

能源、二氧化碳與台灣經濟

李高朝

壹、序論

水能載舟，亦能覆舟，同樣能源能助經濟，亦可減損經濟，其中有無解套的方法，可以幫助經濟，而不損經濟，而解套的代價又如何？會很大嗎？

人們可以浮舟到任何有水域的地方，但如不識水性、水勢，又可能導致船的翻覆甚至喪命。同樣的，能源不僅可成為資源，成為動力，但亦不可不知能源情勢已趨於嚴峻，而且已經與經濟、環保結合，成為所謂三 E(Energy, Economy, and Enviroment)。其中 CO₂ 引起氣候變遷的環保問題，更甚於經濟問題。全世界已在 1997 年京都議定書，COP3 後起，要求各國節能減碳，如不能做到，無論是締約國與否，恐怕都要遭到國際貿易上的報復，而影響經濟，尤其是台灣。出口主導式的成長沒有了，經濟奇蹟是否也跟著消失了。

貳、能源與經濟發展

一、低價能源與台灣經濟起飛

談到經濟發展，許多經濟學家，常把它簡化成工業化或工業發展，一般工業化有六個基本要件，為資源、動力、資本、技術、勞力與市場。前五者都是供給面的條件，最後的一個條件—市場，可以為原料的市場，亦可為產品的市場。換言之，它可以為供給面條件，亦可以為需求面的條件。不論供需條件，早期的台灣（民國 50 年以前），除了廉價的勞力外，其它什麼條件都沒有，但是低廉石油價格，在 1973 年第一次石油危機前，每桶油在美金 2 元以下，便宜的油價，其名目價格為現在價格的五十分之一，實質價格為十分之一（見圖一），使得運輸成本也極為低廉，因此台灣可將遠方的能源與資源運來加工，

並將產品運銷到遠方的歐美市場，這完全由於低廉的油價，將經濟的距離，由原來的供給曲線 S，擴展至遠方之 S' 供給曲線（見圖二）。這種情形吸引了歐美日的企業家來台灣投資生產，這一來也帶來了它們的技術與資本，甚至市場。當時台灣的市場僅為今天市場規模的六百分之一，所以低廉的油價帶來了工業發展的五要件，加上台灣勤奮的勞工，使完全構成了工業發展的六要件。在遠方的資源國家與遠方的市場國家，因為經濟距離大為縮短，真是天涯若比鄰，他們都成為台灣的鄰近自然貿易夥伴(Natural Trading Partners)，此一情形成就了台灣出口主導式的快速經濟成長，甚至於經濟奇蹟，但確切而言，筆者更喜歡 Herman Khan 筆下的經濟發展英雄，因為經濟奇蹟多少含有否定的意味。

便宜的油價加上本身策略正確，土地改革後，採取一系列的經濟自由化政策，如民國 47 年的外匯貿易政策，找到適當價值的單一匯率，及民國 49 年的獎勵投資條例，才讓台灣真正走向出口擴張政策，也成功讓台灣經濟起飛了。

表一印證了這論點，當油價每桶在二元美金以下時，台灣經濟成長率在二位數以上，經濟發展所需要的能源充分供應，由表一可以看出近 50 年，經濟發展與能源間之關係，若以能源所得彈性表示，在 1 左右，換言之，要經濟成長多少%，能源需求也要增加多少%，即廉價能源充分供應，才能使經濟成長多少。這樣的情勢維持到第一次石油危機後幾年，主要因為能源密集的產業，如石化與鋼鐵，都已啟動，短期內無法改變。

二、能源情勢變成嚴峻，而能源使用所排放的 CO₂ 衝擊經濟

但是在第一次、第二次石油危機之後，能源的情勢逐漸變得嚴峻，雖然在第二次石油危機後，相當一段時間 1980-1998，石油價格相對降到低點，其後不僅價格不斷上漲，且化石能源使用後，所排放的 CO₂ 帶給經濟極大的負面衝擊，會否台灣經濟因石油而起，又因石油

而落，石油可載的舟，是否又成了翻覆的舟，這是我們研究的重心。

參、二氧化碳排放增加，全球暖化減緩經濟成長

過去 100 年(1906-2005)全球平均氣溫上升 0.74°C，但後 50 年上升速度加倍，未來溫度還會繼續上升，這主要導因於工業革命後二氧化碳排放量不斷增加，在工業革命後，大氣中 CO₂ 的濃度為 284 ppm，現在是 384 ppm，科學家估計上升至 450 ppm 時將成危險的臨界值，屆時海平面上升、極端氣候、大旱與暴雨（見表二），會造成經濟與非經濟的巨大代價，以下分別說明國內外的代價。

一、全球的代價－史登報告

前世界銀行首席經濟學家史登爵士(Sir Nicholas Stern)，以量化方式計算對全球經濟的影響，該報告指出全球暖化不是天災，而是人禍，並將嚴重威脅人類用水、食物、健康、自然資源等最基本的人類生存條件。

