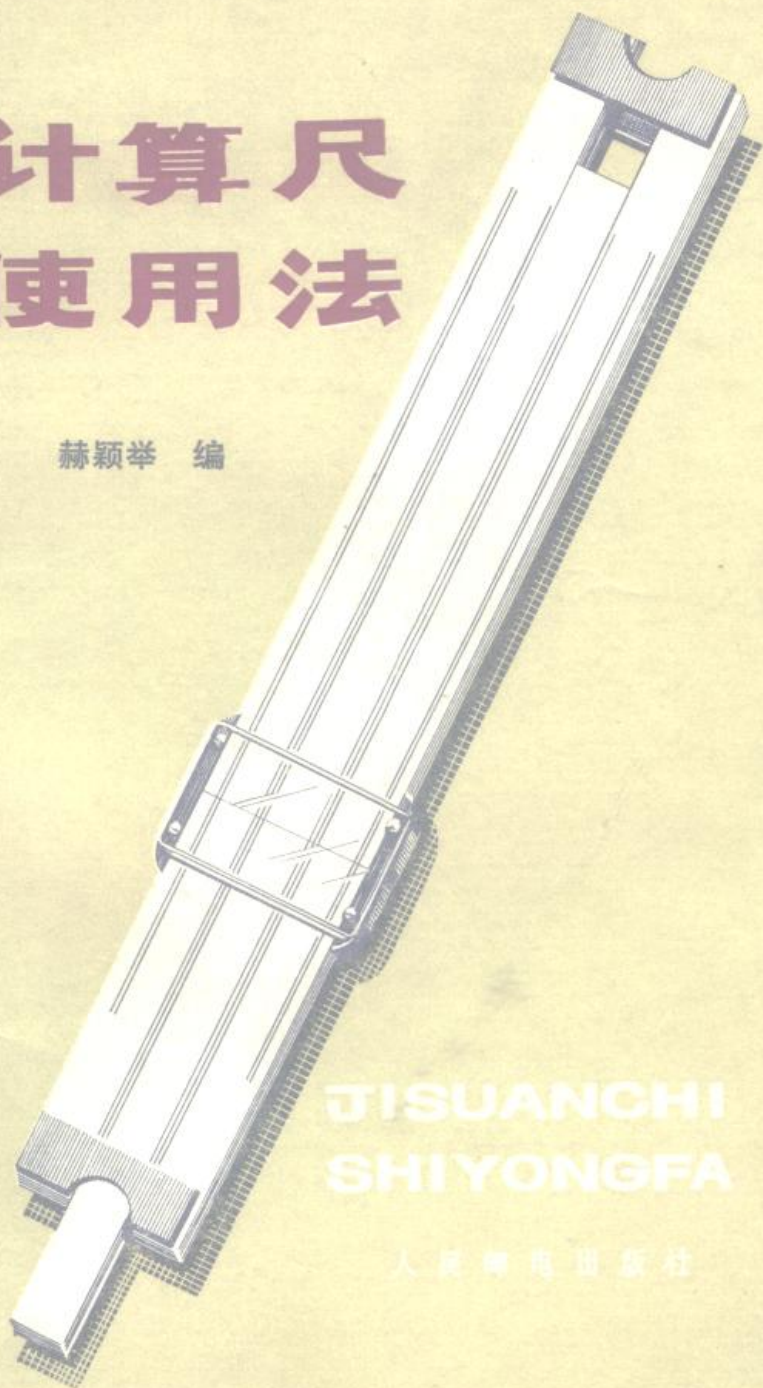


计算尺 使用法

赫颖举 编



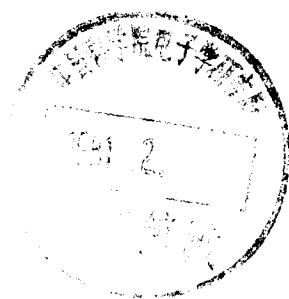
JISUANCHI
SHIYONGFA

人民邮电出版社



计 算 尺 使 用 法

赫颖举 编



人民邮电出版社

1109026

内 容 提 要

本书是1956年版的修订版。全书共分三章。第一章主要介绍使用计算尺必备的知识 and 应注意的事项。第二章叙述计算尺的基本运算方法,对各种尺度一一作了介绍,并附有例题、习题和答案,便于读者掌握计算尺各种尺度的用法。第三章,选列一些典型算例,帮助读者进一步掌握计算尺的运算方法。本书适于工人、学生、技术人员自学参考之用。

