



氣 候 變 遷 圖 解 小 百 科

The Encyclopedia of
Climate Change



氣候變遷圖解小百科

行政院環境保護署

出版




氣候變遷圖解小百科

The Encyclopedia of
Climate Change



氣候變遷圖解小百科

The Encyclopedia of
Climate Change



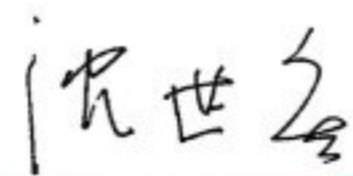
署長的話

工業革命除了帶給大家科技便利的生活，也讓部分的現代人養成了「過度」消費的習慣，使得化石燃料消耗量倍速增加，隨之而來的溫室氣體，也大量被排放至大氣中，造成全球暖化，導致氣候變遷，使人類面臨前所未有的生存安全危機。

我國所處的亞太地區屬全球天災發生的「高頻率區」，加上本身特殊的地理及氣候條件，使得我國成為氣候變遷下，災害發生頻率及風險相對較高的國家。因此，如何透過落實節能減碳，並整合我國災害防救、水資源管理、維生基礎設施、能源供給與產業經濟、海岸土地保護、農業生產與生物多樣性、公共衛生、土地使用規劃與管理等領域調適能量，來達成減緩暖化，並降低氣候變遷對我國可能造成的衝擊，成為我國需認真面對的嚴正課題。

環保署希望透過「氣候變遷圖解小百科」，利用淺顯易懂的文字及圖片，引導國人逐步了解全球暖化與氣候變遷的嚴重性，進而使國人在日常生活中落實減少浪費資源及能源，一起打造簡樸樂活的生活方式，為後代子孫與政府共同朝向永續、低碳的國家目標而努力。

署長



謹識

100年6月24日

c o n t e n t s 目錄

第一章 全球氣候變遷 2

- 1 - 1 地球的形成與生命的演進 3
- 1 - 2 美麗的寶島-台灣 5
- 1 - 3 造成氣候變遷的原因 7
- 1 - 4 全球暖化 9
- 1 - 5 溫室氣體 11
- 1 - 6 何謂氣候變遷 12
- 1 - 7 氣候變遷對人類、生態之影響 13

第二章 台灣面臨的氣候變遷 15

- 2 - 1 台灣面臨的極端氣候 16
- 2 - 2 極端氣候頻率增加之影響-颱風 17
- 2 - 3 氣候變遷對我國之綜合影響 19
- 2 - 4 氣候變化對整體健康之影響 21
- 2 - 5 氣候變遷對我國生產總值影響-糧食安全 23

第三章 面對全球暖化的策略 25

- 3 - 1 IPCC對全球暖化的思維 26
- 3 - 2 減緩 31
- 3 - 3 世界各城市溫室氣體減量計畫 33
- 3 - 4 調適 35
- 3 - 5 台灣氣候變遷調適政策綱領與行動計畫 38
- 3 - 6 台灣氣候變遷調適八大領域 39
- 3 - 7 各國因應調適策略 40

第四章 低碳政府 42

- 4 - 1 環保署施政五大策略主軸 43
- 4 - 2 重要施政成果 44
- 4 - 3 我國溫室氣體減量相關條例 47
- 4 - 4 低碳宣導 48

第五章 低碳家園 50

- 5 - 1 經濟發展與節能減碳 51
- 5 - 2 台灣風能資源豐富 52
- 5 - 3 台灣的能源環境 53
- 5 - 4 企業社會責任 55
- 5 - 5 民間活力 60
- 5 - 6 減碳達人 62

第六章 低碳綠生活 64

- 6 - 1 節能減碳正在流行 66
- 6 - 2 節能減碳從綠色消費做起 67
- 6 - 3 全國綠色商店 68
- 6 - 4 享用在地食材，減少碳排放 69
- 6 - 5 碳足跡現蹤 72
- 6 - 6 台灣碳標籤 74
- 6 - 7 綠建築在台灣 76

附件 - 名詞解釋 82

本書的由來

近年來，我國面臨諸如颱風襲台次數增加、降雨極端化、高溫熱浪等極端氣候事件的發生頻率增加，使得如何透過節能減碳及調適作為，減緩氣候變遷所可能帶來的災害，並降低其所可能造成的衝擊，成為我國及世界各國目前共同面對的課題。

由於我國屬災害發生及風險相對較高的國家，極端氣候事件對於我國造成的衝擊程度相對嚴重。為此，本書特整合當前氣候變遷相關議題，以圖解方式說明我國及世界各國之對應策略，期望透過本圖解小百科的簡要說明，將全球暖化與氣候變遷的觀念，及所對應之「減緩」與「調適」策略的觀念帶給每一位讀者。

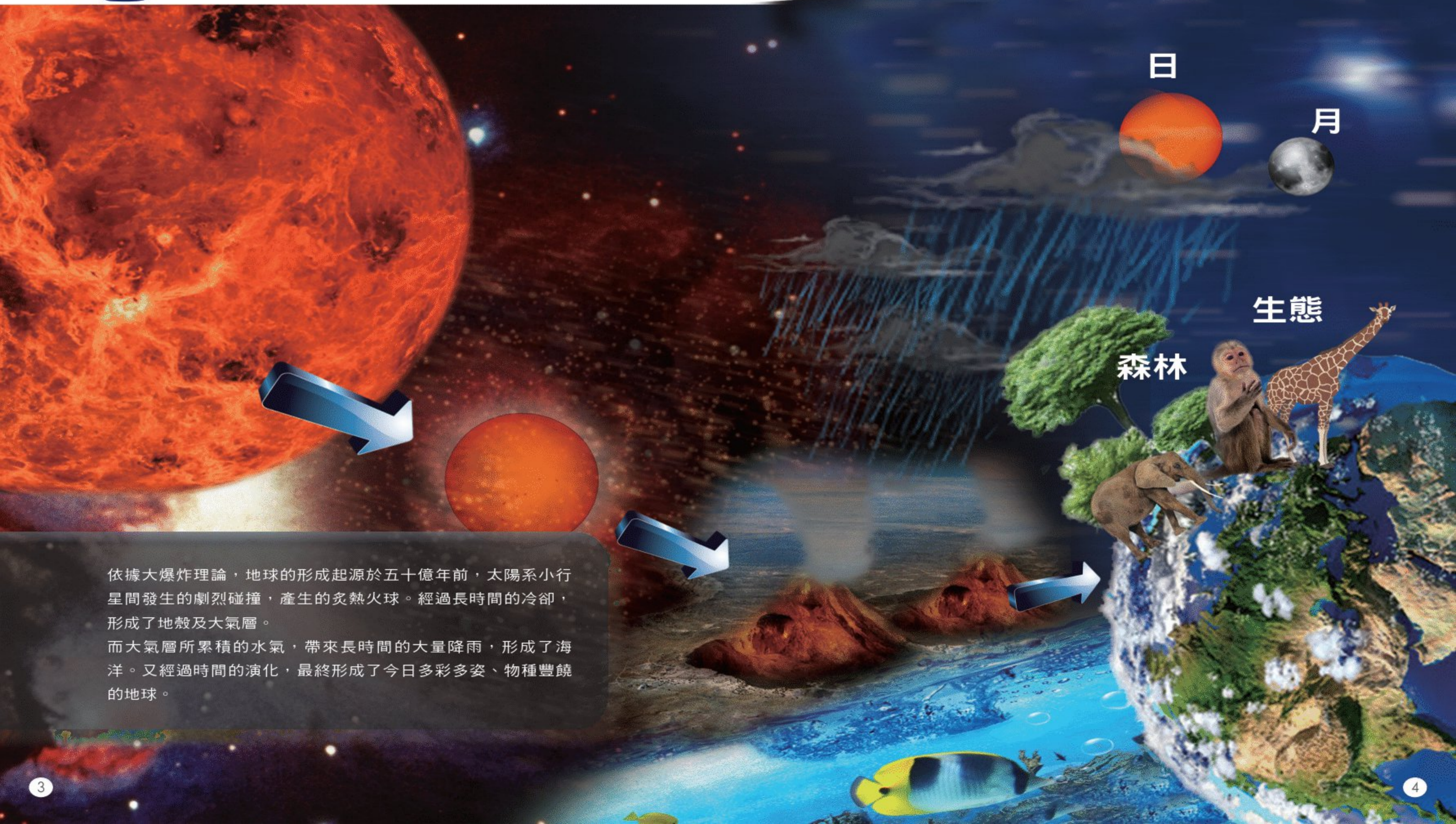


全球氣候變遷

氣候變遷是很緩慢的，雖然在台灣不容易感受得到，卻不能忽視。其中對台灣最大的衝擊就是水災及早災，到2050年全球溫度升高1到2°C之後，颱風帶來的暴雨可能加劇數倍，除非現在立刻啟動調適措施，洪水及土石流問題將更為嚴重。另外全球都將有乾旱及水資源缺乏的問題，雖然台灣雨水充沛，但蓄水不易，乾旱將因中、小雨的減少而逐年加劇，若不早日 解決水資源的問題，到時覺醒就來不及了。

中央研究院環境變遷研究中心 劉紹臣主任

地球的形成與生命的演進



依據大爆炸理論，地球的形成起源於五十億年前，太陽系小行星間發生的劇烈碰撞，產生的炙熱火球。經過長時間的冷卻，形成了地殼及大氣層。

而大氣層所累積的水氣，帶來長時間的大量降雨，形成了海洋。又經過時間的演化，最終形成了今日多彩多姿、物種豐饒的地球。

美麗的寶島 - 台灣

台灣地處菲律賓板塊與歐亞板塊交界，經歷長期板塊推擠，形成了多元的地形及地貌，也因此孕育出多樣化的物種。

其中，又以台灣黑熊、梅花鹿及冰河時期遺留的陸封型鮭魚-櫻花鉤吻鮭最具代表性。另因我國為四面臨海的海島國家，海洋生態資源也十分豐富。

櫻花鉤吻鮭

台灣黑熊

梅花鹿

台灣地區主要種植花卉種類分布

北部

向日葵、玫瑰、金花石蒜、葉材類、海芋、水仙、百合、文心蘭、火焰雞冠花、彩色海芋、香水百合、劍蘭、黃金葛、茶花、楓樹、杜鵑、聖誕紅、各類草花、發財樹、仙人掌類、繡球花、麗格海棠、瓜葉菊、檀香柏

中部

天堂鳥、菊花類、康乃馨、洋桔梗、劍蘭、玫瑰、繡線、麒麟草、金魚草、向日葵、菊花、文心蘭、夜來香、滿天星、青竹、葉材類、金魚草、非洲菊、虎頭蘭、卡斯比亞、火鶴花、百合類、發財樹、庭園苗木類、黛粉葉類、瓜葉菊、麗格海棠、迷你玫瑰、國蘭、聖誕紅、香冠柏、蝴蝶蘭

東部

鐵砲百合、蝴蝶蘭、文心蘭、小烏蕉類、鶴蕉類、石斛蘭、野薑花、青竹、天堂鳥、火鶴、葉材類、黃金葛、玫瑰、黛粉葉類、口紅花、聖誕紅、常春藤、白鶴芋、綠巨人、觀賞鳳梨、馬拉巴栗、蔓綠絨類、果樹類、巴西鐵樹、變葉木

南部

康乃馨、夜來香、卡斯比亞、蝴蝶蘭、洋桔梗、火鶴、百合類、文心蘭、虎頭蘭、天堂鳥、玫瑰、葉材類、黛粉葉類、蔓綠絨類、庭園苗木類、鵝掌藤、變葉木、黃金葛、馬拉巴栗

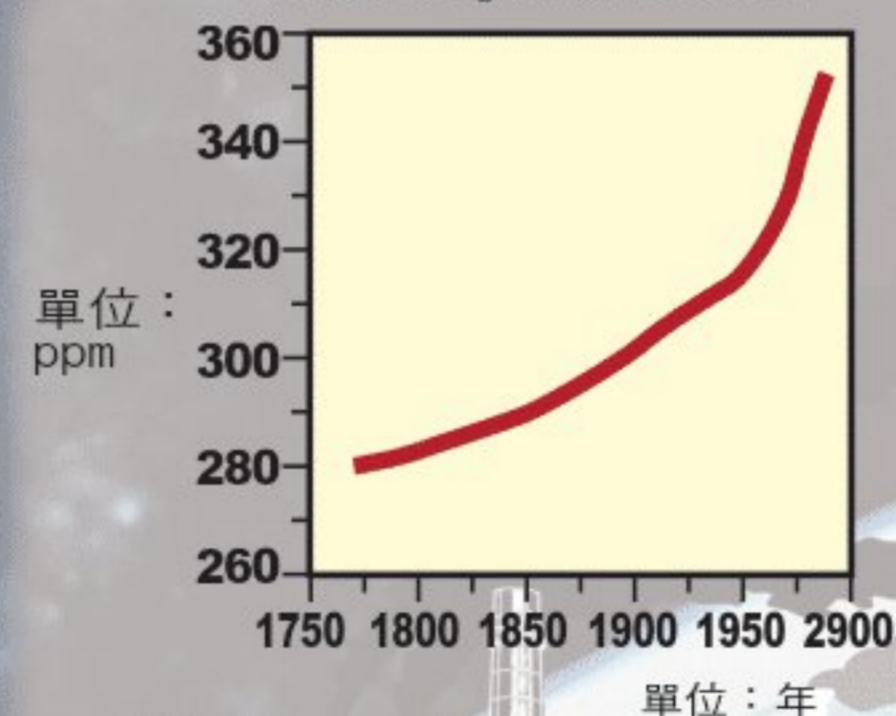
造成氣候變遷的原因

地球的大氣層，猶如蘋果的外皮，雖然只有薄薄一層，然而一旦造成失衡，地球就會像是失去果皮保護，而開始氧化變質的蘋果一般，發生全球氣候環境劇烈改變，並造成不可預知的生態浩劫。

自十八世紀人類大量使用化石燃料進行工業生產以來，大氣中的溫室氣體濃度急劇上升，造成了溫室效應與全球暖化。倘若人類不能即時改變目前的生產、消費與能源使用型態，預估到2100年，全球將增溫4°C到6°C，氣候也會越來越不穩定。

