

單位及換算表

基本單位：

度量名稱	度量單位	符號
長度 Length	公尺 metre	m
質量 Mass	公斤 kilogram	kg
時間 Time	秒 second	s
電流 Electric current	安培 ampere	A
溫度 Temperature	克氏 kelvin	K
光度 Luminous intensity	燭光 candela	cd
分子數 Amount of substance	摩爾 mole	mol

其他國際系統補充和有關單位：

度量名稱	度量單位	符號
平面角 Plane angle	徑 radian	rad
立體角 Solid angle	立徑 steradian	sr
面積 Area	公頃 hectare	ha (=10 ⁴ m ²)
質量 Mass	噸 tonne	t (=10 ³ kg)
頻率 Frequency	赫 hertz	Hz (=1s ⁻¹)
力 Force	牛頓 newton	N (=1kgm/s ²)
壓力 Pressure	巴斯 pascal	Pa (=1N/m ²)
壓力 Pressure	巴爾 bar	bar (=10 ⁵ Pa)
溫度 Temperature	攝氏度 degree celsius	°C (=K-273.15)
能量 Energy	焦耳 joule	J (=1Nm)
電力 Power	瓦特 watt	W (=1J/S)
光度 Luminous flux	流明 lumen	lm (=1cd/sr)
照明 Illuminance	勒克斯 lux	lx (=1lm/m ²)
黏度 Kinematic viscosity	斯托克 stokes	St (=10 ⁻⁴ m ² /s)
動黏度 Dynamic viscosity	泊 poise	P (=10 ⁻¹ pas)
容積 Volume	公升 litre	L (=1 dm ³)
電量 Electric Quantity	哥倫布 coulomb	C (=1As)
電位 Electric Potential	伏特 volt	V (=1W/A)
電阻 Electric Resistance	歐姆 ohm	Ω (=1V/A)
電容 Electric Capacitance	法拉第 farad	F (=1A ² /V)
電感應 Electric Inductance	亨利 henry	H (=1Vs/A)



倍數與幕數：

因數	詞頭	符號
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

一般用換算因數：

長度 LENGTH

公分 1 cm	=	0.394 in 英吋	英吋 1 in	=	25.4 mm 公釐
公尺 1 m	=	3.281 ft 英呎	英呎 1 ft	=	30.48 cm 公分
公尺 1 m	=	1.094 yd 英碼	英碼 1 yd	=	0.9144 m 公尺
公里 1 km	=	0.621 mile 哩	哩 1 mile	=	1.609 km 公里
公釐 1 mm	=	103 μ m 微米			

面積 AREA

平方公分 1 cm ²	=	0.155 in ² 平方吋	平方吋 1 in ²	=	6.452 cm ² 平方公分
平方公尺 1 m ²	=	10.76 ft ² 平方呎	平方呎 1 ft ²	=	0.093 m ² 平方公尺
平方公里 1 km ²	=	0.386 mile ² 平方	平方碼 1 yd ²	=	0.836 m ² 平方公尺
公頃 1 ha	=	2.471 acre 英畝	平方哩 1 mile ²	=	2.590 km ² 平方公里
英畝 1 acre	=	0.405 ha 公頃			

容積 VOLUME

立方公尺 1 m ³	=	35.31 ft ³ 立方呎	立方吋 1 in ³	=	16.39 cm ³ 立方公分
立方公尺 1 m ³	=	220 Imp gal 英加侖	立方呎 1 ft ³	=	0.0283 m ³ 立方公尺
立方公尺 1 m ³	=	264 US gal 美加侖	立方呎 1 ft ³	=	28.32 litre 公升
立方公尺 1 m ³	=	6.29 barrel 桶	立方呎 1 ft ³	=	6.23 Imp gal 英加侖
公升 1 litre	=	0.22 Imp gal 英加侖	立方呎 1 ft ³	=	7.48 US gal 美加侖
公升 1 litre	=	0.264 US gal 美加侖	品托 1 pint	=	0.568 litre 公升
			桶 1 barrel	=	42 US gal 美加侖
			桶 1 barrel	=	159 litre 公升



速度 VELOCITY:

公尺/秒 1 m/s = 2.24 m/h (mph) 公尺/時	呎/秒 1 ft/s (fps) = 0.305 m/s 公尺/秒
公尺/秒 1 m/s = 3.28 ft/s (fps) 呎/秒	公尺/時 1 m/h (mph) = 0.447 m/s 公里/秒
公里/時 1 km/h = 27.78 cm/s 公分/秒	公尺/時 1 m/h (mph) = 1.61 km/h 公里/時
公里/時 1 km/h = 0.911 ft/s (fps) 呎/秒	立方呎/分 1 ft ³ /min = 0.472 l/s 公升/時
公升/秒 1 l/s = 2.119 ft ³ /min 立方呎/分	立方呎/秒 1 ft ³ /s = 0.028 m ³ /s 立方公尺/秒

