

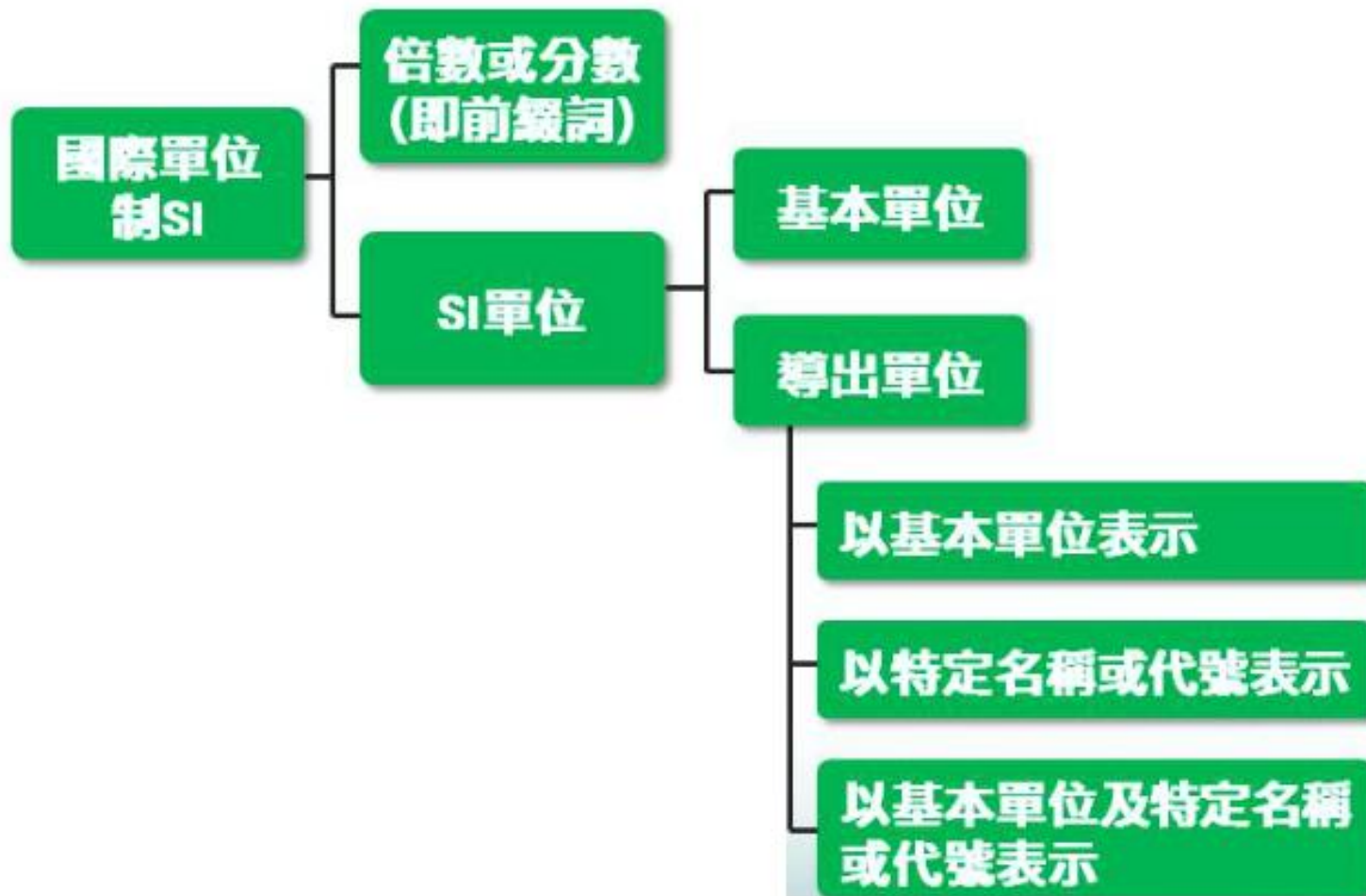
什麼是度量衡？

法定度量衡單位？

國際單位制？

國際單位制

SI基本架構



國際單位制

- 例如：

50 mA或50毫安培或五十毫安培均為SI之表示方法。

其中50、五十為數值

m：分數之代號（代表 10^{-3} 或千分之一）

A：代表單位（安培）之代號

毫：代表分數之名稱

安培：代表單位之名稱

國際單位制



國際單位制

前綴詞(prefixes)

