

99 年 5 月總統府月會

節能減碳年

啟動我國溫室氣體適當減緩行動

報告人：行政院環境保護署署長 沈世宏

中華民國 99 年 5 月 17 日

目錄

壹、引言	1
貳、聯合國及我國的氣候變遷因應	2
一、聯合國氣候變化綱要公約	2
二、京都議定書溫室氣體減量目標期程	3
三、我國因應氣候變遷的組織體系	3
參、馬總統領導新政府的節能減碳新作為	4
一、2007 年臺灣溫室氣體排放歷史最高峰	4
二、新政府溫室氣體排放減量目標與行動	5
三、臺灣溫室氣體排放負成長因素分析	6
肆、金融風暴與地球暖化推升的綠色新政	7
伍、我國回應支持哥本哈根協議的作法	8
一、哥本哈根協議內容	8
二、回應哥本哈根協議的重要性	10
三、我國溫室氣體基線排放量預測	10
四、我國溫室氣體基線排放減量率預測	11
五、我國支持哥本哈根協議的作法	12

陸、我國溫室氣體國家適當減緩行動(NAMAs)	13
一、我國已規劃 NAMAs 的主要項目	13
二、規劃我國 NAMAs 加強措施主要項目 ...	14
柒、結論	29

節能減碳年

啟動我國溫室氣體適當減緩行動

壹、前言

總統、副總統，以及所有與會的貴賓，大家好。今天非常榮幸有這個機會到總統府做節能減碳的專題報告，懇切希望大家給予指教。

工業革命以來人為溫室氣體排放，引起地球暖化，全球平均氣溫持續升高，以及海平面上升、極端氣候事件頻繁發生等氣候變遷現象，威脅人類健康、生存環境與社會經濟的永續發展。因此，減少人為溫室氣體的排放，特別是以燃燒化石燃料供應能源而排放的二氧化碳，來「減緩」地球溫暖化的「國家減緩行動」，以及對無可避免的氣候變遷衝擊建構「國家調適政策」，已經成為世界各國追求永續發展不可迴避的共同課題。(圖表 1)

臺灣四周環海，受到地球暖化、氣候變遷的威脅及衝擊最為直接與嚴重，去(98)年 8 月襲台

的莫拉克颱風，帶來罕見的超大豪雨，災情特別嚴重，就是極端氣候的鮮明事證，也是未來氣候變遷嚴重衝擊的徵兆。（圖表 2）

總統於今(99)年 4 月「太誼專案」出訪南太平洋友邦國家時，提到本世紀面臨海平面上升難題的急迫性，並明確表達我國提供資源及參與國際合作的意願，清楚宣示「世界氣候難題，臺灣不能缺席」。

貳、聯合國及我國的地球暖化與氣候變遷因應

一、聯合國氣候變化綱要公約

聯合國在 1992 年里約熱內盧舉行的地球高峰會，有 155 個國家簽署了《聯合國氣候變化綱要公約 (The United Nations Framework Convention on Climate Change, **UNFCCC**)》，同意共同以清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, **CDM**) 等策略，來因應氣候變化與全球變遷的地球重大議題。

二、京都議定書溫室氣體減量目標期程

1997 年 12 月在日本京都舉行的聯合國氣候變化綱要公約第 3 次締約國大會制定了《京都議定書》。列入議定書「附件一」的工業國成員及摩洛哥與列支敦斯登，共 39 個國家，承諾以共同但差別的方式，將人為排放的六種溫室氣體換算為二氧化碳總量，與管制基準年相較，平均值削減 5.2%。六種溫室氣體中，**CO₂**、**CH₄**、**N₂O** 的管制基準年為 1990 年，而 **HFCs**、**PFCs** 與 **SF₆** 為 1995 年。

三、我國因應氣候變遷的組織體系

2008 年 12 月 25 日行政院國家永續發展委員會召開 1997 年成立以來第 25 次工作會議，重新劃分組織架構，下設九大任務分組（圖表 3），由環保署負責「永續會秘書處」及環境面向協調業務，另負責「節能減碳與氣候變遷分組」幕僚作業，協調推動節約能源、溫室氣體減量、氣候變遷衝擊評估及調適行動規劃等相關事務，並協調推展氣候變遷相關國際合作。

行政院研究發展考核委員會主辦的部會組織調整，正規劃未來的環境資源部，負責彙整各部會及全國因應氣候變遷所需的「調適」與「減緩」相關作為及政策規劃與推動的協調。

叁、 馬總統領導新政府的節能減碳新作為

一、2007 年臺灣溫室氣體排放歷史最高峰

臺灣在 2007 年新政府執政前，燃料燃燒的二氧化碳溫室氣體排放量達到最高峰的 269 百萬公噸（約占全球排放總量的 1%），較 1990 年成長了 140%，人均排放量則超過 12 公噸（約為全球人均排放量 4.2 公噸的 2.8 倍）；臺灣所需能源 99%倚賴進口，加上工業能源消耗占比高及環境負荷大，而未來全球化石燃料蘊藏日減，價格呈上漲趨勢，油源供應穩定性日低及溫室氣體減量要求日增，對我國經濟發展及環境保護的衝擊只會日趨嚴峻，節能減碳及使用再生能源已為我國追求永續發展及提昇我國國際競爭力必須面對的課題。

二、新政府溫室氣體排放減量目標與行動

行政院 2008 年 6 月 5 日通過「永續能源政策綱領」，明確將 馬總統環境政策白皮書揭示的我國減碳目標與期程(即 2016 年至 2020 年間回到 2008 年排放水準(與 2005 年相同);2025 年回到 2000 水準;2050 年回到 2000 年一半的水準)，納入成為政策綱領中推動清潔能源的目標與期程，並規劃 8 年內每年提高能源效率 2% 以上，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上;2025 下降 50% 以上。

2008 年行政院相關部會並陸續據以擬訂「永續能源政策綱領—節能減碳行動方案」、「節能減碳獎勵及輔導措施」、「節能減碳無悔措施全民行動方案」等推動措施;且同步推動「能源國家型科技計畫」，投入關鍵技術的研發及培育菁英人力，以厚實我國綠色能源產業的發展基石。

三、臺灣溫室氣體排放負成長因素分析

我國 2008 年燃料燃燒排放二氧化碳 (CO_2)，較 2007 年減量達 4.4%，為 20 年來首度呈現的負成長。2009 年初步計算較 2008 年減量幅度達 5%，再度呈現負成長（圖表 4）。 CO_2 排放量降低，雖然有部分原因，與經濟成長衰退有關，但民進黨執政時代八年中也經歷嚴重經濟衰退，但每年 CO_2 排放量仍然呈現正成長；顯示馬總統上任後，國民黨政府節能減碳的政策與宣導，例如 97 年 7 月起台電家戶省電的電價折扣措施，至今年 3 月已節省 70 億度電以上，也發揮了相當的效果。我國用電量及用水量變化趨勢、電費折扣獎勵節能措施實施成效詳如圖表 5-7。期待國人與相關產業能持續致力節能減碳，在經濟成長復甦後， CO_2 排放量仍然能維持負成長。

其他非 CO_2 的溫室氣體排放總量近年來亦呈現下降趨勢（圖表 8），其中甲烷(CH_4) 排放量大幅下降原因主要是實行垃圾減量發揮效

果、推動廢棄物零掩埋政策、沼氣處理與鼓勵沼氣回收發電等措施。氧化亞氮(N_2O)排放主要來自農業部門之農耕土壤排放，其排放量大致呈現持平趨勢。我國含氟氣體(HFCs、PFCs、 SF_6)排放主要來自半導體與 TFT-LCD 面板產業，近年來在產能、產量大幅提升下，整體排放量仍呈現趨緩走勢，係因相關產業業與環保署或經濟部簽署自願減量合作備忘錄，於製程加裝尾氣破壞的污染防治設備，處理效率達 95%以上，有顯著的成效。

肆、金融風暴與地球暖化推升的低碳社會

長久以來國際組織即積極推動節能減碳。自英國開始倡導「低碳社會」理念，接續日本、歐洲等附件一國家、韓國與中國等非附件一國家紛紛推動國內朝向低碳社會發展（圖表 9-12）；此趨勢亦鼓勵國內走向綠色能源與產業綠化，以及研發新技術，降低碳排放。

2008 年全球爆發金融風暴之後，世界各國為了振興經濟，同時促進永續社會發展，先後提出以邁向低碳社會為最終目標的綠色新政，期望透過促進綠色經濟之發展，達到環保與經濟雙贏的理想。聯合國環境規劃署(The United Nations Environment Programme, **UNEP**)於 2009 年 2 月及 3 月分別發表了「全球綠色新政(A Global Green New Deal)」及「全球綠色新政政策概要(Global Green New Deal Policy Brief)」等兩份報告。**UNEP** 並建議美國、歐盟及其他高所得 **OECD** 及 **G20** 國家，在未來兩年應提撥至少 1% **GDP** 經費，用於減少碳依存度的國內行動。

伍、哥本哈根協議之主要內容與我國因應作為

一、哥本哈根協議內容

去(98)年底全球矚目的聯合國氣候變化綱要公約第 15 次締約國大會在丹麥哥本哈根開會，雖然「後京都議定書時代」具有約束力的減碳目標討論，沒有達成共識，但主要的五大排碳

國(BASIC5)巴西、美國、南非、印度及中國，在會場外討論通過了「哥本哈根協議(The Copenhagen Accord)」。大會以「注意到(take note)此協議」及列出已簽署國方式納入大會結論。協議中雖未訂定 2013 年後工業化國家具體減量目標，亦沒有或明確指出 2020 年及 2050 年全球應執行的減量目標，但已就其他主要歧見形成共識，成為極重要的後續行動基礎。例如：同意根據科學證據與 2007 獲得諾貝爾和平獎的聯合國氣候變遷政府間專家小組(IPCC)彙整的最新科學證據「哥本哈根診斷書(The Copenhagen Diagnosis)」中所提出觀點(圖表 13)，將全球平均氣溫增加控制在攝氏 2 度以下，並在科學及公平基礎上採取「減緩」行動以達成穩定氣候的目標(該診斷書建議，為達此目標全球必須進入無碳社會，本世紀末以前將人為二氧化碳排放量降至零排放；特別是建議在 2050 年以前，將全球二氧化碳人均年排放量降至 1 公噸以下，此相當於較 2000 年已開發國家人均排放水準再減少 80-95%)。

依據 UNFCCC 秘書處 99 年 4 月 30 日統計，194 個締約國中已有超過 120 個國家表達支持哥本哈根協議；其中 76 個國家提交溫室氣體排放減量承諾與行動(其合計之排放總量超過全球總量的 80%)，包括 41 個附件一國家與 35 個非附件一國家。(圖表 14-16)

二、回應哥本哈根協議的重要性

總統宣布將今年訂為「節能減碳年」，正是我國以全球最新觀點，檢視目前因應氣候變遷相關策略，啟動適合我國情需求之溫室氣體國家適當減緩行動(NAMAs)，以加速拓展綠色新政、發展綠能產業、增加綠色就業機會及推展綠色生活的最佳時機，並可向國際宣示我國履行氣候公約的意願與決心。

三、我國溫室氣體基線排放量預測

環保署自去(98)年 12 月丹麥哥本哈根會議後，在梁啟源政務委員指導下，邀集產官學研代表及我國溫室氣體排放量模擬計算相關智庫團隊，召開八場次「我國溫室氣體基線排放量討論

會議」(圖表 17-18)，就模擬我國 2020 年二氧化碳基線(Business as Usual, **BAU**)排放量及採行措施的量化減量貢獻進行分析與研商。今(99)年 3 月 4 日及 31 日於朱副院長主持的「行政院節能減碳推動會」99 年度第 2 次及第 3 次委員會議報告執行進度。依據歷次會議所獲共識，計算我國燃料燃燒二氧化碳基線排放量，視低、中、高經濟成長率不同，介於 420~467 百萬公噸之間。(圖表 19)

四、我國溫室氣體基線排放減量率預測

要達到我國目前已宣示的溫室氣體減量目標與期程，即於 2020 年時回到 2005 年排放量水準，相當於將 2020 年的二氧化碳排放量，在高經濟成長情境下，要從基線排放量減少 45%；在低經濟成長情境下，則須從基線排放量減少 39%。此減量幅度與我國競爭力相當的國家已宣示的目標幅度（韓國較基線排放量減 30%、新加坡減 16%）相比，皆嚴峻甚多。(圖表 20-22)

至於向聯合國 UNFCCC 秘書處遞交我國遵

守哥本哈根協議的自願減量承諾值，與會人士的共識建議為：為確保我國民眾與企業得有最大彈性的適應空間，可依據 **IPCC** 所建議「開發中國家承諾幅度應較基線排放量減少 15%至 30%間」的高位值 30%，作為設定原則。但是為求與行政院已宣示回到 2005 排放水準的目標銜接，還要再加上「至少」兩字。即我國可向國際社會以書函正式承諾，2020 年時的溫室氣體排放量將較預測的基線排放量減少「至少」30%。

五、致函 UNFCCC 秘書處支持哥本哈根協議

參考 UNFCCC 締約國作法，環保署於今年 4 月 8 日陳報行政院第 3190 次院會「支持 UNFCCC 哥本哈根協議之函文」並獲核備，以世宏名義致函公約秘書處執行秘書 Yvo de Boer 方式為之，並請外交部及駐外館處協助轉達；致函內容（**圖表 23**）略以：1.表達我國支持哥本哈根協議之立場，2.陳述我國建構減碳法制基礎的努力，3.凸顯我國被排除於全球減碳機制的困境及 4.爭取實質參與 UNFCCC 之機會。

陸、我國溫室氣體國家適當減緩行動(NAMAs)

一、我國已規劃 NAMAs 的主要項目

(一)國家節能減碳總計畫

今年(99)年4月8日經行政院院會通過的「國家節能減碳總計畫」及其十大標竿方案，是我國符合哥本哈根協議要求制訂溫室氣體「國家適當減緩行動(NAMAs)」的主要內涵。期望結合跨部會力量，統籌規劃及推動包含產業、運輸、住宅以及生活等各層面的具體行動，有系統地引導全民邁向低碳社會，達到我國承諾的節能減碳目標。(圖表 24-25)

(二)創造綠色產業利基與國際競爭力

綠色經濟是未來國際經濟主軸，特別是兼顧能源安全、潔淨低碳與可大幅增進國內就業機會的綠能產業。十大標竿方案包括目前行政院已推動的「綠色能源產業旭升方案」，致力發展綠能產業，投入關鍵技術的研發，選定太陽光電、LED 光電照明、風力發電、生質燃

料、氫能與燃料電池、能源資通訊及電動車輛等作為重點產業，期望將我國從 IT(資訊技術)大國，推向 ET(綠能技術)大國。5 年內，我國將投入 250 億元推動再生能源與節約能源的設置及補助，並投入技術研發經費 200 億元，以產值規模估計，將可望帶動民間投資 2,000 億元以上。預估至 2012 年綠色能源產業的就業人數，可增加 6 萬人以上；加上「10 萬戶陽光屋頂計畫」、「生態城市綠建築推動方案」等計畫，帶動國內產業轉型，提升國際競爭力，估計可於 2015 年前創造 13 萬人以上就業機會。

二、規劃我國 NAMAs 加強措施的主要項目

面對未來國內重大開發案的碳排放大幅增量與達成我國高經濟成長率的施政目標時，政府未來實際的排碳減量努力與對應的管制措施，須規劃從高經濟成長率預測的基線排放量減少 45%作為標的，而非僅規劃減少 30%，方足以確保達成行政院已宣示 2020 年回到 2005 年排放水

準目標。由圖表 21 可看出，各部會目前已規劃的節能減碳措施，要達到減少的碳排量比 2020 年基線排放量減少 45% 的目標，仍然有不足 25% 的缺口，台電公司提出其發電 CO₂ 排放情境分析（圖表 26）也顯示，即使增加新的核能機組仍然出現缺口，需要再規劃更積極的加強減碳措施填補。環保署已著手邀請相關部會研商，於預訂三個月期程內完成規劃，確定未來推動的加強措施方向。初步構想的加強措施如下：

（一）加速完備減碳四法立法，發揮互補功能

我國節能減碳四法（圖表 27）中，去年通過立法的「再生能源發展條例」，可加速能源供應結構朝無碳化方向的調整；去年完成修正的「能源管理法」已有罰則，可強制產業界以高能源效率的製程生產高能源效率的設備與商品；立法院完成一讀的「溫室氣體減量法」草案，可分階段要求大型碳排放源逐年減少排碳總量，並建立降低其減量成本的碳權抵換交易制度（即 Cap and Trade 制度）；財政部研擬中

的「能源稅條例」草案，則提供消費者經濟誘因，促進節能減碳生活行為與選擇低碳高能源效率的設備與商品。此四法有完全互補功能，需早日完成後二法的立法，以發揮四法相輔相成的效果。

(二)增加可行減量技術、工程與行政管制措施

為達成 2020 年較基線排放減量 45%目標，需規劃填補不足 25%缺口的措施，在全國已規劃實施的整體實質減量作為上（圖表 28-38），仍需增加新的可行減量技術、工程與管制的加強措施（圖表 39）填補缺口，包括：

1. 運用能源管理法提升設施能源效率

必須落實達成「能源密集度每年下降 2%」目標的管制措施規劃，以確保在 2020 年 **GDP** 高成長時，可較基線排放量減少 16.3%(圖表 22)。目前各部會提出的能源密集度降低措施所預估減碳效果只有 1.4%(圖表 21)，相差達 15%。主管經濟產業、住商建築、交通運輸相關部會需檢討

運用去年通過的「能源管理法」修正案所增加強制提高耗能製程及商品能源效率的罰則，逐步提高已規劃建築、製程、設施與商品等管制對象的能源效率標準，並擴大管制對象的規劃範圍。

2. 運用再生能源發展條例擴增低碳發電設施

我國再生能源發展條例已引進在德國極為成功得躉售費率(Feed-in-tariff)制度，以提高一般用戶電價，優惠補貼再生能源發電，來引導民間資金投入，加速擴大再生能源的多樣性與發電量，促進技術的快速進步與成本降低，同時提高綠能產業的國際競爭力與國內就業機會（圖表 40-41）。德國自 2000 年起實施，至 2009 年再生能源占比已達 16%以上，超過原預期 2010 年達 12.5%的目標，並增加 25 萬就業人口。