質量 MASS:

公斤 1 kg = 35.27 ounce 盎司	盎司 1 ounce = 28.35 g 克
公斤 1 kg = 2.205 lb 磅	磅 1 lb = 0.4536 kg 公斤
公噸 1 ton = 2205 lb 磅	百磅 1 cwt = 50.8 kg 公斤
公噸 1 ton = 0.984 Imp ton 英噸	英噸 1 Imp ton = 1016 kg 公斤
公噸 1 ton = 1.102 US ton 美噸	美噸 1 US ton = 907 kg 公斤
	喱 1 grain = 64.8 mg 毫克

密度 DENSITY:

公克/立方公尺 1 g/m ³ = 0.448 grains/ft ³ 喱/立方呎	磅/立方呎 1 lb/ft ³ = 16.02 kg/m ³ 公斤/立方公尺
公斤/立方公尺 1 kg/m ³ = 0.1 lb/Imp gal 磅/英加侖	磅/立方呎 1 lb/ft ³ = 0.1605 lb/Imp gal 磅/英加侖
公斤/立方公尺 1 kg/m ³ = 0.835 lb/US gal 磅/美加侖	磅/立方呎 1 lb/ft ³ = 0.1605 lb/US gal 磅/美加侖
	磅/英加侖 1 lb/Imp gal = 99.8 kg/m ³ 公斤/立方公尺
	磅/美加侖 1 lb/US gal = 119.8 kg/m ³ 公斤/立方公尺

壓力 PRESSURE:

巴 1 pa = 1 N/m ² 牛頓/平方公尺	巴爾 1 bar = 100 kpa 仟巴
巴 1 pa = 0.004 inH ₂ O 吋水柱	磅力/平方 1 lbf/in ² (psi) = 6.895 kpa 仟巴
仟巴 1 kpa = 0.145 lbf/in ² (psi) 磅力/平方吋	吋水柱 1 inH ₂ O = 249 pa 巴
仟巴 1 kpa = 0.292 inHg 吋水銀	吋水柱 1 inH ₂ O = 5.2 lb/ft ² 磅/平方呎
仟巴 1 kpa = 7.5 mmHg 毫米水銀	吋水柱 1 inH ₂ O = 0.433 lb/in ² 磅/平方吋
大氣壓 1 atm = 760 mmHg 毫米水銀	吋水銀 1 inHg = 3386 pa 巴
大氣壓 1 atm = 14.696 lbf/in ² 磅力/平方吋	公釐水銀 1 torr(mmHg) = 133.3 pa 巴
大氣壓 1 atm = 101.3 kpa 仟巴	

力 FORCE:

牛頓 1 N = 10 ⁵ dyne 達因	磅力 1 lbf = 4.448 N 牛頓
牛頓 1 N = 0.102 kgf 公斤力	英噸力 1 Imp tonf = 9.964 kN 仟牛頓
牛頓 1 N = 0.2248 lbf 磅力	公斤力 1 kgf = 9.81 N 牛頓



能、功、熱 ENERGY:

焦耳 1 J	= 0.239 cal 卡	百萬英熱單位 1 MBTU	= 10 ⁶ Btu 英熱單位
焦耳 1 J	= 0.738 ft lbf 磅力	仟瓦時 1 kwh	= 3.60 MJ 百萬焦耳
焦耳 1 J	= 10 ⁷ ergs 爾格	卡 1 cal	= 4.187 J 焦耳
仟焦耳 1 kJ	= 0.948 Btu 英熱單位	英熱單位 1 Btu	= 0.252 kcal 仟卡
百萬焦耳 1 MJ	= 0.0095therm 十萬英熱單位	英熱單位 1 Btu	= 1.055 kJ 仟焦耳
百萬焦耳 1 MJ	= 0.3725 hp hour 馬力時	英熱單位 1 Btu	= 0.293 Wh 瓦時
百萬焦耳 1 MJ	= 0.278 kWh 仟瓦時	十萬英熱單位 1 therm	= 10 ⁵ Btu 英熱單位
仟卡 1 kcal	= 3.97 Btu 英熱單位	十萬英熱單位 1 therm	= 105.5 MJ 百萬焦耳
馬力時 1 hp hour	= 2545 Btu 英熱單位	十萬英熱單位 1 therm	= 29.31 kwh 仟瓦時
馬力時 1 hp hour	= 2.685 MJ 百萬焦耳	呎磅力 1 ft lbf	= 1.356 J 焦耳