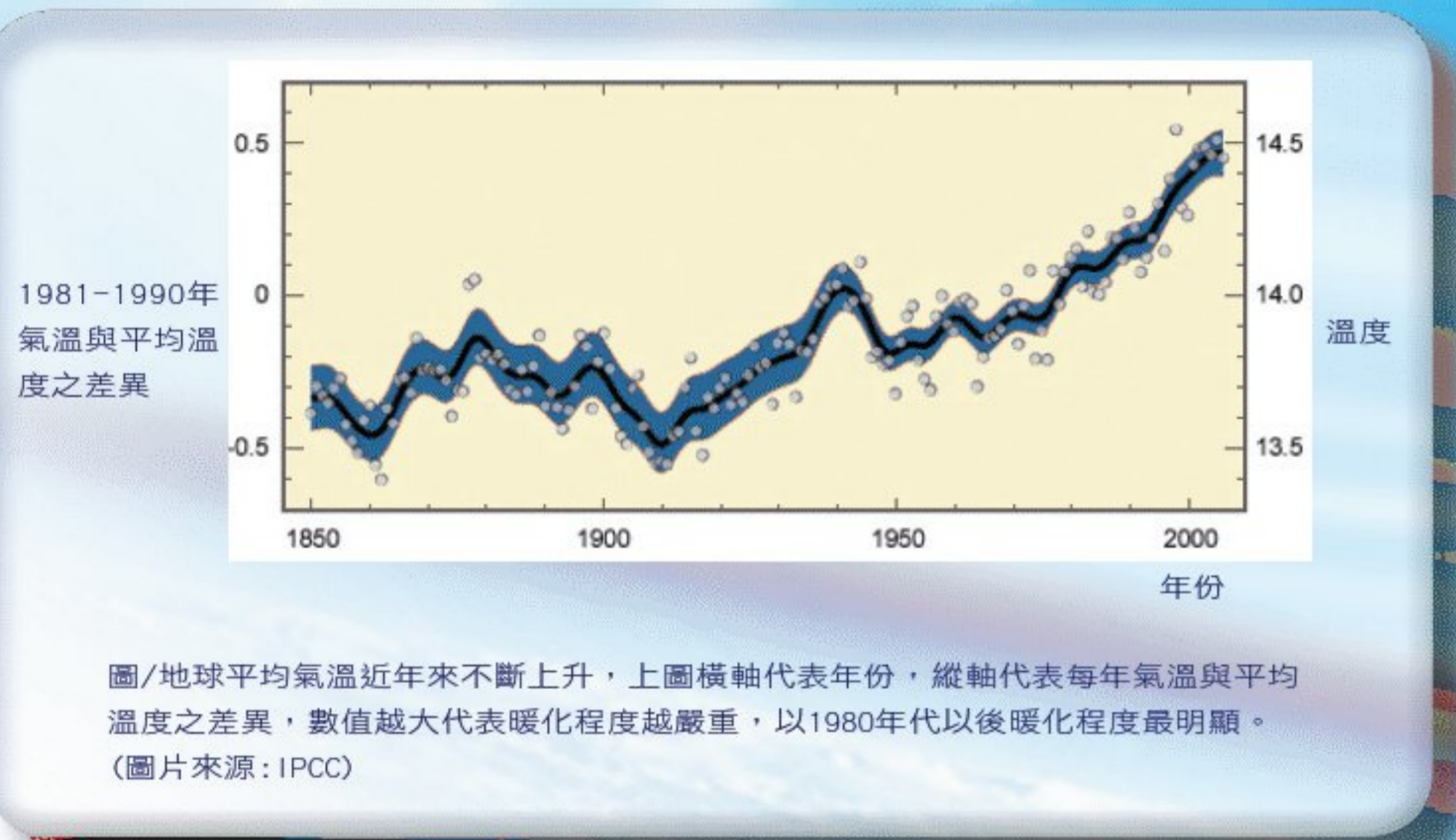
過去一百年來，地球平均氣溫已上升大約0.74°C。雖然看似增幅不大，卻已造成全球氣候改變，生態失衡。根據政府間氣候變化專家委員會報 (IPCC, 2007, 註1-1)，若不在未來20到30年內將地球上升溫度控制在2°C以內，生態系統將遭受嚴重破壞。如近年來發生的熱浪、旱災、水患、颱風等極端氣象事件所造成的嚴重災害已威脅我們的生命財產安全。若不及早控制並加以因應，未來破壞的速度和程度，將遠遠超乎我們的想像。

二氧化碳(CO₂)上升趨勢圖

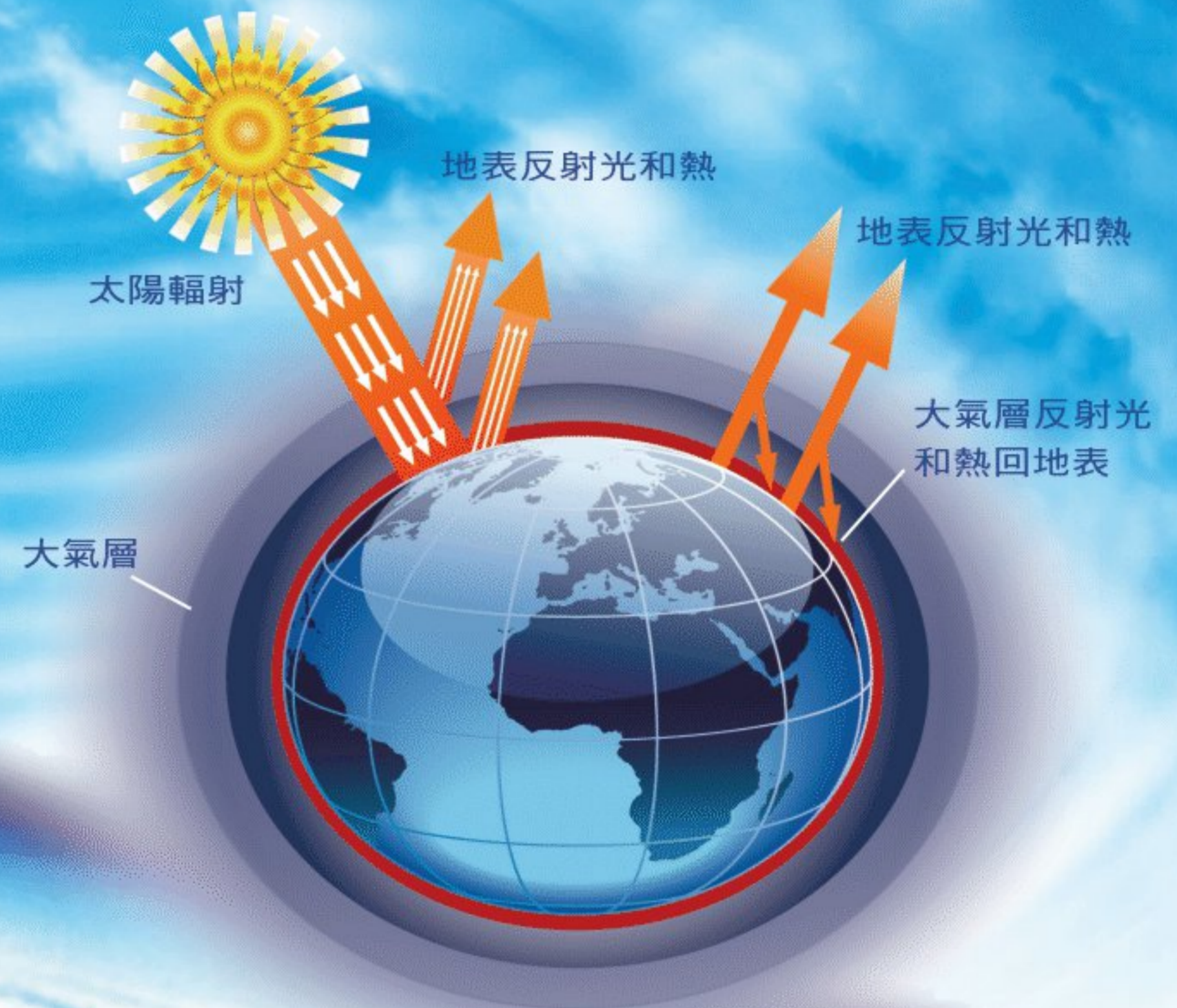


資料來源：
葉欣誠，「地球暖化，怎麼辦？」，2006

全球暖化



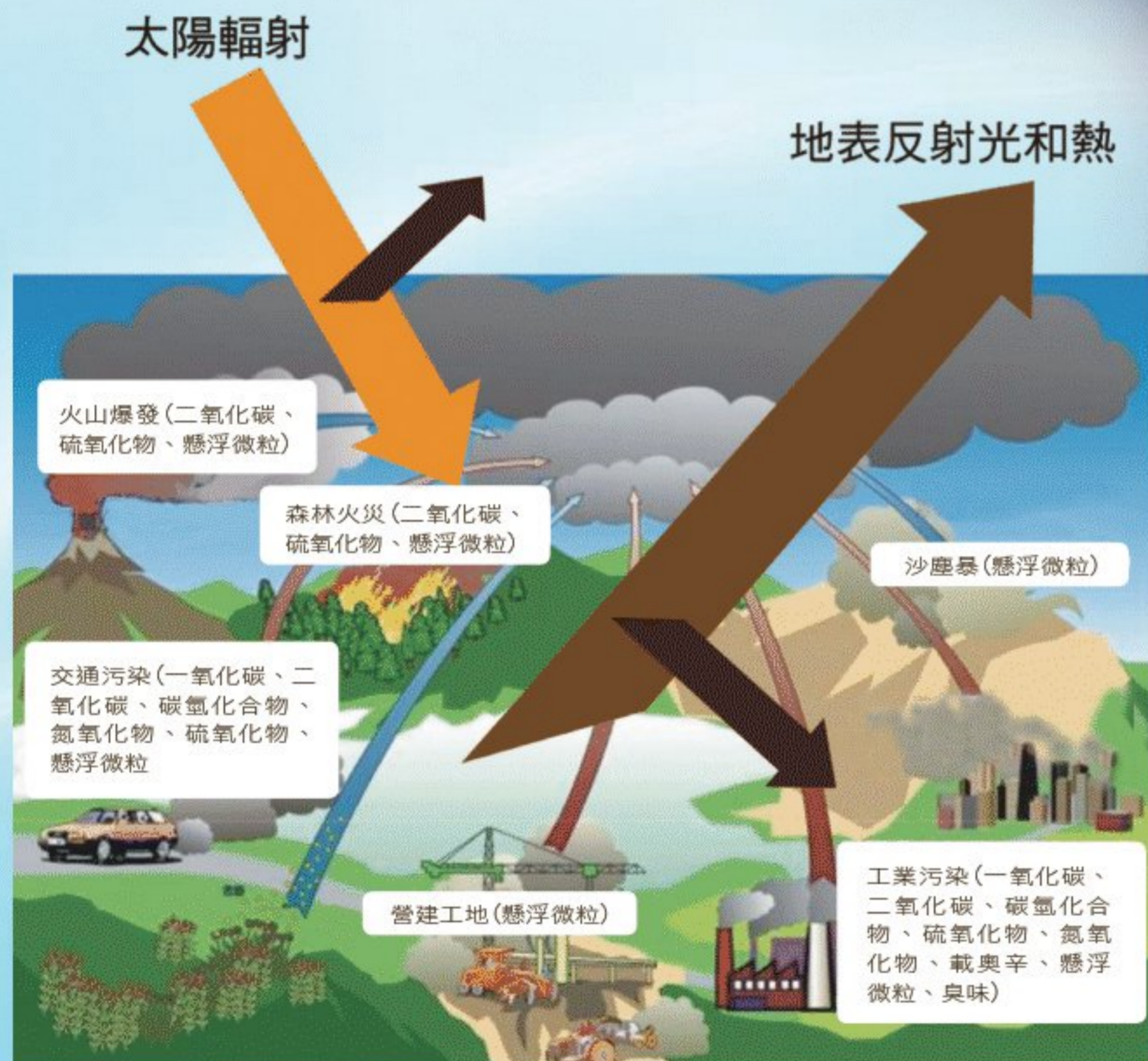
十八世紀以來工業的快速發展，使得各式耗能的生產活動，排放了大量的溫室氣體。因而造成地球的溫度不斷上升。



正常情況下，地球受到太陽輻射的照射，會由大氣中的溫室氣體吸收部分紅外線反射回地表，並將另一部分被反射回太空，維持地球溫度的平衡。

所謂「溫室效應」(註1-2)，則是由於大氣中的溫室氣體增加，造成溫室氣體吸收之紅外線輻射量上升，使得地球表面溫度提高，導致地球環境就像發燒一樣越來越熱的暖化現象。

溫室氣體



圖片來源/高雄市環境保護局

溫室氣體(註1-3)會吸收太陽照射地面後由地表反射的紅外線，讓地球氣溫上升。

何謂氣候變遷？

由於人類經濟活動不斷發展，大量而無節制的使用化石燃料，導致大氣中溫室氣體濃度持續增加，造成全球暖化(註1-4)、海平面上升、生態系統失衡等地球環境改變，進而對全球生物的生存產生巨大威脅。

氣候變遷對人類、生態之影響

永凍土融化、冰帽、冰川融化

氣候型態改變

地球溫度改變

海平面上升、沿海區域被淹沒

生態系物種分布改變

傳染流行區域改變

河川上游淡水資源量減少

生命財產損失

人類社會在極端氣候的影響下，造成傳染病流行與糧食供應吃緊的情形，將危及人類經濟社會體系，並使各種環境成本增加。

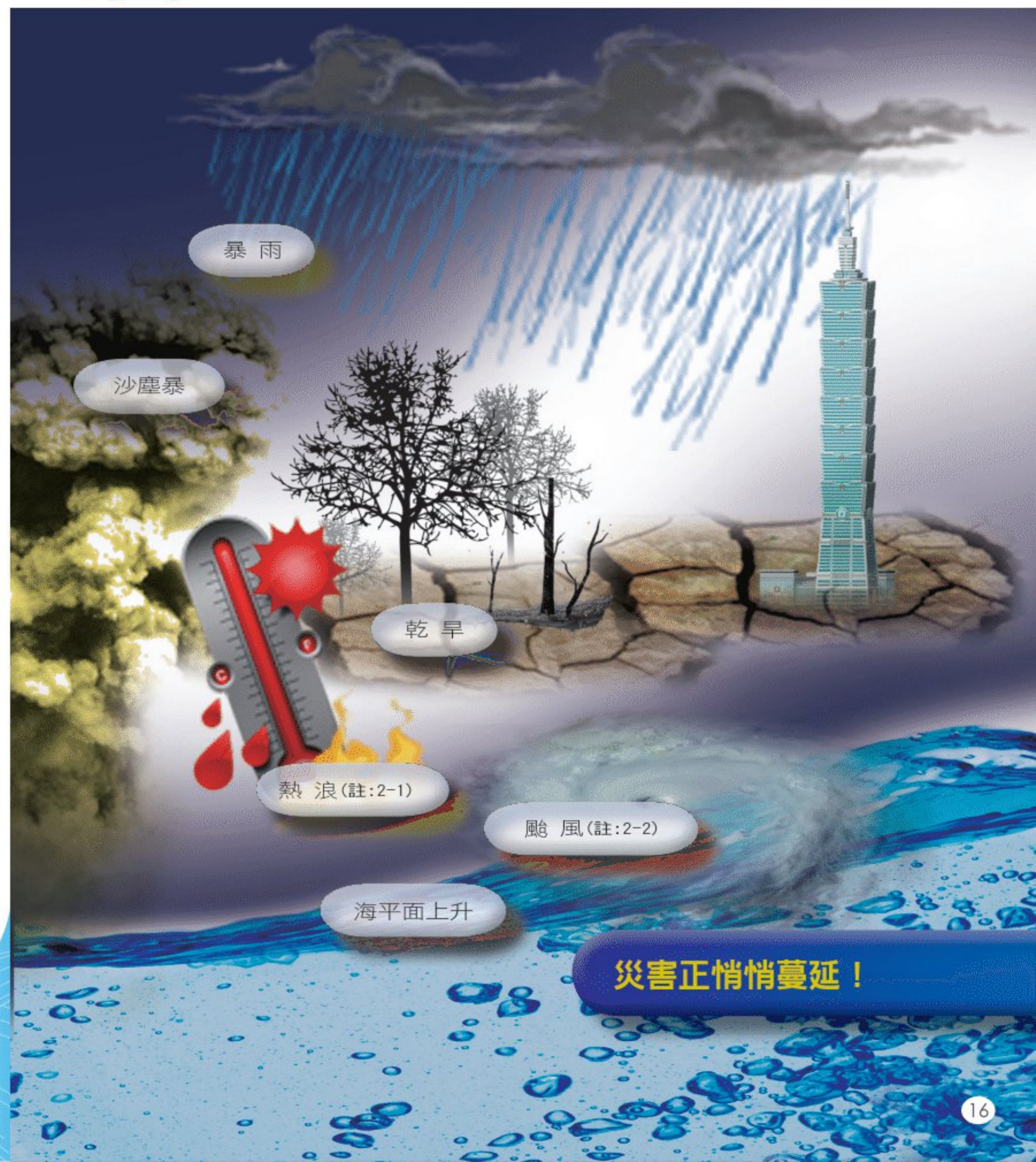


台灣面臨的氣候變遷

近幾年極端氣候事件增多，造成人類生存的壓力變大。特別是當人類開發越來越多，若沒有將極端氣候納入考量，未來的衝擊恐怕只會持續增多，這是我們必須去思考與反省的。我們必須積極減少對氣候的干擾，更敬天愛地，才能夠減少災害。

