



图 1-1 国际单位制的构成

(1) SI 基本单位 SI 基本单位有七个，即米、千克、秒、安 [培]、开 [尔文]、摩 [尔] 和坎 [德拉]，它们分别是七个基本物理量（长度、质量、时间、电流、热力学温度和发光强度）的单位，其对应的名称、单位符号和定义见表 1-1。

表 1-1 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	定 义
长度	米	m	米是光在真空中 $(1/299792458)$ s 时间间隔内所经路径的长度
质量	千克 (公斤)	kg	千克等于国际千克原器的质量
时间	秒	s	秒是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 9192631770 个周期的持续时间
电流	安 [培]	A	安培是在真空中，截面积可忽略的两根相距 1m 的无限长平行圆直导线内通以等量恒定电流时，若导线间相互作用力在每米长度上为 2×10^{-7} N，则每根导线中的电流为 1A
热力学温度	开 [尔文]	K	开尔文是水三相点热力学温度的 $1/273.16$
物质的量	摩 [尔]	mol	摩尔是一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与 0.012kg 碳 - 12 的原子数目相等
发光强度	坎 [德拉]	cd	坎德拉是一光源在给定方向上的发光强度，该光源发出频率为 540×10^{12} Hz 的单色辐射，且在此方向上的辐射强度为 $(1/683)$ W/sr

(2) SI 导出单位 SI 导出单位是用基本单位以代数形式表示的单位。一些 SI 导出单位具有国际计量大会通过的专门名称和符号，见表 1-2，共有 21 个。使用这些专门名称并用它们表示其他导出单位，往往更为方便、准确。例如，热和能量的单位通常用焦耳 (J) 代替牛顿米 ($N \cdot m$)，电阻率的单位通常用欧姆米 ($\Omega \cdot m$) 代替伏特米每安培 ($V \cdot m/A$)。具有专门名称的 SI 导出单位中弧度和球面度称为 SI 辅助单位，它们是具有专门名称和符号的量纲一的量的导出单位。在许多实际情况中，用专门名称弧度 (rad) 和球面度 (sr) 分别代替数字 1 是方便的。例如，角速度的 SI 单位可写成弧度每秒 (rad/s)。用 SI 基本单位和具有专门名称的 SI 导出单位组合形成其他 SI 导出单位，这些单位称为组合形式的导出单位。

表 1-2 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面]角	弧度	rad	$1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 1$
立体角	球面度	sr	$1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$
频率	赫 [兹]	Hz	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
力	牛[顿]	N	$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	$1\text{Pa} = 1\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$
能[量], 功, 热量	焦[耳]	J	$1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m}$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	$1\text{W} = 1\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$
电荷[量]	库[仑]	C	$1\text{C} = 1\text{A} \cdot \text{s}$
电压, 电动势, 电位(电势)	伏[特]	V	$1\text{V} = 1\text{W} \cdot \text{A}^{-1}$
电容	法[拉]	F	$1\text{F} = 1\text{C} \cdot \text{V}^{-1}$
电阻	欧[姆]	Ω	$1\Omega = 1\text{V} \cdot \text{A}^{-1}$
电导	西[门子]	S	$1\text{S} = 1\Omega^{-1}$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$1\text{Wb} = 1\text{V} \cdot \text{s}$
磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	$1\text{T} = 1\text{Wb} \cdot \text{m}^{-2}$
电感	亨[利]	H	$1\text{H} = 1\text{Wb} \cdot \text{A}^{-1}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C} = 1\text{K}$
通量	流[明]	lm	$1\text{lm} = 1\text{cd} \cdot \text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	$1\text{lx} = 1\text{lm} \cdot \text{m}^{-2}$
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	$1\text{Bq} = 1\text{s}^{-1}$
吸收剂量, 比授予能, 比势动能	戈[瑞]	Gy	$1\text{Gy} = 1\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$
剂量当量	希[沃特]	Sv	$1\text{Sv} = 1\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$

(3) SI 单位的倍数单位 SI 单位的倍数单位由 SI 词头加上 SI 单位构成。表 1-3 给出了词头的名称、简称及符号, 目前共有 20 个。词头用于构成倍数单位(十进倍数单位与分数单位), 但不得单独使用。SI 单位加上 SI 词头后, 就不再称为 SI 单位, 而称为 SI 单位的倍数单位。

表 1-3 SI 词头

所代表的因数	词 头 名 称		符号	所代表的因数	词 头 名 称		符号
	英文	中文			英文	中文	
10^{24}	yotta	尧[它]	Y	10^{-1}	deci	分	d
10^{21}	zetta	泽[它]	Z	10^{-2}	centi	厘	c
10^{18}	exa	艾[可萨]	E	10^{-3}	milli	毫	m
10^{15}	peta	拍[它]	P	10^{-6}	micro	微	μ
10^{12}	tera	太[拉]	T	10^{-9}	nano	纳[诺]	n
10^9	giga	吉[咖]	G	10^{-12}	pico	皮[可]	p
10^6	mega	兆	M	10^{-15}	femto	飞[母托]	f
10^3	kilo	千	k	10^{-18}	atto	阿[托]	a
10^2	hecto	百	h	10^{-21}	zepto	仄[普托]	z
10^1	deca	十	da	10^{-24}	yocto	幺[科托]	y

三、国际单位制外的单位

理论上,国际单位制已经覆盖了科学技术的所有领域,可以取代所有其他单位制的单位。然而,由于历史原因或在某些领域的重要作用,一些国际单位制以外的单位还是在实际中使用。因此,国际计量大会在发布国际单位制的同时,还确定了一些允许与 SI 并用的单位(见表 1-4)和暂时保留的非 SI 单位(见表 1-5)。对于暂时保留的非 SI 单位,应该逐渐减少它们的使用,直至完全不用。

表 1-4 与 SI 并用的单位

单位名称	单位符号	用 SI 单位表示的值	单位名称	单位符号	用 SI 单位表示的值
分	min	1 min = 60s	[角]秒	($''$)	1 $''$ = (1/60)' = (π /648000) rad
[小]时	h	1 h = 60min = 3600s	升	L	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
天(日)	d	1 d = 24h = 86400s	吨	t	1 t = 10 ³ kg
度	($^{\circ}$)	1 $^{\circ}$ = (π /180) rad	电子伏	eV	1 eV \approx 1.6021892 \times 10 ⁻¹⁹ J
[角]分	($'$)	1' = (1/60) $^{\circ}$ = (π /10800) rad	原子质量单位	u	1 u \approx 1.6605655 \times 10 ⁻²⁷ kg

表 1-5 暂时保留的非 SI 单位

单位名称	单位符号	用 SI 单位表示的值	单位名称	单位符号	用 SI 单位表示的值
海里	nmile	1 nmile = 1852m	巴	bar	1 bar = 10 ⁵ Pa
节	kn	1 kn = 1 nmile/h = (1852/3600) m/s	伽	Gal	1 Gal = 10 ⁻² m/s ²
埃	Å	1 Å = 0.1 nm = 10 ⁻¹⁰ m	居里	Ci	1 Ci = 3.7 \times 10 ¹⁰ Bq
公亩	a	1 a = 10 ² m ²	伦琴	R	1 R = 2.58 \times 10 ⁻⁴ C/kg
公顷	ha	1 ha = 10 ⁴ m ²	拉德	rad	1 rad = 1 \times 10 ⁻² Gy
靶恩	b	1 b = 10 ⁻²⁸ m ²	雷姆	rem	1 rem = 1 \times 10 ⁻² Sv