

能源的使用對環境的影響



參考資料：<http://www.yfes.tn.edu.tw/environment/main1.htm>

教育部環保小組發行台師大技職中心製作

壹、前言

- 牛頓的力學與機械論為現代人帶來科技進步與物質文明，其中「圓輪」(wheel)乃是利用化石能源最關鍵性的能量轉換工具，也是當前各種科技的核心組件，使用了大量化石能源。
- 因為這種利用化石能源的科技通常會產生各種氣態、液態與固態的污染物。

- 能源的種類很多，其中有些會對全球氣候變遷造成負面影響，有些則不會。前者如上述的**化石能源**，後者則指具有再生能源性質的太陽能、風能、地熱等，則可稱之為「**綠色能源**」。此種綠色能源通常不會產生二氧化碳，是未來解決溫室效應問題的根本辦法。
- **惟綠色能源相對於化石能源而言，其能量密度顯著偏低，目前的科技水準尚無法充分達到經濟可用性。換言之，若要紓解全球氣候變遷問題，科技上的突破是必要的。**

貳、使用化石燃料所造成之影響

■ 科技發展影響環境

● 工業時代：環境污染日益嚴重人口快速增加，資源利用量大，產量大增，合成化學品使用，污染量大，超過環境負荷能力（涵容能力），生態平衡失調，環境污染、破壞。

全球環境問題

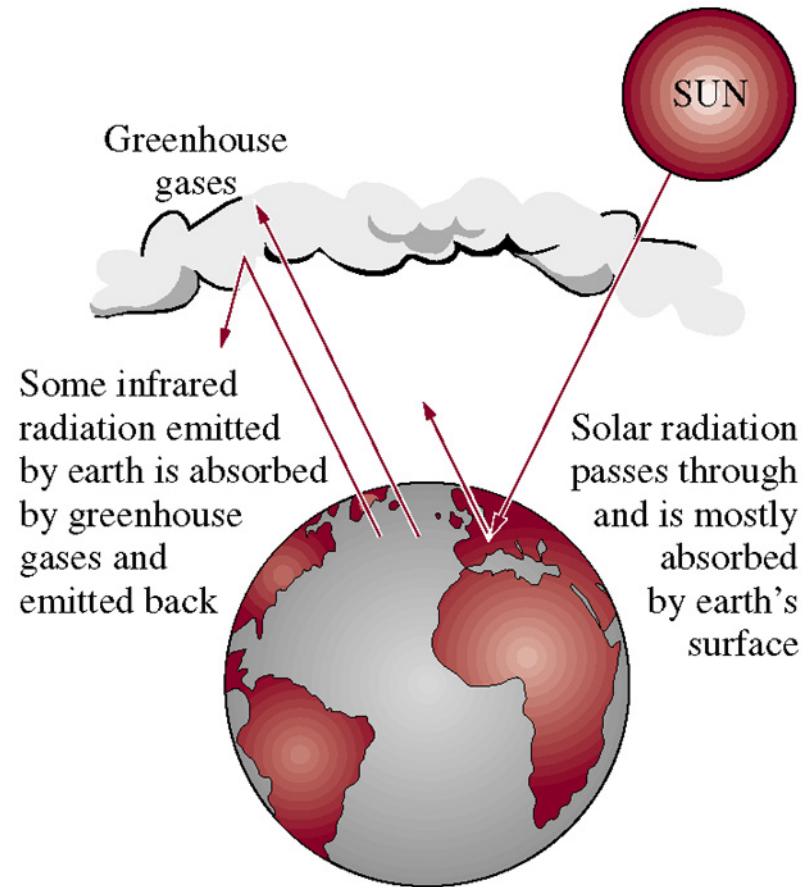
- 地球溫暖化 (Global warming)
- 臭氧層破洞 (Stratospheric ozone depletion)
- 酸性沈降 (Acid deposition)
- 森林破壞 (Deforestation)
- 沙漠化 (Desertification)
- 海洋污染 (Ocean pollution)
- 瀕臨絕種生物滅絕 (Endangered species extinction)
- 水資源缺乏 (Water resources depletion)
- 有害廢棄物越境 (Dispersion of hazardous wastes)
- 開發中國家污染嚴重 (Pollution in developing countries)

貳、使用化石燃料所造成之影響

- 人類為追求工業與經濟發展，大量使用煤、石油、天然氣等化石燃料，不僅產生溫室效應氣體，也造成空氣污染與酸雨，甚至改變了地球原本的氣候型態，造成全球氣候變遷，影響生態環境及人體健康。

