

國際單位 SI

(1) SI

SI 為法語 Le Système International d'Unités 的簡稱，相關事項如下：

SI 基本單位

| 量 | 名稱 | 符號 |
|-------|-----|-----|
| 長度 | 公尺 | m |
| 質量 | 公斤 | kg |
| 時間 | 秒 | s |
| 電流 | 安培 | A |
| 熱力學溫度 | 克耳文 | K |
| 物質量 | 莫耳 | mol |
| 光度 | 燭光 | cd |

具有專門名稱和符號的 SI 單位

| 量 | 名稱 | 符號 | 其他 SI 單位表示 |
|----------|-----|--------------------|---|
| 平面角 | 弧度 | rad | |
| 立體角 | 立弧 | sr | |
| 頻率 | 赫茲 | Hz | $1\text{Hz}=1\text{s}^{-1}$ |
| 力 | 牛頓 | N | $1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ |
| 壓力、應力 | 帕斯卡 | Pa | $1\text{Pa}=1\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$ |
| 能量、功、熱量 | 焦耳 | J | $1\text{J}=1\text{N}\cdot\text{m}$ |
| 功率、工率、電力 | 瓦特 | W | $1\text{W}=1\text{J}\cdot\text{s}^{-1}$ |
| 電荷量、電量 | 庫倫 | C | $1\text{C}=1\text{A}\cdot\text{s}$ |
| 電位差、電壓 | 伏特 | V | $1\text{V}=1\text{W}\cdot\text{A}^{-1}$ |
| 電容量 | 法拉 | F | $1\text{F}=1\text{W}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ |
| 電阻 | 歐姆 | Ω | $1\Omega=1\text{V}\cdot\text{A}^{-1}$ |
| 電導 | 西門子 | S | $1\text{S}=1\text{A}\cdot\text{V}^{-1}$ |
| 磁通量 | 韋伯 | Wb | $1\text{Wb}=1\text{V}\cdot\text{S}$ |
| 磁通量密度 | 特斯拉 | T | $1\text{T}=1\text{Wb}\cdot\text{m}^{-2}$ |
| 電感 | 亨利 | H | $1\text{H}=1\text{Wb}\cdot\text{A}^{-1}$ |
| 溫度 | 攝氏度 | $^{\circ}\text{C}$ | $t^{\circ}\text{C}=(t+273.15)\text{K}$ |
| 光通量 | 流明 | lm | $1\text{lm}=1\text{cd}\cdot\text{sr}$ |
| 光照度 | 勒克斯 | lx | $1\text{lx}=1\text{cd}\cdot\text{sr}\cdot\text{m}^{-2}$ |

其他具有專門名稱和符號的 SI 單位

| 量 | 名稱 | 符號 | 其他 SI 單位表示 |
|-----------|----------|--------------------|---|
| 角速度 | 徑每秒 | rad/s | $m \cdot m^{-1}/s^{-1}=s^{-1}$ |
| 角加速度 | 公尺每平方秒 | rad/s ² | $m \cdot m^{-1}/s^{-2}=s^{-2}$ |
| 黏度 | 巴斯卡秒 | Pa · s | $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$ |
| 力矩 | 牛頓公尺 | N · m | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$ |
| 表面張力 | 牛頓每公尺 | N/m | $kg \cdot s^{-2}$ |
| 熱通量密度、輻射度 | 瓦特每平方公尺 | W/m ² | $kg \cdot s^{-3}$ |
| 輻射密度 | 瓦特每立徑 | W/sr | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot sr^{-1}$ |
| 熱容量、熵 | 焦耳每克耳文 | J/K | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$ |
| 比熱 | 焦耳每公斤克耳文 | J/(kg · K) | $m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$ |
| 比能 | 焦耳每公斤 | J/kg | $m^2 \cdot s^{-2}$ |
| 導熱係數 | 瓦特每克耳文公尺 | W/(m · K) | $m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$ |
| 電場強度 | 伏特每公尺 | V/m | $m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$ |
| 磁場強度 | 安培每公尺 | A/m | |