大愛電視台氣象主播 彭啟明博士

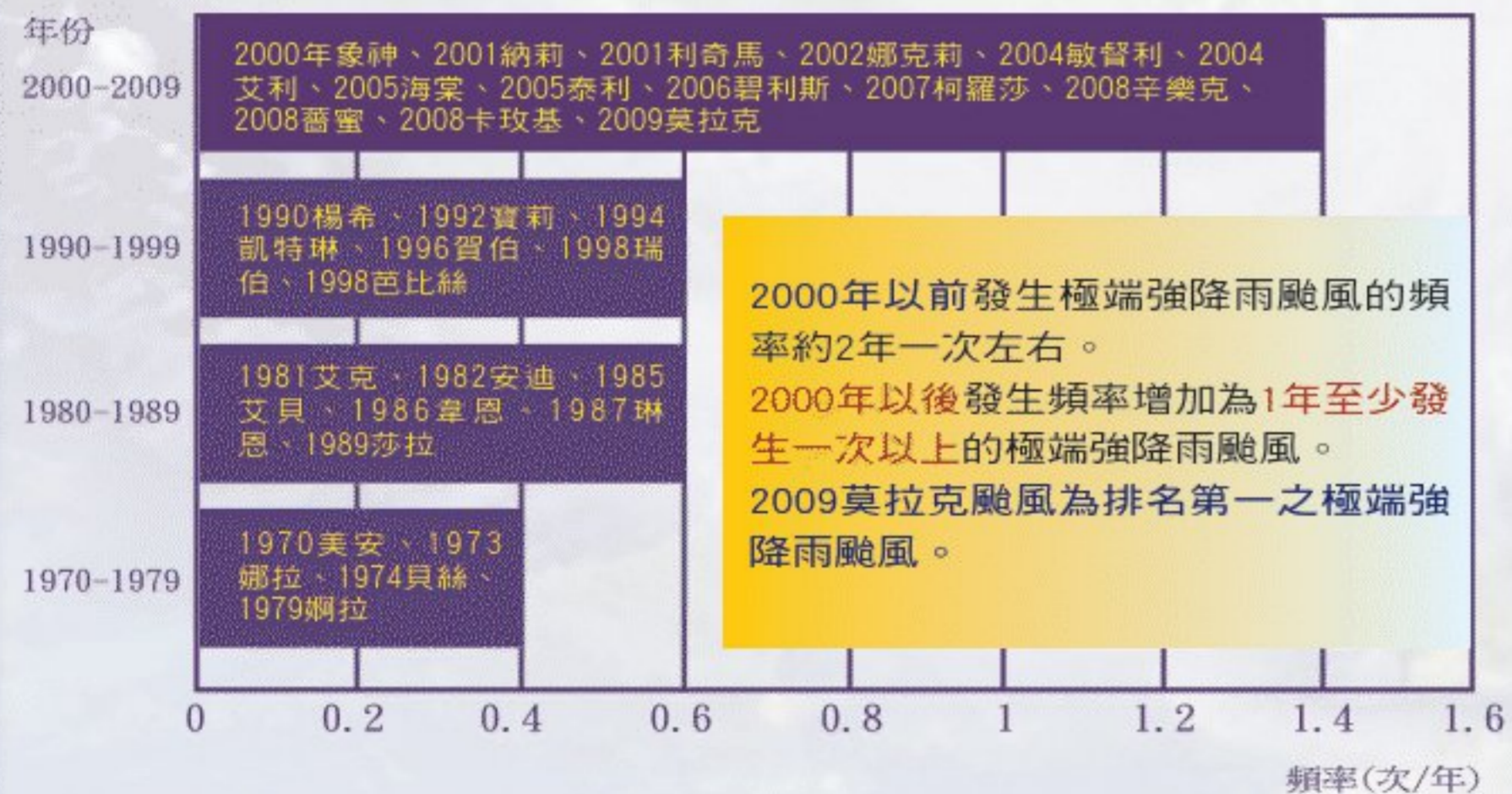
台灣面臨的極端氣候



極端氣候頻率增加之影響 - 颱風

全球暖化正直接影響我們的生活環境！

從歷史紀錄來看，2000年之前造成極端降雨的颱風次數，約為每兩年一次，但在2000年之後變成每一年至少一次以上，而且颱風的強度也變得越來越強。



圖/極端強降雨颱風發生頻率統計（1970~2009年排名前3名強降雨颱風）

資料來源：國家災害防救科技中心，2009

2010年梅姬颱風重創宜蘭！
在全球氣候變遷之下，頻繁的暴雨帶來山崩、土石流！

2004年艾莉颱風：新竹縣五峰鄉及尖石鄉發生大型邊坡崩塌災害。

2004年敏督利颱風：台8線、台8甲線多處崩塌，松鶴部落遭土石流掩埋，德基、青山、谷關發電廠遭土石掩沒。

2000年二二一豪雨：中部地區多處土石流。

2001年納莉颱風：颱風橫掃全台，雲林古坑10多戶民遭土石流掩沒。

1982年西仕颱風：新北市林口台地及五股低窪地區。

1987年琳恩颱風：新北市瑞芳、汐止、平溪、貢寮、三芝。

2000年象神颱風：在北部、東部山區造成崩塌與土石流災情。

1990年歐菲莉颱風：在北部、東部山區造成崩塌與土石流災情。

1994年提姆颱風：花蓮縣秀林鄉銅門村上游發生土石流災害。

1998年瑞伯颱風豪雨：花蓮縣豐濱鄉東興部落發生土石流災害。

2001年桃芝颱風：中部與東部山區發生嚴重土石流災情。以南投縣、花蓮縣最為嚴重。

1991年耐特颱風：台東縣太麻里多良村瀧橋土石流災害。

1985年尼爾森颱風：南投縣信義封丘及十八重溪附近發生嚴重土石流災害。

1986年韋恩颱風：南投縣信義及豐丘及十八重溪附近災情嚴重。

1994年道格颱風：南投山區山洪暴發，交通多處中斷。

1996年賀伯颱風：南投縣信義鄉省道21線沿線災情。

2009年莫拉克颱風：莫拉克颱風重創台灣南部，高雄甲仙區小林村100多戶、400多人遭土石掩沒，六龜區新發村10多多戶民宅遭土石沖毀。

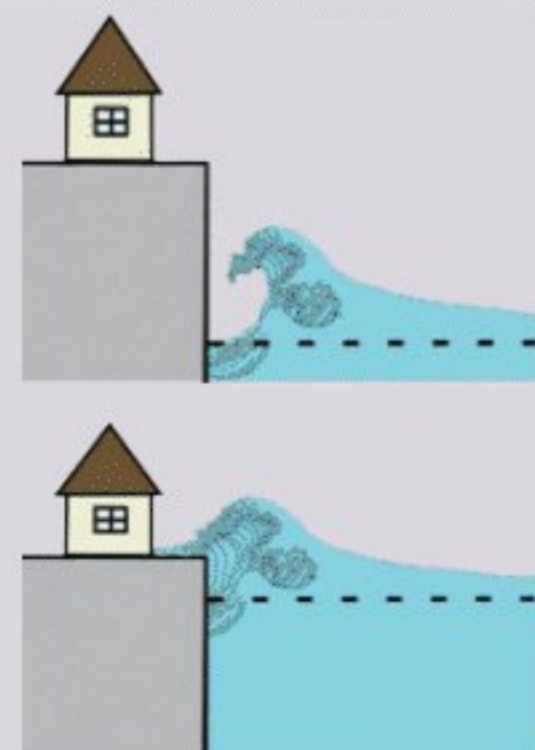
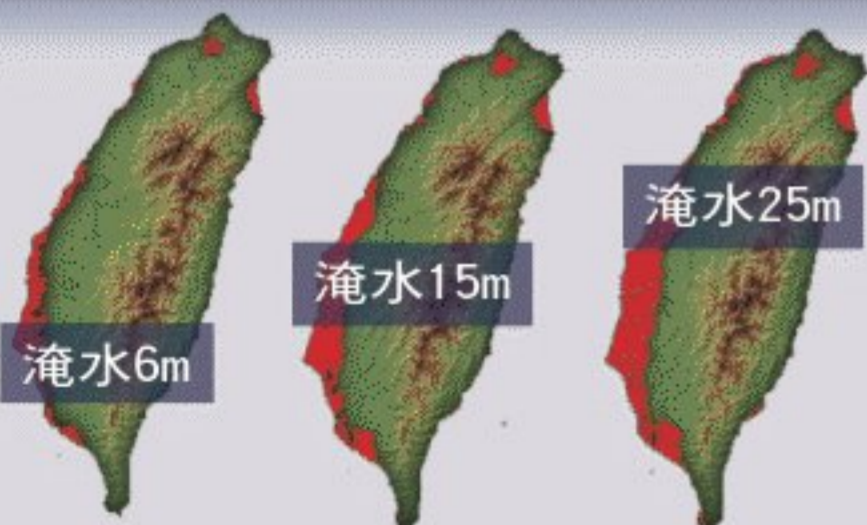
氣候變遷對我國之綜合影響



根據衛星的分析結果顯示，近年來台灣沿岸的海平面正以每年5.3mm的速度上升，這遠遠超過聯合國氣候變遷委員會所公布的全球平均值（每年3.1mm）！（國家通訊報告，2010）

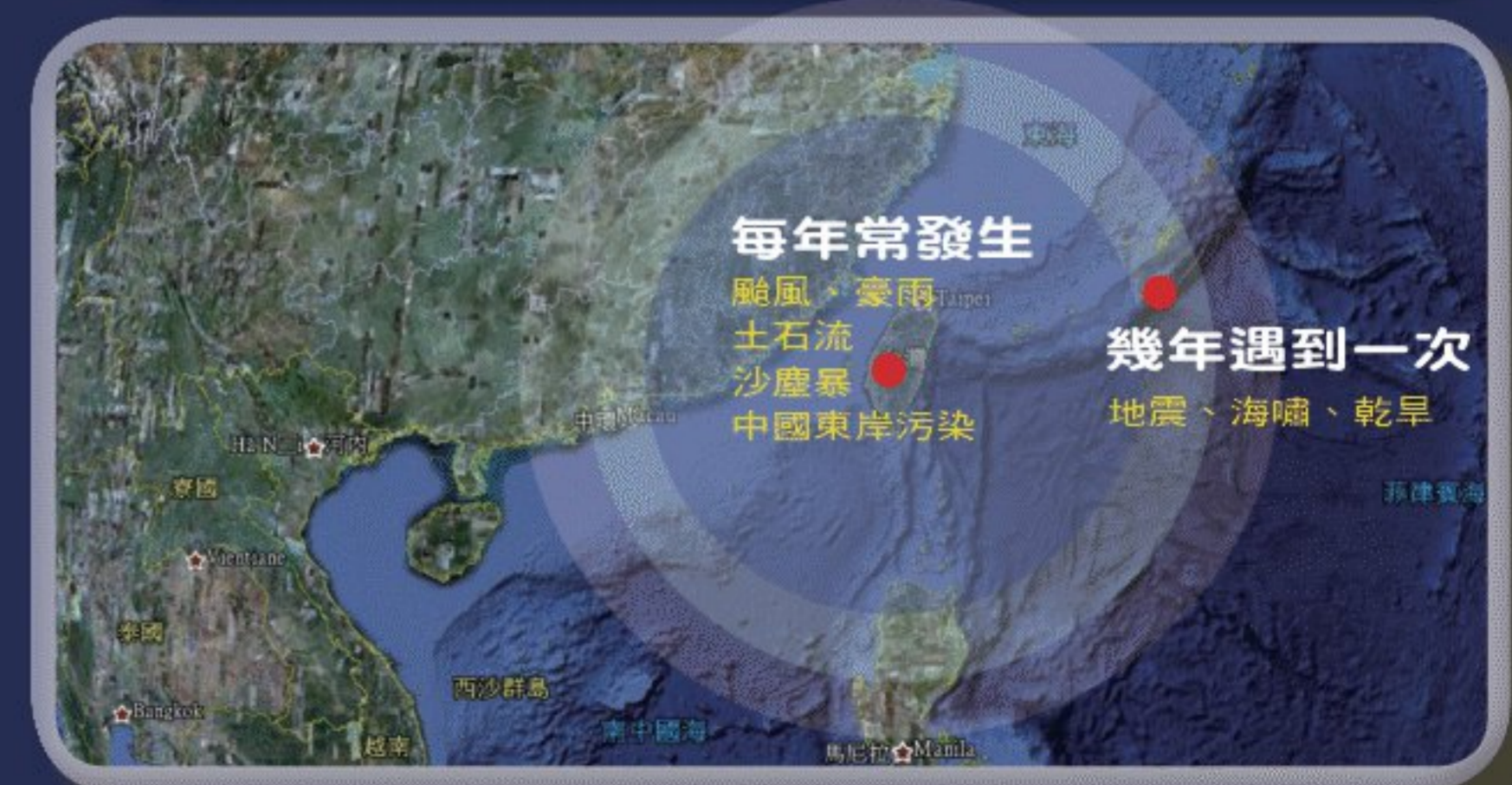
圖/逢甲大學地理資訊系統研究中心 賴正偉先生

時間	事件	造成災害
2009	莫拉克颱風	小林村深層崩塌
2010	凡那比颱風	高雄市淹大水



這是全球暖化造成台灣海水上升以後的模擬空照圖。由於海平面上升，整個台南市將澈底沒入海中，高雄市也僅剩「壽山島」，全台近六百萬人失去家園。

資料來源：國立台灣大學地理環境資源學系 賴進貴教授



氣候變化對整體健康之影響

社會經濟、危險因子：高危險族群的心血管及呼吸道疾病死亡增加。

熱浪及寒潮將提高心血管及呼吸道疾病的發生。
另強降雨及乾旱將提高登革熱、恙蟲病、桿菌性痢疾、鉤端螺旋體及類鼻疽...等疾病的感染(註:2-3、2-4)。



由於全球暖化，提供了蚊蟲孳生的絕佳環境，使得蚊蟲數量顯著增加，並造成透過蚊蟲為病媒的疾病病患數量增加。另外，暖化所伴隨的雨量變化也影響各類微生物生長，使人類過敏症狀亦隨著全球暖化而變得更加嚴重。

氣候變遷對我國生產總值之影響-糧食安全

(註:2-5)

蜂蜜減產2/3



過去27年，台灣東北岸海水溫度上升0.85°C、西南岸上升0.71°C、東岸上升0.65°C。

1987年-2006年天災所造成的農業損失，平均每年損失126億元。

數據資料來源：
國家通訊報告，「氣候變遷趨勢、衝擊、脆弱度評估與調適措施」，柳中明、蕭代基，2009

牛奶產量下降



稻米產量減產10%



造成漁獲量減少



黑鯧減產



蚵仔減量



黑鮪魚減產



氣候變遷導致漁獲量明顯減少。



面對全球暖化的策略

雖然針對溫室氣體規範的機制，國際上呈現多頭對抗的模式，但是減碳與提高能源效率仍為國際主要趨勢。

文化大學土地資源學系 楊之遠教授

IPCC對全球暖化的思維

目前世界各國因應氣候變遷的作法主要可分為「減緩」與「調適」兩類。「減緩」係指透過減少溫室氣體排放，並增加自然碳匯等方式，來減少大氣中的溫室氣體以減緩溫室效應之作用。而「調適」則是指針對實際或預期的氣候變化狀況加以因應，降低其所可能造成的傷害而言。



IPCC對全球暖化的思維

全球暖化導因於

CH₄

N₂O

CO₂

PFC_s

SF₆

N₂O

自然排放

人為排放

住商

商業

農林漁牧

運輸

一般工業

能源工業

全球暖化帶來的衝擊，
造成脆弱度(註:3-1)增加!

