

高等学校教学参考书

SI 常用化学数据

贺洛夫 编著

华中师范大学出版社

高等学校教学参考书

贺洛夫 编著
戴志松 阮德水 主审

华中师范大学出版社

内 容 提 要

本书是一本综合性化学数据。内容包括无机化学、有机化学、分析化学和物理化学(含结构)等常用的数据。书中对国家法定计量单位作了详细的介绍,所有数据都使用了国家法定计量单位。本书具有数据全面、取材新颖、简明实用等特点。书后附有化学元素发现年表和化学大事年表。它可供大专院校化学专业师生和研究生使用,对中学化学教师和其他化学工作者也具有参考价值。

(鄂)新登字 11 号

SI 常用化学数据

贺洛夫 编著

戴志松 阮德水 主审

*

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山)

新华书店湖北发行所经销

武汉测绘科技大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 300 千字

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5622-0758-5/0·81

印数:1-5100 定价:11.70 元

序

本书编者贺洛夫先生在高等学校化学系任教已历三十多年,教学经验丰富,科研成绩斐然。这本《SI 常用化学数据》是贺副教授献给广大读者的一本力作。

本书范围广泛,内容遍及无机化学、有机化学、分析化学及物理化学(含结构化学)等部分的许多常用数据和某些其他资料。全书篇幅虽不大,但给人的印象却是内容甚为丰富。原因在于本书编者在精选内容上发挥了他强的业务能力。

本书与各门化学课程的教学内容配合得较为密切,而本书内容的科学性和实用性都好,普适性也较强,所以它不仅适合于高等学校化学专业及其他有关专业的师生使用,也适合于中学化学教师以及从事化学学科的或从事与化学密切相关学科的科技工作者使用。

我深信本书出版后,可受到与化学科学密切相关的广大师生和科技工作者的欢迎,并对他们的有关工作起到重要的积极的作用。

张祥麟

一九九三年八月于长沙市

中南工业大学化学系

前言

目前国内外付梓的化学数据手册繁多,但真正适合大学化学专业各科用的却很少。有的卷帙浩繁,价格昂贵;有的侧重某一学科,专业性过强;有的单位杂乱,不合标准。为弥补其不足,编者根据多年的教学实践和科学研究,编写了这本《SI 常用化学数据》。力求作到:内容科学完备,计量符合国家标准,查找简捷方便。

本书按照大学化学专业教学课程的常规顺序编目,包括无机化学、有机化学、分析化学及物理化学(含结构)等方面的常用数据,并详细介绍了国家法定计量单位及其使用方法,是一本具有科学性、规范性、系统性与适用性的参考工具书。它不仅可供大学化学专业师生和研究生使用,对中学化学教师及广大的化学工作者也具有参考价值。

本书经中南工业大学资深教授张祥麟老先生指导,华中师范大学化学系戴志松、阮德水两位教授主审,何伯珩、杜运清、汪刚三位副教授审阅,谨在此致以深切的谢意!

由于编者的时间仓促、水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请读者见谅。

贺洛夫

一九九二年五月十六日于益阳

目 录

前言

1 计量单位	1
1.1 引言	1
1.2 中华人民共和国法定计量单位表	2
1.3 法定计量单位使用方法	5
2 无机化学	9
2.1 元素的性质(一)	9
2.2 元素的性质(二)	12
2.3 元素的稳定同位素	16
2.4 放射性元素的半衰期	21
2.5 元素的电离能	21
2.6 电子亲和势	24
2.7 周期表的分区和元素的电负性	26
2.8 一个单键的离子性百分数	27
2.9 气体在水中的溶解度	27
2.10 常用无机物在水中的溶解度	28
2.11 无机酸的离解常数(298K)	33
2.12 无机碱的离解常数(298K)	35
2.13 难溶电解质的溶度积常数	36
2.14 配离子的稳定常数	38
2.14.1 常见配离子的稳定常数	38
2.14.2 积累稳定常数	39
2.14.3 氨羧配位剂类配合物的形成常数	41
2.14.4 EDTA 螯合物的形成常数(lgK 形)	43
2.14.5 EDTA 与金属离子在不同 pH 值的稳定常数	44
2.15 水的蒸气压、密度和 K_w 值	45
3 有机化学	46
3.1 有机酸的离解常数	46
3.2 有机碱的离解常数	51
3.3 常用有机物在水中的溶解度	51
4 分析化学	53
4.1 常用指示剂	53
4.1.1 酸碱指示剂(291—298K)	53