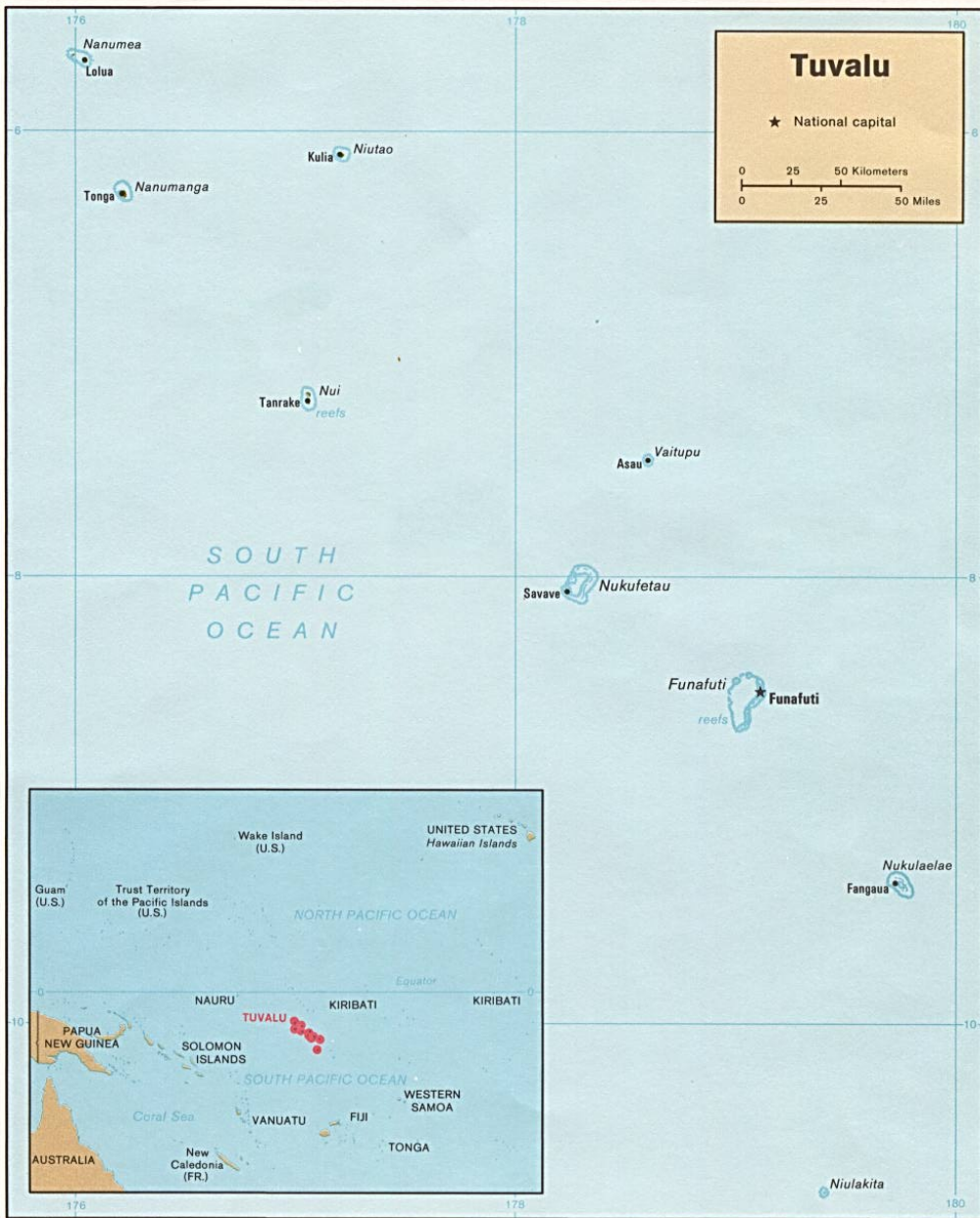
溫室效應 (Green House Effect)

- 所謂溫室效應，係指大氣層中增加了過量的溫室氣體，使地球表面如覆蓋在一層玻璃罩(溫室)之下，使全球氣溫逐漸升高之現象。



溫室效應對環境的衝擊

- 極地冰原融化，海平面上升，淹沒較低窪之沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿精華區。**失落的島國**？圖瓦魯由於自然環境屢遭人類破壞，使得地球氣候異常；溫室效應的後果，將使今年的海平面上升二十到九十厘米(往後仍將繼續升高)。位於低海拔的圖瓦魯，因為海水侵蝕海岸及陸地，對農業造成嚴重威脅，加上過度頻繁的熱帶旋風，讓這個擁有一萬多人的島嶼漸漸不適用於人居。
- 全球氣候變遷，導致不正常暴雨及乾旱現象，衝擊水土資源環境衛生及人類生命等。
- 沙漠化現象擴大，生態體系改變，衝擊農林漁牧、社經活動及全球生存環境等。**若爾蓋草原**



Base 800202 (A00341) 7-86

吐瓦魯群島在公元前一世紀已有人定居。1568年被西班牙的探險家發現，1892年連同吉爾伯特群島成爲了英國的保護地「吉爾伯特及埃裡斯群島」(Gilbert and Ellice Islands)。1915年成爲英國的殖民地。並於1978年獲英國准許獨立。

吐瓦魯是英聯邦成員，奉英女皇爲國家元首的君主立憲國家，由英女皇任命總督代理。

2001年，吐瓦魯政府宣佈面對著海平面上升，吐瓦魯的居民將會撤出該群島。紐西蘭同意接受每年配額的撤離者，但是澳大利亞則拒絕了吐瓦魯政府的請求。吐瓦魯是世界上最小的國家之一，它也有非常貧瘠的土地。當地幾無儲水區，而土壤也不適農耕。