疾病風險增加

生態系改變

國土情勢改變

環境品質劣化

海平面上升

全球均溫上升

熱浪

海洋酸化

減緩是為了降低衝擊！

減緩部門別

- 工業部門
- 林業部門
- 農業部門
- 住商部門
- 廢棄物部門
- 能源供給部門
- 交通運輸部門

減緩的策略別

- 節能
- 減碳
- 發展減碳科技
- 國際合作
- 提倡低碳新經濟

調適是為了降低脆弱度！

調適的方法

- 政策
- 教育宣導

調適的策略

- 調整生活方式
- 改變生活觀念
- 國土重新規劃
- 城市基礎建設改變

減緩

(註:3-2)

減緩是指透過人為干預方式，以減少人為干擾氣候系統。包括以減少溫室氣體的來源和排放量與加強溫室氣體的碳匯等策略。

1900初
CARBON LEVELS 280ppm
STATUS: NOT CRITICAL

2005
CARBON LEVELS 379ppm
STATUS: DANGER

未來?
CARBON LEVELS 450ppm
STATUS: EXTINCTION

為了防止暖化，全球升溫應控制在最大2°C範圍內，大氣中CO₂濃度需要穩定在450ppm左右。

數據資料來源: IPCC



· 前三名占50%全世界排放量
2009年世界各國碳排放量前十名國家，占2/3全世界排放量。

國際抗暖化時程

IPCC政府間氣候變化專家委員會在瑞士日內瓦成立

1988年

IPCC提出第一份評估報告，指出人為排放的溫室氣體，已被證實是造成全球增溫的原因

1990年

巴西里約地球高峰會，155國簽署聯合國氣候變化綱要公約 (註:3-3)

1992年

聯合國氣候變化綱要公約在柏林舉行第一次締約國會議，通過「柏林授權書」

1995年

世界各國主要城市減量計畫



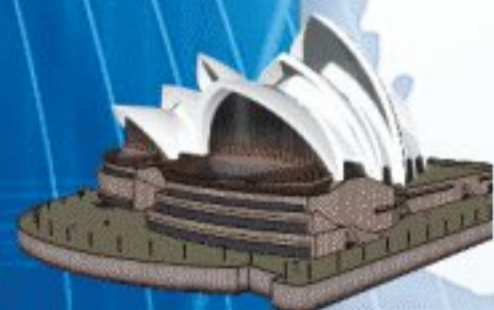
義大利 - 羅馬

市府垃圾車使用替代性能源與創新科技減少清運垃圾時所產生的溫室氣體與噪音污染。



美國 - 波特蘭

將對抗全球化的策略分為運輸、能源效率、資源回收和發電、種樹與聯邦行動等六種層面。



澳洲 - 墨爾本

1. 加入地方環境行動計畫國際委員會 (ICLEI)，預計市府整體的CO₂排放量將於2010年時較1996年之排放水準降低20%。
2. 每年至少種植1000棵樹以提高城市的碳匯(註:3-4)能量。
3. 積極聯合在地企業，規劃溫室氣體減量策略和提升能源效率的計畫。



英國 - 列斯特郡

施行環保車免稅制度及綠色艦隊計畫，期望達到燃料使用減少、通勤小客車使用率減少、腳踏車使用率增加、制訂運輸工具污染排放減量等目標。



丹麥 - 哥本哈根

1. 自1925年起發展散熱系統和獎勵節能的稅金政策。
2. 自1986年起，積極提升冷、熱供應系統使其能源發揮最大效益。
3. 1990年起，加入地方環境行動計畫國際委員會 (ICLEI) 減量計畫，發展能源生產管理、能源消費、交通運輸、廢棄物管理。

日本 - 鎌倉

該城市了解大眾教育對於城市的環境目標占有很大的重要性，因此進行非常多的教育訓練活動，包括有：1. 垃圾回收的宣導：透過有線電視、FM廣播、電話語音等宣導垃圾減量與回收。2. 觀光客教育：宣導環境友善觀光理念。3. 學校教育：在學校實行環境教育引起學生興趣與增進了解。4. 成人教育手冊：內容包括一些文獻與事件案例、自我教育團體、成人教育領導等。5. 生態辦公室：1995年開始在市政廳發起節約用電、瓦斯、水等能源，並減少廢棄物的產生。6. 行動手冊：一本名為如何保護鎌倉環境的行動手冊，告知民眾個人該如何使用淋浴、冷氣機、電視等，預計可減少19%的CO₂排放量。



韓國 - 首爾

提出72億美金預算，施行「增加一千萬棵生命之樹」計畫，在首爾市區內除了現有的綠化公園及綠地之外，沿著河流與鐵軌旁以及校園裡、市府建築物旁為每一位市民種下一棵樹，總計1000萬棵樹。



資料來源：台北市節能及溫室氣體減量資訊網

聯合國氣候變化綱要公約在日內瓦舉行第二次締約國會議，明定限制目標與顯著減量

1996年

聯合國氣候變化綱要公約在京都召開第三次締約國會議，通過具有約束力的「京都議定書」(註:3-5、3-6、3-7)

1997年

2004年9月，俄羅斯簽署「京都議定書」，促使議定書於2005年2月16日正式生效

2005年

聯合國氣候變化綱要公約在峇里島舉行第13次締約國會議，通過峇里島路線圖

2007年

調適

(註:3-8)

為因應實際或預計的氣候變化，影響自然系統和人類系統的脆弱度，而提出的倡議和採取的措施。

IPCC在第四次評估報告中所提出的調適措施

· 水資源

加強雨水蒐集、強化蓄水和防止管線洩漏之保護技術、水資源的再利用、提升用水和灌溉效率。

· 能源

強化智慧電網，包含高架輸電和配電基礎設施、架設公用事業的下電纜、提高能源使用效率、提高再生能源使用、減少對單一能源的依賴。

· 交通

調整公路、鐵路和其他建設的基礎設計標準，另規劃因應全球暖化所造成運輸周邊排水相關問題。



· 基礎建設

搬遷、建構海堤及颱風侵襲時沿岸的屏障以及沙丘加固。同時徵用土地，並建設沼澤或溼地作為海平面上升和洪水的緩衝帶，保護現有的天然屏障。

· 農業

調整種植日期和作物品種、遷移作物。另以種樹進而改善土地原有管理之方式達到控制水土流失與保護土壤。

· 人類健康

加強對氣候敏感疾病的監測與控制；安全飲用水和改善衛生條件。

· 旅遊

旅遊景點及觀光事業多樣化發展；滑雪坡道移向更高海拔高度或採用人工造雪方式。



由聯合國主導京都議定書的重要共識，美國加入聯合國主導的「後京都議定書」談判(註:3-9)

2007年

2008年從峇里島、曼谷、迦納、波茲南共進行四次會議，並無明確的目標達成

2008年

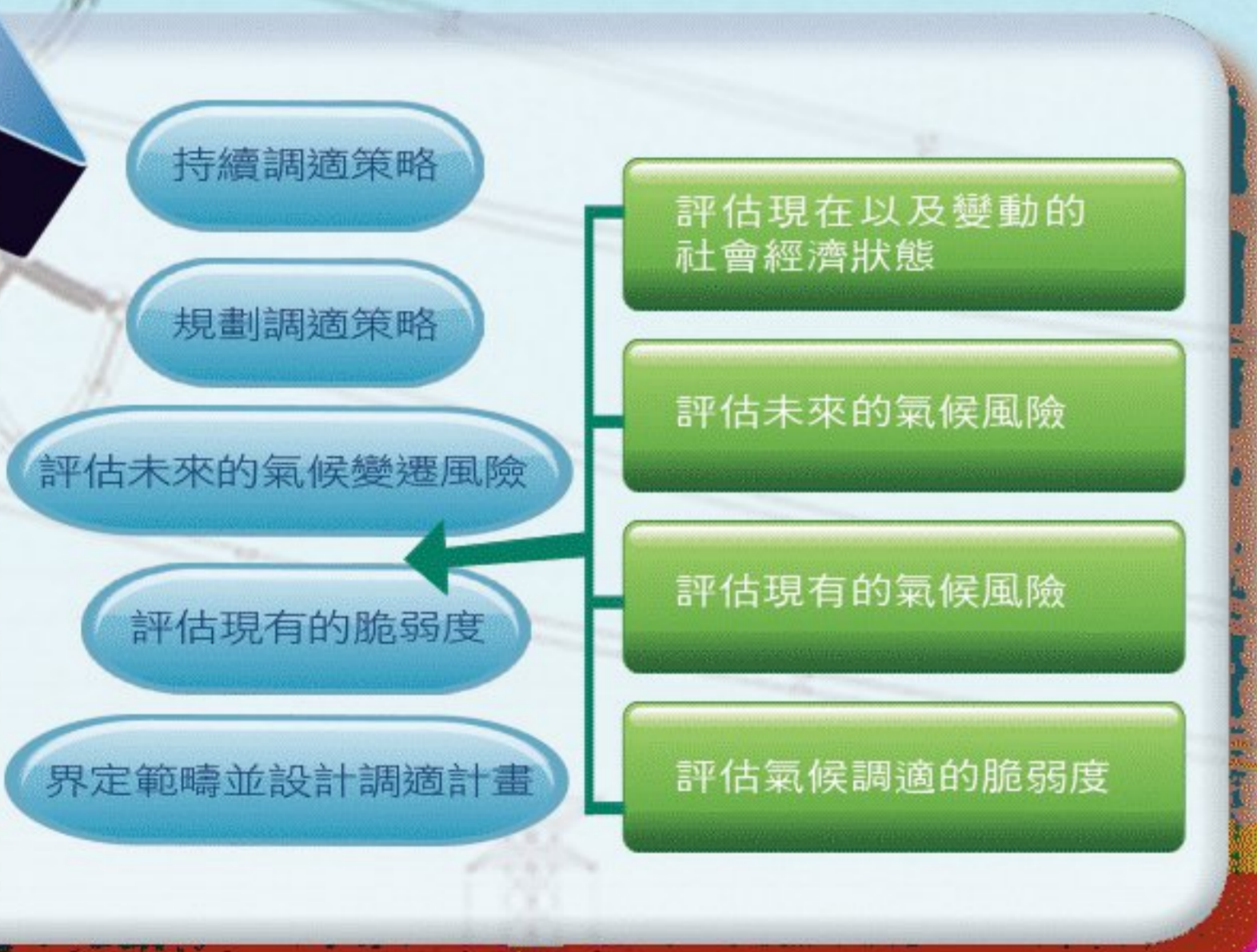
2009年12月於丹麥哥本哈根(註:3-10)召開「聯合國氣候變化綱要公約第15次締約國大會暨京都議定書第5次締約國會議」

2009年

IPCC「可再生能源與減緩氣候變化(SRREN)」特別報告

2010年

評估以及改善調適能力



聯合國發展計畫署 (United Nations Development Programme, UNDP) 的氣候變遷調適政策架構 (Adaptation Policy Framework, APF)

聯合國發展計畫署公布氣候變遷調適架構協助開發中國家進行調適措施。

資料來源: UNDP, 2001

墨西哥坎昆會議
IPCC「再生能源來源與氣候變化減緩特別報告」

2010年

IPCC「管理極端氣候事件與災害方法以促進氣候變化調適 (SREX)」特別報告

2011年

台灣氣候變遷調適政策綱領與行動計畫

政策願景

建構低氣候風險且低碳的永續台灣，以降低台灣的脆弱度。

政策原則

1. 全民有責與參與 2. 全民素養與能力之提升 3. 政策與機制之整合與合作 4. 預防、安全與效率並重 5. 調適與減緩兼顧 6. 前瞻思維與無悔 7. 國際合作。

政策目標

提升及健全台灣面對氣候變遷的調適能力。

為減緩氣候變遷對我國可能造成的衝擊，我國已邀集各領域學者專家、非政府組織 (註:3-11) (Non-government Organization) 及產業界代表，共同成立調適領域工作分組，將我國氣候變遷調適架構區分為8個領域，並分別擬訂其相對應之調適策略。

各國調適組織建立時程



日本成立「地球溫暖化對策」推進本部
1997年



英國成立「氣候變遷辦公室」
2006年

台灣氣候變遷調適八大領域

依據行政院經濟建設委員會於2010年所提出的「規劃推動氣候變遷調適政策架構及計畫」及其作業程序，擬訂由國家災害防救中心負責災害防救領域，經濟部負責水資源管理及能源供給及產業領域，交通部負責維生基礎設施領域，內政部負責海岸土地保護及土地使用規劃與管理領域，農委會負責農業生產及生物多樣性領域，衛生署負責健康領域之彙整機關，並負責分別成立調適領域工作分組，辦理後續規劃與推動之整合工作。



衛生署

健康



交通部

維生基礎設施

經濟部

經濟部

水資源管理、產業能源供給



農委會

農業生產及生物多樣性



內政部

海岸土地保護土地、
使用規劃與管理



國家災害防救科技中心

災害防救

各國因應調適策略

英國的調適策略

建立氣候變遷對社會
經濟影響之評估工具

建立氣候變遷及衝擊資訊
之生態情境分析機制

建立氣候變遷之風險分
析與策略評估架構

量化氣候變遷對於英
國之整體衝擊

英國氣候衝擊計畫之調
適專家系統
(UKCIP Adaptation
Wizard)

建立英國衝擊適應
研究案例資料庫

建立良好適應作法
之因應原則

針對企業界進行教育與宣導



澳洲成立「氣
候變遷部」
2007年



德國成立「部會間
協調工作小組」
2008年



日本的調適策略

日本廣泛使用地區性的脆弱度評估，隨時更新最新監測結果已達到預警的目標。

研究多樣的調適策略組合，例如軟、硬體方面、技術上或法規制度上、經濟上、資訊情報上的整備以及人才的培育訓練。

分別以短期與長期兩個不同觀點將防災計畫編入諸如土地利用計畫、都市計畫、農業政策、自然保護政策與地方自治環境政策等既有政策內，讓自然和社會經濟系統成為更具彈性且有應對力的系統。

有關京都議定書中CDM清潔發展機制(註:3-12)、共同減量(註:3-13)、排放交易(註:3-14)請見附件-名詞解釋。



低碳政府

氣候變遷已成為國家安全的重要議題，氣候暖化會導致地表環境變化。例如海平面上升、沙漠化、土壤退化，導致影響地球能養活的人口數減少，使得地球的水、土地資源不足，導致國家或區域間發生戰爭，甚至人口遷移，造成國家社會安全危機。

