

綠能與環境

再生能源開發應用-太陽水力能



教師：吳仁明 助理教授

再生能源

- 再生能源
- 太陽能
- 水力
- 風力
- 地熱
- 海洋能
- 生質能



討論

- 傳統能源將逐漸改為再生能源？
- 何謂太陽能？
- 台灣適不適合水力發電？

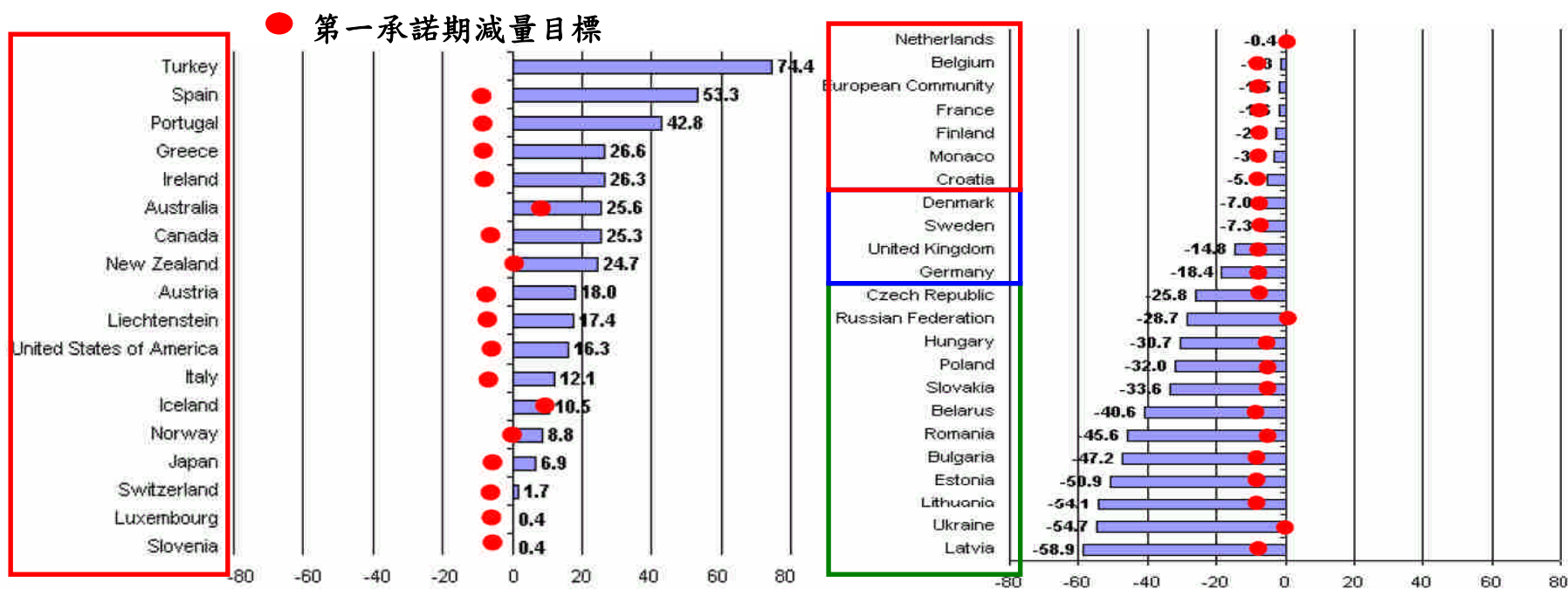
一、全球溫室氣體減量趨勢

■ 京都議定書

1. 1997年12月公約第三次締約國會議通過京都議定書，規範38個工業化國家與歐盟，應在2008-2012年將溫室氣體排放降至1990年水準平均再減5.2%。

2. 規範對象為附件一國家(Annex I)，採差異減量目標，以1990年排放水準為基準。

附件一國家中以德國、英國減量最具成效，已達成京都目標。



資料來源：FCCC/SBI/2007/30, National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2005, 24 October 2007.