若爾蓋草原

- [四川草原沙化 危及黃河九寨溝](#)
-

摘錄自5月23日大紀元四川報導

- 中國著名風景區九寨溝，距離日漸沙漠化的四川省若爾蓋草原僅92公里，如果若爾蓋草原全面沙化，未幾九寨溝也將變成一條「黃沙溝」。目前若爾蓋縣已有70萬畝草地沙化，另有133萬6500畝草地正以每年11.8%的速度朝向沙漠化。專家表示，草原每年提供黃河超過30%的水量，素有黃河「蓄水池」之稱若爾蓋草原沙化後，雨量將急劇減少，若爾蓋濕地將失去為黃河蓄水的功能，黃河將面臨季節性斷流的危險。同時，長江水系也會受到巨大影響。



草原沙化

▲▼四川若爾蓋大草原，因過度放牧與氣候巨變正
面臨嚴重沙漠化問題，上圖為已沙漠化的若爾蓋草
原荒涼景象，下圖為若爾蓋溼地草原上放牧的羊群
。（取自大陸網站）





滄海桑田

▲中國第二大內陸湖「居延海」在內蒙古自治區額濟納旗的湖區已成沙漠化，露出枯木及水草。
2003年起當局引黑河水注入居延海，居延海湖東區已獲得再生。

(新華社)

滄海桑田一流經青海、甘肅和內蒙古三省區的黑河是中國第二大內陸河，最終注入位於額濟納旗境內的居延海。來源：新華網內蒙古頻道

內蒙古氣象部門的最新監測表明，中國第二大內陸河黑河的尾閘湖泊—居延海重現碧波盪漾。東居延海的最大水域面積已超過46平方公里，而且繼2003年黑河水調入西居延海後，2006年再次實現西居延海全部過流。目前，近半個世紀以來，隨著黑河流域經濟和社會的發展，用水劇增，加之過度開墾，西居延海于1961年乾涸，東居延海于1992年乾涸。為了拯救額濟納綠洲，從2000年起對黑河干流實施水資源統一調度與管理，創造性地實施“全線閉口、集納中下泄”的措施，確保了黑河水一次又一次調水成功。額濟納旗境內19條支流總長約1100多公里的河道得到浸潤，沿河兩岸約30萬畝瀕臨枯死的胡楊、檉柳得到搶救性保護，草場退化趨勢得到有效遏制，植被種類增多、覆蓋度提高。為了徹底保護黑河下游生態，把牧民逐步從胡楊林裏搬遷出來。目前，全旗共搬遷安置移民2800多人，胡楊林封育區達30萬畝，禁牧、劃區輪牧草場達390萬畝，退出牲畜達8萬隻。

溫室效應對全球氣溫的影響

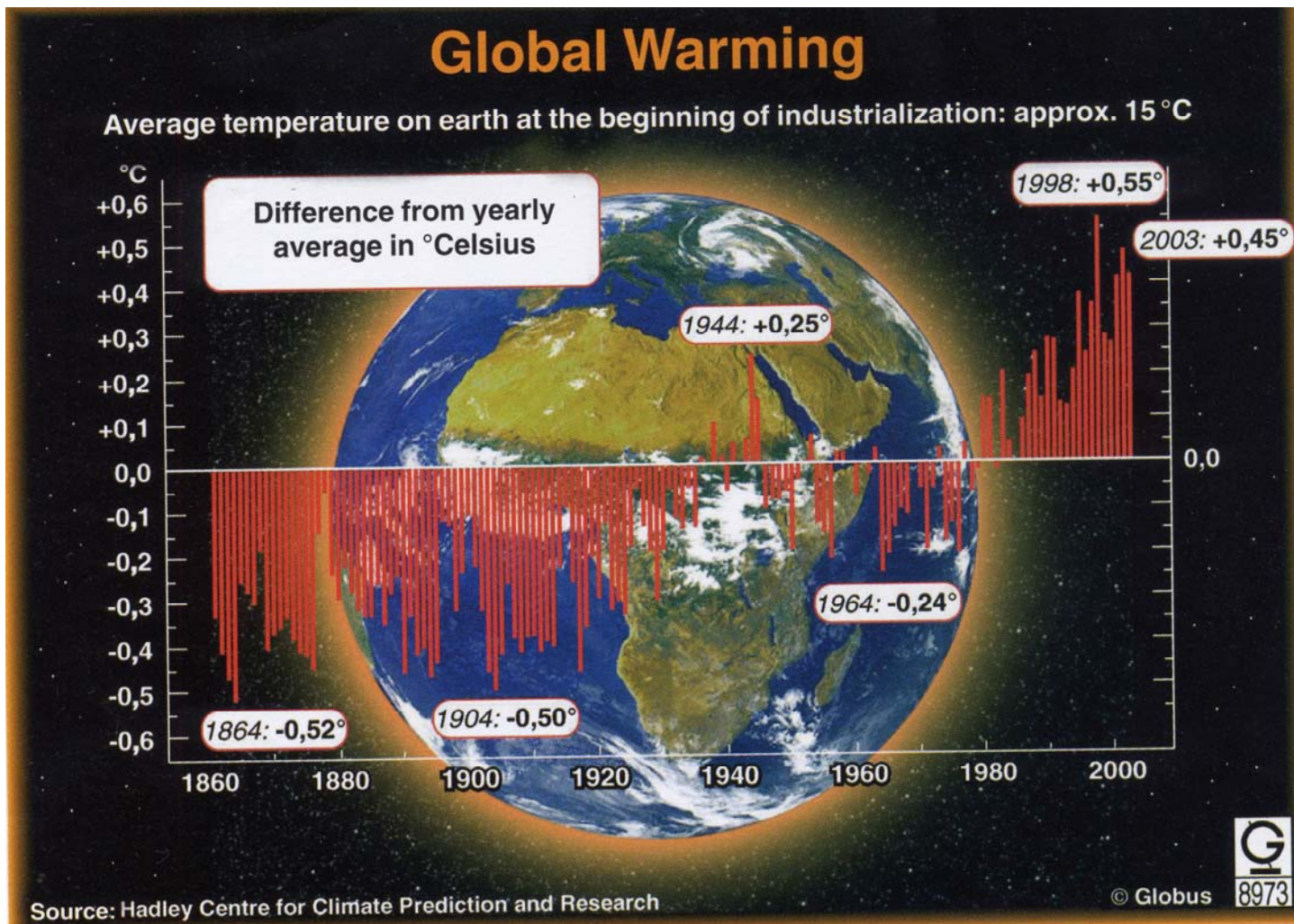
- 近百年來全球的氣溫明顯上升，**全球平均溫度上升的幅度為 $0.6\sim 0.7^{\circ}\text{C}$** 。
- 氣候學家大都同意，二十世紀以來的氣溫上升是**大氣溫度效應增強造成的結果**。
- 2001年**政府間氣候變化專家委員會 (IPCC)**第三次評估報告指出：若不採取任何防制人類排放溫室氣體措施，**於 2100年時全球平均地面氣溫將比1990年增加 $1.4\sim 5.8^{\circ}\text{C}$** ，而海平面將上升**9~88公分**。