未來成功的關鍵是，必須引進德國落實合理的躉售費率的計價作業制度：在多

年前即預告逐年降低的補貼費率定價，使不同技術型態的再生能源發電，設置在國內不同地點，都能反映其設置成本，而提供相同程度且可預期長達二十年的投資報酬誘因，有淨利而無暴利，以吸引民間資金對不同技術型態再生能源的平衡投入（圖表 42-43）。特別是必須吸引民間資金，平衡投注於國內仍具有高度開發潛能且國際技術較具成熟潛力項目。例如：臺灣本島與澎湖間風力豐富海域的離岸風機發電、波浪發電，陸域小水力、地熱與太陽能發電等，促進其積極引進國外先進技術，建立國內產業能量。

德國躉售費率制度，容許初期因分攤補貼再生能源增加的支出而使一般用戶的電價逐年緩步上升，形成節約用電誘因。因增加的支出並非用於支付國外化石燃料的產業與就業，而是增加國內購買與使用再生能源設備，增加國內就業機會與產業

國際競爭力，並有確保未來國內電價不受國際油價大幅上漲影響，不會產生更高漲幅的效果，長遠更會有電價再度下降的趨勢，因此深具意義。德國也提供高耗能產業，不必全部反映漲幅的電價的優惠，兼顧高耗能產業經營與國際競爭力的維持，值得我國參照。

3. 2020 年前備妥碳捕捉後封存場址與作業能力

碳捕捉與封存 (Carbon Capture and Storage, CCS) 為國際間公認成熟的新技術，最能有效回收現有化石燃料電廠產生的二氧化碳。目前燃煤電廠加上 CCS 的發電成本，估計已可低於燃氣電廠。我國化石燃料電廠佔總裝置容量 70% 以上，初估西部海域可供封存的場址極為廣袤。應結合國內相關單位的技術能量及資源，加速台電及中油已開始進行的二氧化碳封存場址探勘、確認與注入的作業試驗。包括測試場

址選定(Pilot Site)及相關技術應用實證（特別是近海封存 Storage）與許可法規程序建制，封存場址完成商業化估計需時五至十年。及早完成，俟國內外更低成本的捕捉技術成熟商業化，便可及時運作。

4. 應用清潔發展機制與碳權經營方案

去年 12 月 24 日行政院院會，環保署報告出席哥本哈根會議情形，院長裁示：「針對排放量較大之新開發案，尤其是經濟部現在推動的幾個大的民間投資案，應有完整之減量配套措施，以符基本目標」。因此，為確保我國 2020 年回到 2005 年排放水準，國內重大開發案環境影響評估溫室氣體排放減量的審查，需以 **GDP** 高成長標的時減量 45%，作為對等規劃標的。

因應國內大型排放源將面臨執行減碳成本逐步升高的問題，需立法院通過溫室氣減量法，建立交易制度，降低減量成本；對於有減量配額責任的排放源或重大開發

案業者（圖表 44），優先於國內取得抵換專案或交易的碳權後，仍有需要透過國外碳權經營方式(例如大規模造林、植草或養藻，並轉換為生質煤)抵換(offset)其減碳配額者，由政府建立協助其取得國外成本較低的抵換專案與交易碳權的機制。例如由政府 在附件一國家成立境外碳權移轉公司，取得聯合國清潔發展機制(Clean Development Mechanism, **CDM**)認證的碳權，以確保所取得的境外碳權具備國際公信力（圖表 45）。

(三)建構低碳家園綠能產業及綠色生活與時俱進

去(98)年第三次全國能源會議結論，賦予本署規劃推動「低碳城市推動方案」的任務。並以 2 年(至 100 年)內，每個縣市啟動 2 個，合計 50 個低碳社區(以村里為單元，轄內機關、學校、住戶及公民營機構均參與);5 年(103 年)內啟動 6 個低碳城市(以鄉鎮市區為單元，

其中經建會已評估擇選澎湖由經濟部能源局主政及金門由本署主政建設為低碳島)；10 年(109 年)內全國將形成北中南東等 4 個低碳生活圈，作為本方案目標（圖表 46-47）。

環保署將運用此方案，引導綠能產業團隊，結合金融體系及民間資金進入社區，一方面提升社區綠色生活的實踐，一方面增加地方就業機會，以營造有利於自發性複製擴散的政策大環境，由低碳社區逐漸成長為低碳生活圈；再一方面藉綠能產業國內主場練兵的實戰經驗，提升國際競爭力。推動策略包括：

1. 建立評比機制

遵照 總統指示，訂定「低碳社區」、「低碳城市」及「低碳縣市」的試辦遴選評比條件及推廣績效評比條件。

2. 投入中央政府資源

中央各部會將推動節能減碳投入的資源，優先應用於試辦的低碳社區與低碳城市。例如：能源局補助的能源服務公司

(ESCO)、交通號誌燈及路燈改用節能燈具、電力公司補助安裝的智慧電錶及教育部補助學校的節能設施。中央政府各部會並須配合增修訂相關法律或行政規則，以排除推行時遭遇的障礙。

3. 地方政府跨部門推動

鼓勵縣市政府及鄉鎮市區公所的相關局處及課室，組成推動低碳家園的專案小組，協調整合政府力量，集中公私資源投入，協助社區並將公共設施低碳化。

4. 進駐能源服務企業團隊

「低碳家園能源服務策略聯盟」，已於今年 4 月 22 日地球日在 吳院長見證下，由包括 ESCO 公司及銀行在內的 72 家廠商簽署成立。每一試辦的低碳社區須有至少一家能源服務公司(ESCO)，帶領一組包括各種綠能產業在內的團隊進駐，在金融機構支持下，做長期的社區節能與綠能設施營運服務。例如：協助社區進行能源管

理、節能診斷(包括電力、照明、空調等)並提出改善措施、安裝維護太陽光電、熱能或風能設備，更換省能燈具及家電產品。社區改善診斷、投資與營運服務所需費用，透過銀行融資以自償性專案，由優惠躉售費率的收入及節省的能源支出中償還。政府協助辦理融資，協助克服行政障礙及引導需經營碳權的民間企業及國營事業參與。

5. 建置電動車電池交換站系統

「低碳家園電動車經營策略聯盟」也在於今年 4 月 22 日地球日 吳院長見證下，由包括台電、中油、台塑及電池與電動車製造業者在內的 42 家廠商簽署成立。規劃未來成立二至三家電池營運公司，藉統一電池規格、電動車與電池分開銷售、電池只租不賣、租金單價每公里車程與汽油價相當、普設電池交換站及汰換電池供台電尖離峰調度等策略，克服電動

車售價太貴及充電不方便的主要缺點，以大幅快速提昇電動車的使用率。公車及固定區間或範圍服務的車輛(例如：果菜市場的拖板車、觀光區車輛)，亦可建立電池只租不售的營運模式，而加速更換汽柴油車為電動車。以再生能源充電的電池充電與交換站，提供潔淨、低噪音且高能源效率的電動汽機車使用，將優先普設於低碳社區及高速公路與南北縱貫道路沿線，由點至線至面逐步擴大至全國。

6. 發展本土生質炭化設備網絡

利用國內已有的技術，建立分散式社區有機物連續炭化設備，發展成可進軍世界的生質能或固碳產業。將社區家戶與事業從事廢棄物中資源回收後，無法再利用的有機物、纖維素及塑膠類物品，以低溫炭化成「生質煤炭」或高溫炭化為油品及「生質焦炭」。本項技術並可藉塑膠及纖維素轉化為生質能源，活化及循環再使用已

封閉的掩埋場。農業廢棄物或造林、植草及養藻而收穫的纖維素，也可以利用相同的連續炭化設備產製生質能源，或將「生質焦炭」作為土壤改良劑，兼有封存大氣中二氧化碳的「固碳」作用（圖表 48），並因此獲得「碳權」，而可鼓勵需碳權的企業參與經營。

7. 推廣豬廁所資源轉化綠能模式

在農村社區推廣具省水、資源再利用並可提高育成率的「豬廁所」養豬方式（圖表 49）。安置在豬圈角落豬廁所的柵欄、糞尿分離設計及自動刮糞設施，可以避免豬隻在糞尿上打滾，不弄髒豬舍而大幅減少沖洗豬舍用水，並因此減少豬隻感染發病而提高育成率。在豬舍糞尿即分離，可阻止糞便進一步發酵與發臭，並有利於將尿液提供養殖藻類（圖表 50）。藻類與糞便並可「炭化」成生質能源或作為堆肥再利用。台糖公司可積極評估引進豬廁所，

豬舍上方並可安裝太陽光電設施。

8. 七大低碳措施同步推進

綜合而言，在低碳社區推動的具體減碳措施有七大面向（圖表 51），各社區因地制宜採行適合的單項或整合性推廣。包括：(a)「再生能源」，推廣使用太陽能、風能、生質能等替代化石燃料；(b)「節約能源」，推廣節能家電、省能燈具、智慧型電表系統等；(c)「低碳建築」，推廣綠建築概念，建構節能、減廢、健康的建築物；(d)「綠色運輸」，推廣電動車，鼓勵搭乘公共運輸、使用低污染運具與自行車、倡導步行等；(e)「資源循環」，含推動廢棄物源頭減量，廢棄資源回收、再使用與再利用，及雨水貯留，生活雜排水回收作為沖洗廁所、洗車、花木澆灌再利用；(f)「環境綠化」，推廣社區種樹、綠籬、花園綠美化；及(g)「低碳生活」，鼓勵社區居民食、衣、住、行、育、樂方面生活化節能減碳行為，

落實無悔減碳措施等。

9. 成立專案規劃推動團隊

環保署已委託台灣建築中心及成大林憲德教授所率團隊，協助辦理 99~100 年間的「低碳社區推動專案計畫」。

10. 充分運用網路資訊透明便捷功能

低碳家園推廣所需運用的知識及資訊宣導與縣市、鄉鎮市區與村里推廣績效的評比與結果展現，將充分運用本署設置之「**Ecolife** 清淨家園顧厝邊綠色生活網」功能(<http://ecolife.epa.gov.tw/>)。該網站可供個人、家庭、社區、村里、鄉鎮市區及縣市政府各單位、或企業與社團分別建立其成員與各組織成及的部落格，各自陳現其活動紀錄與績效。例如本署與台電及水公司合作，部落格主只要輸入其用戶錶號就可在其部落格中獲得用電及用水紀錄與變化趨勢圖表。機關、團體、企業並可藉其部落格中所建立的組織關聯樹，串連加總各

別部落格績效，獲得組織中各層級之績效統計，並產生個人受到各組織複式動員的效果。本署運用「**Ecolife** 網站」推行節能減碳十大無悔措施及一人一日減碳一公斤的生活減碳運動，截至本年 4 月 30 日止，已有 99 萬人上網簽署參與。

柒、結論

臺灣地窄人稠，自然資源有限，99%之石化能源需要進口，環境負荷非常重，節能減碳不僅可增加能源安全，並能改善環境品質，因此節能減碳是我國邁向永續發展的必經過程。因此在 2008 年經歷金融風暴與油價飆漲以後，政府堅持以永續發展角度推動節能減碳政策，絕對符合臺灣人民的福祉與國家利益，而氣候變遷係人類邁入 21 世紀即將面對之最嚴峻環保課題，我們希望與全球共同致力於減緩與調適工作，期能成為綠色生活實踐、綠色產業與綠色就業的創造者，在國際社會中引領潮流，轉化溫室氣體排放與環境破壞的危機，成為提昇臺灣整體國際競爭

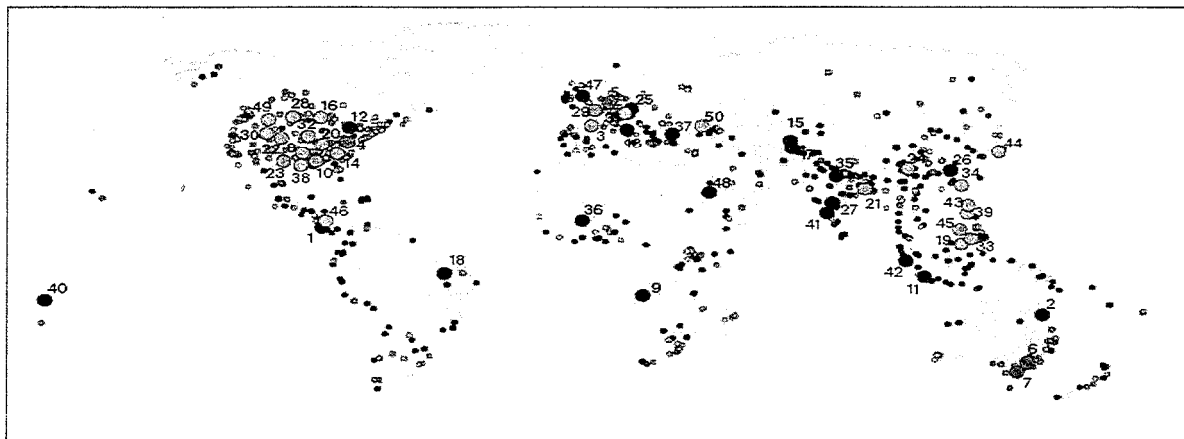
力與形象，營造健康永續臺灣的新契機。這也是政府決定今年為我國推動「節能減碳年」的重要原因。謝謝各位。

圖表1

2008年全球氣候異常及事件

- ◆ 近年來全球氣候持續變暖已是不爭的事實，極端天氣氣候事件頻頻發生，各地傳出多起森林大火、洪水、熱浪侵襲、病蟲害及傳染性疾病等事件，再加上颶風及高溫肆虐，造成嚴重的人畜財產和農作物損失，生態系統面臨嚴重破壞。

TOPICS GEO - WORLD MAP OF NATURAL CATASTROPHES

Munich RE 

660 natural hazard events, thereof

○ 50 major events (selection)

○ In 2009, no event fulfilled the criteria applicable to a great natural catastrophe.

- Geophysical events: Earthquake, volcanic eruption
- Meteorological events: Tropical storm, winter storm, severe weather, hail, tornado, local storm
- Hydrological events: River flood, flash flood, storm surge, mass movement, landslide
- Climatological events: Heatwave, cold wave, wildfire, drought

Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft,

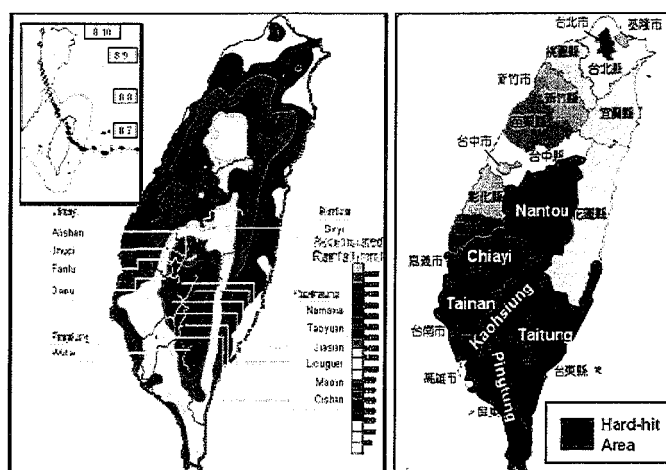
TOPICS GEO Natural catastrophes 2009 Analyses, assessments, positions, February 2010

n

圖表2

2009年8月 莫拉克颱風災害

- ✚ 莫拉克颱風於2009年8月6日至8月10日侵台期間，不僅24小時降雨超過1,500毫米，山區總累積降雨更超過3,000毫米，造成中南部及東南部地區嚴重淹水、河海堤潰決、坡地崩塌、土石流、居民房舍掩埋、沖毀、道路中斷、橋梁損毀等災害，學校與公共設施嚴重受損，農林漁牧損失超過164億元以上，並造成近700人死亡及失蹤，為台灣氣象史上傷亡最慘重的侵台颱風。



莫拉克颱風侵襲台灣路徑
累積降雨與主要災害區域



資料來源：國家災害防救科技中心

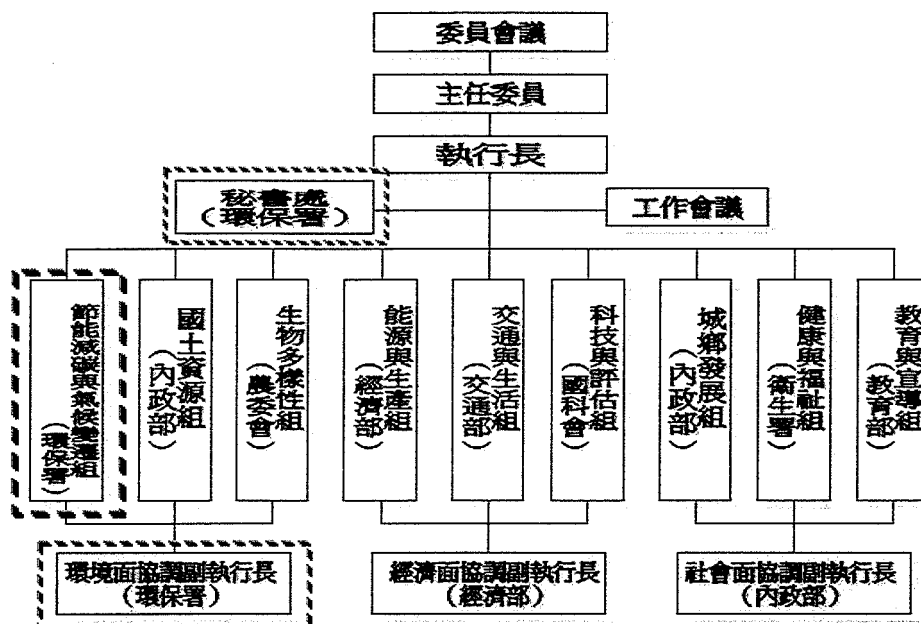


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表3

行政院國家永續發展委員會組織架構

- 2008年12月25日行政院國家永續發展委員會第25次工作會議，重新劃分組織架構，下設九大任務分組。
- 環保署負責「永續會秘書處」及環境面向協調業務，另負責「節能減碳與氣候變遷分組」幕僚業務。