工研院(2008)，聯合國氣候變化綱要公約整體因應策略研析

二、全球再生能源發展趨勢

- 2004~2030年能源需求，IEA預估年均成長率為 1.6%
- 天然氣、水力及其他再生能源之平均成長率均高於2%

(百萬噸油當量)

| | 2004 | 2010 | 2015 | 2030 | 2004-2030* |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| 煤 炭 | 2,773 | 3,354 | 3,666 | 4,441 | 1.8% |
| 石 油 | 3,787 | 4,366 | 4,750 | 5,575 | 1.3% |
| 天然氣 | 2,311 | 2,686 | 3,017 | 3,869 | 2.0% |
| 核 能 | 718 | 775 | 810 | 861 | 0.7% |
| 水 力 | 243 | 280 | 317 | 408 | 2.0% |
| 生質能 | 1,172 | 1,283 | 1,375 | 1,645 | 1.3% |
| 其他再 生能源 | 55 | 99 | 136 | 296 | 6.6% |
| 合 計 | 11,059 | 12,842 | 14,071 | 17,095 | 1.6% |

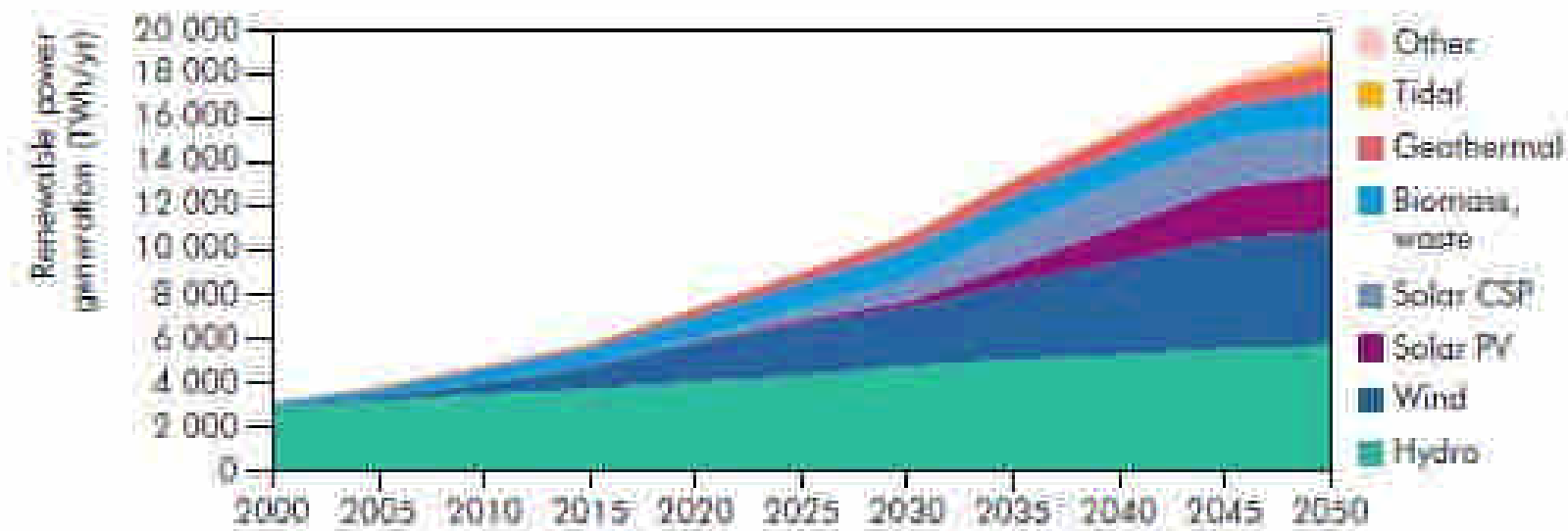
*：年平均成長率

資料來源：IEA, World Energy Outlook 2006

■ 依IEA2008年能源技術評析情境分析，預估再生能源發電占總發電量比例將由2005年的18%提升至2050年的46%。

- 水力發電全程發展平穩。
- 2020年之前，再生能源發電主要為生質能與風能
- 2020年以後，太陽能發電開始明顯增加。
- 2050年水力發電、風力發電及太陽能發電為再生能源發電三大主要來源。