文化大學土地資源學系 楊之遠教授

環保署施政五大策略主軸

重要施政成果

行政院環保署為落實馬總統「健康、永續、顧台灣」環境政策，特擬定施政五大策略主軸，以維護我國清淨家園，營造健康永續社會。

組織建制倡永續

節能減碳酷地球

資源循環零廢棄

去污保育護生態

清淨家園樂活化

溫室氣體減量措施

1. 推動「溫室氣體減量法」立法及相關配套措施。
2. 啟動「國家溫室氣體適當減緩行動」。
3. 訂定「節能減碳無悔措施全民行動方案」。
4. 建置清淨家園顧厝邊綠色生活網(EcoLife網站，簡稱綠網)平台，提供民眾上網簽署及登錄執行績效，簽署減碳宣言人數累計超過147萬人。
5. 整合「國家溫室氣體登錄平台」，完成256家廠商自主性提報盤查資料。
6. 推動清潔發展機制及碳權經營計畫。
7. 推廣與補助低碳運具。
8. 成立「能源服務策略聯盟」與「電動車營運策略聯盟」。

我國抗暖化時程

1992年
成立跨部會「全球環境變遷小組工作」

1997年
行政院成立「國家永續發展委員會」

1998年
第一次全國能源會議

2005年
行政院成立「氣候變遷暨京都議定書因應小組」

2005年
第二次全國能源會議

2008年
提出總統府節能減碳123計畫行政院通過「永續能源政策綱領」

資源回收成效卓著

1. 2010年1月至12月垃圾回收率達到48.84%（其中全國整體資源回收率38.15%，廚餘回收再利用率9.67%，及巨大垃圾回收再利用率1.03%）。
2. 全國平均每人每日垃圾清運量，由1997年的1.143公斤，至2010年12月已下降為0.482公斤。2010年垃圾清運量至12月底止，較歷史最高（1998年）減少54.16%。
3. 全國垃圾妥善處理率由1889年60.17%，提升至2010年12月達為99.97%。

推動全民綠色消費

1. 訂定112項環保標章規格標準，於世界各國排名第3名，累計5,635件產品申請通過，標章使用總枚數超過50億枚。
2. 輔導民間企業及團體實施綠色採購。
3. 建立環保產品行銷通路，計有台糖量販店等9,940家商店申請成為「綠色商店」。
4. 推動產品碳足跡標示制度，為全球第11個推動國家。

行政院環保署為拉近與民眾的距離，有效傳達節能減碳的重要性，於2008年設計「減碳雙熊」北極熊（冰冰）與台灣黑熊（黑寶），一同作為台灣減碳代言人，邀請大家一起從生活中做起，共同實踐節能減碳十大無悔措施。



永續能源政策綱領-節能減碳行動方案



2008年

第三次能源會議



2009年

行政院成立「節能減碳推動會」



2009年

行政院通過「國家節能減碳總行動方案」



2010年
節能減碳年

行政院環保署發布「溫室氣體盤查及登錄管理原則」



2010年

立法院三讀通過「環境教育法」及我國NAMA's(註:4-1)研商會議



2010年

我國溫室氣體相關條例

低碳宣導

溫室氣體減量法草案 (註: 4-2)

鼓勵先期自願減量，並推動國家溫室氣體減量推動方案(含推動目標)；訂定排放量管理效能標準；推動總量管制與交易；綠色採購及教育宣導

再生能源發展條例 (註: 4-3)

再生能源獎勵補助
能源結構改變
節能技術獎勵補助

能源稅條例草案 (註: 4-4)

徵收能源稅促進消費行為改變

能源管理法 (註: 4-5)

訂定能源效率標章
管理能源使用總量
能源開發技術研究
節能技術獎勵補助

清淨家園顧厝邊綠色生活網



為提升環境衛生，動員全國政府機關、民間企業、家庭、志義工...等能量，行政院環保署建置了清淨家園顧厝邊綠色生活網(EcoLife網站，簡稱綠網)，期望以部落格的方式，邀請民眾共同交流並記錄其環保作為。希望能夠藉由網路形成複式動員的社區文化，提供各路環保英雄參與及發表環保成果的園地。



低碳家園

嚴格執行降低溫室氣體排放量目標的國家，催生國內綠色工業，可在未來低碳世界獲得有優勢的全球競爭力。

工業技術研究院資深顧問 楊日昌博士

當全世界都在期待，再生能源為我們帶來更乾淨、更先進、更富裕的新生活時，「太陽能源」訴說的不僅止於能源選擇的各種可能，更帶領我們以更寬廣的視野看世界，也為我們的能源未來，勾勒出更積極、樂觀、務實的想像！

茂暘能源科技股份有限公司 胡湘玲董事長兼執行長

提供每天生活調適資訊內容

提供完整24節氣介紹

行政院環保署融合傳統農民曆之民俗知識與現代氣象預報概念，開發「節能減碳-氣候調適國民曆」，透過「綠網」，提供民眾快速、即時的線上查詢服務，協助民眾可輕鬆配合當令節氣、民俗習慣與氣象情況落實節能減碳作為，同時達成減緩全球暖化之目的。

經濟發展與節能減碳

台灣風能豐富

初級能源 (註:5-1) (自然能源)

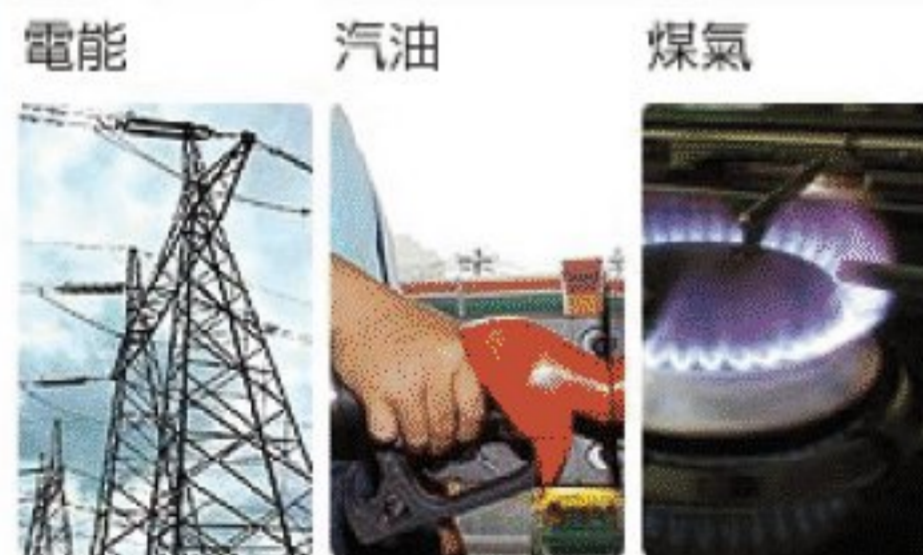
再生能源 (註:5-2)



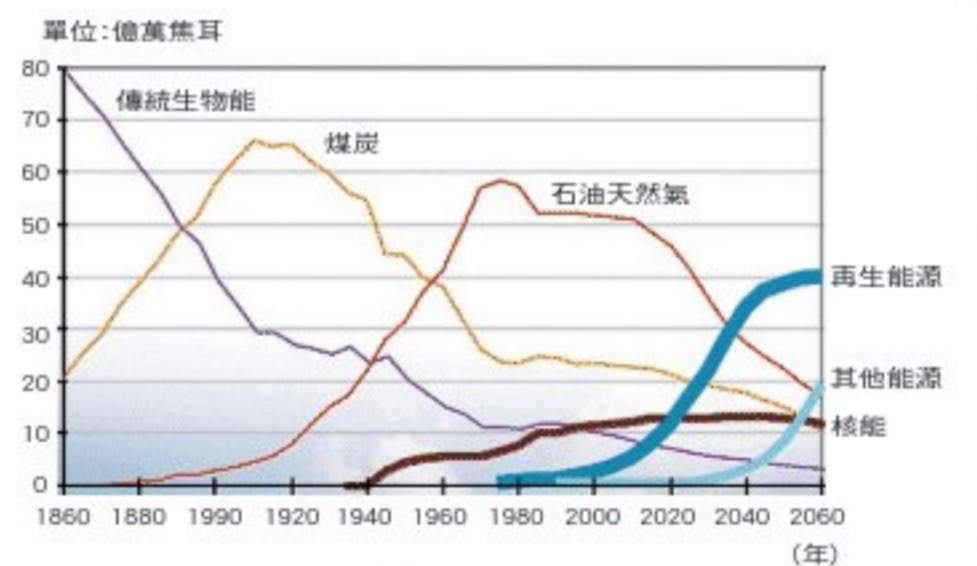
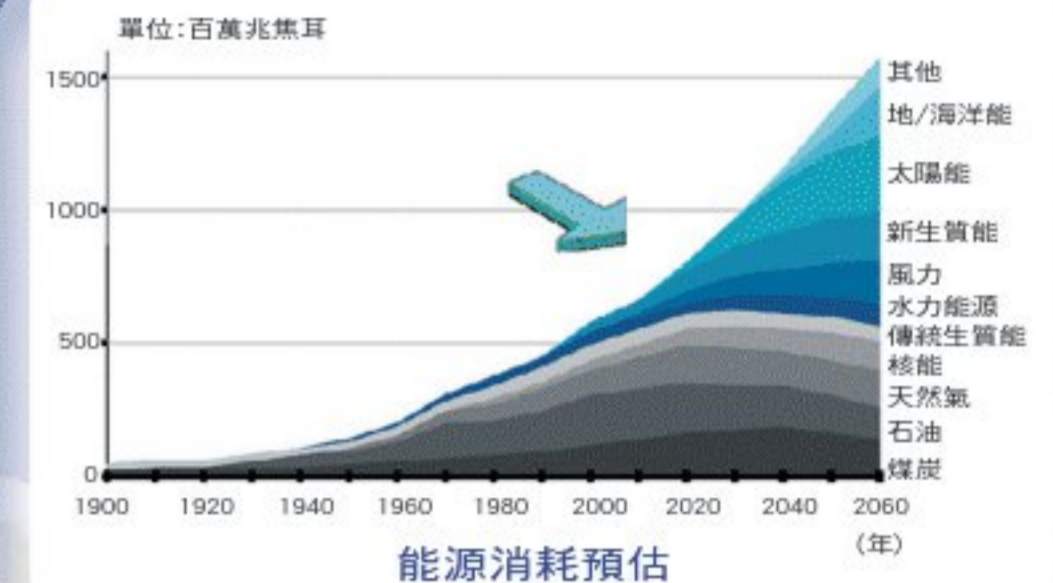
非再生能源



二級能源 (人工能源)



能源區分為能儲存在自然界中，不需加以轉化就能直接使用的初級能源，以及需藉由轉換方可利用的二級能源。



世界各國風能資源

國家	預估平均滿發小時	預估平均容量因數
德國	1880	21%
美國	2000	23%
丹麥	2250	26%
印度	1800	20%
英國	2880	32%
中國	2100	24%
台灣	2800	30%
全球平均	2000	23%

資料來源:台灣環境資源協會, 2009

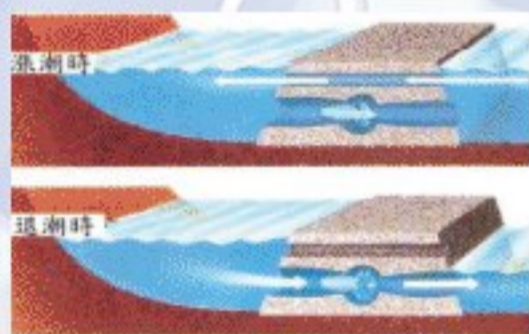
台灣擁有得天獨厚的風能資源，根據工研院能資所研究結果指出，台灣陸上及海上之風能潛力，合計約有3,000MW的裝置容量(MW為電力單位，代表千瓩)，2009年全台風力發電僅370千瓩，占全台發電量0.9%，代表台灣還有許多風能可開發利用。

台灣的能源環境



生質能

由生物產生之有機物質（包括能源作物、農作廢棄物等），經轉化產生可利用的能源。2005年農委會選定向日葵、大豆、油豆等三種能源作物試種，以作為生質柴油原料。



潮汐能

利用大自然中海水每天漲潮退潮之潮差，帶動發電機產生電力能源。
我國目前最大的潮差發展地位於金門、馬祖外島其潮差可達5公尺，發電潛力約有一千萬瓩以上。

風能 (註:5-3)

藉由風的流動，帶動發電機葉片進行發電。當風速越大，則發電量就會越大；不過刮大風時，為了保護風機則會停止發電。

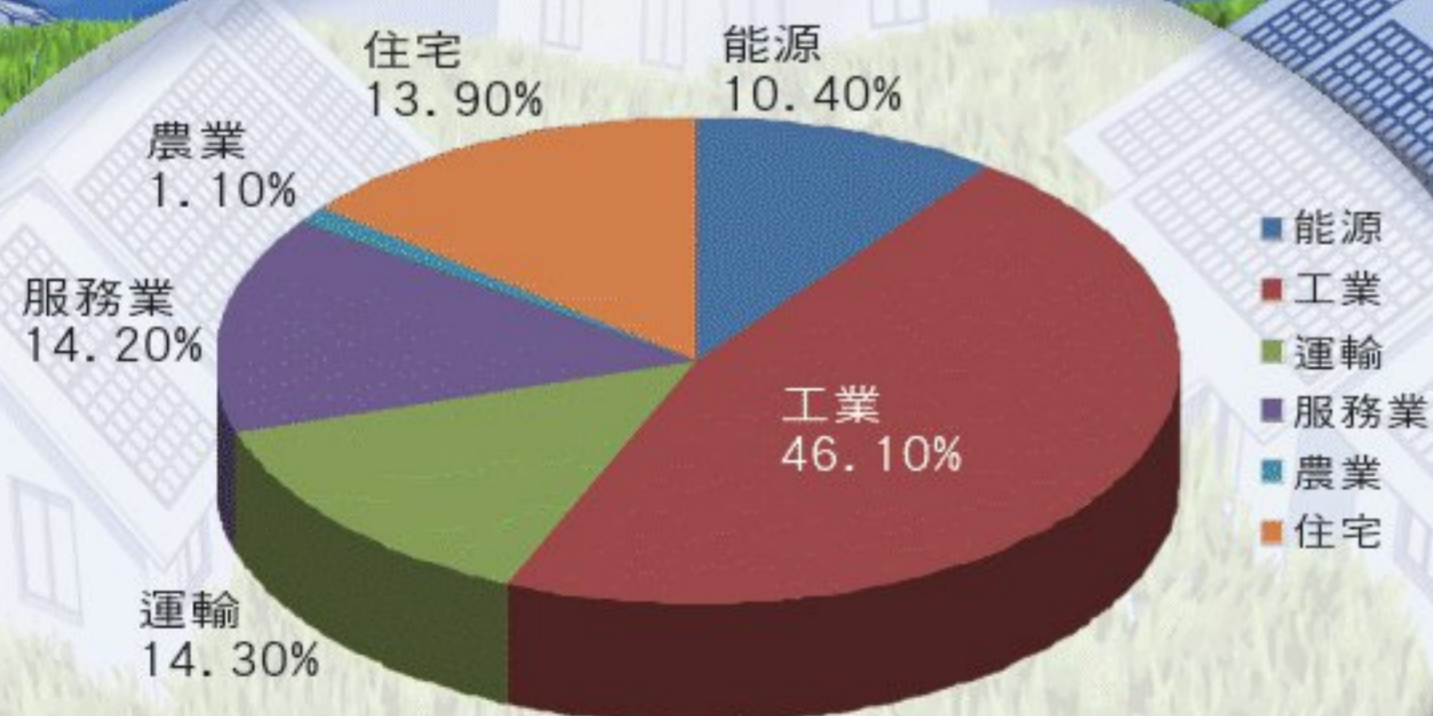
八里、新竹海岸風力發電



水力能 (註:5-4)

