

SI 单位体系

SI 是现代测量单位体系, 在世界上被广泛接受和应用。它被用于国际标准中的所有领域并一般被认为是米制系统。SI 被应用于科学、技术和贸易的所有领域, 并在世界上被广泛应用。

SI 的组成: 基本单位、补充单位、附加单位、前缀。换算表中的数据精确到3或4位小数点。

SI 体系基本单位

量度	名称	符号
长度	米	m
质量	千克	kg
时间	秒	s
电流	安	A
绝对温度	开尔文	K
发光强度	坎德拉	cd
物质的量	摩尔	mol

衍生的SI 单位

量度	名称	符号	定义方程
频率	赫兹	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹ = 1/s
力	牛顿	N	1 N = 1 kg · m/s ²
压力和机械应力	帕	Pa	1 Pa = 1 N/m ²
功	焦耳	J	1 J = 1 N · m = 1 W · s
功率	瓦特	W	1 W = 1 N · m/s = J/s
电量	库仑	C	1 C = 1 A · s
电势	伏特	V	1 V = 1 W/A
电容	法拉	F	1 F = 1 A · s/V
阻抗	欧姆	Ω	1 Ω = 1 V/A
导电性	西门子	S	1 S = 1 Ω ⁻¹ = 1 A/V
磁通量	韦伯	Wb	1 Wb = 1 V · s
磁通密度	特斯拉	T	1 T = 1 Wb/m ²
电感	亨利	H	1 H = 1 Wb/A = 1 V · s/A
光通量	流明	lm	1 lm = 1 cd · sr
照度	勒克斯	lx	1 lx = 1 lm/m ²
平面角度	弧度	rad	1 rad = 1 m/m = 1 = 180°/π
立体角度	立体弧度	sr	1 sr = 1 m ² /m ² = 1

换算表

力学单位换算表

	N	p	kp	dyn
1 牛顿 = 1 N	1	102	0,102	10 ⁵
1 磅 = 1 p	9,81 · 10 ⁻³	1	10 ⁻³	981
1 千磅 = kp	9,81	1000	1	9,81 · 10 ⁵
1 达因	10 ⁻⁵	1,02 · 10 ⁻³	1,02 · 10 ⁻⁶	1

机械应力单位换算表

	Pa	N/mm ²	kp/cm ²	kp/mm ²
1 Pa = 1 N/m ² = 10 N/cm ²	1	10 ⁻⁶	1,02 · 10 ⁻⁵	1,02 · 10 ⁻⁷
1 N/mm ² = 1 MPa	10 ⁶	1	10,2	0,102
1 kp/cm ² = 1 at	9,81 · 10 ⁴	9,81 · 10 ⁻²	1	10 ⁻²
1 kp/mm ²	9,81 · 10 ⁶	9,81	100	1

功, 能量和热量单位换算表

	J	kJ	kWh	kcal	kpm
1 J = 1 N · m = 1 W · s	1	10 ⁻³	2,78 · 10 ⁻⁷	2,39 · 10 ⁻⁴	0,102
1 kJ	1000	1	2,78 · 10 ⁻⁴	0,239	102
1 kWh	3,6 · 10 ⁶	3,6 · 10 ³	1	860	3,67 · 10 ⁵
1 kcal	4,19 · 10 ³	4,19	1,16 · 10 ⁻³	1	427
1 kpm	9,81	9,81 · 10 ⁻³	2,72 · 10 ⁻⁶	2,34 · 10 ⁻³	1

功率和热流单位换算表

	W	kW	kcal/s	kcal/h	kpm/s
1 W = 1 N · m/s = 1 J/s	1	10 ⁻³	2,39 · 10 ⁻⁴	0,860	0,102
1 kW	1000	1	0,239	860	102
1 kcal/s	4,9 · 10 ³	4,19	1	3,6 · 10 ³	427
1 kcal/h	1,16	1,6 · 10 ⁻³	2,78 · 10 ⁻⁴	1	0,119
1 kpm/s	9,81	9,81 · 10 ⁻³	2,34 · 10 ⁻³	8,34	1

气压、蒸气压力和液压单位换算表





	Pa	bar	kp/m ²	at	Torr
1 Pa = 1 N/m ²	1	10 ⁻⁵	0,102	1,02 · 10 ⁻⁵	7,5 · 10 ⁻³
1 bar = 0,1 MPa = 0,1 N/mm ²	10 ⁵	1	1,02 · 10 ⁴	1,02	750
1 kp/m ²	9,81	9,81 · 10 ⁻⁵	1	10 ⁻⁴	7,36 · 10 ⁻²
1 at = 1 kp/cm ²	9,81 · 10 ⁴	0,981	10 ⁴	1	736
1 Torr = 1/760 atm	133	1,33 · 10 ⁻³	13,6	1,36 · 10 ⁻³	1

