

核工业化学常用计量单位

岑运骅 岳 峰 高良才 编



中国标准出版社

核工业化学常用计量单位

岑运骅 岳峰 高良才 编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

核工业化学常用计量单位/岑运骅等. -北京:中国标准出版社,1996.8

ISBN 7-5066-1264-X

I. 核… II. 岑… III. 核化学-计量单位 IV. TB98

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 07952 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 8¼ 字数 191千字

1996年11月第一版 1996年11月第一次印刷

*

印数 1—3 000 定价 20.00 元

序

《核工业化学常用计量单位》出版了。为纪念《中华人民共和国计量法》颁布十周年和《国防计量监督管理条例》颁布五周年,宣贯新版国家标准 GB 3100~3102—93《量和单位》,总公司计量主管部门组织编写了这本书。

新版国家标准《量和单位》涉及自然科学各个领域,是各行各业必须执行的基础性标准,是国家法定计量单位的具体应用形式。国家技术监督局要求所有 1995 年 7 月 1 日以后的出版物,在使用量和单位的名称、符号、书写规则时都应符合新版国家标准的规定。

《核工业化学常用计量单位》结合核工业化学工作的特点和需要,系统地介绍了我国法定计量单位的内容,量、单位和数值的表述规则;重点叙述了核工业化学工作中的常用计量单位;针对一些在实际工作中容易发生的问题,作了比较详细的讨论。及时反映我国新版国家标准 GB 3100~3102—93《量和单位》和 ISO, IUPAC 等权威性国际机构的最新规定,是本书的最大特点。

计量是经济建设、科技进步和社会发展的重要技术基础。计量工作的根本目标和任务是实现《计量法》的立法宗旨:保障国家计量单位制度的统一和量值的准确可靠。核工业是高新技术产业。科技要发展,计量需先行。化学工作是核工业技术工作的重要组成部分。在核工业化学工作中实现计量单位统一和量值准确可靠是“两个根本转变”和两个“两手抓”的需要,是改革开放的需要,是与国际接轨的需要。

《核工业化学常用计量单位》这本书的编辑出版,无疑将会给广大核工业化学计量工作者和计量工作者以启迪和帮助,推动核工业化学计量工作,以及其它计量工作的发展。我衷心希望广大核工业计量工作者能从中有所借鉴,勤奋工作,把核工业计量工作提高到一个新的水平,为核工业的振兴和国防现代化建设作出应有的贡献。

中国核工业总公司科技局
副局长

1996 年 4 月 17 日

2A091103

前 言

1984年2月27日国务院发布命令,宣布在我国统一实行法定计量单位。1985年9月6日公布的《中华人民共和国计量法》规定:“国际单位制计量单位和国家选定的其它计量单位,为国家法定计量单位”,“非国家法定计量单位应当废除”。

计量单位的统一,是实现量值准确一致的前提。在我国统一实行法定计量单位,是适应我国社会主义建设需要的重要改革措施。它有利于工、农业生产和国防建设的发展,有利于国内外贸易往来和科学技术交流。加速完成向法定计量单位的过渡,是我国科技界面临的重要任务。

核工业是高科技产业,涉及物理、化学、地质、冶金、机械等许多学科。在日常的生产实践和科研活动中,迫切要求统一计量单位和准确传递量值。改革开放以后,核工业大步走向世界,与国外的经济贸易、科技合作和交流日益增多,这种要求更加强烈。

《中华人民共和国计量法》和《国务院关于在我国统一实行法定计量单位的命令》颁布以后,核工业各级计量部门在宣传贯彻这些法规、推广使用法定计量单位方面,做了大量的工作,取得了很好的成绩。中国核工业总公司主管部门规定,从1993年开始,核工业系统出版的书刊,不得再使用非法定的计量单位和符号。这是实施计量法规、统一计量单位的一项重要措施。今后,在科研成果、经济贸易、对外合作和科技交流等方面,都应严格执行这个规定。

