

# 第三章 能源

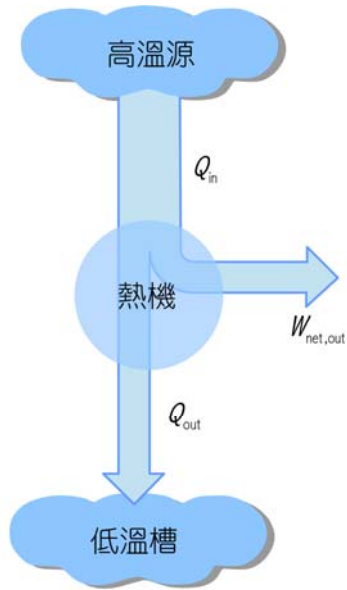
- 火力發電
- 水力發電
- 核能發電
- 再生能源

# 能 源

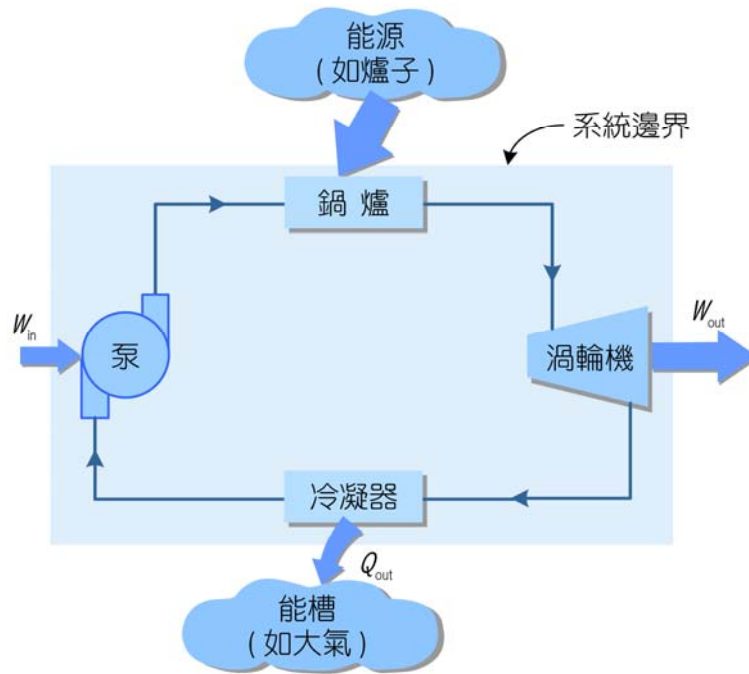
- 具備作功 (**work**) 本領的，就是能
- 早期以獸力、人力、風力 ( 風車 )、水力 ( 水車 ) 等自然力替我們工作。
- 蒸汽機改良以後，化石燃料產生熱，熱能開始為我們大量的工作。

# 發電的科學原理

- 熱力學第二定律：化石燃料、核燃料，皆以熱能的轉換動能為發電裝置
- 楞次定律 線圈繞著轉軸轉動，磁鐵會使線圈內產生電流流動



(a)



(b)

**圖3.1** (a) 熱力學第二定律中，熱量產生功的過程會流失一些熱量進入低溫環境。(資料來源：高立圖書，熱力學概論，第196頁，圖5.9)；(b) 蒸汽發電渦輪機。(資料來源：高立圖書，熱力學概論，第197頁，圖5.10)



圖3.2 座落在墾丁海邊的核三廠

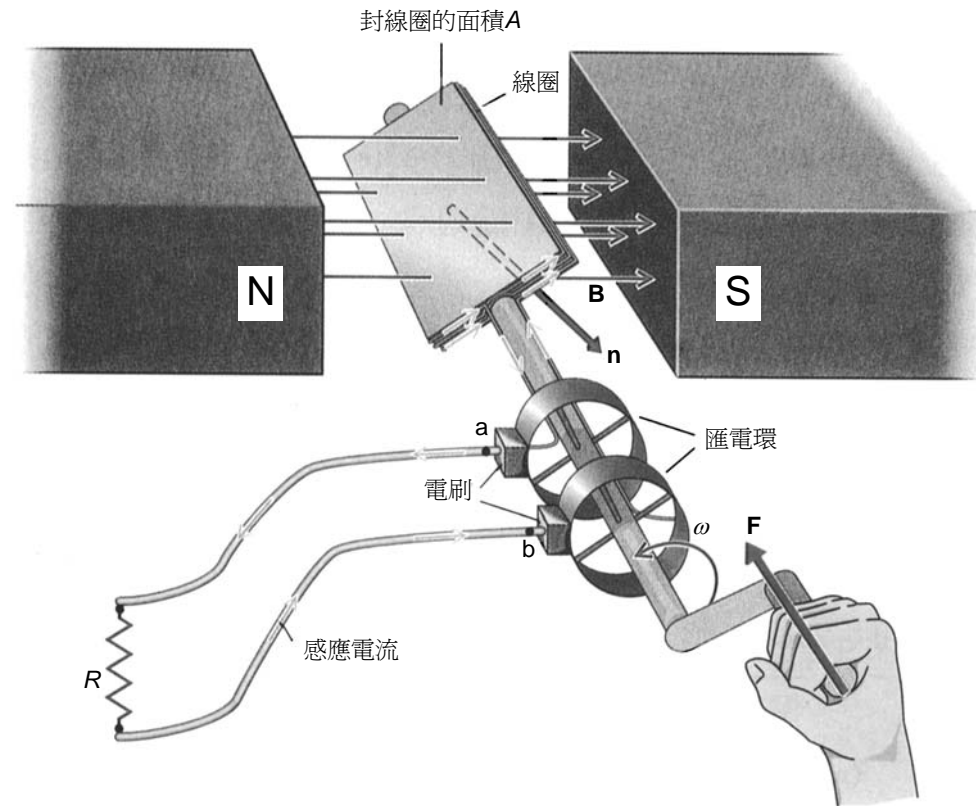


圖3.3 銅線圈位在兩磁鐵間。(資料來源：高立圖書，物理(下)，第647頁，圖21-12)