對全球的破壞力，很可能使全球經濟萎縮 20%，倒退到 1930 年代世界經濟大蕭條時候的慘狀，更嚴重的破壞力是無法回復的，不是普通的景氣循環，對於此一情勢氣候變遷的關鍵，是穩定溫室氣體。世界每排放一噸 CO₂ 會造成美金 85 元的破壞，而只要付出 25 美元就可減少一噸 CO₂ 的排放，這一代價，就是所謂減量成本或邊際的減量成本。它像一般邊際成本曲線一樣，隨著排放量的增加，邊際成本也會不斷的上升，所以政府、企業與消費者，如不能嚴肅看待此一問題，邊際減量成本，將增加 3 倍到 20 倍。

二、台灣的代價

為了分析此一代價，個人特別利用筆者所建立的 IOLP 資源利用模型如下：

$$\text{Max GDP} = \text{VX} \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{ST RX} \leq \text{B} \dots \dots \dots (2)$$

$$(I - A + M)X \geq F_{min} \dots \dots \dots (3)$$

$$X_t < SKX_{t-1} \dots \dots \dots (4)$$

此模型的大意是，政策的方向(1)式在追求最大的 GDP，它等於各產業附加價值總和，其限制條件有(2)式使用資源不能超過資源的供給量。所謂資源包括資本、勞力及短期較為固定的準資源，如電力等。此外尚有環境資源，即允許最大的 CO₂ 排放量。

(3)式為投入產出的限制，意即每產業的生產量是與進口量必須超過中間需求，還至少要大於最低最終需求。而(4)式則是最大的調整上限。

這一模型由中原大學應用經濟模型研究中心不斷的更新研究與分析¹，見圖3。當 CO₂ 減量超過 6,000 萬公噸，就會出現嚴重影響經濟成長，屆時經濟的成長率會比未被限制之 3.5%，降至略高於 1.5%，即降了 2 個百分點。這明顯顯示，如不積極提高能源之效率，降低 CO₂ 之排放量，則 CO₂ 將成為未來「經濟發展之瓶頸」。

再見圖4，減量情境下的邊際減量成本亦即 CO₂ 之影子價格（社會成本），隨著要減量的數字增加，邊際減量會達到恐怖的高水準，當超過 30% 之減量時，減量成本高達每公噸 60,000 元。

肆、我國 CO₂ 減量政策達成目標之可能性分析

上面資源利用模型分析之恐怖結果實際上會出現嗎？！國際間為避免如史登報告所分析慘狀，故在 1997 年京都議定書時，即 COP3 要求締約會員國減量 CO₂，我國雖非會員國，但如不遵守 COP3 約定，恐影響我國貿易與經濟。因此政府也訂下 2020 年 CO₂ 量降回到 251 百萬公噸，而 2025 年更降到 2000 年之排放水準 215 百萬公噸之目標。這一目標如能達成，則我國經濟受 CO₂ 之影響可降至最低。現在讓我

¹本文即承中原大學國貿系林師模教授、林晉勛助理教授以及中央大學產經所博士候選人馮君強先生之大力協助，始得完成初稿。

們從過去經濟與 CO₂ 排放量之關係，以及我國未來能源計畫，尤其發電計畫來檢討，其如目標之下降的可能性有多大。

一、過去經濟成長率與 CO₂ 排放量增加之實際表現

從圖 5 過去 20 年間，前 10 年即由 1990 年至 2000 年，因油價下降，CO₂ 排放量年平均成長率為 6.7%，甚至於超過經濟之平均成長率 6.1%。CO₂ 排放量從 1990 年 110,830 千公噸增加至 2000 年 215,449 千公噸。

但從 2000 年至 2010 年之 10 年間，由於油價已由低點不斷上升之影響，CO₂ 之排放量增加率明顯下降至 2.7%，唯經濟之成長率也下降至 4.6%，故經濟成長率與 CO₂ 排放增加率有明顯的相關性。

二、過去 CO₂ 排放量增加率降低原因初探

CO₂ 為能源之化身，CO₂ 增加率下降，意即能源生產力（能源集中度之倒數）上升，以數學分解影響因素，可分為技術效率、產業結構效率以及交叉效率。交叉效率是一產業關聯效果，影響不大。此將前二項分別分析如下。

技術效率之提升，主要受價格因素之影響，促使廠商採用較高效率之技術與設備。經吾人從較長的時間分析，價格調整後，經過二、三年廠商開始做以上的調適行動，初步相關分析相關係數為 0.41，表示中高程度相關之關係。

產業結構包括各產業部門的結構變化，有能源需求面的產業結構與供給面的產業結構、發電結構。

從較大的產業結構來看，在農工服務三大產業，工業部門能源較為密集，農業及服務業則較少耗能源。故服務業在 GDP 比重相對提高，則可提升整體的能源效率，相對 CO₂ 排放增加率下降。

從表三可觀察到此一情勢，較為遺憾的是工業細部門也已出現

產業結構的效率提升，但因時間所限，不克做詳細分析。

能源供給面的產業結構即發電業的能源組成結構，發電能源可依其排放 CO₂ 的高低，依序為燃煤、燃油、液化天然氣、核能、汽電共生及再生能源主要為水力。如排碳高者使用比例提高，則 CO₂ 增加率終將提高，相反則降低。

過去 20 年期間汽電共生、燃氣電廠都相對提高，使 CO₂ 在後期之增加率得以降低，但低排碳似乎都已到了極限，另外低排碳的核能與水力發電之比例則不斷降低，不利 CO₂ 排放之控制。