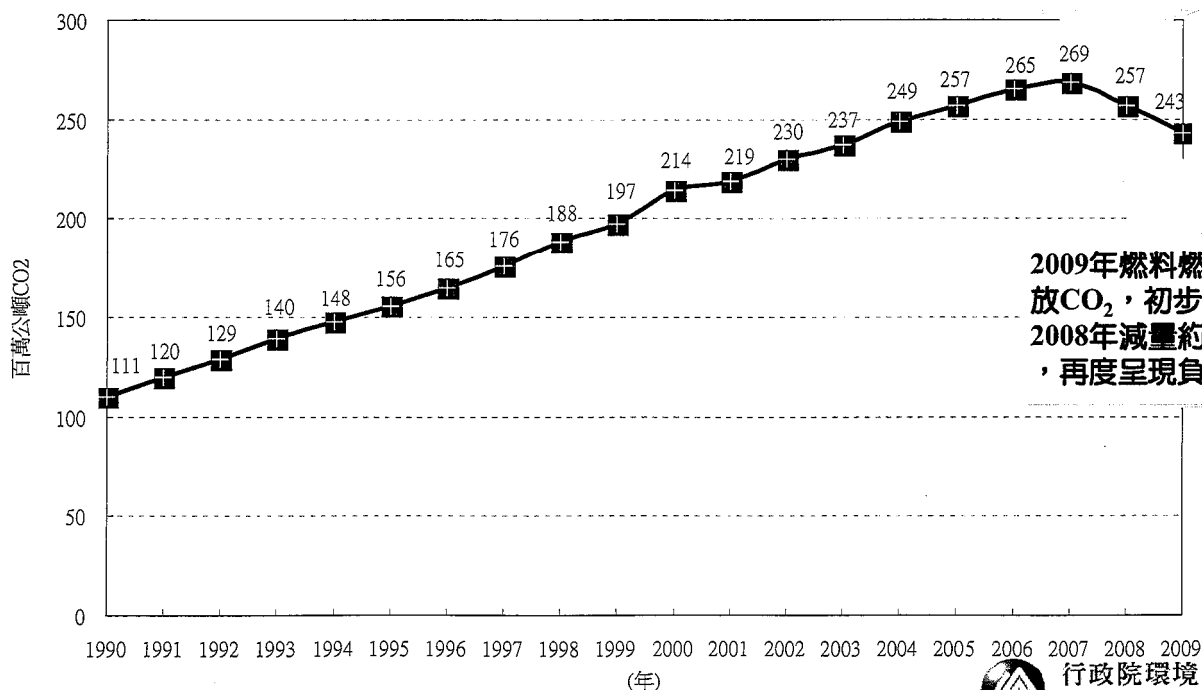
保護署
Administration
Taiwan)

圖表4

我國燃料燃燒CO₂排放量趨勢圖

- 我國2008年燃料燃燒二氧化碳人均排放量之年成長率首度呈現負成長(-4.8%)，排放總量成長率為-4.4%。原因為：政府積極推動節能減碳政策措施、油電價格合理調整後實質反應能源需求減緩現象及全球性金融風暴造成經濟衰退等因素

2008年燃料燃燒排放CO₂，較2007年減量4.4%，為20年來首度呈現的負成長



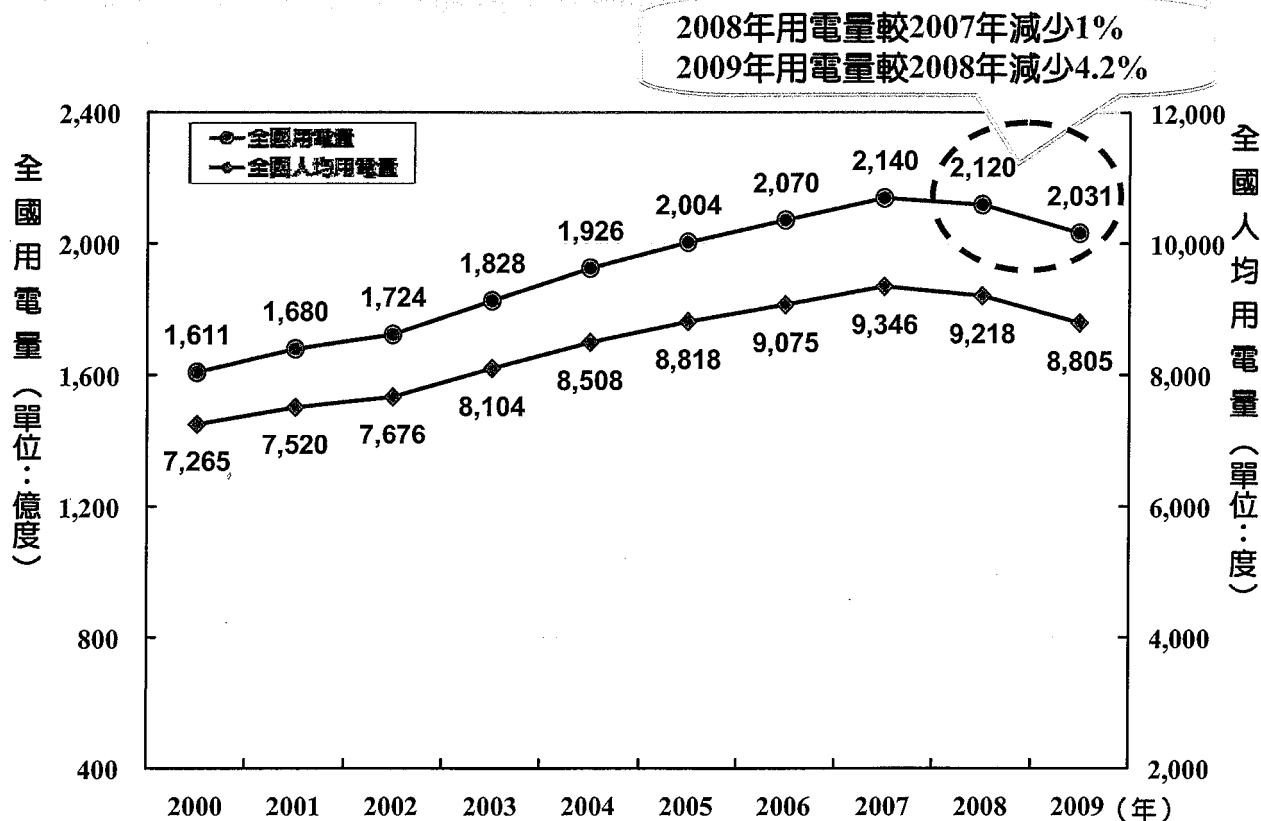
2009年燃料燃燒排放CO₂，初步計算較2008年減量約達5%，再度呈現負成長



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表5

我國用電量變化趨勢圖



資料來源：台電公司，用電量包括台電售電量及用戶自用發電量。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

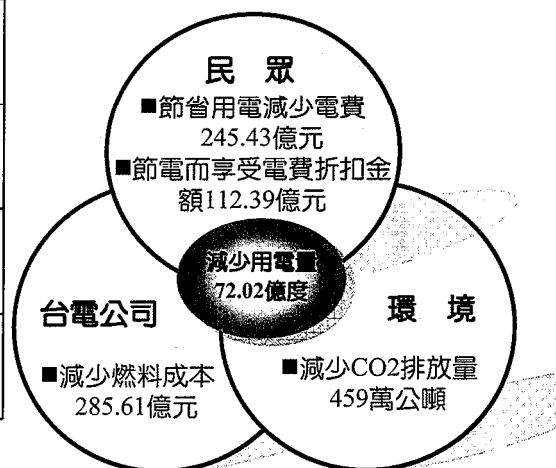
圖表6

電費折扣獎勵節能措施實施成效

「電費折扣獎勵節能措施」

- 促進全民節電之推動，經統計97年1月至99年3月電費折扣措施實施成果，總節電度數約為72.02億度。

期間	節電度數
2008.07~2008.12	25.93億度
2009.01~2009.12	37.56億度
2010.01~2010.03	8.53億度



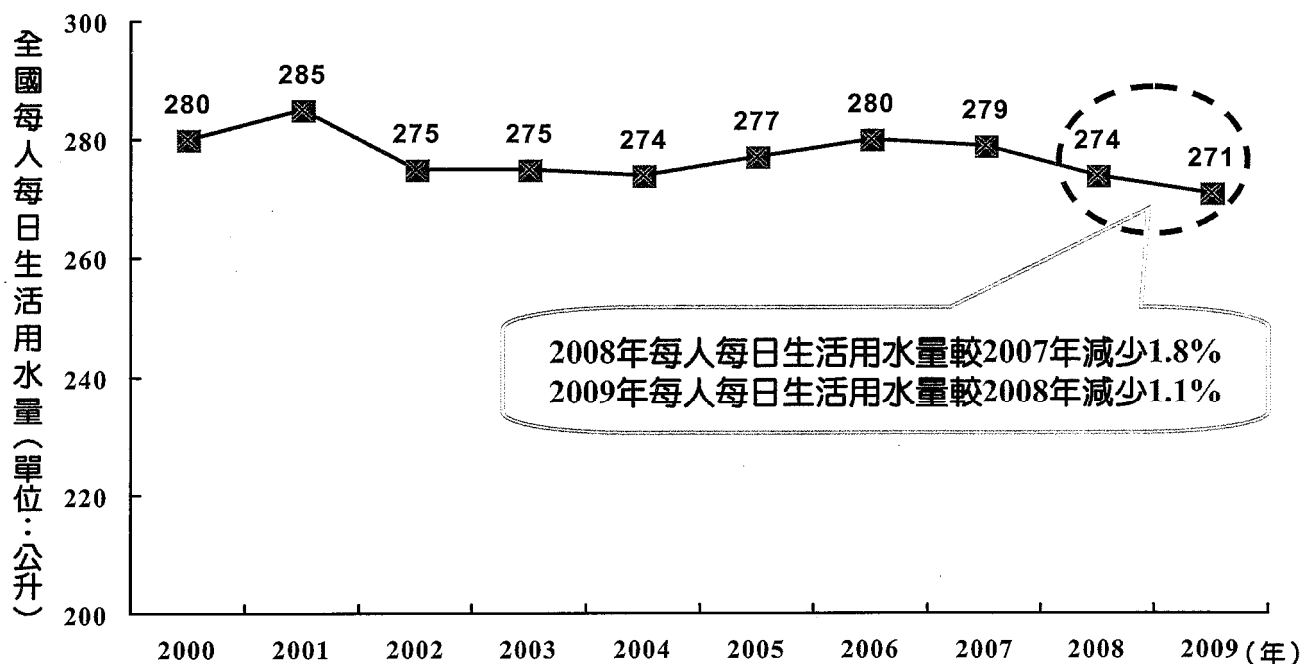
資料來源：台電公司



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表7

我國生活用水量變化趨勢圖

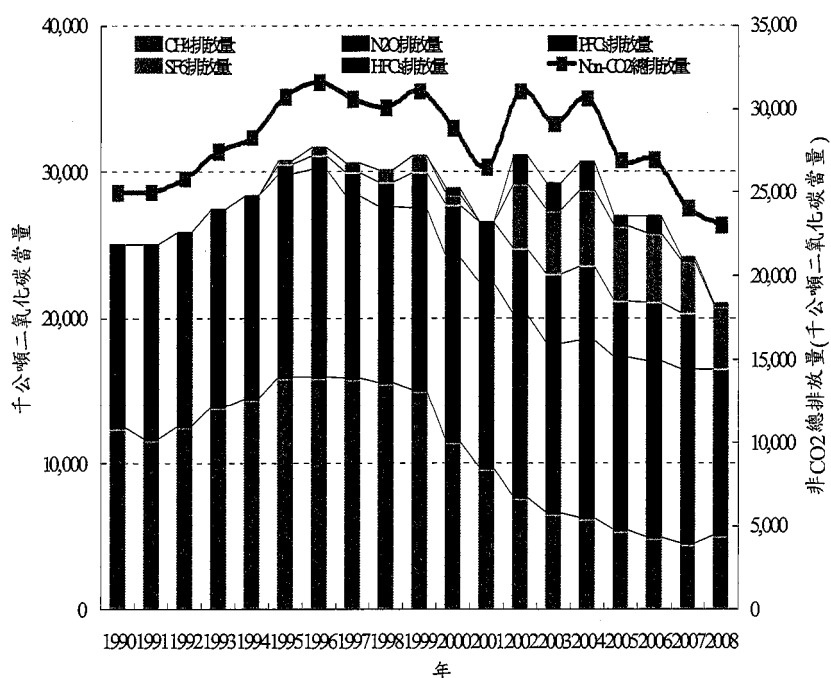


資料來源：經濟部水利署(2010.4.22)，「每人每日生活用水量」係指國民一天生活中所需之平均實際所需用水量，包括台灣自來水公司一般用水量加上機關用水量及優惠用水量；台北自來水事業處家庭用水、機關用水、營業用水（扣除工廠用水）加上學校用水之用水量。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表8

歷年non-CO₂溫室氣體排放趨勢Non-CO₂排放總量
已經呈現下降趨勢

- CH₄排放量呈現逐年下降趨勢，推測其因：發揮垃圾減量效果、推動廢棄物零掩埋政策、沼氣處理與鼓勵沼氣回收發電等
- N₂O排放主要來自農耕土壤排放，大致呈現持平趨勢。
- 含氟氣體(HFCs、PFCs、SF₆)整體排放量近年亦呈現持平趨勢。

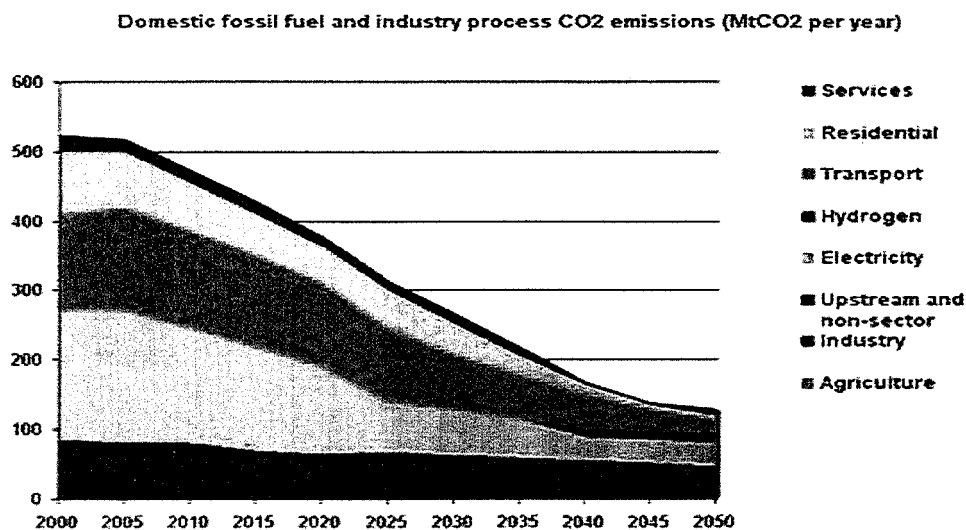
年份	CH ₄ 排放量	N ₂ O排放量	HFCs排放量	PFCs排放量	SF ₆ 排放量	Non-CO ₂ 總排放量
2000	1,464.34	12,686.47	473.00	3,556.70	700.30	28,880.81
2005	5,386.86	11,901.27	623.30	3,813.30	5,206.70	26,931.42
2008	5,119.66	11,316.15	156.20	2,098.70	4,364.10	23,054.81

圖表9

國際低碳社會發展規劃 (1/4)

英國：英國碳預算措施

- 英國各部門減碳規劃--住家、交通、電力等內需部門為主(較不影響經濟)



資料來源：The Committee on Climate Change (CCC) is an independent body established under the Climate Change Act to advise the Government on emissions targets, and to report to Parliament on progress made in reducing greenhouse gas emissions.
(<http://www.theccc.org.uk/about-the-ccc>)



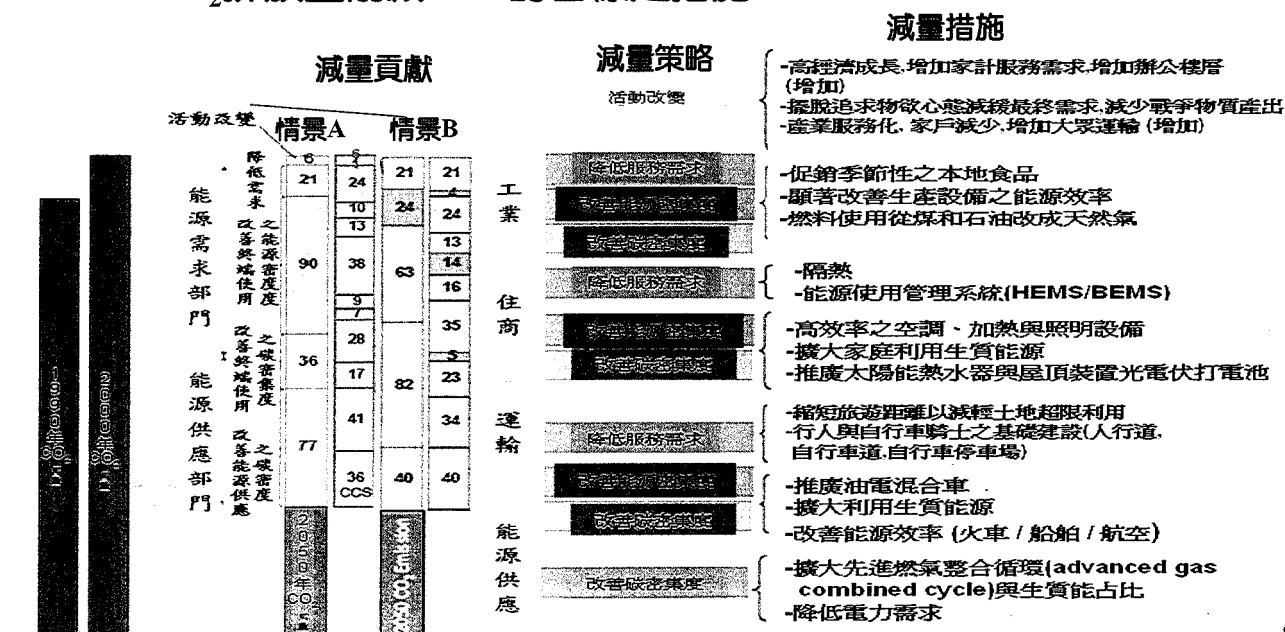
行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表10

國際低碳社會發展規劃(2/4)

日本

- 國立環境研究所(National Institute for Environmental Studies, NIES)運用整合能源-經濟等數個模組，評估2050年相對1990年CO₂排放量削減70%的目標之措施。



說明：情境A高經濟成長都市化，情境B低經濟成長鄉村化。



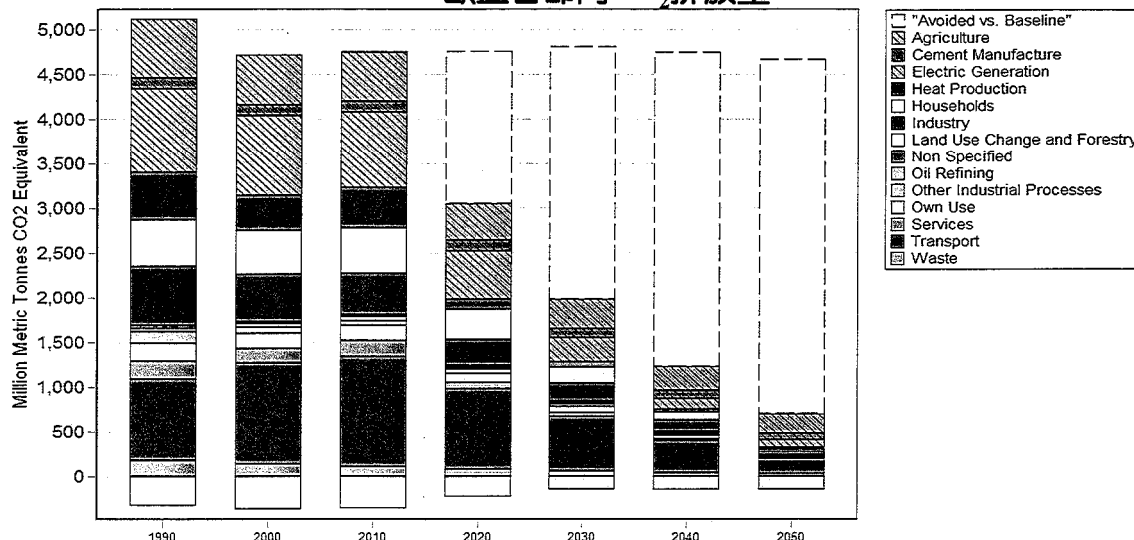
行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表11

國際低碳社會發展規劃(3/4)

歐盟

- 瑞典Stockholm Environment Institute(SEI)，運用LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System)模型進行歐盟(27國)低碳經濟體系的發展規劃。

歐盟各部門CO₂排放量

資料來源：SEI, Europe's Share of the Climate Challenge, 2009.