化学量和它们的单位繁多而复杂。在计量法公布之前出版的书刊和一些国外文献中,经常看到非法定的计量单位。这种情况增加了向法定计量单位过渡的困难。要做到在核工业系统实行法定计量单位,首先要搞好宣传教育工作,使广大从事生产和科研活动的人员,了解和熟悉法定计量单位,能够识别和正确使用量和单位。

近年来,国际标准化组织(ISO)和国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)等国际机构,对某些量的名称和符号作了新的规定。

我国国家技术监督局于 1993 年批准发布的《量和单位》国家标准,是以新的国际标准为蓝本,采纳了一些权威性国际组织的规定,结合我国的实际情况制定的。它是 1986 年版相应国家标准的代替本,属于强制性国家标准。

为了抓好新的《量和单位》国家标准的宣贯和实施,受中核总科技局标准计量处委托,核工业化学计量站组织编写了这本手册。书中根据本行业的需要和特点,选编了核工业化学工作中常用的量和单位,并且针对在实际工作中容易发生的问题,作了比较详细的讨论。我们期望这本书的出版,能对《量和单位》国家标准的宣贯起到积极的推动作用。

本书共分 9 章。第 1,7,8 章及第 3 章的空间、时间、周期、力学、热学、电学、磁学的量和单位由岳峰执笔;第 4,6 章及第 3 章的声学、光学、物理化学、分子物理学、固体物理学的量和单位由高良才执笔;第 2,5,9 章和第 3 章的原子物理学、核物理学、核反应和电离辐射的量和单位由岑运骅执笔。全书由岑运骅总校阅。

本书由中国核工业总公司科技局副局长工程师王德铭研究员主审;中核总科技局标准计量处处长许锦雄研究员、中核总田馨华研究员、傅祥麟研究员、袁士勋研究员和核工业北京化工冶金研究院宋文兰高级工程师审阅了全书;全国量和单位标准化技术委员会副主任委员刘天和教授审阅了部分书稿,提出了许多宝贵的修改意见。我们对他们给予的具体指导和帮助深表感谢。在本书的编写和出版过程中,还得到核工业北京化工冶金研究院副院长赵壁林研究员、科技处处长杨淳庆研究员、核工业化学计量站站长董炎武研究员、中国标准出版社段方副编审和黄辉编辑的大力支持和帮助,在此一并致谢。

核工业系统化学化工工作的领域广阔,日常使用的计量单位种类很多。由于我们的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,欢迎读者批评指正。

编 者

1996 年 4 月

目 录

1 我国的法定计量单位	1
1.1 法定计量单位和我国计量单位制的发展	1
1.2 国际单位制	2
1.3 我国的法定计量单位	4
2 量、单位和数值的表述规则	5
2.1 量与单位	5
2.2 在图表中用特定单位表示的量的数值	5
2.3 量的符号	6
2.4 法定计量单位的名称	8
2.5 法定计量单位的符号	8
2.6 数值的表述规则	10
3 核工业化学工作中的常用计量单位	12
4 化学中的量的符号和标志	65
4.1 化学元素、核素的名称和符号	65
4.2 聚集状态的表示法	68
4.3 在化学热力学中使用的标志	68
4.4 在胶体化学和表面化学中使用的标志	69
4.5 在分析化学中使用的标志	70
4.6 表示物质基本单元的方法	70
4.7 化学中容易用错的量	71
5 表示物质含量与成分的量	75
5.1 国家标准中规定用来表示物质含量与成分的量	75
5.2 溶液组成的表示方法	76
5.3 固体组分和含量的表示方法	78
5.4 气体混合物组分的表示方法	79
6 表示分析结果的术语和符号	80
7 化学中常用的数学符号	82
7.1 数学符号的印刷字体及书写规则	82

7.2 化学中常用的数学符号	82
8 基本物理常数	85
9 元素、核素的特性量值	86
9.1 元素的相对原子质量	86
9.2 核素的性质	89
参考文献	100
附录 1 量和单位的英文索引	102
附录 2 量和单位的中文索引	112
附录 3 元素周期表	122