三、未來二氧化碳排放量之展望

50%的 CO₂ 係由發電所產生，以此來推算未來 CO₂ 之排放量。根據台電尚未正式發表之最新發電計畫，未來至 2020 年發電將達 2,660 億度，而 2025 年達 2,905 億度。但令人擔心的發電結構並未朝向低碳方向發展。水力及其他再生能源之比重未明顯提升，核能比重下降，汽電共生也下降，液化天然氣沒有提升。據此則至 2020 年 CO₂ 排放量達 3.13 億公噸，2025 年 3.79 億公噸，高於一般 BAU(Business As Usual)之 3.46 億公噸。即使能源使用效率提升 2%，二氧化碳排放量在 2020 與 2025 年為 257 百萬公噸及 282 百萬公噸，與減量目標 251 百萬公噸和 215 百萬公噸相較仍多出 6 百萬公噸及 67 百萬公噸，這一差距需要透過產業結構調整，亦即高排碳部分要減量。

總而言之，如照目前電力開發計畫與過去節能表現，節能減碳的目標極難達成，即使每年能源效率可能提升 2%，在目標年時仍分別有 6 百萬公噸及 67 百萬公噸，必須付出 CO₂ 減量成本。

伍、CO₂ 瓶頸消除之經濟分析

一、對經濟之總體影響

經過 CO₂ 政策目標達成之可能性極微分析之後，現在將各種情

境下造成之影響，彙整成影響總表（見表四）。從表中可以看出，如果政府未採取特別政策，在 2020 年 CO₂ 排放量將達 346 百萬公噸，邊際成本上升，CO₂ 每公噸減量成本高達 60 萬元以上（為平常學者所分析 2000 元/公噸之三十倍），對經濟之影響已達可以覆舟的地步，高達 GDP 之 18% 以上，與史登之悲觀報告相近似。

其他目前最新之台電電力開發，CO₂ 之排放量 2020 年及 2025 年分別都超過要達成的減碳目標，都可能讓 GDP 損失 2020 年時 11%，2025 年超過 18%。

若每年讓能源效率提升 1%，在 2020 年損失較小，但在 2025 年時會超過 18%。

若能大力推動能源效率，每年提升 2%，在 2020 年 GDP 損失縮小為 1.8%，但 2025 年將超過 18% 的損失。

總而言之，目前各情境之損失，皆達恐怖情況，非有大力政策以減少經濟損失不可。

二、台灣必須走向 CCS 之原因

根據 IEA 資料，全球未來關鍵減碳技術之減碳貢獻比率如圖六，提高能源效率在 2020 年高達 72%，到 2035 年降至 44%，其次再生能源兩年分別為 17% 與 21%，而 CCS 將由 3% 大幅提升到 22%。而台灣，吾人觀察過去技術提高能源效率，甚為微小，不管農、工、服務業皆如此。再生能源也不具重要性，且 CO₂ 之排放量尚在增加之中，未來要達成政策目標，要不至於在國際貿易上遭到報復，恐非大力走向 CCS 一途不可。

三、CCS 做法之益本分析—效益明顯值得進行

此處所謂益本分析，指 CCS 計畫之執行成本與所減排 CO₂ 量之影子價格（即減量成本）比較，如執行成本遠小於影子價格（社會效益、社會成本），則具效益可有執行價值。

CCS、CO₂之捕捉、運輸及封存成本，根據核研所副研發師及葛復光副研究員之研究，國外之經驗，視燃燒後捕捉、燃燒前捕捉或富氧燃燒系統，略有不同。大致由每公噸 CO₂，美金 81 元至 105 元，換算台幣約每公噸 3,000 元。

其中捕獲成本佔 77% 以上，因為會影響發電效率約 8%，但中興社所執行之能源國家型科技計畫，其封存成本較國際為低，換言之，國內 CCS 每公噸 CO₂ 都在 3,000 元以下，然而根據圖 7，當減碳量超過 1 千萬公噸，則國家經濟都可以減少損失，即減量成本（效益）元超過 1 萬元/公噸，若直接以 B/C 而言，在 3 倍到 20 倍之間，其效益明顯，其次 CCS 並非單純捕捉與儲存，CO₂ 尚可以做為化學與能源產品之原料，甲醇與尿素等。

四、積極推動 CCS，有利於資源利用與經濟成長

根據前述 CO₂ 之經濟影響彙總表，無論何種情境，在 2025 年時，皆會嚴重影響到經濟的發展，必須由 CCS 的推動來降低其影響。推動 CCS 所需要的投資，標準型十萬公噸一個廠約要 32 億（核能所研究報告）。若全依賴 CCS，則在台電之電力開發下，2020 年需要 620 個計畫，2025 年需要 1,640 個計畫，這是不可能達成的，因為沒有這麼多的場址，即使設立 100 個計畫（超大型 80 萬公噸），也要不少場址。且不論場址，若十萬級 1,000 個計畫，需要投資資金 3.2 兆，但從 IOLP 資源利用模型結果，僅占剩餘資金一小部分，但如此做，則可解除部分瓶頸，讓其他產業多作投資，提高經濟成長。唯需注意，用水可能也將遭遇瓶頸，但各類勞動大量失業。