倍數與分數即稱為前綴詞，其後緊接著單位名稱，一個單位只能使用一個前綴詞，所使用的數值不宜太大或太小，數值介於0.1至1000較為適宜。

例如：k代表 10^3 ，M代表 10^6 ，以上即為倍數
m代表 10^{-3} ，n代表 10^{-9} ，以上即為分數
1000 km不應表示成100,000,000 cm

國際單位制

前綴詞(prefixes)

倍數(分數) 名稱	代號	定義	說明
佑	Y	10^{24} 等於1,000,000,000,000,000,000,000,000	佑 (yotta)
皆	Z	10^{21} 等於1,000,000,000,000,000,000,000	皆 (zetta)
艾	E	10^{18} 等於1,000,000,000,000,000,000	艾 (exa)
拍	P	10^{15} 等於1,000,000,000,000,000	拍 (peta)
兆	T	10^{12} 等於1,000,000,000,000	兆 (tera)
吉	G	10^9 等於1,000,000,000	吉 (giga)
百萬	M	10^6 等於1,000,000	百萬 (mega)
千	k	10^3 等於1,000	千 (kilo)
百	h	10^2 等於100	百 (hecto) : 百 (h)與時(h)代號相同，使用時須特別注意。
十	da	10^1 等於10	十 (deka)

國際單位制

前綴詞(prefixes)

倍數(分數) 名稱	代號	定義	說明
分	d	10^{-1} 等於0.1	分 (deci) :分(d) 與日(d)代號相同 使用時需特別注意。
厘	c	10^{-2} 等於0.01	厘 (centi)
毫	m	10^{-3} 等於0.001	毫 (milli)
微	μ	10^{-6} 等於0.000 001	微 (micro)
奈	n	10^{-9} 等於0.000 000 001	奈 (nano)
皮	p	10^{-12} 等於0.000 000 000 001	皮 (pico)
飛	f	10^{-15} 等於0.000 000 000 000 001	飛 (femto)
阿	a	10^{-18} 等於0.000 000 000 000 000 001	阿 (atto)
介	z	10^{-21} 等於0.000 000 000 000 000 000 001	介 (zepto)
攸	y	10^{-24} 等於0.000 000 000 000 000 000 000 001	攸 (yocto)

基本單位

SI在制定時，選定7個相互獨立的基本量，對其單位給予嚴格的理論定義，稱為基本單位。

SI的基本單位包括公尺、公斤、秒、克耳文、安培、燭光、莫耳等7個基本單位，每種單位相互之間為獨立關係。

基本單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
1.1	長度	公尺	m (公尺)	1公尺等於光在真空中於299,792,458分之1秒時間間隔內所行經之距離。	1. 長度 (length) 2. 公尺 (meter) 又稱米。 3. 1983年第17屆國際度量衡大會 (CGPM) 決議採用。
1.2	質量	公斤	kg (公斤)	1公斤等於國際公認公斤原器之質量。	1. 質量 (mass) 2. 公斤 (kilogram), 又稱千克。 3. 1901年第3屆國際度量衡大會決議採用。
1.3	時間	秒	s (秒)	1秒等於銻133原子於基態之兩個超精細能階間躍過時所放出輻射的週期之9,192,631,770倍之持續時間。	1. 時間 (time) 2. 秒 (second) 3. 1967年第13屆國際度量衡大會決議採用。