再生能源發電成長趨勢情境分析(2000年~2050年)



■ 各主要國家再生能源發展目標(占總發電量比重)

| 國別 | 2004/2005 | 發展目標(目標年) |
|--------|-------------------------------|--|
| 丹麥 | 23.1% (2005) | 29.0% (2010) |
| 德國 | 10.4% (2005) | 12.5% (2010) |
| 法國 | 11.0% (2005) | 21.0% (2010) |
| 荷蘭 | 6.9% (2005) | 9.0% (2010) |
| 比利時 | 1.8% (2005) | 6.0% (2010) |
| 義大利 | 15.3% (2005) | 25.0% (2010) |
| 英國 | 4.1% (2005) | 10.0% (2010) |
| 歐盟-25國 | 13.7% (2004) | 21% (2010) |
| 日本 | 占總初級能源供給3.2%(2005)，不含廢棄物3.0%。 | 12,320千瓩(2010)占總初級能源供給7.0%(2010) |
| 美國 | 占總初級能源供給4.7%(2005)，不含廢棄物4.4%。 | 占總初級能源供給15% (2020)，至2012年使用75億加侖的生質酒精及生質柴油 |
| 澳洲 | 占總初級能源供給5.5%(2005)，不含廢棄物5.4%。 | 每年發電量9,500百萬度(2010) |
| 韓國 | 占總初級能源供給1.2%(2005)，不含廢棄物0.5%。 | 占總初級能源供給5% (2011) |
| 中國 | 占總初級能源供給7%(2004) | 占總初級能源供給20% (2020) |