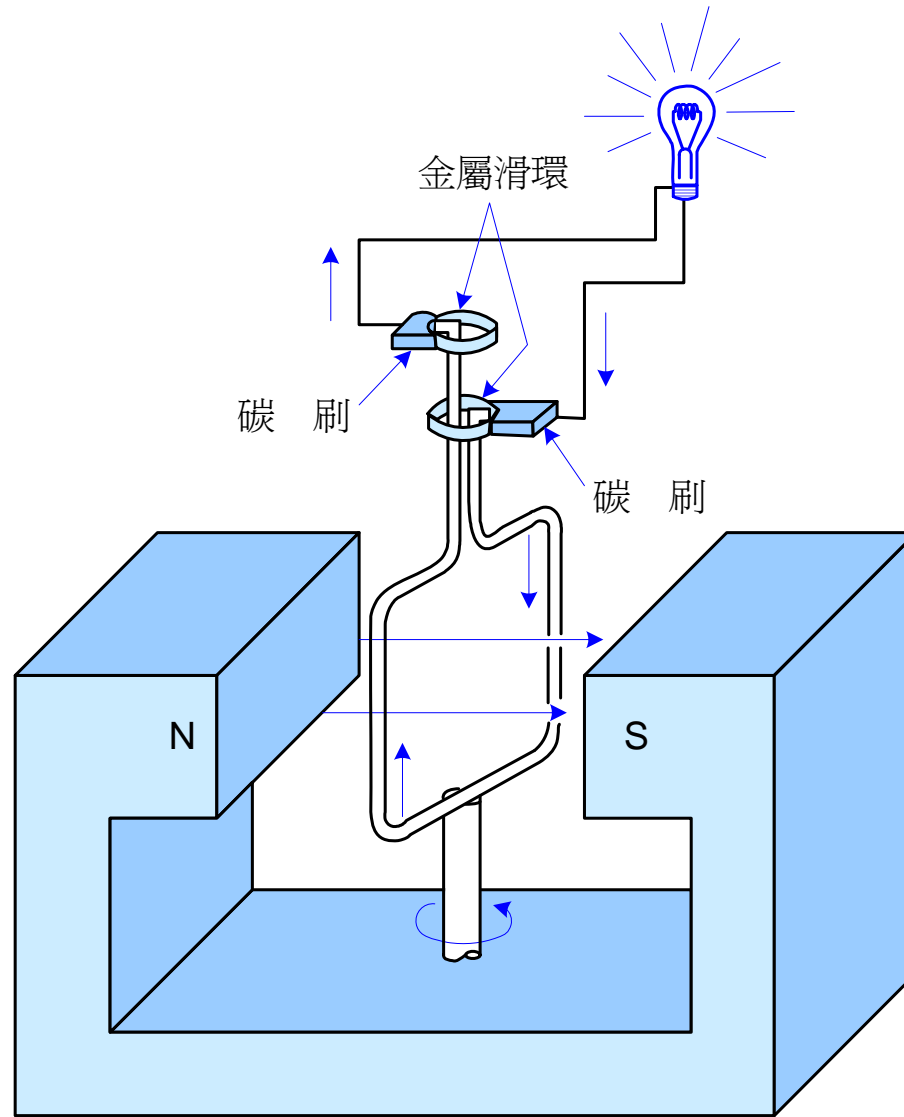


圖3.4 發電機的構造圖。(資料來源：高立圖書，能源概論，第8-2頁，圖8-1A)

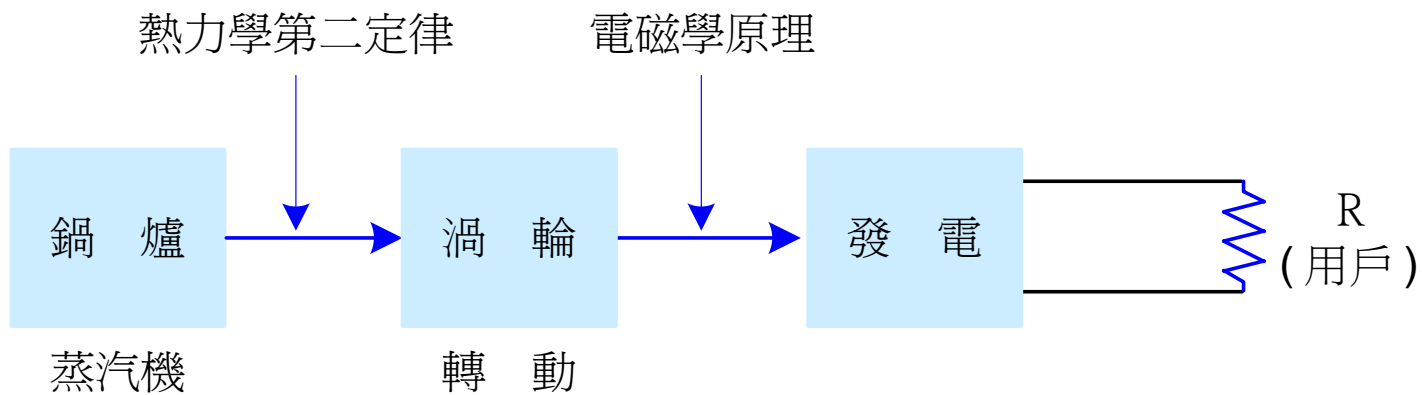


圖3.5 能量的轉換與電能的產生

表 3.1 關於能源的一些單位 ( 瓦為每秒消耗 1 焦耳能量 )

|      | 定 義              | 單 位                    |
|------|------------------|------------------------|
| 熱 量  | 使 1 克水升高 1°C     | 卡 cal                  |
| 能 量  | 用 1 牛頓力使物移動 1 公尺 | 焦耳 Joule               |
| 功 率  | 每秒作功 1 焦耳        | 瓦 (Watt)               |
| 1 度電 | 1 瓩的電器，使用 1 小時   | 瓩 - 小時 (= 3600000 焦耳 ) |



