



Energy and Enviroment

能源與環境

Chiu, Chun-Yen associate professor

邱俊彥 副教授

任課時間：2009.09~2010.01



課程大綱

- 本課程之內容主要介紹再生能源與非再生能源之各種能源之開發、應用及其對環境所造成之影響與污染防制之方法，並針對現今臺灣所面對之能源問題以及尋求解決問題之能源政策做詳細之闡述。



參考書目錄

- ✚ 陳維新. 2008. 能源概論. 高立圖書有限公司. 台北縣.
- ✚ 黃文良 譯. 2008. 能源運用及環境 (第3版). 滄海書局. 台中市.
- ✚ Hinrichs, R. A. and Kleinbach, M., 2006. Energy: Its Use and the Environment, Harcourt Inc.



● 平常成績 40 %

● 期中報告 30 %

● 期 末 考 30 %

每週授課時間規劃1

週	授課內容	教學活動(學習評量)
1	課程介紹、生物技術導論	
2	分子生物技術(一)	DNA發現與組成
3	分子生物技術(二)	DNA分析方法
4	分子生物技術(三)	DNA定序方法的發展歷史
5	分子生物技術(四)	重組DNA技術與應用
6	基因體時代	人類基因組計畫與蛋白質體學
7	後基因體時代	生物資訊與生物晶片
8	動植物生物技術	轉基因動物與複製動物(影片：複製第一個人類)、轉基因作物

每週授課時間規劃2

週	授課內容	教學活動（學習評量）
9	期中考	
10	醫藥生物技術(一)	幹細胞與組織工程 影片：臍帶血
11	醫藥生物技術(二)	生技製藥與科技中草藥
12	食品生物技術	健康食品與法規
13	奈米生物技術	奈米相關的應用
14	海洋生物技術	海洋天然物的應用

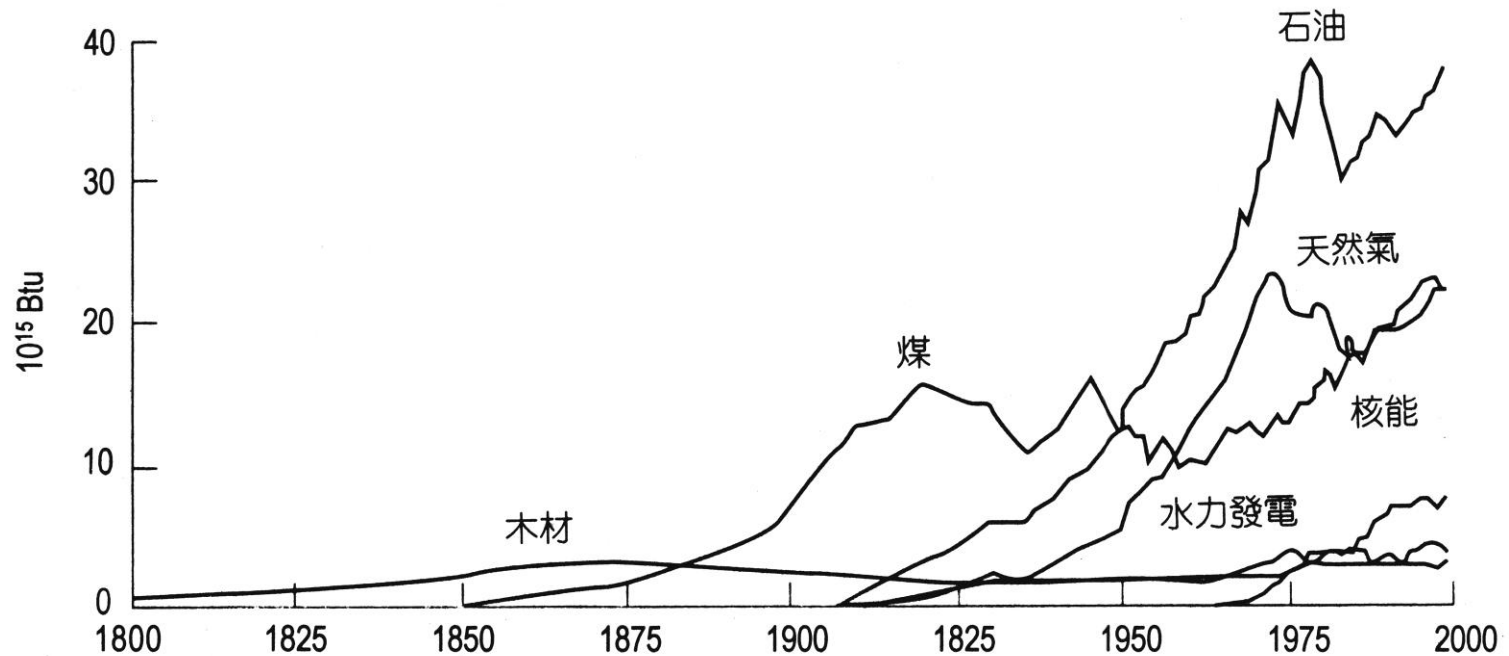
每週授課時間規劃3

週	授課內容	教學活動（學習評量）
15	環境生物技術(一)	環境監測、活性污泥法與廢氣處理
16	環境生物技術(二)	產氫生物技術、生質柴油
17	環境生物技術(三)	生質酒精所需的生物技術
18	期末考	



