

瞿贻材

法定计量单位常用知识



法定计量单位常用知识

瞿贻材

科学普及出版社

内 容 提 要

本书着重叙述了法定计量单位的定义、形成和演变，以及有关的趣闻轶事、介绍了使用规则，特别是怎样读、写、用的基本常识，还回答了几个问题，如怎样区别一个计量单位是不是法定计量单位；国际单位制是怎样成为当代世界计量单位的统制者的；过去一些常用单位及习惯用法是怎样由“座上宾”变成“阶下囚”的；以及货币单位的疑问，市制的兴衰，硬度的属性、比重 的纠纷、重量的争论，等等。

法定计量单位常用知识

瞿 贻 材

责任编辑：高宝成

封面设计：赵一东

技术设计：王予南

•

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京燕山印刷厂印刷

•

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5.75 插页：1 字数：123千字

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数：1—7960 册 定价：1.50元

统一书号：13051·1539 本社书号：1567

ISBN 7-110-00319-1/N·6

前 言

我国社会在改革中飞速发展，国际交往在开放政策下日益频繁，这都要求我们进一步实行国际单位制，并统一计量单位名称。这就是我国新制定的唯一允许使用的法定计量单位的历史背景。然而，并不是人人都理解其中的具体缘由。

你看：

“斤”、“两”、“尺”、“寸”等单位何以要下台呢？

“大卡”、“马力”、“千克力”等单位又因甚要打入冷宫呢？

“85公分”、“摄氏20度”等昔日习惯的说法又为什么不合适呢？

国际单位制凭什么能称尊于全世界呢？

.....

在统计实行法定计量单位之后，改变了许多旧习惯、特别是盛行了千百年的旧习惯，一些新问题都需要我们弄个明白。

据专家们统计，在整个社会活动中，平均每人每天要和计量单位接触30次左右。乍一看来，计量单位似乎毫不出奇，没有多少值得研究的价值。其实不然，实际上研究计量单位、统一计量制度是一项专门的学问，而且还被许多国家列为基本国策之一。这门学问属于计量学。计量学是一门生产建设、科学研究、社会活动乃至人民生活都不可缺少的综合性、基础性学科。

在科学技术发展的历史长河中，人们为了要认识自然，

改造自然，探索大自然的奥秘及规律，定量地描述自然现象，便制订了各种各样的计量单位的诞生，都凝结着科学家的心血和人们的聪明才智。同时在计量单位中还包含着它们产生和消亡的故事以及许多意想不到的趣闻。

我们国家的法定计量单位，也同样有它产生的历史渊源、时代背景和它所组成的章程。过去许多与我们相交甚密的单位，如今都要退出历史舞台。以前的许多习以为常、甚至是深入人心的计量单位的读法、写法和用法，现在却变成不合法的，尤其是废除市制更为引起震动。还有法定计量单位与非法定计量单位的界线在哪里以及法定计量单位的使用新规定到底有哪一些等问题，也不能不为读者所关心。

此书着重介绍使用法定计量单位的基本知识。作者在编写此书时，主要参考了计量出版社出版的书刊，同时还参考了许多其他有关计量单位的文献资料。在文字表达上力求通俗易懂，尽量以日常生活和工作中的事实为示例。如本书能对读者稍微有些帮助的话，本人不胜荣幸。

在此，衷心感谢国家计量局高级工程师、全国量和单位标准化技术委员会秘书长李慎安同志在百忙中对本书的审阅、指正，感谢周绪兵、陈权中、尹国仪、常瑞铭、彭勃、赵国政等许多同志的关心、支持和帮助。

瞿贻材

1986年5月于湘西

目 录

前 言

一 一个重要的决策.....	(1)
1 重大新闻	(1)
2 决策制定的缘由	(2)
二 现代单位制的统治者——国际单位制(SI)	(6)
1 它是先进的计量单位制	(8)
2 它是当今国际上的“热门货”	(12)
3 它可以带来经济利益	(15)
三 构成国际单位制的根基.....	(18)
1 基本单位	(18)
2 能上能下的单位——辅助单位	(53)
四 具有专门名称的导出单位.....	(57)
五 既是客又是主的单位.....	(79)
1 舍不掉的非十进位制单位.....	(79)
2 专门计量转速快慢的单位“转每分”.....	(82)
3 誓与航海伴终身的长度单位.....	(83)
4 “千克”的两个帮手.....	(84)
5 有两个符号的体积单位“升”	(84)
6 微观的能量单位“电子伏”	(85)
7 统管多种级差的单位“分贝”	(85)
8 纤维粗细的新任线密度的单位“特克斯”	(86)
六 组合单位的诞生.....	(88)