動力 POWER:

瓦 1 W	= 0.86 kcal 仟卡	英熱單位 1 Btu/h	= 0.293 w 瓦
瓦 1 W	= 3.412 Btu/hr 英熱單位/時	仟卡/時 1 kcal/h	= 1.163 w 瓦
瓦 1 W	= 44.25 ft lbf/min 呎磅力/分	馬力 1 hp	= 0.746 kw 仟瓦
仟瓦 1 kw	= 3412 Btu/hr 英熱單位/時	馬力 1 hp	= 42.42 Btu/min 英熱單位/分
仟瓦 1 kw	= 1.341 hp 馬力	馬力 1 hp	= 33000 ft lbf/min 呎磅力/分
仟瓦 1 kw	= 859 kcal 仟卡		
仟瓦 1 kw	= 56.87 Btu/min 英熱單位/分		
仟瓦 1 kw	= 3600 KJ/hr 仟焦耳/時		
仟瓦 1 kw	= 0.034 Therms/hr 十萬英熱單位/時		

熱值、熱容量 THERMAL / HEAT UNIT:

百萬焦耳/公斤	= 238.8 kcal/kg	英熱單位/立方呎	= 37.26 kJ/m ³
1 MJ/kg	= 仟卡/公斤	1 Btu/ft ³	= 仟焦耳/立方公尺
百萬焦耳/公斤	= 430 Btu/lb	英熱單位/英加侖	= 232.1 kJ/m ³
1 MJ/kg	= 英熱單位/磅	1 Btu/Imp gal	= 仟焦耳/立方公尺
百萬焦耳/立方公尺	= 26.84 Btu/ft ³	英熱單位/美加侖	= 278.7 kJ/m ³
1 MJ/m ³	= 英熱單位/立方呎	1 Btu/US gal	= 仟焦耳/立方公尺
卡/公克	= 4.187 kJ/kg	英熱單位/磅	= 0.556 cal/g
1 cal/g	= 仟焦耳/公斤	1 Btu/lb	= 卡/公克
仟卡/公斤	= 1.8 Btu/lb	英熱單位/磅	= 0.556 kcal/kg
1 kcal/kg	= 英熱單位/磅	1 Btu/lb	= 仟卡/公斤
		英熱單位/磅	= 2.326 kJ/kg
		1 Btu/lb	= 仟焦耳/公斤



熱流 HEAT CURRENT UNIT:

瓦/平方公尺 1 W/m ²	=	0.317 Btu/ft ² h 英熱單位/平方呎時	英熱單位/平方呎時 1 Btu/ft ² h	=	3.155 W/m ² 瓦/平方公尺
仟瓦/平方公尺 1 kW/m ²	=	860 kcal/m ² h 仟卡/平方呎時	仟卡/平方呎時 1 kcal/m ² /h	=	1.163 W/m ² 瓦/平方公尺

燃燒密度 HEAT DENSITY:

仟瓦/立方公尺 1 KW/m ³	=	96.6 Btu/ft ³ h 英熱單位/立方呎時	英熱單位/立方呎時 1 Btu/ft ³ hr	=	10.35 W/m ³ 瓦/立方公尺
仟瓦/立方公尺 1 KW/m ³	=	860 kcal/m ³ h 仟卡/立方公尺時	仟卡/立方公尺時 1 kcal/m ³ /hr	=	1.163 W/m ³ 瓦/立方公尺

壓力換算表

bar	kg/cm ²	lb/in ²	atm	水銀柱		水柱 (15°C)	
				m	in	m	in
1	1.0197	14.50	0.9869	0.7500	29.55	10.21	401.8
0.9807	1	14.223	0.9678	0.7355	28.96	10.01	394.0
0.06895	0.07031	1	0.06804	0.05171	2.0355	0.7037	27.70
1.0133	1.0333	14.70	1	0.760	29.92	10.34	407.2
1.3333	1.3596	19.34	1.316	1	39.37	13.61	535.67
0.03386	0.3453	0.4912	0.03342	0.02540	1	0.3456	13.61
0.09798	0.09991	1.421	0.0967	0.07349	2.893	1	39.37
0.002489	0.002538	0.03609	0.002456	0.001867	0.07349	0.0254	1