緒論

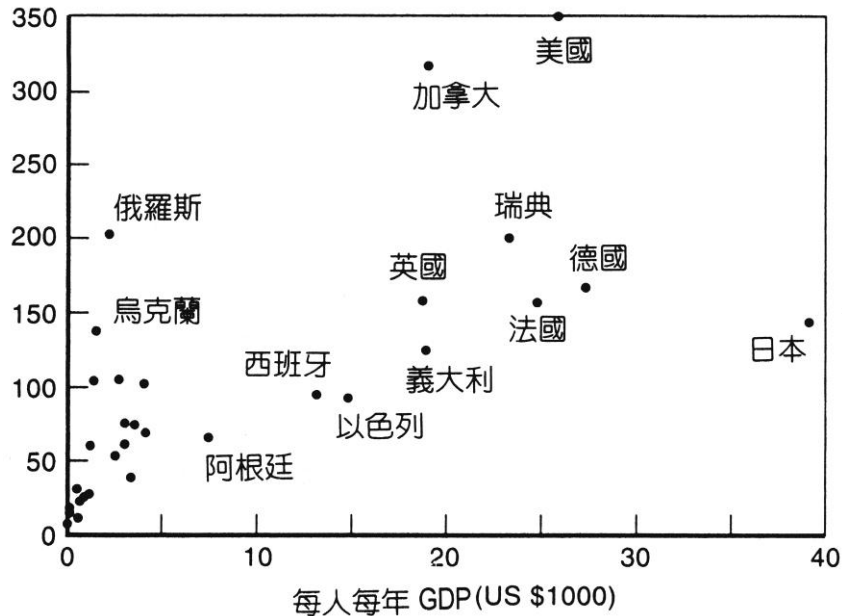
► 能源之發展-以美國為例



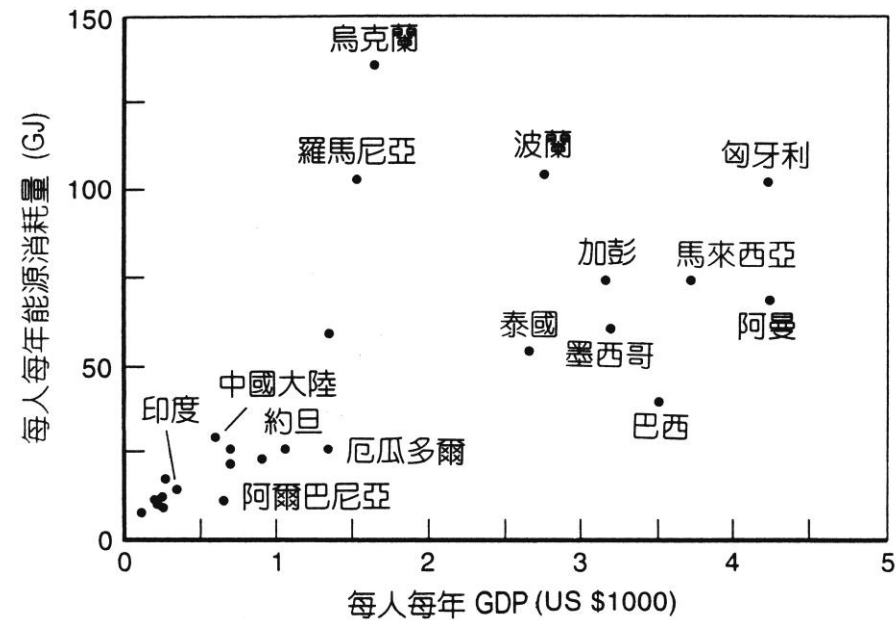
美國自西元1800年到2000年止的能源消耗分佈圖



➤ 能源與經濟關係



先進或已開發中國家



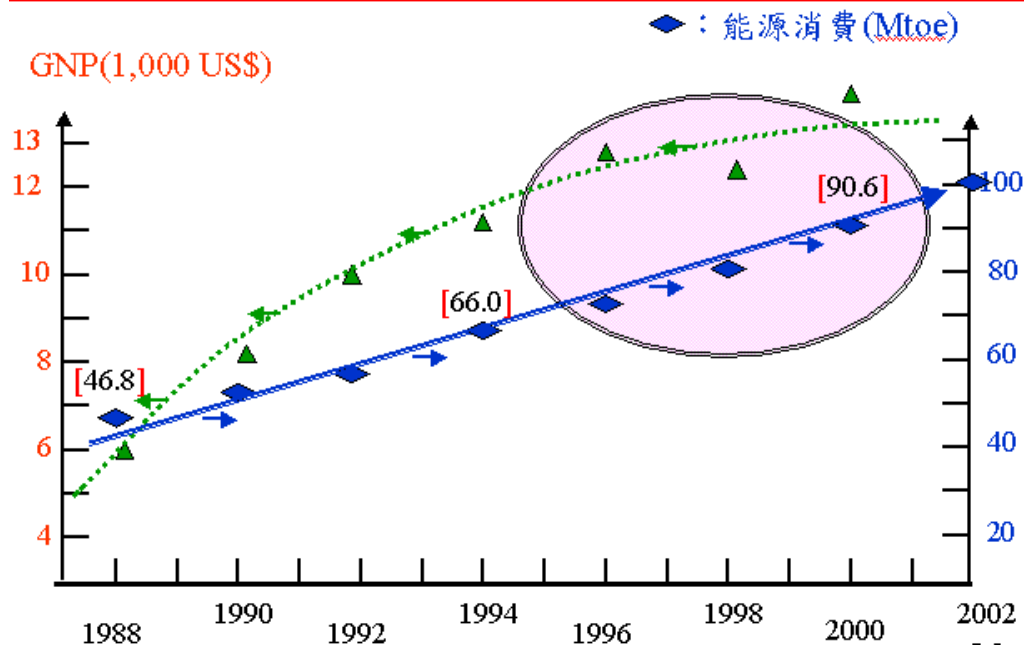
未開發或開發中國家



能源與經濟