利用河川高低位差所產生的動能推動水輪機的葉片，帶動發電機運轉產生電力。

日月潭水庫、石門水庫的水力發電



各部門溫室氣體排放量占比

資料來源：行政院環保署，2009

太陽能 (註:5-5)

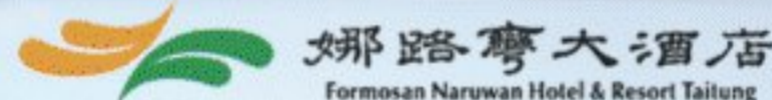
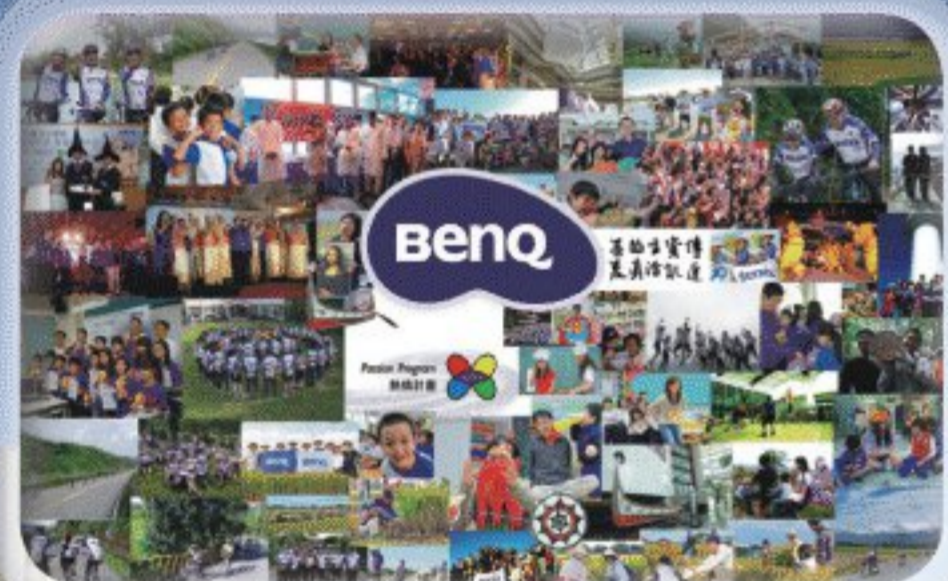
太陽能板可將太陽光的輻射能轉化為電能，是世界上最豐富且最具永久性的能源。

高雄市路竹區的太陽能發電廠

企業社會責任

社區與大眾的共同努力能夠讓我們居住的環境變得更加美好!

「企業社會責任」是指企業承諾在其營運下，持續遵守為社會環境及經濟做出貢獻與道德責任，並且改善其公司員工及其家庭、當地社區與社會的生活品質。



娜路彎大酒店股份有限公司

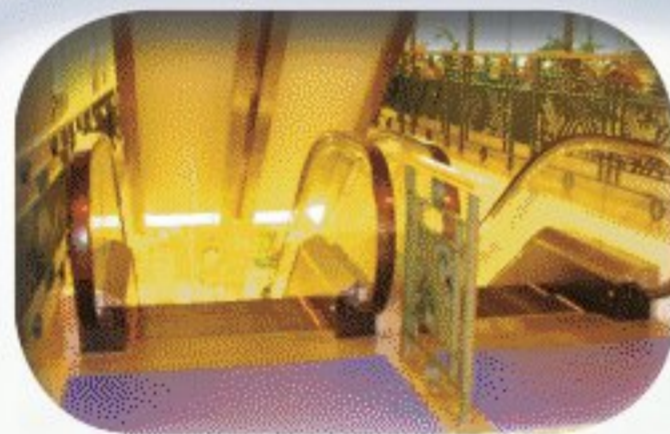
(2010年行政院環保署節能減碳行動標章績優單位)



客房浴室內及房間內放置不需更換毛巾及不需更換床單之告示牌，鼓勵續住客人響應環保



以環保宣傳標語宣導遊客節能減碳



電扶梯加裝踏板式啟動控制



不主動提供拋棄式私人盥洗用品



採用採光良好階梯式建築結構



溫室氣體排放

組織型溫室氣體盤查及減量



節省資源

採用再生回收材料及低碳材料



化學物質管制

積極消除產品有害物質



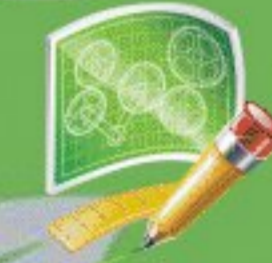
生態多樣性

積極參與植樹、生態保育等在地活動



產品技術研發

減少有害物質使用



產品規劃設計

產品碳足跡減量



採購

執行BenQ綠色供應鏈



事業營運

建置BenQ Cloud 平台



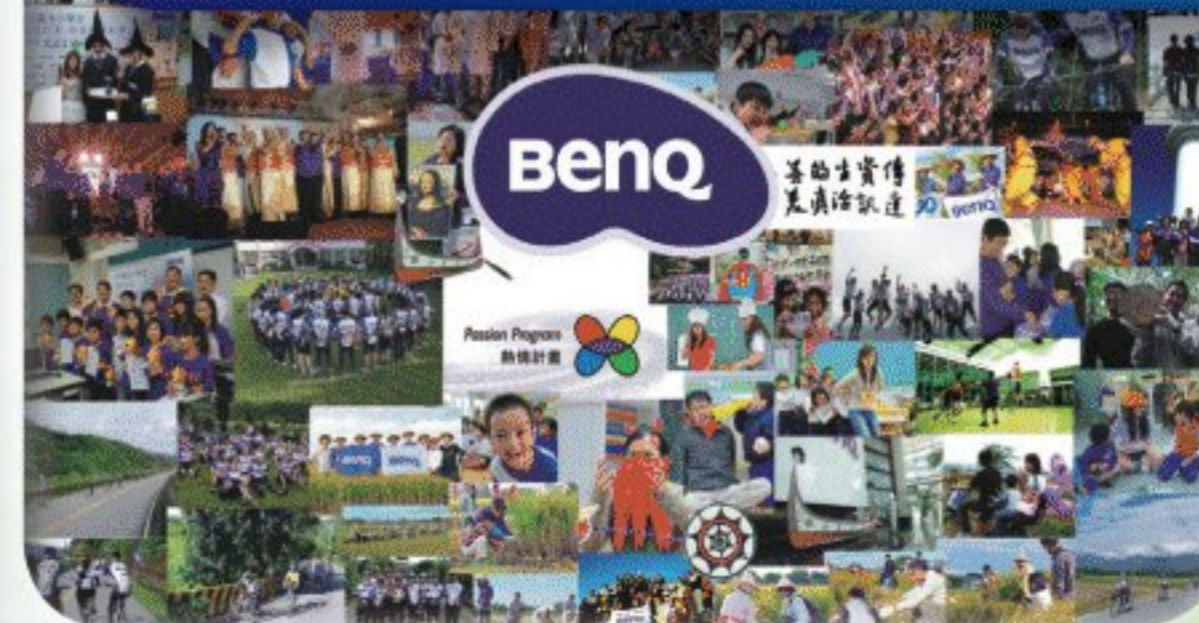
配銷

選擇環保意識與行動積極的物流夥伴

BenQ 綠活主張

明基電通股份有限公司

(2010年行政院環保署節能減碳行動標章績優單位)



CSR Program
企業社會責任計畫

致力打造BenQ成為綠色品牌企業，在穩定獲利、持續成長的企業體質下，善盡企業公民責任，追求經濟成長、社會責任及環境保護的三重成果，帶動社會正面向上力量，並創造人類與地球的共生美好。

民間活力

大林佛教慈濟綜合醫院

(2010年行政院環保署節能減碳行動標章績優單位)



健康空間營造，大林運動公園認養及大林後火車站認養



天天五蔬果遊戲，推廣無肉飲食可幫助減碳



推動大愛感恩科技環保製品及再生產品



生、熟廚餘製作有機肥、環保掃街



配合解說訓練，安排低碳教育宣導推廣及有機農園認養等課程

桃米社區發展協會

(2010年行政院環保署節能減碳行動標章績優單位)



安裝太陽能熱水器共47戶，可有效節約瓦斯用量



結合河川生態工法與生態水池復育的生態公園

921大地震後，造成桃米社區民生經濟重大損失。透過學者指引下，以導覽解說、民宿經營、生態營造、藝術創作等方向改造社區，並經由再生能源的利用及社區綠建築的營造，提升了社區的經濟發展，並在生態自然保育與節能減碳的活動中，建立出台灣第一個觀光低碳樂活村！

減碳達人

原本雜草叢生的北勢溪，透過當地居民家戶總動員下，合力將橋身彩繪上活潑的色彩，並於堆砌的石縫中植下綠籬，讓原本社區擔心陰暗、最危險的環河路面逐漸美麗起來，變成目前社區居民乘涼交際的清幽綠帶。

新竹縣湖口鄉信勢社區

(2010年行政院環保署節能減碳行動標章績優單位)



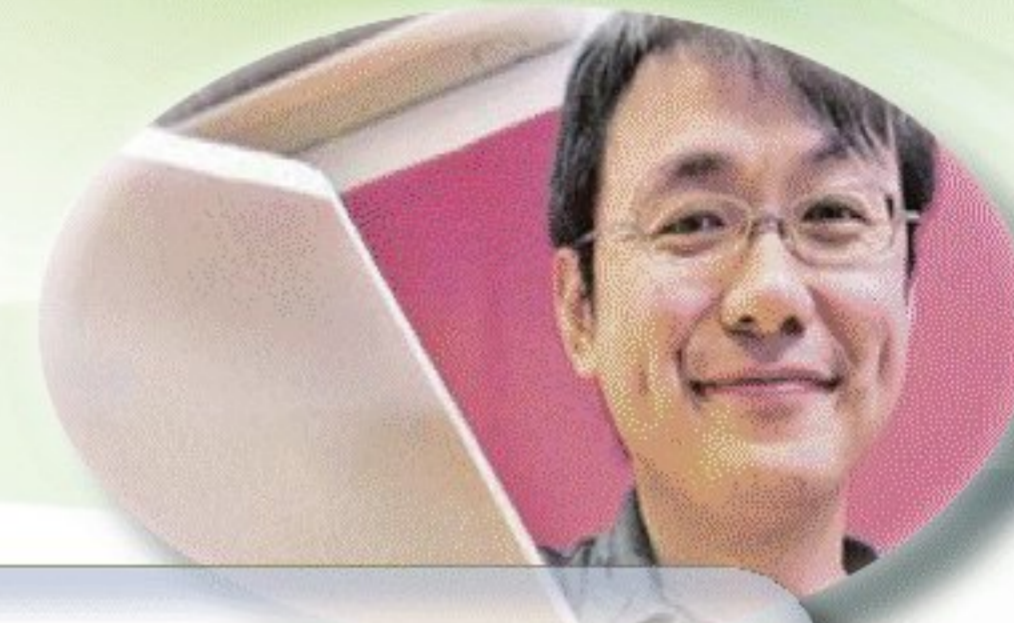
設立狗便清理站



廢物利用廢棄棧板與廢輪胎美化社區



種植有機蔬菜，分送給周邊安養院



減碳達人- 阿乾

採購家中燈管家具時，選擇使用具有「節能標章」、「省水標章」的環保商品。夏天儘量使用電扇散熱，冷氣控溫在26-28°C，水龍頭也可加裝省水墊片控制出水量，小小動作省大大荷包。

●阿乾一天的碳足跡 (製造二氧化碳的量)

搭公車11公里/0.88公斤
搭捷運2公里/0.14公斤
搭電梯29公里/6.32公斤
使用省電燈泡5顆4小時/0.84公斤
外食三餐/1.32公斤
熱水澡15分鐘/0.42公斤
洗衣機開40分鐘/0.11公斤
吹頭髮5分鐘/0.03公斤
保溫瓶人均/0.54公斤
電冰箱人均/0.65公斤
煮咖啡2杯/0.03公斤

●這是你一天的碳足跡? (製造二氧化碳的量)

開冷氣1小時/0.621公斤
看電視1小時/0.096公斤
聽收音機1小時/0.034公斤
開省電燈泡1小時/0.11公斤
開鎢絲燈泡1小時/0.041公斤
開電扇1小時/0.45公斤
開車1公里/0.22公斤
騎機車1公里/0.055公斤





低碳綠生活

只要我們不放棄自己的夢想，堅持在崗位上，做對社會有價值的事，而且專注踏實地去做，社會就會愈來愈好，每個人都能享有更好的生活。

台達電子文教基金會 張楊乾副執行長

因為環境不斷在變動，因此我們的努力也必須跟著這些變動而調整，換句話說，「永續」並不是一種可以達成的階段性目標，而是一種永不止息的發展，永不止息的努力！

荒野保護協會榮譽理事長 李偉文理事長

低碳生活家－楊賢英女士



台灣的超級家庭主婦楊賢英——她崇尚環保、自然、節制，但她獨到的生活美學，還能省錢。他的巧思替她降低家庭開銷例如：從早上開始，刷牙限用兩杯水；洗菜水可拖地兼降溫、家中每個水龍頭統一安裝省水器.....。不論季節，全家水費維持約300元，每成員每天用水量不到200公升。


楊賢英也打理得有條不紊。除了利用牛奶盒收納小工具外，她還利用保溫式熱水瓶取代插電式熱水瓶，減少用電量；夏天利用鋁箔紙及拖地降低室內溫度，少開冷氣，使用保鮮盒，減少保鮮膜的用量；多用抹布、少用紙巾。在吃的方面，「食物集中採買、大量烹調，也可以減少瓦斯使用。」這些都是可以達到環保又省錢的好方法。




極端氣候已成常態

人類需採取更積極的作為減緩全球暖化，否則氣候變遷的情況將會持續的惡化，最終造成無法彌補的傷害。我國雖無法成為聯合國氣候變化綱要公約的會員國之一，但會因氣候變化而成為受災國的一員。從八八水災時出現百年罕見的極端的時雨量慘況。這不僅僅是警惕我們該開始注意，需更積極的去面對氣候變遷帶來的衝擊。


節能減碳正流行




廚餘也變成社區花草樹木的天然肥料。




將家中的廢棄物仔細分類，集中於資源回收區。




更換家中燈管、家具與用水設備時，記得選擇標示有「節能標章」、「省水標章」的環保商品。夏天儘量使用電扇，若使用冷氣也儘可能將溫度控制在26-28°C，水龍頭也可加裝省水墊片控制出水量。