The amount of energy humans use annually: 4.6×10^{20} joules

地球質量	5.974×10^{24} 千克
------	---------------------------



全球平均氣溫變化趨勢圖



(資料來源：Hadley Centre for Climate Prediction and Research)

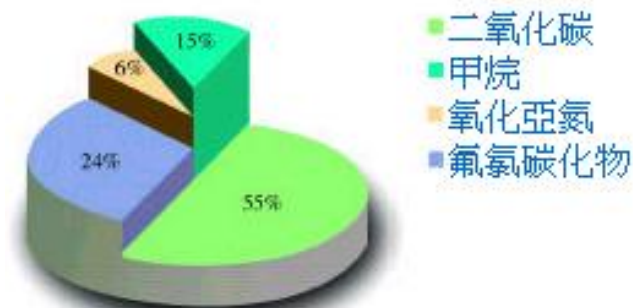
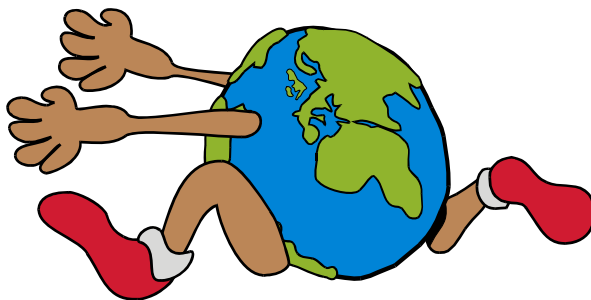
京都議定書

- 聯合國氣候變化綱要公約第三次締約國大會於1997年12月1日至11日於日本京都舉行，會中通過具有法律效力的「京都議定書」
- 應於2008至2012年間達成減量目標，歐洲聯盟及東歐各國8%、美國7%、日本、加拿大、匈牙利、波蘭6%，另冰島、澳洲、挪威則各增加10%、8%。
- 管制六種溫室氣體，其中CO₂、CH₄、N₂O管制基準年為1990年依據這項協定，根據京都議定書，全球五十五個工業國，必須在八年內將六種主要溫室氣體的排放量，降到比一九九零年、還要低百分之五點二的水準。
- 台灣雖非這項公約的締約國，但由於我二氧化碳排放量居全球排名第廿二，在後京都時代的全球經貿互動，勢必也將受到來自締約國的壓力。

