

應用科學叢書

電磁學新單位

G. E. M. JAUNCEY 原著
A. S. LANGSDORF

張鍾俊編譯

東亞書社印行

應 用 科 學 叢 書

電 磁 學 新 單 位

G. E. M. JAUNCEY 原 著
A. S. LANGSDORF

張 鍾 俊 編 譯

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

東 亞 書 社 印 行

上 海

1948

目 次

第一章 單位與因次概說	1
§ 1. 度量	1
§ 2. 度量之單位	1
§ 3. 質量,長度,及時間之基本單位	2
§ 4. 物理因次之性質	3
§ 5. 導來單位之因次	5
(a)面積 (b)速率 (c)加速率 (d)力	
第二章 米, 仟克, 秒單位制	11
§ 1. 沿革	11
§ 2. 米, 仟克, 秒制中之比例因子	11
§ 3. 力之米, 仟克, 秒單位制	12
§ 4. 功與能	13
§ 5. 功率	13
第三章 第四基本單位	15
§ 1. 沿革	15
§ 2. 以歐姆爲第四單位	16
§ 3. 標準歐姆	16
第四章 米, 仟克, 歐, 秒制之導來單位	18
§ 1. 運用觀點	18
§ 2. 歐姆定律	18
§ 3. 電學單位與力學單位之關係	18
§ 4. 電流	20
§ 5. 電勢差	21

§ 6. 電荷	21
§ 7. 電容	23
§ 8. 磁通	25
§ 9. 感應電動力與磁通密度	27
§ 10. 磁極強度	29
§ 11. 電感	30
§ 12. 電通	31
§ 13. 電通密度	31
第五章 重力, 電力, 磁力	32
§ 1. 卡汝底照實驗與庫倫實驗	32
§ 2. 電場強度與磁場強度	33
§ 3. 電勢與磁勢	35
§ 4. 磁動力與磁阻	36
§ 5. 媒質之影響	37
§ 6. 電流產生之磁場	39
§ 7. B 與 H 之區別	40
§ 8. 磁場中電流所受之力	41
§ 9. ϵ_0 與 μ_0 之測定	42
§ 10. 電磁波之速率	43
§ 11. 國際歐姆	45
第六章 其他單位制	46
§ 1. 標準歐姆改變後之影響	46
§ 2. 厘, 米, 克, 秒靜電制與電磁制	46
§ 3. 有理單位	48
附 錄 互換表	50

第一章

單位與因次概說

§ 1. 度量

若吾人稍稍考察物理學之史實，不難得一印象，那早期之物理學，大部對於觀察現象，予以質的解說，從未作量的計算。其解說恆藉助於日常經驗之觀念，運用類比，譬喻方法，故敘述頗為冗長。電磁學於一六〇〇年吉爾伯氏 (Gilbert) 之著作出版後，始開研究之端倪，其書偏重於質的敘述，迄至一七八五年庫倫出，始改變作風，渠首創以函數關係表示實驗事實，庫倫之貢獻，實由牛頓力學蛻變而來，渠之扭秤乃利用牛頓之觀念。將力作爲可度之量。自此以後，電學現象多以算式表示矣，式中每一符號，即代表一物理觀念。例如，吾人謂某電路兩點間之勢差，爲 V 伏特，即指一庫倫電荷自甲點移至乙點所需之功爲 V 焦耳 (或 $V \times 10^7$ 厄格) 之謂也。因此甲乙兩點位於電場之中，移動時必需作功，其理至明。凡此涵義，俱可包含於一簡單符號 V 中矣。

因此物理學與工程學以符號寫爲數學形式，實爲一簡捷之讀法。每一符號代表一真實之量，此量可自實際操作測定，以熟悉之因次表示之。

§ 2. 度量之單位

若吾人欲測定某物理量之大小，必須首先規定單位。爲求普遍通用起見，單位須十分簡單。例如移動一單位電荷 (庫倫) 若需作一單位之功，(焦耳) 則稱勢差爲一單位。(伏特)。但此類單位 (庫, 焦, 伏) 并非獨立的，須以基本單位，規定其涵義，否則其定義不完整。

焦耳爲一定量之功 (或能)。功之含義，係自日常經驗中得來，設有

一物體抵抗外力作用前進某一距離，則其動能因之消耗，因此功可視為力與距離之乘積。力之觀念又可自牛頓之第二定律說明之，那一物體之加速運動實因外力所引起，此力之大小與質量及加速率之積成正比。加速為速率在單位時間中之變化，速率又為單位時間中之位移，因此功或能終究可以基本之量：質，長，時，表示之。此三量各有獨立之性質，不能再分解成更簡單之量，故稱為基本量。