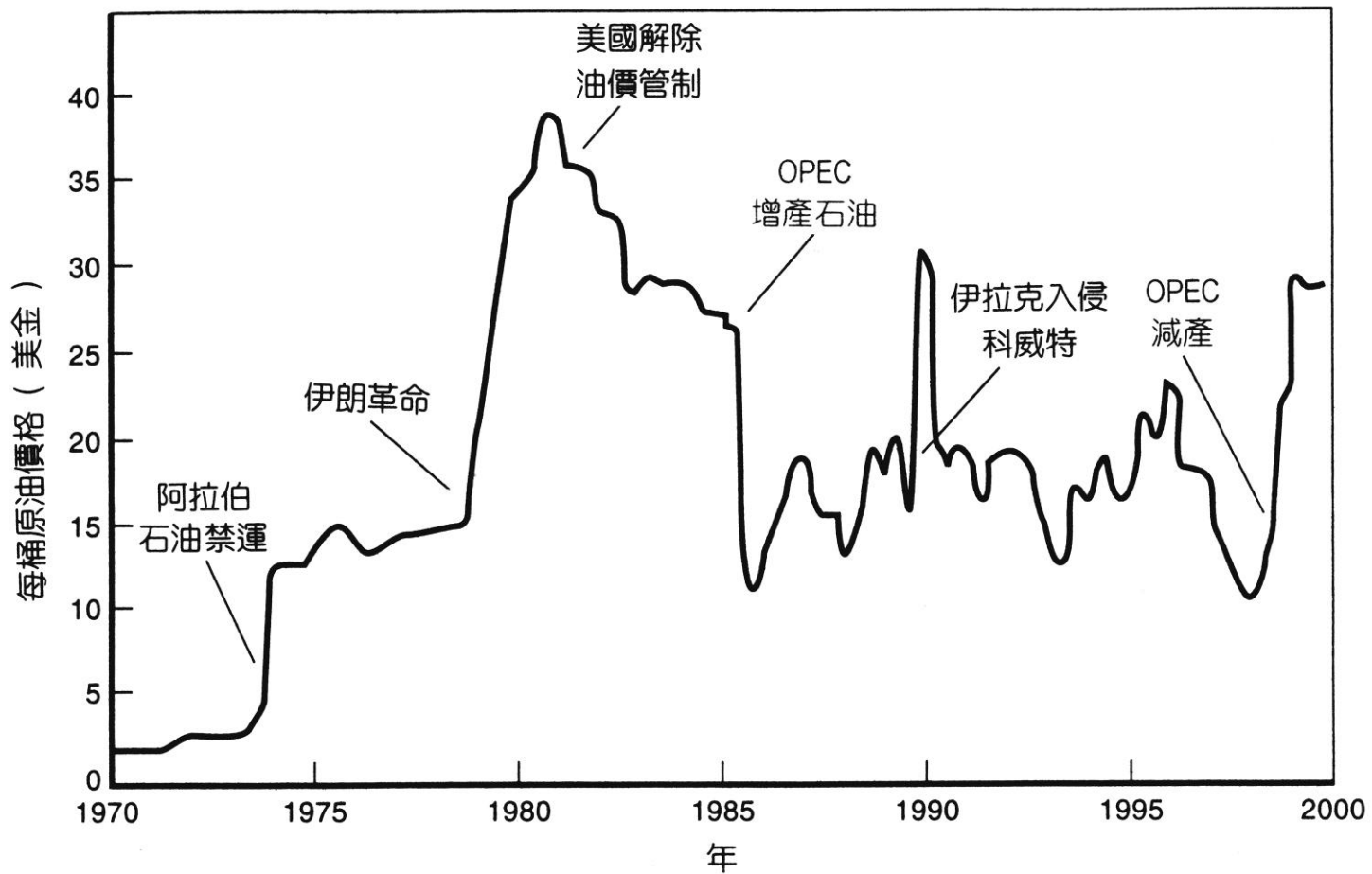
台灣的能源消費與國民所得增長趨勢

GNP 與能源使用變化





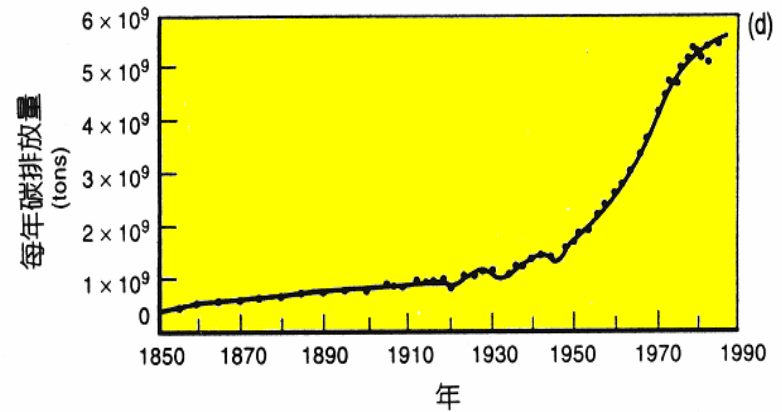
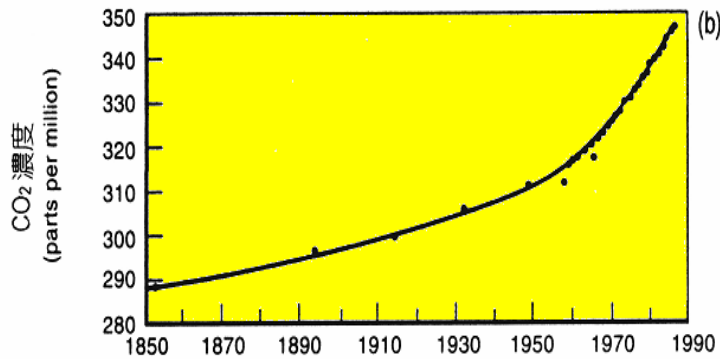
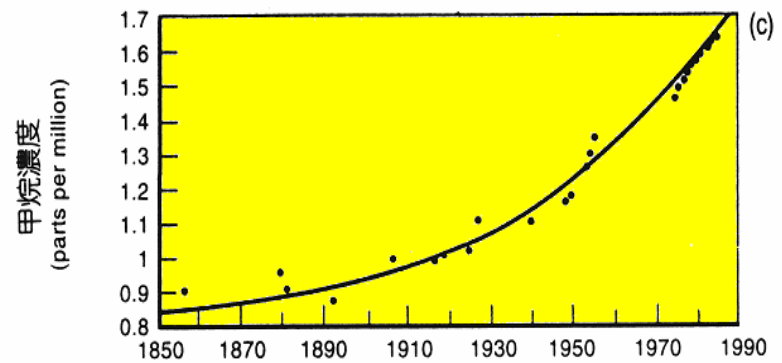
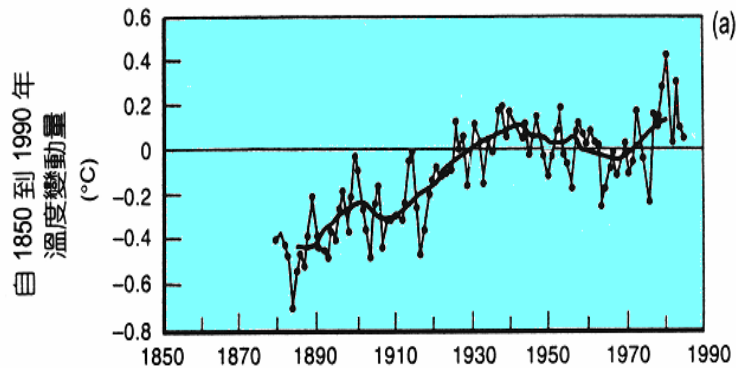
► 能源歷史事件