陸、摘要與結語

早期低廉的油價，將台灣與資源的國家、產品的國家市場間經濟距離大為縮短，致構成完整工業發展（經濟發展）之六個基本要件，資源、動力、技術、資本、市場與勞力，加上正確的發展政策、外匯

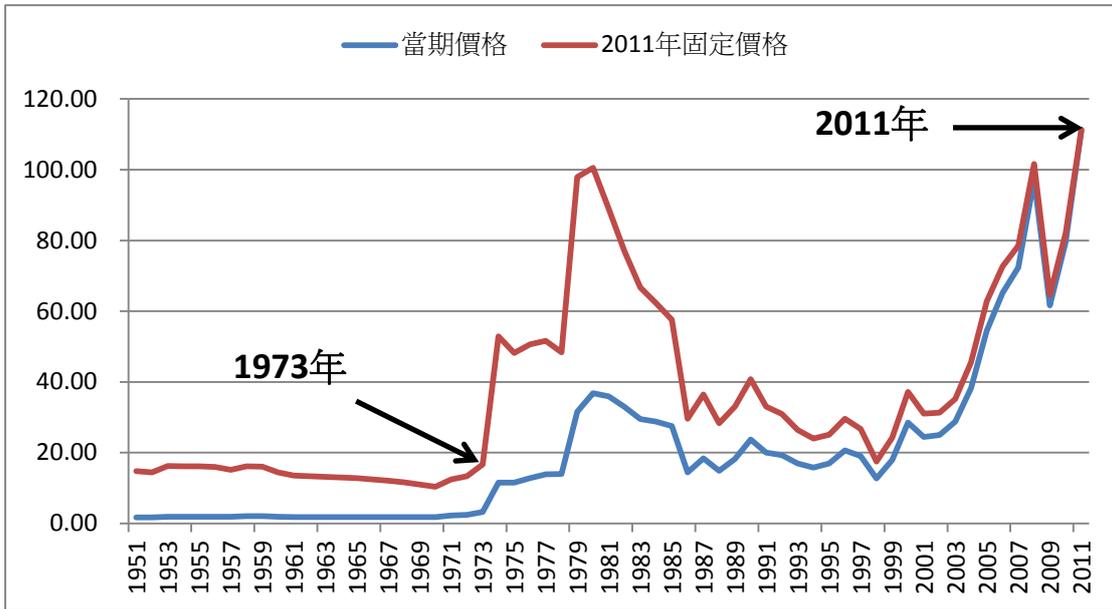
貿易改革、投資獎勵條例，讓台灣經濟起飛。

能源相關情勢的變化，油價高漲，石化能源使用可排放的 CO₂ 導致氣候變遷、極端化，致使國際間協議節能減碳，以避免經濟與非經濟等生存條件，無可挽回的災難。史登報告，全球經濟將萎縮 20% 的代價，他提出因應，而國內所需要支付的代價，根據 IOLP（投入產出型之資源利用模型）分析結果，所需付出的代價，不亞於史登報告。但國內要提高能源使用效率，以達成節能減碳的目標，排碳量 2020 年回到 2005 年的排放標準，2025 年回到 2000 年的排放標準，它的可能性幾乎沒有。要解決此困境，似乎只有訴之於 CCS。而 CCS 之投資與執行計畫，也合乎益本比原則，且 B/C 幾可高達 3-20 倍，值得推動。

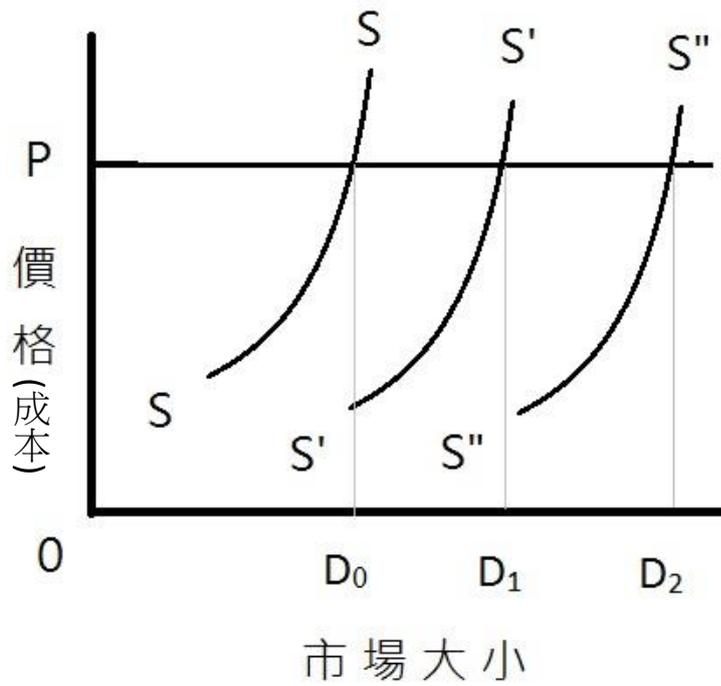
如果將經濟比喻成舟，俗語說水能載舟，亦能覆舟，能源像水，能源能助經濟，也能毀經濟，因 CO₂ 是能源的化身，如果企業家、政府與消費大眾，不能嚴肅面對此一問題，並接受必要之因應，CO₂ 真能毀經濟舟。

