

# 淺談京都議定書 對我國電力產業 之影響

華銀徵信室 劉世忠

## 一. 京都議定書的由來及主要內容

由於工業革命以後，人類文明的快速進展，各國的經濟活動大量使用化石燃料（如煤炭、汽油等），並排放大量的二氧化碳等溫室氣體，造成地球大氣層中二氧化碳氣體濃度增加，而形成所謂的溫室效應，地球氣候為之異常。於是聯合國於1992年通過「聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）」，對人為「溫室氣體」排放做出全球性管制的宣示。1997年12月於日本京都通過具有約束效力的京都議定書（Kyoto Protocol），以要求工業國家未來之溫室氣體減量責任。就京都議定書主要規範有：

1. 減量時程與目標值：「聯合國氣候變化綱要公約」之附件一國家

（係指已開發國家及歐盟等38個國家），於2008年至2012年間將人為排放之溫室氣體換算為二氧化碳當量，降低到與1990年相較，平均削減值5.2%。

2. 管制基準年：六種溫室氣體中，CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>（甲烷）、N<sub>2</sub>O（氧化亞氮）管制基準年為1990年，而HFCs（氟氯碳化物）、PFCs（全氟化物）與SF<sub>6</sub>（六氟化硫）為1995年。
3. 京都議定書生效的條件：需要55個締約國批准，且批准國家中屬「附件一國家」之1990年二氧化碳排放量至少須占全體「附件一國家」當年排放總量之55%才能生效。

由於俄羅斯國會於10月22日通過支持「京都議定書」，使得批准締約國排放總量終於超過55%之門檻，京都議定書也將預計自2005年初生效。

未來溫室氣體減量已不再是個議題，須規劃遵守的規範。  
而京都議定書也將成為各約定國所必

## 二. 溫室氣體產生原因及我國的排放情形

表1、六種溫室氣體產生來源

人類活動	產出氣體
石油、煤等化石燃料燃燒	CO <sub>2</sub>
農業活動及肥料使用	CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
工業製品（如冷媒）	HFCs
煉鋁及半導體業清洗用	PFCs
電容器及大氣擴散研究之追蹤氣體	SF <sub>6</sub>

資料來源：環保署

就我國溫室氣體排放而言，由於我國農業產量遞減，所以CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O排放量亦已大為減少；HFCs也在相關業者使用替代冷媒之下，排放量減少。至於PFCs雖然我國為半導體生產大國，但因我國半導體業者已有對PFCs排放在管制，故排放量不多。至於CO<sub>2</sub>來源主要為燃料燃燒及發電等，其伴隨著國內經濟成長，用電、燃料需求增加，故CO<sub>2</sub>排放量年有成長，而我國溫室氣體排放亦以CO<sub>2</sub>為最大宗。依環保署資料（93年3月），2002年我國溫室氣體排放量為352.8百萬噸CO<sub>2</sub>當量，較1990年113百萬噸CO<sub>2</sub>當量，增幅達212.2%。

## 三. 我國電力供應狀況

依環保署資料，我國能源部門（如發電業）排放CO<sub>2</sub>佔國內整體之比例最高，達到52.8%，工業、運輸部門排放CO<sub>2</sub>比例分別為27.7%、14.4%，另住宅、商業及其他等部門比例較低合計為5.1%。顯示發電業CO<sub>2</sub>排放量，攸關國內CO<sub>2</sub>排放量縮減成效。

我國電力供應原本僅由台電公司獨家經營，於民國77年經濟部提出「汽電共生系統推廣辦法」，推廣設置汽電共生系統，以保證收購電價的方

式，鼓勵發展汽電共生廠，國內遂有用（蒸）氣量大的企業設立汽電共生廠。民國79年至85年間由於全國電力系統備用容量率偏低，僅有4.2~7.4%左右，常在夏天用電高峰實施限電措施，影響經濟發展。民國84年起政府進行三次電業開放設立申請後，國

內民營電廠逐漸設立商轉，如表2顯示，至93年9月我國電力裝置中以台電最大，其次為民營電廠，再來為汽電共生廠。不過由於目前電力輸配線系統仍由台電擁有，所以各民營電廠及汽電共生廠之電力都需外售給台電公司，統籌分配。

