

推行国际单位制

[美] K·E·洛威 编著 ● 朱金林 译

057
17

轻工业出版社

推行国际单位制

〔美〕K. E. 洛威 编著

朱金林 译

轻工业出版社

内 容 简 介

本书系统地介绍了计量制度的历史、各国在变换国际单位制(SI制)、公制方面的经验。并对制浆造纸工业、纸箱业及林产工业中的SI制应用、SI单位及公制规格等作了详细介绍。对各种英制、米制、国际单位制单位的换算列出许多表格。

本书可供制浆造纸工业工程技术人员、管理人员、技术工人以及科研设计人员作为一本有关SI制的应备的工具书,也可供造纸专业院校师生作为一本有关SI制的教学参考书。对与造纸工业有关的印刷,包装,林业,外贸,商检等部门的技术人员、管理人员也有参考价值。

METRICATION FOR THE PULP AND PAPER INDUSTRY

KENNETH E. LOWE

Miller Freeman Publications, Inc., 1975

推 行 国 际 单 位 制

[美] K. E. 洛威 编著

朱金林 译

轻 工 业 出 版 社 出 版

(北京阜成路3号)

通县觅子店印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

*

850×1168毫米 1/32 印张: $7\frac{12}{32}$ 字数: 181千字

1986年4月第1版第1次印刷

印数: 1—6,000 定价: 1.80元

统一书号: 15042·1977

译者的话

1984年2月27日国务院颁发了《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》。命令规定我国统一实行以国际单位制(SI制)为基础的法定计量单位。按照国务院批准的计划,全国到八十年代末,要基本完成向法定计量单位的过渡。第一阶段,从1984年到1987年底的四年内,国民经济各主要部门,特别是政府、工业交通、文化教育、宣传出版和科学技术部门,要大体完成其过渡,一般只准使用法定计量单位。第二阶段,到1990年底以前,全国各行各业要全面完成向法定计量单位的过渡,从1991年1月1日起,除个别特殊领域外,不允许再使用非法定计量单位。

为适应我国造纸工业向法定计量单位过渡的需要,有关世界各国造纸工业实行SI制的情况值得参考。为此翻译了K. E. 洛威编著的《Metrication For The Pulp And Paper Industry》一书。

本书第1章至第5章对计量制度的历史、SI制及各国公制变换的经验作了介绍。为缩减篇幅而又保持内容的系统性,在第1章至第5章,对阅读理解本书内容关系不太密切的部分作了删节,仅对必要的内容加以翻译。本书第6章至第9章对制浆造纸工业、纸箱业及林业中公制的应用,试验程序中的公制报告单位及产品的公制规格作了介绍。第10章至第12章对污染控制、工程制造及会计业务中的公制变换作了介绍。本书附录中列出了有关SI制、北美制和公制单位的换算及各种常用物理量及物理化学常数的换算表,并对有关的标准化组织与技术组织作了介绍。本书作者是美国《浆和纸》杂志的副主编。本书是北美有关制浆造纸

工业公制化这一类书中的第一本书。本书内容丰富，并有大量表格便于查找，可作为手册应用。

译本对原文中个别明显的排印错误予以改正，并以译注注出。至于有关数群的分节及组合单位的书写形式，因与我国规定不符则按我国规定来书写，并以译注注出。

由于译者水平有限，难免有不当之处，敬希读者不吝指正。

译者

目 录

序言	1
第 1 章 计量制度的历史	4
计量方法的发展	4
称重法的演变	5
容量的计量	6
公制的发展	6
新的公制(SI 制)	7
第 2 章 公制用法介绍	9
公制的基本单位	9
长度的计量	9
质量或重量	10
体积的计量	10
温度	11
公制词头	11
导出公制单位	11
工程和技术术语	13
压力	14
能量	15
功率	15
力	16
第 3 章 新公制(SI制)	17
公制的历史	17
SI 制的优点	19
辅助单位和非 SI 单位	21