1 我国的法定计量单位

1.1 法定计量单位和我国计量单位制的发展

计量单位是用以度量(或比较)同种量的大小的一个特定量(或标准量)。每个特定量具有名称、符号和定义,其数值为1。

由国家颁布法令,规定在全国使用的计量单位,称为法定计量单位。凡属法定计量单位,在一个国家里,任何地区、机构和个人,都必须遵照执行。以法令的形式规定计量单位,是古今中外的普遍做法。

新中国成立以后,我国的计量单位制逐渐向国际靠拢。1958年以前,我国使用的计量单位比较乱,有英制、米制、市制等,各地还存在习惯使用的旧杂制。1959年6月25日国务院发布《关于统一计量制度的命令》,提出了使用“公制”的计量单位名称方案,明确米制为我国的基本计量制度。这项命令在推广米制、改革市制、限制英制和废除旧杂制方面,发挥了重要的历史作用。

在1960年第11届国际计量大会(CGPM)上,通过了采用国际单位制为全世界适用的“法定计量单位制”。1977年国务院颁布了《中华人民共和国计量管理条例》,明确宣布在我国逐步采用国际单位制。1982年,全国量和单位标准化技术委员会根据《中华人民共和国计量单位名称和符号方案》,参照国际单位制第4版和ISO 1000:1981,制定和发布了量和单位系列国家标准GB 3100~3102—82《量和单位》。1984年2月27日,国务院发布了《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》,规定在全国实行以国际单位制为基础的法定计量单位。同时颁布了《中华人民共和国法定计量单位》。

1984年3月9日经国务院批准,国家计量局发布了《全面推行我国法定计量单位的意见》,提出“1990年年底以前,全国各行业应全面完成向法定计量单位的过渡。自1991年1月起,除个别特殊领域外,不允许再使用非法定计量单位”。要求“科学研究与工程技术部门,应率先使用法定计量单位。从1986年起,凡新制定、修订的各级技术标准(包括国家标准、专业标准及企业标准)、计量检定规程、新撰写的研究报告、学术论文以及技术情报资料等均应使用法定计量单位”。并且规定“市场贸易也必须逐步使用法定计量单位。允许市制单位使用到1990年年底。”

1984年6月1日,文化部出版局、国家计量局发出《贯彻〈中华人民共和国法定计量单位〉的联合通知》,要求“从1986年起,新出版的科技书刊(除古籍),一律采用法定计量单位”。再版的书刊应“按法定单位进行修订”。

1985年9月6日第六届全国人大常委会第12次会议通过了《中华人民共和国计量法》,规定了“国家采用国际单位制。国际单位制计量单位和国家选定的其它计量单位,为国家法定计量单位”。明确指出“非国家法定计量单位应当废除”。这就从法律上保证了国务院《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》的全面实施。

1986年,国家技术监督局根据国内外情况的发展,对1982年版国家标准《量和单位》进行了修订,1993年又对1986年版标准作了重大修改,发布了系列标准GB 3100—93、GB 3101—93和GB 3102.1~3102.13—93。新版的《量和单位》国家标准,是以1992年版的相应国际标准为蓝本,采纳了一些权威性国际组织的规定,并参考其它国家和地区的标准,结合我国实际情况而制定的。在量和单位的体系、名称和符号上更为系统化,使我国的法定单位与国际采用的法定单位基本上趋于一致。

1.2 国际单位制

国际单位制(Le Système International d'Unités)是在1960年第11届国际计量大会正式通过的,并经过国际计量大会的多次补充修改。它是在米制的基础上发展起来的,是国际上公认的先进计量单位制。它具有统一性、简明性、合理性和精确性等优点。国际单位制由SI单位和SI单位的倍数单位等部分组成。其构成如下:

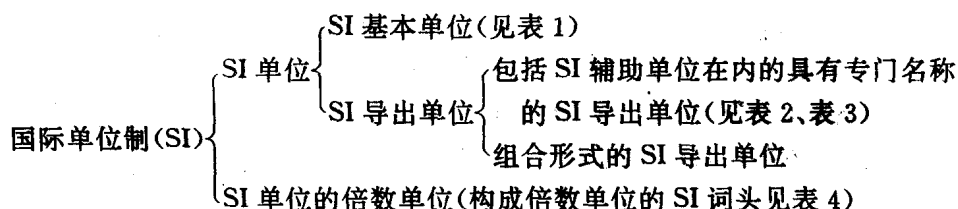


表1 SI的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd
注: 1 圆括号中的名称,是它前面的名称的同义词,下同。 2 无方括号的量的名称与单位名称均为全称。方括号中的字,在不致引起混淆、误解的情况下,可以省略。去掉方括号中的字即为其名称的简称。下同。		

表 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	其它表示式例
[平面]角	弧度	rad	
立体角	球面度	sr	
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能[量], 功, 热量	焦[耳]	J	$N \cdot m$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s
电荷[量]	库[仑]	C	$A \cdot s$
电压, 电动势, 电位, (电势)	伏[特]	V	W/A
电容	法[拉]	F	C/V
电阻	欧[姆]	Ω	V/A
电导	西[门子]	S	Ω^{-1}
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m ²
电感	亨[利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏度	℃	
光通量	流[明]	lm	cd · sr
[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m ²

表 3 由于人类健康安全防护上的需要而确定的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其它表示式例
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	s^{-1}
吸收剂量			
比授[予]能	戈[瑞]	Gy	J/kg
比释动能			
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

表 4 用于构成十进倍数和分数单位的 SI 词头

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

“国际单位制单位”与“SI 单位”的含义是不同的。“国际单位制单位”泛指国际单位制的全部单位,包括了 SI 单位和 SI 单位的十进倍数和分数单位。“SI 单位”仅指 SI 基本单位和 SI 导

出单位,它们与基本单位之间的物理关系式中的系数均为1。除了kg之外,SI单位都是不带词头的。例如,长度单位米(m)是SI单位,而cm, m和km都是国际单位制单位。又如,B的浓度 c_B 的SI单位只有一个,即 mol/m^3 ,而常用单位 kmol/m^3 是它的十进倍数单位。后者虽然不是SI单位,但它和 mol/m^3 都是国际单位制单位。但是,国际单位制单位不包括由非SI的单位和SI词头构成的单位。例如,质量单位吨(t)虽然等于1 Mg,但因使用了新的单位名称,所以不是国际单位制单位。类似的还有升(L, $1\text{ L} = 1\text{ dm}^3$)、分(min, $1\text{ min} = 60\text{ s}$)、电子伏(eV, $1\text{ eV} \approx 1.602\,177 \times 10^{-19}\text{ J}$)等。表5中的单位以及由它们构成的倍数单位,都不是国际单位制单位。

1.3 我国的法定计量单位

按照国务院《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》和国家标准GB 3100—93的规定,我国法定计量单位包括:

- (1) SI基本单位(见表1);
- (2) 包括SI辅助单位在内的具有专门名称的导出单位(见表2、表3);
- (3) 国家选定的非国际单位制的单位(见表5);
- (4) 由以上单位构成的组合形式的单位;
- (5) 由SI词头和上述单位构成的十进倍数和分数单位。

由此可见,我国法定计量单位是以国际单位制单位为基础,根据我国的实际情况,增加了一些在实用上广泛而重要的其它单位构成的。其主要特点是更加完整、具体,而且具有结构简单、科学性强、使用方便、易于推广等优点。同时,与国际上所采用的计量单位更加协调。