1 基本单位和基本单位结合而构成的组合单位.....	(89)
2 基本单位和辅助单位结合而构成的组合单位.....	(89)
3 基本单位和具有专门名称的导出单位结合构成 的组合单位.....	(89)
4 基本单位和非国际单位制单位结合构成的组合单位.....	(90)
5 辅助单位和具有专门名称的导出单位结合构成 的组合单位.....	(90)
6 具有专门名称的导出单位和具有专门名称的 导出单位结合构成的组合单位.....	(90)
7 具有专门名称的导出单位和非国际单位制单位 结合构成的组合单位.....	(91)
8 非国际单位制单位和非国际单位制单位 结合构成的组合单位.....	(91)
七 又一类庞大的新单位团体.....	(92)
1 计量单位的偏旁部首——SI词头.....	(92)
2 大单位和小单位应需而至.....	(94)
八 市制的兴衰.....	(99)
九 使用须知.....	(109)
1 读和写的规矩.....	(109)
2 符号的使用守则.....	(123)
十 并非多余的几个问题.....	(140)
1 货币单位也要统一吗?	(140)
2 硬度为什么不算物理量?	(141)
3 哪些计量器具需要动手术?	(143)
4 “比重”被免职后的继承者是谁?	(143)
5 “亿”为何比“兆”大?	(145)
6 1990年的目标.....	(148)
附录 必备的工具表.....	(150)

1	常用量的法定计 量单 位及 其符号示例表.....	(151)
2	常用计量单位名 称与 符号 正误表.....	(163)
3	市制单位与法定 计量 单位 换算表.....	(168)
4	常用计 量单 位换 算表.....	(168)

一、一个重要的决策

1. 重大新闻

1984年3月3日，中央人民广播电台全文播送了1984年2月27日国务院发布的《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》(以下简称《命令》)。这是一条事关国计民生的重大新闻。

早在1959年，国务院就曾发布《关于统一计量制度的命令》，确定米制为我国的基本计量制度。从那时以来，全国推广米制、改革市制、限制英制和废除旧杂制的工作，取得了显著成绩。

为贯彻对外开放政策、对内搞活经济的方针，适应我国国民经济、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、文化交流的需要，国务院决定在采用先进的国际单位制的基础上，进一步统一我国的计量单位。经1984年1月20日国务院第21次常务会议讨论，通过了国家计量局《关于在我国统一实行法定计量单位的请示报告》、《全面推行我国法定计量单位的意见》和《中华人民共和国法定计量单位》。

《命令》决定：(1)我国的计量单位一律采用《中华人民共和国法定计量单位》。(2)我国目前在人民生活中采用的市制计量单位，可以延续使用到1990年，1990年底以前要完成向国家法定计量单位的过渡。农田土地面积计量单位的改革，

要在调查研究的基础上制订改革方案，另行公布。(3)计量单位的改革是一项涉及到各行各业和广大人民群众的事，各地区、各部门务必充分重视，制定积极稳妥的实施计划，保证顺利完成。(4)本命令责成国家计量局负责贯彻执行。

这是进一步统一我国计量制度的一个重要决策，是关系到我国经济建设以及科学技术、文化教育的发展和国际交流的一件大事。

我国新颁布的法定计量单位是以国际单位制为基础的，其特点是结构简单，科学性强，使用方便，易于推行。当然，大规模地全面地推行法定计量单位，首先需要进一步改变人们的传统习惯。

