

书刊中量和单位实用手册

陈岳书 编

中国农业出版社

书刊中量和单位 实用手册

陈岳书 编

中国农业出版社

书刊中量和单位实用手册

陈岳书 编

* * *

责任编辑 陈岳书

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 5.25印张 120千字

1998年5月第1版 1998年5月北京第1次印刷

印数 1~2 000册 定价 11.00元

ISBN 7-109-05198-6/Z·418

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

前 言

国家技术监督局 1993-12-27 发布了中华人民共和国国家标准 GB 3100~3102—93 量和单位 (Quantities and Unit, 以下简称 93 版), 并规定自 1994-07-01 实施。1994-11-14 国家技术监督局、国家教育委员会、广播电影电视部、新闻出版署联合签发的《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》, 要求所有 1995-07-01 以后出版 (包括再版、重印) 的科技书刊、报纸、新闻稿、教材、产品铭牌和说明书都遵照执行。但 93 版 70 多万字的篇幅, 一般人尤其是科技人员是很难较快掌握的, 为此, 编者根据自己的学习和应用体会, 编写了这本小册子, 希望能对广大科技人员和书刊编辑较快掌握和正确使用 93 版有所帮助。

本手册只是 93 版在书刊中的用法指导, 它不是 93 版的浓缩, 不能完全取代 93 版; 它也不是浩如烟海的书刊中量和单位的实录, 各专业领域如何具体应用 93 版, 有待有关领域的专家集体商讨; 书中对一些具体问题的处理办法仅供参考。本书有三个特点: 编写思路是说明使用规则, 指出新的变化和给出较完备的换算表; 阐述重点是具体使用方法, 说明该怎么用、不该怎么用, 对一些难掌握的用法还正误举例列表说明, 对书刊中常见的 20 余个较复杂的问题作了专题探讨; 内容具有通用性, 除举例较多来自农业书刊外, 其使用规则和换算表均具通用性, 适合各类读者。

本手册编写过程中曾先后得到国家技术监督局李慎安、关慎敏、赵燕以及有关专家李酉开、李

兴昌、余梦生、徐大刚、刘瑞珉、朱仁等先生的审阅和兄弟出版社专家的指导；同时也得到了本社有关领导的鼎力支持，没有这些的宝贵指导和支持，本书根本不可能问世，在此谨致谢意。由于编者水平所限，本手册必然还存在种种缺点和不足，诚望广大读者赐教，以便今后改正和充实。

编者

1997-11

目 录

前言	
一 “93 版”简介	1
二 使用规则	9
(一) 一般规则	9
(二) 量的规则	18
(三) 单位和词头的规则	21
(四) 时间的表示	26
三 量和单位的变化	34
(一) 量的变化	34
(二) 单位的变化	44
(三) 数学符号的变化	46
四 若干具体问题的处理方法探讨	52
(一) 关于英寸的换算	52
(二) 筛目和筛号的换算	54
(三) 比重、容重、重度、波美度与密度	
(四) 当量、克分子、克原子如何替换?	58
(五) 为什么不用 ppm 等? 如何改?	64
(六) $\times \times$ 百分 ($\times \times \%$) 的处理	69
(七) 单位修饰符如何改?	70
(八) 亩的换算	71
(九) 积温的单位是什么?	73
(十) 热量单位卡如何换算	73
(十一) 温度如何换算?	74
(十二) 时区时如何换算?	74
(十三) “水化学”中的几个“度”	75
(十四) 白度是什么?	76
(十五) 离心力场	79
(十六) 沉降系数的单位 S	80

(十七) 摩 (morgan, mon) 是什么?	80
(十八) 重力势的单位	81
(十九) 抗菌素与维生素等的国际单位 IU 的换算	81
(二十) 印刷体字的大小	82
(二十一) 单位换算中“误差”如何 处理?	85
(二十二) 古籍、译著等书刊中的单位如何 处理?	86

附录	87
(一) 新旧单位换算表	87
(二) 若干基本物理常数的 最新值	125
(三) 外文标注	127
(四) 数字使用	129
(五) 数值修约 (参考)	129
(六) “93 版”量和单位摘录	130
参考文献	160

“93 版”简介

量和单位国家标准是中国法定计量单位的具体化和一种发展完善形式。中国法定计量单位以国际单位制为基础，由国际单位制单位和我国选定的非 SI 单位两部分构成（表 1～表 5）：

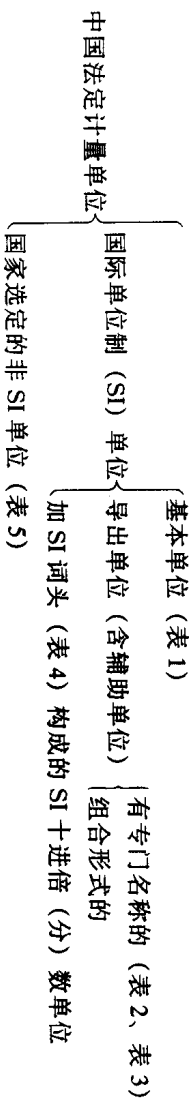


表 1 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开 [尔文]	K
质量	千克 (公斤)	kg	物质的量	摩 [尔]	mol
时间	秒	s	发光强度	坎 [德拉]	cd
电流	安 [培]	A			