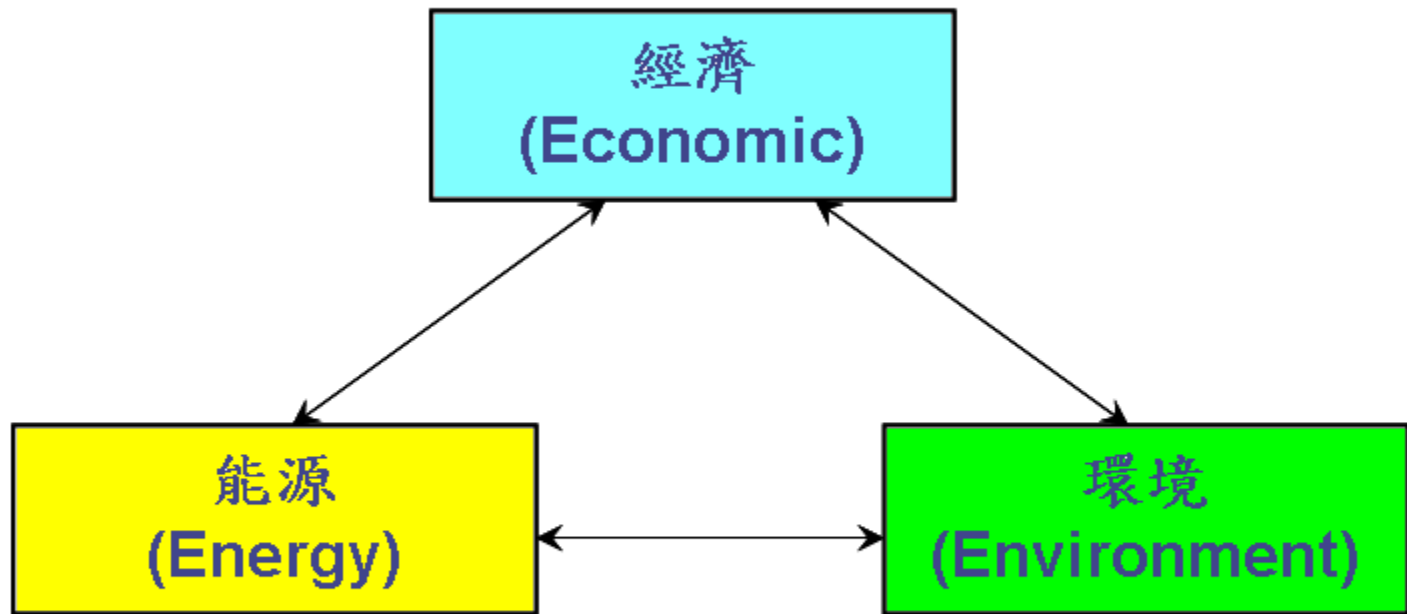




能源與環境

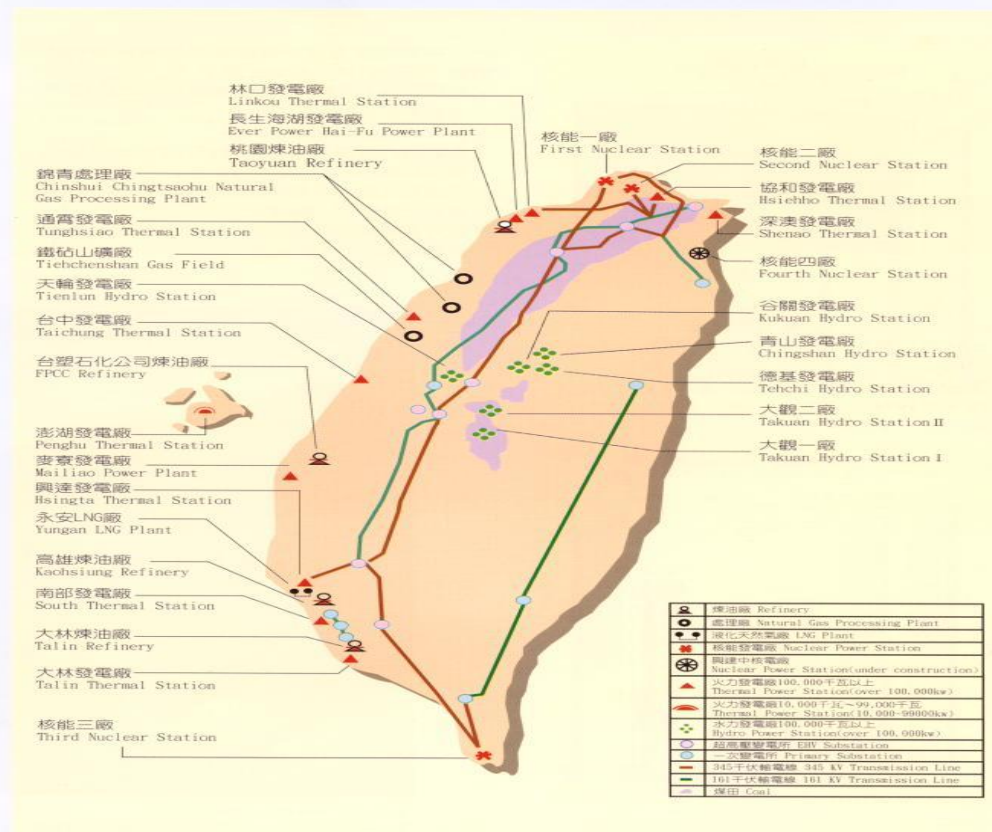
- 空氣污染(含硫氧化物、氮氧化物及粒狀污染物等)
- 酸雨(acid rain)
- 溫室氣體(greenhouse gases)排放所造成全球暖化(global warming)現象
- 臭氧層破壞(ozone depletion)
- 核廢料(nuclear waste)處置