力：牛顿	23
压力：帕斯卡	24
能量和功：焦耳	24
机械能	24
热能	25
电能	26
功率：瓦特	26
电学导出单位	26
SI 制的一般规则	28
换算和圆整的准则	31
第 4 章 SI 制单位使用手册	34
标准化组织	34
SI 制单位	36
第 5 章 公制变换经验	55
日本的方法	55
英国的方法	55
澳大利亚的方法	56
美国的方法	57
第 6 章 公制在制浆造纸工业中的应用	58
公制变换的复杂性	58
公制变换的计划和实施	59
公制协调委员会进行工作	60
变换的范围	61
培训大纲	61
第 7 章 用于浆厂、纸厂及纸板厂试验程序中的公制单位	80
用于制浆和造纸试验中的公制单位	80
用于纸板和纤维板容器中的公制术语和单位	81
第 8 章 ISO 纸张标准	99
制订国际纸张标准	99

ISO 国际纸张规格	100
什么是 ISO 纸张规格	100
ISO 纸张规格的原则	103
B 和 C 系列 ISO 纸张规格	106
ISO 标准与北美规格	106
公制定量: 克/米 ²	109
单张纸页的公制定量	109
一些有用的换算方程式	111
公制定量: 纸板类	114
公制定量: 用于建立标准定量的 R20/R40 系列	115
令重	115
第 9 章 林产工业的公制变换	119
公制变换的现状	119
用于林产工业中的公制单位	120
建筑用板材规格的公制变换	120
针叶木成材的公制变换	128
第 10 章 用于空气和水污染控制术语中的公制单位	133
第 11 章 在工程和制造业方面的公制变换方针	144
制造业所面临的公制变换问题	144
用两种单位标注尺寸	146
规格的合理化	146
情况报告	147
第 12 章 会计业务中的公制变换	148
报表术语的选择	148
单位成本的换算	149
纸板的价格	149
附录	153
1. 缩写和字母符号	153
2. 换算成 SI 单位所用的因子	156

SI 单位表	156
变换成 SI 公制单位表	158
3. 按英文字母顺序排列的北美制和公制单位变换表	171
4. 各种换算表	203
原子量表	203
波美度换算成密度的换算表(比水重的液体的密度)	205
马力与千瓦换算表——0 至 240 马力	206
马力与千瓦换算表——250 至 3000 马力	207
磅力/英寸 ² (psi)换算成千帕(kPa)的压力换算表	209
物理和化学常数表	210
饱和蒸汽的压力和温度关系表	211
英寸与毫米之间的等值表(从1/64英寸至1英寸)	215
温度换算表	217
5. 同业公会及技术协会	222
与纸、纤维及木材制品的标准有关的热业公会和	
技术协会	222
其它的标准和技术组织	223

表 格 目 录

2-1 公制单位和北美单位的比较	9
2-2 常用的公制导出单位	11
2-3 公制和北美单位之间换算表	12
2-4 用于机械量的SI制单位	14
2-5 用于把能量换算成焦耳的因子	15
3-1 SI基本单位	18
3-2 公制和北美计量制采用单位的比较	20
3-3 用于SI制中的角度单位	22
3-4 批准使用的非SI单位	22
3-5 用于机械术语的SI导出单位	23
3-6 用于热学术语中的SI导出单位	25