# 火力發電

- 台灣主要的電力來源，約佔總體發電量的70%
- 利用煤炭、重油（或柴油）、天然氣
- “經濟”（發電成本小）的能源
- 溫室效應與酸雨等大氣污染的主要來源

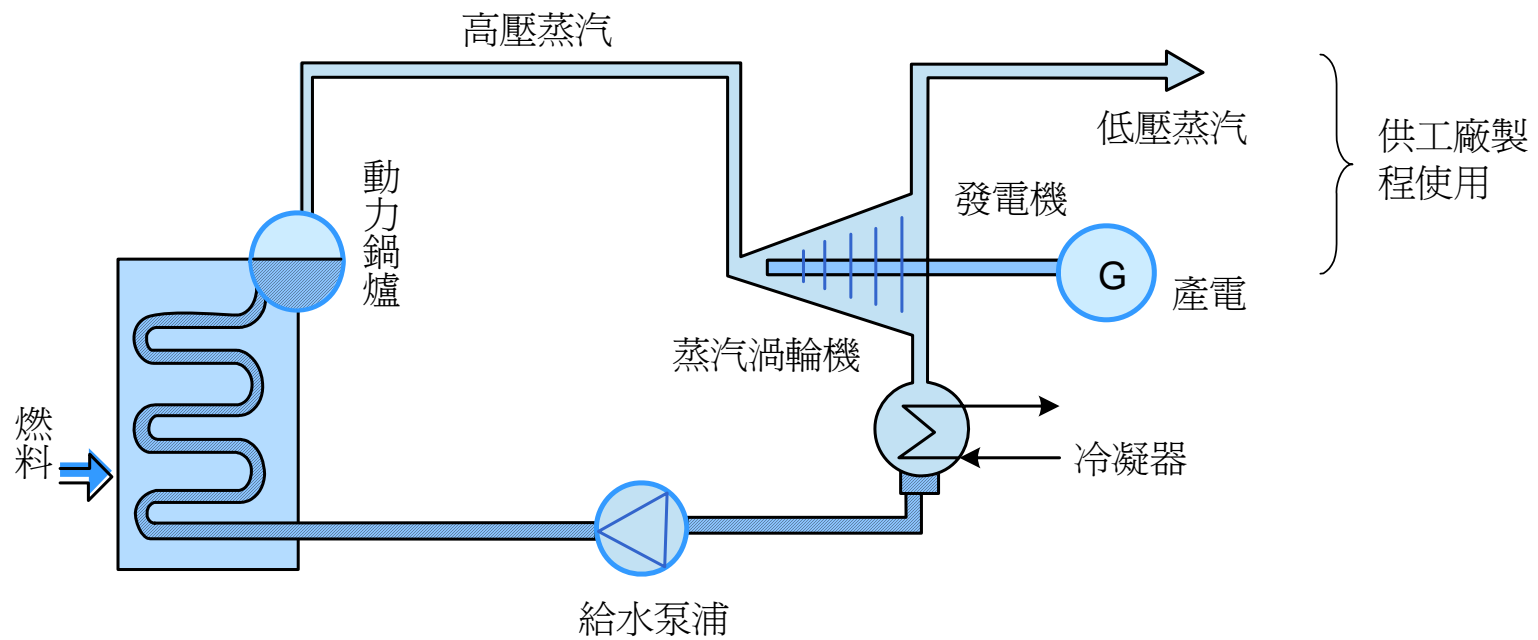
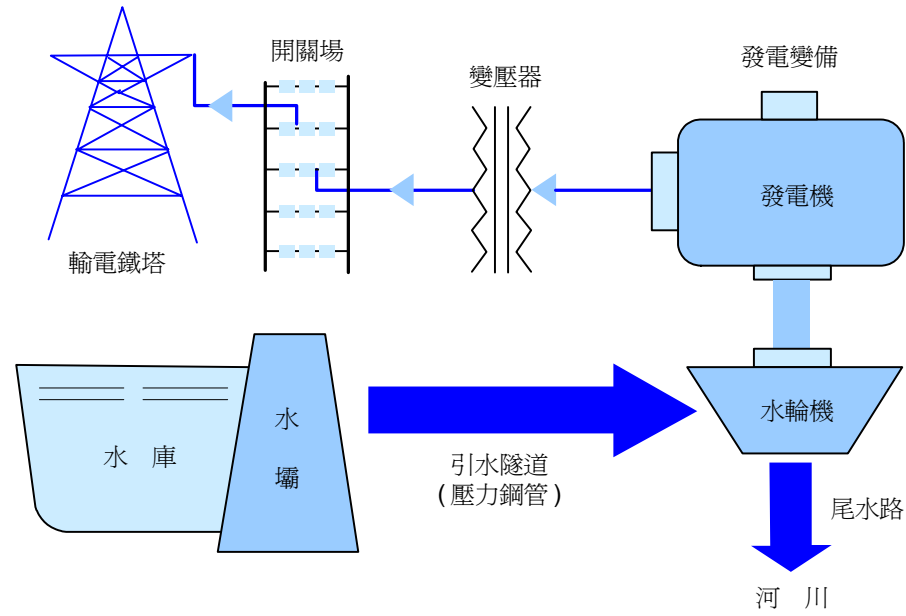