SI 单位转换

值	旧单位	符号	新单位	符号	定义方程
长度	埃	Å	米	m	1 Å = 10 ⁻¹⁰ m
压强	mm 水银柱	mm Hg	帕斯卡	Pa	1 mm Hg = 133,3 Pa
能量	尔格	尔格	焦耳	J	1 尔格 = 10 ⁻⁷ J
功率	马力	PS	瓦特	W	1 PS = 735,5 W
动力粘度	泊	P	帕斯卡秒	Pa · s	1 P = 0,1 Pa · s / 1c P = 1 m Pa · s
运动粘度	斯托克斯	St	cm ² /s	-	1 St = 1 cm ² /s = 10 ⁻⁴ m ² /s
冲击值	kpm/cm ²	-	J/cm ²	-	1 kpm/cm ² = 9,087 J/cm ²
热容量	kcal/°C	-	J/K	-	1 kcal/°C = 4,187 · 10 ³ J/K
导热系数	kcal/m · h · °C	-	W/K · m	-	1 kcal/m · h · °C = 1,163 W/K · m
比热	kcal/kg · °C	-	J/kg · K	-	1 kcal/kg · °C = 4,187 · 10 ³ J/kg · K
磁场强度	奥斯特	Oe	安培每米	A / m	1 Oe = 79,6 A/m
磁通密度	高斯	G	特斯拉	T	1 G = 10 ⁻⁴ T
磁通量	麦斯威尔	M	韦伯	Wb	1 M = 10 ⁻⁸ Wb
发光强度	国际烛光	IK	坎德拉	cd	1 IK = 1,019 cd
亮度	熙提	sb	cd/m ²	-	1 sb = 10 ⁴ cd/m ²
吸收量	雷姆	雷姆	J/kg	-	1 雷姆 = 0,01 J/kg
离子量	伦琴	R	C/kg	-	1 R = 2,58 · 10 ⁻⁴ C/kg

体积单位换算

举例: 一块糖溶入

1 ppm (百万分之) 是百万分之一	1 毫克每公斤	0,001 g/kg (10 ⁻⁶)	 2700公升
1 ppm (十亿分之) 是十亿分之一 (b = billion 美式英语的 milliard)	1 微克每公斤	0,000 001 g/kg (10 ⁻⁹)	 270万公升
1 ppt (万亿分之) 是万亿分之一 (t = trillion 美式英语的 billion)	1 纳克每公斤	0,000 000 001 g/kg (10 ⁻¹²)	 27亿公升
1 ppq (千万亿分之) 是千万亿分之一 (q = quadrillion 美式英语的 billiard)	1 沙克每公斤	0,000 000 000 001 g/kg (10 ⁻¹⁵)	 2.7万亿公升

米制-美制, 美制-米制换算表

长度测量

米制		美制		
1 毫米	mm	0,039337	英寸	in.
1 厘米	cm	0,39370	英寸	in.
1 米	m	39,3700	英寸	in.
		3,2808	英尺	ft.
		1,0936	码	yd.
1 千米	km	0,62137	英里	m.

美制		米制	
1 英寸	25,400	mm	
	2,540	cm	
1 英尺	304,800	mm	
	30,480	cm	
	0,3048	m	
1 码	91,4400	cm	
	0,9144	m	
1 英里	1609,35	m	
	1,609	km	

面积测量

米制		美制		
1 mm ²		0,00155	平方英寸	sq.in.
1 cm ²		0,1550	平方英寸	sq.in.
1 m ²		10,7640	平方英尺	sq.ft.
		1,196	平方码	sq.yd.
		0,38614	平方英里	sq.m.

美制		米制	
1 平方英寸	645,16	mm ²	
	6,4516	cm ²	
1 平方英尺	929,00	cm ²	
	0,0929	m ²	
1 平方码	0,836	m ²	
1 平方英里	2,5889	km ²	

容积测量

米制		美制		
1 毫升	ml	0,27	液打兰	dr.fl.
1 厘升	cl	0,338	液盎司	oz.fl.
1 分升	dl	0,0528	品脱	pt.
1 升	l	1,0567	夸脱	qt.
		0,26	加仑	gal.
1 百升	hl	26,417	加仑	gal.

美制		米制	
1 液盎司	2,957	cl	
1 品脱	4,732	dl	
	0,4732	l	
1 夸脱	0,9463	l	
1 加仑	3,7853	l	
1 桶 (bl)	119,237	l	
	1,192	hl	

重量

米制		美制		
1 克	gr.	15,432	粒	gr.
1 千克	kg	2,2046	磅	lb.
1 百公斤	dz.	220,46	磅	lb.
1 吨	t	2204,6	磅	lb.
		1,102	短吨	tn.sh.