前節吾人曾以庫倫為電荷單位。然庫倫之涵義，似有逾越質量，長度，時間三者構成範疇之處。雖然依照庫倫定律，電荷之多寡可自己知距離間作用力測定之，而力之大小，又可以質，長，時三者表示之。但電荷間作用力，同時受其四周媒質影響。因此質，長，時之量不能予以完整之定義。須加添另一觀念。關於第四單位之需要及選擇方法，容後敘述。

§ 3. 質量，長度，及時間之基本單位

(a) 質量：質量者物質總量之謂也。某一物體，若不經化學變化，不放射或接受多量之能，則其總量無論其位置或運動情形如何，恆為一定，單位質量之選擇純係任意的，但有時亦考慮其天然之便利。

英制以磅為質量單位，取七千麥粒為一磅，其顆粒以在麥穗中部者為準。麥粒充實與否影響其質量甚巨，不合科學原則。故以鉑製成一標準磅，共同遵行，刻此物置於倫敦。

C.G.S. 制之質量單位為克，取一立方米厘純水在密度最大時之質量。科學家初以為此定義具有唯一性，但一九三二年游蘭氏 (Urey) 發現重氧與重水後，其優點遂告喪失。法國薩伏爾 (Sevres) 北部之國際度量衡局保藏一標準仟克，雖以克為根據，以終屬任意之單位。

(b) 長度 公制之長度取地球一象限千萬分之一為單位，名曰米，意在利用自然之長度以避免人為變更。實際之標準長度係以保藏於法國薩

伏爾之鉑棒爲準。由於測量技術之精密，業已證明鉑棒所刻之長度與地球象限千萬分之一稍有出入。但爲便利計，不擬再加修正。因此米一如仟克然仍爲任意之標準。若將其他任意長度稱曰米，亦無不可之處。

(c)時間 以24小時爲一平均太陽日，可謂一種不變之時制。地球自轉速度雖稍受潮汐之影響，但誤差極小，幾可忽略。故秒爲固定而唯一之時間單位，現已爲全世界所公認。若作如此，吾人勢必在某處安裝標準時計一只，任意取時計之先後兩擊作爲單位。事實上天文台有一時計，時時依照平均太陽時之定義校確之。運用之情形亦屬間接的，如米，仟克複製之標準然。自格林威治或亞靈登 (Arlington) 經常發出時間信號，以供各地校準之需要。

吾人規定長度與質量之標準時，雖極力使之接近自然界之性質，以求其永久不變，但終于失敗，不得不製成物品珍藏於安全之處以爲標準。時間不能製成物品，亦無需製成物品，即具有良好之正確性。

設吾人擬提議於質，長，時三個基本單位之外，添一單位。通行於國際間，則此單位，必須可以製成物品，永遠保藏并精確複製之。

§4 物理因次之性質

設吾人謂某室之寬爲25呎（或8米）乃表示其寬度爲標準呎之若干倍數。此倍數純係一抽象數字，非加具體因次之註釋，不能代表任何意義。呎或米所含之因次，表示吾人測量時所用之單位也。

茲設 P_1 與 P_2 爲某室中兩點，同在水平面上，相距 $\overline{P_1P_2}$ 。另有鋼尺上 O_1 與 O_2 兩點。距離爲一標準米。若以此鋼尺逐步量過 $\overline{P_1P_2}$ ，結果 $\overline{P_1P_2}$ 爲 $\overline{O_1O_2}$ 之 l 倍。於是可寫如下式：

$$l = \frac{\overline{P_1P_2}}{\overline{O_1O_2}} = \frac{\text{被量物體長度}}{\text{標準米長度}} \quad (1-1)$$