將舊書集中在大廳內，提供居民閱讀。



透過舊衣改造製作成美觀的包包、桌布。



上班、上課或假日出遊，多搭乘大眾運輸系統，或是共乘的方式，避免塞車之苦，同時也能達到省油、減碳的目的。

節能減碳從綠色消費做起

全國綠色商店

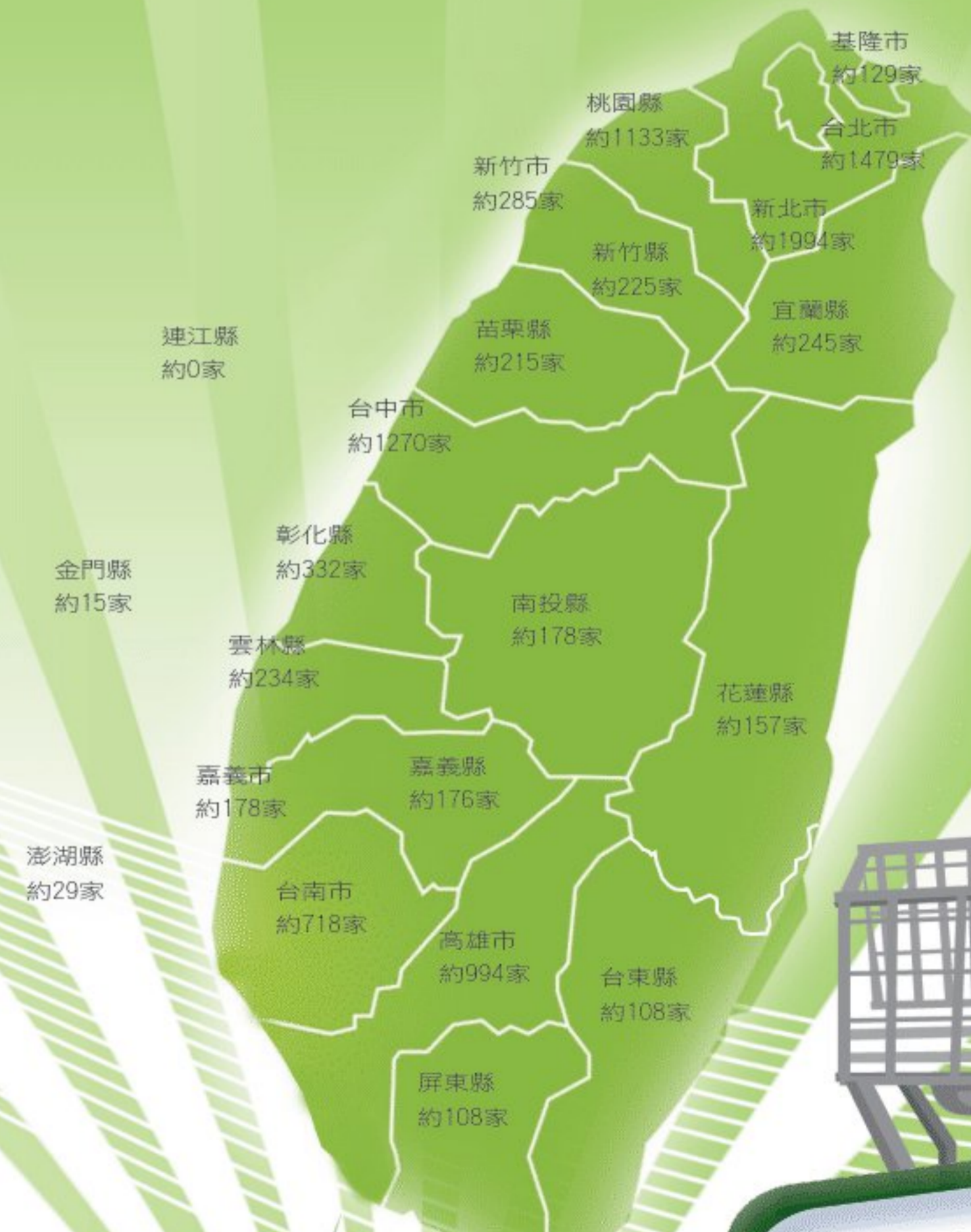
你也可以在全國各縣市地區購買到綠色商品！



環保標章

日常生活中採買商品時，記得採購具有「環保標章」(註:6-1)綠色圖樣的商品。

日常生活中，選購商品時，挑選原料、製造、使用或廢棄物處理時，對生態環境與污染程度衝擊較低的產品。



全國綠色商店
總計約10346家

資料來源：行政院環保署綠色生活網

享用在地食材，減少碳排放



享用當令、在地食材，避免食物浪費及其儲存所產生的溫室氣體。



碳排放量約307公噸=
30棵樹一年的吸碳量

選購長距離的跨國運送的進口食品，所付出的代價不僅是金錢，還有在運送過程中所消耗的能源及排放的溫室氣體。

多吃台灣在地蔬果與未經加工的天然有機食材降低牛肉、羊肉等畜牧產品的攝取，除了較符合健康飲食原則也可減少溫室氣體的排放。

新北市-茭白筍、綠竹筍、桂竹筍
桃園-菇類、桂竹筍
新竹-桂竹筍
苗栗-花椰菜、胡瓜、芥菜、西瓜

台中-香菇、金針菇、杏鮑菇、菠菜、麻竹筍、苦瓜
彰化-洋蔥、甘藍、結球白菜、花椰菜、結球萵苣、蘿蔔、胡蘿蔔、豌豆、辣椒、芥菜、金針菇、杏鮑菇
南投-金針菇、杏鮑菇、初秋、蘿蔔、甜椒、番茄、菠菜、茭白筍、絲瓜、桂竹筍
雲林-甘藍、結球白菜、花椰菜、結球萵苣、蘿蔔、胡蘿蔔、豌豆、辣椒、芥菜

宜蘭-青蔥、茭白筍
花蓮-菇類、辣椒、西瓜、箭竹筍、金針
台東-金針

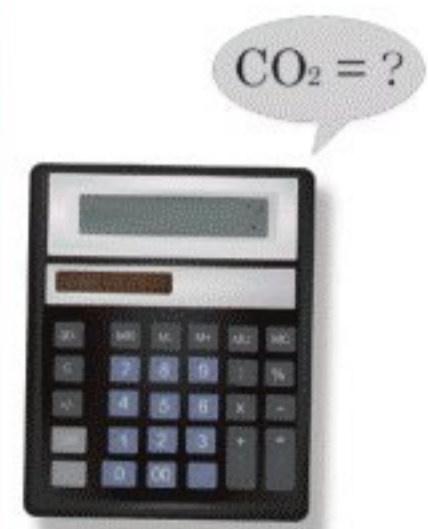
嘉義-甘藍、結球白菜、花椰菜、蘿蔔、辣椒、番茄、芥菜、麻竹筍
台南-花椰菜、長豇(菜)豆、大蒜、甜瓜、芥菜、絲瓜
高雄-花椰菜、胡蘿蔔、胡瓜、甜瓜、芥菜、絲瓜、番茄、桂竹筍
屏東-洋蔥、甜瓜、辣椒、甜椒、毛豆、胡瓜、苦瓜、茄子

資料來源：行政院農委會農糧署彙整

碳足跡現蹤



資料來源：行政院農委會農糧署彙整



藉由「碳足跡」(註:6-2)的計算。可得知每天行為活動所產生的二氧化碳排放量。

想知道每天製造多少二氧化碳，可至行政院環保署網站試算自己的碳足跡：

<http://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/Calculator.aspx>

台灣碳標籤 (註:6-4)



台灣
世界第11個推動產品
碳足跡標示的國家



生命週期評估(註:6-3) (LCA) 是有指分析從產品原物料開採，生產加工，到裝配與產品使用直至結束包含所有的運輸之間發生的過程。



數字-象徵「碳足跡」。係指產品生命週期，所消耗物質及能源，換算二氧化碳排放當量

愛大自然的心-減碳「酷」地球，及落實綠色消費，邁向低碳社會

綠葉-象徵健康、環保

我國碳標籤制度推行分兩階段：
一、推動產品碳標籤，協助消費者尋找低碳替代品。
二、發展低碳標章，提供消費者選購低碳產品。

綠建築在台灣

(註:6-5)

BenQ 32吋
液晶電視1.3tCO₂



友達光電 32吋
液晶電視1.3tCO₂



Asus N51v
260gCO₂



BenQ 數位投影機
800gCO₂



BenQ 20吋
液晶顯示器450KgCO₂



正隆股份有限公司
每包200抽 850gCO₂



資料來源：行政院環保署, 2011



台中市動美誠品綠園道
· 獨特的「有機植生盒」工法，創造出與建築體共存的垂直花園



台北市立北投圖書館
· 使用環保建材
· 良好通風設計取代空調
· 使用環保燈具



花蓮遠東百貨
· 使用環保建材建造
· 採用大量透光玻璃節能



國立成功大學孫運璿綠建築研究大樓
· 採用十三種綠建築設計手法
· 二種設備減量的方法、五種設備節能技術以及再生能源等技術

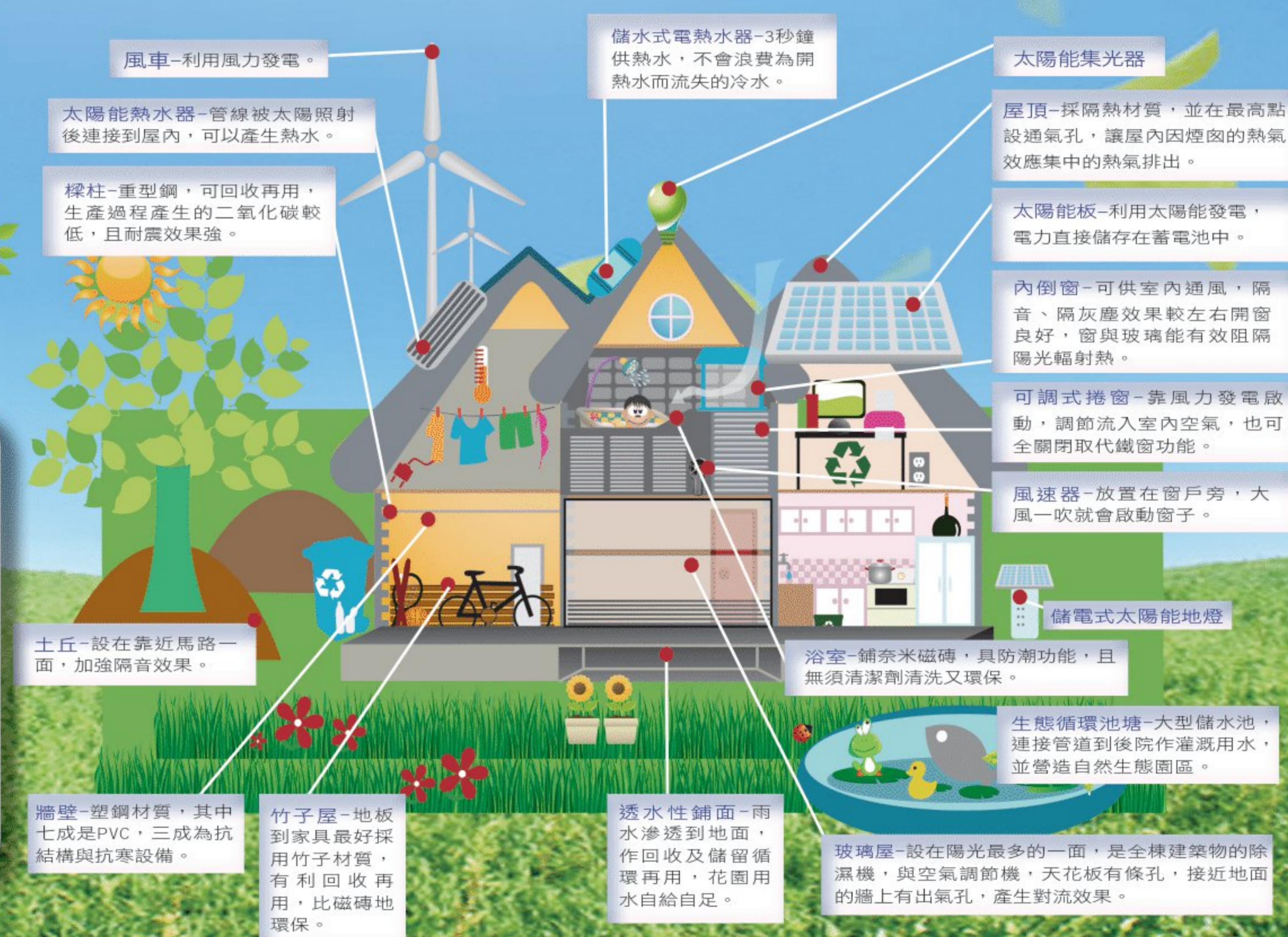


高雄市科學工業博物館節能屋
· 使用環保建材
· 良好通風設計取代空調
· 使用環保燈具
· 擁有雨水循環系統



綠建築標章 GREEN BUILDING 綠建築標章

內政部建築研究所為鼓勵興建省能源、省資源、低污染之綠建築建立舒適、健康、環保之居住環境，以綠化量指標、基地保水指標、水資源指標、日常節能指標、二氧化碳減量指標、廢棄物減量指標、污水垃圾改善指標等七大指標，經審查通過始可發給綠建築標章，評定為綠建築。



以「花飛、蝶舞、綠生活」為主題的台北國際花卉博覽會在2010年熱鬧展開，為了實踐節能減碳的3R（「減量Reduce、再利用Reuse、回收Recycle」），展館的建築多半以綠建築方式進行建造，期望透過潛移默化的方式讓參觀者學習與培養「關愛自己、對地球友善」永續生活的態度。

外型酷似現代諾亞方舟的遠東流行館是結合LED燈、回收再生寶特瓶與環保竹編構成。

流行館

未來館

新生公園全區共有三座礫石淨化生態池，主要扮演著回收雨水再利用的角色。

天使生活館

展望未來

展望未來，行政院環保署將以建構「低碳家園」為願景，另加強推動使用再生能源、節約能源、綠色運輸、資源循環再利用、低碳建築、環境綠化、低碳生活等七大面向的具體減碳措施，並配合社區環境、景觀或文化特點等因地制宜的單項或整合性低碳措施，達到降低溫室氣體排放，同時提升生活品質的目的。



名詞解釋

第一章

1-1 政府間氣候變化專家委員會

The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

1988年世界氣象組織(WMO)及聯合國環境規劃署(UNEP)為關心可能的全球氣候變化問題，建立了政府間氣候變化專家委員會，針對全球氣候變化趨勢進行政府間的監測及科學研究。

1-2 溫室效應 Greenhouse Effect

溫室氣體有效地吸收地球表面、大氣自身(由於相同的氣體)和雲散射的熱紅外輻射。溫室氣體濃度的增加導致大氣紅外輻射濁度上升，從而導致有效輻射從溫度較低但位元勢較高的高度上射入太空。這就形成了一種輻射強迫，因而導致溫室效應增強，即所謂溫室效應。

1-3 溫室氣體 Greenhouse gas (GHG)

水氣(H₂O)、二氧化碳(CO₂)、氧化亞氮(N₂O)、甲烷(CH₄)和臭氧(O₃)是地球大氣中主要的溫室氣體。此外，大氣中還有許多完全人為產生的溫室氣體，如「蒙特利爾議定書」所涉及的鹵烴和其它含氯和含溴的物質。除CO₂、N₂O和CH₄外，「京都議定書」將六氟化硫(SF₆)、氫氟碳化物(HFC)和全氟化碳(PFC)定為溫室氣體。

1-4 全球暖化 Global Warming

傅立葉(Fourier Transform)於「地球與地球上空溫度之概論」的文章中提出，地球中大氣層中的雲層與無形的氣體構成了一層透明的玻璃，仿如罩子般將地球圍在裡面，其中的水蒸氣與其他氣體吸收並保存了熱力。瑞典化學家「阿倫尼亞斯」延續了該理論以「暖房」來形容二氧化碳在大氣中的作用，提出大氣中的二氧化碳濃度升高會造成全球升溫的預測，也就是溫室效應。