資料來源：彙整IEA資料

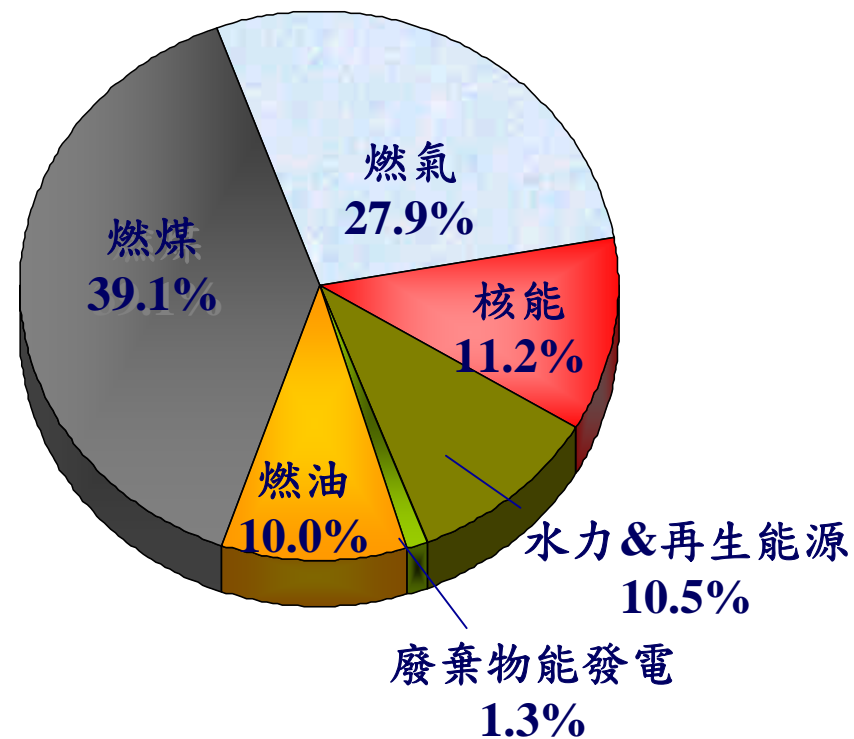
台灣再生能源發展契機

一、發電結構

(一) 96年我國發電裝置容量
38,105千瓩。

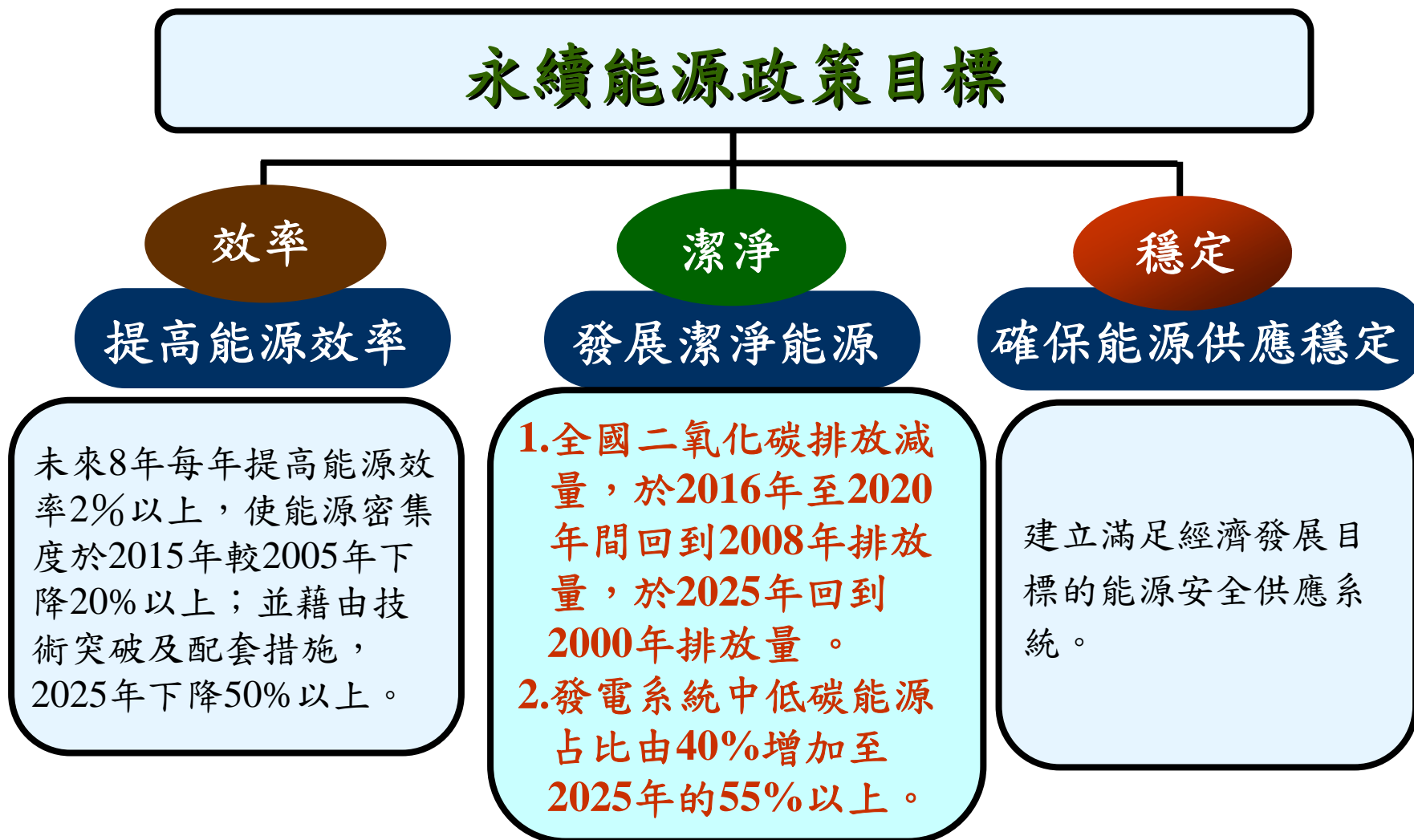
(二) 我國電力供給結構以燃煤
火力為主，占53.63%。

(三) 面對國內外溫室氣體減量
壓力，需發展各項低碳能
源，以降低發電部門CO₂
排放。



2007年
發電裝置容量

二、低碳能源目標



三、再生能源發展目標

積極發展無碳再生能源，有效運用再生能源開發潛力，於**2025年**占發電系統的**15%**。

以風力發電、太陽光電、生質能為主要推動項目，致力技術研發降低成本及提高設置誘因，並輔以推動其他再生能源發電如地熱、海洋能、氫能等，全面有效運用再生資源，以達目標。