4.1.2	混合指示剂	55
4.1.3	氧化还原指示剂	56
4.1.4	金属指示剂	58
4.1.5	吸附指示剂	60
4.1.6	荧光指示剂	61
4.2	常用掩蔽剂与解蔽剂	62
4.2.1	掩蔽剂	62
4.2.2	解蔽剂	63
4.3	致冷剂	65
4.4	干燥剂	66
4.5	pH 缓冲溶液	68
4.5.1	缓冲溶液的 pH 范围	68
4.5.2	标准缓冲溶液的性能	68
4.5.3	几种缓冲溶液的配制和 pH 值	69
4.6	沉淀氢氧化物的 pH 值	72
4.7	某些酸碱的近似浓度	72
4.8	一些水溶液的百分浓度与密度的关系	72
5	物理化学(含结构)	79
5.1	气体的范德华常数	79
5.2	气体的临界常数	80
5.3	燃烧热	80
5.4	状态变化的热力学数据	89
5.5	晶格焓	93
5.6	某些离子在水中的标准生成热、自由能和熵	93
5.7	酸碱的中和热	96
5.8	无机化合物的水合焓	96
5.9	单质、无机化合物及有机化合物的热容、标准生成热、自由能和熵	98
5.10	一些物质的自由能函数— $(G^\ominus - H_0^\ominus)$ 、 $\Delta H_0^\ominus$ 和 $(H_{298}^\ominus - H_0^\ominus)$	112
5.11	转变温度	114
5.12	低共熔混合物	114
5.13	二元恒沸物的组成和沸腾温度	115
5.14	三元体系	118
5.15	冰点降低常数和沸点升高常数	119
5.16	298K 一些物质在两相间的分配系数($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	120
5.17	几种典型反应的平衡数据	120
5.18	动力学数据	122
5.19	温度对反应速度的影响	123
5.20	活化能	123
5.21	几种混合气体的爆炸界限	124

5.22	光的能量与波长的关系	125
5.23	某些气态光化反应的量子效率	126
5.24	吸附热	126
5.25	几种普通离子及胶粒的运动速度	128
5.26	几种水溶胶的 ξ 电位	128
5.27	电解质对疏水胶体的凝聚值	128
5.28	氯化钾溶液的电导率	128
5.29	纯水的电导率	129
5.30	电导率与温度的关系	129
5.31	几种电解质水溶液的摩尔电导率(298K)	129
5.32	1-1 价电解质摩尔电导与浓度的关系	130
5.33	离子在无限稀释时的摩尔电导率	130
5.34	298K 一些离子在无限稀水溶液中的淌度	131
5.35	在 298K 水溶液中阳离子的迁移数	131
5.36	不同温度下 HCl 水溶液中阳离子的迁移数	132
5.37	水溶液中无机电解质的平均活度系数 $\gamma_{\pm}$	133
5.38	NaOH 水溶液的平均活度系数	135
5.39	KOH 水溶液的平均活度系数	135
5.40	HCl 水溶液的平均活度系数	136
5.41	H ₂ SO ₄ 水溶液的平均活度系数	136
5.42	NaCl 水溶液的平均活度系数	137
5.43	KCl 水溶液的平均活度系数	137
5.44	水溶液中有机电解质的平均活度系数	138
5.45	298K 时水溶液中单独离子的活度系数	139
5.46	298K 时水溶液中电解质的渗透系数	140
5.47	298K 时水溶液中电解质的扩散系数	141
5.48	水的德拜-尤格尔常数	142
5.49	德拜-尤格尔公式中,电解质离子在水溶液中直径 a 的数值	143
5.50	在 1-1 价电解质水溶液中查萨格公式中的参数值	143
5.51	电极电势	144
5.51.1	标准电极电势	144
5.51.2	条件电势	146
5.52	几种电极电势与温度的关系	148
5.53	298K 液体接界电位差(一)	148
5.54	MCl(c) M'Cl(c) 间的液体接界电位差(二)	149
5.55	几种气体的过电势	150
5.56	水溶液中各种电极上氢的过电势	150
5.57	氢和氧的过电势	152
5.58	电解质水溶液的分解电压	153

