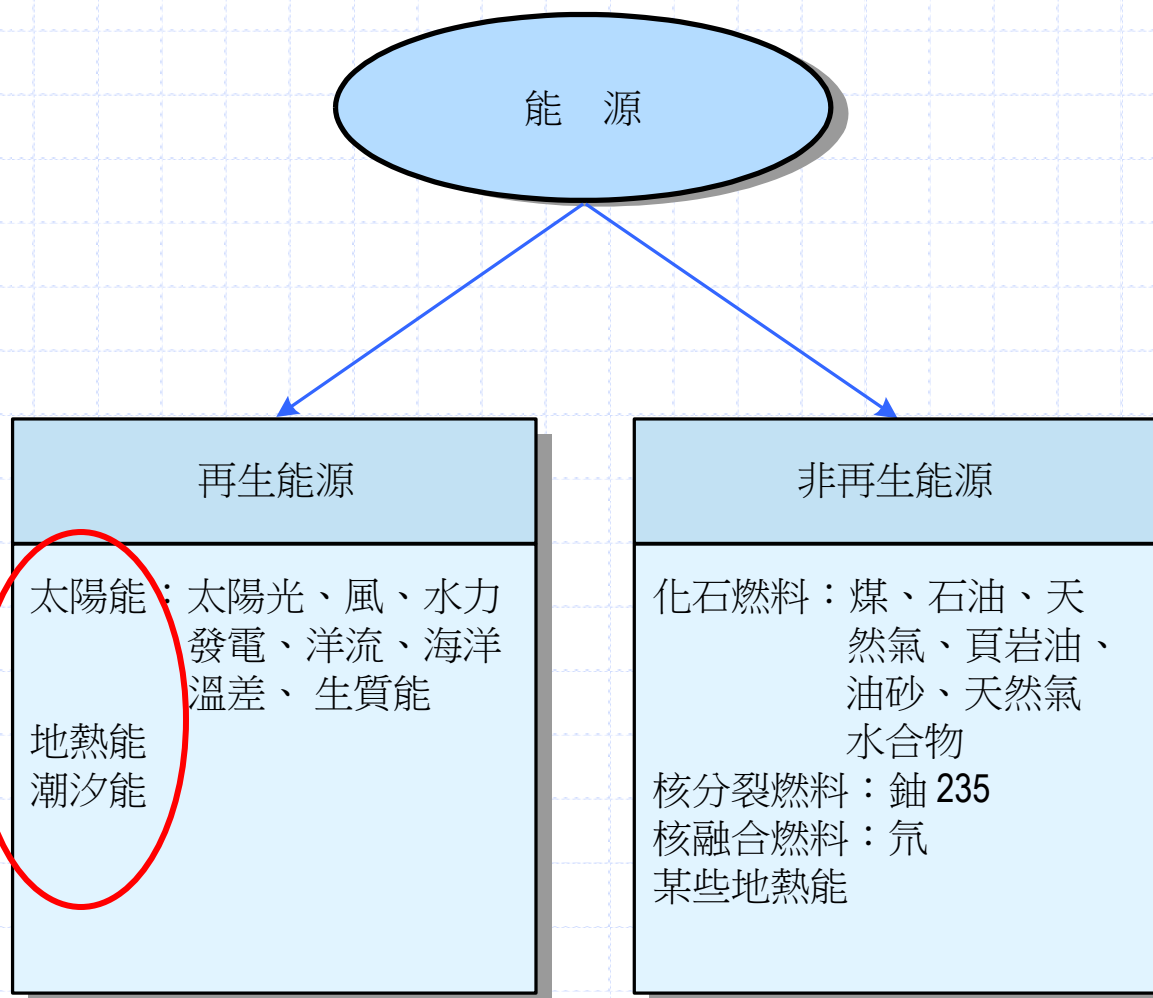


# 第二章 能源概述

- 2-1 能源的分類
- 2-2 能源的形式
- 2-3 能源轉換
- 2-4 能量守恆
- 2-5 能源的單位

# 能源的分類



## 能源的分類

1. 能源依來源或形成條件可分成「**初級能源 (primary energy)**」及「**二次能源 (secondary energy)**」。
2. 初級能源，又稱為「**一次能源**」，係指自然界中以原有的形式存在，**無須任何加工或轉換**就可直接取得的能源，例如化石燃料、核能及生質物等。
3. 二次能源，係指由一次能源經加工**轉換成另一種型態的能源**，例如蒸汽、電力、氫氣、合成氣、生質柴油、生質酒精、焦炭及工業製程中排出的廢熱，如高溫煙氣、廢蒸汽、可燃廢氣等。
4. 一次能源不論經過幾次轉換所得到的另一種能源皆稱為**二次能源**，如水力及火力發電過程中的電能、機械能及熱能等。