我國再生能源推動現況與未來發展目標

| 年 再生能源 | 2007 | | 2010 | | 2025 | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | 裝置容量 (萬瓩) | 比例 (%) | 裝置容量 (萬瓩) | 比例 (%) | 裝置容量 (萬瓩) | 比例 (%) |
| 1. 慣常水力發電 | 192.2 | 5.0 | 216.8 | 5.7 | 250 | 4.4 |
| 2. 風力發電 | 28.16 | 0.7 | 98 | 2.6 | 300 | 5.3 |
| 3. 太陽光電 | 0.21 | 0.0 | 3.1 | 0.1 | 100 | 1.8 |
| 5. 生質能發電 | 63.7 | 1.7 | 74.1 | 1.9 | 140 | 2.5 |
| 4. 地熱發電 | — | — | — | — | 15 | 0.3 |
| 6. 燃料電池 | — | — | — | — | 20 | 0.4 |
| 7. 海洋能發電 | — | — | — | — | 20 | 0.4 |
| 合計 | 284.3 | 7.5 | 392 | 10.3 | 845 | 15.1 |
| 8. 太陽能熱水器 | 1.66百萬平方公尺 | | 2105百萬平方公尺 | | 4.09百萬平方公尺 | |

台灣再生能源產業發展

再生能源發展-歐盟

- 1996的6%提升到2010年的12%
- 再生能發電量1997的14%提升到2010年的22%
- 主要是生質能與風力發電

再生能源發展-美國

- 太陽能發電2020年達15%
- 2020年美國太陽能發電將佔全球50%
- 2020年再生能源發電（不計水力）增長56%

一、契機

- (一) 在全球氣候變遷與節能減碳趨勢中，各國積極推動再生能源與節約能源產業，台灣必須快速嵌入全球分工佈局，開創台灣產業發展新領域。
- (二) 台灣天然資源缺乏，但具極佳技術研發與製造能力，發展新能源技術與產業，厚植產業基礎，可望成為能源技術與生產大國。
- (三) 透過能源產業發展計畫，深化能源技術發展，加速產業技術滲透與升級，提升產業價值，引領台灣產業的低碳化及高值化。

二、總體發展策略

(一)基本原則

將依三項原則發展新能源產業：

- 1.本諸「技術研究」、「產業發展」及「能源貢獻」同時並進。
- 2.依照台灣產業比較利益與優勢，順應市場發展趨勢。
- 3.以產業需求為政策導向，並協助產業克服問題。

(二)總體策略

- 1.法規建制：加速完成「再生能源發展條例」立法作業及「能源管理法」修法作業，健全發展機制。
- 2.技術研發：加強投入關鍵技術研發，提高產品自製率，降低製造成本。
- 3.產業價值鏈建構：強化上中下游產業結構、建立具國際競爭力之產業能量、進占國際市場。
- 4.示範推廣：對初期產品/技術提供示範推廣協助(例如太陽光電、燃料電池、LED應用等)，擴大內需市場，帶動相關產業發展。
- 5.市場行銷：建立自有品牌行銷、推動創意應用。

再生能源發展目標

- 再生能源發電容量配比達10%為目標。
- 風力發電技術已趨成熟，為近程推動重點。輔以其他再生能源發電如地熱、生質能、水力發電等，全面有效運用再生資源。
- 太陽光電具發展潛力，現階段以加強技術研發，提升技術及扶植國內產業發展為主，使發電成本更具經濟效益，並再全面推廣。
- 持續推動太陽能熱水系統普及運用（截至93年底為131萬平方公尺，每年預計以10萬平方公尺增加）。