5.59	零电荷电势.....	154
5.60	不同温度时的 $2.3026RT/F$ 及 $F/2.3026RT$ 值	155
5.61	非金属元素的共价单键键长.....	156
5.62	一些化学键的键长.....	156
5.63	键能.....	157
5.64	原子键矩及键角.....	159
5.65	电磁波的波长和名称.....	166
5.66	分子光谱区及波长范围.....	166
5.67	摩尔折射度 R	167
5.68	液体分子的介电常数 ϵ 与极化度 P_∞	170
5.69	光电子能谱仪常用的 X 射线	170
5.70	波恩指数.....	170
5.71	几种典型结构型式的马德隆常数.....	171
5.72	若干二元化合物的点阵能.....	171
6	其它	172
6.1	大气的组成	172
6.2	地壳的组成	172
6.3	海水的化学成分	172
6.4	常用加热浴物质	173
6.5	莫氏硬度表和物质的硬度	173
6.6	液体密度和波美度对照表	174
6.7	空气中化学药品的容许浓度	175
6.8	标准筛目	176
6.9	生活饮用水水质标准	177
6.10	地面水有害物质的最高容许浓度.....	178
6.11	工业废水最高容许排放浓度.....	179
6.12	燃烧一吨煤排出的各种有害物质的重量.....	180
6.13	各种工业企业排出的主要空气污染物.....	180
6.14	居住区大气中有害物质的最高容许浓度.....	181
附录 1	化学元素发现年表	183
附录 2	化学大事年表	189
	主要参考文献.....	200

1 计量单位

1.1 引言

所谓计量单位,就是用以量度同类量大小的一个标准。例如,人们把光在真空中传播 299792458 分之一秒所经过的距离作为量度长度的标准,这个标准长度就是长度的计量单位,并称为米。在计量单位中,往往选定几个基本量的主单位,称为基本单位。它是构成单位制中其它单位的基础。而基本量是指为研究一个单位制时选定的彼此独立的那些量。在国际单位制中是以长度、质量、时间、电流、热力学温度、物质的量和发光强度这 7 个量为基本量。

主单位是指在国家制定的计量单位中,尽管一种物理量有大小若干个单位,但有独立定义的只有一个,这个单位称为主单位,而其余的单位则以这个单位为基础给予定义。例如,1959 年 6 月 25 日国务院命令中规定长度的主单位为米,而厘米、毫米等则按米给予定义。

在国际单位制中,基本单位、辅助单位、具有专门名称的导出单位以及直接由以上这些单位构成的组合形式的单位(不能带有非 1 的系数)都是主单位。国际上规定称这些单位为 SI 单位。例如,体积的 SI 单位是“立方米”,速度的 SI 的单位是“米/秒”等。

辅助单位就是国际上把既可作为基本单位,又可作为导出单位的单位,单独作为一类单位称为辅助单位。在国际单位制中,平面角的单位弧度和立体角的单位球面度就是辅助单位。实用中既可以用它的单位名称,也可以用纯数来表示平面角和主体角。

在选定了基本单位之后,按物理量之间的一定关系,由基本单位以相乘、相除的形式构成的单位,称为导出单位。例如,国际单位制中,速度的单位“米/秒”,就是由基本单位米除以基本单位秒构成的;密度单位“千克/立方米”就是由基本单位千克除以基本单位米的三次方构成的。有些导出单位具有专门名称。称为具有专门名称的导出单位。例如,力的单位为牛顿,能量单位为焦耳等。