圖3.6 火力發電廠的電能產生。(資料來源：高立圖書，能源概論，第8-7頁，圖8-2.B(a))

# 水力發電

- 四十座的水力電廠，提供不到百分之十的電力
- 慣常式 與 抽蓄式
- 對生態、古蹟造成影響、淤積
- 蓄水、灌溉、提供水源、觀光

慣常水力發電流程圖



抽蓄水力發電流程圖

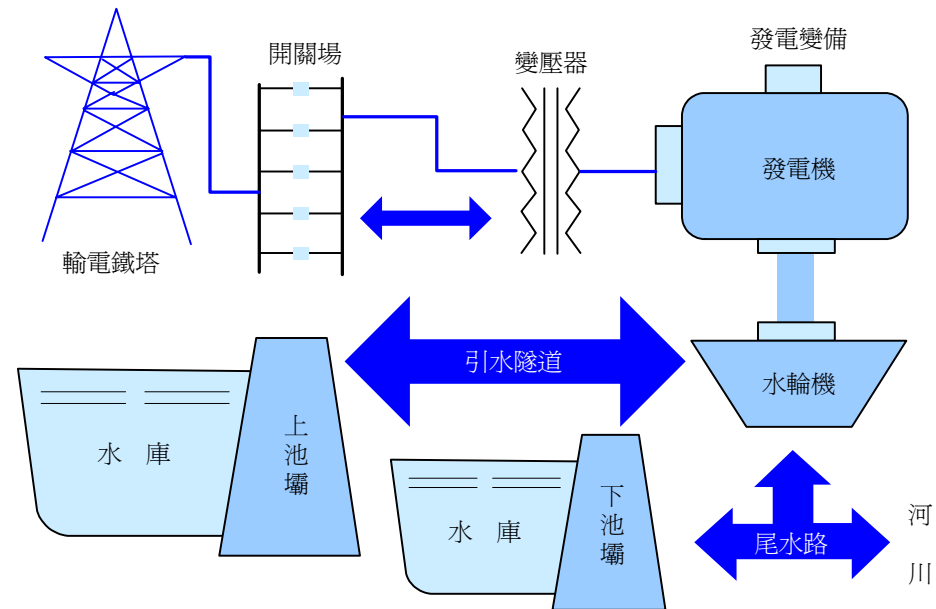


圖3.7 水力電廠的示意圖 (取自台灣電力公司網站)

# 核能發電

- 質量轉換為能量(熱能)
- 沸水式反應爐 台北縣境內的核一、核二廠
- 壓水式反應爐 墾丁的核三廠
- 約佔台灣區發電量的百分之二十四
- 台灣 能源的多樣化
- 放射線的廢料，核能的事務 影響深遠