我国历史上计量制度的又一次永留史册的重大改革便从此开始了。

2. 决策制定的缘由

在我国不统一实行法定计量单位为什么不行呢？

如果计量制度不统一，计量单位不统一，其麻烦是很多的。比如一支相同的粉笔，要是北京说它是7.5厘米长、天津说它是7.5公分长、上海说它有3英寸长、广州说它有0.23尺长的话，试想，这会给产销、买卖各方带来何等混乱呢？

因此，不管你是什么国家，也不论是哪个地区，不统一计量单位制，是不行的。但我们有些人却认识不到这个问题，错误地认为实行不实行法定计量单位，是无关紧要的。甚至有人认为是不必要的，说搞这个东西既不能当饭吃，也不能作衣穿，不统一实行法定计量单位，照样干四化。产生这些认识的主要原因是对这个重要决策的深远意义和现实意义一无所知。

在我国历史上的重要时期，往往有统一度量衡制度的重

大措施，最有名的是两千多年前的秦始皇的“一法度衡石丈尺”这是他的—大功绩。为什么呢？因为度量衡制度的统一对社会进步和经济发展起到了有力的推动作用。现在的问题是全世界用国际单位制来统一—计量单位；在这方面国外的进展速度是惊人的，很多国家已经完成了过渡。而我们呢？还刚刚起步，从进度上是落后了。

我们不要把统一—计量单位当成小事，而是在全世界都有重要影响的大事，是我国建设四化应采取的一个有力措施；

因此贯彻实行法定计量单位，首要的任务之一就是要解决好人们的思想认识问题。只有这个问题解决了，其他问题也就好办了。

法定计量单位就是国家用法令规定强制实行的计量单位，简言之，就是法定的计量单位，又可简称为法定单位。

我国要是不统一实行法定计量单位行不行呢？肯定是不行的。下面就从我国目前在单位制方面的现状进行分析吧！

我国自1959年国务院发布《关于统一—计量制度的命令》后，在推广米制、改革市制、限制英制和废除旧杂制方面，取得的成绩是很大的。但是，目前计量单位混乱的现象确实还是比较普遍的。综合起来，主要有：

(1) 单位制不统一。我国的基本计量制度是米制(曾称公制)，但在人民生活和商业贸易中用的是市制；某些工业，如电视机、自行车、水管等产品，用的却是英制；推行国际单位制后，一些部门和行业又在使用国际单位制。这样就造成同一物体而使用多种单位制的局面。比如修房子、征收土地时用市制的单位“亩”、“分”、“厘”，而计算建筑面积时用米制单位“平方米”；商店出售一般棉布时，以市制的“尺、寸”论价，而出售化纤产品时，按米制的“米”计款；既是

食品又是药品的木耳、胡椒等，在食品店里论“斤、两”，转过身来到药店时，这里论“克”；甚至有的工业产品，有些部件用米制，有些部件用英制。如此等等，其混乱程度可见一斑。

(2) 米制本身不统一。虽然我国的基本计量制度是米制，但是各行各业、各个学科，又在米制的基础上，各取所需，自成一派，使米制又派生出许多不同的单位制来，造成米制本身也无法统一的局面。

比如在力学领域中，就有
米千克秒(MKS)制，
厘米克秒(CGS)制，
米千克力秒(MkgfS)制，
米吨秒(MTS)制
等多种单位制。

在电磁学领域，也同时使用着
绝对静电单位(CGSE)制，
绝对电磁单位(CGSM)制，
高斯(CGS)制，
绝对实用单位(MKSM)制，
绝对实用电磁单位(MKSA)制
等等。

这些单位制，不但复杂，而且有些同一属性的单位制与单位制之间，还缺乏科学的联系。因此好多人不无夸张地认为，如果把各种单位制搞清楚了，那么物理学也就差不多能毕业了。掌握单位制的难度可想而知。

(3) 表示同一物理量的单位不统一。比如压力这个量，在医院里表示血压时，用的是毫米汞柱(mmHg)；在气象上

用的是巴(bar)和毫巴(mbar);物理学中的某些学科爱用标准大气压(atm);工程上习惯用工程大气压(at);真空领域常用托(Torr);另外还有一些领域用的是毫米水柱(mmH_2O)、达因/厘米²(dyn/cm^2)、千克力/米²(kgf/m^2),等等。