基本單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
1.4	電流	安培	A (安培)	1安培等於2條圓形無限長且截面積可忽略之極細導線，相距1公尺平行放置於真空中，通以同值恆定電流時，使每公尺長之導線間產生 2×10^{-7} 牛頓作用力之電流。	1. 電流 (electric current) 2. 安培 (ampere) 3. 1948年第9屆國際度量衡大會決議使用。
1.5	熱力學溫度	克耳文	K (克耳文)	1克耳文等於水在三相點之熱力學溫度之273.16分之1。	1. 熱力學溫度 (thermodynamic temperature) 又稱絕對溫度。 2. 1967年第13屆國際度量衡大會決議採用。 3. 以克耳文表示之溫度為熱力學溫度 (代號為K)，以攝度表示之溫度為攝氏溫度 (代號為 $^{\circ}\text{C}$)，一攝度溫差等於一克耳文溫差 (即 $1^{\circ}\text{C} = 1\text{K}$)。溫度於273.15克耳文時為攝氏0度。

基本單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
1.7	光強度	燭光	cd (燭光)	1燭光等於頻率 540x10 ¹² 赫之光源 發出之單色輻射， 在一定方向每立徑 之輻射通量為683分 之1瓦特之發光強度。	1. 光強度 (luminous intensity) 2. 燭光 (candela) 3. 1979年第16屆國際度量 衡大會決議採用。

導出單位

- 導出單位係按物理量的關係式，以代數的形式，由基本單位或其他單位表示。導出單位的代號主要經由乘法與除法數學運算式獲得

例如：

密度單位之中文代號為公斤每立方公尺，英文代號為
 Kg/m^3

以基本單位表示之導出單位

編號	量之名稱	單位名稱	代 號 【中文代號】
2.1	面 積	平方公尺	m^2 (平方公尺)
2.2	體 積	立方公尺	m^3 (立方公尺)
2.3	速 度	公尺每秒	m/s (公尺/秒)
2.4	加 速 度	公尺每平方秒	m/s^2 (公尺/平方秒)
2.5	密 度	公斤每立方公 尺	kg/m^3 (公斤/立方公尺)
2.10	亮 度	燭光每平方公 尺	cd/m^2 (燭光/平方公尺)

以特定名稱或代號表示之導出單位

編號	量之名稱	單位名稱	代 號 【中文代號】
3.1	平 面 角	徑	rad (徑)
3.3	頻 率	赫	Hz (赫)
3.4	力	牛 頓	N (牛頓)
3.5	壓 力	帕 斯 卡	Pa (帕斯卡)
3.6	功	焦 耳	J (焦耳)
3.7	功 率	瓦 特	W (瓦特)
3.8	電 荷 量	庫 倫	C (庫倫)
3.9	電 位 差	伏 特	V (伏特)
3.11	電 阻	歐 姆	Ω (歐姆)
3.16	攝氏溫度	攝 度	$^{\circ}\text{C}$ (攝度)

以基本單位及特定名稱或代號表示之導出單位

編號	量之名稱	單位名稱	代 號 【中文代號】
4.2	力 矩	牛頓公尺	$\text{N} \cdot \text{m}$ (牛頓・公尺)
4.3	表面張力	牛頓每公尺	N/m (牛頓/公尺)
4.4	角 速 度	徑 每 秒	rad/s (徑/秒)
4.5	角加速度	徑每平方秒	rad/s^2 (徑/平方秒)

案例討論

藥方、劑量錯誤 美國每年上萬人枉死

美國華盛頓特區兒童醫院的一名小女孩意外死亡，原因是粗心的護士給她施打過多的嗎啡，本來應該只有**0.5毫克**，卻變**5.0毫克**。

據統計，美國每年有**上萬人死於醫生開錯處方**
或是**劑量錯誤**。

(資料來源：民視新聞2001.04.23)

案例討論

咫尺之差 「火星氣候軌道船」毀於人為失誤

價值1.25億美元的火星氣候軌道船，在太空船「控制小組」與「導航小組」不慎使用了**不同的量測單位**下，而焚燬於火星大氣層中，令無數科學家為之扼腕！

主因為：

「控制小組」使用英制單位(吋、呎與磅)

「導航小組」則使用了**SI單位**(cm、m、kg)

