

科技书刊应认真执行基础性 国家标准《量和单位》

陈浩元

北京师范大学出版集团《北京师范大学学报（自然科学版）》编辑部，
100088，北京；（010）58804613；chenbj138@sina.com

0 引言

从我国古代统一度量衡，到现代社会的经济、科技、文教等领域，以及人们日常生活，都离不开计量单位。世界各国对统一计量制度都十分重视，几乎无例外地制定了有关计量单位方面的法律、标准，在各自国家强制推行法定计量单位（以下简称**法定单位**）。

1984-02-27，国务院发布《**关于在我国统一实行法定计量单位的命令**》（以下简称《命令》），确定了以1960年诞生的、先进的国际单位制（**SI**）单位为基础的我国法定单位。

1985-09-06，全国人大常委会颁布了《**中华人民共和国计量法**》（以下简称《计量法》）。**2018-10-26**，第4次修订颁布的《计量法》重申：本法是“为了加强计量监督管理，保障国家计量单位制的统一和量值的准确可靠，有利于生产、贸易和科学技术的发展，适应社会主义现代化建设的需要，维护国家、人民的利益”。

2018年版《计量法》宣布：“**国家实行法定计量单位制度。国际单位制计量单位和国家选定的其他计量单位，为国家法定计量单位。国家法定计量单位的名称、符号由国务院公布。**”与2015年版相比，重要变化是“**国家实行法定计量单位制度**”替代了“国家采用国际单位制”。

这一“令”一“法”，就以法律的形式确保了我国计量制度的统一。凡属法定单位，我国的任何地区、部门、机构和个人，都应当遵照采用。

为了贯彻《命令》和《计量法》，1986年，全国量和单位标准化技术委员会对1982年版国家标准《量和单位》进行修订。1993年，又依据1992年版国际标准对1986年版国家标准进行修订完善，形成了现行有效的国家标准：**GB 3100—1993《国际单位制及其应用》、GB/T 3101—1993《有关量、单位和符号的一般原则》、GB/T 3102.1~3102.13—1993各学科的量 and 单位**（后文中统称“系列标准”）。

1994年，国家技术监督局等4部委发布了《关于在全国开展“量和单位”系列国家标准宣传贯彻工作的通知》，明确指出：这套系列标准“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，也是国家法定计量单位的具体应用形式”；为了使实行法定单位的工作进一步制度化、标准化，“为了切实贯彻本系列标准，要求所有1995年7月1日以后出版的科技书刊、报纸、教材、产品铭牌、产品说明书等，在使用量和单位的名称、符号、书写规则时都应符合新标准的规定；所有出版物再版时，都要按新标准规定进行修订”。

对于出版物使用法定单位的情况，有关部门以往进行过多次专项检查。2015年版《计量法》发布后，当年11月13日，国家质检总局和新闻出版广电总局办公厅发出的《关于开展新闻、出版、电视领域使用法定计量单位情况监督检查的通知》指出：

“为贯彻实施《中华人民共和国计量法》，做好推行国家法定计量单位工作，质检总局和新闻出版广电总局决定于2015年在全国范围内组织对新闻、出版、电视领域使用法定计量单位的情况进行监督检查。”检查范围是2014-11-13—2015-11-13正式发行的出版物中使用计量单位的情况，检查时间为2015-12-15—2016-04-30。检查重点为报纸、科技图书、大中小学教科书等。

根据安排，中央单位检查了16家出版社、21家报社及中央电视台。

此类检查今后将会常态化。这次检查虽然没有涉及科技期刊，但事实上对使用法定单位情况的检查一直是科技期刊编校质量审读的重点。

2020年5月28日，国家新闻出版署发布的《报纸期刊质量管理规定》对量和单位的使用提出了更严格的要求：

“科技理论和科学普及类文章使用量和单位，其**名称、符号、书写规则**不符合《国际单位制及其应用》《有关量、单位和符号的一般原则》《空间和时间的量和单位》等相关标准，使用科技术语不符合全国科学技术名词审定委员会公布的规范词，**每处计0.5个差错**。一个组合单位符号，无论其中有几处差错，**计0.5个差错**。”这里包括量和单位的**字母**大小写和正斜体、黑白体误用以及数学符号等错用，**每处计0.5个差错**。

系列标准发布近30年来，几乎所有出版物尤其是科技期刊都认真执行标准，积极采用法定单位，收效显著。但从专项检查或期刊审读结果看，由于种种原因，量和单位的使用离“**切实贯彻本系列标准**”的要求尚有不小的差距，这方面的使用错误一直是科技期刊编校差错的“大户”，特别是生物医学、农林等领域的期刊，可能受传统习惯影响较大，使用量和单位存在的问题也更多一些。

为了全面、正确执行《量和单位》系列标准，以利于进一步提高科技期刊使用量和单位的标准化水平，更好地与《量和单位》国际标准接轨，本讲座依据系列标准，参考新的国际标准，主要以科技书刊编校实践中存在的问题（易错点）为线索，从我国法定单位的构成（与SI单位的关系）、量及其符号、单位中文名称和中文符号、单位及SI词头符号、量的表示及运算、数学符号与数学公式等方面，**提示执行系列标准时应注意的要点**，并以“**特别说明**”为引题穿插介绍国际标准的若干新规定。

1 我国法定单位

我国法定单位是国务院以命令的形式发布的在全国施行的计量单位。它以SI单位为基础，加上国家选定的若干其他单位构成。具体包括以下3大部分（图1）。

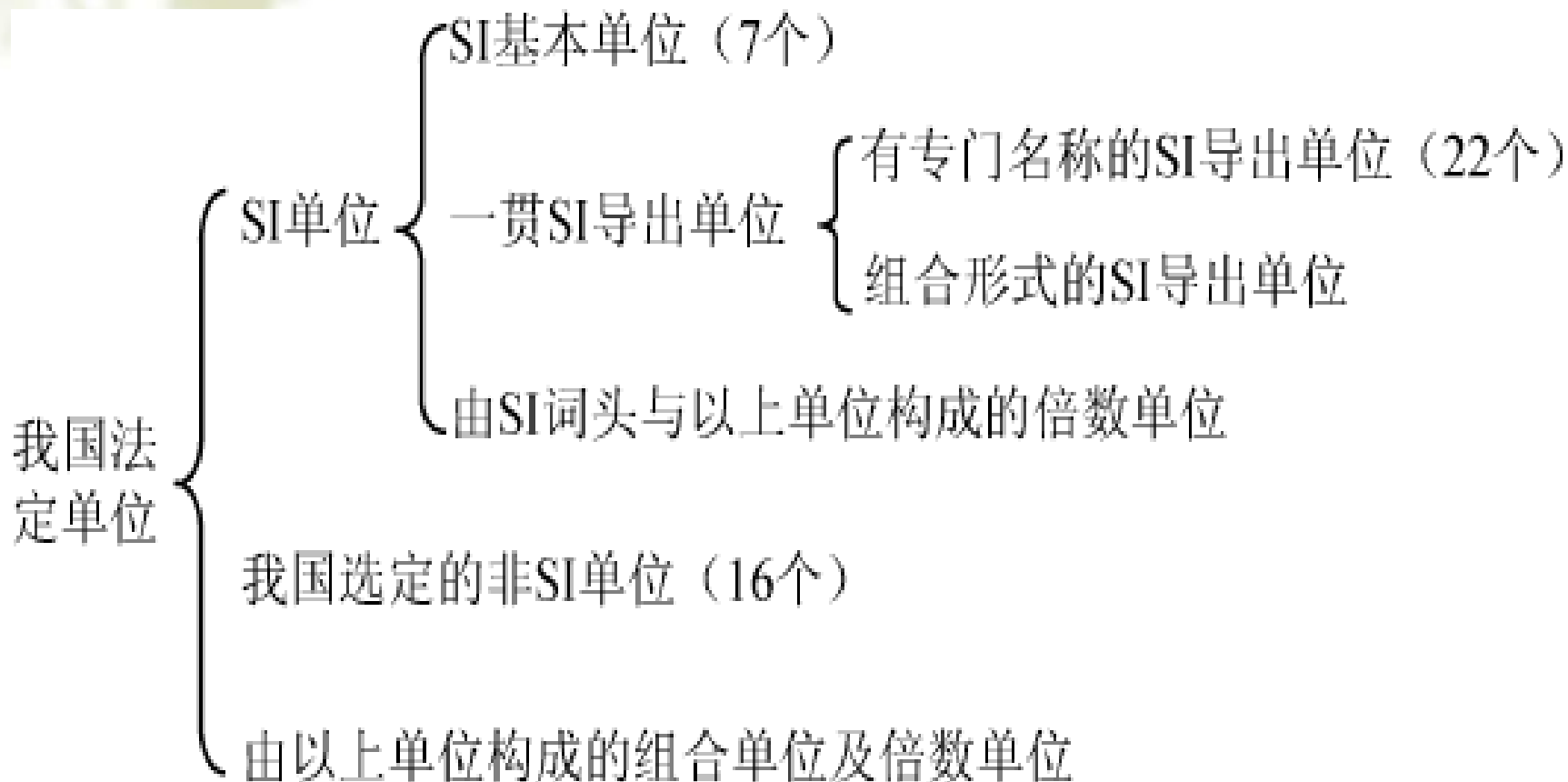


图1 我国法定单位的构成

1.1 SI单位

依据《SI》第8版（2006年），SI单位包括下列3部分。

1.1.1 SI基本单位

共7个（表1），它们分别是相互独立的最重要的7个基本量长度、时间、质量、电流、热力学温度、物质的量、发光强度的单位。它们各自有独立的由自然常量作出的定义，是SI单位的基础，所有的SI单位都由这7个基本单位导出。

表1 SI基本单位

量名称	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

1.1.2 一贯SI导出单位

一贯SI导出单位是借助乘、除符号，通过代数运算用基本单位表示的单位。如：力的单位 $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ （或 $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ ）。这些单位又分为如下2部分。

1) 有专门名称的SI导出单位。这是为了使用上的方便和习惯，也为了纪念杰出的科学家，在SI中对**22**个导出单位给出了专门名称（表2），其中**17**个单位是用科学家的名字命名的。