以上資料來源引用自：IPCC第四次評估報告

第二章

2-1 熱浪 Heat wave

世界氣象組織建議，當連續5天每日的最高溫度超過正常的時期平均最高溫度5°C時，定義為熱浪。

2-2 颱風 Typhoon

在氣象學上，颱風是一種劇烈的熱帶氣旋，熱帶氣旋就是在熱帶地區的海洋上發生的渦旋狀低氣壓。颱風會挾帶著狂風及豪雨而前進，對所經過的地方會造成很大的威脅，但也是台灣重要的降水來源。

2-3 瘧疾 Malaria

由瘧原蟲(原蟲)引起並由瘧蚊類蚊子傳播的地方性或流行性寄生蟲病，它導致高燒和全身功能紊亂，全世界每年約有3億人感染並導致大約200萬人喪生。

2-4 傳染性疾病 Infectious disease

由微生物引起並可從任何一個人傳給另一個人或者從動物傳給人的疾病。這些疾病可通過身體直接接觸、觸及沾染傳染性生物而發病，或通過病原媒介物、污染的水、咳嗽或呼出到空氣中的感染微滴進行傳播而發病。

2-5 糧食安全 Food security

人民有保障地獲得足夠數量的、安全的、有營養的食物來維持正常生長、發展和積極而健康生活的一種狀況。無糧、購買力不足、分配不合理或家庭糧食不足等可能造成糧食不安全。

以上資料來源引用自：IPCC第四次評估報告、中央氣象局、世界氣象組織

第三章

3-1 脆弱度 Vulnerability

事物在災害中主動或被動受到損失的嚴重程度。

3-2 減緩 Mitigation

減少能源投入和單位產出排放技術變化和替代。雖然一些社會、經濟和技術政策可產生減排，但就氣候變化而言，減緩則意味著實施有關減少溫室氣體排放並增強碳匯的各項政策。

3-3 聯合國氣候變化綱要公約

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC

1992年巴西里約召開「第一屆地球高峰會」通過此項公約。至2006為成員國已達174國，是最大的全球性環保公約。此項公約最終目標就是：限制人類製造的溫室氣體總量，使得溫室氣體不致於影響氣候。

3-4 碳匯 Carbon Sink

匯指物質歸結之所，自然界的碳被固定在海洋、土壤、岩石與生物體中，這些都是碳匯。一般認為海洋、土壤與森林是地球上主要的碳匯，海洋每年可沉積20億噸的碳，森林每年可淨吸收約5億噸的碳。

3-5 京都議定書 Kyoto Protocol

1997年，141個國家在日本京都簽署京都議定書(Kyoto Protocol)，明文要求各簽署會員國在2008到2012年這一個年期中，要使各國的溫室氣體排放量回復到1990年的排放水準，相當於減低總平均的5.2%，即以1990年的排放量為基準線。

3-6 附件一國家 Annex I

京都議定書簽署國家分成附件1國家(聯合國氣候變化綱要公約)和非附件1國家(又稱附件B國家)。附件1國家包括許多已開發國家，約40個，包括日本、澳洲、紐西蘭、奧地利、比利時、克羅地亞、捷克共和國、丹麥、愛沙尼亞、芬蘭、法國、德國、希臘、匈牙利、冰島、義大利、拉脫維亞、列支敦士登、立陶宛、盧森堡、荷蘭、瑞典、挪威、波蘭、西班牙、葡萄牙……等國家。

3-7 非附件一國家 Non-Annex I

非附件1國家(又稱附件B國家)為其他100多個簽署國，附件1國家廠商在非附件1國家投資，一個原因是可以取得配額，另一個是在非附件1國家減量成本較低，並協助開發中國家的經濟發展。

3-8 調適 Adaptation

為降低自然系統和人類系統對實際或預計氣候變化影響的脆弱性而提出建議和採取的措施。存在各種類型的適應，如：個人調適和社會調適、自我調適和有計畫性調適。例如：加高河堤或海堤、用耐溫和抗熱性強的植物取代對溫度敏感的植物等。

3-9 後京都時期 Post-Kyoto Protocol

2005年2月生效的「京都議定書」要求36個工業化國家在2008年到2012年的第一個承諾期內，將其二氧化碳等溫室氣體的排放量在1990年的基礎上減少5.2%。至於2012年之後如何進一步降低溫室氣體的排放。即所謂「後京都」。

以上資料來源引用自：IPCC第四次評估報告、葉欣誠「地球暖化，怎麼辦？」、葉欣誠「抗暖化關鍵報告」、顧洋「各國氣候變遷調適策略簡介」

第四章

3-10 哥本哈根協議 Copenhagen Accord

為解決氣候變化所簽訂的「京都議定書」，根據2007年在印尼峇里島舉行的第13次締約國會議所通過「峇里島路線圖」的規定，並於2009年12月7日—18日在丹麥首都哥本哈根召開的第15次會議(即為「聯合國氣候變化綱要公約」締約國第15次會議。期望通過一份新的「哥本哈根議定書」，以代替2012年即將到期的「京都議定書」。

3-11 非政府組織 Non-government Organization

為了實現特定的社會和/或環境目標，或為特定組織機構服務而在政治體制結構之外成立的非營利性團體或協會。

3-12 CDM 清潔發展機制 Clean Development Mechanism

工業化國家提供資金與技術，協助開發中國家控制溫室氣體排放，所減少的碳排放量，可由參與的雙方國共同分配，作為各自國家減量的成果。

3-13 共同減量 Joint Implement

容許附件一國家以推動共同排放減量計畫的方式，向其他附件一國家交換或取得所謂「排放減量單位(emission reduction units, ERU)」額度。減量結果可算在提供資助減量的國家當中。

3-14 排放交易 Emission Trading

遵守「京都議定書」的國家分配後，會限制各產業或每家公司的二氧化碳排放量，而非排放量超額的公司，就必須向別人購買排放量的額度。

以上資料來源引用自：IPCC第四次評估報告、葉欣誠「地球暖化，怎麼辦?」、葉欣誠「抗暖化關鍵報告」、顧洋「各國氣候變遷調適策略簡介」

4-1 國家溫室氣體適當減緩行動

Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs

係指非附件一國家則需提出國家適當減緩行動，以達溫室氣體減量。

4-2 溫室氣體減量法草案 The Draft GHG Reduction Bill

為減緩全球氣候變遷，低溫室氣體排放，善盡共同保護地球環境之責任，並確保國家永續發展，特制訂本法。共分六章，計二十八條。

4-3 再生能源發展條例 Renewable Energy Development Act

為推廣再生能源利用，增進能源多元化，改善環境品質，帶動相關產業及增進國家永續發展，特制訂本條例。

4-4 能源稅條例草案 Regulations on Energy Tax

本條例之立法目的，在鼓勵節約能源、穩定能源供應、提昇能源使用效率、開發替代能源及建構永續發展的社會，並達成溫室氣體減量目標。

4-5 能源管理法 Energy Management Act

為加強管理能源，促進能源合理及有效使用，特制定本法。中央主管機關為確保全國能源供應穩定及安全，考量環境衝擊及兼顧經濟發展，應擬訂能源發展綱領，報行政院核定施行。

以上資料來源引用自：「溫室氣體減量法草案」、「能源稅條例草案」、「再生能源發展條例」、「能源管理法」等第一條「本法立法目的」、行政院環境保護署、工業技術研究院「我國溫室氣體減緩行動(NAMAS)成果展現暨後續規劃重點」，2010

第五章

5-1 初級能源 Primary energy source

蘊藏在自然界中，天然形成不必經過處理就可以直接使用的能源，稱為初級能源。例如：煤、石油、水力、太陽能等。

5-2 再生能源 Renewable energy sources

理論上能取之不盡的天然資源，過程中不會產生污染物，例如太陽能、風能、地熱能、水力能、潮汐能、生質能等，都是轉化自然界的能量成為能源，並在短時間內（幾年之內，相對於億年以上才能形成的石化燃料）就可以再生。

5-3 風能 Wind energy

藉由空氣的氣動力作用轉動葉片以擷取風的動能，進而轉換成電能。

5-4 水力發電 Hydroelectric power

水力發電是利用河川、湖泊等位於高處具有位能的水力至低處，將其中所含的位能轉換成水輪機之動能，再藉水輪機作為原動機，推動發電機產生電能。

5-5 太陽能 Solar Energy

太陽能的核融合活動產生核能，變成光能與熱能傳播到地球上來，就是太陽所發出的光和熱。

以上資料來源引用自：環境資訊協會、國立科學工藝博物劇場系列-太陽能車活動、「能源之多少，2004」

第六章

6-1 環保標章 Green Mark

為了配合綠色消費導向，讓消費者能清楚地選擇有利環境的產品，同時也促使販賣及製造之產商，能因市場之供需，自動地發展有利於環境的產品，環保署特別設計了環保標章的制度，並在1992年3月19日評選出我國的「環保標章」，這個標章圖樣為「一片綠色樹葉包裹著純淨、不受污染的地球」，亦是象徵著「可回收、低污染、省資源」的環保理念。

6-2 碳足跡 Carbon Footprint

可被定義為與一項活動(Activity)或產品的整個生命週期過程所直接與間接產生的二氧化碳排放量。

6-3 生命週期評估 Life Cycle Assessment, LCA

生命週期評估(Life cycle assessment, LCA)屬於系統分析方法之一，其為「對產品系統自原物料的取得到最終處置的生命週期中，投入和產出及潛在環境衝擊之彙整與評估。」(ISO14040, 2006)在這所謂「產品系統」，不僅包括實體產品，亦包括服務系統。而需考量之環境衝擊通常包括資源使用、人體健康及生態影響等。

6-4 碳標籤 Carbon Footprint Label

也就是碳足跡標籤，或稱碳排放標籤(Carbon Emission Label)。在產品上標示碳標籤可以使消費者得知生產該產品至廢棄該產品會排放多少當量的二氧化碳。我國也已經開始推行碳標籤，目前共有11項產品通過碳標籤驗證。

6-5 綠建築 Green Building

綠建築係指在建築生命週期中（指由建材生產到建築物規劃、設計、施工、使用、管理及拆除之一系列過程），消耗最少地球資源，使用最少能源及製造最少廢棄物的建築物。

以上資料來源引用自：低碳環境學會、行政院環境保護署「國內產品碳足跡標示制度推動現況」，2011、行政院環保署-綠色生活資訊網、行政院環保署-台灣碳足跡產品資訊網、UNEP聯合國環境規劃署



資料來源

第一章

1. 財團法人公共電視文化事業基金會
<http://web.pts.org.tw/~web02/nature/content1-4.htm>
2. 財團法人台灣區花卉發展協會
(Taiwan Floriculture Development Association, TFDA)
<http://www.tfda.org.tw/about/>
3. 國立自然科學博物館
<http://www.nmns.edu.tw/>
4. 中央研究院GIS小組-溫室氣體資料庫
http://www.wuling-farm.com.tw/Biology_03.html
5. 葉欣誠「抗暖化關鍵報告」, 新自然主義出版
6. IPCC第四次評估報告
7. 高雄市環保局
<http://www.ksepb.gov.tw/index.aspx>

第二章

1. 國家災害防救科技中心
<http://www.ncdr.nat.gov.tw/Disasters/HisYear.aspx?id=3>
2. 國家通訊報告（草案），2010
3. 賴正偉，逢甲大學地理資訊系統研究中心
4. 2010國家氣候變遷調適行動方案
5. 馬偕醫院家庭醫學科-東半球登革熱
http://www.mmh.org.tw/taitam/famme/famme73_09.asp#Dengue
6. 國家通訊報告，「氣候變遷趨勢、衝擊、脆弱度評估與調適措施」，柳中明、蕭代基，2009
7. 賴進貴，國立台灣大學地理環境資源學系

第三章

1. IPCC第四次評估報告
2. 葉欣誠「抗暖化關鍵報告」，新自然主義出版
3. 行政院環境保護署、工業技術研究院「我國溫室氣體減緩行動(NAMAS)成果展現暨後續規劃重點」，2010
4. 葉欣誠「地球暖化，怎麼辦？」，新自然主義出版，2006
5. 聯合國發展計畫署(UNDP)，2001
(The United Nations Development Programme, UNDP)
6. 行政院經濟建設委員會，「推動我國氣候變遷調適政策綱領與行動計畫」，2010
7. 顧洋「各國氣候變遷調適策略簡介」，2009
8. 台北市節能及溫室氣體減量資訊網
<http://www.envi.org.tw/ghg/index/htm>

第四章

1. 行政院環境保護署
<http://www.epa.gov.tw/>
2. 清淨家園顧厝邊綠色生活網 (EcoLife)
<http://ecolife.epa.gov.tw/>

第五章

1. 節能減碳教育網
<http://phsu.ie.ntnu.edu.tw/ienergy/>
2. 工業技術研究院
<http://www.itri.org.tw/>
3. 台東娜路彎大酒店股份有限公司
<http://www.naruwan-hotel.com.tw/>
4. 明基電通股份有限公司
<http://www.benq.com.tw/>
5. 嘉義大林佛教慈濟綜合醫院
<http://www.tzuchi.com.tw/tzuchi/>
6. 南投桃米社區發展協會
<http://www.tao-mi.com.tw/>
7. 新竹縣湖口鄉信勢社區
<http://sixstar.cca.gov.tw/blog/A303001/communityAction.do?method=doCommunityView>
8. 張楊乾「低碳生活部落格」
<http://lowestc.blogspot.com/>
9. 楊賢英「楊賢英的家事收納樂園」
<http://casicoe.pixnet.net/blog>

第六章

1. 行政院環境保護署
<http://www.epa.gov.tw/>
2. 清淨家園顧厝邊綠色生活網 (EcoLife)
<http://ecolife.epa.gov.tw/>
3. 行政院環保署綠色生活資訊網
<http://greenliving.epa.gov.tw/GreenLife/>
4. 行政院農委會農糧署
<http://www.afa.gov.tw/>
5. 低碳環境學會
<http://inventory16.fo.ntu.edu.tw:8081/>
6. 行政院環境保護署「國內產品碳足跡標示制度推動現況」, 2011
7. 台中市勤美誠品綠園道
<http://www.parklane.com.tw/>
8. 台北市立北投圖書館
<http://www.tpml.edu.tw/ct.asp?mp=104021&xItem=1140676&CtNode=33629>
9. 國立成功大學孫運璿綠建築研究大樓
<http://web.ncku.edu.tw/bin/home.php>
10. 花蓮遠東百貨股份有限公司
<http://www.feds.com.tw/edm8.asp>
11. 高雄市科學工業博物館節能屋
http://www3.nstm.gov.tw/nstm_lohas/inside.asp
12. 2010 台北國際花卉博覽會
<http://www.2010taipeiexpo.tw/frontpage/welcome.htm>
13. 行政院環境保護署-台灣產品碳足跡資訊網
<http://cfp.epa.gov.tw/carbon/defaultPage.aspx>

氣候變遷圖解小百科



出版日期 中華民國100年06月初版
中華民國103年11月二刷
出版者 行政院環境保護署
發行人 沈世宏
總編輯 彭啟明
策劃 天氣風險管理開發(股)公司
審稿委員 張楊乾、葉欣誠、葉樹嫻
編稿人員 天氣風險管理開發(股)公司
執行編輯 溫室氣體減量管理辦公室
內文設計 天氣風險管理開發(股)公司
地址 臺北市中山區南京東路三段131號6樓
電話 02-6618-9928
定價 新臺幣250元整
G P N 1010302464(平裝)
I S B N 978-986-04-3153-7(平裝)

版權所有，翻印必究
本書採用 FSC(永續林業)認證紙張及大豆油墨印刷