等式之右端上下皆為同類之量，故左端 l 為一純數。

若吾人以 L 代表標準米尺長度，則

$$l \times L \equiv \overline{P_1 P_2} \equiv \text{被量物體長度} \quad (1-2)$$

若以呎代替米測量此兩點之長度。設 L' 為一呎長度， $\overline{P_1 P_2}$ 為 L' 之 l' 倍。或寫如

$$l' L' \equiv \overline{P_1 P_2} \equiv \text{被量物體之長度}$$

$$\text{及} \quad l L = l' L' \quad (1-3)$$

米 L 較呎 L' 為長，其比值

$$\frac{l}{l'} = \frac{L}{L'} \quad (1-4)$$

應大於一。故 l' (呎數) 應較 l (米數) 為大。一般言之，一已知量若以小單位表示，則其倍數恆較大單位者為多。

假設兩鎮之間相距 10 哩，為欲以千米表示之，則，

$$\begin{aligned} L_m &\equiv 1 \text{ 哩} \equiv 5280 \text{ 呎} \equiv 5280 \times 30.48 \text{ 厘米} \\ &\equiv \frac{5280 \times 30.48}{100000} \text{ 千米} \equiv 1.61 \text{ 千米。} \end{aligned}$$

若以 L_k 代表千米之長，則

$$\frac{L_m}{L_k} = 1.61$$

現哩數既為 10，則自下式求得千米數：

$$\frac{l_k}{l_m} = \frac{L_m}{L_k}$$

或

$$l_k = l_m \times \frac{L_m}{L_k} = 10 \times 1.61 = 16.1$$

注意此式之結果 $l_k = 16.1$ 並作 $l_k = 16.1$ 千米。16.1 為一純數，此式譯為文句，應為十哩間之千米數等於 16.1。通常極易疏忽其用法，宜牢記之。

再試看下式：

$$\frac{l_k}{l_m} = \frac{L_m}{L_k}$$

式之兩端爲純數比值，意即長度之英制單位與公制單位間僅差一純倍數。但靜電單位制與電磁單位制之間，相差非一純數。其電荷單位之比爲一速度。此點且待以後說明。

以後爲求行文簡便計，吾人將採用一符號，表示單位之大小與其倍數，例如以 v 表速度，實際上即 vV 之縮寫。因 V 表示單位， v 表示純數也。

§ 5. 導來單位之因次

(a)面積 矩形之面積，可以下式計算之：

$$a = \text{常數} \times bl$$

若 b 與 l 以呎爲單位， a 以英畝爲單位，則

$$a = \frac{1}{43,560} bl$$

若欲使此式中常數爲一，則 a 必須以平方呎爲單位。於是

$$a = bl \quad (1-5)$$

但此式之完全關係，應寫爲

$$a[A] \equiv (l \cdot L)(b \cdot L) \quad (1-6)$$

以(1-5)式除(1-6)式，結果得

$$[A] \equiv L^2 \quad (1-7)$$

此式表示面積因次係長度之平方是也。因此吾人度量面積，須量兩次長度始可。

至於圓之面積，設其直徑爲 d ，則等於

$$a = \frac{\pi}{4} d^2 \quad (1-8)$$

若寫為完全關係式應為：

$$a[A] = \frac{\pi}{4}(d \cdot L)^2 \quad (1-9)$$

$$(1-8) \text{ 除 } (1-9), \text{ 則得 } [A] \equiv L^2 \quad (1-10)$$

與(1-10)式之結果相同。

(b)速率 設一物體於 t 時間內經過 l 之距離, 其平均速率與 l 成正比, 與 t 成反比, 即

$$v = \text{常數} \times \frac{l}{t}$$

若速率單位為哩, l 單位為哩, t 單位為小時, 則

$$v = 0.867 \times \frac{l}{t} \text{ 哩}$$

若速率單位選擇適宜, 可使常數等於一。在米, 仟克, 秒制中, 速率可選每秒米為單位, 則

$$v = \frac{l}{t} \quad (1-11)$$

其完全之關係式可寫如：

$$v[V] = \frac{l \cdot L}{t \cdot T} \quad (1-12)$$

式中 $[V] \equiv$ 單位速率因次; $L \equiv$ 米之因次; $T \equiv$ 秒之因次。以(1-11)除以(1-12)式, 可得 $[V] = LT^{-1} = L/T$ (1-13)

此式說明速率因次之性質為長與時之商也。由因次 LT^{-1} , 可見長度與時間各須測量一次, T 之負一次方, 表示測得時間用以除測得長度。例如火車速率尋常以每時哩為單位, 若欲以每秒呎為單位, 則可自下式求得之。

$$\text{自(1-13)式: } V_{m.p.h.} = \frac{L_m}{T_h}$$

$V_{m.p.h.} =$ 單位速率(每時哩), $L_m =$ 單位長度(哩), $T_h =$ 單位時間(小時)。

又因：

$$V_{f.p.s.} = \frac{L_f}{T_s}$$

$V_{f.p.s.}$ ≡ 單位速率 (每秒呎), L_f ≡ 單位長度 (呎), T_s ≡ 單位時間 (秒).