表5 国家选定的非国际单位制的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分	min	$1\text{ min} = 60\text{ s}$
	[小]时	h	$1\text{ h} = 60\text{ min} = 3\,600\text{ s}$
	日,(天)	d	$1\text{ d} = 24\text{ h} = 86\,400\text{ s}$
[平面]角	度	°	$1^\circ = (\pi/180)\text{ rad}$
	[角]分	'	$1' = (1/60)^\circ$
	[角]秒	"	$1'' = (1/60)'$
体积	升	L, (l)	$1\text{ L} = 1\text{ dm}^3 = 10^{-3}\text{ m}^3$
质量	吨	t	$1\text{ t} = 10^3\text{ kg}$
	原子质量单位	u	$1\text{ u} \approx 1.660\,540 \times 10^{-27}\text{ kg}$
旋转频率	转每分	r/min	$1\text{ r/min} = (1/60)\text{ s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1\text{ n mile} = 1\,852\text{ m}$
速度	节	kn	$1\text{ kn} = 1\text{ n mile/h}$
能	电子伏	eV	$1\text{ eV} \approx 1.602\,177 \times 10^{-19}\text{ J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1\text{ tex} = 10^{-6}\text{ kg/m}$
面积	公顷	hm ²	$1\text{ hm}^2 = 10^4\text{ m}^2$

1) 1964年国际计量大会宣布升(L)可以作为立方分米(dm³)的专门名称,并建议在高精度时不要使用升。

2 量、单位和数值的表述规则

2.1 量与单位

量是对自然界可定性区别和定量确定的现象、物体或物质属性的表述。物理量可分为很多类。凡可以相互比较的量称为同一类量。例如,长度、直径、距离、高度和厚度等就是同一类量。在同一类量中,如约定定义和采用某一特定的量作为称之为“单位”的参考量,则这一类量中的任何其它量,都可用这个单位与一个数值的乘积表示。即:

$$\text{量} = \text{数值} \times \text{单位} \quad (1)$$

式中,数值是表示给定量的数字;而单位是习惯上公认数值为 1 的一个量。按照国家标准 GB 3101—93 的规定,量 A 与单位的关系表示为:

$$A = \{A\} \cdot [A] \quad (2)$$

式中 $[A]$ 为量 A 的计量单位,而 $\{A\}$ 则是以 $[A]$ 为单位时量 A 的数值。从上式可知,量的大小与单位选择无关。单位改变时数值随之变化,但量值本身是不变的。例如:铀的标准溶液的质量浓度 $\rho(U)$ 以“mg/L”为单位的数值为 1,以“ $\mu\text{g/L}$ ”为单位则为 1000。由于采用不同的单位,数值从 1 变至 1000,但铀的质量浓度的量值本身并未发生变化,即 $\rho(U) = 1 \text{ mg/L} = 1000 \mu\text{g/L}$ 。又如,铯的一条谱线的波长用“m”作单位为 $3.819\,67 \times 10^{-7} \text{ m}$,若用“nm”为单位则为 381.967 nm。采用不同的单位,数值虽然不同,但波长本身并没有变化,即 $\lambda = 3.819\,67 \times 10^{-7} \text{ m} = 381.967 \text{ nm}$ 。

2.2 在图表中用特定单位表示的量的数值

式(2)可改写成:

$$\{A\} = A/[A] \quad (3)$$

即

$$\text{数值} = \text{量} / \text{单位}$$

例如:某物质的质量 $m = 7 \text{ kg}$, 则用特定单位表示的质量的数值是

$$m/\text{kg} = 7$$

又如:溶液中铀的质量浓度 $\rho(U) = 3 \text{ mg/L}$, 则用特定单位 mg/L 表示的质量浓度的数值为

$$\rho(U)/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}) = 3$$

为了区别量本身和用特定单位所表示的量的数值,在数据表的表头和图的坐标轴中,除了表明数值表示什么量之外,还要指出使用什么单位。GB 3101—93 规定,用下面两种标准格式表示图表中的数值。