行政院環境保護署

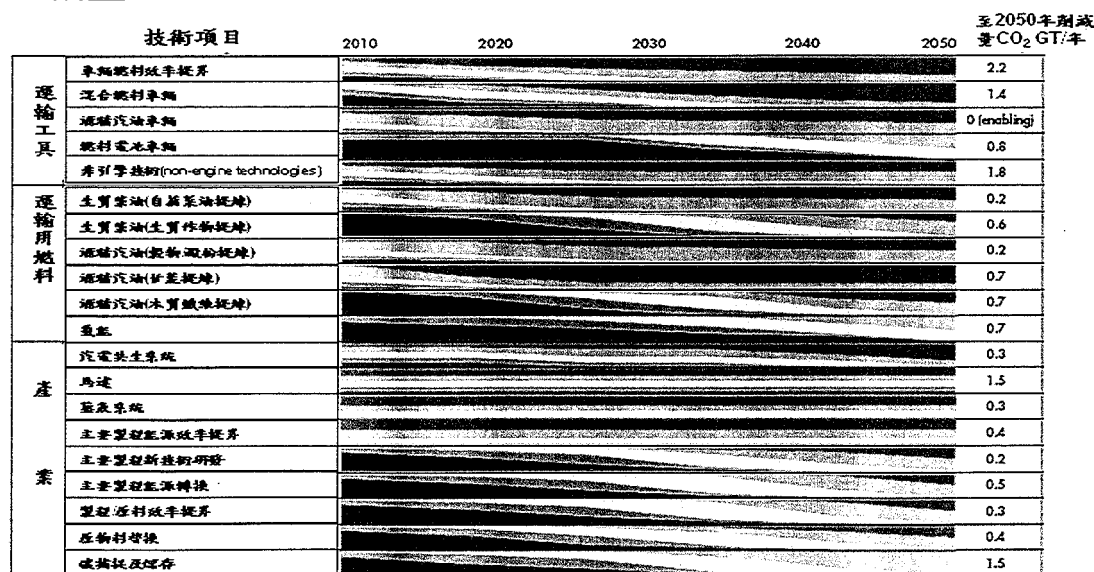
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表12

國際低碳社會發展規劃 (4/4)

IEA

- 運用MARKAL/TIMES模型評估電力、產業、運輸、住商部門至2050年技術發展途徑(自研發至商業化各階段) 與溫室氣體削減量。

說明：■ 技術具有成本競爭力，不需特別的CO₂減量誘因措施。□ 需有特別的CO₂減量誘因措施，技術才具有成本競爭力。□ 政府推廣 □ 示範與發展 □ 研發階段

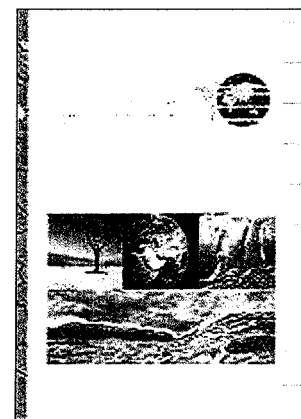
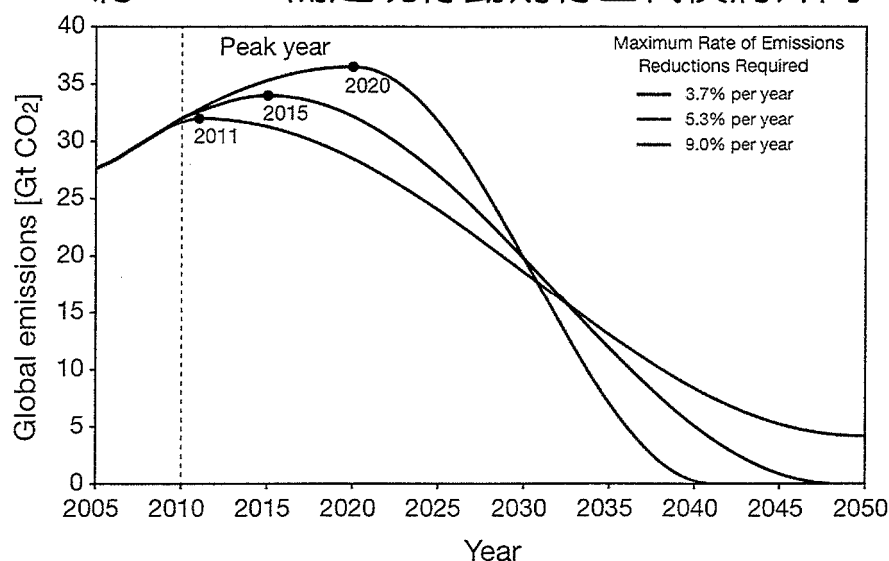
資料來源：IEA, Energy Technology Perspectives-Scenarios to 2050, 2006年。



行政院環境保護署

Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

- 在2050年將全球增溫控制在攝氏2度以下的機會約有67%；
- 若於2011年全球排放量達到高峰時，往後每年需減量幅度約3.7%，而越晚行動則付出代價將升高。



**The Copenhagen Diagnosis:
Climate Science Report**

Figure 22. Examples of global emission pathways where cumulative CO₂ emissions equal 750 Gt during the time period 2010-2050 (1 Gt C = 3.67 Gt CO₂). At this level, there is a 67% probability of limiting global warming to a maximum of 2 °C. The graph shows that the later the peak in emissions is reached, the steeper their subsequent reduction has to be. The figure shows variants of a global emissions scenario with different peak years: 2011 (green), 2015 (blue) and 2020 (red). In order to achieve compliance with these curves, maximum annual reduction rates of 3.7 % (green), 5.3 % (blue) or 9.0 % (red) would be required (relative to 2008). (Source: German Advisory Council on Global Change; WBGU 2009).

✚ 依據UNFCCC秘書處2010年4月30日統計，194個締約國中計有超過120個國家表達支持；76個國家(排放總量約占超過全球80%)繳交GHG排放減量承諾與行動。

■ 附件一國家 (計41國)

- 澳洲、白俄羅斯、加拿大、克羅埃西亞、歐盟(含27會員國)、冰島、日本、哈薩克、列支敦士登、摩洛哥、紐西蘭、挪威、俄羅斯、瑞士、美國

■ 非附件一國家 (計35國)

- 阿根廷、亞美尼亞、貝南、不丹、波札那、巴西、中非共和國、中國、剛果、哥斯大黎加、象牙海岸、衣索比亞、厄利垂亞、加彭、喬治亞、迦納、印度、印尼、以色列、約旦、馬達加斯加、馬爾地夫、馬紹爾群島、茅利塔尼亞、墨西哥、蒙古、摩洛哥、巴布亞新幾內亞、韓國、摩爾多瓦、獅子山、新加坡、南非、馬其頓、多哥

圖表15

附件一國家減量承諾

附件一 國家	全球排放占比 (2005)	基準年	2020年減量幅度 (第一承諾期京都目標)	基準年	2020年 減量幅度
澳洲 	1.30%	1990	-3.89% to -24.1% (8%) 2009年12月2日澳洲國會否決排放交易法	2000	-5 to -25%
加拿大 	1.86%	1990	+0.25% (-6%)	2005	-17%
歐盟 	11.69%	1990	-20% to -30% (-8%)		
日本 	3.14%	1990	-25% (-6%)		
紐西蘭 	0.18%	1990	-10 to -20% (0%)		
挪威 	0.12%	1990	-30% to -40% (1%)		
俄羅斯 	4.64%	1990	-15% to -25% (0%)		
瑞士 	0.12%	1990	-20% to -30% (-8%)		
美國 	15.78%	1990	-3.67% (-7%)	2005	-17%

Source: 1. UNFCCC website, <http://unfccc.int/home/items/5264.php>2. US Climate Action Network, <http://www.usclimatenetwork.org/policy/copenhagen-agreement-commitments>行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表16

非附件一國家2020年減緩目標分析

- 非附件一國家均非以實質減量(reduction)作為宣示目標，而是呼應IPCC AR4 第三工作組評估建議，確保未來增溫不超過2°C(相對於工業革命前)且大氣溫室氣體濃度穩定在450ppm以下，非附件一國家需在2020年進行實質減緩行動(mitigation)。

- 降低碳密集度

- 中國 ：2020年碳密集度將較2005年降低 40-45%；
- 印度 ：2020年碳密集度將較2005年降低 20-25%。

- 相對於排放基線(baseline)

- 韓國 ：2020年排放總量將較BAU減少 30%
- 新加坡 ：2020年削減BAU 16%
- 巴西 ：削減BAU 36.1-38.9%、墨西哥 ：削減BAU 30%
- 印尼 ：削減BAU 26%、南非 ：削減BAU 34%

- 參考與我國競爭力相當的國家（如韓國、新加坡）皆以BAU作為減緩目標，非以實質減量，可作為我國因應參考。

Source: UNFCCC website, <http://unfccc.int/home/items/5265.php>行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表17

部會研商進展

會議日期		討論進展
一	1/22	■ 提供基線評估方法及初步CO ₂ 排放基線模擬結果，供與會代表討論。
二	1/25	■ 調整假設條件，重新模擬CO ₂ 排放基線：天然氣使用量及再生能源裝置量維持2008年水準、2008年~2025年能源密集度設定相同、核四列為減量措施
三	2/5	■ 請工研院協調清大及核研所，共同討論出一致的基本假設條件，以重新模擬我國CO ₂ 排放基線。 基本假設條件如下： ➢ GDP成長率/三級產業結構預測值/天然氣成長率：由經建會委託清華大學TAIGEM模式提供。 ➢ 人口成長率：採用經建會「中華民國臺灣97年至145年人口推計-中推計案」。 ➢ 台灣進口能源價格預測與再生能源成長率由工研院推估 ➢ 自發性能源技術效率統一採用每年提升0.8%/年，核1~核3正常除役、核4視為減量措施 ■ 分析我國能源指標(Baseline Case Indicators)
四	2/10	■ 經與會代表討論後，原則採用工研院MARKAL模型，並請工研院依會議結論，修正基本假設條件，重新模擬我國CO ₂ 排放基線：GDP成長率/產業結構預測值由清大TAIGEM模式提供、自發性能源技術效率由每年0.8%下修為0.4%、天然氣使用量及再生能源裝置量則維持2008年現況。

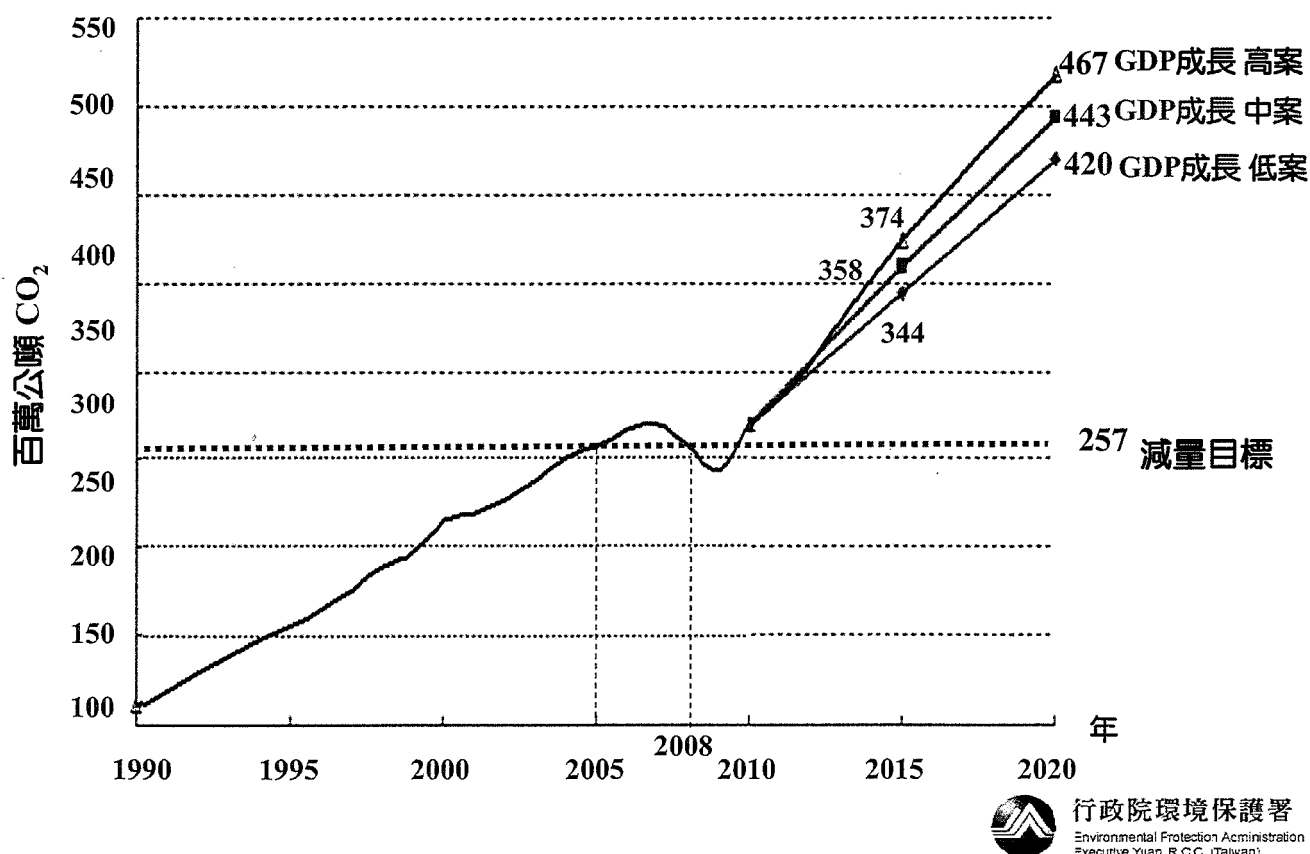
圖表18

部會研商進展 (續)

會議日期		討論進展
五	2/24	■ 經與會產、官、學、研代表討論，對本次工研院CO ₂ 排放基線的模擬結果(2020年467百萬公噸)原則同意。
六	3/3	■ 就我國參酌非附件一國家提報格式呈現方式及時點進行討論，同時對於推估BAU減量幅度遠高於其他國家、GDP預測假設是否合宜等，仍宜從國際、國內等多元角度觀點進行探討與評析
七	3/9	■ 考量總統高經濟成長率的施政目標，我國基線規劃BAU應採用GDP高案預測值。 ■ NAMAs呈現方式可分為對內與對外：對外宣示較BAU減量30%以上 (at least thirty percent)；對內仍須達到政府宣示目標(2020年回歸2005年排放量)，在GDP高案下相當於BAU減量45%。 ■ 提報格式採用列舉部門措施，並加註但書(需在我可實質參與UNFCCC、國際碳交易與技術合作，並在國際市場具有公平競爭機會等前提)。 ■ 後續應針對能源密集度每年下降2%之實質內容進行規劃與討論
八	3/25	■ 我國致函內容應簡化，重點陳述我BAU減緩目標及重要法制基礎，並正面呼應全球減碳願景作為主軸。 ■ 提供駐外館處我國NAMAs相關說帖；對內說帖及文宣則應提及創造新興產業/產值、綠領就業機會等相關預期正面效益，據以強化論述政策正當性及必要性。



圖表19

CO₂排放基線模擬結果

圖表20

2020年我國減量目標分析

- 依據我國宣示減量目標與期程，於2020年時降至2005年排放量水準，相當於在2020年溫室氣體排放量較BAU減少45%。
- 此BAU減緩幅度遠高於與我國競爭力相當的國家（韓國較BAU減30%、新加坡較BAU減16%），及IPCC提議開發中國家應在2020年溫室氣體排放量較BAU減15-30%目標。