表2中催化活度（其量符号为 z ）的单位**kat**是1999年召开的第21届国际计量大会（CGPM）决定增加的，已列入ISO 80000-1: 2009《量和单位 第1部分：总则》。我国1993年发布的标准中只列出了21个，现在理应把kat加上。

2020年科学出版社出版的《科技文体与规范：作者、编辑及出版者手册：原书第8版》（简称《手册》）中，表2只列出20个具有专门名称的导出单位，相比ISO 80000-1: 2009缺失了2个：磁感应强度单位特[斯拉]，T；立体角单位球面度，sr。

表2 有专门名称的SI导出单位

量名称	单位名称	单位符号	其他符号
频率	赫[兹]	Hz	$\text{Hz} = \text{s}^{-1}$
力	牛[顿]	N	$\text{N} = \text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	$\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2$
能[量], 功, 热量	焦[耳]	J	$\text{J} = \text{N}\cdot\text{m}$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	$\text{W} = \text{J}/\text{s}$
电荷[量]	库[仑]	C	$\text{C} = \text{A}\cdot\text{s}$
电压, 电动势, 电位, (电势)	伏[特]	V	$\text{V} = \text{W}/\text{A}$
电容	法[拉]	F	$\text{F} = \text{C}/\text{V}$
电阻	欧[姆]	Ω	$\Omega = \text{A}/\text{V}$
电导	西[门子]	S	$\text{S} = \Omega^{-1}$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$\text{Wb} = \text{V}\cdot\text{s}$

表2 (续)

量名称	单位名称	单位符号	其他符号
磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	$T = \text{Wb}/\text{m}^2$
电感	亨[利]	H	$H = \text{Wb}/\text{A}$
摄氏温度	摄氏度	°C	$^{\circ}\text{C} = \text{K}$
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	$\text{Bq} = \text{s}^{-1}$
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	$\text{Gy} = \text{J}/\text{kg}$
剂量当量	希[沃特]	Sv	$\text{Sv} = \text{J}/\text{kg}$
光通量	流[明]	lm	$\text{lm} = \text{cd} \cdot \text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	$\text{lx} = \text{lm}/\text{m}^2$
[平面]角	弧度	rad	$\text{rad} = \text{m}/\text{m}=1$
立体角	球面度	sr	$\text{sr} = \text{m}^2/\text{m}^2=1$
催化活度	卡塔 (未标准化)	kat	$\text{kat} = \text{mol}/\text{s}$

2) **组合形式的单位**。包括了由SI基本单位或有专门名称的SI导出单位通过乘、除代数运算导出有物理意义的单位，数量为“无数个”，示例见表3。

表3 组合形式单位示例

量名称	单 位
引力常量	$\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}^2$
热导率	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
电场强度	V/m
曝光量	$\text{lx}\cdot\text{s}$
摩尔体积	m^3/mol
质量活度	Bq/kg
里查逊常量	$\text{A}/(\text{m}^2\cdot\text{K}^2)$

一贯SI导出单位有一个特点：凡人名命名的单位，其符号的首字母均**大写**，如牛（N）、帕（Pa）、瓦（W）、韦（Wb）、希（Sv）等；非人名命名的字母均**小写**，如流（lm）、勒（lx）、弧度（rad）等。

1.1.3 由SI词头与以上SI单位构成的分数和倍数单位

SI词头（共**20**个）是添加在计量单位前面构成十进倍数和分数单位的因数符号，是SI的重要组成部分。每个词头都代表1个因数，具有特定的名称和符号（表4）。

表4 SI词头

因数	英文名称	中文名称	符号
10^{24}	yotta	尧[它]	Y
10^{21}	zetta	泽[它]	Z
10^{18}	exa	艾[可萨]	E
10^{15}	peta	拍[它]	P
10^{12}	tera	太[拉]	T
10^9	giga	吉[伽]	G
10^6	mega	兆	M
10^3	kilo	千	k
10^2	hecto	百	h
10^1	deca	十	da

表4 (续)

因 数	英文名称	中文名称	符号
10^{-1}	deci	分	d
10^{-2}	centi	厘	c
10^{-3}	milli	毫	m
10^{-6}	micro	微	μ
10^{-9}	nano	纳[诺]	n
10^{-12}	pico	皮[可]	p
10^{-15}	femto	飞[母托]	f
10^{-18}	atto	阿[托]	a
10^{-21}	zepto	仄[普托]	z
10^{-24}	yocto	幺[科托]	y

添加SI词头后的倍数或分数单位，仍然是法定单位。例如：cm、km、M Ω 、mg、 μ mol、pF、TJ、dam²；g/dm³、mPa·s、kJ/(kg·K)、 μ C/m²、n Ω ·m、dm³/mol；等等。

1.2 我国选定的其他单位

共16个（表5），其中14个为CGPM选定的可以与SI并用（11个），或暂时可以并用（3个）的非SI单位。

表5 我国选定的非SI的单位

量名称	单位名称	单位符号
时间	分	min
	[小]时	h
	日，（天）	d
	[平面]角	°
[平面]角	[角]秒	″
	[角]分	′
	度	°
质量	吨	t
	原子质量单位	u
体积	升	L, (l)
能	电子伏	eV
级差	分贝	dB
长度	海里	n mile
速度	节	kn
面积	公顷	hm ²
旋转速度	转每分	r/min
线密度	特[克斯]	tex

★关于表5的特别说明

a) ISO 80000-1: 2009的“可与SI单位并用的非SI单位”中，质量的单位列出道尔顿**Da**，并注释“原先称原子质量单位，符号为**u**”。 $1 \text{ Da} = 1\,660\,538\,782\,(83) \times 10^{-27} \text{ kg}$ 。我国**u和Da均可使用**，但应统一。注意**Da**不应用于相对分子（原子）质量。

b) 长度单位增加了**天文单位ua**（原符号**AU**，已废弃）， $1 \text{ ua} = 1\,495\,978\,706\,91\,(6) \times 10^{11} \text{ m}$ ，如有需要，可以使用。

c) 公顷的国际通用符号为**ha**，我国允许使用的法定符号为**hm²**，读作公顷或平方百米， $1 \text{ hm}^2 = 1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$ 。

d) 升的符号为**l**，因其易与阿拉伯数字1混淆，1979年第16届CGPM增加**L**作为升的另一符号。国际标准中升的符号为“**l, L**”；**我国和美国等国及《手册》都推荐采用L**。在GB 3100—1993的规范性附录A中，列出了3个**L**前添加SI词头的示例：**hL, cL, mL**。据此，不少书刊中升的符号用**L**，而毫升的符号用**ml**的不一致现象**宜予以改变，建议采用mL**。

1.3 由以上单位构成的组合单位及分数和倍数单位

凡由以上单位通过乘或除代数运算构成的具有物理意义的组合单位，以及添加了SI词头的倍数和分数单位，都是法定单位，示例见表6。

表6 组合单位及分数和倍数单位示例

量名称	单位名称	单位符号
电阻率	欧[姆]米	$\Omega \cdot \text{m}$
浓度	摩[尔]每升	mol/L
用药剂量	毫克每千克天	$\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$
磁旋系数	安[培]平方米每焦[耳]秒	$\text{A} \cdot \text{m}^2/(\text{J} \cdot \text{s})$
粒子辐射度	每平方米秒球面度	$\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1}$
态密度	每电子伏立方米	$\text{eV}^{-1}/\text{m}^3$
电能	千瓦[特小]时	$\text{kW} \cdot \text{h}$
体积质量	克每毫升	g/mL
总质量阻止本领	兆电子伏二次方米每千克	$\text{MeV} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$

1.4 法定单位的具体应用形式

法定单位具体应用形式为**GB 3100—1993、GB/T 3101—1993、GB/T 3102.1~3102.13—1993**。这套系列标准共有**15**个，是修改采用了**ISO 1000: 1992**和**ISO 31-0~31-13: 1992**，结合我国国情制定而成的，全面贯彻了《命令》和《计量法》。

15个系列标准编号中的代号原先均为“**GB**”，意为强制性标准；2017年经国务院计量行政部门重新审定，只保留**GB 3100—1993**为强制性标准，其余14个改为推荐性标准，其代号相应改为“**GB/T**”。引用时请注意：不要写错于系列标准的编号！

对出版物尤其是科技书刊而言，严格执行法定单位的具体行动，就是全面、正确实施这套系列标准，即**在使用量和单位的名称、符号、书写规则时都应符合系列标准的规定**。

为了在出版物中坚决贯彻法定单位，切实执行系列标准，编辑应树立并强化以下认识：

- 1) 执法：从执法的高度认识执行法定单位的重大意义。
- 2) 与SI等同：不应歧视或弃用我国选定的16个其他单位。
- 3) 标准化意识：贯彻落实法定单位就应严格执行包含强制性标准**GB 3100—1993**在内的系列标准。
- 4) 非法定单位应当废除：实践中注意停止使用非法定单位，因特殊需要采用非法定单位，应符合国务院计量行政部门制定的管理办法，以及与有关国际组织规定的名称、符号相一致。
- 5) 国际化意识：科技书刊要走向世界，参与国际学术交流，提高国际影响力、抢占学术话语权，理应执行与《量和单位》国际标准接轨的我国系列标准。

★特别说明

进入21世纪以后，ISO和IEC（国际电工委员会）对ISO 1000和ISO 31-0~31-13进行了全面修订：

将ISO 1000（对应GB 3100）、ISO 31-0（GB/T 3101）合并为ISO 80000-1: 2009；

将ISO 31-1（GB/T 3102.1）和ISO 31-2（GB/T 3102.2）合并为ISO 80000-3: 2006 《量和单位 第3部分：空间和时间》；

将ISO 31-9（GB/T 3102.9）和ISO 31-10（GB/T 3102.10）合并为ISO 80000-10: 2009 《量和单位 第10部分：原子和核物理学》；

新增加了IEC 80000-13: 2008 《量和单位 第13部分：信息科学和技术》和IEC 80000-14: 2009 《量和单位 第14部分：电生物测定学》；