在选定基本单位之后,按一定的物理关系可以构成一系列的导出单位。这样,基本单位和导出单位构成一个完整的体系,称为单位制。

计量单位在不同的国家或同一个国家的不同历史时期,使用的计量单位制是不同的。例如英国有英制、美国有美制等。我国是世界上使用计量单位最早的国家之一,历史上曾使用过多种计量单位制,限于篇幅,这里不能作详细介绍。下面仅就新中国成立之后,我国计量单位制的演变情况,作一简要说明。

1958 年以前,我国使用的计量单位有米制、英制、市制和归杂制,比较混乱。为此,1959 年 6 月 25 日,国务院发布了《关于统一计量单位的命令》,确定米制为基本计量制度。1960 年第 11 届国际计量大会通过了以国际单位制(Le Système International d'Unités,简称为 SI)为基本计量制度。由于国际单位制是在米制的基础上发展起来的,具有比较先进、实用、简单、科学等优点,且适用于文化教育,经济建设和科学技术各个领域,为

此,我国又于 1977 年颁发了《中华人民共和国计量管理条例(试行)》,明确规定在我国逐步采用国际单位制。1981 年 7 月 14 日,国务院批准了中国国际单位制推行委员会制订的《中华人民共和国计量单位名称与符号方案(试行)》。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》和《中华人民共和国法定计量单位》。这样,我国有了一套既以国际单位制为基础,又结合我国实际情况的、先进的、实用的、简单的和科学的法定计量单位制。

积极贯彻实施我国法定计量单位,对于我国国民经济、文化教育事业的发展,以及推进科学技术进步和扩大国际经济、文化交流,起着重要作用。现就我国法定计量单位的内容、使用方法等介绍如后。

1.2 中华人民共和国法定计量单位表

表 1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	单位定义
长度	米	m	米等于在真空中 299792458 分之一秒时间间隔内所经路径的长度。
质量	千克 (公斤)	kg	千克是质量单位,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	安培是电流的单位。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	热力学温度开尔文是水的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。在使用摩尔时,基本单元应予指明,可以是原子、分子、离子、电子及其它粒子,或这些粒子的特定组合。
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。

表 2 国际单位制的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号	单位定义
平面角	弧度	rad	弧度是一个圆内两条半径之间的平面角,这两条半径在圆周上截取的弧长与半径相等。
立体角	球面度	sr	球面度是一立体角,其顶点位于球心,而它在球面上所截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积。

表 3 国际单位制中具有专门名称的导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其它表示式例
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力;重力	牛[顿]	N	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$
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;辐射通量	瓦[特]	W	J/s
电荷量	库[仑]	C	$A \cdot s$
电位;电压;电动势	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	A/V
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	$^{\circ}C$	
光通量	流[明]	lm	$Cd \cdot Sr$
光照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2
放射性活度	贝可[勒尔]	Bq	s^{-1}
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

表 4 国家选定的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分	min	1min=60s
	(小)时	h	1h=60min=3600s
	天(日)	d	1d=24h=86400s
平面角	[角]秒	($''$)	1 $''$ =($\pi/648000$)rad(π 为圆周率)
	[角]分	($'$)	1 $'$ =60 $''$ =($\pi/10800$)rad
	度	($^{\circ}$)	1 $^{\circ}$ =60 $'$ =($\pi/180$)rad
旋转速度	转每分	r/min	1r/min=(1/60)s $^{-1}$
长度	海里	n mile	1n mile=1852m(只用于航程)
速度	节	kn	1kn=1n mile/h =(1852/3600)m/s(只用于航行)
质量	吨	t	1t=10 3 kg
	原子质量单位	u	1u $\approx$ 1.6605655 $\times$ 10 $^{-27}$ kg
体积	升	L, (l)	1L=1dm 3 =10 $^{-3}$ m 3
能	电子伏	eV	1eV $\approx$ 1.602189 $\times$ 10 $^{-19}$ J
级差	分贝	dB	
线密度	特(克斯)	tex	1tex=10 $^{-6}$ kg/m