政府在經濟稍微好轉之後，應認真考慮除了 CCS 之外，有助於節能減碳的一切政策作為，包括碳稅，包括價格手段（已證明有效）。而且據清華大學談駿嵩教授研究 CCS 在運作前的前置時間要 10 至 15 年，所以 2020 年及 2025 年之嚴峻情勢，已嫌太晚，必須的作為已是燃眉之舉。我國電力部門早期限電不利於成長，而電力所排 CO₂ 占全部 CO₂ 之半數，如今 CO₂ 又成為經濟發展之瓶頸。電力部門對 CCS 及其他對策，應有組織大規模研究與行動，才能消除部份此一經濟發展之瓶頸。

圖與表

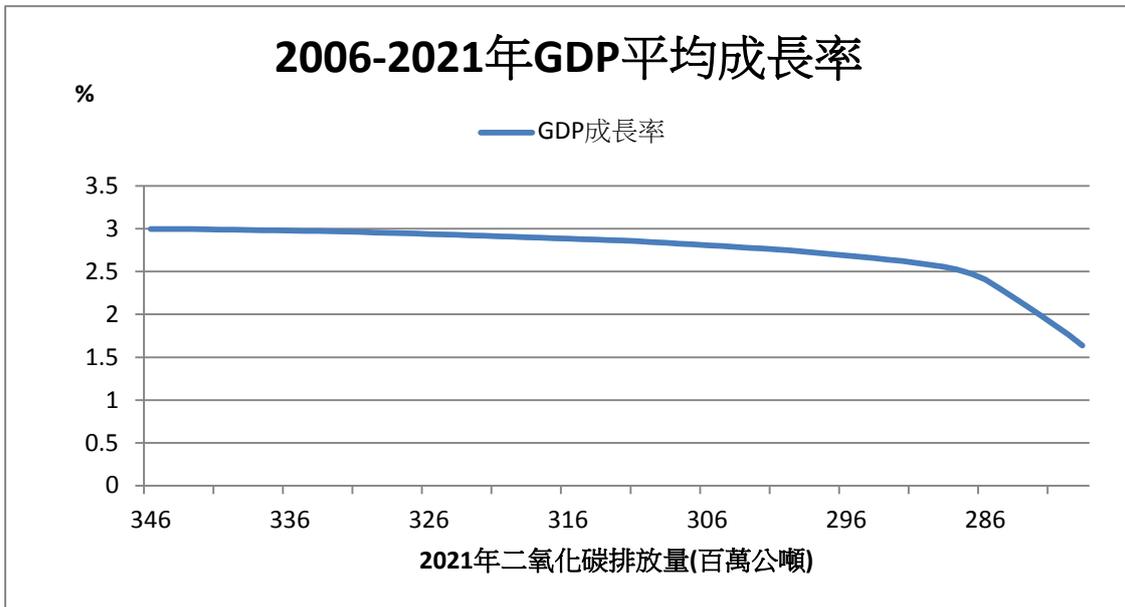


圖一 國際原油價格(回內文)

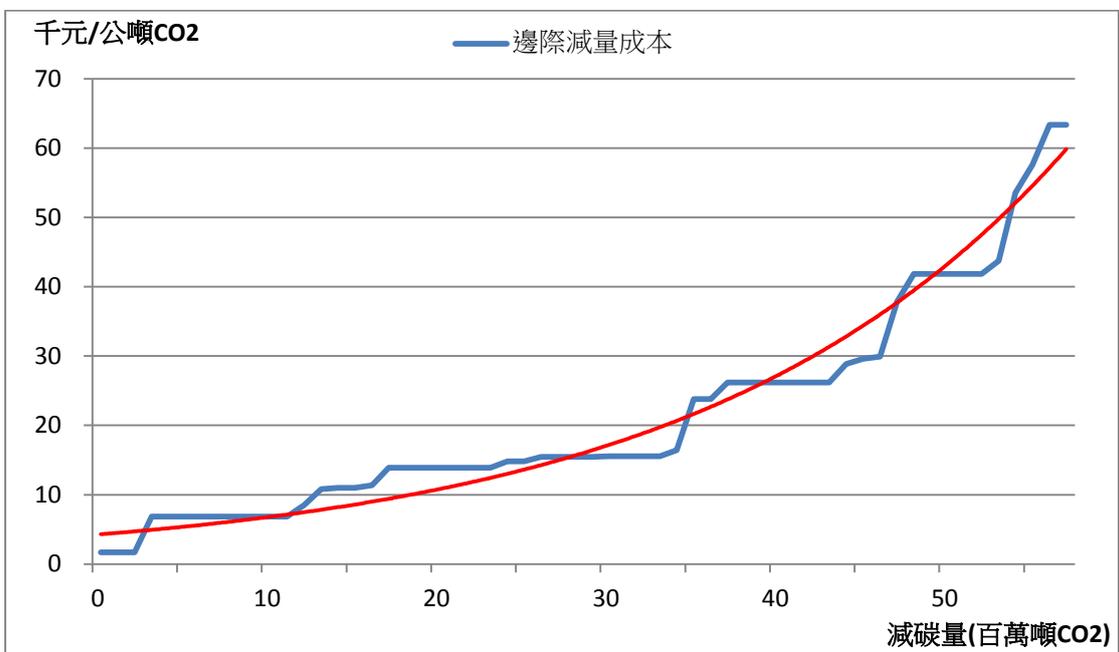


圖二 低運輸成本使市場擴展(回內文)