太陽能

- 太陽能是太陽內部連續不斷的**核聚變反應**所產生的能量。儘管太陽輻射到地球大氣層的能量僅為其總輻射能量（約為 3.75×10^{26} W）的 22 億分之一，但已高達 173,000 TW，相當於**每秒鐘燃燒 500 萬噸煤**。
- 地球上的風能、水能、海洋溫差能、波浪能和生物質能以及部分潮汐能都是源自於太陽
- 地球上的化石燃料，如煤、石油、天然氣等，也是遠古以來貯存下來的太陽能。

太陽能 轉換太陽能的方式有兩種

1. 收集熱能

- 小規模的例如家用的太陽能熱水。
- 大規模的集熱式太陽能發電廠，將太陽光以反射鏡集中，產生高熱使水汽化產生蒸汽，進而推動渦輪發電機產生電力。

太陽能 轉換太陽能的方式有兩種

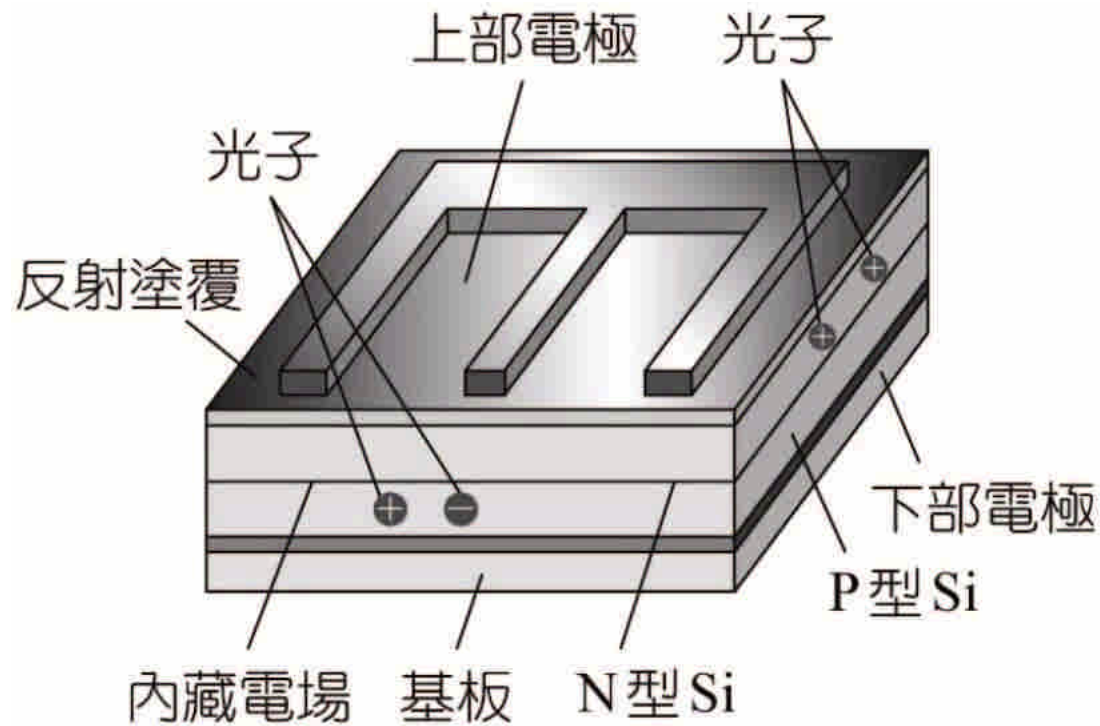
2. 轉換光能

- 利用太陽能電池板將光能直接轉換為電能。
- 較小型的如電子計算機上的太陽能電池板
- 較大型的如在房子貼上許多太陽能板。



太陽能電池之發電原理

利用太陽光照射至半導體光電材料上，由太陽輻射提供的能量造成電子流動而直接轉化成電能



太陽能電池

- 在太陽能電池元件研製方面，從自行在實驗室研製效率4%之小面積非晶矽太陽能電池，經技術改良後將非晶矽太陽能電池之效率提升至**10.3%**，已接近工業先進國家研製 **12-13%**單接面非晶矽太陽能電池之技術水準。



