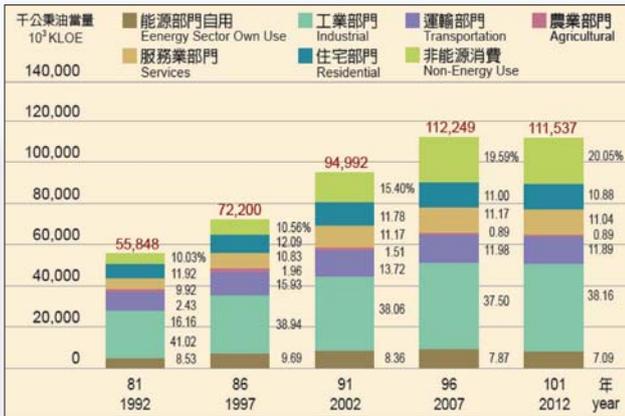


圖 10 國內能源消費 (按部門別)

資料來源：經濟部能源局 101 年能源統計手冊，P43

參考文獻

1. 永續能源政策綱領，經濟部，97 年 6 月 5 日。
2. 我國燃料燃燒二氧化碳排放統計，經濟部能源局，102 年 7 月。
3. 能源統計手冊，經濟部能源局，102 年 7 月。
4. Eurelectric (2010), Power Choices_Pathways to Carbon-Neutral Electricity in Europe by 2050.
5. IEA Energy Technology Perspective 2012.
6. 台電公司，發電月報，101 年 12 月。
7. 台電減碳目標計畫書期末報告。
8. 千架海陸風力機計畫推動辦公室。
9. 陽光屋頂百萬座計畫推動辦公室。

業務範圍

本院以問題導向之整合研究為出發點，將基礎研究的成果加以拓展，並轉化成產業界立即可用之服務推廣和教育訓練，以服務營建產業中相關之廠商、行政單位以及研究單位，以滿足其在運作上之需求。另一方面，亦同時加強與國內外產官學界之交流合作，以掌握最新的產業發展資訊，並加強與世界之互動關係。



我們的服務

工程技術與營建管理研究所

1. 非破壞性檢測技術之應用研究
2. 施工困難工程之處理研究
3. 設施維護管理之參數分析與管理研究
4. 工程災害及工程風險之規劃與評估研究
5. 永續生態工程研究
6. 大地構造物設計程序及規範研究
7. 新材料/工法應用可行性分析、審查與驗效/規範產出與市場化服務
8. 結構安全鑑定與產品性能驗證。

產業資訊與推廣處

1. 工程概估資料庫建置與維護
2. 常用價格資料庫建置與維護
3. 維護策略檢討及維護預算編列
4. 規範維護與管理標準化服務
5. 促參案件評估與輔導服務
6. 履約及專案管理
7. 都市更新及規劃顧問諮詢服務
8. 教育訓練及工程品質訪視輔導
9. 兩岸合作交流服務

出版品



- 營建知訊
- 營建物價
- 綠建材專刊
- 植栽手冊



財團法人臺灣營建研究院
TAIWAN CONSTRUCTION RESEARCH INSTITUTE

TEL: (02) 8919-5000 FAX: (02) 2911-3541 歡迎向本院洽詢
231 新北市新店區中興路二段190號11樓 www.tcric.org.tw