## 能源的形式

1. **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。
2. **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。
3. **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。

$$E = mc^2$$

式中  $E$  = 能量，焦耳 (joule)

$m$  = 質量，kg

$c$  = 光速， $3 \times 10^8$  m/s

4. **動能**: 為機械能的一種，當一質量運動時所蘊含的能量。

## 能源的形式

5. **位能**: 亦屬於機械能，其大小與物質於力場中的位置有關。
6. **電能**: 電能猶如水於重力場中。

$$PE = QV$$

式中  $Q$  = 電量，庫倫

$V$  = 電位差，伏特 (Volt)

7. **電磁輻射**: 太陽能量照射到地球及其他星球即為電磁輻射能量的傳遞。

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

式中  $E$  = 光能，Joule

$h$  = 普朗克常數 (Planck's constant)

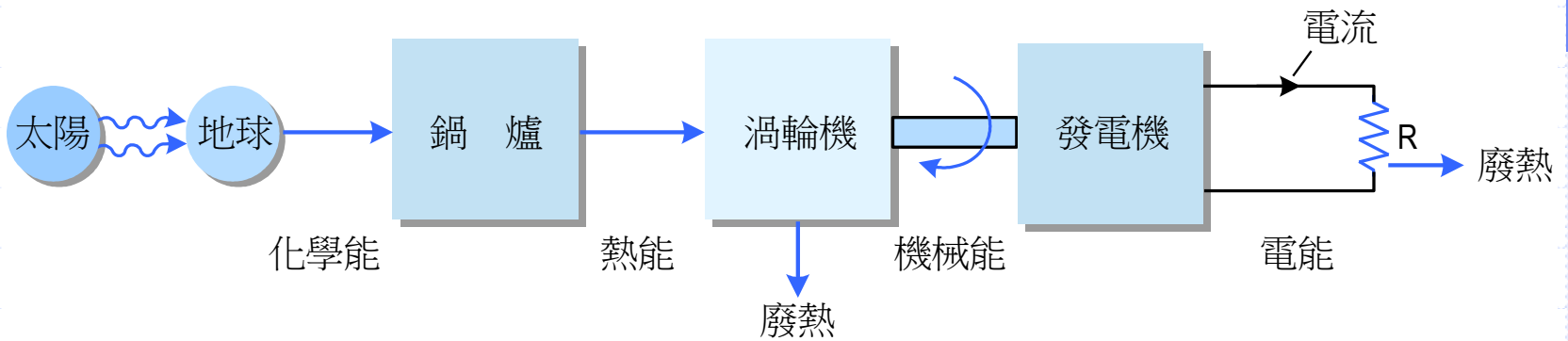
$6.62 \times 10^{-34}$  J.s

$\nu$  = 光波頻率，Hz

$c$  = 光速， $3 \times 10^8$  m/s

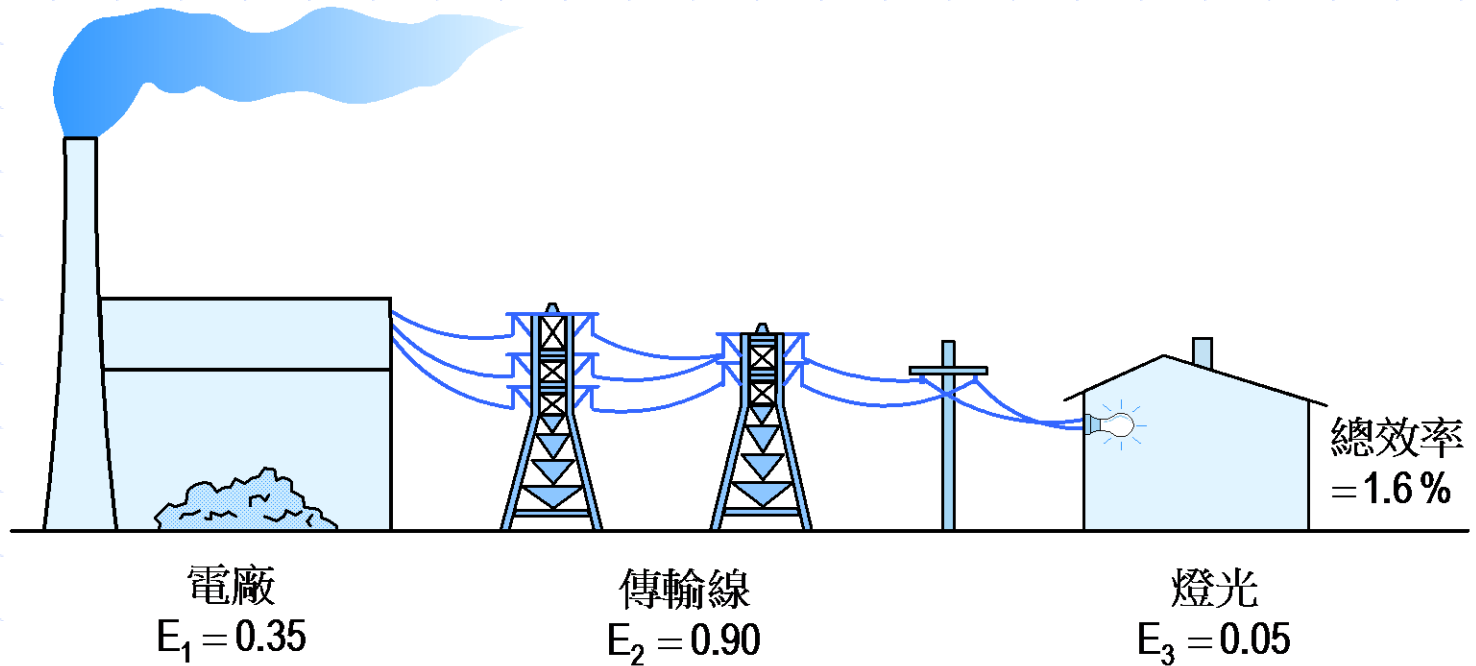
$\lambda$  = 光波長，m

## 能源轉換

能源轉換效率 ( $\eta$ )

$$\eta (\%) = \frac{E_{\text{out}}}{E_{\text{in}}} \times 100\%$$

## 能源運送與運用之總效率



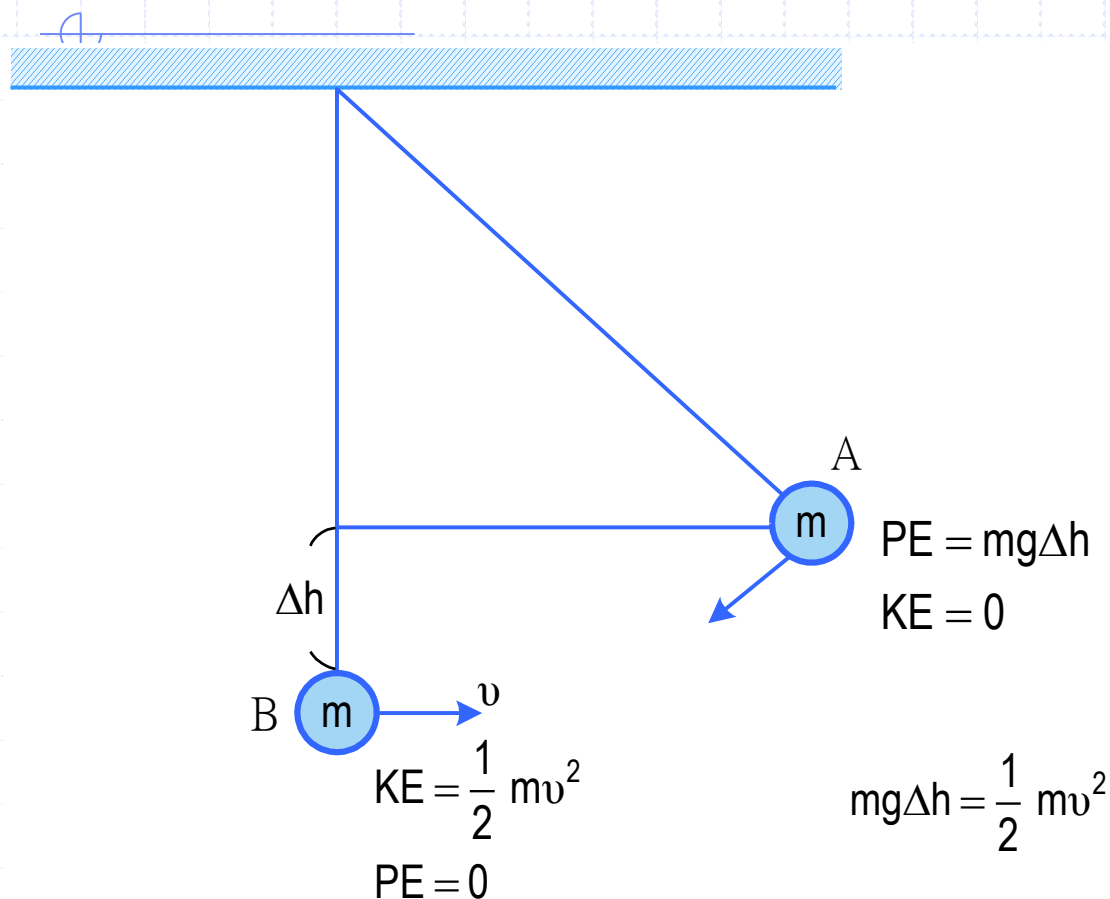
$$\text{總效率} = E_1 \times E_2 \times E_3 = 0.35 \times 0.90 \times 0.05 = 0.016$$