美制		米制	
1 格令	64,7989	mg	
1 盎司	28,35	g	
1 磅	0,4536	kg	
1 短吨	907,200	kg	
	9,072	dz.	
	0,9072	t	

其它

米制	美制		
1 N/mm ² = 1 MPa = 10 bar	145,14		psi
1 Nm	8,85		in lb
	0,74		ft lb

美制	米制	
1 psi	0,00689	N/mm ²
1 in lb	0,113	Nm
1 ft lb	1,35	Nm

温度

华氏温度转摄氏温度
结果为减32后除以1.8

°F	°C	°F	°C
212	100	100	37,8
200	93,3	90	32,2
194	90	86	30
190	87,8	80	26,7
180	82,8	70	21,1
176	80	68	20
170	76,7	60	15
160	71,1	50	10
158	70	40	4,4
150	65,6	-	-
140	60	32	0
130	54,4	30	-1,1
122	50	20	-6,7
120	48,9	14	-10
110	43,3	10	-12,2
104	40	0	-17,8

摄氏温度转换为华氏温度
结果为乘以1.8后加32

°C	°F	°C	°F
100	212	35	95
95	203	30	86
90	194	25	77
85	182	20	68
80	176	15	59
75	167	10	50
70	158	5	41
65	149	-	-
60	140	0	32
55	131	-5	23
50	122	-10	14
45	113	-15	5
40	104	-17,8	0

换算表 导体横截面 AWG/MCM 尺寸单位 mm²

AWG	公制导体截面 mm ²	等效导体截面 mm ²
27	0,102	-
26	0,129	0,14
25	0,162	-
24	0,205	0,25
23	0,258	-
22	0,326	0,34
21	0,410	0,5
20	0,518	-
19	0,653	0,75
18	0,823	1
17	1,038	-
16	1,31	-
15	1,65	-
14	2,08	2,5
13	2,62	-
12	3,31	-
11	4,17	-
10	5,26	6
9	6,63	-
8	8,37	10
7	10,55	-
6	13,3	16
5	16,75	-
4	21,15	25
3	26,67	-
2	33,62	35
1	42,4	50
1/0	53,49	-
2/0	67,43	70
3/0	85,01	95
4/0	107,2	120

MCM	公制导体截面 mm ²	等效导体截面 mm ²
250	127	120
300	152	150
350	177	185
400	203	-
500	253	240
600	304	300
700	355	-
800	405	400
900	456	-
1000	507	500
1250	633	625
1500	760	800
1750	887	-
2000	1010	1000

硬度对照表

参照ISO 18265

以下对照表只对碳钢、低合金钢和铸钢在热成型和热处理条件下有效, 参照ISO 18365。

对于高合金钢和/或冷作钢(例如: 6.8、A2、A4), 有相当大的差异。

拉伸强度 [N/mm ²]	维氏硬度 HV	布氏硬度 ¹⁾	洛氏硬度		
	[F ≥ 98 N]	HB	HRB	HRC	HRA
255	80	76	-	-	-
270	85	80,7	41	-	-
285	90	85,5	48	-	-
305	95	90,2	52	-	-
320	100	95	56,2	-	-
335	105	99,8	-	-	-
350	110	105	62,3	-	-
370	115	109	-	-	-
385	120	114	66,7	-	-
400	125	119	-	-	-
415	130	124	71,2	-	-
430	135	128	-	-	-
450	140	133	75	-	-
465	145	138	-	-	-
480	150	143	78,7	-	-
495	155	147	-	-	-
510	160	152	81,7	-	-
530	165	156	-	-	-
545	170	162	85	-	-
560	175	166	-	-	-
575	180	171	87,1	-	-
595	185	176	-	-	-
610	190	181	89,5	-	-
625	195	185	-	-	-
640	200	190	91,5	-	-
660	205	195	92,5	-	-
675	210	199	93,5	-	-
690	215	204	94	-	-
705	220	209	95	-	-
720	225	214	96	-	-
740	230	219	96,7	-	-
755	235	223	-	-	-
770	240	228	98,1	20,3	60,7
785	245	233	-	21,3	61,2
800	250	238	99,5	22,2	61,6
820	255	242	(101)	23,1	62
835	260	247	-	24	62,4
850	265	252	(102)	24,8	62,7
865	270	257	-	25,6	63,1
880	275	261	(104)	26,4	63,5
900	280	266	-	27,1	63,8
915	285	271	(105)	27,8	64,2
930	290	276	-	28,5	64,5
950	295	280	-	29,2	64,8
965	300	285	-	29,8	65,2
995	310	295	-	31	65,8
1030	320	304	-	32,2	66,4
1060	330	314	-	33,3	67
1095	340	323	-	34,3	67,6
1125	350	333	-	35,5	68,1