GDP成長	低案		中案		高案	
BAU 2020年 CO ₂ 排放量	420 百萬公噸		443 百萬公噸		467 百萬公噸	
相對於2020年 BAU減量貢獻	各措施減量貢獻度及占比	累計減量幅度 (%)	各措施減量貢獻度及占比	累計減量幅度 (%)	各措施減量貢獻度及占比	累計減量幅度 (%)
(1) 國內減量 (含能源密集度 每年下降2%目標)	129.77 (30.90%)	30.9%	129.77 (29.29%)	29.3%	129.77 (27.79%)	27.8%
(2) 境外碳權	32.51 (7.74%)	(1)+(2) = 38.6%	32.51 (7.34%)	36.6%	32.51 (6.96%)	34.8%
(3) 減量缺口	0.72 (0.17%)	(1)+(2)+(3) = 38.8%	23.72 (5.35%)	42.0%	47.72 (10.22%)	45.0%

註：我國GHG排放結構係以燃料燃燒CO₂為主，約占九成；
其他 Non-CO₂排放總量已呈現逐年下降之趨勢。

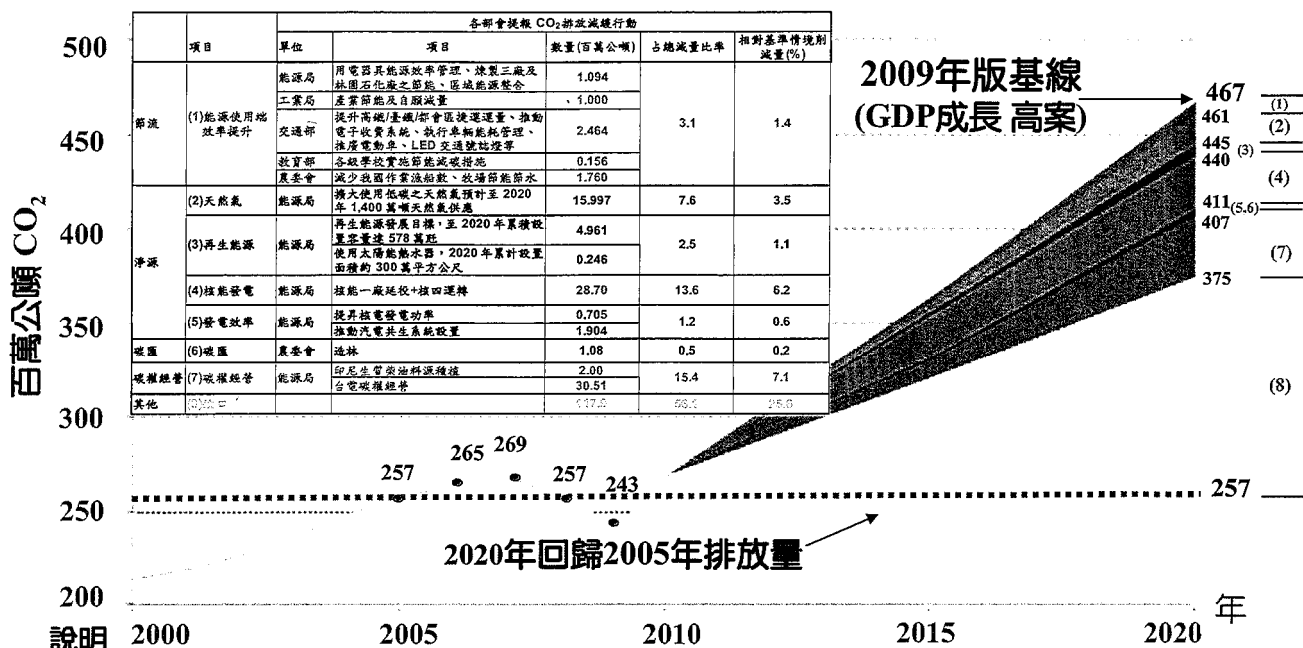


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表21

各部會CO₂排放減量行動彙整 (GDP成長高案)

■ 配合部會研擬減量行動及減量空間，檢討方案效益



✚ 修訂後基線2020年之CO₂排放量為467百萬公噸(MT)，與減量目標 257MT 相比，減量額度為 210 MT（相對於BAU減量45%）。

✚ 各部會提報CO₂減緩行動合計減量貢獻為 92.58MT，尚差117.42 MT (55.9%)。

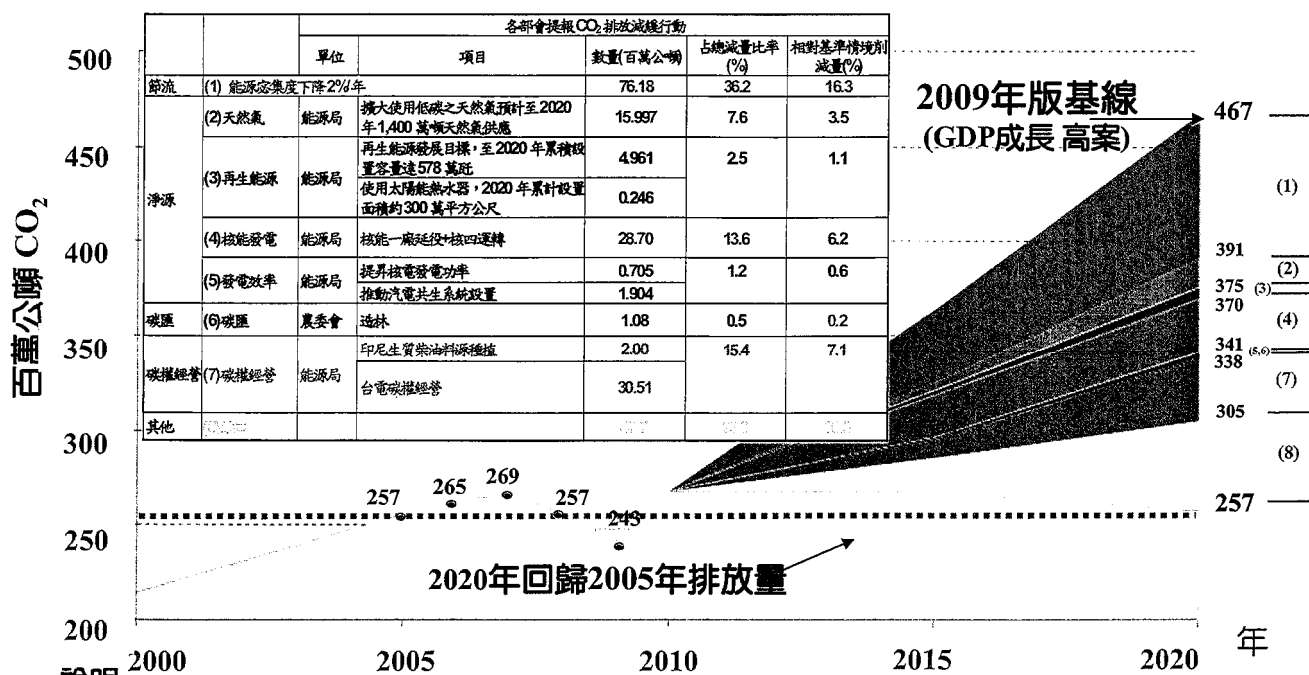


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表22

CO₂排放減量行動彙整 (GDP成長高案)

- 能源密集度每年下降2% -



✚ 若落實「能源密集度每年下降2%」預期成效，於節流項目將貢獻減量 76.18MT，減量缺口占比降至 22.7% (47.7 MTCO₂)。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表23

支持UNFCCC哥本哈根協議之函文

- 參考UNFCCC締約國作法，擬以世宏名義致函公約秘書處執行秘書 Yvo de Boer 方式為之，建請外交部及駐外館處協助轉致
 - 對外：於2020年將GHG排放總量比BAU減少至少 30%。
 - 對內：仍以2020年回到2005年排放水準作為努力目標。
- 致函內容略以
 - 表達我國支持哥本哈根協議之立場
 - 陳述我國建構減碳法制基礎之努力
 - 凸顯我國被排除於全球減碳機制之困境
 - 爭取實質參與UNFCCC之機會



行政院環境保護署
Executive Yuan Environmental Protection Agency
Mr. Yvo de Boer
Executive Secretary
UNFCCC Secretariat
P.O. Box 260124
D-53153 Bonn
Germany

April 08, 2010

Dear Mr. de Boer,

I am writing to reiterate the fact that the Republic of China (Taiwan) is committed to reducing greenhouse gas emissions by at least 20 percent relative to the business-as-usual (BAU) benchmark before 2020, beyond the upper bound limit recommended by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) for developing economies in accordance with the agreements reached in the Copenhagen Accord.

Taiwan is taking actions presently to reduce its greenhouse gas emissions through various domestic and international measures involving both the supply and consuming sides of energy. As for Taiwan's codification of related efforts, the Renewable Energy Development Act and the Energy Management Act have entered into force, while the Greenhouse Gas Reduction Bill has reached the final stages of legislative review and the Energy Tax Bill is being drafted by the administrative sector. Such endeavors are laying the solid legal foundation for lowering Taiwan's carbon footprint.

For nearly four decades, Taiwan has had to fight its environmental and climate battles alone, as it has been excluded from the various UN-facilitated support mechanisms accessible to all other countries. I want to assure you that Taiwan will continue to strive to fulfill its greenhouse gas reduction commitments and win the due recognition of the members of the UNFCCC.

No single member of the international community can succeed on its own to mitigate climate change through the reduction of greenhouse gas emissions. We look forward to working with the Secretariat to develop an appropriate arrangement allowing for Taiwan's meaningful participation in the UNFCCC so that we can contribute to its efforts.

Sincerely,

Stephen Sau-hung Shau

Stephen Sau-hung Shau
Minister

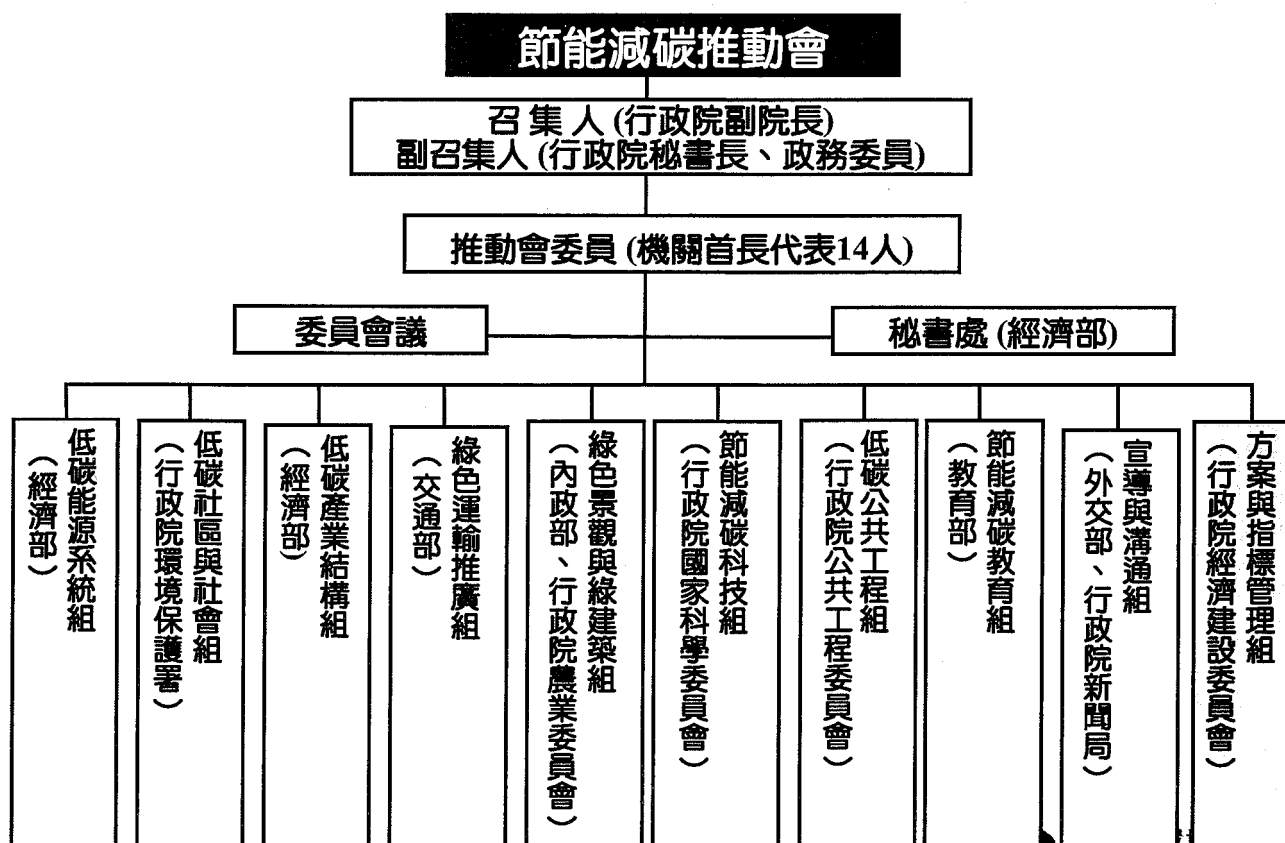
中華民國九十九年四月八日 函字：環字第09000124號 寄：Yvo de Boer, UNFCCC Secretariat, P.O. Box 260124, D-53153 Bonn, Germany



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表24

行政院節能減碳推動會



Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表25

國家節能減碳總體計畫

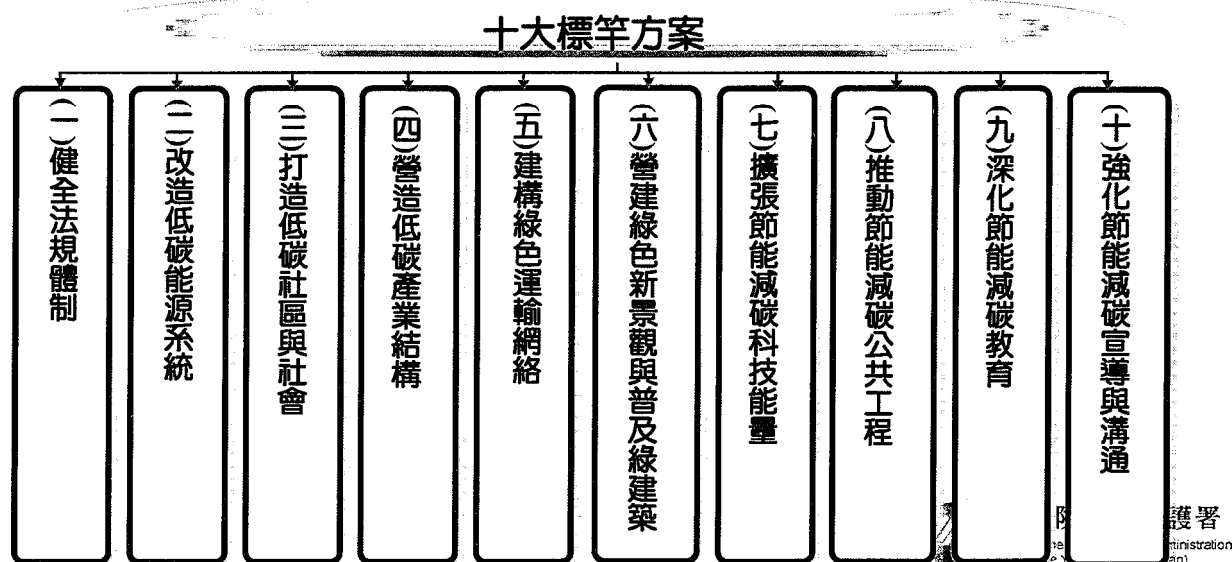
計畫目標與範疇

1. 節能目標

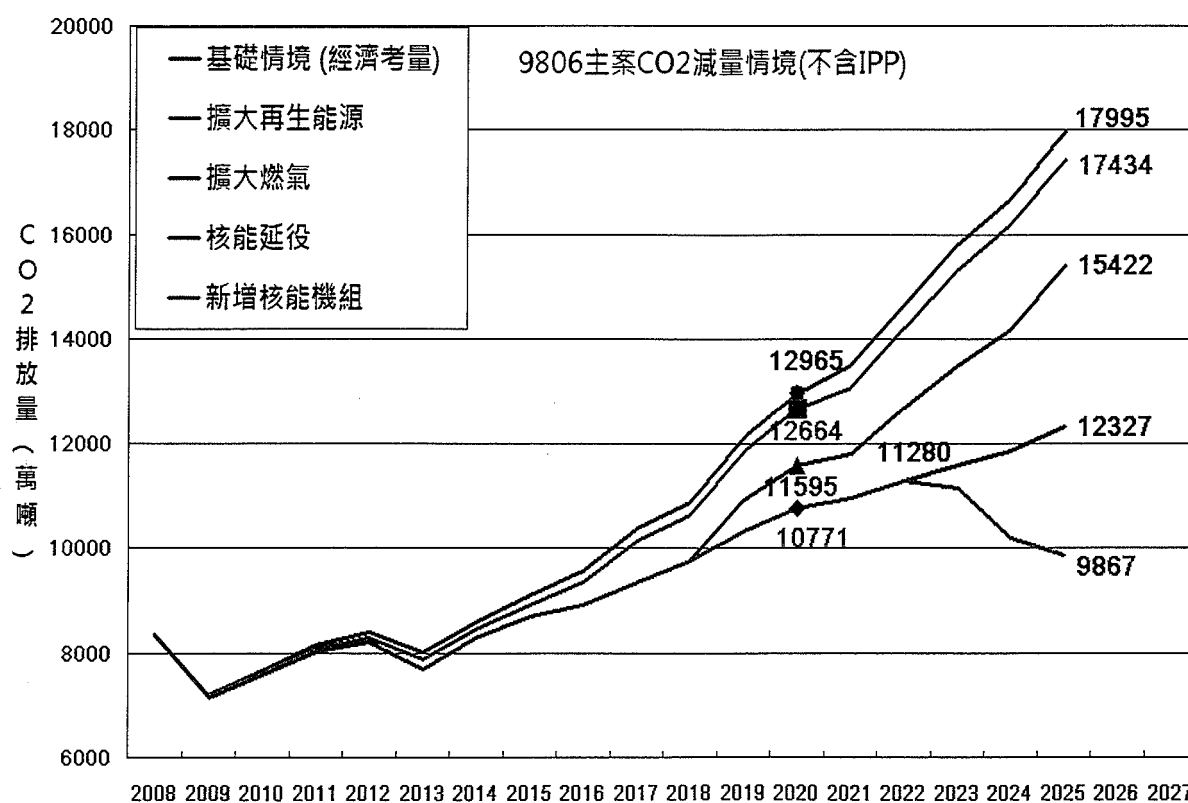
未來8年每年提高能源效率2%以上，使能源密集度於2015年較2005年下降20%以上；並藉由技術突破及配套措施，2025年下降50%以上。