## 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	70~99%
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%

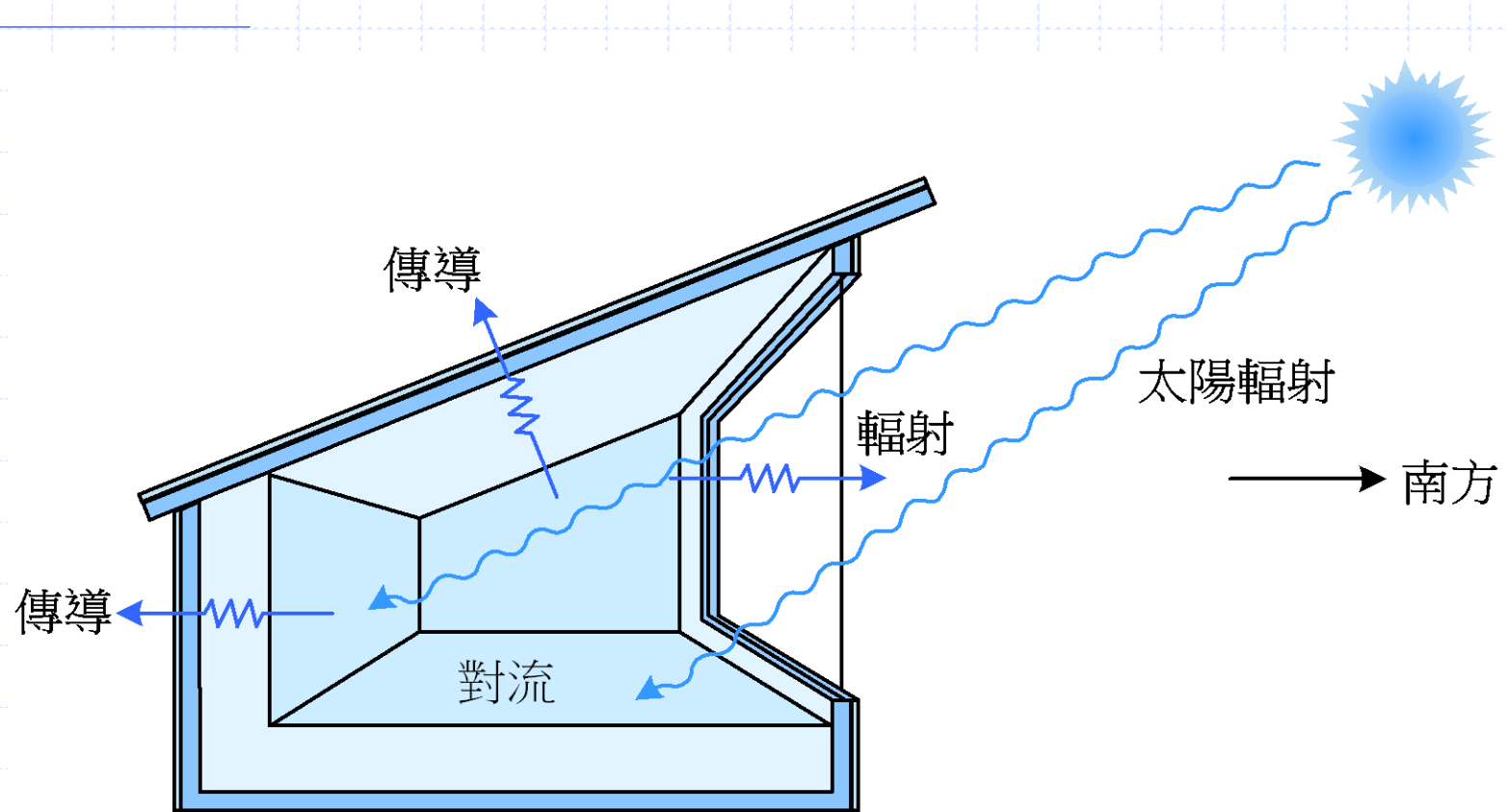


# 能量守恆



假設單擺於運動過程中沒有能量耗損，當該單擺位於最低點（B點）時，其速度是整個運動過程中最快時刻，因而**動能最大**。反之，當單擺移至最高點（A點）時，此時速度為零，即**動能為零**，而所有**能量轉換成位能**，因而單擺位於最高點，此即為單擺的**能量守恆**。

## 能量守恆



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

## 能源的單位

### 1. 焦耳

當一牛頓力作用經過一公尺，能量為一焦耳。

### 2. 卡

1卡定義為使1克水升高 $1^{\circ}\text{C}$ 所需之熱量，其相當於4.184焦耳。  
須注意其不同於攝食常用的大卡，事實上一大卡相當於一仟卡。

### 3. 英制熱單位(Btu)

1 Btu 的定義為使一磅的水升高華氏1度所需之能量，其相當於1,055焦耳，同時也相當於252卡。

### 4. 英呎-磅

1英呎 - 磅定義為1磅力作用1英呎之能量

## 能源的單位

### 5. 電子伏特

1 電子伏特(簡寫為  $1\text{eV}$ )，定義為使一電子通過一伏特電位差所需的能量。因此一電子伏特相當於  $1.602 \times 10^{-19}$  焦耳。

### 6. 度 (kWh)

為表示電力的產生及使用，「度」為一常用的單位，例如家居電力使用量的多寡。一度即為 **一千瓦-小時 (kWh)**，相當於  $3.6 \times 10^6$  焦耳。