形成了包括14个标准的新系列国际标准。

这套新国际标准对旧标准做了不少修改，增加了很多新内容，反映了关于量和单位的国际新动向，值得我们关注。尽管我国的系列标准尚未修订，但按《计量法》的SI单位都是我国法定单位规定，这些国际标准的新变化肯定会成为国家标准修订的依据，因此，**如有需要现在就可以使用。**

为便于大家参照使用新国际标准，现将它们的编号、名称抄录如下：

- 1) ISO 80000-1: 2009 Quantities and units—Part 1:General**
(量和单位 第1部分：总则)；
- 2) ISO 80000-2: 2009 Quantities and units—Part 2:**
Mathematical signs and symbols to be used in the
natural sciences and technology (量和单位 第2部分：
自然科学和技术中使用的数学符号)；

- 3) ISO 80000-3: 2006 Quantities and units—Part 3: Space and time (量和单位 第3部分: 空间和时间) ;
- 4) ISO 80000-4: 2006 Quantities and units—Part 4: Mechanics (量和单位 第4部分: 力学) ;
- 5) ISO 80000-5: 2007 Quantities and units—Part 5: Thermodynamics (量和单位 第5部分: 热学) ;
- 6) IEC 80000-6: 2009 Quantities and units—Part 6: Electromagnetism (量和单位 第6部分: 电磁学) ;
- 7) ISO 80000-7: 2008 Quantities and units—Part 7: Light (量和单位 第7部分: 光学) ;
- 8) ISO 80000-8: 2007 Quantities and units—Part 8: Acoustics (量和单位 第8部分: 声学) ;
- 9) ISO 80000-9: 2009 Quantities and units—Part 9: Physical chemistry and molecular physics (量和单位 第9部分: 物理化学和分子物理学) ;

- 10) ISO 80000-10: 2009 Quantities and units—Part 10: Atomic and nuclear physics (量和单位 第10部分: 原子和核物理学) ;**
- 11) ISO 80000-11: 2008 Quantities and units—Part 11: Characteristic numbers (量和单位 第11部分: 特征数) ;**
- 12) ISO 80000-12: 2009 Quantities and units—Part 12: Solid state physics (量和单位 第12部分: 固体物理学) ;**
- 13) IEC 80000-13: 2008 Quantities and units—Part 13: Information science and technology (量和单位 第13部分: 信息科学和技术) ;**
- 14) IEC 80000-14: 2009 Quantities and units—Part 14: Telebiometrics related to human physiology (量和单位 第14部分: 电生物测定学) 。**

2 量及其符号

本章所称的量都是**物理量**，其定义是“现象、物体或物质的可以定性区别和定量确定的一种属性”。

凡是量都用**计量单位**（如米、千克、秒、升、天等）表示，计数量则由**计数单位**（如个、台、页、本、支等）表示。属性相同的量，如高度、宽度、直径、距离、波长等，称为同类量，可用长度单位表示。量一般都可用数学公式表示：**同类量可相加减，不同类量可相乘除**。

系列标准共列出各学科常用的**600多个量**，依据科学命名规则[见GB/T 3101—1993附录A《**物理量名称中所用术语的规则**》（参考件）（以下简称《规则》）；ISO 80000-1: 2009将该《规则》由原“资料性附录”改为“**规范性附录**”]给出了它们的名称和符号，对大多数量给出了简明定义。这些名称和符号就是标准化名称和符号。

《规则》指出：“在引入量的新名称时，应遵守本规则；修订旧名称时，应严格检查其与这些规则的分歧。”我们应认真学习、准确掌握这些规则（共15条），正确用量及其符号。

2.1 量名称

1) 不应使用特定单位定义量。

一个量可以用不同的单位来表达，即量与所选用的单位无关；因此，用特定单位定义量，即在量的定义中指定量所用的单位是不科学的，也是错误的，它会误导人们认为只有使用这个单位，量的定义才成立，从而使量的定义失去了普遍适用性。

科技书刊中用特定单位定义量的套式有2类：

一类是用“**1+单位**”定义量，如用“1 mol...”来定义阿伏加德罗常数、摩尔体积、摩尔质量等；

另一类是用“**单位××**”如“单位时间”“单位面积”“单位体积”“单位质量”等定义量，然后明指或暗指“单位”是什么，如“单位时间”指s、“单位面积”指 m^2 、“单位体积”指 m^3 、“单位质量”指 kg等。

《规则》对量的定义有很清楚的表述。例如：

a) 形容词“质量[的]”或“比”加在量的**名称前**，表示该量被质量除所得的商。如：质量热容（也称比热容）的定义为“**热容除以质量**”，公式为 $c = C/m$ ；将其定义为“单位质量（每kg）所含的热容”是错误的。

b) 形容词“体积[的]”或术语“密度”加在量的**名称上**，表示该量被体积除所得的商。例如：体积电荷(或电荷密度)的定义为“**电荷除以体积**”，公式为 $\rho = Q/V$ ；将其定义为“单位体积（每 m^3 ）所含的电荷”是错误的。

c) 术语“摩尔[的]”加在量的**名称前**，表示该量被物质的量除所得的商。例如：摩尔质量的定义为“**质量除以物质的量**”，公式为 $M = m/n$ ；将其定义为“1 mol某种物质的质量”是错误的。

d) GB/T 3102.4将热流量定义为“单位时间内通过一个面的热量”，“单位时间”暗指s，也是不正确的；正确定义应为“**通过一个面的热量除以时间**”，公式为 $\Phi = Q/t$ 。

2) 应使用GB/T 3102—1993给出的标准化量名称。

出版物**不应**使用已废弃的量名称（示例如表7）。

表7 常见废弃量名称与标准量名称对照示例

废弃量名称	标准量名称
重量（人民生活和贸易中除外）	质量
比重	体积质量，[质量]密度 相对体积质量，相对密度
绝对温度，开氏温度	热力学温度
比热	质量热容，比热容
音速	声速
电流强度	电流
电量	电荷[量]
重量百分数，重量百分浓度	质量分数
体积百分数，体积百分浓度	体积分数
摩尔浓度，当量浓度	物质的量浓度，浓度
PM _{2.5} 浓度	PM _{2.5} 质量浓度
粒子剂量	粒子注量
放射性强度，放射性	[放射性]活度

质量（mass）和**重量**（weight）是2个不同的量，质量的单位为kg，重量的单位为N，由于历史的原因，国内外对二者的使用长期存在混淆。

依据《命令》的附录《中华人民共和国法定计量单位》的注“人民生活和贸易中，质量习惯称为重量”，在我国非科技领域允许将质量称为重量。GB/T 3102.3—1993《力学的量和单位》指出：“‘重量’一词按照习惯仍可用于表示质量；但是，不赞成这种习惯。”这就清晰地表明，在**科学技术领域应严格区分质量和重量**。

其实早在1901年，第3届CGPM就做过声明：“千克是质量单位，等于国际千克原器的质量。”“‘重量’一词表示的量与‘力’性质相同，物体的重量是该物体的质量与重力加速度之积。”

在出版和生产实践中，“载重量”“总重量”“自重”在交通运输领域早已改为“载质量”“总质量”“自质量”。公交汽车、货运汽车等铭牌的标识也正确地使用了这些标准化的量名称。

借鉴交通运输领域的标准化实践，我建议：科技书刊中常见“干重”“鲜重”“体重”“称重”等，只要其单位为质量的单位kg、t等，也宜分别改为“干质量”“鲜质量”“体质量”“称质量”。

跟生物科学、医学密切相关的国际标准IEC 80000-14:2009，只列出“mass”（质量）、“force”（力），而没有列出“weight”（重量）！

需要注意的是，不应把体重改为体质，同样体重指数也不应改为体质指数，而应称为体质量指数（body mass index），其SI主单位为 kg/m^2 。

3) 不应使用“单位+数”构成的错误量名称。

ISO 80000-1: 2009附录A强调：“由于量本身总是独立于它们所选用的单位的，因此量名称中**不应**包含任何相应的单位名称。”

当下违反这一规则命名量名称的情况很普遍（示例见表8），应予纠正。

表8 常见“单位+数”的量名称示例

错误名称	正确名称
克数，公斤数，吨数	质量
米数，毫米数，公里数	长度，厚度，高度，半径
秒数，时数， 天数 ，年数	时间
摩尔数	物质的量
瓦[特]数	功率
卡路里数 ，卡数，大卡数	热，热量
平米数，亩数	面积

4) 杜绝量名称书写错误。

这类错误主要出现在用人名命名的量名称中，要注意杜绝，应该以GB/T 3102—1993及国家科技名词委审定的名称为准。常见错误示例如表9所示。

表9 书写错误的量名称示例

错误名称	正确名称
阿伏伽德罗常数，阿佛加德罗常数	阿伏加德罗常数
傅立叶数, 付立叶数，付里叶数	傅里叶数
赫尔姆霍茨自由能	亥姆霍兹自由能
吉卜斯自由能	吉布斯自由能
玻尔兹曼常数	玻耳兹曼常数
波尔半径	玻尔半径
努赛尔数	努塞尔数
洛仑兹系数，洛仑茨系数	洛伦兹系数
霍尔系数	霍耳系数
布拉格角	布喇格角
驰豫时间	弛豫时间

这里需要说明的是：

GB/T 3102.2—1993《周期及其有关现象的量和单位》将“弛豫时间”错印为“驰豫时间”，导致了很多科技书刊跟着错用，应注意纠正。

GB/T 3102.3—1993的量名称“[动力]粘度”“运动粘度”中的“粘”，因标准修订时按1955年《第一批异体字整理表》“黏”作为“粘”的异体字淘汰，而2013年国务院发布的《通用规范汉字表》确认“黏”为规范字，因此，这2个量的规范名称应写为“[动力]黏度”“运动黏度”。

5) 应优先使用标准化名称。

这是为了促进量的术语名称早日标准化、单一化，有利于学术交流和学生学习。GB/T 3102—1993的量和单位表“量的名称”一栏圆括号内和表的“备注”栏中用“也称”“也使用”等表述的量名称，则为暂时许用、但迟早会修订的旧名称（示例见表10）。