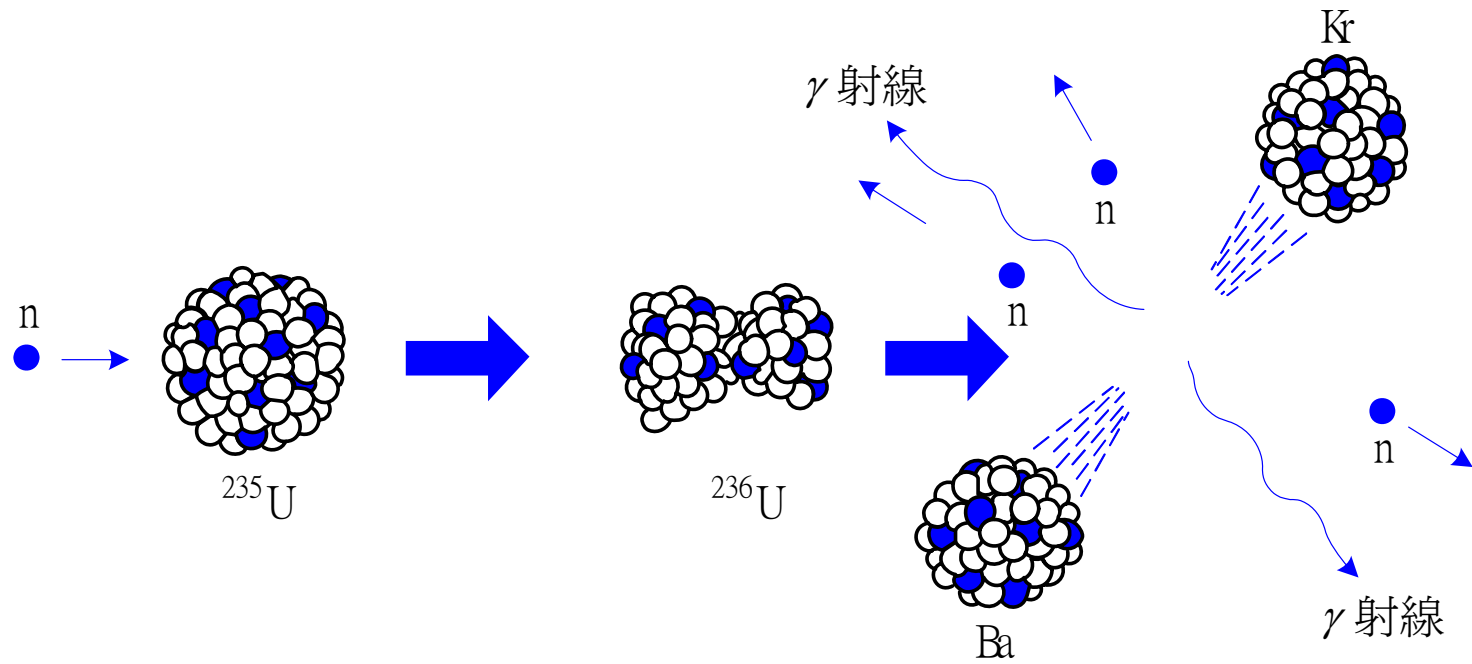
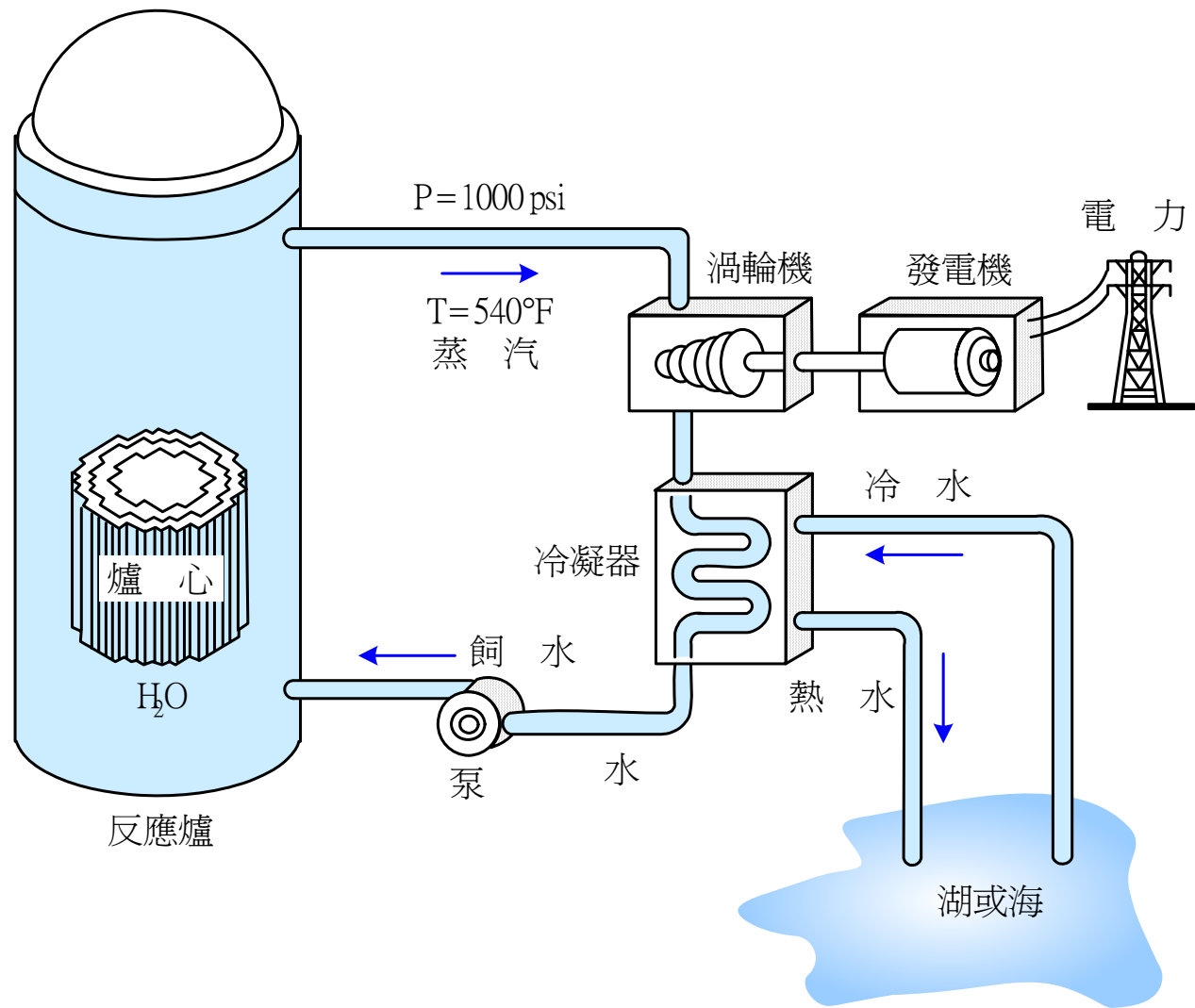
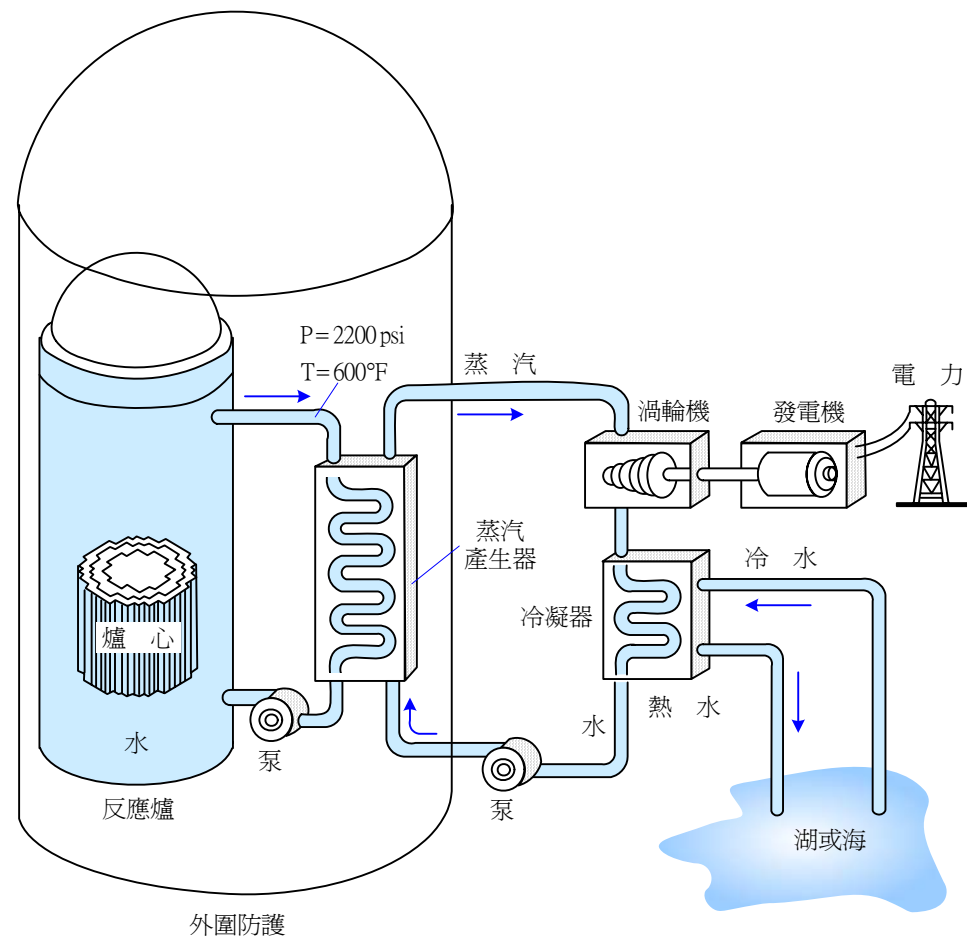