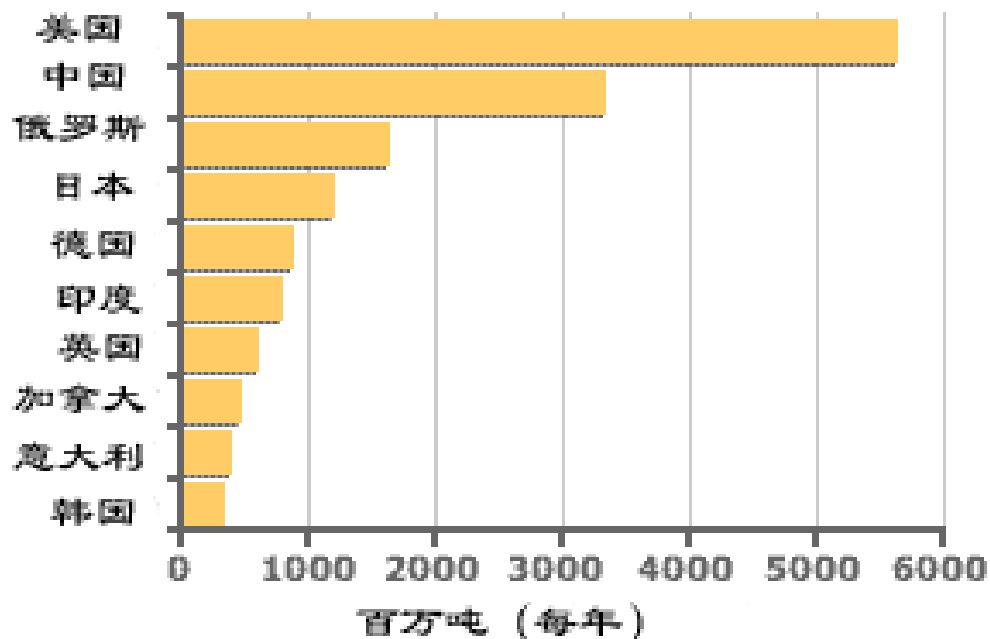
影響溫室效應的氣體——二氧化碳

- 二氧化碳問題是最嚴重且目前科技水準最無法有效解決的一種。
- 二氧化碳生成過量的主因為化石能源的燃燒與利用。
- 而目前全球能源的供給結構中有五分之四為化石能源。

主要溫室氣體對全球升溫的貢獻百分比



各国 CO₂ 气体排放量



统计资料来源：美国环保署

美國是地球上排放含碳廢氣最大的國家，其二氧化碳氣排放量是全球各地的排放量總和的25%。

中國大陸原油供給情形

- 1985年，輸出70萬桶/天
- 1996年，輸入20萬桶/天
- 1998年，輸入50萬桶/天
- **2001年，輸入160萬桶/天**
- 2004年，輸入240萬桶/天
- 2010年，預估輸入>300萬桶/天
(生產追不上消耗量)
- 台灣2001年，**進口76萬桶/天**

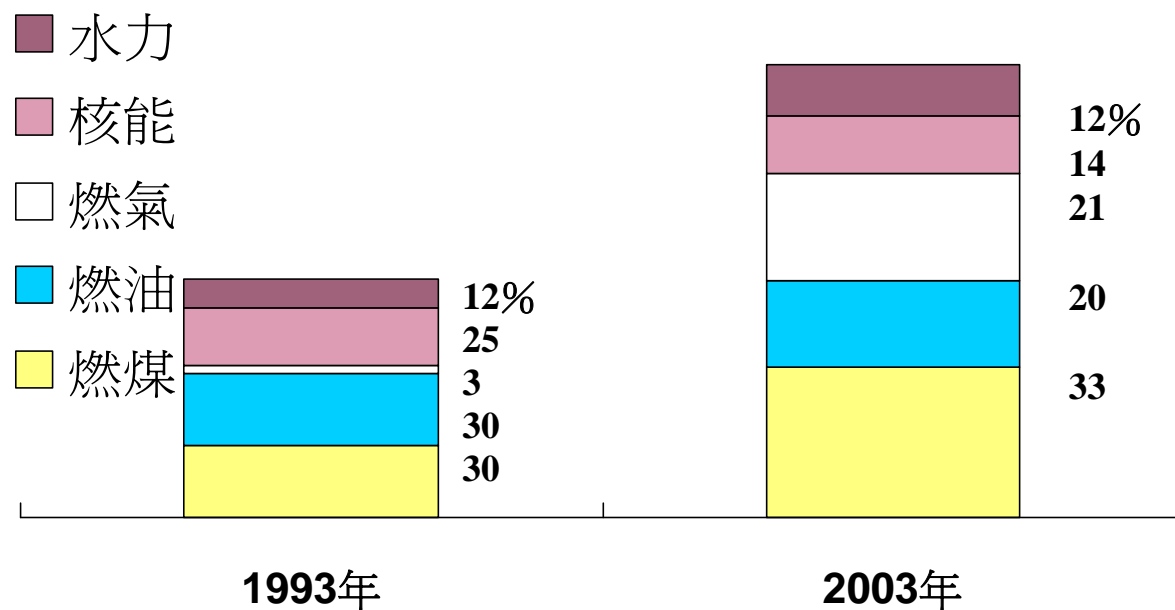


資料來源:黃秉鈞教授講稿

- 以目前人類的科技水準，要大規模的抑制溫室氣體排放所需的成本是不符經濟效益的。換言之，短期間人類仍然必須仰賴化石能源作為經濟體系的主要動力。
- 就現階段而言，如何提升能源使用的效率是一個重要關鍵。同時，電力部門的規畫也是一個各國注視的焦點。