故

$$\frac{V_{m.p.h.}}{V_{f.p.s.}} = \frac{L_m}{L_f} \cdot \frac{T_s}{T_h} = 5280 \times \frac{1}{5600} = 1.467$$

若 $v_{f.p.s.}$ = 每秒呎數, $v_{m.p.h.}$ = 每時哩數, 則

$$v_{f.p.s.} = v_{m.p.h.} \times \frac{V_{m.p.h.}}{V_{f.p.s.}} = 1.467 v_{m.p.h.}$$

所以 $30 m.p.h. = 1.467 \times 30 f.p.s. = 44 f.p.s.$

(c) 加速率 若有汽車一輛, 自靜止狀態開動至某一速率。若其中載一乘客, 手持跑錶, 每五秒鐘讀速率一次。設渠於五秒鐘時讀得速度為每時 10 哩, 至十秒時速率為每時 20 哩。如此繼續, 直至 25 秒時為每時 50 哩。於是渠可以斷定每秒鐘此車速率增加每時二哩。或稱其加速率為每秒每時二哩。對於初學者, 句中含有兩個“每”字, 似有迷惘之感。若謂每一秒中增加二 (每時哩) 單位速度。則較明暢矣。欲了解加速率之意義, 須知加速測量之方法。

通常加速率, 速率, 時間分別以字母 a, v, t 表示之。且有如下之關係:

$$a = \text{常數} \times \frac{v}{t}$$

若加速率單位選擇適宜, 則此常數可為一, 且無因次, 即:

$$a = \frac{v}{t}$$

是也。若式中加入因次關係, 則

$$(1-14)$$

$$a [A] = \frac{v[V]}{t \cdot T} = \frac{vLT^{-1}}{tT} \quad (1-15)$$

由 (1-14) 與 (1-15) 得:

$$[A] \equiv \frac{L}{T^2} \equiv LT^{-2} \quad (1-16)$$

此式表示加速率因次，為長度與時間平方之商。測定加速之手續，包括測量長度一次時間兩次。

茲舉重力加速自英制（每秒每秒 32.2 呎）變為公制為例。自 (1-16) 式：

$$A_{f.p.s} \equiv L_f T_s^{-2}$$

$$A_{m.k.s} \equiv L_m T_s^{-2}$$

於是

$$\frac{A_{f.p.s}}{A_{m.k.s}} \equiv \frac{L_f T_s^{-2}}{L_m T_s^{-2}} = \frac{1}{3.28}$$

若以 $a_{f.p.s}$ 與 $a_{m.k.s}$ 代表英制與公制之加速率，則

$$\frac{a_{m.k.s}}{a_{f.p.s}} = \frac{A_{f.p.s}}{A_{m.k.s}} = \frac{1}{3.28}$$

或

$$a_{m.k.s} = \frac{32.2}{3.28} = 9.80$$

此式表示米，仟克，秒制之重力加速率為每秒每秒 9.80 米。

(d) 力 關於力對於質量之作用，牛頓第二定律謂：物體動量變化率與作用力成正比，且沿作用力之方向。在與光速相差很遠之速率時，質量不受速度之影響。第二定律可寫如下式：

$$\begin{aligned} f = \text{力} &= \text{常數} \times \text{動量之變化率} \\ &= \text{常數} \times \text{質量} \times \text{速率之變化率} \\ &= \text{常數} \times ma \end{aligned} \quad (1-17)$$

厘米，克，秒(C. G. S)制使常數數值為一，且無因次，於是

$$\text{力 (達因)} = \text{質量 (克)} \times \text{加速率 (每秒每秒厘米)}$$

$$f = ma \quad (1-18)$$

若力之因次以 $[F]$ 表示，質量因次以 M 表示。則(1-18)寫為

$$f[F] = (mM)(aLT^{-2}) \quad (1-19)$$

$$\text{以(1-18)除(1-19),得 } [F] = MLT^{-2} \quad (1-20)$$

此式說明力之性質為質量與長度之乘積再以時間平方除之。並證明力與質量天然的屬於兩個不同範疇，不容混淆。

自(1-18)式可知，一達因之力施於一克質量，結果產生每秒每秒一米厘之加速，由此構成達因之定義。

由實驗證明一克質量在海平面上，因地球引力可產生每秒每秒 980 厘米之加速率。故一克質量所受之引力為 $f = 1 \times 980 = 980$ 達因。此力即表示該物之重量。一物體若自海平攜至高山之顛，其質量雖不變，但重量減少，若攜至深礦之中，重量亦減，及至地球中心，其重為零。