表10 标准量名称和迟早会修订的量名称示例

标准量名称	迟早会修订的量名称
弹性模量	杨氏模量
切变模量	库仑模量
动摩擦因数，静摩擦因数	摩擦系数
热力学能	内能
质量热力学能	质量内能
电通[量]密度	电位移
反射因数	反射系数
相对原子质量，相对分子质量	原子量，分子量
B的活度因子	B的活度系数
反应堆时间常数	反应堆周期

通常在重印或再版的图书中，**可以**不对这些旧名称进行修改，但在新版图书和科技期刊发表的文章中，**不宜**使用旧名称，教科书则**应**使用标准量名称。

2.2 量符号

1) 应使用GB/T 3102—1993给出的标准化符号。

GB/T 3101—1993规定：“量符号通常为单个拉丁或希腊字母，有时带有下标或其他的说明性标记。无论正文的其他字体如何，量的符号都必须用斜体印刷。”示例如表11所示。

表11 非标准量符号与标准量符号对照示例

量名称	非标准量符号	标准量符号
质量	M, W, P, μ	m
力	f, N, T	F
压力, 压强	P	p
功率	p	P
摄氏温度	T	t, θ
热力学温度	t	T, Θ
热力学能	E	U
B的浓度	C_B	c_B
细胞[数]浓度	c_{cell}	C_{cell}
质量分数	ω	w
体积分数	ψ	φ
元电荷	e	e

2) 不应把量的英文名称缩写的斜体字母作为量符号。

英文名称的斜体缩写字母不应作为量符号使用，因其易被误解为多个量相乘。但正体缩写字母可以作为量名称的替代词使用，如第一次出现“临界高温（**CHT**）”，后文中就可用**CHT**替代临界高温。常见多字母写作量符号的示例见表12。

表12 常见多字母量符号错例及建议的符号

量名称	多字母量符号	建议量符号
体质量指数	<i>BMI</i>	I_{bm}
临界高温 (K)	<i>CHT</i>	$T_{\text{c,h}}$
临界低温 (°C)	<i>CLT</i>	$t_{\text{c,l}}$
鲜重(鲜质量)	<i>FW</i>	m_{f}
干重(干质量)	<i>DW</i>	m_{d}
动脉血压	<i>AP</i>	p_{a}
静脉血压	<i>VP</i>	p_{v}
归一化植被指数	<i>NDVI</i>	I_{NDV}
氢指数	<i>HI</i>	$I(\text{H})$
氧分压	<i>PO₂</i>	$p(\text{O}_2)$
信噪比	<i>SNR</i>	R_{sn} 或 γ_{sn}

3) 不应把化学元素符号或分子式等作为量符号。

科技书刊中常见将元素符号或分子式等作为量符号使用的情况，如 $\text{Ca} = 25 \text{ mg}$ 、 $\text{MnO}_2\% = 38\%$ 、 $\text{wt}\%$ 、 $\text{vol}\%$ 、 $\text{mol}\%$ 、 $\text{at}\%$ 等表示方式，**都是错误的**。它们的原本意义分别为 Ca 的质量、 MnO_2 的质量分数、质量分数、体积分数、摩尔分数（物质的量分数）、原子[数]分数；正确表示应分别改为标准化符号 $m(\text{Ca}) = 25 \text{ mg}$ 、 $w(\text{MnO}_2) = 38\%$ 、 w 、 φ 、 x （或 y ）。 w 、 φ 、 x （或 y ）的量值可用小数表示，也可以用百分数表示。

又如某年高考全国I卷理综第10题中就有“ $\text{HCl} : \text{H}_2\text{O} = 10^{-3} : 1$ ”“ $\text{Cl}^- : \text{H}_2\text{O} = 10^{-4} : 1$ ”将分子式、氯离子 Cl^- 作量符号使用的不规范问题，让人无法看出是什么量的比。如果是质量比，则应分别表示为“ $m(\text{HCl}) : m(\text{H}_2\text{O}) = \dots$ ”

“ $m(\text{Cl}^-) : m(\text{H}_2\text{O}) = \dots$ ”。如果体积比，则应分别为

“ $V(\text{HCl}) : V(\text{H}_2\text{O}) = \dots$ ”“ $V(\text{Cl}^-) : V(\text{H}_2\text{O}) = \dots$ ”。

4) 应正确书写特征数符号。

与一般量符号为单个字母不同，有**25**个用来描述传递现象的**特征数**由2个斜体字母组成。因为特征数的名称均来源于人名，所以其符号的第1个字母用大写、第2个字母用小写，例如马赫数*Ma*、雷诺数*Re*、傅里叶数*Fo*、施密特数*Sc*等。不要将马赫数错写为“*Ma*数”，其中“数”是画蛇添足。

所有特征数的单位均为一（1），如*Re* = 1.32×10^3 。实践中将*Ma*作为单位使用也是错误的。

5) 量符号的主符号应采用斜体字母。

除酸碱度的量符号pH外，无论正文中的其他字体如何，量的主符号都**应**采用斜体字母书写和印刷。对pH，GB/T 3102.8—1993作出特别说明：“量的符号一般应以斜体书写和印刷，而pH则例外，以正体书写和印刷。”

2.3 量符号的下标

GB/T 3101—1993指出：“在某些情况下，不同的量有相同的符号或是对一个量有不同的应用或要表示不同的值时，可采用下标予以区分。”例如：

质量定压热容、质量定容热容和质量饱和热容3个量的主符号都是 c ，为了清晰区分，就分别采用 p 、 V 和 sat 作下标，其量符号为 c_p 、 c_V 和 c_{sat} ；

为了区分热量 Q 的理论值、实验值和计算值，对 Q 加下标后，3个量的符号分别为 Q_{th} 、 Q_{exp} 和 Q_c 。

下标符号包括有特定含义的英文词语（法文、拉丁文）的缩写、量符号、单位符号、阿拉伯数字，以及平行（ \parallel ）、垂直（ \perp ）、三角形（ \triangle ）等专用符号。

IEC专门制订标准，推荐了一批常用的下标符号（示例见表13），已被系列标准中的很多量符号采用，也是我们在编辑实践中选取下标符号的主要依据。

表13 IEC推荐的部分下标符号

中、英文含义	短式	长式	中、英文含义	短式	长式
化学的 (chemical)	ch	chem	连续的 (successive)	suc	
电学的 (electric)	e	el	低的 (lower, low)	b, i	inf
能[量]的 (energetic)	e	en	高的 (upper, high)	h, s	sup
磁学的 (magnetic)	m	mag	直接的 (direct)	d	dir
力学的 (mechanical)	m	mec	间接的 (indirect)	ind	indir
热的 (thermal)	th	therm	相互的 (mutuel)	m	mut
光学的 (optical)	opt		理想的 (ideal)	i	id
声的 (acoustical)	a	ac	极限的 (limiting)	l	lim
辐射的 (radiation)	r	rd	标准[化]的 (standardized)	s	std
极大值 (maximum)	m	max	理论的 (theoretical)	th	theor
[算术]平均值 (average)	av		实际的 (real)	r	re
中值 (median)	med		测得的 (measured)	m	mes
极小值 (minimum)	min		实验的(experimental)	exp	
绝对的 (absolute)	a	abs	计算的(calculated)	c	calc
相对的 (relative)	r	rel	临界的, 转折的(critical)	c, cr	crit
参考的 (reference)	ref		真空的(vacuum)	0, v	vac
误差 (error)	e	er	有效的(effective)	e	ef
交变的 (alternating)	~,	alt	静态的(static)	s, st	stat
直流的 (direct)	—, 0	(0)	动态的(dynamic)	d	dyn
总的 (total)	t	tot	输入(in, input)	1, i, in	
和 (sum)	Σ	sum	输出(out, output)	2, o, ex	
差 (difference)	Δ , d	dif	串联(series)	s	ser
等效的 (equivalent)	e	eq	并联(parallel)	p	par

关于下标，编辑实践中应注意清晰地区分下标符号的正、斜体和大、小写。

1) 区分下标正、斜体的规则。

依据GB/T 3101—1993，应采用斜体印刷的下标包括表示量、变动性数字的字母，坐标轴的符号，以及表示几何图形中点、线、面、体的字母；其他下标使用正体，如阿拉伯数字、有特定含义的缩写字等。

2) 区分下标大、小写的规则。

从GB/T 3102—1993的量符号中，可以归纳出下标字母大、小的如下规则：量符号、单位符号等作下标大、小写同原符号；来源于人名的缩写作下标用大写；一般情况用小写，但按习惯和需要也可用大写。

下标字母正斜体、大小写正误对照示例见表14。

表14 量符号下标字体的正误对照示例

量名称	正确下标	错误下标
质量定容热容	c_V	c_V, c_v
质量定压热容	c_p	c_p, c_P
电压	$U_i (i=1, 2, 3)$	$U_i (i=1, 2, 3)$
力的x分量	F_x	F_x
$\triangle ABC$ 面积	$A_{\triangle ABC}$	$A_{\triangle ABC}$
势能	E_p	E_p
康普顿波长	λ_C	λ_C
5 h消耗的能量	E_{5h}	E_{5h}, E_{5H}
能谱角截面	$\sigma_{\Omega, E}$	$\sigma_{\Omega, E}$
摩尔定压热容	$C_{p, m}$	$C_{p, m}, C_{p, m}$
最大磁阻	$R_{m, \max}$	$R_{m, \max}$
半衰期	$T_{1/2}$	$T_{1/2}$

3) 化学等领域应执行新的下标规则。

GB/T 3102.8—1993规定：在书写或印刷化学的量符号时，“代表物质的符号表示成右下标，例如 c_B ， w_B ， p_B ”，“一般宜将具体物质的符号及其状态置于与主符号齐线的括号中”。据此科技书刊中常见的不规范写法 m_{Cu} 、 φ_{CO_2} 、 $\rho_{H_2SO_4}$ 应分别改写为 $m(Cu)$ 、 $\varphi(CO_2)$ 、 $\rho(H_2SO_4)$ 。