我國電力裝置容量配比

- 台灣仍以火力發電為主，燃煤仍佔總體發電的三分之一。
- 近年來國環境污染問題及燃料能源有限等因素，燃油發電佔總發電量有下降的趨勢。



酸雨問題



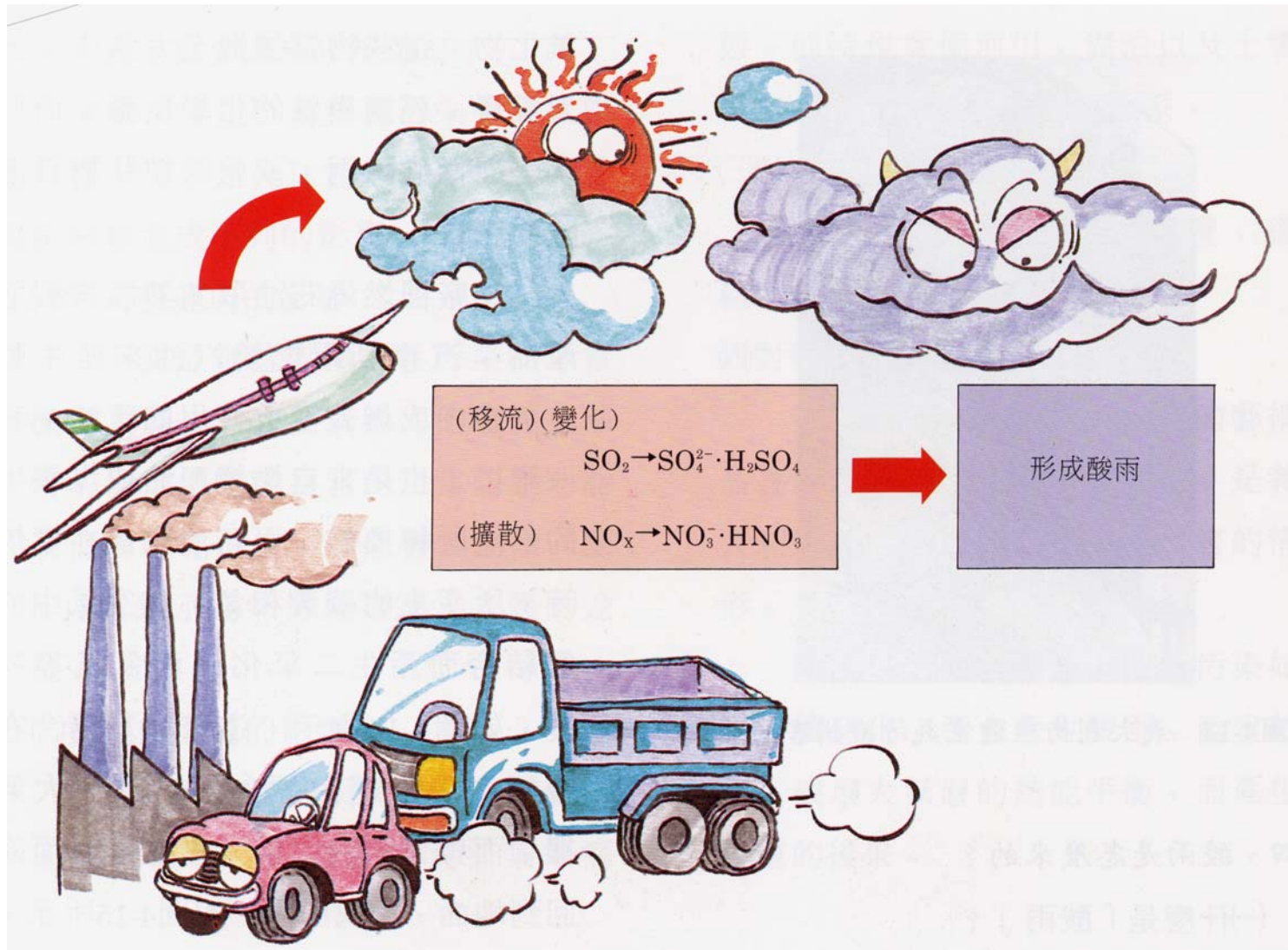
- 燃燒煤炭、石油等化石燃料除了會產生溫室效應外，另一個問題就是「酸雨」。
- 化石燃料燃燒後產生硫化物（ SO_x ）或氮化物（ NO_x ），在大氣中經化學反應，形成硫酸或硝酸氣懸膠，為雲、雨雪、霧捕捉吸收，降到地面成為酸雨。酸雨正確名稱應為「酸性沈降」。

由於大氣中含有大量的 CO_2 ，故正常雨水本身略帶酸性，pH值約為 5.6，因此一般是以雨水中的 pH 值小於 5.6 稱為酸雨。此外，雨水除受 CO_2 影響外，自然界許多自然現象對於雨水 pH 值亦有影響，可使 pH 值的變化介於 4.9~6.5 之間。