拉伸强度 [N/mm ²]	维氏硬度 HV	布氏硬度 ¹⁾	洛氏硬度		
	[F ≥ 98 N]	HB	HRB	HRC	HRA
1155	360	342	-	36,6	68,7
1190	370	352	-	37,7	69,2
1220	380	361	-	38,8	69,8
1255	390	371	-	39,8	70,3
1290	400	380	-	40,8	70,8
1320	410	390	-	41,8	71,4
1350	420	399	-	42,7	71,8
1385	430	409	-	43,6	72,3
1420	440	418	-	44,5	72,8
1455	450	428	-	45,3	73,3
1485	460	437	-	46,1	73,6
1520	470	447	-	46,9	74,1
1555	480	(465)	-	47,7	74,5
1595	490	(466)	-	48,4	74,9
1630	500	(475)	-	49,1	75,3
1665	510	(485)	-	49,8	75,7
1700	520	(494)	-	50,5	76,1
1740	530	(504)	-	51,1	76,4
1775	540	(513)	-	51,7	76,7
1810	550	(523)	-	52,3	77
1845	560	(532)	-	53	77,4
1880	570	(542)	-	53,6	77,8
1920	580	(551)	-	54,1	78
1955	590	(561)	-	54,7	78,4
1995	600	(570)	-	55,2	78,6
2030	610	(580)	-	55,7	78,9
2070	620	(589)	-	56,3	79,2
2105	630	(599)	-	56,8	79,5
2145	640	(608)	-	57,3	79,8
2180	650	(618)	-	57,8	80
-	660	-	-	58,3	80,3
-	670	-	-	58,8	80,6
-	680	-	-	59,2	80,8
-	690	-	-	59,7	81,1
-	700	-	-	60,1	81,3
-	720	-	-	61	81,8
-	740	-	-	61,8	82,2
-	760	-	-	62,5	82,6
-	780	-	-	63,3	83
-	800	-	-	64	83,4
-	820	-	-	64,7	83,8
-	840	-	-	65,3	84,1
-	860	-	-	65,9	84,4
-	880	-	-	66,4	84,7
-	900	-	-	67	85
-	920	-	-	67,5	85,3
-	940	-	-	68	85,6

小括号中的数值代表不在标准硬度测试定义范围的硬度值, 但是在实际中经常用作近似值。而且, 小括号内的布氏硬度值仅在用硬金属球做测试时才有效。

¹⁾ 计算公式: HB = 0,95 · HV

维氏硬度测试方法可适用于较宽的硬度范围。
标准ISO 898-1中介绍的是维氏硬度方法

布氏硬度方法也扩展了较宽的硬度范围。

洛氏硬度C方法适用于较硬的钢, 洛氏硬度A适用于烧结钢,
洛氏硬度B适用于较软的钢以及铜合金等。

不同国家的标准组织名称

参照ISO

国家	缩写
阿尔及利亚	IANOR
阿根廷	IRAM
澳大利亚	SAI
奥地利	ON
孟加拉国	BSTI
比利时	IBN
巴西	ABNT
保加利亚	BDS
加拿大	SCC
智利	INN
中国	CSBTS
哥伦比亚	ICONTEC
古巴	NC
塞浦路斯	CYS
捷克共和国	CSNI
丹麦	DS
埃及	EOS
埃塞俄比亚	QSAE
欧洲	EN
芬兰	SFS
法国	AFNOR
德国	DIN
加纳	GSB
希腊	ELOT
匈牙利	MSZT
印度	BIS
印度尼西亚	BSN
国际	ISO
伊朗	ISIRI
爱尔兰	NSAI
以色列	SII
意大利	UNI
牙买加	JBS
日本	JISC

国家	缩写
肯尼亚	KEBS
韩国	CSK
朝鲜	KATS
利比亚	LNCSM
马来西亚	DSM
墨西哥	DGN
蒙古	MNCSM
摩洛哥	SNIMA
荷兰	NEN
新西兰	SNZ
尼泊尔	SON
挪威	NSF
巴基斯坦	PSI
菲律宾	BPS
波兰	PKN
葡萄牙	IPQ
罗马尼亚	ASRO
俄罗斯	GOST
沙特阿拉伯	SASO
新加坡	PSB
南非共和国	SABS
西班牙	AENOR
斯里兰卡	SLSI
瑞典	SIS
瑞士	SNV
叙利亚共和国	SASMO
坦桑尼亚	TBS
泰国	TISI
特立尼达和多巴哥	TTBS
土耳其	TSE
联合国	BSI
美国	ANSI
乌兹别克斯坦	UZGOST
委内瑞拉	FONDONORMA
越南	TCVN