臺灣能源現況

台灣地區能源供應系統圖
ENERGY SUPPLY SYSTEM IN TAIWAN



臺灣能源現況

表 1-5.A 民國 90 年能源供需統計表及民國 99 年與 109 年之預測值

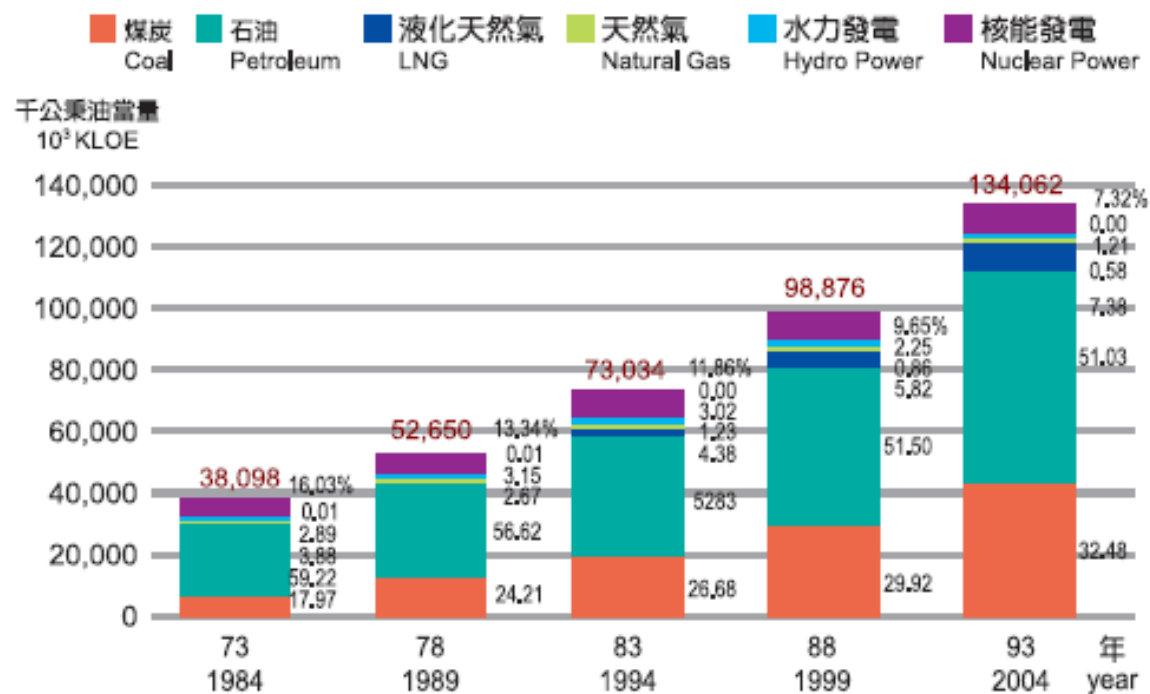
項 目	民國 90 年		民國 99 年		民國 109 年		民國 90~109 年 成長率 (%)
	百萬公秉 油當量	%	百萬公秉 油當量	%	百萬公秉 油當量	%	
能源供應	108.5	100	130.8	100	165.8	100	2.2
自 產	3.2	3	5.6	4	7.6	5	1.9
進 口	105.4	97	124.4	96	158.2	95	2.2
煤 炭	35.1	32	33.9	26	47.7	29	1.6
石 油	54.7	51	65.6	50	77.0	46	1.8
天 然 氣	0.8	1	0.8	1	0.9	1	0
液化天然氣	6.8	6	11.8	9	21.5	13	5.8
水力發電	2.3	2	2.5	2	2.9	2	1.2
核能發電	8.8	8	13.2	10	12.0	7	1.6
新 能 源	—	—	2.2	2	3.8	2	—
能源消費	94.8	100	114.7	100	140.4	100	2.1
煤 炭	10.5	11	12.5	11	13.6	10	1.4
石 油	36.8	39	45.0	39	52.1	37	3.0
天 然 氣	2.4	2	5.8	5	11.3	8	8.5
電 力	45.1	48	49.2	43	59.6	42	1.6
其 他	—	—	2.2	2	3.8	3	—

資料來源：經濟部能源委員會，2003。

我國歷年能源供應中各種燃料所佔的比例

能源供給（能源別）

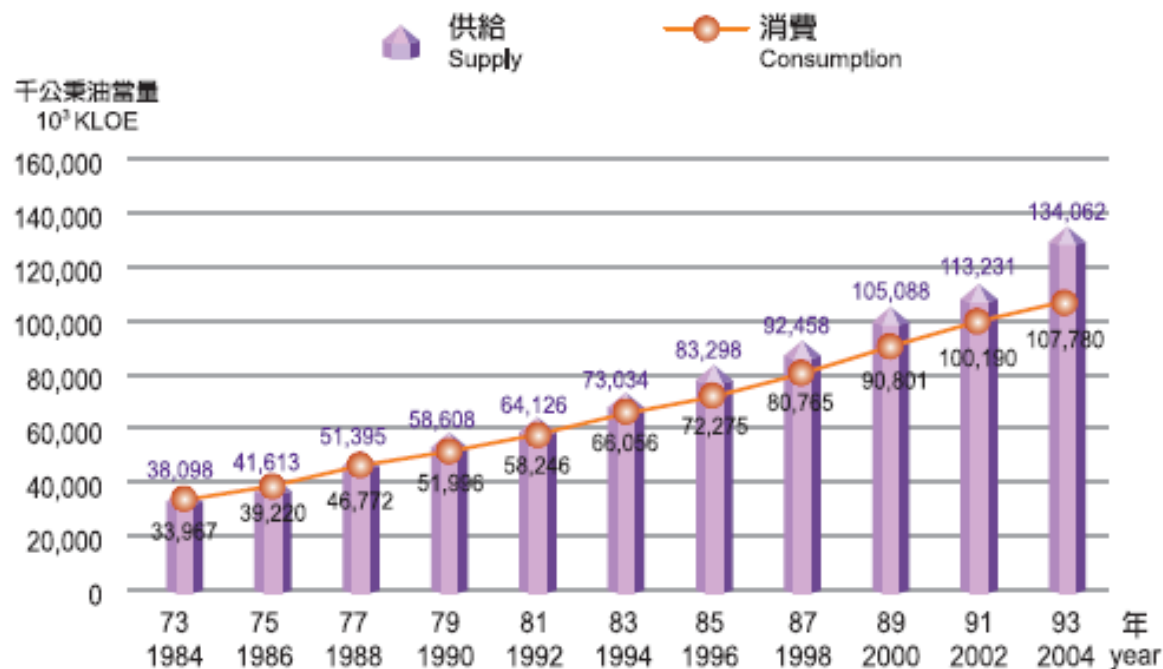
Energy Supply (by Energy Form)