(1) 用量和单位的比值表示数值

由式(2),数值等于量除以单位。故用特定单位表示的量的数值的标准格式,是把物理量的

符号作分子、把计量单位符号作为分母,写成“量/单位”的形式;而不得用“量,单位”或“量(单位)”的方式表示。例如,在表头或图的坐标上,应以“ λ/nm ”表示用 nm 为单位的波长的数值;而不应使用“ λ, nm ”或“ $\lambda(\text{nm})$ ”等写法。又如,对以 mg/L 为单位的溶液质量浓度的数值,则应该写成为“ $\rho/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$ ”;而不是“ $\rho, \text{mg/L}$ ”或“ $\rho(\text{mg/L})$ ”。

(2) 在量的符号外加花括号,并用单位的符号作为下标表示数值

用“{量}_{单位}”来表示图和表中的数值,是 GB 3101—93 规定的另一种标准格式。前面所述量的数值,可写成 { λ }_{nm} 或 { ρ }_{mg/L}。但由于这种表示方法在排印时比较麻烦,故很少使用。

下面给出一些在表头和图注中数值表述方法的实例(见表 6、表 7 和图 1)。

表 6 不同温度时水的蒸汽压

$t/^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60
p/kPa	0.611	1.226	2.338	4.243	7.376	12.33	19.91

表 7 氯化钾标准溶液的电导率

溶液浓度 $c(\text{KCl})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	温 度 $t/^\circ\text{C}$	电导率 $\kappa/(\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1})$
0.1	0	7 138
	10	11 167
	25	12 856

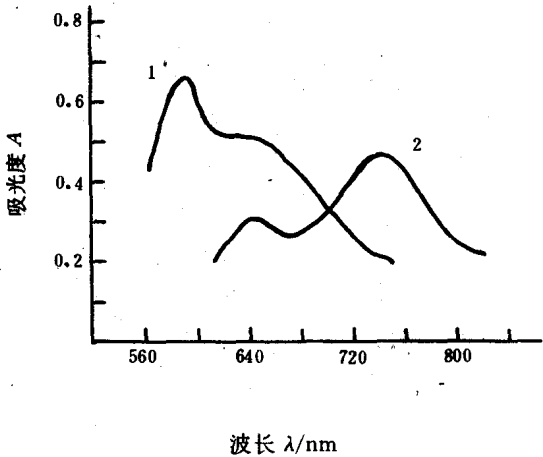


图 1 吸收光谱曲线
1—试剂/水;2—络合物/试剂

2.3 量的符号

2.3.1 按照 GB 3101—93 的规定,量的符号用斜体希腊字母或拉丁字母书写(pH 例外)。例

如:用 V 表示体积,用 m 表示质量,用 n 表示物质的量,用 M 表示摩尔质量,用 c 表示物质的量浓度等。

2.3.2 量的符号可带上、下角标或其它的说明性标记。例如, c_B 为 B 的[物质的量]浓度, V_m 为摩尔体积, $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 为 H_2SO_4 的浓度,而 ϵ_{540} 为波长 540 nm 处的摩尔吸光系数等。

2.3.3 量的符号中表示物理量符号的上、下角标,用斜体字母书写和排印,其它说明性内容和数字则用正体字母。例如: C_m 代表摩尔热容, C_p 代表定压热容, $C_{p,m}$ 代表摩尔定压热容等。在量的符号中,常见的需用正体字书写的角标有:

a	声的、原子的、轴的
abs	绝对的
c	特性的、临界的
e	电的、电子的、辐射的
eff	有效的
em	测量的
en	吸收的
eq	等效的
ex	激发的
F	快的
g	气体的
k	动的
l	液体的
m	力的、力学的、磁的、摩尔的、机械的、平均的
max	最大的
min	最小的
N	核的
n	标准的、正常的、中子的
p	极的、势的、位的、质子的、点的
r	相对的
S	慢的
s	静的
sat	饱和的
tot	总的
tr	转移的、三相的
v	光的、光度的
数字 0	基本的、初始的、参考的
1/2	一半

