

產業公會自願減量 推動輔導

▶ 專案三部 張玉霞
專案一部 林奇璋

溫室氣體減量是未來全球的趨勢，經濟部已研擬產業溫室氣體排放管理機制，以協助產業逐步進行溫室氣體減量。在我國尚未通過「溫室氣體減量法」前，現階段以產業自願減量及盤查登錄為基礎，建構減量能力並配合與國際接軌之管理方式達成減量目標。因此，為協助產業減量工作順利推展，工業局自95年度起執行「產業溫室氣體排放管理及輔導計畫」，藉以在溫室氣體管理的能力建構與實質減量方面，能及早協助產業因應未來「溫室氣體減量法」完成立法後相關減量要求。

在輔導產業自願性減量上，經濟部分別於94與96年度與鋼鐵、石化、水泥、造紙、人纖及棉布等六大產業，以及台灣半導體產業協會與中華民國台灣薄膜電晶體液晶顯示器產業協會完成簽署自願減量協議，6大產業公會在93~96年的減量績效累計已達409.1

萬公噸CO₂，已率先達成既定之減量目標；另在半導體及光電產業減量方面，95~96年計已達成1,671萬公噸CO₂e減量，持續朝既定減量目標努力。

一、研擬工業部門自願性減量目標，以及建置自願減量績效提報/審查機制

（一）研擬工業部門自願減量目標

依94年12月全國工業總會暨6大產業簽署之自願性二氧化碳排放減量協議書相關內容，參與自願減量工廠涵蓋180家工廠，由93年至97年合計可節約能源139萬公秉油當量，相當於減量402萬公噸CO₂。96年3月經濟部亦與半導體與光電產業簽署溫室氣體排放自願減量協議，兩產業95至99年減量目標為2,400萬公噸CO₂e。6大產業與半導體光電產業參加自願減量協議家數與減量目標如表1與2所示。

表1 六大產業參加自願減量協議家數與減量目標一覽

產業公會	本次參加廠商數(家)	93~97年減量目標	
		節能量(萬公秉油當量)	相當於CO ₂ 減量
鋼 鐵	26	17.3	48
石 化	88	83	240
水 泥	12	32	89
造 紙	18	3.96	11.23
人 纖	26	2	10.4
棉布印染	10	0.75	3.44
總 計	180	139	402

表2 TSIA及TTLA參加自願減量協議家數與減量目標一覽(PFCs排放減量)

產業公會	參加廠商數(家)		93~97年減量目標	
	95年	96年	全氟碳化物排放量	全氟碳化物排放減量(萬公噸CO ₂ e)
TSIA	9	8	0.73 MMTCE	2,000
TTLA	7	8	0.0335(噸碳當量/平方米基板使用面積)	400
合 計	16	16	-	2,400

(二) 建置自願減量績效提報/審查機制

工總及八大產業公(協)會與經濟部簽署的自願減量協議，並未於協議書中針對減量績效之提報與審查方式加以規範。有鑑於此，本計畫於96年完成研擬自願減量績效提

其人選經工總提請工業局同意後聘任，委員成員包括政府部門（工業局、能源局、環保署）、產業界技術專家（工總、8個自願減量產業公協會）及學術界等代表。

二、針對參與溫室氣體自願減量廠商，協助產業公會提供技術諮詢與輔導

依據96年度建置完成之「自願減量績效提報/審查機制」，使國內所有參與自願減量廠商皆可按照其提報與審查制度規範時程運行，以增加其減量績效之透明度與可查證性。

(一) 歷年減量績效查證輔導工廠名單統計

自95年度起，先請六大公會各推薦2家，共計12家自願減量工廠參與試行查證輔導作業；96年度則依照六大公會自願減量工廠家數依其比例推薦2~8家，共計31家工廠參與查證輔導作業；97年度則以參加六大公會自願減量工廠名單，請工業局寄發赴廠查證輔導通知，共計154家工廠參與，且其查證輔導年度回溯至93年起。

(二) 第一階段產業公會查證輔導

各公會於97年1月召開第一次「自願減量推動工作會議」，要求各會員廠需於1月底提報96年度節約能源及二氧化碳排放減量資料，以及93~95年增修之節約能源及二氧化碳排放減量資料，由各公會彙整93~96年