我國歷年能源供給與消費分佈

能源供給與消費

Energy Supply and Final Consumption



我國再生能源發電裝置容量累計表

時間	合計	成長率	慣常水利發電	地熱發電	太陽發電	風力發電	廢棄物能發電		
							垃圾焚化發電	沼氣發電	其他發電
2000年以前	2,233.2	-	1,819.9	0	0	0	281.0	5.4	126.9
2000年	2,233.2	4.5%	1,819.9	0	0.1	2.6	354.7	16.3	139.5
2001年	2,4959.9	7.0%	1,819.9	0	0.2	5.0	512.4	21.8	136.5
2002年	2,564.6	2.8%	1,819.9	0	0.3	5.0	512.4	21.8	125.1
2003年	2,569.4	0.2%	1,908.7	0	0.5	5.0	512.4	21.8	121.1
2004年	2,601.5	1.2%	1,907.7	0	0.6	8.5	541.8	21.8	121.1
2005年5月底	2,623.9	0.9%	1,909.7	0	0.7	18.9	541.8	21.8	121.1
2010年（目標）	5,139	-	2,168	50	21	2,159	741 單位：千瓦		



我國能源發展策略

- 穩定能源供應
- 提高能源效率
- 開放能源事業
- 重視環保安全
- 加強研究發展
- 推動教育宣傳

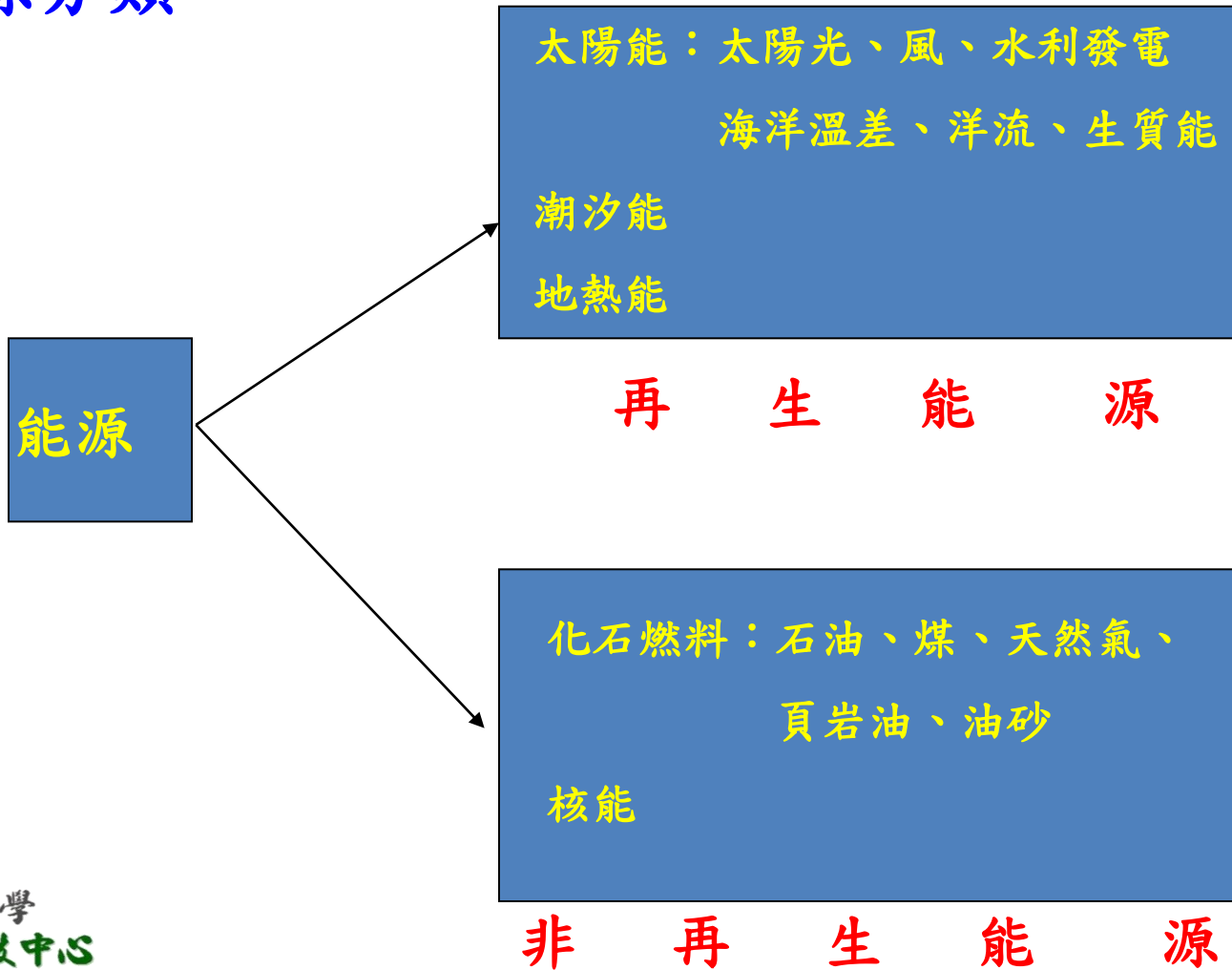


目前政府研發推廣重點

- **再生能源開發技術**：太陽熱能技術、太陽光電能技術、風力發電技術、地熱利用技術、海洋能技術、廢棄物能源利用技術。
- **能源核心利用技術**：燃料電池與氢能技術、淨煤及分散式發電技術、電動機車技術。
- **能源節約技術**：電力電子技術、電力監控技術、照明省能技術、低污染燃燒技術、冷凍空調技術、廢熱回收技術、化工製程技術、電熱省能技術。
- **能源管理技術**：用電器具效率管理、產業節約能源管理、需求面管理、車輛耗能標準管理、建築物能源管理。
- **節能技術開發**：綠建築節能技術、產業能源效率提昇、高效率設備生產技術、新世代省能產品技術。