例如: c_g 代表气相热容; i_0 为起始电流; ϵ_0 表示真空介电常数; $T_{1/2}$ 为半衰期等。

2.3.4 除了语法所需的标点符号之外,量的符号后面不附加圆点或其它标点符号。

2.3.5 在不致误解时,量的符号既可按它表示的量的名称读,也可按字母读。

2.3.6 不得在量的符号后面再写出单位,例如:时间的符号不能写成“ts”;[放射性]活度的符号不能写成“ABq”等。

2.3.7 量的符号不仅可在图、表及表达式中表示量,也可在叙述性文字中用它来代替量的名称。

2.4 法定计量单位的名称

2.4.1 表1~表5列出了常用法定计量单位的名称。表中方括号内的字,是在不致混淆、误解的情况下可以省略的字。省掉了方括号内的字后,即成为该单位的简称。单位的简称可等效它的全称使用。

2.4.2 单位的名称及简称只宜在口述或叙述性文字中使用,不要用于公式或图、表中。

2.4.3 组合单位的名称与其符号表示的顺序一致,符号中的乘号没有对应的名称,除号的对应名称为“每”字。无论分母中有几个单位,“每”字只出现一次。例如:质量热容的单位符号为 $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$,其名称为“焦[耳]每千克开[尔文]”,而不是“每千克开[尔文]焦[耳]”或“焦[耳]每千克每开[尔文]”。

2.4.4 乘方形式的单位名称,其顺序为指数名称在前,单位名称在后。指数名称由相应的数字加“次方”二字构成。例如:截面系数的单位符号为 m^3 ,其名称则为“三次方米”。

如果长度的2次和3次幂是表示面积和体积,则相应的指数名称为“平方”和“立方”。例如:体积单位 dm^3 的名称是“立方分米”。

2.4.5 书写组合单位的名称时,不加任何表示乘或除的符号或其它符号。例如:力矩单位 $\text{N} \cdot \text{m}$ 的名称是“牛顿米”或“牛米”,不应该把它写成为“牛·米”或“牛顿·米”;电阻率单位 $\Omega \cdot \text{m}$ 的名称为“欧姆米”,而不是“欧姆·米”或“[欧姆][米]”;密度单位 kg/m^3 的名称为“千克每立方米”,而不是“千克/立方米”。

2.5 法定计量单位的符号

2.5.1 科技论文和书刊中的计量单位,一律采用国际单位符号。计量单位的符号,一般用正体英文小写字母(升的符号“L”例外)或希腊字母表示。但单位名称来源于人名者,使用正体大写字母。若符号有两个字母时,仅第一个字母大写。例如,长度单位“米”的符号为 m ;电容单位“法[拉]”的符号为 F ;而活度单位“贝可[勒尔]”的符号为 Bq 。

2.5.2 SI词头符号一律用正体字母。当词头表示的因数大于 10^6 时用大写体,如 M (兆)、 G (吉[咖])等。小于 10^6 时用小写体,例如 k (千)、 h (百)等。

2.5.3 单位和词头的符号,既可用于叙述性文字中,也可用于公式、数据表、曲线图、刻度盘和产品铭牌等需要简单明了表示的场合。在科技书刊的文字叙述中,应优先采用单位符号。

2.5.4 SI词头和单位的符号必须直接相连,既不留空隙,也不加连字符“-”或居中圆点“·”。例如,“ kJ ”不能写作“ $\text{k} \cdot \text{J}$ ”或写成“ k-J ”。

2.5.5 所有单位及词头的符号,均应按其名称或简称读,不得按字母发音读。如 km 应读为“千米”, kg 应读为“千克”,而不应把它们读成“凯艾姆”和“ ke je ”。

2.5.6 当组合单位是由两个或两个以上单位相乘而构成时,各个单位符号间应加圆点号“·”或留空隙。例如,千伏安的符号为“ $\text{kV} \cdot \text{A}$ ”或“ kV A ”。