圖與表

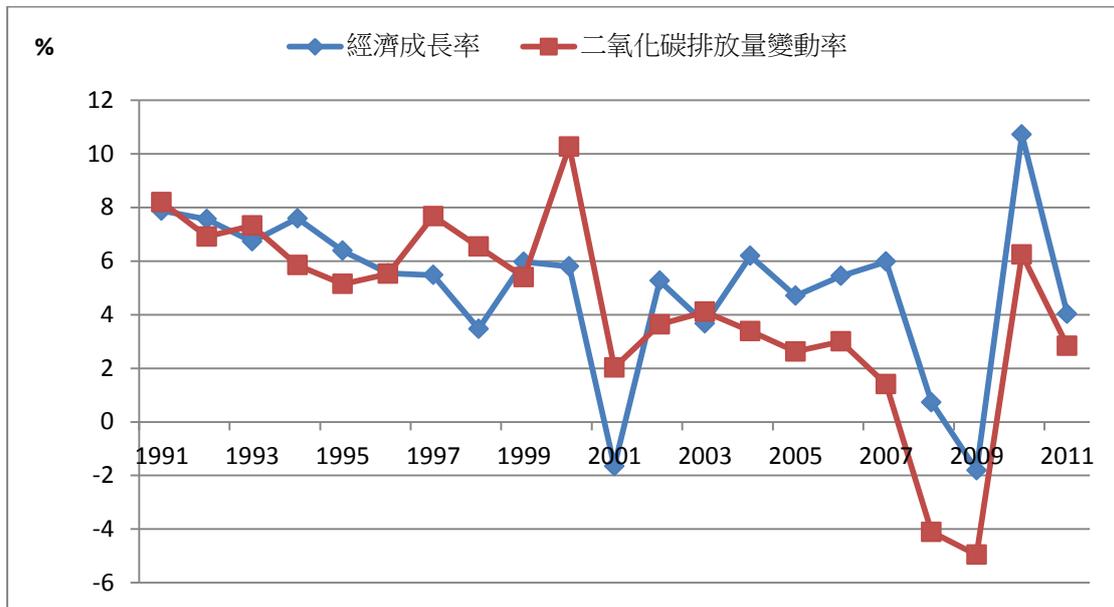


圖三 不同減量情境下 2006-2021 年之 GDP 平均成長率 [\(回內文\)](#)

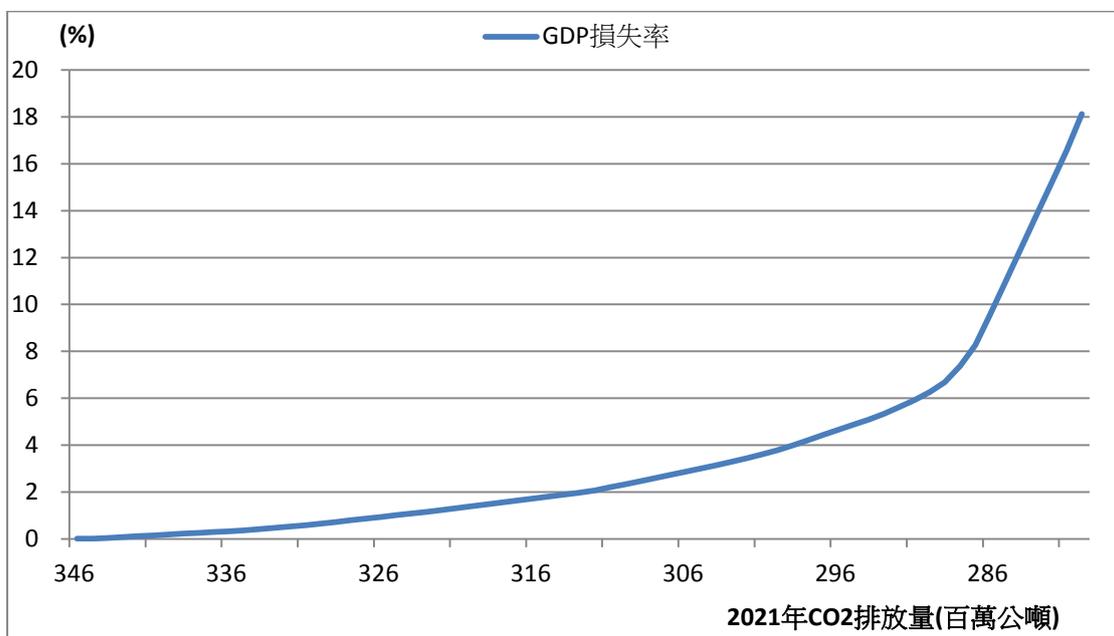


圖四 不同減量情境下之邊際減量成本 [\(回內文\)](#)