圖3.8 核分裂的示意圖。(資料來源：高立圖書，能源概論，第4-5頁，圖4-2A)



**圖3.9** 沸水式反應爐 (資料來源：高立圖書，能源概論，第4-8頁，圖4-2C)，請注意直接由反應爐衝出的蒸汽。



**圖3.10** 壓水式反應爐 (資料來源：高立圖書，能源概論，第4-10頁，圖4-2D)，蒸汽由蒸汽產生器產生。



# 再生能源

- 太陽能、風力、水力、

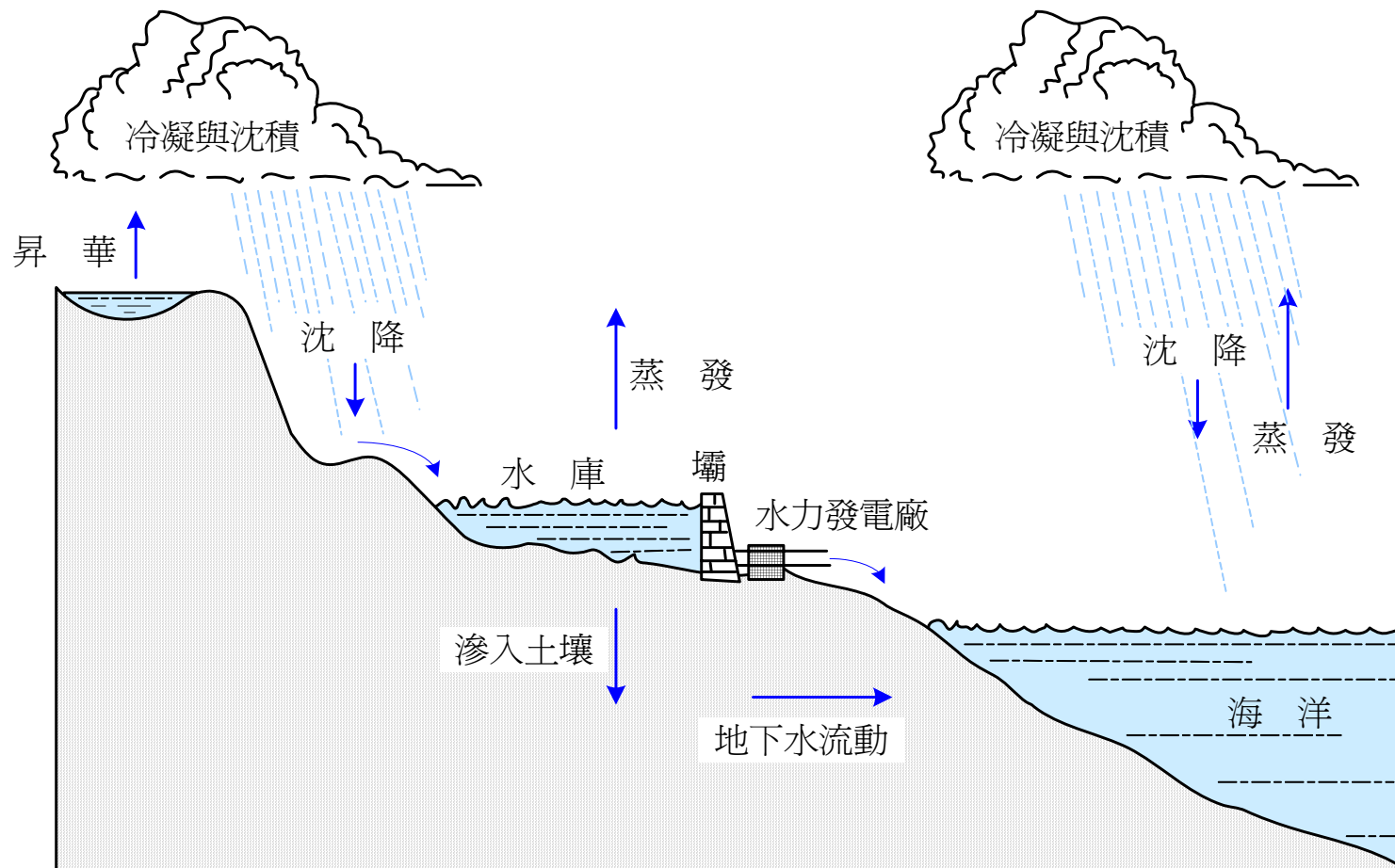


圖3.11 水的蒸氣與降落，及其和水力發電的關係。(資料來源：高立圖書，能源概論，第6-3頁，圖6-1A)