太陽能

- 於偏遠及高山地區進行太陽光發電系統之推廣應用。
- 太魯閣國家公園內設立太陽光發電系統供隧道照明、語音解說機電力及在奇萊、南湖大山設立太陽光電能避難示範小屋，並進行太陽能通訊系統研究發展。



太陽能優缺點

- 其優點有四

1. 永續性的豐富能源。
2. 取得能源容易。
3. 無污染。
4. 不會增加地球的熱負荷量

- 亦有三項缺點

1. 能量密度比較低。
2. 太陽能是間歇性能源。
3. 裝置費用與成本較高。

太陽光能之應用

1. 民生相關應用。
2. 建築與家用電力應用。
3. 交通與道路應用。
4. 通訊系統應用。
5. 農林漁牧與偏遠地區應用。
6. 緊急與防災應用。
7. 國防與太空應用。
8. 結合其他能源應用。

水力發電

- 運用水的位能是和動能轉換成電能來發電的方式。以水力發電的工廠稱為水力發電廠，簡稱水電廠，又稱水電站
- 水的位差在重力作用下形成動能，從河流或水庫等高位水源處向低位處引水，利用水的壓力或者流速衝擊水輪機，使之旋轉，從而將水能轉化為機械能，然後再由水輪機帶動發電機旋轉，切割磁力線產生交流電。

國內外水力發電之現況

一、台灣水力發電現況

- 台灣地區河川之特性為短、小、湍、急，具經濟價值之河川多已開發，水力蘊藏量估計 451 萬千瓦，主要分布於大甲溪、濁水溪等幾條主要河川。
- 截至**94年12月**，台灣大小水力電廠合計**42座**，佔電力系統之**13%**。

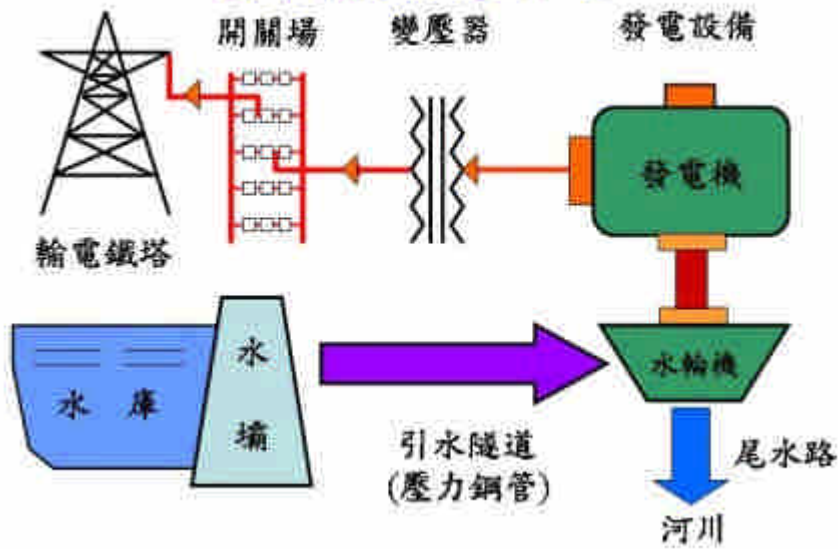
國內外水力發電之現況

二、國外水力發電現況

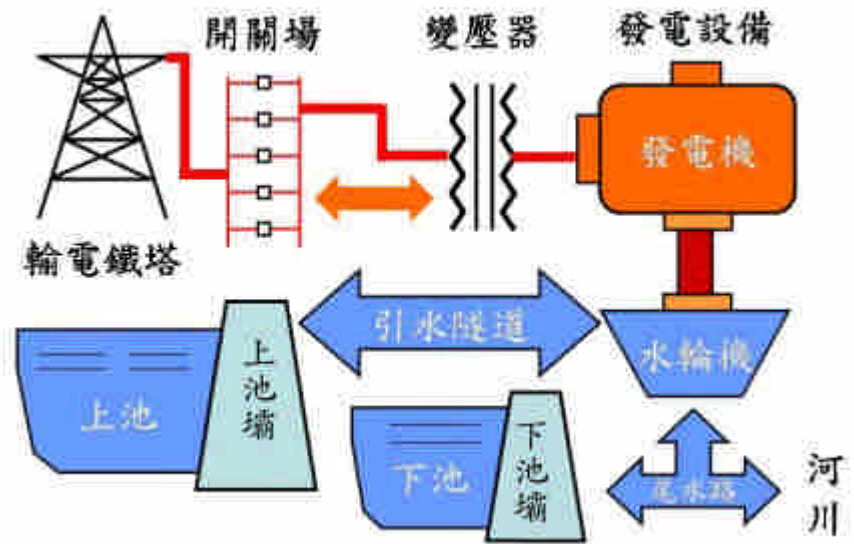
- 全世界最大的水力，是中國大陸的三峽水電站，其次分別為加拿大、美國、巴西與俄羅斯，為水力發電前五名的國家，裝置容量**30,475萬瓦**，約佔全球的**57.7%**。