再比如功率这个量,蒸汽机、内燃机用马力表示,电机用瓦特(W)或千瓦(kW)表示。表示有功功率时用瓦特,表示无功功率时又用乏,表示视在功率时却用伏安。

如此等等,使我们在使用时很费气力。

象:

1标准大气压 = 1.03322工程大气压,

1标准大气压 = 1013.250毫巴,

1工程大气压 = 0.9678标准大气压,

1工程大气压 = 0.00136毫米汞柱

不但难记,而且还容易出差错。

(4) 与国际上不统一。我国所使用的祖传市制,是世界上没有的。有些国际组织对我国每年公布“万斤”、“亿斤”、“万亩”、“万担”等市制单位很伤脑筋;不经过翻译和换算、这些单位究竟是多少,许多外国人是不清楚的。

许多外国朋友在购买论斤、两的副食品时,总要问营业员,是多少千克、多少克。而一般营业员只知道是几斤几两,却很难一口答出是多少千克、多少克。计量单位和国际上不统一,往往会给我们自己带来损失。

现在我国实行对外开放、对内搞活经济的方针后,和世界各国在文化、教育、科技、贸易等方面的交流日益频繁。而全世界的单位在逐步用国际单位制统一。在这种形势下,我国的计量单位如不进行彻底改革,不和国际上取得统一,对我国的四化建设显然是不利的。

二、现代单位制的统治者——

国际单位制 (SI)

我们前面曾多次提到“国际单位制”这个名称。国际单位制是什么呢？

国际单位制的构成，见图1。“SI”是国际单位制的国际符号，按英文读音，读作“爱斯艾”。

这里需要注意的是，SI与SI单位是有区别的，它们不是一回事。SI是一个总体，SI单位只是SI总体中的一部分。SI单位只包括SI基本单位、SI辅助单位和SI导出单位这三部分，却不包括SI词头和SI单位构成的十进倍数单位和十进分数单位。这一点是不能混淆的。

国际单位制是在米制的基础上发展起来的，有米制现代化之称。

1945年，第二次世界大战后，国际计量活动活跃起来，许多国家的科技工作者和有关国际组织，针对米制所存在的种种缺陷，对进一步统一计量单位制的要求越来越迫切。

1948年召开的第9届国际计量大会，根据国际理论物理和应用物理协会与法国政府的要求及建议，责成国际计量委员会创立一种简单而科学的、能克服米制各种缺点、并能为米制公约国^①采用的实用单位制。会后，国际计量委员会向各

① 米制公约国，即参加米制公约的各成员国。米制公约由法国政府发起，于1875年5月20日在巴黎由20个国家的17个全权代表签订了“米制公约”。我国于1977年5月20日加入米制公约组织。