# 風力發電



圖3.12 風力發電

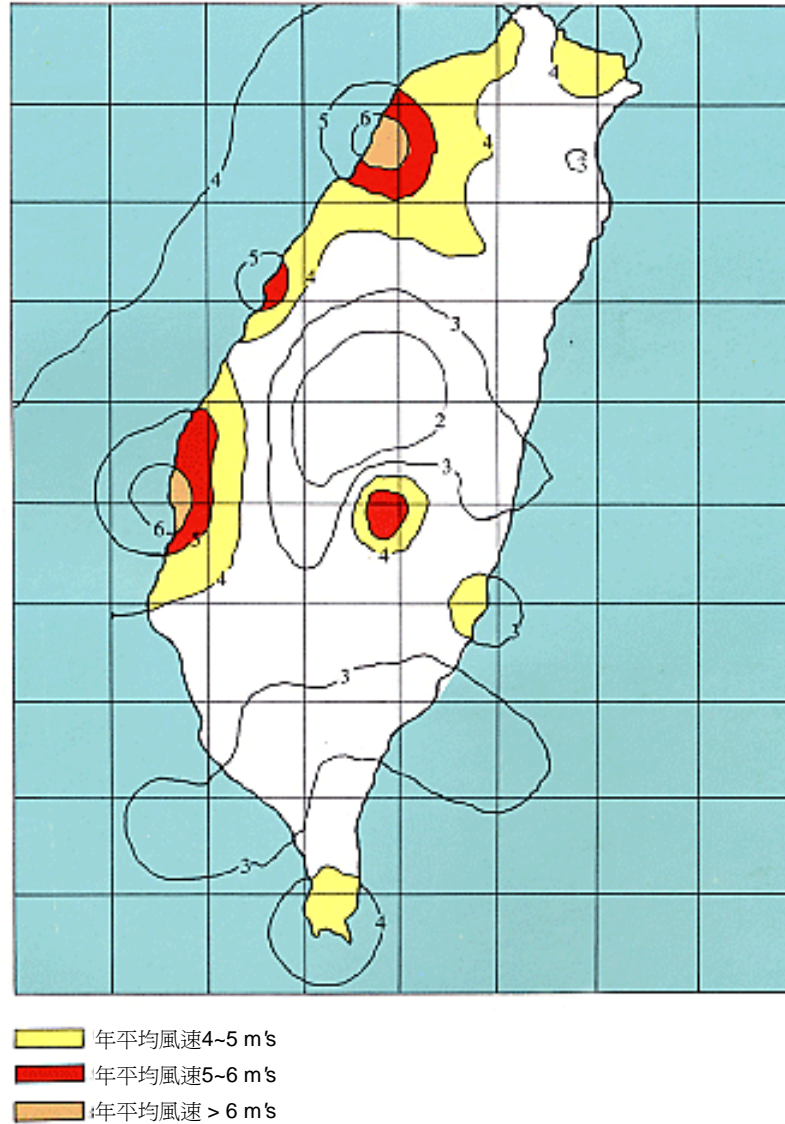
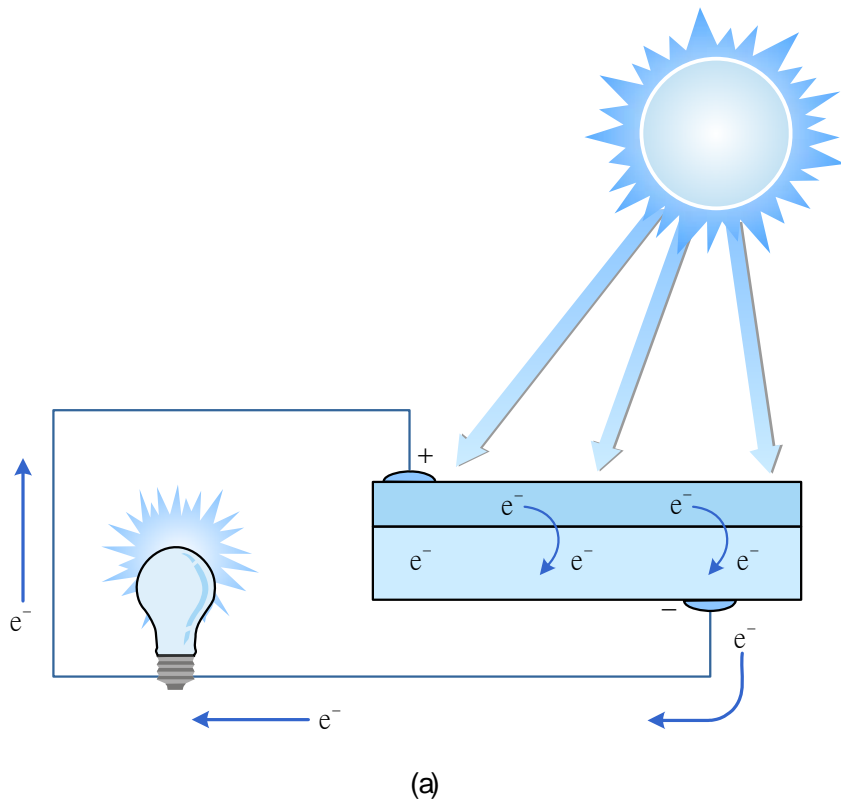


圖3.13 台灣地區的風力資源分布。(資料來源：高立圖書，能源概論，第5-26頁，圖5.2G)