水力發電

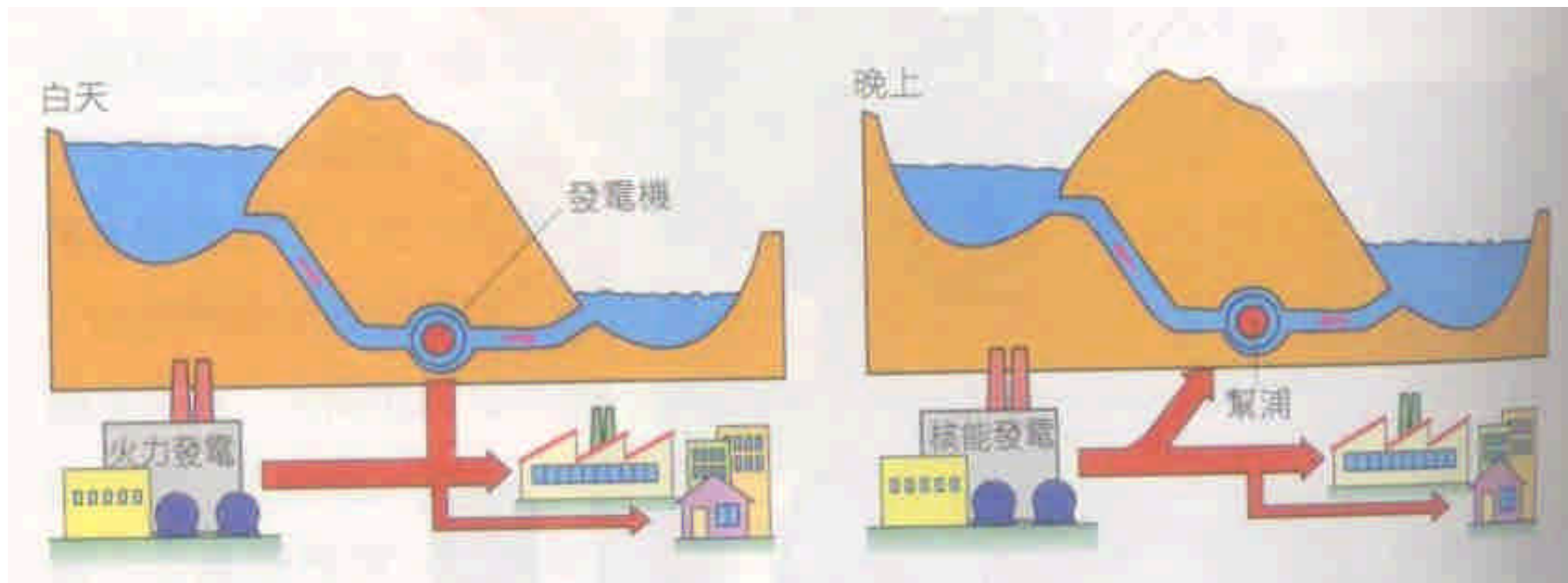
慣常水力發電流程圖



抽蓄水力發電流程圖



抽蓄發電



明潭抽蓄發電



日月潭/觀光局照片

<http://www.sunmoonlake.gov.tw/>



待續

還有更精采的內容...