水量換算表

美加侖/分 gal / min	英加侖/分 gal / min	平方公尺/分 m ² / min	立方公尺/天 CMD
1	0.8325	0.003785	5.4505
1.2011	1	0.004546	6.5462
264.19	219.94	1	1440
0.18346	0.15273	0.006944	1

動力換算表

仟瓦 KW	馬力 HP	公斤公尺/秒 Kg-m / sec
1	1.3410	101.97
0.74569	1	76.0375
0.7355	0.98635	75
0.009807	0.01315	1



溫度換算表

絕對零度	=	- 273.15 °C	or	- 459.8 °F
1 °C	=	1.8 °F		
1 °F	=	0.556 °C		
°C	=	$\frac{5}{9} (°F - 32)$	°F	= $\frac{9}{5} °C + 32$
°C	=	$(°F - 32) \div 1.8$	°F	= $(1.8 \times °C) + 32$

空調及鍋爐單位表

(英制) 冷氣一噸 1 Ton Air Condition	=	12,000 Btu / hr 英熱單位/時
	=	3024 kcal / hr 仟卡/時
	≡	1 KWH 仟瓦時
	≡	1.341 H.P. 馬力
鍋爐馬力 1 Hp Boiler	=	10 ft ² 平方呎加熱面積
	=	34.5 lb / hr 磅/時 (從 100°C 的水變至 100°C 蒸汽)
	=	15.68 kg / hr 公斤/時 (從 100°C 的水變至 100°C 蒸汽)
	=	8454 kcal / hr 仟卡/時

※ 公制冷凍噸：是指，冷凍機在連續運轉 24 小時將 1 公噸 0°C 的水製成 0°C 的冰的冷凍能力。

$$1 \text{ RT} = 1000 \times 79.68 \div 24 = 3320 \text{ kcal/hr}$$

※ 鍋爐噸：是指鍋爐在連續運轉 1 小時，將 1 公噸 100°C 的水加熱成 100°C 水蒸汽的能力。

SCH40(S)管之蒸汽流量 FLOW EXPRESSED IN SQ.FT.EDR

STEAM CAPACITY OF ASTM SCHEDULE 40(S) PIPE AT INTERNAL PRESSURES OF 3.5 and 12 PSIG

Nominal Pipe Size Inches	PRESSURE DROP - PSI PER 100 FT. IN LENGTH													
	1/16 PSI (1 OZ.)		1/8 PSI (2 OZ.)		1/4 PSI (4 OZ.)		1/2 PSI (8 OZ.)		3/4 PSI (12 OZ.)		1 PSI		2 PSI	
	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12	SAT.PR. 3.5	SAT.PR. 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3/4"	36	44	56	6	80	96	116	140	144	172	168	200	240	292
1"	68	84	104	124	148	184	216	264	272	328	324	380	456	548
1-1/4"	144	180	212	264	312	384	444	552	560	680	648	800	928	1120
1-1/2"	224	280	326	400	480	588	696	840	872	1040	984	1216	1440	1720
2"	432	536	648	776	936	1140	1344	1640	1680	2040	1920	2360	2840	3400
2-1/2"	696	860	1032	1240	1512	1840	2160	2640	2720	3280	3120	3800	4600	5480
3"	1272	1520	1860	2200	2640	3240	3840	4640	4760	5720	5520	6680	7800	9600
3-1/2"	1848	2200	2680	3200	3960	4872	5640	6800	6960	8400	8000	9680	11800	13800
4"	2560	3200	3800	4640	5640	6760	7920	9600	9800	12000	11520	13840	16800	19600
5"	4800	5720	6720	8400	9760	12000	14280	17000	17520	21000	20400	24400	30000	34400
6"	7680	9200	11280	13200	15840	19400	22800	28000	28800	34400	33600	40000	7600	56800
8"	15600	19200	22280	28000	32400	40000	45600	57200	58000	70800	66000	82000	96000	118000
10"	28800	35200	40800	50400	60000	72800	84000	104000	104800	128000	120000	148000	170800	208000
12"	45600	54800	66000	78000	93600	113600	132000	160000	164000	198000	192000	230000	271200	324000

STEAM CAPACITY : based on Moody Friction Factor where flow of condensate does not inhibit the flow of steam.
 ASTM : American Society for Testing Materials Schedule. The number 40 refers to the ASTM Schedule. The letter (S) refers to the former designation of standard weight pipe.
 PRESSURE : The flow rates at 3.5 psig can be used to cover saturated pressures from 1 to 6 psig. And the rates at 12 psig can be used to cover saturated pressures from 8 to 16 psig with an error not exceeding 8%.