3-7	用于电学系统中的公制单位	27
3-8	用于电学术语中的公制导出单位	28
3-9	SI制词头	29
3-10	用于换算成公制单位时有效数字的例子	32
4-1	国家标准化组织	35
4-2	SI制单位	37
6-1	推荐一份公制课程计划	62
6-2	熟悉实用的公制术语	63
6-3	建议在制浆造纸厂中采用的公制单位(按部门列表)	64
6-4	提议用于制浆、造纸和纸板工业中的公制单位(按物理特性列表)	67
6-5	造纸机速度和流浆箱液位之间的理论关系	73
6-6	用于工业中的公制变换程序检查表	75
7-1	某些典型的制浆原木和纸浆的试验程序	81
7-2	纸张物理性能试验程序中采用的报告单位	82
7-3	用于纸板、箱板纸、硬质纤维板的试验程序	85
7-4	北美制和公制单位中纤维板箱的规格	87
7-5	纸板和纸制容器用纸板的英制定量与克/米 ² 的换算	88
7-6	厚度换算表	89
7-7	瑞典制浆造纸协会通过的用于试验程序中的SI单位用法	90
7-8	瓦楞箱板纸的公制测量	98
8-1	采用ISO标准纸张规格的国家	101
8-2	ISO-A系列纸张规格的建议用途	102
8-3	ISO-A系列纸张规格	104
8-4	ISO-B系列纸张规格	105
8-5	用于信封的ISO-C系列	105

8-6	超量切边和正常切边的英国纸张规格	106
8-7	ISO和北美纸张规格的比较	107
8-8	补充的ISO信纸规格和导出规格	109
8-9	令重和英制定量与公制定量换算表	110
8-10	对 500 张一令的某些商品纸种的典型的公制定量	111
8-11	从单张纸页的重量来确定公制定量的因子	112
8-12	美国纸板的公制定量	114
8-13	由 R 20 和 R 40 系列的公制定量换算为英制定量	116
8-14	英国规定的印刷纸及书写纸的公称重量	117
9-1	通常用于林业术语中的公制单位	121
9-2	商品木材密度的公制单位与北美单位	124
9-3	用于木材强度特性中的公制术语	125
9-4	体积或木材体积从立方英尺换算为立方米	127
9-5	用于木材体积计量的换算因子	127
9-6	ISO与北美制针叶木成材长度比较	129
9-7	建筑用承重和非承重成材的美国标准规格	130
9-8	ISO推荐的针叶木成材的公制规格	131
9-9	胶合板厚度	132
10-1	水处理和水的污染控制术语中的SI单位	134
10-2	水分析的换算因子	138
10-3	空气污染控制术语中采用的SI单位	138
10-4	空气中气态污染物质的浓度,以容积和以质量 为单位之间的换算	142
11-1	可供采用的公制变换计算机程序	145
12-1	会计用的换算表	150

序 言

美国和加拿大的度量衡单位制，正处于缓慢地但又是持续地从北美单位制向公制变化的过程之中。加拿大联邦议会已经作出保证要使加拿大在下一个十年中完成这种变换；美国国会多半将保证美国在最近的一二年内制订出变换规划。然而即使没有政府的作用，公制已逐渐地在这两个国家中被采用。事实上这种变化已经出现了至少有 100 年以上。

虽然作者认为美国需要几十年才能完全实现公制变换，但作者还认为在大多数的工业和商业领域里这种变换大约将在十年内实现。然而加速这个过程有一种紧迫的感觉，因为在世界各国中将近有 95% 的国家已经变换成公制或正处于变换的过程之中。现在在各国之间几乎所有的物资流通都采用公制单位来贴标签，并且在许多场合都用公制规格来进行包装。因而工业必须在一个采用公制的世界中进行竞争。而北美的工业承担不起那怕是在世界市场上的暂时不利所造成的损失。

对于包括制浆、造纸和以林业为基础的工业在内的大部分工业的计量，变换成公制迫在眉睫。令人遗憾的是，在这些工业部门中只有少数人意识到要成功地进行这种变换涉及许许多多的工作。虽然变换成公制的本身并不存在许多重大的技术难度，但是需要解决的是诸如规划、协调以及联系方面的复杂问题。必然会发生许多变化。本书的目的旨在帮助制浆、造纸和以林业为基础的工业以及它们的从业人员为适应这种变化而作出准备。

作者认为本书将以三种方式来达到这个目的。首先它将向那些对公制不熟悉的人提供一种有关公制的全面知识；其次它将为工程师和科学家们提供一本有关公制的便于应用的参考手册，并