► 能源分類





能量形式

➤ 化學能：

能量係儲存於某些物質中，而當該物質經歷化學反應時即會釋放出能量。

➤ 熱能：

熱能乃伴隨著介質中分子的自由運動，而其量化的指標即為溫度。

➤ 動能：

為機械能的一種，當一質量運動時所蘊含的能量。

$$E = 1/2mv^2$$



➤ 位能:

亦屬於機械能，其大小與物質於力場中的位置有關。

$$E = mgh$$

➤ 質能:

質量可轉換成能量，而其最著名的公式即愛因斯坦所推導出的質能互換公式。

$$E = mc^2$$

E: 能量 (joule), m: 質量 (Kg)
c: 光速, 3×10^8 m/s



➤ 電能：

電荷所作之功， $E = QV$, Q (電荷,庫倫),
 V (電壓,伏特)

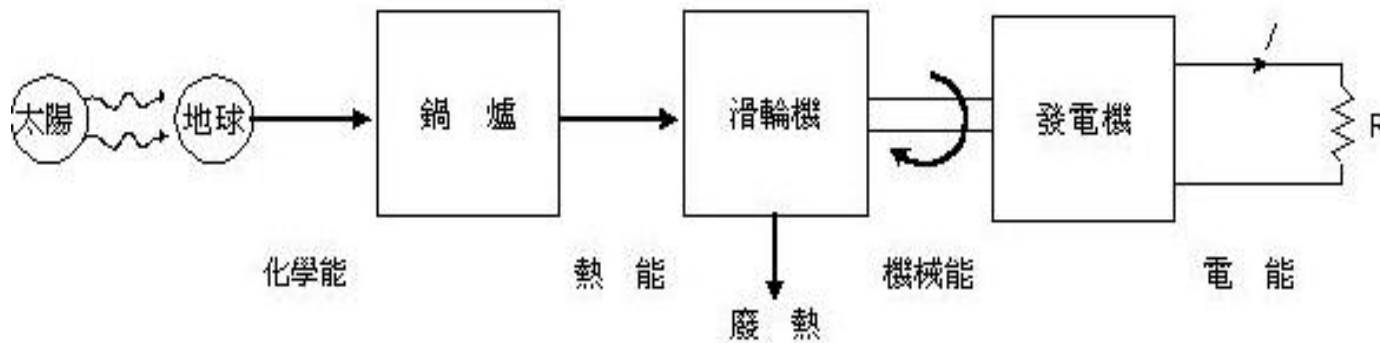
➤ 電磁輻射：

太陽能量照射道地球及其他星球即為電磁
輻射能量的傳遞。

$E = h\nu$, h (蒲郎克常數, $6.62 \times 10^{-34} \text{J.s}$),
 ν (頻率, Hz)