化学的量符号中还常采用上标符号，例如右上标“*”表示“纯的”，右上标“ \ominus ”表示“标准”等。

ISO 80000-9: 2009《量和单位 第9部分：物理化学和分子物理学》作出与上述条款完全相同的规定。

“将具体物质的符号及其状态置于与主符号齐线的括号中”，意指量符号中不宜使用二级或二级以上的下标，也不宜把一些说明性的文字或字符作为下标。例如将标准摩尔定压热容的量符号写为 $C_{p,m}^{\ominus}(H_2O, g, 298.15 K)$ ，而不是将“ $H_2O, g, 298.15 K$ ”置于下标上，这是为了使量符号更加简洁明了，并便于排版印刷。

3 单位中文名称和中文符号

单位中文名称分**全称**和**简称**。如：帕斯卡为压强单位的全称，帕为其简称。单位名称用于口述和叙述性文字中。

单位**中文符号**就是单位名称的简称。例如力的单位名称为牛顿，其简称“牛”即为力的单位的中文符号。

GB 3100—1993的规定：“**中文符号只在小学、初中教科书和普通书刊中在有必要时使用。**”

3.1 正确读、写单位名称

1) **组合单位的名称**与其符号表示的**顺序一致**，乘号无对应名称，除号的对应名称为“每”，且**只读写1次**。

例如：角冲量单位 $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}$ 的名称为牛[顿]米秒。

速度单位 m/s 的名称为**米每秒**，将其读写为秒米、米秒、每秒米都是错误的。

用药剂量单位 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ 的名称为**毫克每千克天**，将其读写为毫克每千克每天是不正确的。

2) 乘方形式的单位名称，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”构成；当长度的2次和3次幂分别表示面积和体积时，则相应的指数名称分别为“平方”和“立方”，其他情况分别为“二次方”和“三次方”。

例如：截面系数单位 m^3 的名称为三次方米；而体积单位 m^3 的名称为立方米。

注意：平方米不应称为平米、平方；立方米也不应称为立方、立米、方。

在实践中当见到一个单位符号而不知道它表达什么量时，其名称往往没法正确读写出来。例如单位 m^2/s ：当用于表示运动黏度时，其名称为“二次方米每秒”；当用于表示覆盖速率时，其名称为“平方米每秒”。因此，要正确读写单位名称，先弄清楚量的物理意义至关重要。

3) 单位名称中不应加“每”以外的图形、数字或文字符号。

例如：**压强**单位 N/m^2 ，其全称为牛顿每平方米，简称为牛每平方米；将其写为牛顿/每平方米、牛顿/平方米、牛顿/米²、牛米⁻²等，都是错误的。

电阻率单位 $\Omega\cdot\text{m}$ 的全称为欧姆米，简称为欧米；将其写为欧姆·米、欧-米、[欧姆][米]等，都不正确。

4) 不应使用已废弃的单位中文名称。

使用已废弃的中文单位名称的案例，在通俗出版物、报纸、广播、影视作品等中时有可见，应予纠正。

例如：**公尺**应为米；**公分**应为厘米；**公升**、立升应为升；度应为千瓦时；涅应为海里；糝应为厘米。

此外，一般不应使用的英制单位“呎”应为英尺，“吋”应为英寸。

3.2 正确书写和使用组合单位的中文符号

1) 组合单位的中文符号由每个单位的中文符号组合而成，相乘单位只有加“·”1种形式，相除单位有加“/”或“.”2种形式。

2) 不应把名称作为中文符号使用。

例如：电能单位 $W \cdot h$ 的中文符号为“瓦·时”。使用中文符号时，不应用其简称“瓦时”替代“瓦·时”，更不该用错误的中文符号“瓦·小时”。

3) 不应使用既非中文名称也非中文符号的“符号”。

例如：压强单位为 N/m^2 ，其中文符号为牛/米²，或牛·米⁻²；出版物中常常错误地将其写为牛顿/平方米。

常见错误中文符号立方米/秒、元/平方米、摩尔/升、毫克/立方米、千米/小时，应分别改写为米³/秒、元/米²、摩/升、毫克/米³、千米/时。

普通书刊中也可以使用单位的中文名称。

4) 不应组合单位中并用单位符号和中文符号。

GB 3100—1993指出：“**不应**在组合单位中同时使用单位符号和中文符号；例如：速度单位**不得**写作km/时。”这里的“km/时”应改为km/h（科技书刊）或千米/时（普及性书刊）。

2种单位符号并用于一个组合单位的情形较为多见，应予以改正。例如：“t/年”应为t/a或吨/年；“mg/（kg·天）”应为mg/（kg·d）或毫克/（千克·天）。

摄氏度的符号 $^{\circ}\text{C}$ 属于特例，GB 3100—1993为其专设了允许型条款：“**摄氏度的符号 $^{\circ}\text{C}$ 可以作为中文符号使用。**”

只有当单位没有国际符号时，可以用2种符号构成组合单位，如万元/ m^2 、kg/（月·人）等。

5) 非普及性科技期刊中单位不应使用中文符号。

常见是时间单位分、[小]时、天、年等使用了中文符号或名称，应改用单位国际符号。需注意的是，“第8天”不应写成“第8 d”，因为这里的“天”并不是计量单位。

3.3 社会财经统计应正确使用单位中文符号或名称

各类社会财经统计中使用的计量单位，都应是法定单位。表15列出11个供参考的常见社会财经统计单位名称或符号使用错误的示例。

表15 常见社会财经统计单位名称错用示例

统计量名称	错误单位名称(符号)	正确单位名称	中文符号	备注
发电能量	亿度	亿千瓦时	亿千瓦·时	
粮食产量	亿斤	万吨	万吨	1亿斤 = 5万吨
棉花产量	万担	万吨	万吨	1万担 = 500吨
农机动力	马力	千瓦	千瓦	1马力 = 0.735 5千瓦
农田面积	亩	公顷	公顷	1公顷 = 15亩
作物面积产量	斤/亩	千克每公顷	千克/公顷	
人均居住面积	平方米/人	平方米每人	米 ² /人	
房价	万元/平方米	万元每平方米	万元/米 ²	
居民年均收入	万元/年人	万元每年人	万元/(年·人)	
煤气耗煤量	公斤/千立方米	千克每千立方米	千克/1 000米 ³	
电炉利用系数	吨/百万伏安昼夜	吨每兆瓦天	吨/(兆瓦·天)	

4 单位符号及SI词头符号

用拉丁字母或希腊字母表示的单位符号，常称作单位国际符号，也称标准化符号，系列标准中统称单位符号。SI单位符号以及可以与SI单位并用的非SI单位符号，都由CGPM投票表决通过，是全人类共同的计量语言。我国的系列标准全盘接受这些单位符号。

GB 3100—1993指出：“单位和词头的符号用于公式、数据表、曲线图、刻度盘和产品铭牌等需要明了的地方，也用于叙述性文字中。”这就清晰地表明，单位符号可以用于一切使用单位的场合，只要不会产生歧义，单位符号还可以单独使用。

科技书刊应严格、正确地使用单位符号，遵守单位及SI词头符号的书写规则。

4.1 单位符号一律使用正体字母

GB 3100—1993规定：“单位符号一律用正体字母，除来源于人名的单位符号第一字母要大写外，其余均为小写字母（升的符号L例外）。”

科技书刊中单位符号错用斜体字母者极少，但字母大小写错用者不少，其中多数为校对不认真所致。例如： m （米）写作M， s （秒）写作S， t （吨）写作T， lx （勒）写作Lx， K （开）写作k， kPa （千帕）写作Kpa， eV （电子伏）写作ev， Hz （赫）写作HZ、 H_z 、 H_2 。

4.2 不应使用不是单位符号的“符号”

使用不是单位符号的“符号”，在科技书刊中常见，尤其多见于引自西方书刊的某些数据中。错误的“符号”主要包括如下3类。

1) 使用已废弃的旧单位符号。

最常见的旧单位符号如sec（秒）、m（分）、hr（[小]时）、y或yr（年），应分别改为s、min、h、a。《手册》中“年”均用了“y”。

2) 使用单位英文名称缩写。

常见把英文名称缩写作单位符号使用的如：

rpm（revolutions per minute，转每分），

kmph（kilometres per hour，千米每[小]时），

lps（litres per second，升每秒），

bps（bits per second，比特每秒），

cps（cycles per second，周每秒），

cc（cubic centimetre，立方厘米）。

以上缩写应当分别改为标准化符号r/min、km/h、L/s、bit/s、 s^{-1} 或Hz、 cm^3 。

3) 将西方国家表示数量份额的缩写作单位使用。

GB/T 3101—1993指出：“不应使用ppm、pphm和ppb这类缩写。”

ISO 80000-1: 2009指出：“不应该使用ppm、pphm、ppb和ppt这类意义不明确的缩写，建议采用10的乘方形式替代它们。”

这些缩写不是单位符号，也不是量纲一的量的单位专门名称，它们在西方国家仅用来表示数量份额，有的在不同国家含意还不一致，不使用它们是理所当然的。

ppm (parts per million) 为百万分之一，改为 10^{-6} 。

pphm (parts per hundred million) 为亿分之一，改为 10^{-8} 。

ppb (parts per billion) 在美、法等国为十亿分之一，改为 10^{-9} ；在英、德等国为万亿分之一，改为 10^{-12} 。

ppt (parts per trillion) 在美、法等国为万亿分之一，改为 10^{-12} ；在英、德等国为一百亿亿分之一，改为 10^{-18} 。

令人遗憾的是至今在科技论著中仍常见把ppm等缩写作单位使用的错误，应予以纠正。

例如：“生物机体中某元素含量为25 ppm”，应改为“生物机体中某元素的质量分数为 25×10^{-6} ”，或 $w(\text{某元素}) = 2.5 \times 10^{-5}$ 。

为了清晰地表明量的物理意义，可将ppm改为2个同类单位之比，如用mg/kg、L/m³、μmol/mol分别作为质量分数、体积分数、物质的量分数的单位。

当替代ppb和ppt时，先要分清是哪个国家的，再以相应的10的乘方替代。如果ppb为 10^{-9} ，也可改为2个同类单位之比，如μg/kg、mL/m³、nmol/mol。

值得指出的是，《手册》竟然把ppt作为parts per thousand的缩写，含义错解为千分之一(10^{-3})!