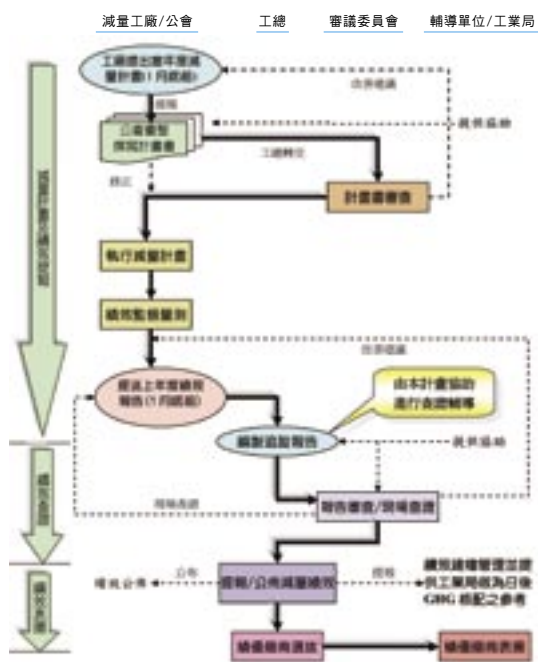


圖1 產業自願減量績效提報/審查機制

報及審查機制，並透過辦理系列座談會與說明會，使自願減量工廠之人員瞭解，並使年度減量績效提報與審查能有所依循，增加減量績效之透明度與可查證性。自願減量績效提報程序與各階段重點工作如圖1所示。另設置自願減量績效審議委員會委員有11人，



提報減量績效後，隨即安排第一階段公會現場查證輔導作業。

(三) 第二階段自願減量工廠查證輔導

自願減量績效查證輔導作業，主要查證年度為96年度，若其96年度以前(至93年度)所提報自願減量績效尚未查證者，亦列入97年一併辦理，並於3月起陸續展開赴廠查證輔導作業，以確認工廠提報排放減量正確性，另就相關缺失提供改善建議與撰寫輔導報告，使廠商日後能順利通過第三者外部查證。97年度完成查證輔導之工廠共計154家，而93~96年工廠提報減量措施件數共計2,068項，CO₂減量績效為634萬公噸；經現場查證輔導減量措施件數修正為1,499項，CO₂減量績效為544萬公噸。

(四) 自願減量績效提報與赴廠查證輔導差異分析

六大公會提報減量措施件數、CO₂減量與查證輔導後措施件數、CO₂減量之主要差異，乃因石化業有10家自願減量工廠無意願

接受現場查證輔導，以及現場查證輔導時無法提供佐證資料；主要原因分析及輔導建議如表3所示：

三、協助簽署產業公會推動自願減量工作及彙整年度自願減量成果

(一) 協助公會及工廠增修自願減量績效報告，並提送工總審議委員會審議

本計畫協助參與現場查證輔導工廠，重新彙整與提報經查證後修正之年度減量措施績效，並於97年7月提送至各公會，另由各公會撰寫「93~96年度產業溫室氣體減量績效報告書」，送交工總審議委員會進行年度減量績效審查，其中經兩次審議會議研訂「溫室氣體減量有效性檢查計算公式(如表4)」，並針對無額外投資金額及重複提報的減量措施予以刪除。故六大產業93~96年經審議後修正CO₂減量共計409.1萬公噸如表5所示。

表3 減量績效提報與查證輔導差異分析及建議

措施提報與查證後差異分析	赴廠查證輔導改善建議
- 現場查訪時工廠增列減量措施數件，並提具相關佐證資料提供現場查證。 - 現場查訪時工廠因無法提出部分措施之具體改善佐證資料與數據，故刪除減量措施。 - 提報節約能源量為計畫執行前推估計算值，查訪作業皆依現場操作記錄。 - 工廠因關廠、減產、停工及可停電力調整等減量措施項目，與溫室氣體自願減量績效認定原則不符，將予以刪除。減量措施若為定期清洗設施或更換耗材者，即不符永久成效之認定原則，將予以刪除。 - 工廠執行節水措施，若無法量化為溫室氣體減量績效者，將予以刪除。	- 減量措施需有具體減量方案，並提具改善前後之成效數據與佐證資料，以證實減量績效之實績。 - 工廠對外申報之溫室氣體相關數據應一致，以避免數據混淆。 - 製程改善、蒸汽或熱能(水)回收、降低產線故障次數，以及降低不良率等措施，可列為年度減量措施提案中。 - 溫室氣體自願減量績效認定原則：「額外的：應為法規規範外，針對溫室氣體額外投資造成之減量。」，工廠針對減量措施投資金額應審慎檢視。 - 工廠執行節水措施之節水量需以減少水量之傳送電能量化為節電量，再依此節電量換算為CO₂減量。