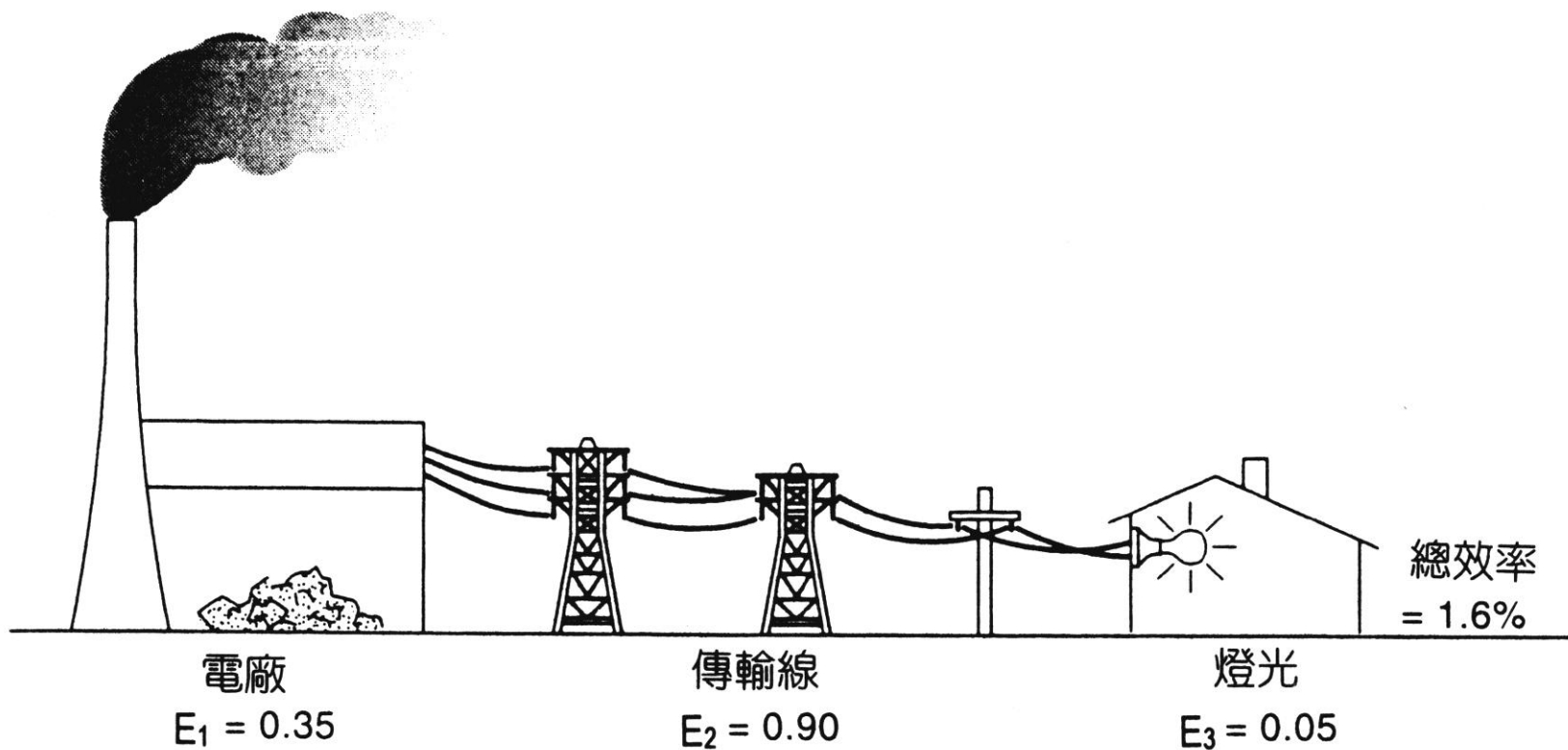


► 能量轉換說明圖



$$\text{能源轉換效率 } (\eta) = E_{\text{out}} / E_{\text{in}} \times 100\%$$

能源運送與運用之總效率



$$\text{總效率} = E_1 \times E_2 \times E_3 = 0.35 \times 0.90 \times 0.05 = 0.016$$

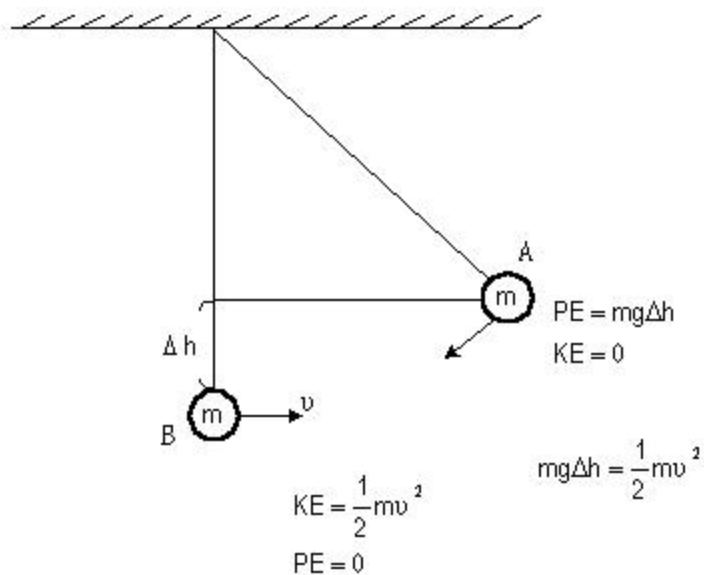
各種能源設備之能源轉換過程與轉換效率

名 稱	能源轉換過程	效 率
發電機	機械能→電能	70~90%
電動馬達	電能→機械能	50~90%
燃氣工業爐	化學能→熱能	70~95%
風力發電機	機械能→電能	35~50%
化石燃料電廠	化學能→熱能→機械能→電能	30~40%
核電廠	核能→熱能→機械能	30~35%
汽車引擎	化學能→熱能→機械能→電能	20~30%
日光燈管	電能→光能	20%
白熾燈	電能→光能	5%
太陽電池	光能→電能	5~28%
燃料電池	化學能→電能	40~60%

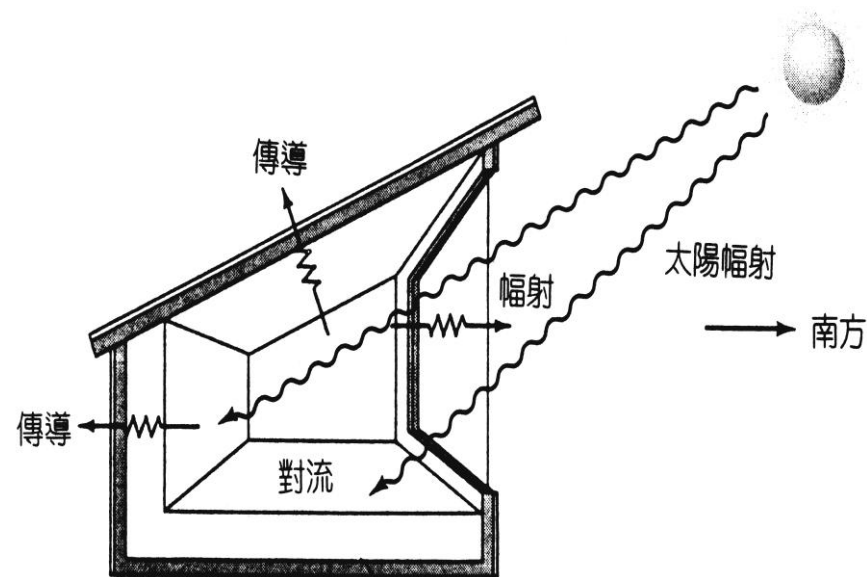
資料來源：Hinrichs and Kleinbach, 2002。

熱力學第一定律

► 能量守恆



單擺運動



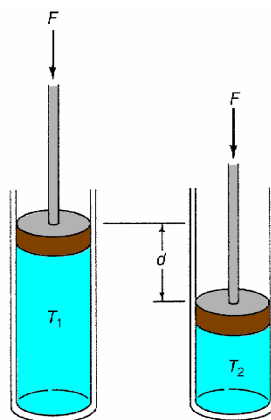
溫室所接受的能量=儲存於內部空間能量+藉由傳導、對流或輻射方式向外部傳遞能量

熱力學第一定律

► 功和熱

在一系統所作的功加上添增的熱能將等於該系統總能的變化量

$$\Delta E = W_{\text{on}} + Q_{\text{to}}$$



$$W_{\text{on}} = F \times d = \Delta TE$$

腳踏車唧筒。系統作功（壓下把柄）使得空氣產生熱能。