通用單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
5.1	長度	公分	cm (公分)	1 cm=0.01 m	厘米之俗稱。
		公里	km (公里)	1 km=1,000 m	千米之俗稱。
		V天文單位	ua (天文單位)	1 ua =1,495 978 706 91(30) ¹¹ ×10 m	ua為天文單位，約等於地球至太陽的距離的平均值。
5.2	質量	公克	g (公克)	1 g=0.001 kg	公克簡稱克。
		V公噸	t (公噸)	1 t=1,000kg	
		V原子質量單位	u (原子質量單位)	1 u =1.660 540 2×10 ⁻²⁷ kg不確定度為0.0000010×10 ⁻²⁷ kg	一原子質量單位等於碳12一個原子質量的1/12。

通用單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
5.3	體積	V公升	l或L (公升)	1公升=0.001 m ³	
5.4	時間	V分	min(分)	1 min=60 s	
		V時	h(時)	1 h =60 mins	
		V日	d(日)	1 d =24 h	
5.5	角度	V度	° (度)	1° =(2 π /360)rad =(π /180)rad	1度等於自圓周上截取三百六十分之一圓弧所張圓心角之角量
		V分	' (分)	1'=(1/60)'	
		V秒	" (秒)	1"=(1/60)"	
5.6	壓力	毫公尺汞柱	mmHg (毫公尺汞柱)	1 mmHg= (101,325/760)Pa	用於真空度及血壓之計量，又稱Torr。

通用單位

編號	量之名稱	單位名稱	代號 【中文代號】	單位之定義	說明
5.7	功	V電子伏特	eV (電子伏特)	1eV = $1.60217733 \times 10^{-19} \text{J}$ 不確定為 $0.00000049 \times 10^{-19} \text{J}$	1電子伏特等於1個電子在真空中通過1伏特電位差所產生的動能。
5.8	音壓位準	分貝	dB (分貝)	1 dB=0.1 B 當 $20 \lg(p/p_0)=1$ 時，1B 是音壓位準在空氣中， $p_0=20 \mu\text{Pa}$	1. 分貝(decibel) 2. 場量位準應用在聲音領域時則以音壓位準L_p示之。 $L_p=20 \lg(p/p_0)$ $B=20 \lg(p/p_0) \text{dB}$ 3. 一般使用上常以dB來替代B。

非SI之單位，其得與SI之單位併用

單位名稱	代號	說明
分	min	1 min = 60 s
時	h	1 h = 60 min = 3600 s
日	d	1 d = 24 h = 86400 s
度	°	$1^{\circ} = (\pi / 180) \text{ rad}$
分	'	$1' = (1/60)^{\circ} = (\pi / 10800) \text{ rad}$
秒	"	$1'' = (1/60)' = (\pi / 648000) \text{ rad}$
公升	l或L	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
公噸	t	1 t = 10 ³ kg

其他非SI之單位，目前尚接受與SI併用

單位名稱	代號	說明
海里	—	1 nautical mile = 1852 m
節	—	1 nautical mile per hour = (1852/3600) m/s
公畝	a	1 a = 1 dam ² = 10 ² m ²
公頃	ha	1 ha = 1 hm ² = 10 ⁴ m ²
巴	bar	1 bar = 0.1MPa = 10 ⁵ Pa
埃	Å	1 Å = 0.1nm = 10 ⁻¹⁰ m

不建議繼續使用

- 我國法定度量衡單位以國際單位制為主，故推行法法定度量衡單位為我國一貫之既定政策，且科技的進步促進了資訊快速傳播，全球儼然已成為一座國際村，推行國際單位制，猶如推行一套國際共同標準，對我國劃一度量衡標準、促進公平交易、發展對外貿易、繁榮社會經濟有非常實質的幫助。

- 度量衡單位之推動與國民生活習慣有關，欲改變長期以來慣用之交易計價單位，實在不是一蹴可及的事，政府多年來均採階段性漸進方式持續推行，希望透過此課程，促進國人更進一步瞭解國際單位制，將有助於未來達成單位統一的最終目標。