1	2	3	4~5	5~6.5	7	8.5~9	10~11	12	13	14
酸性電解液	檸檬汁	醋	酸雨	正常雨水	蒸餾水	蘇打水		氨水		鹼性電解液



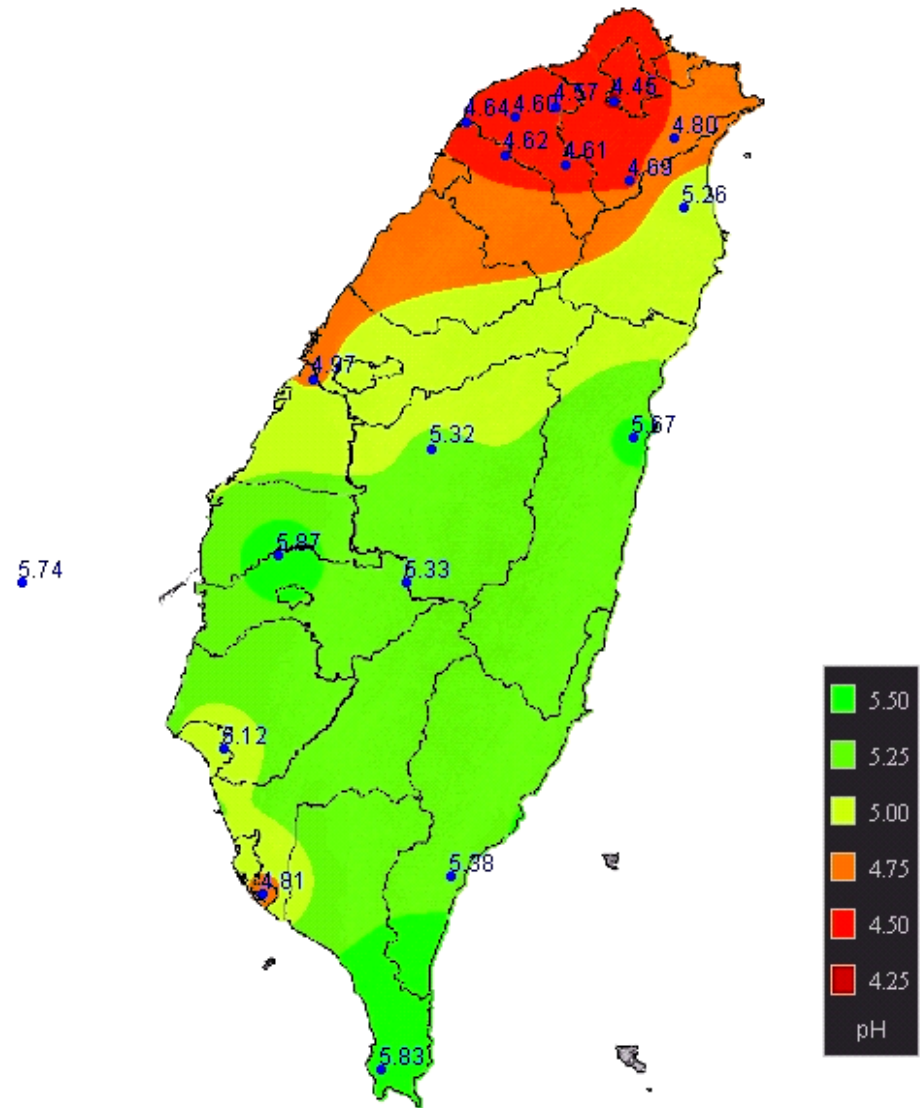
酸雨發生之結構圖



(資料來源：探索能源世界，國立台灣師範大學工業教育研究所)

台灣地區1990~1999年酸雨平均圖

行政院環保署依據八十八年一月至十一月台灣地區雨水酸鹼值初步統計顯示，墾丁、太麻里、宜蘭、嘉義、澎湖、台南、阿里山及花蓮等測站其酸鹼值皆大於5.0以上（酸雨定義為5.0）