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；
3. 本标准所有的符号，除特殊指明外，均指我国法定计量单位中所规定的符号以及国际符号，下同；
4. 人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。

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	SI 导出单位		
	名称	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	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$
力	牛 [顿]	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
压力, 压强, 应力	帕 [斯卡]	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
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	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
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	$1 \text{ V} = 1 \text{ W/A}$
电容	法 [拉]	F	$1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$
电阻	欧 [姆]	Ω	$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$
电导	西 [门子]	S	$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$
磁通 [量]	韦 [伯]	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$

(续)

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
磁通 [量] 密度, 磁感应强度 电感 摄氏温度 光通量 [光] 照度	特 [斯] 拉	T	1 T = 1 Wb/m ²
	亨 [利]	H	1 H = 1 Wb/A
	摄氏温度	°C	1 °C = 1 K
	流 [明]	lm	1 lm = 1 cd · sr
	勒 [克斯]	lx	1 lx = 1 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	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[放射性] 活度	贝可 [勒尔]	Bq	1 Bq = 1 s ⁻¹
吸收剂量 比释 [子] 能 比释动能	戈 [瑞]	Gy	1 Gy = 1 J/kg
剂量当量	希 [沃特]	Sv	1 Sv = 1 J/kg

表 4 SI 词头

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

表 5 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	1 min = 60 s
	[小] 时	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	日, (天)	d	1 d = 24 h = 86 400 s

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
[平面] 角	度	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	[角] 分	'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\ 800) \text{ rad}$
	[角] 秒	"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648\ 000) \text{ rad}$
体积	升	L, (l)	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
质量	吨 原子质量单位	t u	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$ $1 \text{ u} = 1.660\ 540\ 2\ (10) \times 10^{-27} \text{ kg}$
旋转速度	转每分	r/min	$1 \text{ r/min} = (1/60) \text{ s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1 \text{ n mile} = 1\ 852 \text{ m}$ (只用于航海)
速度	节	kn	$1 \text{ kn} = 1 \text{ n mile/h} = (1\ 852/3\ 600) \text{ m/s}$ (只用于航海)
能	电子伏	eV	$1 \text{ eV} = 1.602\ 177\ 33\ (49) \times 10^{-19} \text{ J}$
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	$1 \text{ hm}^2 = 10^4 \text{ m}^2$

注:

1. 平面角单位度、分、秒的符号, 在组合单位中应采用 (°)、(′)、(″) 的形式。
例如, 不用 °/s 而用 (°)/s。
2. 升的两个符号属同等地位, 可任意选用。
3. 公顷的国际通用符号为 ha。

“93版”是等效采用 ISO 1000: 1992、ISO 31-0~13, 参照国际计量局《国际单位制 (SI)》(1991年第6版), 在 GB 3100~3102-86 的基础上制定的, 反映了国际上量和单位研究的先进成果。93版具有强制, 系统、简明和灵活的特点。①强制性。93版是适合国民经济、科学技术、文化教育各领域的强制性 GB, 而不是 GB/T, 说明不是建议或推荐性的, 而是要强制执行。国家技术监督局、国家教委、广电部和新闻出版署联合通知中规定了执行的领域和时间, 新闻出版署还将它作为书刊评优的重要内容。政府部门、科技界、新闻出版界应带头贯彻实施。②系统、简明。93版以物理、化学和数学为主, 涵盖其他科技领域, 比较全面系统; 规定了最重要、最基本的量和单位; 基本单位 7 个、导出单位 21 个、SI 词头 20 个、组合和并用的单位 264 个、中国法定的非 SI 单位 16 个; 以表格形式编排, 一目了然, 比较实用。③灵活性。量和单位的 ISO 标准和 GB 都还有一个发展完善过程: 包括有待适应和有待完善两方面。因此, 一是作为过渡, 有些单位还可以在某个专业领域限制使用 (表 6); 二是照顾某些人群的适应能力, 如重量、公里、公斤的使用, 初中以下教材和普通书刊中中文符号的使用; 三是标准未规定的量和单位并非不允许继续使用, 如容积、抗生素的国际单位 IU、百万/M(精子浓度单位, M 为一特定面积)等 (特别是有关专业标准或国际组织承认的)——遇此类情况, 可以参阅全国自然科学名词审定委员会公布的各学科分册等权威工具书。

表 6 专门领域中暂时可与 SI 单位并用的非法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系	限用领域
时间	星期		1 星期 = 7 d	普通