4.3 正确书写组合单位符号

1) 相乘组合单位有在各单位符号之间加居中圆点“.”，或留一空隙2种形式。

例如第二辐射常量的单位米开的符号写为： $m \cdot K$ ， $m K$ 。实践中一般采用第1种形式。

注意：第2种形式的2个单位符号间也可以不留空；但当单位符号同时又是词头符号，如 m 既是米的单位符号又是毫的词头符号时，为了避免混淆，应将其置于右侧。如 $m K$ 应写为 Km ，而不是 mK ；因为 mK 的含意为毫开。

法定单位中有共4个单位符号同时也是词头符号：

m ：米，毫（ 10^{-3} ）；

h ：[小]时，百（ 10^2 ）；

T ：特[斯拉]，太（ 10^{12} ）；

a ：年（可与法定单位并用），阿（ 10^{-18} ）。

2) 相除单位符号有3种形式。

例如速度单位米每秒写为： m/s ， $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ， $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ 。常用的单位符号是第1、2种形式，第3种形式仅用于单位运算。

第2种形式中的乘号“ \cdot ”可以删去，如 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 也可写为 kgm^{-2} 。但当单位符号同时又是词头符号时，“ \cdot ”不应删去，如果删去“ \cdot ”， $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ （米每秒）便成为了 ms^{-1} （每毫秒）。

3) 组合单位符号中的“/”不得多于1条，当分母中的单位数等于大于2时，整个分母应加圆括号。

例如：用药剂量单位毫克每千克天的单位符号为 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ，而不是 $\text{mg}/\text{kg}/\text{d}$ ，也不是 $\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}$ 。

$\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ 可采用负指数表示，写为 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 。

注意：计数单位的组合单位中文符号，也应遵守这一规则，如酒店住房价格单位“元/间/天”“元/床·天”的写法都是错误的；正确应为“元/(间·天)”“元/(床·天)”。

4) 用°、′、″构成组合单位时，其上应加“()”。

GB/T 3101—1993规定：“平面角单位度、分、秒，在组合单位中应采用(°)、(′)、(″)的形式。”如45(′)/min，不应写成45′/min。

作为特例，坐标曲线图的标目和表的表头采用“量符号或量名称/单位符号”标准化表示时，平面角单位符号上也应加“()”，如“ $\alpha/(^\circ)$ ”不应写作“ $\alpha/^\circ$ ”。

5) 分子为1的组合单位符号宜采用负数幂形式。

国家计量局发布的《中华人民共和国法定计量单位使用方法》指出：“分子无量纲而分母有量纲的组合单位，即分子为1的组合单位的符号，一般不用分式而是负数幂的形式。”例如B的分子浓度单位为 m^{-3} 或 L^{-1} ，不宜写成 $1/\text{m}^3$ 或 $1/\text{L}$ 。

据此，医学期刊中的“白细胞浓度为 $6.24 \times 10^9/\text{L}$ ”的表示形式宜改写为 $6.24 \times 10^9 \text{L}^{-1}$ 。

4.4 不应对单位符号进行修饰

GB 3100—1993 规定：“单位符号没有复数形式，符号上**不得**附加任何其他标记或符号。” GB/T 3101—1993 指出：“在单位符号上附加表示量的特性和测量过程信息的标志是**不正确的**。”正确做法是把修饰单位改为修饰量，如在量符号上加下标等。

应纠正的修饰单位符号的常见错例有以下3类。

1) 不应在单位符号上加下标。

例如：将压力峰值表示为 $p = 200 \text{ kPa}_{\text{max}}$ ，**应为** $p_{\text{max}} = 200 \text{ kPa}$ ；将电流有效值写为 $I = 10 \text{ A}_{\text{ef}}$ ，**应为** $I_{\text{ef}} = 10 \text{ A}$ 。

2) 组合单位中不应插入修饰性字符。

例如：As的质量浓度单位 $\mu\text{g}/\text{L}$ 错写为 $\mu\text{g} (\text{As}) / \text{L}$ ；水的质量体积单位 mL/kg 错写为 $\text{mL} (\text{H}_2\text{O}) / \text{kg}$ 或 $\text{mL} (\text{水}) / \text{kg}$ ；

正离子浓度单位 mmol/L 错写为 $\text{mmol} (+) / \text{L}$ 。

3) 不应修饰单位1。

GB/T 3101—1993规定：“任何量纲一的量的SI一贯单位都是一，符号是1。在表示量值时，它们并不明确写出。”如折射率 $n = 1.25$ ，而不写为 $n = 1.25 \times 1$ 。

“%”是1的分数单位符号，它可以替代0.01或 10^{-2} 。

★ 特别说明：GB/T 3101—1993对千分号“‰”的规定是“应避免使用这一符号”；而ISO 80000-1: 2009已允许使用“‰”，指出“ $1\text{‰} = 0.001$ ”：只要有需要，完全可以在出版物中使用‰。

实践中修饰单位1的情况较为常见。例如：

“CO为0.15% (V/V)”就是典型的错例，应改写为“CO的体积分数为0.15%”，或表示为“ $\varphi(\text{CO}) = 0.15\%$ ”。

“As为0.02% (m/m)”也是常见错例，应改为“As的质量分数为0.02%”，或写作“ $w(\text{As}) = 0.02\%$ ”，或“ $w(\text{As}) = 2 \times 10^{-4}$ ”。

4.5 规范使用SI词头符号

将SI词头添加在单位前，用以构成倍数单位。倍数单位的选取，**一般宜**使量的数值处于0.1~1 000之间。选用词头后，不得改变量值的有效数字数目。如：0.004 88 m可写成4.88 mm； 5.80×10^7 Pa可写成58.0 MPa，但不应写成58 MPa。

1) **一律用正体字母**。常见错误是对词头“微”使用斜体字母 μ 。还要注意不应将 μm 写成um。

2) **应严格区分词头字母的大小写**。字母大小写混淆较为普遍。应特别注意区分M与m、P与p、Z与z、Y与y，如把pF（皮法）错为PF（帕法），则将电容的量值扩大了27个量级。

3) **不应独立使用和重叠使用**。词头“**不得单独使用**”，如15 k Ω 不应写作15 k。又如红细胞浓度4.58 T/L也不规范，这里T（ 10^{12} ）属于词头单独使用，应改为 $4.58 \times 10^{12} \text{ L}^{-1}$ 。

“不得使用重叠词头”，如 $\text{m}\mu\text{m}$ 、 $\mu\mu\text{F}$ 、kMW都是属于2个词头重叠使用，应分别改为nm、pF、GW。

示例：“3.55至4.55千兆赫兹Ghz频谱”至少存在4处差错。在科技书刊中应表示为：“3.55 ~ 4.55 GHz频谱”。

4) 不应对不许加词头的单位加词头。

不许加词头的有平面角单位 $^{\circ}$ 、 $'$ 、 $''$ ，时间单位min、h、d，以及n mile、kn、kg。

★ **特别说明**：GB 3100—1993规定 $^{\circ}\text{C}$ 前面不许加词头；国际计量局1998年出版的《国际单位制（SI）》（第7版）**已准许对 $^{\circ}\text{C}$ 加词头**：现在可使用 m°C 、 k°C 等分数或倍数单位。

5) 不应对乘方形式的单位加错了词头。

GB 3100—1993规定：“词头符号与所紧接的单位符号**应**作为一个整体对待，它们共同组成一个新单位（十进倍数或分数单位），并**具有相同的幂次**。”如 $1\text{ mm}^3 = (10^{-3}\text{ m})^3 = 10^{-9}\text{ m}^3$ 。对乘方形式的单位加错词头的案例不胜枚举。这类错误导致数据错得离谱，务必严防。例如：

对 $8\ 800\ \text{m}^3/\text{d}$ 加词头，不是 $8.8\ \text{km}^3/\text{d}$ ；因 $8.8\ \text{km}^3/\text{d} = 8.8 \times 10^9\ \text{m}^3/\text{d}$ ，是原量值的 10^6 倍，明显错误，正确为 $8.8\ \text{dam}^3/\text{d}$ 。

对 $1\ 000\ 000\ 000\ \text{m}^{-3}$ 加词头，不是 $1\ \text{km}^{-3}$ ；因 $1\ \text{km}^{-3} = 0.000\ 000\ 001\ \text{m}^{-3}$ ，仅为原量值的 $1/10^9$ ，正确应为 $1\ \text{mm}^{-3}$ 。

6) 尽可能执行关于词头使用的推荐性条款。

a) 组合单位的倍数单位一般只用1个词头，并尽量用在第1个单位前。例如：电阻率的单位 $G\Omega\cdot m$ ，不宜写为 $\Omega\cdot Gm$ ；汤姆逊系数的单位 mV/K ，不宜写为 V/kK 。

b) 相除组合单位加词头一般都加在分子的第1个单位前，分母一般不加，但 kg 在分母中时例外。如：热容单位 kJ/K ，不宜写为 J/mK ；质量能单位可以写为 kJ/kg 。

c) 当组合单位的分母为长度、面积、体积单位时，分母可选加词头。如，电流密度单位 A/cm^2 ；体积质量单位 g/mL 。

d) 一般不在组合单位的分子分母同时加词头。

在编校实践中可按行业标准、习惯和方便，允许使用若干并不符合这些推荐性条款的组合单位，如浓度单位 $\mu mol/mL$ 、压力单位 hN/cm^2 等。

8) 中文数词万、亿可以与单位符号连用。

万、亿不是SI词头，但它们可以与法定单位符号连用，如 $600万t$ 、 $6.6亿kW\cdot h$ 、 $1.5万亿m^3$ 等。

★特别说明 不应将SI词头用于二进制。科技编辑界对二进制倍数词头符号的书写比较混乱，多数人采用SI词头符号，如：将 2^{10} bit (= 1 024 bit) 写为1 kbit，也有写为1 Kbit，将 2^{20} B/s (= 1 048 576 B/s) 写为1 MB/s。这些写法是错误的，违反了国际标准的规定。ISO 80000-1: 2009列表给出了**二进制倍数词头**的英文名称、符号及其所代表的因数和数值（表16）。据此，上述2个示例的正确表示应分别为1 Kibit、1 MiB/s。