表2、我國電力裝置容量統計表

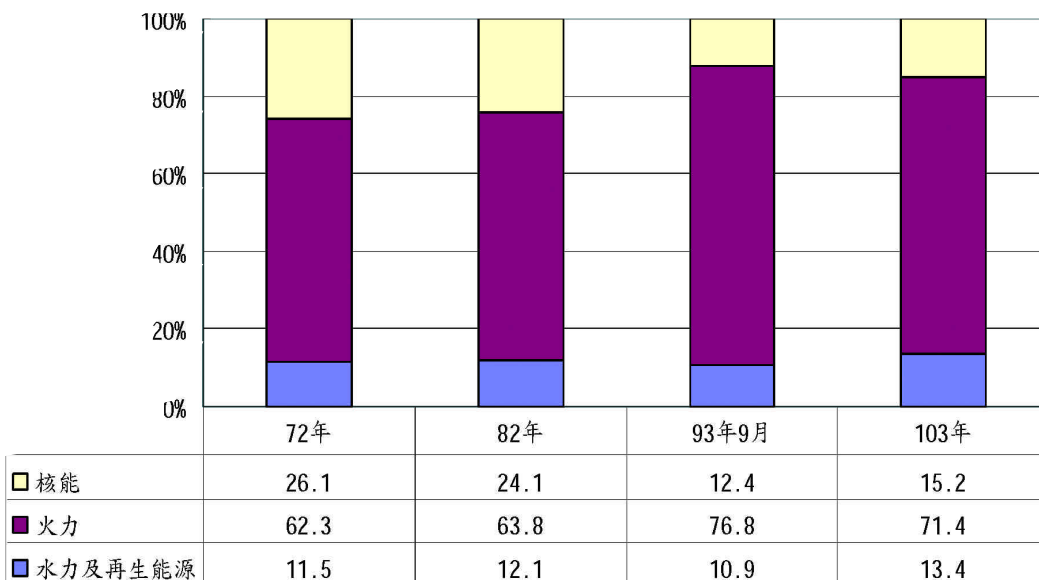
項目	民國72年		民國82年		民國93年9月份	
	千瓩	%	千瓩	%	千瓩	%
台電	12,323	100.0	19,534	91.6	27,583	66.4
水力	1,341	11.5	2,576	12.1	4,502	10.8
火力	7,740	62.3	11,814	55.4	17,935	43.2
燃煤	1,905	15.3	5,825	27.3	8,100	19.5
燃油	5,835	47	5,317	24.9	3,563	8.6
燃氣	0	0	672	3.1	6,272	15.1
核能	3,242	26.1	5,144	24.1	5,144	12.4
風力	0	0	0	0	2	0.005
民營電廠	0	0	0	0	7,226	17.4
水力	0	0	0	0	9	0.02
火力	0	0	0	0	7,217	17.4
燃煤	0	0	0	0	3,097	7.5
燃氣	0	0	0	0	4,120	9.9
汽電共生	0	0	1,801	8.4	6,749	16.2
合計	12,323	100.0	21,335	100.0	41,558	100.0

資料來源：台電公司、經濟部能源局、徵信室整理

而就能源別來看，如圖1顯示，由於長期以來我國電力開發多以火力為主，汽電共生廠亦為火力發電，其燃料不是燃煤就是燃油，另民營電廠中亦以火力發電為主，至93年9月火力發電裝置佔整體發電裝置比率高達

76.8%，故造成國內CO2排放數量相當龐大。而京都議定書生效後，我國為了要降低CO2排放量，除了從能源消費端-要求各產業及民眾做到提高能源使用效率及養成節約能源習慣之外，由於我國能源部門佔CO2排放比

圖1、我國電力供應結構（能源別）



註：1. 再生能源主要包括風力及太陽能發電等，2. 103年為預估值

資料來源：台電公司、經濟部能源局、徵信室整理

例達52.8%，高於歐盟、美、日等地區（分別為36%、48%、40%），故如何從能源產生端-如發電設備降低CO2排放，也是相當重要的議題。而

環保署11月上旬退回台電彰濱火力電廠環評案，即突顯出電力開發（經濟發展）與環保（CO2排放）的均衡點如何拿捏問題。

另外，值得一提的，至92年我國電力系統備用容量率提高到14.6%，預估93年在國內民營天然氣發電廠陸續商轉下，可再提高至18.7%。而若按照92年台電公司長期電源開發方案規劃進行，至103年我國電力系統備用容量率可維持在15.3%（合理備用容量率約15%~20%）。

#### 四. 對我國電力產業之影響

依經濟部評估指出，我國雖非京都議定書締約國，短期內尚無CO<sub>2</sub>減量壓力，但我國溫室氣體排放總量佔全球總量的1%，名列全球第廿二位，未來很可能成為被要求減量的目標，而不遵守的國家將可能會遭到國際經濟貿易制裁。因此我國亦當朝CO<sub>2</sub>減量方向努力，目前國內電力產業比較可能的發展方向有：

1. 積極開發新能源及淨潔能源，如風力、水力發電等，另依92年台電公司長期電源開發方案，亦將開發太陽能發電機組，使得國內水力及再生能源至103年將達到6907千瓩，佔103年當期整體發電設備之13.4%，較目前的10.9%增加2.5個百分點。故對於國內電力相關產業來看，有能力提供該等潔淨能源發電設備的業者

將有市場成長商機。

2. 核電廠雖沒有排放CO<sub>2</sub>，但有輻射線，造成永遠的環境破壞，以目前政府追求非核家園的目標，未來待核四完工商轉後，將不會再有新核能電廠建立。
3. 火力發電為國內電廠最大CO<sub>2</sub>排放源，故較易被視為降低CO<sub>2</sub>排放量的控制對象。不過由於火力發電為國內發電設備之主力，佔整體發電裝置比率遠大於國內發電系統備用容量率，所以為了電力充分供應，也不可以因CO<sub>2</sub>排放問題，而大幅降低火力發電量，基本上只能以提高火力發電廠發電效率方向著手。
4. 民營火力電廠方面，由於目前國內民營電廠多與台電公司訂有長期售電合約，短期內民營火力電廠不至於受到京都議定書之影響。然火力發電依其燃料可分為燃煤、燃油及天然氣發電，CO<sub>2</sub>排放量則以燃煤最多，燃油次之，天然氣最少，故民營火力電廠中也將以天然氣發電業者較可以受到保障。至於民營風力、水力及太陽能發電等業者，則為政策鼓勵對象。