表 5 用于构成十进倍数和分数单位的词头

所表示 的因素	词头名称		词头 符号	所表示 的因素	词头名称		词头 符号
	原文(法)	中文			原文(法)	中文	
10 18	exa	艾(可萨)	E	10 $^{-1}$	deci	分	d
10 15	peta	柏(它)	P	10 $^{-2}$	centi	厘	c
10 12	tèra	太(拉)	T	10 $^{-3}$	milli	毫	m
10 9	giga	吉(咖)	G	10 $^{-6}$	micro	微	μ
10 6	mèga	兆	M	10 $^{-9}$	nano	纳(谱)	n
10 3	kilo	千	k	10 $^{-12}$	pico	皮(可)	p
10 2	hecto	百	h	10 $^{-15}$	femto	飞(姆托)	f
10 1	dèca	十	da	10 $^{-18}$	atto	阿(托)	a

注:1. 周、月、年(年的符号为 a),为一般常用时间单位。

2. []内的字,是在不致混淆的情况下,可以省略的字。

3. ()内的字为前者的同义语。

4. 角度单位度分秒的符号不处于数字后时,用括号。

5. 升的符号中,小写字母 l 为备用符号。

6. r 为“转”的符号。

7. 人民生活 and 贸易中,质量习惯称为重量。

8. 公里为千米的俗称,符号为 km 。

9. 10^4 称为万, 10^8 称为亿, 10^{12} 称为万亿,这类数词的使用不受词头名称的影响,但不应与词头混淆。

1.3 法定计量单位使用方法

1.3.1 总则

1) 中华人民共和国法定计量单位(简称法定单位)是以国际单位制单位为基础,同时选用了一些非国际单位制的单位构成的。法定单位的使用方法以本文件为准。

2) 国际单位制是在米制基础上发展起来的单位制。其国际简称为 SI。国际单位制包括 SI 单位、SI 词头和 SI 单位的十进倍数与分数单位三部分。

按国际上的规定,国际单位制的基本单位、辅助单位、具有专门名称的导出单位以及直接由以上单位构成的组合形式的单位(系数为 1)都称之为 SI 单位。它们有主单位的含义,并构成一贯单位制。

3) 国际上规定的表示倍数和分数单位的 16 个词头,称为 SI 词头。它们用于构成 SI 单位的十进倍数和分数单位,但不得单独使用。质量的十进倍数和分数单位由 SI 词头加在“克”前构成。

4) 本文件涉及的法定单位符号(简称符号),系指国务院 1984 年 2 月 27 日命令中规定的符号,适用于我国各民族文字。

5) 把法定单位名称中方括号里的字省略即成为其简称。没有方括号的名称,全称与简称相同。简称可在不致引起混淆的场合下使用。

1.3.2 法定单位的名称

6) 组合单位的中文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:比热容单位的符号是 $J/(kg \cdot K)$,其单位名称是“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”;波数的单位符号是 m^{-1} ,其名称为“每米”,而不是“负一次方米”。