表4 溫室氣體減量有效性檢查計算公式

R = E × M × C × D		
減量績效量測方式 M	量測儀器校正情形(推估計算者免填) C	相關佐證資料D
☐ 儀器量測 M=100% (不論有無查證100%) ☐ 推估計算 M=90%-98% (有查證98%，無查證90%)	☐ 未進行校正 C=97% ☐ 定期校正 頻率： C=100% 推估計算C =100%	有佐證資料D=100% ☐ 採購單據 ☐ 工程合約 ☐ 操作報表 ☐ 量測分析報告 ☐ 電費收據 ☐ 其他 無佐證資料D=0%

(※R=重新計算過後之績效；E=原來提報之績效)



表5 六大產業93~96年自願減量績效彙總

行業別	參加廠數	減量目標 (93-97年) CO ₂ 減 量(萬公噸)	CO ₂ 減量績效 (萬公噸CO ₂ e)					
			水泥業86~92年 節能措施減量	93年	94年	95年	96年	合計
鋼鐵	26	48	0	8.5	9.4	32.2	8.6	58.7
石化	88	240	0	34.7	15.0	55.4	57.1	162.2
水泥	12	89	41.4	8.4	0.8	1.6	0.4	52.6
造紙	18	11.2	0	5.0	8.0	7.0	6.6	26.6
人纖	26	10.4	0	1.4	6.1	5.0	7.2	19.7
棉布印染	10	3.4	0	0.4	0.8	0.9	0.9	3.0
合計	180	402	41.4	58.4	40.1	102.1	80.8	281.4
廢棄物資源化		水泥業		13.4	11.9	16.6	13.7	55.6
		造紙業		19.9	15.4	18.4	18.5	72.1
六大產業自願減量績效總計				91.7	67.4	137.1	112.9	409.1

(二) 六大產業減量措施節能類別與方法， 以及投資金額與效益分析

93~96年工總審議委員會通過之減量措施鋼鐵業計有252件；石化業計有321件；水泥業計有88件；造紙業計有203件；人纖業計有367件；棉布印染業計有67件；六大產業共計1,298件。在執行節能類別方面以製程類別為最多占47%計有611件，其減量措施統計分析如圖2所示；在執行節能方法方面以設備改善為最多占34%計有446件，其減量措施統計分析如圖3所示。

93~96年六大產業減量措施投資金額共計為1,765,784.9萬元。在執行節能類別方面以製程類投資金額為最多計有1,596,601萬元，占總投資金額91%。在執行節能方法方面以汰舊換新為最多計有796,281.2萬元，占總投資金額45%；93~96年六大產業減量措施投資效益共計為945,224.5萬元。在執行節能類別方面以製程類投資效益為最多

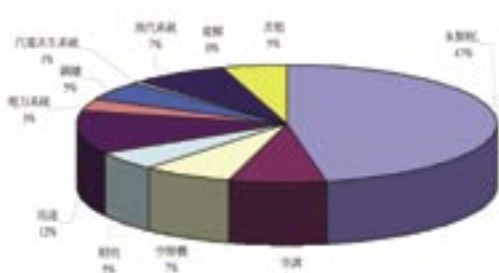


圖2 節能類別之減量措施統計分析

計有686,503.4萬元，占總投資效益73%。在執行節能方法方面以設備改善為最多計有224,136.2萬元，占總投資效益24%。

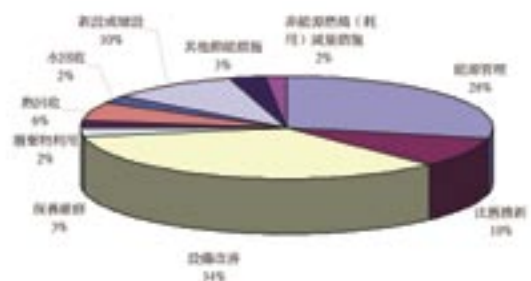


圖3 節能方法之減量措施統計分析

(三) 辦理自願減量績優廠商選拔活動

依據工總等公會與經濟部所簽署之自願減量協議，經濟部同意公開表揚參與廠商執行節能減碳具體貢獻者，並廣為宣傳獲獎者之成功經驗。故工總依據減量績優廠商選拔作業，逐年遴選出各年度之績優廠商如表6所示，各年度績優廠商皆報請經濟部工業局核准，並辦理年度自願減量成果發表活動公開表揚。