# 太陽能

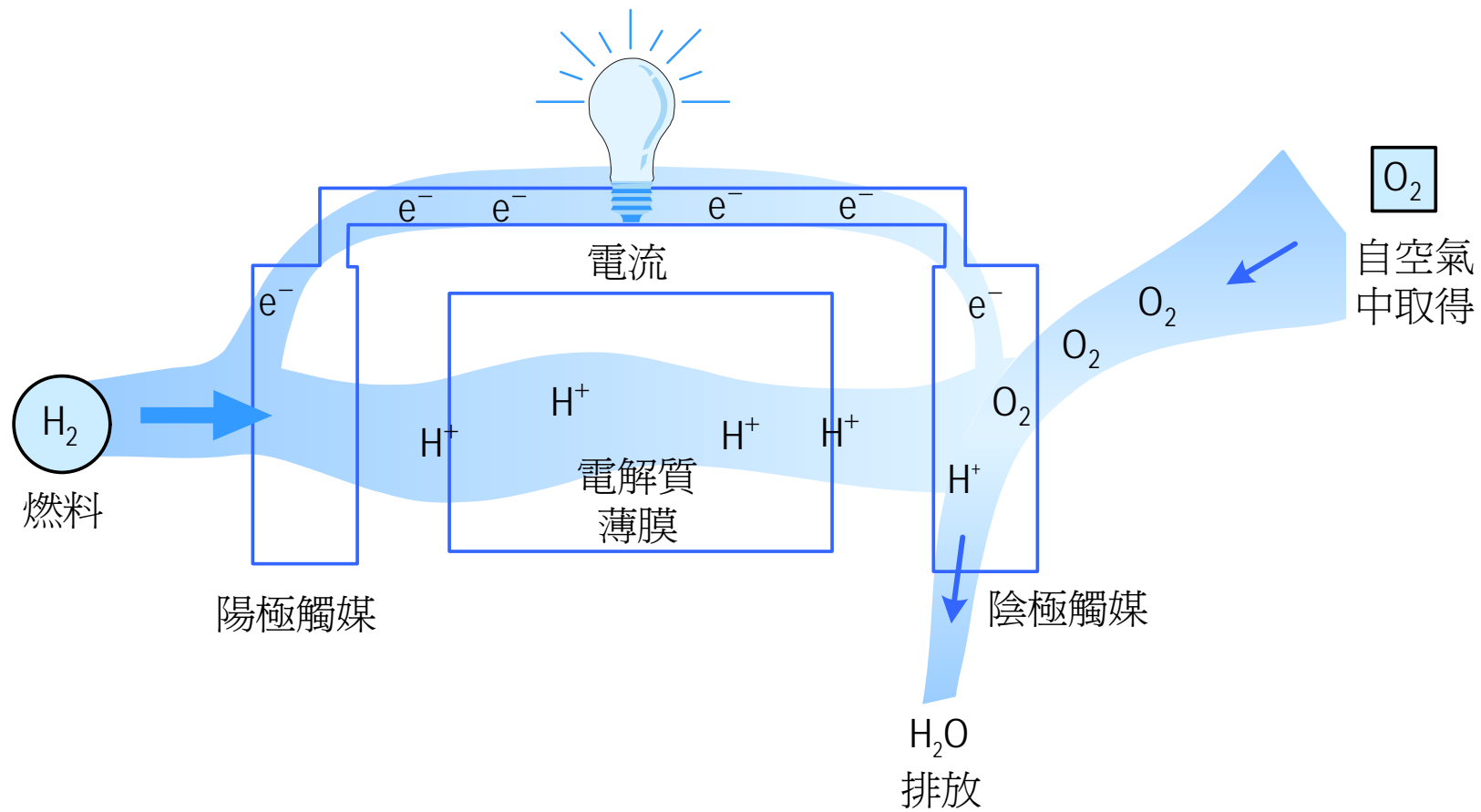
- 太陽光“光電電池”
- 黑色物體上吸收太陽光照射的熱量
- 光電效率仍舊不高
- 設備昂貴



**圖3.14** 太陽光電電池（矽晶片及其的硼）接受陽光照射硼後，對矽晶片釋出電子。（資料來源：高立圖書，環境科學概論，第394頁，圖12.20)



**圖3.15** 太陽光的熱用途，凹面鏡將太陽光聚於中心部位的液體內，加熱該液體，再傳至水，使水變成水蒸氣發電。(資料來源：高立圖書，環境科學概論，第393頁，圖7.9)



**圖3.16** 氫、氧燃料電池示意圖 (資料來源：高立圖書，能源概論，第8-19頁，圖8-4.A)

## 第三章 習題

- 3.1 生活中使用的能源，分別是由那些自然資源產生的？
- 3.2 生活中，什麼物品的使用會產生水蒸氣？
- 3.3 生活中是否有發電的物品，它們各利用了怎樣的科學原理。
- 3.4 天然氣和氧氣燃燒，產物為水和二氧化碳，可以寫成  $a\text{CH}_4 + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{CO}_2 + d\text{H}_2\text{O}$ ，試以質量不滅定律，求a,b,c,d各為多少。
- 3.5 討論水庫的效用及其造成環境的影響。
- 3.6 愛因斯坦的質能守恆公式為  $E=mc^2$ ，公尺/秒，試求一公斤的質量消失能轉換為多少焦耳能量。或多少卡的熱量。
- 3.7 上網查詢美國三哩島與蘇聯車諾比核電廠的核能事故，並比較其傷害程度。
- 3.8 長江的三峽大壩是廿一世紀發電的重要事件之一，請上網瞭解其生態影響，發電能力，並簡單說明之。
- 3.9 科技上仍舊有許多能源在開發或已使用中，請上網查詢 (a) 潮汐能；(b) 地熱。