2. 減碳目標

全國二氧化碳排放減量，於2020年間回到2005年排放量，於2025年回到2000年排放量。

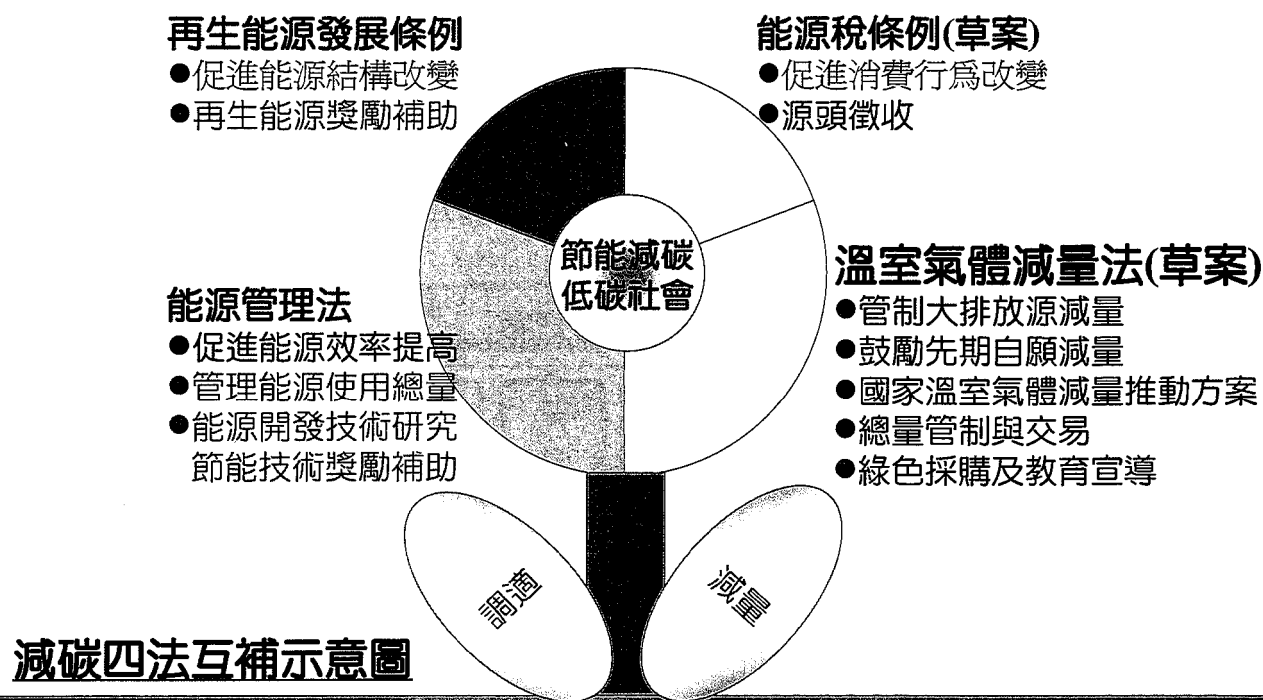


圖表26

台電公司發電CO₂排放情境分析

圖表27

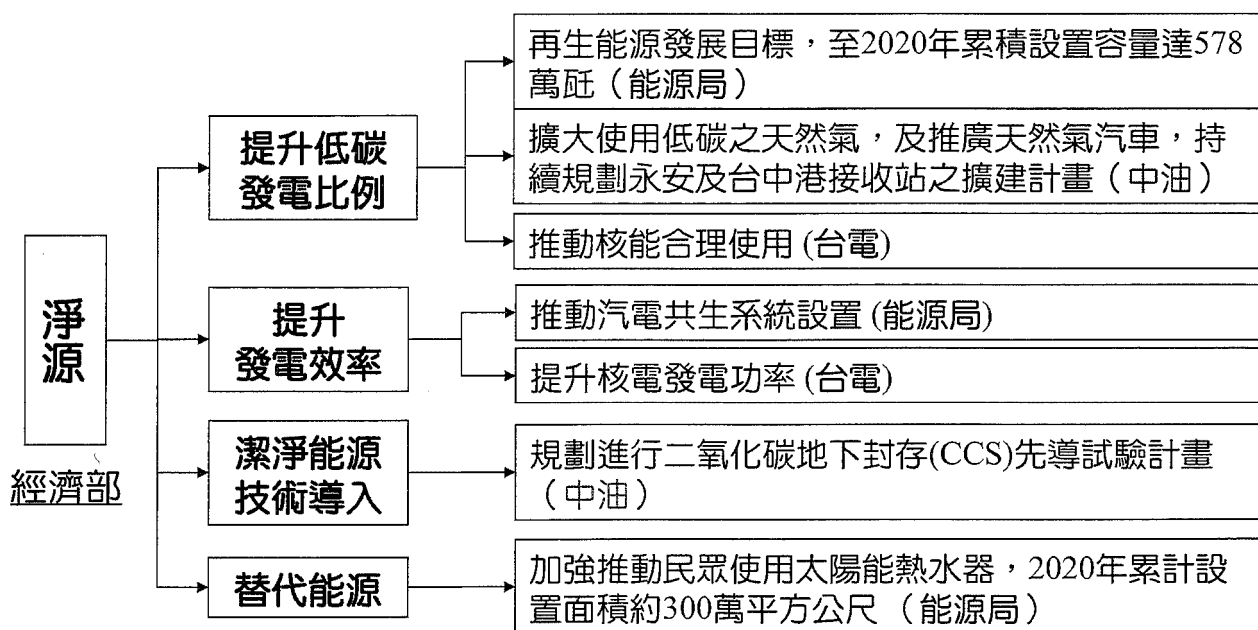
減碳四法互補示意圖



減碳四法互補示意圖

綠色新政

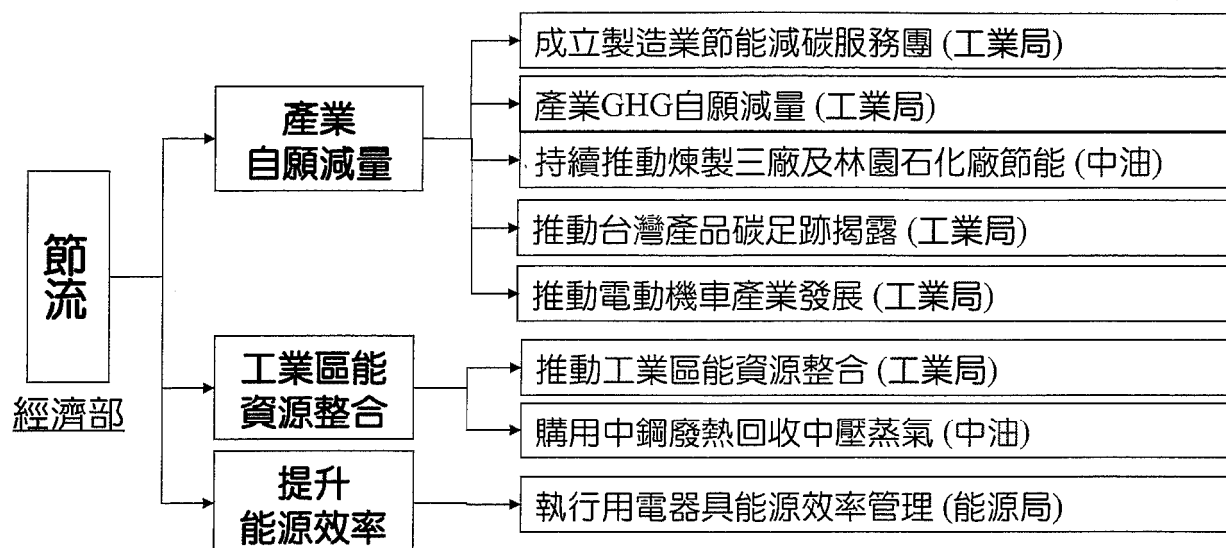
圖表28

NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)

其他建議可採行強化措施（參採第3次全國能源會議共同意見）

- 加速現有電廠之汰舊換新，採用最佳可行技術；
- 提升輸配電效率，降低電力傳輸的損耗；
- 推動設置智慧型電網及電表，落實能源使用資訊監測，提高能源使用效率，以提高智慧電表與智慧家電普及率；
- 結合低碳社區，積極推動「分散式能源系統」。

圖表29

NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)

其他建議可採行強化措施（參採第3次全國能源會議共同意見）

- 推動綠色電價制度，以推廣綠色電力。
- 修正時間電價制度，增加可停電力方案，擴大離尖峰價格差距。
- 提升單位碳排放的附加價值；新增重大投資應以綠色能源產業及非能源密集產業為優先，並鼓勵能源密集產業採用最佳節能技術(BAT)。
- 推動既有工業區產業生態化，建構產業網絡與能資源循環利用鏈結體系，建立資源回收體系
- 加速老舊設備汰舊換新：訂定並逐步提高鍋爐、馬達及相關動力設備能源使用效率標準，以淘汰低能源使用效率設備。

署
ation

圖表30

NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)

其他建議可採行強化措施（參採第3次全國能源會議共同意見）

- 推動汽車合理使用國內廢棄物或第二代非糧食作物生產之生質燃料，並研究規劃於2020年達到E10目標之可行性。推廣燃料電池車。

署
ation

圖表31

NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)

經濟部

提升
能源效率

執行用電器具能源效率管理 (能源局)

內政部

建築物
節能

推動新建建築物之綠建築標章審查評定

推動建築物建築外殼節約能源設計策略

環保署

低碳社區

推動建構低碳社區，完成50個低碳示範社區
及6個低碳城市 (環保署)

其他建議可採行強化措施 (參採第3次全國能源會議共同意見)

- 推動既有建築節能減碳，及大型建築物及集合住宅自願性節能。
- 推動以目前較高效率(Top Runners)國內廠商為指標，制定各類電器用具能源效率標準及訂定待機電力耗能標準，在2015年之前與世界先進國家同步
- 建議在三年內完成10萬戶太陽能屋頂計畫。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表32

NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)學校
節能

教育部

實質
減量

各級學校落實中午關燈1小時措施

各級學校落實延後開啟及提早關閉各式空調設備時間

各級學校落實室內空調溫度設定在26℃，並配合室內風扇

各級學校落實汰換傳統T8燈具為T5燈具

各級學校落實換用高效率馬達(送排風機及泵浦)

教育
宣導

制訂校園節能輔導作業手冊，依據各類型學校提出改善建議及效益分析等

制訂校園溫室氣體減量手冊

制訂大專校院及高中職校溫室氣體盤查手冊

辦理能源管理人員教育訓練

將節能減碳相關作業納入大專校院環安衛績效評鑑項目，併入獎補助款評分指標，為監督考核機制。

推動節能減碳相關知能融入高中職校及國中小學教材，並補助大專校院辦理永續發展通識課程

環保署

全民
減碳運動

加強民眾節能減碳認知，推動全民節能減碳運動

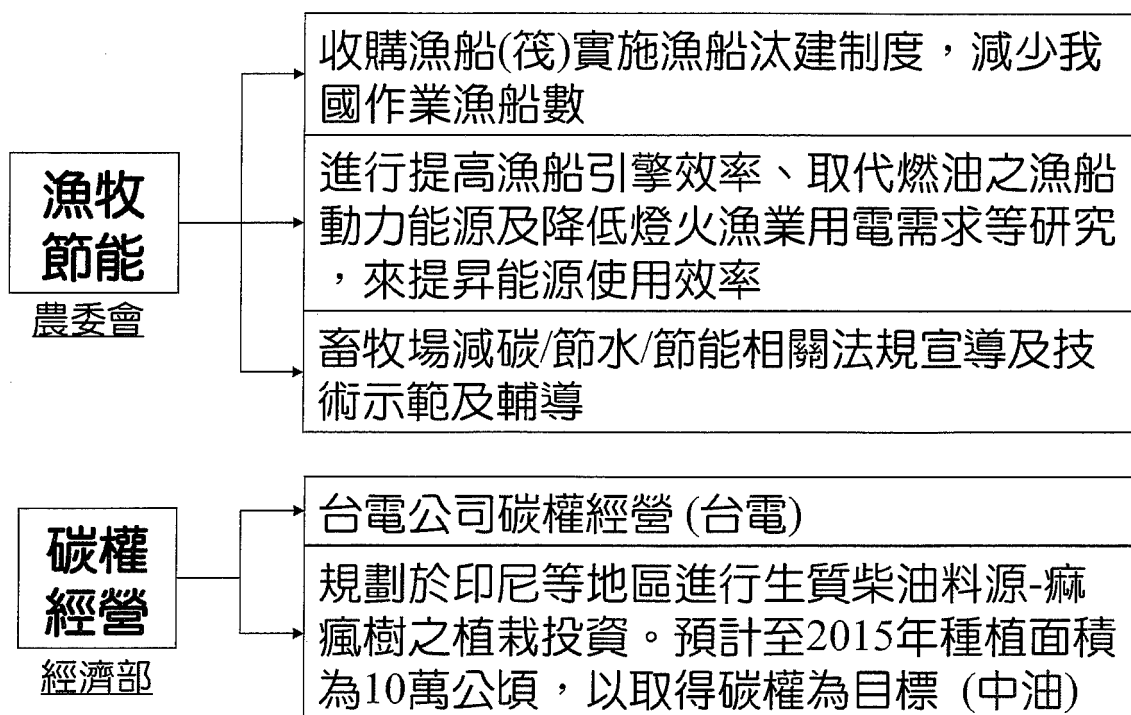
推廣全民綠色消費



署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表33

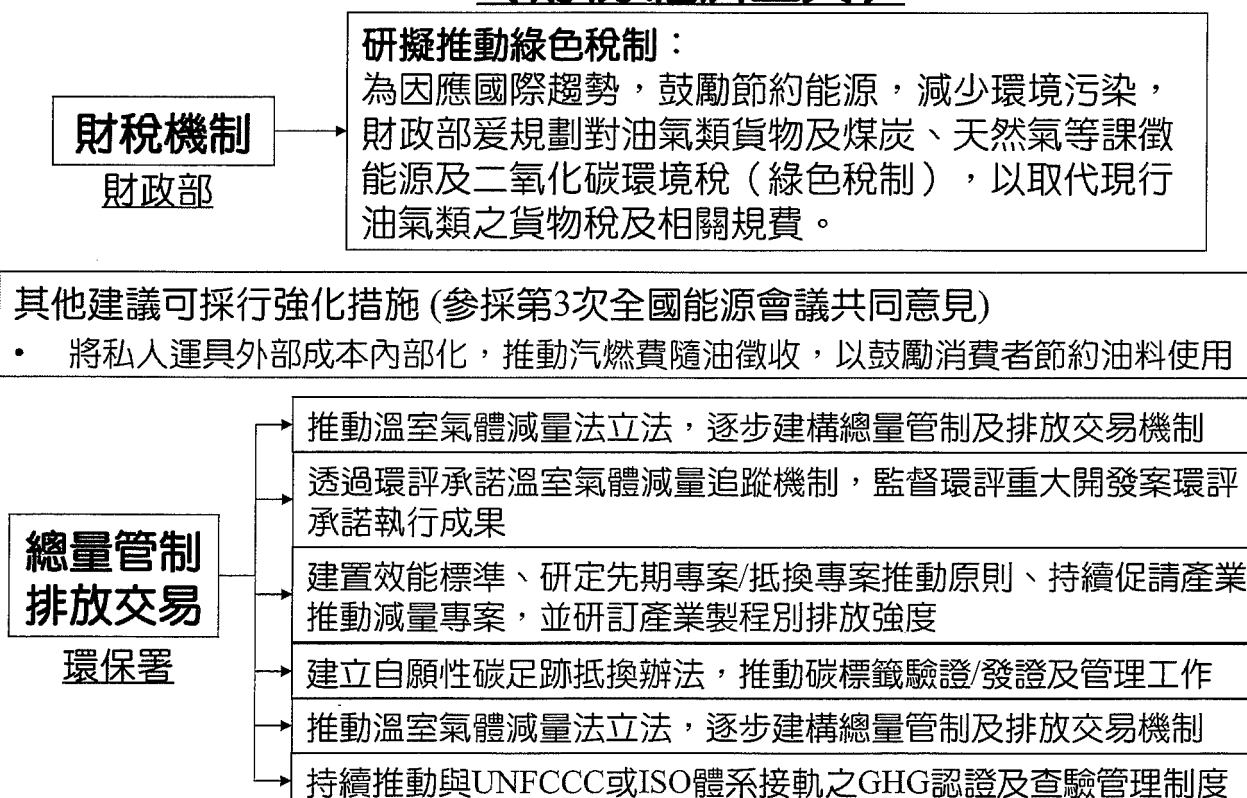
NAMAs: 落實部門減量行動 (CO₂減量)



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表34

NAMAs: 落實部門減量行動 (財稅/經濟工具)

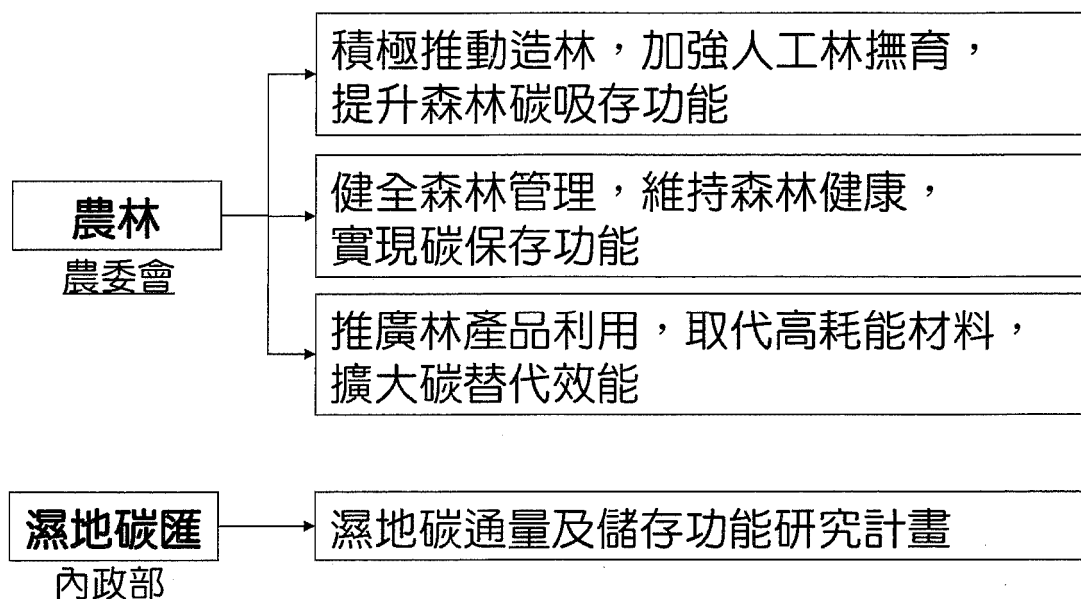


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表35

NAMAs: 落實部門減量行動

(碳匯)