### 7. Toe

Toe 為評估生質能源數量常用的單位，其中  $1\text{ toe} = 11.63\text{ MWh} = 11,630\text{ kWh}$ ，因此，1 toe 即相當於 11,630 度。

## 功 率

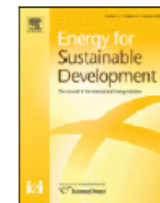
功率的定義為單位時間所輸出或使用的能量。

1 瓦特(Watt)即相當於每秒有1焦耳的能量，或1焦耳 = 1 瓦特× 1秒。

英制系統常用的功率單位是馬力 (horsepower)，其中1馬力相當於每秒有550英呎-磅的能量，1馬力也相當於746瓦。

## 數量級

說明	字母表示	數量級	實際尺度
exa	E	$10^{18}$	可見到的恆星
peta	P	$10^{15}$	太陽系
tera	T	$10^{12}$	太陽與火星間隔
giga	G	$10^9$	地球與月球間隔
mega	M	$10^6$	台灣一周
kilo	k	$10^3$	幾條街
milli	m	$10^{-3}$	指甲厚
micro	$\mu$	$10^{-6}$	塵粒
nano	n	$10^{-9}$	原子
pico	p	$10^{-12}$	-
femto	f	$10^{-15}$	質子
atto	a	$10^{-18}$	-



## Global biomass potentials – Resources, drivers and scenario results

Daniela Thrän<sup>a,b,\*</sup>, Thilo Seidenberger<sup>a</sup>, Jürgen Zeddes<sup>c</sup>, Ruth Offermann<sup>a</sup><sup>a</sup> German Biomass Rese<sup>b</sup> Helmholtz Centre for E<sup>c</sup> University of Hohenhei