使他们了解新的公制(SI)以及ISO纸张标准;最后它对训练职工实际使用公制来说,将是一本很有价值的教科书。

SI制与我们中大多数人在中学、商业学校、学院以及服役期间所遇到的老公制之间没有根本的不同。即使如此,工程师和科学家们将会发现他们必须对诸如压力、力和功等概念学习一套新的公制单位。SI制用一些新单位来代替过去常用的用于描述这些概念的大部分单位,这些新老单位相互间是有联系的。SI制对于一些类似的度量概念提供一族共同的度量单位。因而例如对于能量计量单位不管它是机械能、热能或者电能都采取相同的形式。

在另一方面,虽然由国际标准化组织(ISO)所推荐的用于计量纸张规格和重量的纸张标准,在北美制浆造纸工业中尚只是与个别企业有关,但由于在全世界正在扩大对ISO标准的采用,因而北美的制浆造纸工业对采用这些标准的兴趣也在提高。在很大程度上这些标准中的某些标准将会在加拿大和美国采用,因而许多造纸厂家将必须去熟悉如何使用它们。

在机械应用方面,对于ISO标准如何应用于像齿轮、紧固件、管道、传动带等专门项目方面,尚有许多尚未确定的事情。然而大多数商业协会正在评价那些与ISO推荐相一致的标准规格,或者根据对加拿大和美国更为实用的SI制规格来确立标准规格的可行性。因为对于如何进行此项工作的意见尚未完全取得一致,所以作者不打算介绍在这些领域中公制变换的现状。

本书并不打算成为有关公制的原始参考资料,也不打算建立制浆、造纸和林产工业的标准单位。惯用的一些标准,已经由像美国材料和试验学会(ASTM)、美国国家标准学会(ANSI)和制浆造纸工业技术协会(TAPPI)那样一些高水平的组织所制订。然而基于在欧洲和北美都流行的工业实践,一定数量的有用的公制程序被建议用于以林业为基础的工业中作为专门术语。作者希望这些程序既是可以被接受的,并且在形成制浆造纸工业

成功的公制变换规划的基础时是有用的。

K. E. 洛威

加利福尼亚州，圣弗兰西斯科

1975年5月

第1章 计量制度的历史

计量方法的发展

随着文明的发展，人类产生了度量衡的需要。计量制的发展遍及 5000 年的文明。最早出现的计量单位是计量长度的直线单位。称重方法则是较晚发展起来的，而且是与商品贸易中货币价值的发展有着密切关系的。

第一个已知的计量长度的单位，是在公元前 3000 年至公元前 2000 年之间由古埃及人下定义的，它们是以人体的肢长为基础的。前臂的长度被称为腕尺(cubit 丘比特)及手指的宽度被称为一指宽(digit 迪季特)。其它常用的单位是英尺 (foot)、掌尺 (palm 帕姆) 及英寻 (fathom)(图 1-1)。

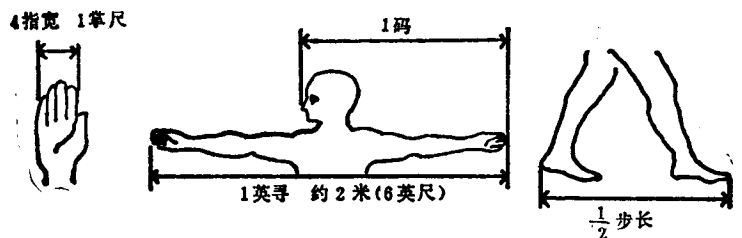


图 1-1 早期计量单位的图解说明

古罗马的长度单位是与古埃及的单位相似的。古罗马的一指宽与古埃及的一指宽相等，16 罗马指宽构成一罗马尺。这种罗马尺(pes 皮兹)分成 12 个被称为安色厄(uncia)的相等部分，这可以认为是现在英寸的起源。码 (yard) 也可能是从古罗马的腕尺演变来的，它是由 24 个指宽组成。而 2 腕尺 (48 指宽或 3 个