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系	限用领域
[平面] 角	月 年 冈 (或新度)	a gon	1 月 = 30 或 31, 28, 29 d 1 a = 365.242 20 d = 31 556 926 s $1 \text{ gon} = \frac{\pi}{200} \text{ rad} =$ 0.015 707 96 rad = 0.9°	大地测量
长度	埃 光年 天文单位 秒差距 靶恩	Å l.y. AU pc b	1 Å = 10 ⁻¹⁰ m 1 l.y. = 9.460 730 × 10 ¹⁵ m 1 AU = 1.495 978 × 10 ¹¹ m 1 pc = 206 264.8 AU 1 b = 10 ⁻²⁸ m ²	天文
面积	伽	Gal	1 Gal = 0.01 m/s ²	核物理学 大地测量
自由落体加速度	巴	bar	1 bar = 100 kPa	水力、水工
压力, 压强	乏	var	1 var = 1 W	电学
无功功率	屈光度	D	1 D = 1 m ⁻¹	光学
透镜焦距	居里	Ci	1 Ci = 3.7 × 10 ¹⁰ Bq	电离辐射、核物理
放射性活度				

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系	限定领域
吸收剂量	拉德	rd	$1 \text{ rd} = 10^{-3} \text{ Gy}$	
剂量当量	雷姆	rem	$1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv}$	
照射量	伦琴	R	$1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$	

注：此表所收的 17 个法定计量单位是 3102 各表的换算因数和备注栏及 3102.1 的附录 B 中有专门名称的单位，在所限的专业领域暂时可与 SI 单位并用，后者不是标准的组成部分；声学中的方、宋、呐、八度、倍频程位置特殊，未收入。

量和单位统一的目的：一是准确和严密，二是标准化。它是社会经济和科技文化发展与交流提出的客观要求，其标准化必将促进社会经济和科技文化的交流和发展。

中国历史上有过两次大规模的量和单位的统一。第一次是秦朝李斯提出的“书同文、车同轨”，统一全国度量衡，这就是基本上沿用了几千年的市制。第二次始于 1949 年新中国成立。如决定新中国采用公元纪年，1959 年全国推行米制单位，1977 年决定全国采用国际单位制 (SI)，开始了量和单位全面统一的进程。1978 年国务院批准成立国际单位制推行委员会，并发布《中国法定计量单位（草案）》。1981 年 3 月公布《中华人民共和国计量单位名称与符号方案》（试行）。1982 年 7 月发布《量和单位》国家标准第 1 版（也称 82 版），1986 年修订出第二版（也称 86 版），1993 年修订出第三版（即 93 版）。反映了中国社会政治环境稳定、经济繁荣，中国和世界科学技术的发展和交流水平。93 版的贯彻实施也必将对中国科技文化的发展和现代化建设起到积极的促进作用。

二 使用规则

量和单位的标准既有一定的规则可循，但每条规则又几乎都有例外存在。

(一) 一般规则

1. 量和单位的关系

量等于数值与单位的乘积，即： $A = \{A\} \cdot [A]$

(1)

式中 A 代表量， $\{A\}$ 代表数值， $[A]$ 代表单位。由此得到量的数值等于量除以单位，即：

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

此式是图、表、公式中单位书写方法的依据：各物理量要指明单位，且只能写单位符号，不能用单位名称；数值表格的表头和坐标图的坐标轴上，物理量的单位应写成量的分母（或写在量符号的大括号外）、而不是写在小括号（ ）中，如：

量方程： $v = l/t$ （与单位无关）

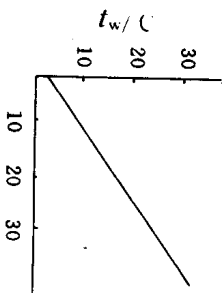
数值方程： $\{v\}_{\text{km/h}} = 3.6 \{l\}_m / \{t\}_s$ （与单位有关）

对数： $\ln p \rightarrow \ln (p/\text{Pa})$ 或 $\ln \{p\}_{\text{Pa}}$ （是数值的对数，不是量的对数）

2. 唯一性规则

温湿度对猪日增质量的影响

气温/℃	相对湿度/%	日增质量 (体质量40~90 kg) g/d
24	90	0.70
23	50	0.78
...	...	...



水温与气温的关系曲线

一个物理量只规定一个概念、一个定义、力求只对应一个名称、一个符号：如 mass 质量 m ；同时一个量只对应一个 SI 单位。一个单位又力求只规定一个名称、一个符号。如长度单位米 m ，能量单位焦耳 J 等。其他形式原则上都在逐步淘汰之列。在不同尺度范围，可用适当的倍、分数单位。例外：能量单位还有电子伏，压力单位除 Pa 以外，还可使用 N/cm^2 、 N/mm^2 等。

这规则是统一工作的需要，但由于历史的原因、不同领域的习惯、拉丁和希腊字母的个数有限、语言简洁性的要求及科学技术的发展演变等原因，事实上很难做到，至少需要一个长过程。

[] 如：能 [量]、牛 [顿] 等，方括号中的字，在不致混淆的情况下可以省略。

() 如：千克 (公斤)；日 (天)；电位差，(电势差)，电压； U ，(V) 等，圆括号中的名称或符号同义，但不等位，应优先用第一个。

位置：如：热 (heat)，热量 (quantity of heat)；压力，压强 (pressure)；功 (work) 符号 W ，