2.5.7 通过相乘构成的组合单位在加词头时,词头加在整个组合单位的前面。例如,由“牛[顿]”和“毫米”构成的组合单位,称“毫牛[顿]米”,而不是“牛[顿]毫米”,它的符号是 $\text{mN} \cdot \text{m}$ 。

2.5.8 由两个以上单位相除所构成的组合单位有三种形式。例如,摩尔每升的符号形式为“mol/L”,“ $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ”或“mol·L⁻¹”。读写时先分子后分母,除号读“每”。例如,“mol/L”读作“摩尔[尔]每升”。

2.5.9 组合单位中,无论分母中有几个单位,“/”号只出现一次。当分母中含有两个或两个以上单位符号时,整个分母应加上圆括号。例如,比热容单位焦[耳]每千克开[尔文],应写成“J/(kg·K)”。

2.5.10 通过相除构成的组合单位在加词头时,词头一般加在分子中的第一个单位之前。分母中的单位不带词头。但质量单位kg不作有词头的单位看待。例如,电离能单位“kJ/mol”不宜写作“J/mmol”;而质量摩尔浓度单位可以用“mol/kg”和“mmol/kg”。

2.5.11 一般不在组合单位的分子分母中同时采用词头。但当组合单位的分母是长度、面积和体积单位时,可选用某些带词头的倍数单位或分数单位。例如,浓度单位可选用mmol/mL,密度的单位可以选用g/cm³等。

2.5.12 组合单位中,若某单位的符号同时又是词头符号时,应将它置于组合单位符号的右侧,以免引起误解。例如:力矩单位“牛[顿]米”应写成N·m,而不宜写为m·N,因后者易被误认为“毫牛[顿]”。

2.5.13 单位名称和符号必须作为一个整体使用而不应拆开。例如:摄氏温度的单位是“摄氏度”,符号为℃。“20摄氏度”不得写或读作“摄氏20度”或“20度”,也不应写成“20℃”。“20摄氏度”只可写为“20℃”。

2.5.14 分子为1的组合单位,其符号一般不用分式而用负数幂表示。例如:波数单位“每米”的符号为“m⁻¹”,而不用“1/m”。

2.5.15 不得使用重叠词头。例如:应该使用nm,而不得使用mμm;应该使用am,而不得使用μμm或nnm。

kg是SI基本单位,由于历史的原因,它已经包含了词头k。在构成质量的倍数单位和分数单位时,只能在g前加词头,而不能在kg之前再加上词头。例如:1 000 kg不能写为1 kkg,而应写作1 Mg。

2.5.16 单位符号没有复数形式,不应在单位符号之后加上“s”。例如:“5千克”的符号为“5 kg”,不得写成“5 kgs”。

2.5.17 在一个量值中只使用一个单位。表示量值时,单位符号应置于数值之后,并在数值与单位符号之间留一空隙。例如:1.25 m不应写成“1 m25 cm”或“1.25m”。唯一例外为平面角的单位度、分和秒,这些单位的符号与数值之间不留空隙。

2.5.18 单位符号不得使用角标或其它说明性标志。例如:不得使用“L_N”或“NL”来表示“标准升”,或者用“A_{ab}”来表示“绝对安培”。这些说明性内容应该在量的符号中,用上、下角标或其它修饰性标志表示。

2.5.19 平面角单位度、分和秒的符号,在组合单位中应采用(°)、(′)和(″)的形式。例如:不得使用“°/s”的写法,而应写成“(°)/s”。

2.5.20 法定计量单位中的摄氏度以及非十进制的单位,如平面角的单位“度”、“[角]分”、“[角]秒”与时间单位“分”、“[小]时”、“日”等,不得用SI词头构成倍数单位或分数单位。

2.5.21 不应在组合单位中同时使用物理量的国际单位符号和中文符号。例如:“升每分”应写为“L/min”,而不得写成“L/分”。