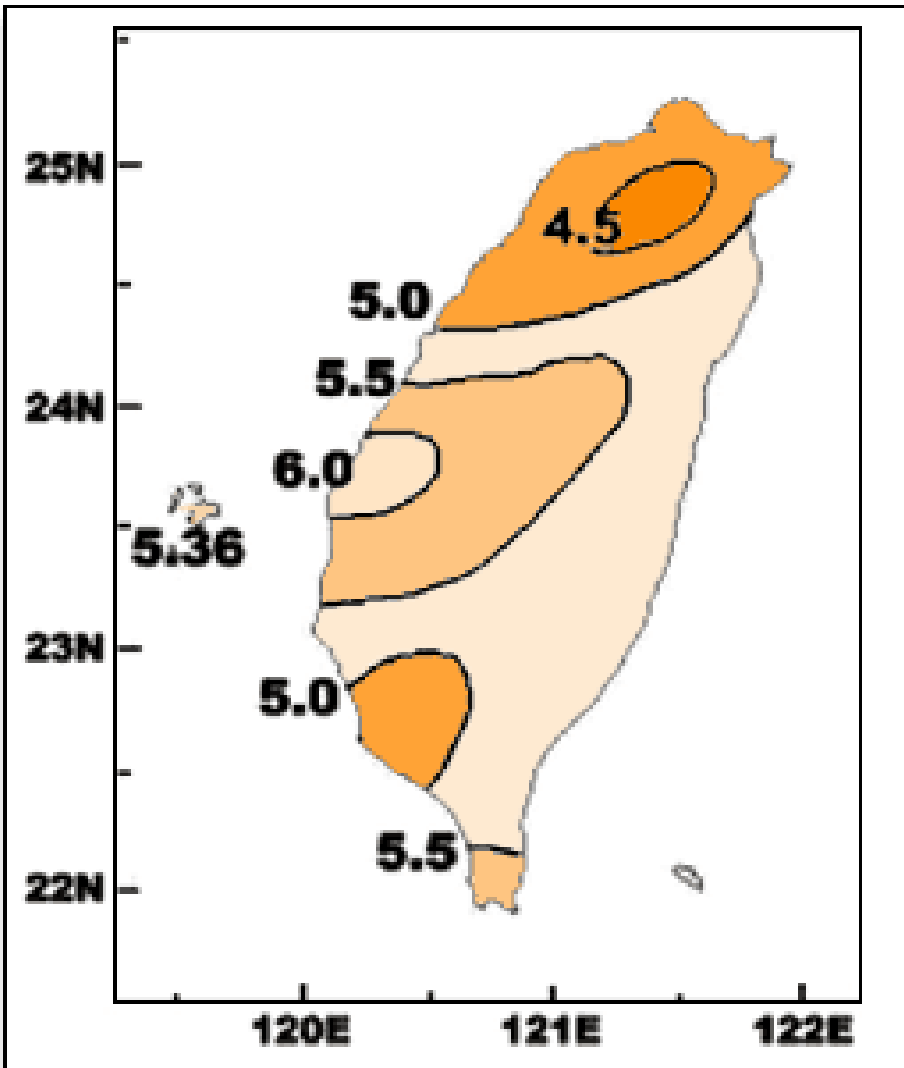


(資料來源：台灣酸雨資訊網<http://acidrain.atm.ncu.edu.tw/database/01.htm>)

酸雨對人類及自然生態的影響

- 造成土壤、岩石中的有毒金屬元素溶解，流入河川或湖泊，嚴重時使得魚類大量死亡。
- 河川酸化水質灌溉農作物因累積有毒金屬，將經由食物鏈進入人體，影響人類的健康。
- 造成礦物質大量流失，植物無法獲得充足的養分，將枯萎、死亡。
- 湖泊酸化後，可能使生態系改變，甚至湖中生物死亡，生態系活動因而無法進行，最後變成死湖。
- 腐蝕建築物、公共設施、古蹟和金屬物質，造成人類經濟、財物及文化遺產的損失。
- 刺激人類眼睛和皮膚，對人體造成傷害。

高山湖泊之酸化



由於高山湖泊之鹼度偏低，再加上沈積物中之無機碳量也減低，因此高山湖泊不僅容易受到酸雨之酸化，而且回復機率會較慢，此部分占了我國湖泊之20%左右。

而平地湖泊鹼度偏高，不容易受酸雨的酸化，即使酸化後，回復能力也很快，此部分占了我國湖泊的80%左右。對我國120個湖泊、澎湖3個湖庫、金門地區6個湖庫、馬祖5個湖庫、小琉球、綠島蘭嶼地區調查後發現較受酸雨威脅，也就是鹼度較低的湖、庫，大約占了18%，此類湖、庫大多位於高海拔之高山、次高山之湖泊

石油危機？

- 幾年前世界權威性的科學雜誌，《科學美國人》（*Scientific American*，一九九八年）及《科學》（*Science*，一九九八年）陸續發表幾個重要的能源研究機構，對於未來世界石油供需問題的研究結果。多數都不約而同地預測嚴重的石油短缺，快則 10 年，慢則 30 年內即將來臨。
- 除非新的主要能源及時出現，人類在不久的將來再度面臨能源危機是不可避免的。

石油危機？

- 人類從十九世紀大量使用石油至今，短短兩百年間，就將大自然在千萬年的地質年代中所孕育的原油消耗殆盡。



解決能源危機之方法

- 依自然法則，採最原始的方法——**戰爭**？
- 以道德勸說人類回歸儉樸或原始生活
出門步行或騎自行車，夏天不要吹冷氣…
- 運用人類智慧尋找解決或預防的方法
→ **節約能源 永續發展**

可能解決方法



1. 停止砍伐原始熱帶雨林，大量培養植物，以發揮其淨化大氣的功能。
2. 研究開發潔淨無污染的能源，如太陽能、地熱、風力、水力、及潮汐等，避免CO₂的產生
3. 節約能源，減少發電時所製造的二氧化碳。

固態廢棄物衍生燃料技術

體積縮小十分之一
熱量為煤炭的三分之二
儲存期可達半年，不會腐化



廢棄物

破碎
分選
乾燥
摻配
造粒



衍生燃料(能資所製造樣品)

資源回收

玻璃
金屬

燃煤鍋爐
水泥窯

電能
熱能

金屬製品生產 及回收再利用

合成及處理

工程金屬

礦石中提煉
未加工金屬

重新熔煉
再利用

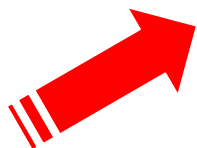
產品設計製造及裝配

使用
大量
能源

應用

工業 建築
民生用品…

廢棄物



能源使用與環境



- 一個被棄置的鋁罐，五百年後依然存在地表。
- 鋁回收，可減少95%的空氣污染。
- 用回收的鋁再製鋁，比用鋁礬土製造鋁，減少約90 ~ 95%的能量。(原生鋁礦冶鍊一噸金屬鋁約需耗費16.1Mwh的能量，而以再生鋁冶鍊一噸金屬鋁則僅需0.805Mwh的能量)
- 當你丟掉一個鋁罐，等於將一鋁罐裝的半罐石油倒在地上。 資料來源: 環保署網站