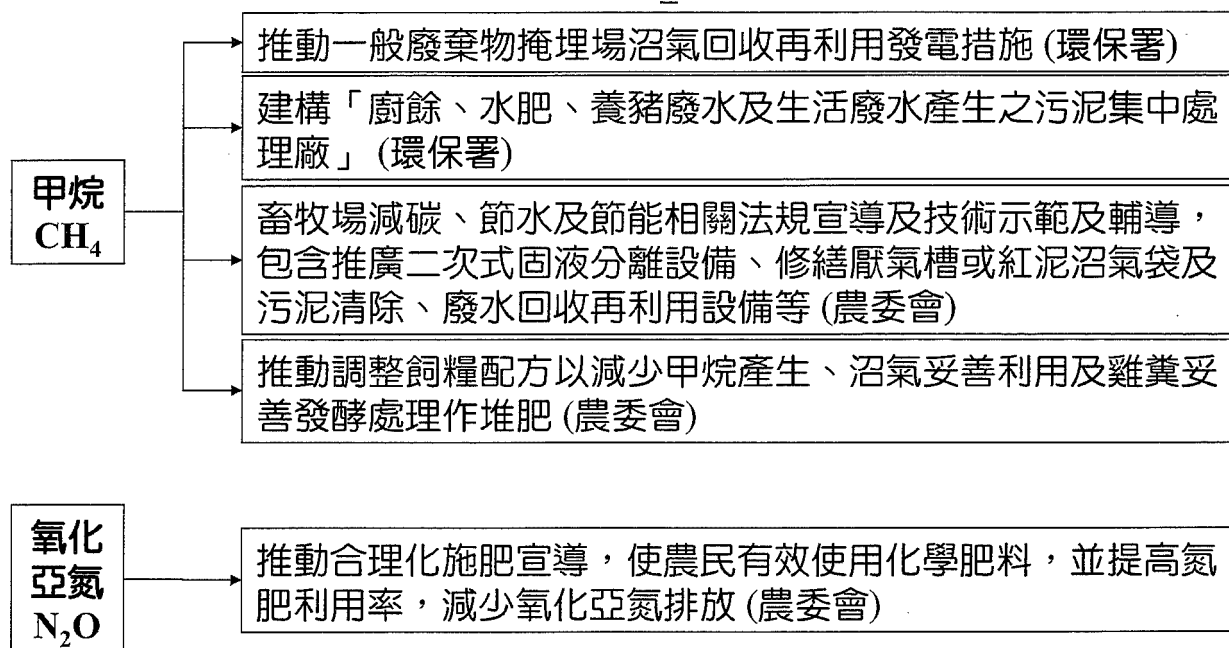


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表36

NAMAs: 落實部門減量行動

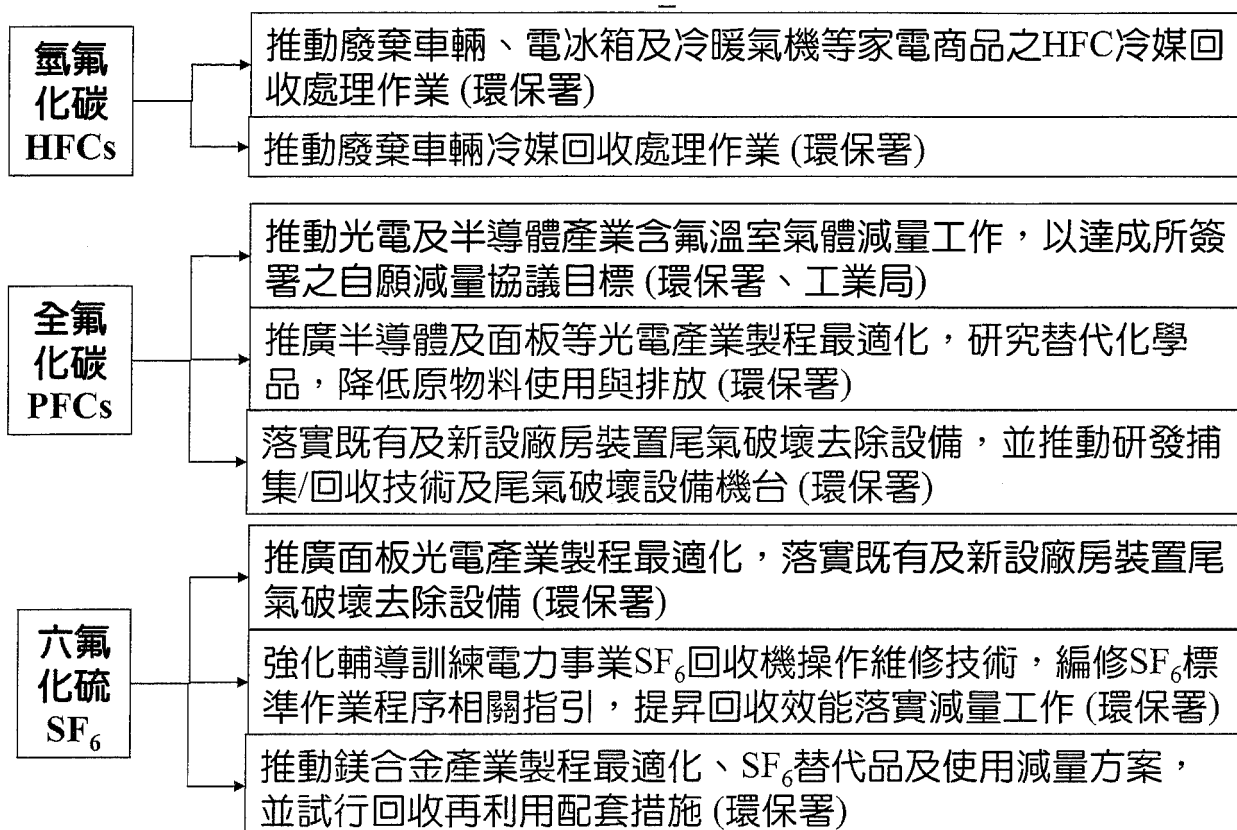
(non-CO₂減量)



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表37

NAMAs: 落實部門減量行動 (non-CO₂減量)

署
tration

Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表38

因應UNFCCC哥本哈根協議具體行動

- ✚「因應哥本哈根協議提報我國溫室氣體適當減緩行動之建議方案」環保署討論會議(99年3月9日)決議：
- 後續針對**能源密集度每年下降2%**之實質內容進行規劃。

✚作法

➢目標：

- 結合各部會與工研院共同研擬「**達成能源密集度每年下降2%**」之政策面、管理面與技術面措施。

➢具體作法：

- 請各部會提報達成能源密集度每年下降2%之能源需求面相關行政管制、經濟誘因與推廣相關措施。工研院參考國際低碳社會評估方法，結合工研院內各類技術專家，共同規劃能源密集度每年下降2%之節流技術組合，補足上述各部會提報措施不足部份。
- 3個月內提出減碳措施
- 6個月內提出減碳措施減量潛力與成本。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

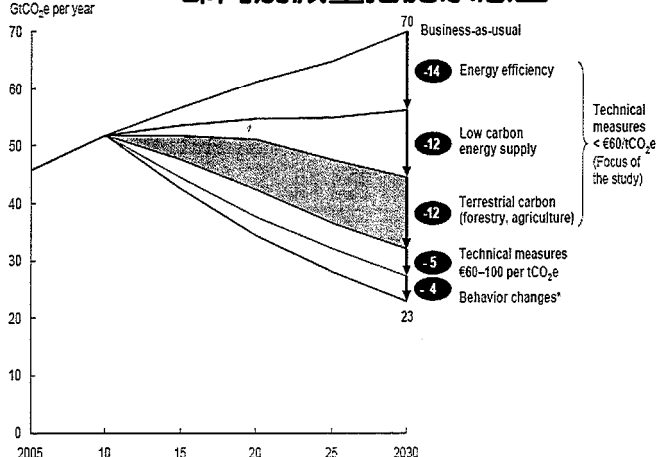
圖表39

減量措施效果與成本

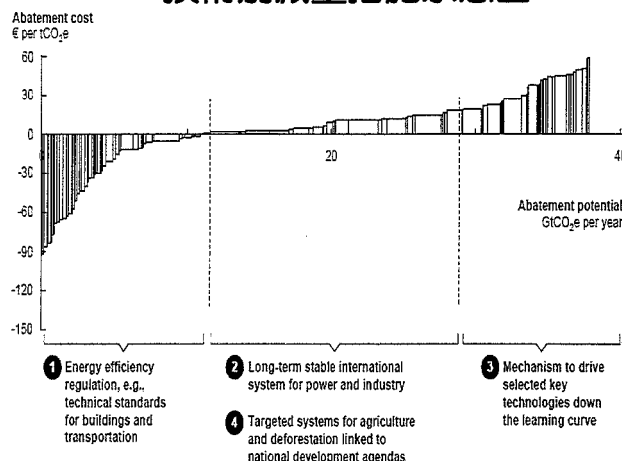
• 麥肯錫(McKinsey)公司

- 2006年由麥肯錫與瑞典Vattenfall效用公司(Swedish utility Vattenfall)合作發展全球溫室氣體減排成本曲線，個別估算減量措施效果與成本，協助資料較為不足國家評估減量成本較低的溫室氣體減排措施。

部門別減量措施示意圖



技術別減量措施示意圖



資料來源：McKinsey, Pathways to a Low-Carbon Economy –
Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve, 2009.

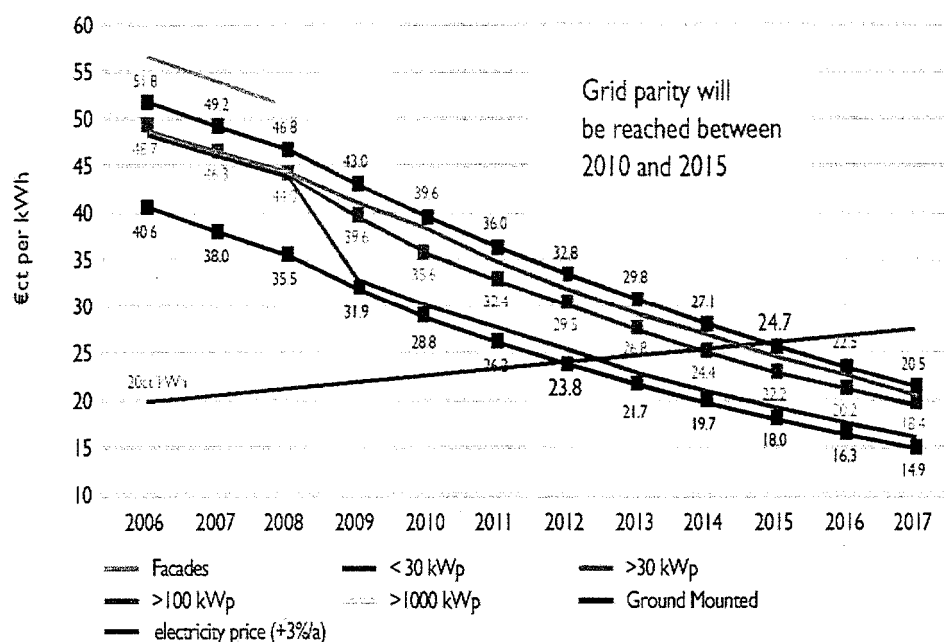


行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表40

德國再生能源措施執行成效

德國的躉售費率下降、電價緩步上升及黃金交叉



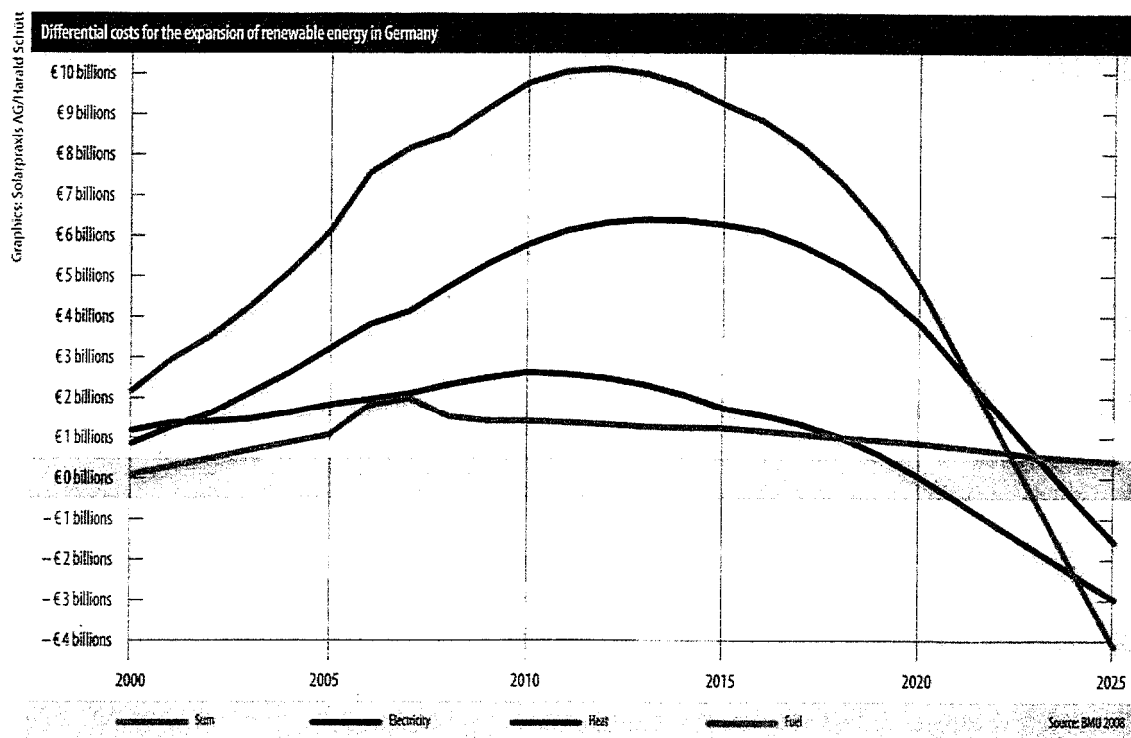
Source: Gerhard Steg-Hipp, Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表41

德國電網收購價格增加支出變化趨勢



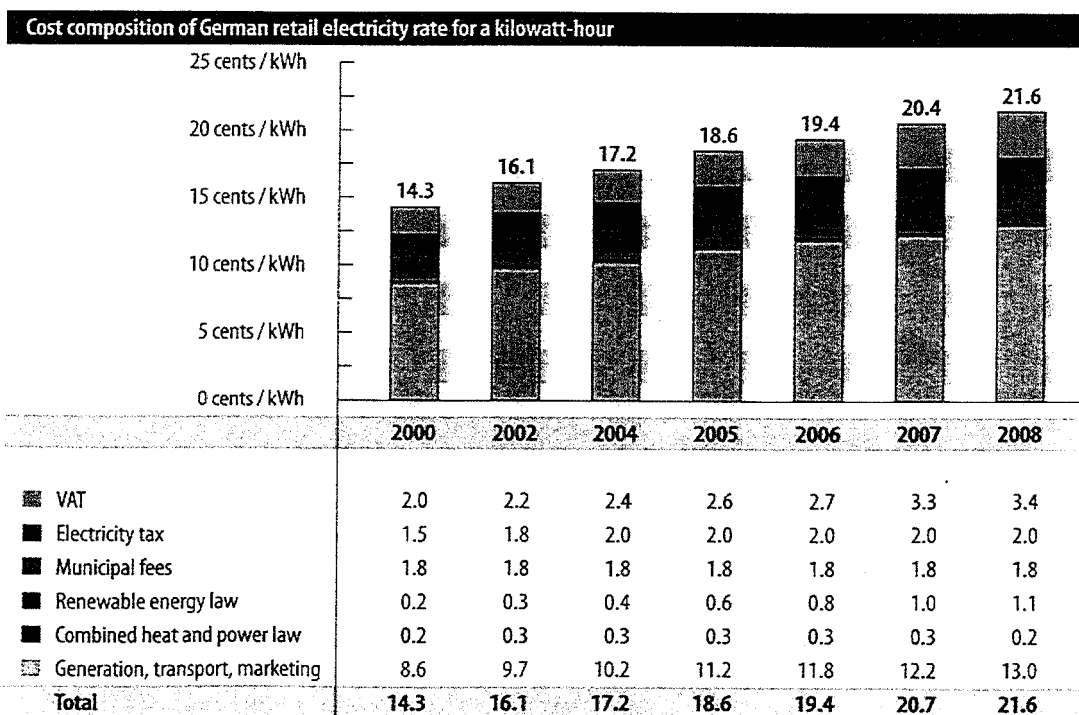
The additional cost (differential cost) of expanding renewables via the EEG will continue to increase until 2013 before decreasing.



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表42

德國電網單位收購價格的組成



The surcharge for feed-in tariffs makes up only a small part of Germany's retail electricity rate.