表16 二进制倍数词头

因数	数 值	名称	符号
$(2^{10})^8$	1 208 925 819 614 629 174 706 176	yobi	Yi
$(2^{10})^7$	1 180 591 620 717 411 303 424	zebi	Zi
$(2^{10})^6$	1 152 921 504 606 846 976	exbi	Ei
$(2^{10})^5$	1 125 899 906 842 624	pebi	Pi
$(2^{10})^4$	1 099 511 627 776	tebi	Ti
$(2^{10})^3$	1 073 741 824	gibi	Gi
$(2^{10})^2$	1 048 576	mebi	Mi
$(2^{10})^1$	1 024	kibi	Ki

4.6 非法定单位应停止使用

2018年3月19日发布的《中华人民共和国计量法实施细则》规定：“使用非法定计量单位的，责令其改正；属出版物的，责令其停止销售，可并处一千元以下的罚款。”据此，英制单位、我国市制单位、各种旧杂制单位，在科技学术出版物中应停止使用，非科技出版物一般也不应使用。

1) 斤 质量（人民生活和贸易中称重量）的非法定单位；法定单位为千克，又称公斤，符号为kg。1斤=0.5 kg = 500 g。

2) 亩 土地面积常用的非法定单位。目前在普及性的书报刊中宜允许使用，但应给出其与法定单位的换算关系：1 km² = 1 500亩，1 hm² = 15亩，1亩 ≈ 667 m²。

在非普及性科技期刊中应将亩换算成法定单位。例如：小麦单产500 kg/亩，应改为小麦面[积]产量7.5 t/hm²，或500 kg/667 m²。如果小面积单产为500 kg/亩，则宜改为75 kg/100 m²，也可写为75 kg/dam²。

3) atm（标准大气压）压力、压强的非法定单位；法定单位为Pa。1 atm = 101.325 kPa ≈ 100 kPa。

4) **kgf** (千克力) 力的非法定单位; 法定单位为N。1 kgf = 9.806 65 N。

5) **mmHg** (毫米汞柱) 压力、压强的非法定单位; 法定单位为Pa。1 mmHg = 0.133 322 kPa。仅在医学期刊中表示血压等液压时允许使用**mmHg**, 但应给出其与kPa的换算关系。

6) **cal** (卡) 热量的非法定单位; 法定单位为J。常用的cal指国际蒸汽卡, 其与J的换算为1 cal = 4.186 8 J。

7) **M** (克分子浓度) 有的也用M。为避免混乱, 应换算为法定单位: 1 M = 1 mol/L。如1 MH₂SO₄, 应表述成浓度为1 mol/L的H₂SO₄, 或 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol/L}$ 。

8) **N** (当量浓度) 也用N。与M换算不同的是要先弄清N所指的基本单元, 换算式为 $1 N = (1 \text{ mol/L}) / z$, 式中 z 为基本单元离子价。如: HCl的基本单元为H⁺, $z = 1$, 所以1 NHCl换算成 $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/L}$; H₂SO₄的基本单元为H²⁺, $z = 2$, 所以1 NH₂SO₄应换算成 $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = (1 \text{ mol/L}) / 2 = 0.5 \text{ mol/L}$ 。

9) **D** (屈光度) 透镜焦距非法定单位; 法定单位为m⁻¹。1 D = 1 m⁻¹。

4.7 暂时许用的非法定单位

GB/T 3102—1993的“换换算因数和备注”栏中列出了若干各学科如有需要暂时允许使用的非法定单位，表17选摘了11个常见的单位。这些单位一般不宜使用；但使用了不应计错。

表17 11个常见的暂时允许使用的非法定单位及其与法定单位换算因数

量名称	非法定单位		法定单位		换算因数
	名称	符号	名称	符号	
长度	埃	Å	米	m	$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m} = 0.1 \text{ nm}$
	光年	l.y.			$1 \text{ l.y.} = 9.806\ 730 \times 10^{15} \text{ m}$
	秒差距	pc			$1 \text{ pc} = 30.856\ 78 \times 10^{15} \text{ m}$
时间	年	a	天	d	$1 \text{ a} = 365 \text{ d}$
压力, 压强	巴	bar	帕[斯卡]	Pa	$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa}$
无功功率	乏	var	伏[特]安[培]	V·A	$1 \text{ var} = 1 \text{ V} \cdot \text{A}$
[放射性]活度	居[里]	Ci	贝克[勒尔]	Bq	$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$
截面	靶[恩]	b	平方米	m ²	$1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ m}^2$
吸收剂量	拉德	rad	戈[端]	Gy	$1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}$
剂量当量	雷姆	rem	希[沃特]	Sv	$1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv}$
放射量	伦[琴]	R	库[仑]每千克	C/kg	$1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$

4.8 可以作为单位使用的特殊常量

在科技论著中，常见将特殊常量作为自然单位（n.u.）或原子单位（a.u.）使用，SI认可这些做法。表18列出了SI推荐的可作为单位使用的特殊常量。

表18 可作为单位使用的特殊常量

单位名称	符号	备注
速度自然单位	c_0	光在真空中的速度； $c_0 = 299\,792\,458\text{ m/s}$
作用量自然单位； 作用量原子单位	h	普朗克常量； $h = 6.626\,068\,96\,(33) \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$
质量自然单位； 质量原子单位	m_e	电子[静]质量； $m_e = 9.109\,382\,15\,(45) \times 10^{-31}\text{ kg}$
时间自然单位	$h/m_e c_0^2$	由3常量导出
电荷原子单位	e	元电荷； $e = 1.602\,176\,487\,(40) \times 10^{-19}\text{ C}$
长度原子单位	a_0	玻尔半径； $a_0 = 0.529\,177\,208\,59\,(36) \times 10^{-10}\text{ m}$
能量原子单位	E_h	哈特里能量； $E_h = 4.359\,743\,94\,(22) \times 10^{-18}$
时间原子单位	h/E_h	由2常量导出

5 量的表示与运算

按照量代数，量[值]等于数值乘单位，即

$$A = \{A\} \cdot [A],$$

式中 A 为某一量的符号， $[A]$ 为某一单位的符号， $\{A\}$ 则为以单位 $[A]$ 表示量 A 的数值。例如 $U = 220 \text{ V}$ ，220就是以单位 V 表示电压 U 的数值。注意不要混淆量值与数值这2个不相同的概念。

对于量的表示及运算，应遵守下列规则。

5.1 正确表示量值

1) 数值与单位符号间应留适当空隙。

GB 3100—1993要求：“单位符号应写在全部数值之后，并与数值间留适当的空隙。”例如180 km、58 000 t/a。

可见数值与单位符号间：一是应留空隙；二是留空大小宜适当，通常为0.25~0.50字距。

法定单位中唯一例外是平面角的单位 $^\circ$ 、 $'$ 、 $''$ ，它们与数值间不留空隙。而摄氏温度单位 $^\circ\text{C}$ 与数值之间仍应留空，如36 $^\circ\text{C}$ ，不应写为36 $^\circ\text{C}$ 。

2) 不应把单位符号插在数值中间。

如1 m80、9 s67写法不正确，应分别改为1.80 m、9.67 s。

不准许把单位符号拆开，如37° C、-20° ~6° C的写法错误，应分别改为37 °C 、-20~6 °C。°C是一个整体符号。

3) 量值范围表示应统一。

量值范围表示有2种正确方式： $0.25\sim 0.50\text{ mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ； $0.25\text{ mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})\sim 0.50\text{ mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ 。

为了简明和习惯，以采用前者为好，并应做到统一。

按“ $a\sim b$ ”为数字范围， a 和 b 为不同的实数的规则，在中文书刊中量值范围号应采用“ \sim ”，而不用“—”或“-”。

4) 应正确表示量值的偏差范围及测量不确定度。

摄氏温度偏差范围表示为 $30\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 是错误的，“30”与“1 °C”无法相加；应改为 $(30\pm 1)\text{ }^\circ\text{C}$ 或 $30\text{ }^\circ\text{C}\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

热导率测量结果写为 $220\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})\pm 5\%$ 也是错误的，其中相对不确定度“5%”无法与量值相加减；应改为 $220\times(1\pm 0.05)\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 或 $(220\pm 11)\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

量纲一的量如某样品中 CO_2 的体积分数的量值偏差用百分数表示时，正确写法为 $\varphi(\text{CO}_2) = 41\% \sim 49\%$ ，或 $\varphi(\text{CO}_2) = (45 \pm 4)\%$ 。前者不应写为 $\varphi(\text{CO}_2) = 41 \sim 49\%$ ，后者不应写为 $\varphi(\text{CO}_2) = 45\% \pm 4\%$ 。

5.2 遵守量的运算规则

1) 不应将量纲不为一的量作纯数使用。

量纲不为一的量都可以表示为数值乘单位，这些包含某一单位的量符号绝对不应当作纯数使用。

GB/T 3101—1993指出：“指数、对数和三角函数等函数中的变量，都是数、数值或量的量纲一的组合。”据此，将压强的对数写作 $\lg p$ 或 $\lg p$ (MPa) 是错误的，应改为 $\lg(p/\text{MPa})$ 。

在“电流为 I A” “ $(L-5)$ km” “氮分子数为 $0.5N_A$ ， N_A 是阿伏加德罗常数”中，都错误地把量 I 、 L 、 N_A 当作纯数；正确表述应分别为“电流为 I ，单位为A” “ $L-5$ km” “氮分子数为 $0.5N_A$ ， N_A 是阿伏加德罗常数以 mol^{-1} 为单位时的数值”。

2) 书写数学公式(量方程式)应使用量符号。

GB/T 1.1—2020指出：“数学公式**不应**使用量的名称或描述量的术语表示。量的名称或多字母缩略术语，不论正体或斜体，亦不论是否含有下标，**都不应该**用来代替量的符号。”

“示例5:

正确:

$$t_i = \sqrt{\frac{S_{ME,i}}{S_{MR,i}}},$$

式中： t_i 为系统*i*的统计量； $S_{ME,i}$ 为系统*i*的残差均方； $S_{MR,i}$ 为系统*i*由于回归产生的均方。

不正确:

$$t_i = \sqrt{\frac{MSE_i}{MSR_i}},$$

式中： t_i 为系统*i*的统计量； MSE_i 为系统*i*的残差均方， MSR_i 为系统*i*由于回归产生的均方。”

★特别说明 ISO 80000-1: 2009也规定：“公式和方程式中的量都应使用符号，而绝不是用量名称或缩略词来书写。”

“应写作速度等于距离除以时间，或写作 $v=l/t$ ，而不应写为 $volocity=distance/duration$ ，或 $v=l \text{ per } t$ 。”

“应写作 $\rho=m/V$ ，而不写为 $density = mass/volume$ 。”

在科技尤其是医学、农林书刊，甚至包括一些标准中，大量地存在公式不使用量符号书写的问题。有人将国外一些权威科技书刊使用缩略词书写公式称为“国际惯例”，以与“国际惯例”接轨为遁词而不执行国家标准是错误的，应予以纠正。

某一高校医学教科书中有这样一个错误公式：“ $P_A O_2 = P_i O_2 - P_A CO_2/R$ ，式中 $P_A O_2$ 为肺泡气氧分压， $P_i O_2$ 为吸入气氧分压， $P_A CO_2$ 为肺泡气二氧化碳分压， R 为呼吸熵。”错在式中各个量均用缩略词加下标的形式，未使用量符号，呼吸熵 R 也未用斜体。这一个公式的正确表示应为： $p_A (O_2) = p_i (O_2) - p_A (CO_2) / R$ ，式中 $p_A (O_2)$ 为肺泡气氧分压， $p_i (O_2)$ 为吸入气氧分压， $p_A (CO_2)$ 为肺泡气二氧化碳分压， R 为呼吸熵。

3) 用特定单位表示量的数值应标准化。

GB/T 3101—1993指出：用特定单位[A]表示的量A的数值{A}有**2种方式**：一是**量与单位之比**，即 $A/[A]$ ；另一是将特定单位[A]置于数值{A}的下标，即 $\{A\}_{[A]}$ 。但以第1种方式较好。如 $v = 16.7 \text{ km/s}$ ：采用前一方式表示为 $v/(\text{km/s}) = 16.7$ ；采用后一方式表示为 $\{v\}_{\text{km/s}} = 16.7$ 。ISO 80000-1: 2009也有此规定。

坐标曲线图标目和表格表头涉及量和单位时，CY/T 170—2019等要求表示为“**量的符号或名称/单位**”。如“ $I_{\text{bm}}/(\text{kg}/\text{m}^2)$ ”或“**体质量指数/** (kg/m^2) ”或“ $\text{IBM}/(\text{kg}/\text{m}^2)$ ”。

《手册》推荐采用“量，单位”的形式，**不应推广**。

4) 规范表示量的符号组合和量的运算。

a) 量的符号组合为**乘积**，其组合形式有**4种**： ab ， $a b$ ， $a \cdot b$ ， $a \times b$ 。

注意：2个矢量相乘时**乘号不应随意变换**，加“ \cdot ”“ \times ”与不加乘号的运算结果意义各不相同，如矢量A、B相乘： $A \cdot B$ 的结果为**标量**， $A \times B$ 的结果为**矢量**， AB 的结果为**张量**。

b) 量的符号组合为相除，其组合形式有3种： $\frac{a}{b}$ ， a/b ， $a \cdot b^{-1}$ 。

对于分子或分母或两者本身都是乘积或商的情况，除加括号以避免混淆外，在同一行中的“/”后**不得**有乘号和除号，不加括号时同一行内“/”**不得**多于1条。

例如： $a/b/c$ 极易产生歧义，它既可为 $(a/b)/c$ ，也可为 $a/(b/c)$ 。

$a/(b \cdot c) = a/bc$ ，不得写为 $a/b \cdot c$ ，应写为 $a/(b \cdot c)$ 。

c) 特征数与其他量相乘，“如果这种由2个字母所构成的符号在乘积中作为因数出现，则它与其余符号**应留一空隙**”。

例如 bMa ，其中 Ma 为马赫数，**应**改写为 $b Ma$ 。 $b Ma$ 也可以表示为 $b \cdot Ma$ ，或 $b(Ma)$ 。

6 数学符号与数学式

6.1 注意区分符号正、斜体

1) 正体。

a) 3个其值不变的数学常数： π 、 e 、 i (j) ；

b) 有定义的函数符号： \cos 、 \tan 、 \arcsin 、 arsech 、 \exp 、 \lg 、 \ln 、 lb 、 \mathbf{B} 、 $\mathbf{\Gamma}$ 、 erf 等；

c) 已定义的算子符号： grad 、 rot 、 div 、 df/dx 中的 d 、 δf 中的 δ 、 Δx 中的 Δ 等；

d) 有特定含义的缩写词： \max 、 \min 、 \sup 、 Re 、 Im 、 \lim 、 Rt 、 \mathbf{T} （转置符号，通常用于右上标）等。

e) 数学式中阿拉伯数字全部采用正体。

2) 黑正体。

6个特殊集合符号 \mathbf{N} （非负数整集、自然数集）、 \mathbf{Z} （整数集）、 \mathbf{Q} （有理数集）、 \mathbf{R} （实数集）、 \mathbf{C} （复数集）、 \mathbf{P} （质数集，ISO 80000-2: 2009新增加），也可用空心正体。

3) 斜体。

量，变数，变动的附标，函数，几何图形中表示点 P 、线段 CD 、平面 $ABCD$ 、四面体 $Q-ABC$ 的字母，以及在特定场合视为常数的参数 a 、 b 等。

4) 黑斜体。

矢量（向量）、张量和矩阵符号。

《手册》说：“向量的符号通常以加粗体（非斜体）的小写字母表示”“矩阵的整体符号（如矩阵 A ）”。这一说法是错误的，违反ISO 80000-2和GB/T 3102.11的规定。

6.2 正确处理函数与自变量符号间留空问题

1) 自变量写在函数符号后的“ $()$ ”中时**不留空**。如： $f(x)$ 、 $\sin(\omega t + \varphi)$ 。

2) 函数符号由多字母组成，自变量不含 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 $/$ 等运算时**应留空**。如： $\text{tr } A$ （方阵 A 的迹）、 $\tan n\pi$ 、 $\text{erf } x$ （误差函数）、 $\cos at$ 。

3) 采用正体字母的单个算子符号与自变量间**不留空**。如： df 、 δf 、 Δx 等。

6.3 遵守数学式转行规则

关于数学式的转行有以下3个规则。

1) GB/T 3102.11—1993规定：“当一个表示式或方程式需要断开、用2行或多行来表示时，最好在紧靠其中符号=、+、-、±、∓、×、·或/后断开，而在下一行开头不应重复这一符号。”这是ISO 80000-2: 2009的第一个规则。

例如：

$$b_s t_r = -K[(u/y) + (v/r)]^n + \\ ba[(u_m/y) + (v_m/r)]。$$

在这里，运算符号或关系符号具有运算和连式的双重功能。这是一种科学的不易产生歧义的转行方式。

2) ISO 80000-2: 2009 还给出允许采用的第二种转行方式：“在=、+、-、±、∓等符号之前，或（如有必要）在×、·、/等符号之前断行。此时，该符号表示该数学式是上一行或上一页的延续。”

例如：

$$f(x)g(y) = \sin ab[R(2k\cos b) - 2R_0(2k\cos b) + R_1(b\sin ab) + \cos b]。$$

3) GB/T 7713.3—2014《科技报告编写规则》对数学式转行的规范为：“较长的公式必须转行时，应在‘=’或者‘+’ ‘-’ ‘×’ 或 ‘/’ 等运算符**之前**或者‘]’ ‘}’等括号**之后**回行。**上下行尽可能在 = 处对齐。**”

第2)、3)种方式其实就是传统的转行方式。

GB/3102.11—1993和ISO 80000-2: 2009中的示例都采用了科学、清晰的第1)种方式。

《手册》建议：当公式串文排时，采用第1)种方式；当公式单列居中排时，采用第2)种方式。

我国的很多科技书刊尤其是高校自然科学学报，无论公式串文排或居中排，都采用了第1)种转行方式。如果已经采用了第1)种方式，现在没有必要改用后2种方式。但需注意的是，**不应**多种转行方式混用。

6.4 其他常见错误

GB/T 3102.11—1993给出了200多个自然科学和技术中常用的数学符号，不包括数学的各分支学科中的众多专用符号。表19所列的是经常出错符号的示例。

表19 数学符号常见使用错误示例

名称、含义	正确符号	错误符号
空集	\emptyset	Φ
比例号	$:(A : B)$	$:(A:B)$
约等于	$\approx (a \approx b)$	\sim, \doteq, \simeq
渐近等于	$\simeq (\sin x \simeq x, \text{当} x \rightarrow 0)$	\approx
三角形	$\triangle ABC$	ΔABC
微分符号	dx	$dx, d x$
有限增量	Δx	$\triangle x$
角括号	$\langle a \rangle$	$< a >$
x 的常用对数	$\lg x$	$\log x$
x 的常用对数	$\lg x$	$\lg x$
α 的余切	$\cot \alpha$	$\text{ctg } \alpha$
x 的反正切	$\arctan x$	$\tan^{-1} x$

公益广告



新闻出版行业质量管理与标准化系列图书

编辑常用标准规范 解说

中国新闻出版研究院◎组编



本书面向书刊报编辑人员，在适当介绍标准及规范制定、修订背景的基础上，重点对常用标准的要点、易错点进行分析。

本书分设出版物和出版资源标识、书刊编排、语言文字、量和单位、插图和表格、参考文献著录、辞书编纂、学术出版、书刊印制、出版物发行和数字出版等11章，可供出版管理人员、出版社、期刊社、报社的编辑使用，也可供作者及有关高校师生参考。

北京师范大学校训

学为人师
行为世范

一九九七年夏日 启功敬书