圖與表

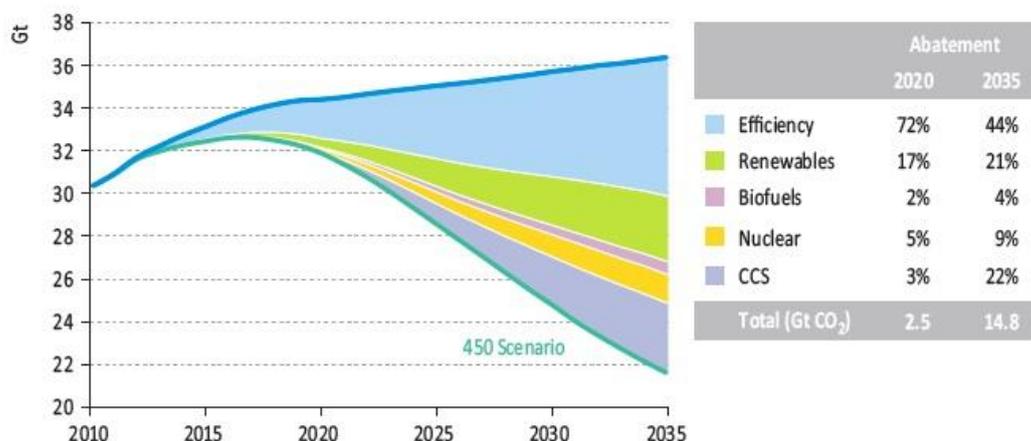


圖五 經濟成長率與二氧化碳變動率之關係(回內文)



圖六 不同減量情境下 2021 年之 GDP 損失率(回內文)

圖與表



資料來源：IEA，2011

圖七 全球未來關鍵技術之減碳貢獻比例(回內文)

表一 經濟成長率、原油價格與能源消費彈性之關係(回內文)

| 年份 | 經濟成長率 | 原油價格(2011年固定價格) | 國內能源消費彈性值 | 年份 | 經濟成長率 | 原油價格(2011年固定價格) | 國內能源消費彈性值 |
|------|-------|-----------------|-----------|------|-------|-----------------|-----------|
| 1962 | 8.04 | 13.38 | 1.19 | 1987 | 10.68 | 18.44 | 0.84 |
| 1963 | 9.81 | 13.22 | 0.51 | 1988 | 5.57 | 14.92 | 1.55 |
| 1964 | 11.57 | 13.04 | 1.10 | 1989 | 10.28 | 18.23 | 0.54 |
| 1965 | 10.85 | 12.82 | 0.77 | 1990 | 6.87 | 23.73 | 0.89 |
| 1966 | 8.72 | 12.47 | 1.33 | 1991 | 7.88 | 20.00 | 0.89 |
| 1967 | 10.41 | 12.12 | 0.98 | 1992 | 7.56 | 19.32 | 0.82 |
| 1968 | 9.00 | 11.63 | 1.68 | 1993 | 6.73 | 16.97 | 0.71 |
| 1969 | 8.66 | 11.04 | 0.88 | 1994 | 7.59 | 15.82 | 0.93 |
| 1970 | 10.60 | 10.42 | 0.97 | 1995 | 6.38 | 17.02 | 0.83 |
| 1971 | 12.45 | 12.43 | 0.88 | 1996 | 5.54 | 20.67 | 0.86 |
| 1972 | 13.15 | 13.34 | 1.13 | 1997 | 5.48 | 19.09 | 0.91 |
| 1973 | 11.83 | 16.66 | 0.98 | 1998 | 3.47 | 12.72 | 1.82 |
| 1974 | 1.86 | 52.85 | -0.06 | 1999 | 5.97 | 17.97 | 0.85 |
| 1975 | 5.43 | 48.21 | 2.42 | 2000 | 5.80 | 28.50 | 1.36 |
| 1976 | 13.45 | 50.59 | 1.40 | 2001 | -1.65 | 24.44 | -3.27 |
| 1977 | 10.88 | 51.63 | 0.93 | 2002 | 5.26 | 25.02 | 0.86 |
| 1978 | 13.49 | 48.37 | 1.38 | 2003 | 3.67 | 28.83 | 1.07 |
| 1979 | 8.01 | 97.94 | 1.04 | 2004 | 6.19 | 38.27 | 0.70 |
| 1980 | 7.32 | 100.54 | 1.41 | 2005 | 4.70 | 54.52 | 0.46 |
| 1981 | 6.46 | 88.91 | -0.58 | 2006 | 5.44 | 65.14 | 0.40 |
| 1982 | 3.97 | 76.85 | 0.45 | 2007 | 5.98 | 72.39 | 0.78 |
| 1983 | 8.32 | 66.74 | 1.21 | 2008 | 0.73 | 97.26 | -4.16 |
| 1984 | 9.32 | 62.31 | 0.53 | 2009 | -1.81 | 61.67 | 1.19 |
| 1985 | 4.07 | 57.61 | 1.43 | 2010 | 10.72 | 79.50 | 0.57 |
| 1986 | 11.00 | 29.62 | 0.82 | 2011 | 4.03 | 111.26 | -0.24 |

表二 全球氣候變遷的趨勢(回內文)

| 過去 100 年全球氣候 | 未來 100 年全球氣候 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 全球平均氣溫上升 0.74 度 C ● 海平面平均每年上升 1.8 毫米，近十年上升速度增加為每年上升 3.1 毫米 ● 劇烈降雨與乾旱的頻率與強度有增加趨勢 ● 發生極端高溫頻率增高 ● 強烈颱風（颶風）的數目在北大西洋有所增加 | <ul style="list-style-type: none"> ● 未來氣溫將上升 1.8 度 C 至 4 度 C 之間，極端情況將上升 6.4 度 C ● 海平面高度預估平均上升 10-20 公分，最嚴重將高達 59 公分 ● 熱浪與豪大雨頻率可能持續增多，乾旱強度與頻率將會增加 ● 預估東亞地區冬季雨量減少，夏季雨量增加 |