質量與重量在英美兩國，普通未予顯着區別，茲特提請注意。茲有某甲者立於磅秤上，若地球對渠身體之引力恰與對 175 只標準磅錘之引力平衡，則渠可謂體重 175 磅。若移至高山之上，因該處引力較小，雖質量未變，重量不同矣。吾人須認清重量為地球引力所產生者，則質與重量區別不難辨別。

茲別舉一街車之例，可更明瞭質與量之區別所在。設有 40 噸街車一輛（36,300 仟克），欲使之產生每秒每時兩哩之加速率。（89.3 每秒每秒厘米），須施以

$$f = 36,300,000 \times 89.3 = 3,240,000,000 \text{ 達因}$$

之力。因每克之重力為 980 達因，若上數除以 980 則等於 3,310,000 等值克。或相當於 3,310 等值仟克，或 7300 等值磅。即地球對於 7300 磅物質之引力與此力相等。

若以英制計算，則此力應為

$$f' = \text{質（磅）} \times \text{加速率（英尺/秒}^2\text{）}$$

$$f' = (40 \times 2000 \times (2 \times \frac{5280}{3600}))$$

$$= 234,667 \text{ 磅達}$$

磅達爲力之單位，相當於 *C.G.S.* 制中之達因。一磅物質之重力爲

$$f'' = 1 \times 32.2 \text{ 磅達}$$

故 234,667 磅達，相當於重力作用於 $\frac{234,667}{32.2} = 7300$ 磅質量上。此中經過步驟，係先將加速率與質量（磅）相乘，再除以重力加速率（ g ），得到等值磅。若開始即以 g 除質量，再將其商與加速率相乘，其結果必同。以 g 除質量（磅）之商，有人命名爲 slug，作爲一種新的質量單位。吾人對質與力須有清晰之觀念，質之因次爲 M ，力之因次爲 MLT^{-2} ，既非屬於同一範疇，運算又不相同。雖採用同一名詞作爲單位稱謂，萬不可混爲一談也。

吾人尋常爲表示質量多寡，恆謂該物‘重’若干。重量係物質與地球間因引力所產生之性質。如一根電線具有電阻之性質，稱之曰電阻器。故有人建議，凡具有重量之物體應稱爲磅得（pondor）。

第二章

米, 仟克, 秒單位制 (M.K.S. System)

§ 1. 沿革

約在一八五〇年時, 高斯與韋勃二氏曾列舉若干電磁是可以採用毫米, 毫克, 秒作為單位。一八六一年英國科學策進會一度試用呎, 克, 秒單位制, 之後因感覺運用不便, 乃宣佈採用米, 克, 秒單位制。此制所引導出之電阻單位較實用單位小 10^7 倍。一八六八年該會第二次會議議決改用厘米, 克, 秒制。(*C. G. S.*) 此制之電阻, 電勢, 電容單位, 較實用單位各小 $10^9, 10^8, 10^9$ 倍。迄至一九〇一年及一九〇四年喬傑(Georgi)氏兩度指陳實用電學單位, 如伏特, 庫倫, 亨利, 法拉等, 可以自成一獨立系統。只須將基本單位自 *C. G. S.* 改為 *M. K. S.* (即米, 仟克, 秒)。此種新制, 業經國際電氣技術會議, 公決採用, 作為世界之標準, 自一九四〇年正月開始實行。

§ . 米, 仟克, 秒制中之比例因子

通常電學公式中若以厘米, 克, 秒為單位, 常包含一因子。此因子常為 10 之整數方次。如一動線之誘生電動力公式為:

$$e.m.f. = Blv \times 10^{-8} \text{ 伏} \quad (2-1)$$

線圈磁通變化所生之電動力為:

$$e.m.f. = -N \frac{d\Phi}{dt} \times 10^{-8} \text{ 伏} \quad (2-2)$$

$$\text{線圈之磁動力為} \quad m.m.f. = 4\pi NI \times 10^{-1} \quad (2-3)$$

若以米, 仟克, 秒單位表示, 所有公式中之因子一律取消。此種簡化, 一面由於厘米及克改為米及仟克, 一面由於磁通密度是每平方厘米馬克斯威

改為每平方米韋勃之故（一韋等於 10^8 馬）。公式雖已簡化，但真空之磁導率，自 1 變為 10^{-7} 。吾人須明瞭磁導率之意義及磁通密度與磁場強度之區別。許多教本常以下式表示鐵棒在磁場中之磁通密度：

$$B = H + 4\pi \frac{m}{A} \quad (2-4)$$

H 代表磁場強度， m 代表感應磁極強度， A 代表截面積，驟視此式， B 與 H 似為同一因次。但事寫上 B 之單位為高斯， H 單位為奧斯法。由名稱不同，可見性質不同。上次似宜改寫如下：

$$B = \mu_0 H + 4\pi \frac{m}{A} \quad (2-5)$$

μ_0 為真空磁導率。於是

$$\frac{B}{\mu_0 H} = 1 + 4\pi \frac{m}{\mu_0 H A} = \mu \quad (2-6)$$

μ 稱為該鐵棒之相對磁導率，其因次為零。以往吾人常將 B 與 H 相混，由於庫倫定律之 μ_0 被定為一之故，事實上其數值雖為一，其因次卻不為零。

故是吾人立寫算式時，須慎重注意比例因子之性質。若為求簡單起見，使因子之因次等於零，則其他各量，須給予妥當之定義。

§ 3. 力之米，仟克，秒單位制

(1-18) 式 $f = ma$ ，此式採用厘米，克，秒單位，故其常數為單位純數。

米，仟克，秒制亦擬使常數為一單位純數，以仟克為質量單位，以每秒每秒米為加速度單位。命二者之積曰牛頓。故牛頓之定義為：使一仟克質量產生每秒每秒米加速度之力，稱為一牛頓。

力之因次為： $[F] = MLT^{-2}$ ，故牛頓與達因之比可計算如下：

$$\frac{1 \text{ 牛頓}}{1 \text{ 達因}} = \frac{1 \text{ 秒克} - \text{米} / \text{秒}^2}{1 \text{ 克} - \text{厘米} / \text{秒}^2} = 1000 \times 100 = 10^5$$

* 註：[] 表示導來單位之因次，無方括弧表示基本單位之因次。

$$1 \text{ 牛頓} = 10^5 \text{ 達因}, \quad (2-8)$$

因指數爲 5, 故牛頓有時稱達因五。

§ 4. 功與能

設有 F 之力作用於一物體上, 則此力所做之功 W 與力之大小及作用點前進之距離成正比, 故,

$$W = \text{常數} \times Fs \quad (2-9)$$

若 W, F, S 各以馬力, 磅, 呎爲單位, 則常數應爲 $\frac{1}{1.98 \times 10^6}$, 此數爲一純數。米, 仟克, 秒制將上式寫爲:

$$W = Fs \quad (2-10)$$

常數等於數值爲一之純數。功之單位以牛頓米表示, 爲簡明計或稱爲焦耳。

C. G. S. 功之單位爲厄, 等於 1 達 1 厘米。

$$\text{功或能之因次爲 } [W] = [F] \times L = ML^2T^{-2} \quad (2-11)$$

$$\begin{aligned} \text{故焦與厄相比: } \quad \frac{1 \text{ 焦}}{1 \text{ 厄}} &= \frac{1 \text{ 仟克} \cdot (\text{米})^2 / \text{秒}^2}{1 \text{ 克} \cdot (\text{厘米})^2 / \text{秒}^2} = \frac{\text{仟克}}{\text{克}} \times \left(\frac{\text{米}}{\text{厘米}} \right)^2 \\ &= 1000 \times (100)^2 = 10^7 \end{aligned}$$

$$\text{即} \quad 1 \text{ 焦} = 10^7 \text{ 厄}. \quad (2-12)$$

§ 5. 功率

顧名思義, 功率 P 者, 即做功之時率是也。若在均勻之時率下工作:

$$P = \text{常數} \times W/t \quad (2-13)$$

W 表示 t 時內所做之功。

米, 仟克, 秒制使常數等於一, 且因次爲零。即

$$P = W/t \quad (2-14)$$

故功率單位爲每秒焦耳, 或簡稱瓦特。

$$\text{功率之因次爲 } [P] = [W]/T = ML^2T^{-3} \quad (2-15)$$