7) 乘方形式的单位名称,其顺序应是指数名称在前,单位名称在后。相应的指数名称由相应数字加“次方”二字而成。

例如:断面惯性矩的单位符号为 m^4 ,其名称为“四次方米”。

8) 如果长度的 2 次和 3 次幂分别表示面积和体积,则相应的指数名称为“平方”和“立方”,并置于长度单位之前,否则应称为“二次方”和“三次方”。

例如:体积单位 m^3 的名称是“立方分米”,而断面系数单位 m^3 的名称“三次方米”。

9) 书写单位名称时,不加任何表示乘或除的符号或其它符号。

例如:电阻率单位符号是 $\Omega \cdot m$,其名称为“欧姆米”而不是“欧姆·米”、“欧姆一米”,“[欧姆][米]”等。

例如:密度单位符号是 kg/m^3 ,其名称为“千克每立方米”而不是“千克/立方米”或“每千克立方米”。

1.3.3 法定单位和词头的符号

10) 在初中、小学课本和普及书刊中有必要时, 可将单位的简称(包括带有词头的单位简称)作为符号使用, 这样的符号称为“中文符号”。

11) 法定单位和词头的符号, 不论拉丁字母或希腊字母, 一律用正体, 不附省略点, 且无复数形式。

12) 单位符号的字母一般用小写体, 若单位名称来源于人名, 则其符号的第一个字母用大写体。

例如: 时间单位“秒”的符号是 s。

例如: 压力·压强的单位“帕斯卡”的符号是 Pa。

13) 词头符号的字母当其所表示的因数小于 10^6 时, 一律用小写体, 大于或等于 10^6 时用大写体。

14) 由两个以上单位相乘构成的组合单位, 其符号有下列两种形式:

$$\text{N} \cdot \text{m}$$

$$\text{N m}$$

若组合单位符号中某单位的符号同时又是某词头的符号, 并有可能发生混淆时, 则应尽量将它置于右侧。

例如: 力矩单位“牛顿米”的符号应写成 N m, 而不宜写成 m N, 以免误解为“毫牛顿”。

15) 由两个以上单位相乘所构成的组合单位, 其中文符号只用一种形式, 即用居中圆点代表乘号。

例如: 动力粘度单位“帕斯卡秒”的中文符号是“帕·秒”而不是“帕秒”、“[帕][秒]”、“帕[秒]”、“帕秒”、“(帕)·(秒)”、“帕斯卡·秒”等。

16) 由两个以上单位相除所构成的组合单位, 其符号可用下列三种形式之一:

$$\text{kg}/\text{m}^3$$

$$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\text{kg m}^{-3}$$

当可能发生误解时, 应尽量用居中圆点或斜线(/)的形式。

例如: 速度单位“米每秒”的法定符号用 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 或 m/s , 而不宜用 m s^{-1} , 以免误解为“每毫秒”。

17) 由两个以上单位相除所构成的组合单位, 其中文符号可采用以下两种形式之一:

$$\text{千克}/\text{米}^3$$

$$\text{千克} \cdot \text{米}^3$$

18) 在进行运算时, 组合单位中的除号可用水平横线表示。

例如: 速度单位可以写成 m/s 或米/秒。

19) 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, 一般不用分式而用负数幂的形式。

例如: 波数单位的符号是 m^{-1} , 一般不用 $1/\text{m}$ 。

20) 在用斜线表示相除时, 单位符号的分子和分母都与斜线处于同一行内。当分母中包含两个以上单位符号时, 整个分母一般应加圆括号。在一个组合单位的符号中, 除加括号避免混淆外, 斜线不得多于一条。

例如: 热导率单位的符号是 $\text{W}/(\text{K} \cdot \text{m})$, 而不是 $\text{W}/\text{K} \cdot \text{m}$ 或 $\text{W}/\text{K}/\text{m}$ 。