表三 各產業之能源生產力(回內文)

| 年 別 | 農業部門 | 工業部門 | 運輸部門 | 服務業部門 |
|------|--------|-------|-------|--------|
| 1985 | 149.99 | 66.27 | 29.97 | 599.84 |
| 1986 | 147.62 | 66.79 | 29.34 | 584.49 |
| 1987 | 137.00 | 69.05 | 29.17 | 575.09 |
| 1988 | 136.66 | 66.60 | 27.34 | 600.67 |
| 1989 | 138.55 | 67.69 | 25.77 | 607.95 |
| 1990 | 133.51 | 64.52 | 24.75 | 603.05 |
| 1991 | 140.74 | 63.94 | 24.63 | 581.52 |
| 1992 | 142.00 | 64.31 | 22.87 | 622.30 |
| 1993 | 142.38 | 64.10 | 21.85 | 629.64 |
| 1994 | 134.04 | 61.90 | 21.53 | 618.16 |
| 1995 | 133.01 | 61.75 | 21.78 | 644.97 |
| 1996 | 127.29 | 61.02 | 21.79 | 629.64 |
| 1997 | 134.72 | 59.45 | 22.07 | 640.90 |
| 1998 | 143.73 | 59.47 | 21.97 | 616.43 |
| 1999 | 145.96 | 58.86 | 23.67 | 615.40 |
| 2000 | 132.78 | 56.03 | 24.80 | 596.12 |
| 2001 | 123.13 | 46.41 | 23.89 | 580.66 |
| 2002 | 132.48 | 49.21 | 23.62 | 570.06 |
| 2003 | 118.42 | 50.85 | 23.79 | 556.54 |
| 2004 | 106.90 | 52.79 | 23.80 | 557.73 |
| 2005 | 110.82 | 55.94 | 23.64 | 552.34 |
| 2006 | 158.66 | 58.32 | 24.26 | 558.59 |
| 2007 | 184.57 | 58.61 | 26.10 | 587.62 |
| 2008 | 168.83 | 60.44 | 27.90 | 593.27 |
| 2009 | 156.88 | 59.74 | 26.90 | 613.72 |
| 2010 | 193.06 | 67.63 | 27.70 | 628.65 |
| 2011 | 192.70 | 72.01 | 28.05 | 651.48 |

表四 未來二氧化碳之經濟影響彙總表(回內文)

| | 排放量 (百萬公噸) | | 達成目標必須 減排 CO ₂ (百萬公噸) | | 最高單位減量 成本(千元/噸) | | 對經濟之影響 (百萬元新台幣) | | 對經濟之影響 (%) | |
|-----------------|---------------|------|--|------|--------------------|-----------|--------------------|-----------------|---------------|--------|
| | 2020 | 2025 | 2020 | 2025 | 2020 | 2025 | 2020 | 2025 | 2020 | 2025 |
| 本研究 BAU | 346 | - | 95 | - | 超過 604 | - | 超過 3,456,760 | - | 超過 18% | - |
| 台電最新電力 規劃 | 313 | 379 | 62 | 164 | 266 | 超過 604 | 2,097,490 | 超過 3,456,760 | 11.00% | 超過 18% |
| 能源效率每年 提升 1% | 283 | 326 | 32 | 111 | 16 | 超過 604 | 112,110 | 超過 3,456,760 | 1.80% | 超過 18% |
| 能源效率每年 提升 2% | 257 | 282 | 6 | 67 | 7 | 605 | 35,780 | 3,456,760 | 0.15% | 18% |

表五 BAU 資源使用(回內文)

| | | 產業使用 (排放) | 資源上限 | 資源剩餘量 | 未用資源 之比例 |
|-----------------------|-----------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| 水資源(百萬公噸) | | 4,627 | 4,627 | 0 | 0% |
| CO ₂ (千公噸) | | 345,884 | 345,884 | 0 | 0% |
| 電力(度) | | 273,670,000 | 292,880,000 | 19,210,000 | 6.56% |
| 資本(百萬元) | | 52,170,000 | 79,143,000 | 26,973,000 | 34.08% |
| 勞 動 | 民意代表、企業主管、經理人員 | 461,430 | 514,010 | 52,580 | 10.23% |
| | 專業人員 | 992,950 | 1,305,700 | 312,750 | 23.95% |
| | 技術員及助理專業人員 | 1,881,200 | 2,300,900 | 419,700 | 18.24% |
| | 事務工作人員 | 928,150 | 1,421,600 | 493,450 | 34.71% |
| | 服務工作人員及售貨員 | 1,790,200 | 2,205,200 | 415,000 | 18.82% |
| | 農林漁牧工作人員 | 305,210 | 351,830 | 46,620 | 13.25% |
| | 生產有關工人、機械設備體操作工 | 3,183,600 | 3,187,800 | 4,200 | 0.13% |