古罗马尺) 类似于英码的长度。而英里大约是以古罗马单位1000步 (pace) 或双步 (double steps) 约 5000 英尺为起源的。

在中世纪诸如杆 (rod 罗德)、棒 (pole 颇尔) 及英亩 (acre) 等术语, 得到采用并逐渐地被欧洲国家规定为正式计量单位。

称重法的演变

称重最初是用来测定贵金属如金和银的质量的。在任何情况下称重法都是从建立一种货币制度的需要而演变来的, 最早铸造的硬币其面上刻有重量以定出其价值。磅重的演变过程可以从图 1-2 中得到了解。

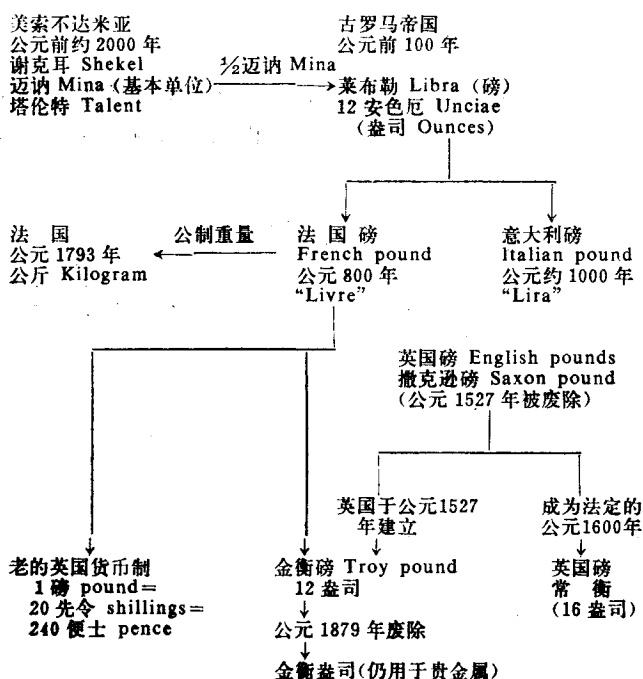


图 1-2 磅重法的演变

容量的计量

在古埃及采用蒲式耳 (bushel) 来计量谷物。最广为采用的古代容器是古罗马安弗勒 (Roman amphora)。在古罗马采用的最小的液体计量单位是赛克斯泰里厄斯 (Sextarius)，大约等于 1 品脱 (pint)。在英国建立了温彻斯特蒲式耳和温彻斯特葡萄酒加仑 (Winchester wine gallon)，这种温彻斯特葡萄酒加仑一直沿用至今，成为美国加仑。而在英国这一单位已废弃，由英国加仑所代替，它比温彻斯特葡萄酒加仑略大一些。

公制的发展

公制发展的最首要理由是由于欧洲国家在商业贸易中需要有一种统一的度量衡制度。1790 年法国国民议会颁布了一项法令，责成法国科学院提出一些度量衡的统一标准。在 1793 年提出了第一个计量标准——米 (Meter 是从希腊文 Metron 转化得来的)，开创了在科学的基础上建立新的计量制度的工作。

这种最终被称为公制的新单位制是基于十进制的。它采用着 10 的小数单位以及 10 或 100 的倍数单位，以代替 3、12 或其他不易运算的数字的分数单位或倍数单位。

1791 年一位法国科学家提出米的定义：穿过巴黎的子午圈的四分之一（从北极到赤道）长度的一千万分之一为一米。这是通过测量连接法国敦刻尔克和西班牙巴塞罗那的子午圈的弧长而计算得出的。第一个标准米，一根铂棒，是在 1793 年制造的；而更精确的标准是在 1798 年再次测量敦刻尔克到巴塞罗那线后被采用的。米被规定为一根铂铱棒上两个刻度在 0°C 时的距离。

公制的目的之一，是通过一种相互间有联系的单位的合理的制度来表示各种不同的计量单位。因而重量的标准单位——克，