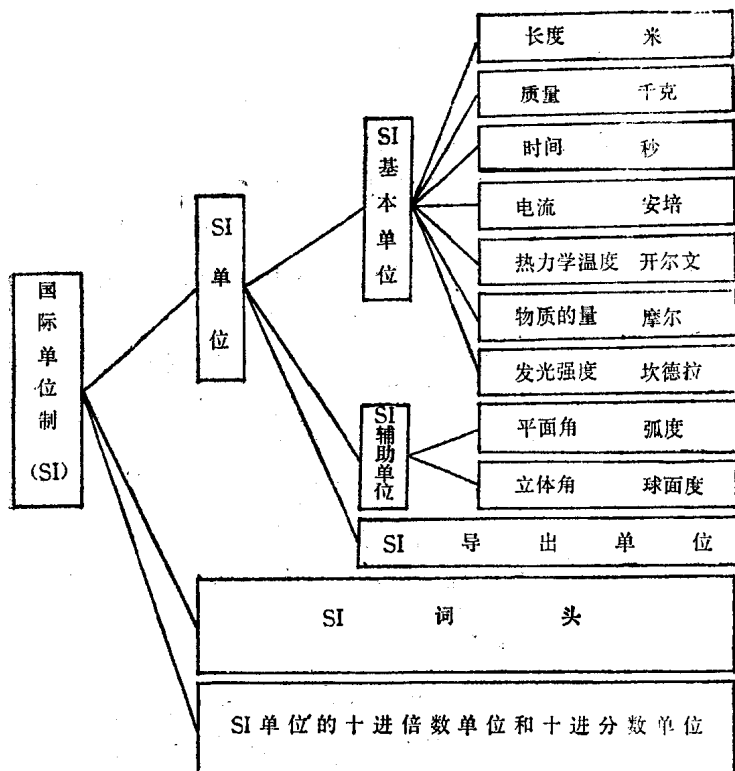


图 1 国际单位制构成图

国学术、工业及教育界征集了意见。

1954年的第10届国际计量大会后，国际计量委员会专门成立了单位制委员会，整理国际上各方面的意见，草拟了一个经21个国家同意的计量单位制草案。1956年国际计量委员会决定将这一未来的新单位制命名为“国际单位制”，并用符号“SI”表示。随后该委员会又经过研究和实验，从而得到了1960年第11届国际计量大会的正式通过。后来，又经过不断

修改、补充，到目前就更加科学和完善了。

我国的法定计量单位为什么要以国际单位制为基础呢？其原因主要是：

1. 它是先进的计量单位制

国际单位制的先进性概括起来，表现在如下几个方面。

(1) 构成原则上的先进性。什么事情都有一个原则问题，在构成国际单位制时，也同样人为地规定了一些原则，而且这些原则是先进的。

它的第一个原则是定义严格。国际单位制中的七个基本单位的定义，都是通过无数次的实验研究得来的，而且十分严格。由七个基本单位通过物理方程式（物理规律）推导出来的单位叫导出单位。这些导出单位由于同出于基本单位，也就是说“一母所生”，就使得整个单位制的各个单位之间有了科学的联系，从而统一了各个学科、各个领域中所使用的所有单位，消除了其它单位制各搞一套、彼此缺乏科学联系的弊端。

它的第二个原则是遵守了一贯性。所谓一贯性，就是整个单位制中的所有导出单位的定义方程式中的系数都是1。这是什么意思呢？

举个例子来说。比如

$$\text{速度} = \frac{\text{距离}}{\text{时间}}。$$

在这个量的定义方程式中，当距离用SI单位“米”、时间用SI单位“秒”、速度用“米/秒”时，其单位方程系数为

$$\text{米/秒} = 1 \frac{\text{米}}{\text{秒}} = 1 \text{ m/s}。$$

如果距离不用SI单位“米”，而用“千米”、“分米”、“厘

米”，时间也不用SI单位“秒”，而用“分”、“小时”时，其系数就不再是1。

也就是说，

$$\text{加速度的 SI 单位} = 1 \frac{\text{长度的 SI 单位}}{\text{时间的 SI 单位}} = 1 \text{ m/s}^2;$$

$$\begin{aligned}\text{力的 SI 单位} &= 1[(\text{质量的 SI 单位}) \times (\text{加速度的 SI 单位})] \\ &= 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 (\text{N});\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{压力的 SI 单位} &= 1 \frac{\text{力的 SI 单位}}{\text{面积的 SI 单位}} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{m}^2) \\ &= 1 \text{ N/m}^2 (\text{Pa}).\end{aligned}$$

因此，只要是用SI单位，相互间的单位关系式的系数必定是1。

不等于1，就有其它的系数。凡是单位方程的系数不为1的，就不是一贯性的单位。

一贯性，是数值计算中很重要的要求。因此，很多单位制都是按这一要求构成导出单位的。遵守了一贯性，使我们在使用这些单位进行数值计算时，就可不必考虑会有另外的系数(原来物理方程中的系数不变)了，十分方便。

它的第三个原则是十进位关系。 十进位原则是米制的优点。严格遵守了这一原则，使所有的分数单位和倍数单位都是十进位的，便于使用。而不象英制那样(1英里=8浪，1浪=10链，1链=22码，1码=3英尺，1英尺=12英寸)进位毫无规律，既难记，又难算。

它的第四个原则是一个量一个SI单位。 一个量一个SI单位是怎么回事呢？

表1就是一个量一个SI单位示例表。它告诉我们，比如在压力这个量中，只用一个SI单位——帕斯卡(Pa)，其它