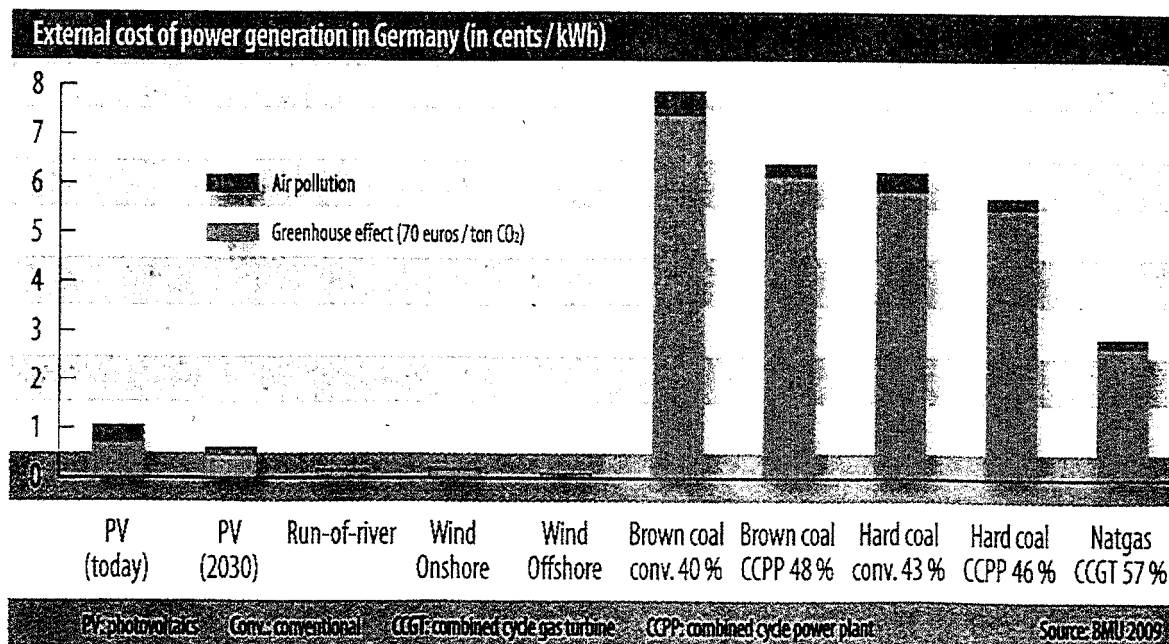
Source: BMU 2009 (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety)



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表43

德國電力供應的外部成本



The external costs of renewables are far lower than those of fossil energy.



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表44

規劃或建設中的重大開發計畫排碳量

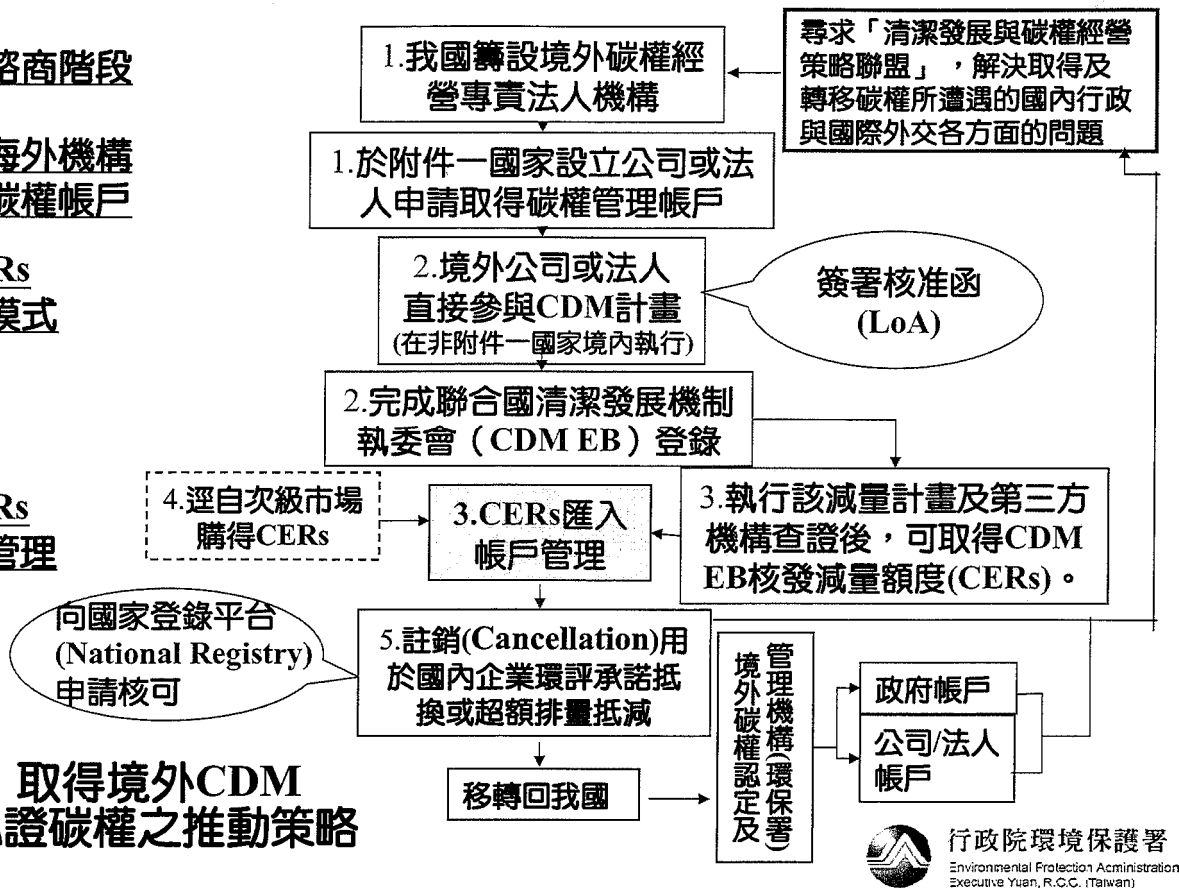
環評審查情形	開發案	定稿或審查中環評書件所列碳排放增加量 (萬噸/年)	備註
已通過環評審查	中科四期二林園區	1,067	本案環評書件已定稿
	台電大林電廠更新	- 412.7	現有機組CO ₂ 排放為1597萬噸/年，更新後2部機組排放量885萬噸/年加6號機組316萬噸/年，合計1201萬噸/年再扣除煤灰再利用減量16.7萬噸/年，更新擴建後減少412.7萬噸/年
	三輕更新擴產	39	三輕既有排放360萬噸/年，三輕更新擴產抵減後排放399萬噸/年，淨增量39萬噸/年含排放增量96萬噸/年及承諾減量60%)
	中龍鋼鐵	957	1. 既有排放697萬噸/年。 • 二期二階新增475萬噸/年，減量215萬噸/年，實際增量260萬噸/年 (475-215=260)。 • 如既有加二期二階排放量956.8萬噸/年 (260+697=957)
	林口火力電廠更新	907	既有399萬噸/年，更新後3部機組排放1,326萬噸/年，減量19.85萬噸/年，增量907.15萬噸/年 (1,326-399-19.85=907.15)
	合計	2,558	
環評審查中	國光石化	1,187	減量前排放2,367.6946萬噸/年，減量1,180.6641萬噸/年，排放1,187.305萬噸/年
	台塑六輕五期	1,057 (不含六輕整體減量)	六輕既有排放量6,757萬噸/年，五期擴建後整體排放量7,815萬噸/年，六輕整體抵減825.5萬噸/年
	彰化火力電廠	728	開發單位審查過程承諾減量156萬噸/年(原排放量884萬噸/年)
	合計	2,972	
總計		5,530	



圖表45

應用清潔發展機制與碳權經營方案

籌備諮商階段

成立海外機構
取得碳權帳戶CERs
取得模式CERs
運用管理取得境外CDM
認證碳權之推動策略

圖表46

推動低碳社區

環保署99-100年執行「低碳社區推動專案工作計畫」，主要工作目標如圖。



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表47

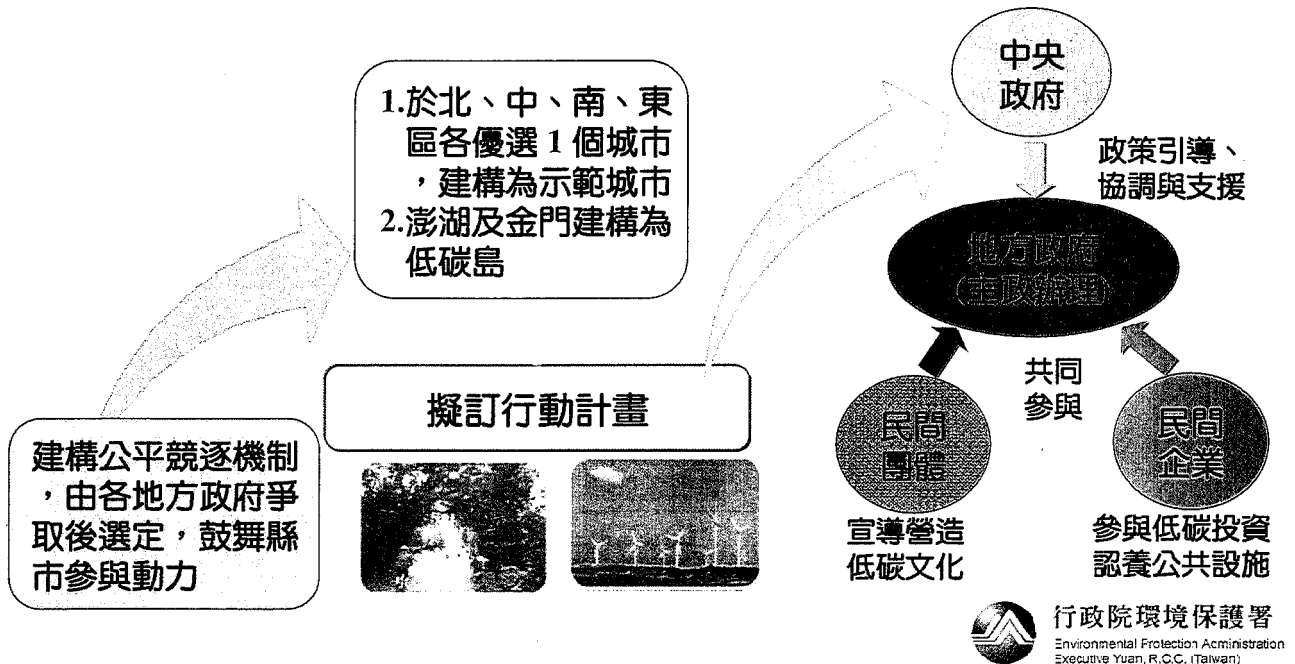
建構低碳城市

評選低碳城市示範對象

依城市特色，規劃並執行
相關低碳措施

99-100年

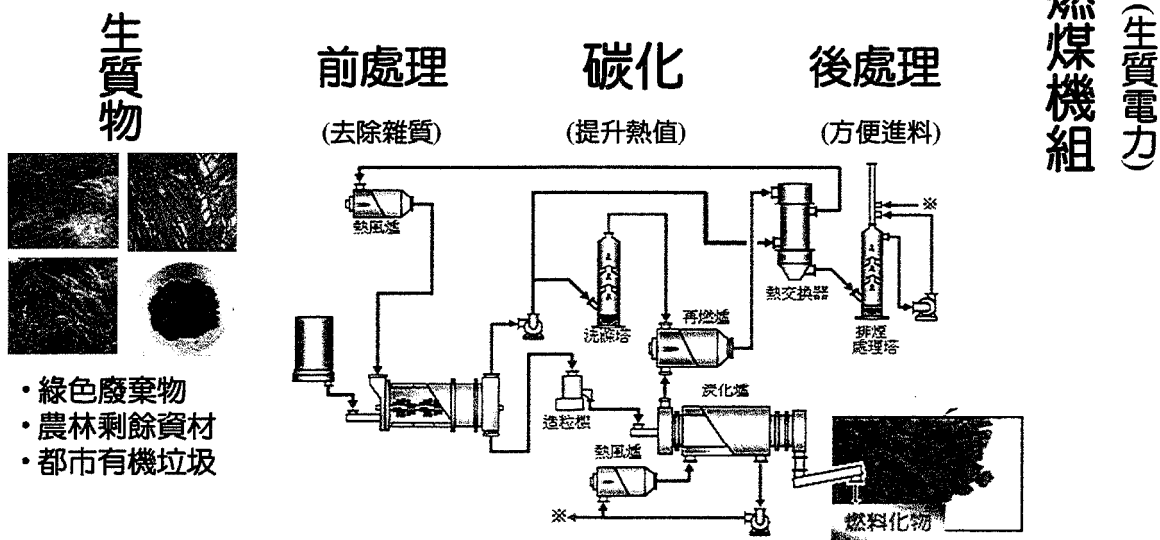
100-103年



圖表48

高效率化石及生質煤先進技術

- **生質焙燒(Torrefaction)技術**：生質煤之製備係將生質物置於常壓缺氧之環境下，逐漸加熱至200~300℃，使其有限度碳化及去樹脂化後，再降溫凝結為粉體狀之生質煤半成品。
- 製備過程中產出部分液態焦油、有機揮發物與少量合成氣(syngas)，可回收作為焙燒所需之熱源，以平衡其能源之耗損。



圖表49

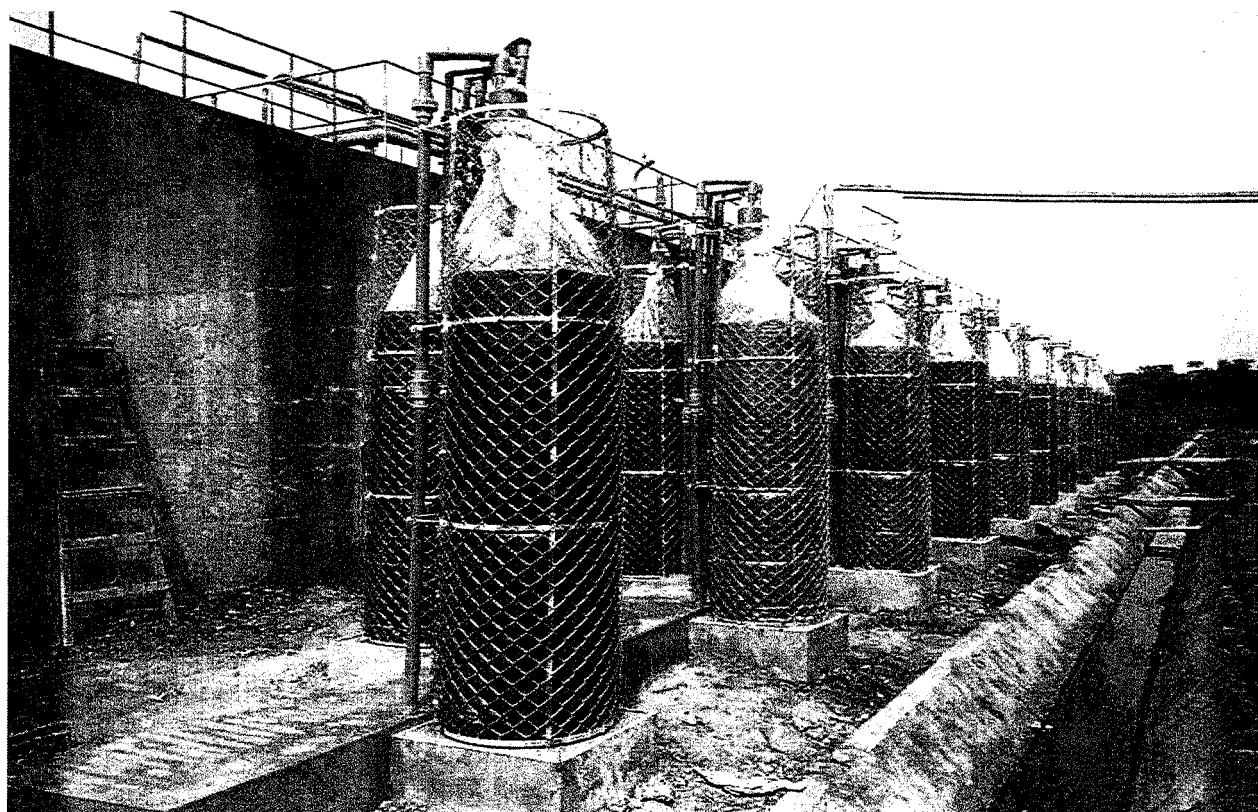
豬廁所



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表50

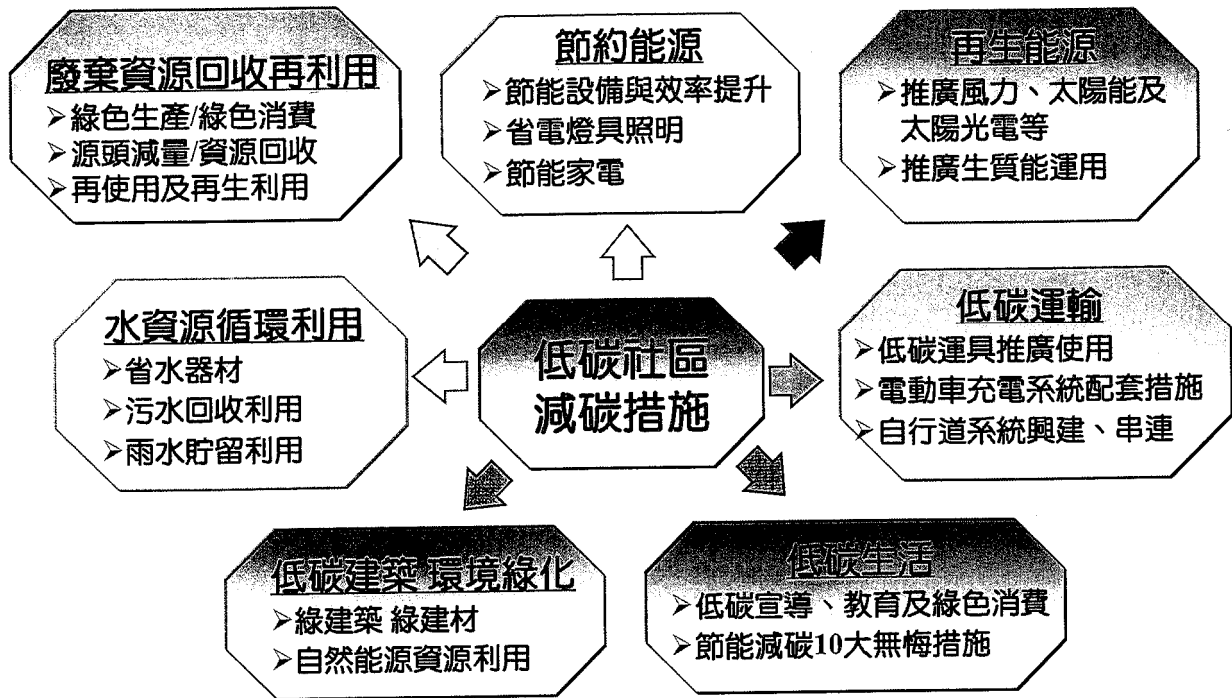
養豬廢水養藻



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

圖表51

低碳社區減碳措施



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)