四、協助半導體及光電產業進行 溫室氣體排放減量與第三者 外部查證

台灣半導體產業協會(TSIA)及中華民國台灣薄膜電晶體液晶顯示器產業協會

表6 歷年度產業自願減量績優獲獎廠商名單

94年度
中國鋼鐵(股)公司、台塑石化公司煉油部、中國石油化學工業開發(股)公司大社廠、中華紙漿(股)公司、正隆(股)公司大園廠、遠東紡織(股)公司內壢紡織工廠
95年度
豐興鋼鐵(股)公司、中國鋼鐵(股)公司、中龍鋼鐵(股)公司、輝聯鋼鐵(股)公司、台灣塑膠工業(股)公司麥寮廠-氯乙烯廠、中美和石油化學(股)公司台中廠、中國石油(股)公司石化事業部林園石化廠、台灣水泥(股)公司和平分公司和平廠、榮成紙業(股)公司二林廠、中華紙漿(股)公司、永豐餘紙業(股)公司久堂廠、新光合成纖維(股)公司中壢廠、力麗企業(股)公司彰化化纖總廠、遠東紡織(股)公司觀音廠、怡華實業(股)公司、友達光電(股)公司、奇美電子(股)公司、中華映管(股)公司、華邦電子(股)公司、台灣積體電路製造(股)公司、聯華電子(股)公司、旺宏電子(股)公司
96年度
中國鋼鐵(股)公司、中鴻鋼鐵(股)公司熱軋廠、台灣塑膠工業(股)公司麥寮廠-氯乙烯廠、中國石油化學工業開發(股)公司小港廠、台灣水泥(股)公司蘇澳廠、臺灣紙業(股)公司新營廠、永豐餘工業用紙(股)公司成功廠、力鵬企業(股)公司尼龍總廠、台灣化學纖維(股)公司彰化廠、大鐘印染(股)公司、友達光電(股)公司、奇美電子(股)公司、聯華電子(股)公司、台灣積體電路製造(股)公司、力晶半導體(股)公司

(TTLA)於96年3月8日與經濟部簽署「溫室氣體排放減量自願協議」，兩協會共計16家公司參與自願減量協議，而95年度經第三者查證後之PFCs排放減量達775.8萬公噸CO₂e，其製程PFCs之主要減量措施為使用替代氣體及安裝管末處理設備，在其製程PFCs之監督量測則採用傅立葉紅外線光譜儀(FT-IR)進行部分機台的量測。另TSIA及TTLA亦持續委託英國標準協會(BSi)與瑞士通用檢驗公證集團(SGS)展開各年度排放減量績效第三者外部查證工作，有關歷年兩產業PFCs排放量及排放減量績效的彙整，如表7所示。

五、結語

現階段國內尚無溫室氣體減量之法源依據，產業減量活動均為自願性質，故在未來自願減量推動路徑上，宜藉由相關政府輔導計畫提供工廠必要的節能減碳技術輔導，並配合環保署未來公告之相關法令規範，規劃執行產業減量活動，與透過產業低碳科技之整合應用，以逐步降低工業部門溫室氣體的排放量，及藉由市場機制促使我國產業結構之調整朝低耗能、高附加價值的方向發展。總之，政府宜應整合各行業的能源需求，並尋求最有效率的能源措施，俾在能源充分利用的同時，兼顧經濟發展與環境保護。

表7 歷年TSIA及TTLA自願減量績效

產業協會	參加廠家數		減量目標(95年-99年)		減量績效				第三者查驗機構
	95年	96年	全氟碳化物 排放量	全氟碳化物排放減 量(萬公噸CO ₂ e)	全氟碳化物排放量 (萬公噸CO ₂ e)		全氟碳化物排放減量 (萬公噸CO ₂ e)		
					95	96	95	96	
TSIA	9	8	0.73 MMTCE	2,000	424	409.9	214.9	251.6	BSI
TTLA	7	8	0.0335(噸碳當 量/平方米基板使 用面積)	400	192.7	222.4	560.9	643.6	SGS
合計	16	16	-	2,400	616.7	632.3	775.8	895.2	-

註：1. TSIA及TTLA 96年度第三者查證中。