SI 詞頭語

| 倍數 | 名稱 | 符號 | 倍數 | 名稱 | 符號 |
|------------------|----|-------|-------------------|----|-------|
| 10 ²⁴ | 佑 | yotta | 10 ⁻¹ | 分 | deci |
| 10 ²¹ | 皆 | zetta | 10 ⁻² | 厘 | centi |
| 10 ¹⁸ | 艾 | exa | 10 ⁻³ | 毫 | milli |
| 10 ¹⁵ | 拍 | peta | 10 ⁻⁶ | 微 | micro |
| 10 ¹² | 兆 | tera | 10 ⁻⁹ | 奈 | nano |
| 10 ⁹ | 吉 | giga | 10 ⁻¹² | 皮 | pico |
| 10 ⁶ | 百萬 | mega | 10 ⁻¹⁵ | 飛 | femto |
| 10 ³ | 千 | kilo | 10 ⁻¹⁸ | 阿 | atto |
| 10 ² | 百 | hecto | 10 ⁻²¹ | 介 | zepto |
| 10 ¹ | 十 | deca | 10 ⁻²⁴ | 攸 | yocto |

國際公認主要非 SI 單位

| 量 | 名稱 | 基本單位 | 其他 SI 表示 |
|-----|----|------|--------------------------|
| 平面角 | 度 | ° | 1° = (π/180)rad |
| | 分 | ' | 1' = (π/10800)rad |
| | 秒 | " | 1" = (π/648000)rad |
| 體積 | 公升 | ℓ, L | 1ℓ = 1000cm ³ |
| 時間 | 日 | d | 1d = 24h = 86400s |
| | 時 | h | 1h = 60min = 3600s |
| | 分 | min | 1min = 60s |
| 質量 | 噸 | t | 1t = 1000kg |

計量法公認主要非 SI 單位

| 量 | 名稱 | 符號 | 換算成 SI 單位 | 適用領域 |
|---------|----------------|--------|--|----------|
| 長度 | 海里 sea mile | M, nm | 1 海里=1852m | 航海 |
| 面積 | 公畝 are | a | 1a=100m ² | 土地面積 |
| 速度 | 節 knot | kn, kt | 1kt=1 海里每小時 =(1852/3600)m/s =051444m/s | 航海 航空 |
| 加速度 | 伽 Gal | Gal | 1Gal=1cm/s ² =10 ⁻² m/s ² | 地球物理 |
| 轉數 | 轉每分 r/min | rpm | 1rpm=1/60s ⁻¹ | 一般 |
| | 轉每秒 r/s | rps | 1rps=1s ⁻¹ | 一般 |
| 壓力 | 氣壓 atm | atm | 1atm=1.01325x10 ⁵ Pa | 一般 |
| | 巴 bar | bar | 1bar=10 ⁵ Pa | 一般 |
| 音壓·振動級數 | 分貝 decibel | dB | | 一般 |
| 黏度 | poise | P | 1P=0.1Pa·s | 一般 |
| 動黏度 | stokes | St | 1St=1cm ² /s=10 ⁻⁴ m ² /s | 一般 |
| 濃度 | 質量百分率 質量% | | | 一般 |
| | 體積百分率 體積% | | | 一般 |
| | pH | pH | pH | 一般 |

(2) 主要 SI 換算表

2011 埃及尼羅河之旅

| | | | |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| 力 | dyne | kgf | N |
| | 1 | 1.01972x10 ⁻⁶ | 1x10 ⁻⁵ |
| | 9.80665x10 ⁵ | 1 | 9.80665 |
| | 1x10 ⁵ | 1.01972x10 ⁻¹ | 1 |

| | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 力矩 | kgf·m | tf·m | N·m |
| | 1 | 1x10 ⁻³ | 9.80665 |
| | 1x10 ⁵³ | 1 | 9.80665x10 ³ |
| | 1.01972x10 ⁻¹ | 1.01972x10 ⁻⁴ | 1 |

| | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 應力 | kgf/mm ² | Kgf/cm ² | N/m ² (=Pa) | kPa | N/mm ² (=MPa) |
| | 1 | 1x10 ⁻³ | 9.80665x10 ⁶ | 9.80665x10 ³ | 9.80665 |
| | 1x10 ² | 1 | 9.80665x10 ⁴ | 9.80665x10 | 9.80665x10 ⁻² |
| | 1.01972x10 ⁻⁷ | 1.01972x10 ⁻⁵ | 1 | 1x10 ⁻³ | 1x10 ⁻⁶ |
| | 1.01972x10 ⁻⁴ | 1.01972x10 ⁻² | 1x10 ³ | 1 | 1x10 ⁻³ |
| | 1.01972x10 ⁻³ | 1.01972x10 ⁻¹ | 1x10 ⁴ | 10 | 1x10 ⁻⁴ |
| 力 | 1.01972x10 ⁻¹ | 1.01972x10 | 1x10 ⁶ | 1x10 ³ | 1 |

| | | | | |
|----------------|--|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| 單位 體積 重量 | gf/cm ³ (=tf/m ³) | N/cm ³ | kN/m ³ | N/m ³ |
| | 1 | 9.80665x10 ⁻³ | 9.80665 | 9.80665x10 ³ |
| | 1.01972x10 ² | 1 | 1x10 ³ | 1x10 ⁶ |
| | 1.01972x10 ⁻¹ | 1x10 ⁻³ | 1 | 1x10 ³ |
| | 1.01972x10 ⁻⁴ | 1x10 ⁻⁶ | 1x10 ⁻³ | 1 |

| | | | |
|--------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 黏 度 | cP | P | Pa·s |
| | 1x10 ³ | 10 | 1 |
| | 1 | 1x10 ⁻² | 1x10 ⁻³ |
| | 1x10 ² | 1 | 1x10 ⁻¹ |

| | | | |
|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 動 黏 度 | cSt | St | m ² /s |
| | 1x10 ⁶ | 1x10 ⁻⁴ | 1 |
| | 1 | 1x10 ⁻² | 1x10 ⁻⁶ |
| | 1x10 ² | 1 | 1x10 ⁻⁴ |

| | | | | | |
|--------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 壓 力 | kgf/m ² | mmH ₂ O | Pa | kPa | MPa |
| | 1 | 1x10 ⁴ | 9.80665x10 ⁴ | 9.80665x10 | 9.80665x10 ⁻¹ |
| | 1x10 ⁻⁴ | 1 | 9.80665 | 9.80665x10 ⁻³ | 9.80665x10 ⁻⁴ |
| | 1.01972x10 ⁵ | 1.01972x10 ⁻¹ | 1 | 1x10 ⁻³ | 1x10 ⁻⁶ |
| | 1.01972x10 ⁻² | 1.01972x10 ² | 1x10 ³ | 1 | 1x10 ⁻³ |
| | 1.01972x10 | 1.01972x10 ⁵ | 1x10 ⁶ | 1x10 ³ | 1 |

2011 埃及尼羅河之旅

(3) SI 換算及四捨五入

- ① 將舊單位換算成 SI 單位時，原則上換算係數採用不損及原有數值的位數。通常為有效數字的位數+下 1 位四捨五入。

| 有效數字的位數 | 換算係數 |
|----------|---------|
| 正確換算係數 | 9.80665 |
| 有效數字 4 位 | 9.807 |
| 有效數字 3 位 | 9.81 |
| 有效數字 2 位 | 9.8 |
| 有效數字 1 位 | 10 |

② 例

- (a) 10.8tf 換算成 SI(有效數字 3 位)
 $10.8 \times 9.81 = 105.948 = 106\text{kN}$
- (b) 41kgf/cm² 換算成 SI(有效數字 2 位)
 $35 \times 9.8 = 401.8\text{N/cm}^2 = 400\text{N/cm}^2$
- (c) 加、減算時，對最大值的有效位數，進行四捨五入，再作加減算。
 $8.28 + 25.6 - 0.384 = 8.3 + 25.6 - 0.4 = 33.5(\text{m})$
- (d) 乘除算時，對最少有效數字位數作四捨五入，乘除算後再四捨五入。
 $9.8765(\text{N}) \times 2.464(\text{m}) / 3.21(\text{s}) = 9.88(\text{N}) \times 2.46(\text{m}) / 3.21(\text{s}) = 7.57(\text{Nm/s})$



載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