21) 词头的符号和单位的符号之间, 不得有间隙, 也不加表示相乘的任何符号。

22) 单位和词头的符号应按其名称或者简称读音, 而不得按字母读音。

23)摄氏温度的单位“摄氏度”的符号 $^{\circ}\text{C}$,可作为中文符号使用,可与其它中文符号构成组合形式的单位。

24)非物理量的单位(如:件、台、人、圆等)可用汉字与符号构成组合形式的单位。

例如:元/d,万 $\text{t} \cdot \text{Km}$ 。

1.3.4 法定单位和词头的使用规则

25)单位与词头的名称,一般只宜在叙述文字中使用。单位和词头的符号,在公式、数据表、曲线图、刻度盘和产品铭牌等需要简单明了表示的地方使用,也可用于叙述性文字中。

应优先采用符号。

26)单位的名称或符号必须作为一个整体使用,不得拆开。

例如:摄氏温度的单位符号为 $^{\circ}\text{C}$,20摄氏度表示的量值应写成并读成“20摄氏度”,不得写成并读成“摄氏20度”。

例如:30km/h 应读成“三十千米每小时”。

27)选用SI单位的倍数单位和分数单位,一般应使量的数值处于0.1~1000范围内。

例如:1.2 $\times 10^4\text{N}$ 可以写成12kN。

0.00394m 可以写成3.94mm。

11401Pa 可以写成11.401kPa。

3.1 $\times 10^{-8}\text{s}$ 可以写成31ns。

某些场合习惯使用的单位可以不受上述限制。

例如:大部分机械制图使用的长度单位可以用“mm(毫米)”;导线截面面积使用的面积单位可用“ mm^2 (平方毫米)”。

在同一个量的数值表中或叙述同一个量的文章,为对照方便而使用相同的单位时,数值不受限制。

词头h,da,d,c(百、十、分、厘),一般用于某些长度、面积和体积的单位中,但根据习惯和方便也可用于其它场合。

28)有些非法定单位,可以按习惯用SI词头构成倍数单位或分数单位。

例如:mCi,mGal,mR 等。

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

29)不得使用重叠的词头。

例如:应该用nm,不应该用m μm ;应该用am,不应该用 $\mu\mu\text{m}$,也不应该用nnm。

30)亿(10^8)、万(10^4)等是我国习惯用的数词,仍可使用,但不是词头。习惯使用的统计单位,如万公里可记为“万km”或 10^4km ;万吨公里可记为“万 $\text{t} \cdot \text{km}$ ”或 $10^4\text{t} \cdot \text{km}$ 。

31)只是通过相乘构成的组合单位在加词头时,词头通常加在组合单位中的第一个单位之前。

例如:力矩的单位 $\text{kN} \cdot \text{m}$,不宜写成 $\text{N} \cdot \text{km}$ 。

32)只通过相除构成的组合单位或通过乘和除构成的组合单位在加词头时,词头一般应加在分子中的第一个单位之前,分母中一般不用词头。但质量的SI单位kg,这里不作为有词头的单位对待。

例如:摩尔内能单位 kJ/mol , 不宜写成 J/mmol 。

例如:比能单位可以是 J/kg 。

33) 当组合单位分母是长度、面积和体积单位时, 按习惯与方便, 分母中可以选用词头构成倍数单位或分数单位。

例如:密度的单位可以选用 g/cm^3 。

34) 一般不在组合单位的分子分母中同时采用词头, 但质量单位 kg 这里不作为有词头对待。

例如:电场强度的单位不宜用 kV/mm , 而用 mV/m ; 质量摩尔浓度可以用 mmol/kg 。

35) 倍数单位和分数单位的指数, 指包括词头在内的单位的幂。

例如: $1\text{cm}^2 = 1(10^{-2}\text{m})^2 = 1 \times 10^{-4}\text{m}^2$, 而 $1\text{cm}^2 \neq 10^{-2}\text{m}^2$ 。

$1\mu\text{s}^{-1} = 1(10^{-6}\text{s})^{-1} = 10^6\text{s}^{-1}$ 。

36) 在计算中, 建议所有量值都采用 SI 单位表示, 词头应以相应的 10 的幂代替 (kg 本身是 SI 单位, 故不应换成 10^3g)。

37) 将 SI 词头的中文名称置于单位名称的简称之前构成中文符号时, 应注意避免与中文数词混淆, 必要时应使用圆括号。

例如:旋转频率的量值不得写为 3 千秒⁻¹。

如表示“三每千秒”, 则应写为“3(千秒)⁻¹”(此处“千”为词头);

如表示“三千每秒”, 则应写为“3 千(秒)⁻¹”(此处“千”为数词);

例如:体积的量值不得写为“2 千米³”。

如表示“二立方千米”, 则应写为“2(千米)³”, (此处“千”为词头);

如表示“二千立方米”, 则应写为“2 千(米)³”, (此处“千”为数词)。