计 算 尺 使 用 法

赫颖举 编

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本: 787×1092 1/32 1977年 2 月 第一版

印张: 4 4/32 页数: 66 1980年12月北京第2次印刷

字数: 91 千字 印数: 225,501—286,500册

统一书号: 15045·总2139—有552

定价: 0.30 元

序 言

编写本书的目的，是为了帮助初学使用计算尺的读者能够自己学会使用计算尺，并帮助已经初步掌握计算尺使用的读者进一步深入熟练，便于利用计算尺来解决比较复杂的问题。

本书主要分为三章，第一章对计算尺作一个概略的介绍，叙述使用计算尺所必备的知识 and 应该注意的事项。第二章介绍计算尺的基本运算方法。在这一章里对普通算尺所有的各种尺度一一作了介绍，说明这些尺度的用处和用法。读者无论拿到哪一种普通计算尺都能够在这本书里找到使用的方法。第三章的目的是启发读者进一步熟练地利用计算尺解决一些工程数学或实用上的计算；编排举例采用由浅入深的办法，使读者易于领会逐步深入。

附录中首先是介绍计算尺原理，便于读者们深入了解计算尺的结构；此外，还介绍各种常用计算尺的特殊刻线名称和常见计算尺的尺度排列式样作为参考。此外为了便于读者自学，第二章各节附有适当数量的习题和答案，供读者练习演算，核对演算答案。

本书自 1956 年初版以来，蒙受读者的爱护与鼓励，曾经多次修订和重印。新版是 1977 年修订再版的，这次修订的重点是补充了国产新算尺和它们的新尺度，并且介绍了如何选用适合需要的计算尺，使本书的内容更为适合广大读者的需要。

赫颖举于北京

一九八〇年七月

目 录

第一章 计算尺概况	(1)
第一节 计算尺的构造	(1)
第二节 使用计算尺应注意事项	(1)
第三节 计算尺的各种尺度	(3)
第四节 计算尺的读法	(8)
第五节 计算简语与简图	(11)
第六节 怎样选用计算尺	(12)
第二章 计算尺的基本运算方法	(18)
第一节 乘法和除法	(18)
1. 乘法	(18)
2. 小数点位置的确定 (定位法)	(20)
3. 计算尺的准确度	(22)
4. 三个或三个以上的乘数连乘积	(22)
5. 除法	(24)
6. 乘除联合运算	(26)
7. CF 与 DF 尺度的用法	(28)
8. 用 A 和 B 尺度的乘法和除法	(30)
9. 倒数尺度 CI 及 CIF 的用法	(30)
10. C、D、红 CI、CF、DF、红 CIF 诸尺的联合应用	(33)
第二节 平方与立方	(34)
1. A 与 B 尺度的说明	(34)
2. 平方的求法	(35)
3. 平方根的求法	(36)

4. K 尺度的说明	(38)
5. 立方的求法	(38)
6. 立方根的求法	(39)
7. 范围超出1—100的数的平方根和超出1-1000 的数的立方根的简易求法	(42)
第三节 三角尺度	(42)
1. 定义	(42)
2. S 和 ST 尺度的使用法	(43)
3. T 尺度的使用法	(46)
4. 90° 到 180° 的三角函数	(47)
5. 微小角度的正弦和正切的求法	(49)
6. 延伸 ST 尺度应用于更小角度	(50)
第四节 对数尺度和重对数尺度	(51)
1. 对数的介绍与说明	(51)
2. 对数的求法	(52)
3. 求任意数的幂次值	(54)
4. 自然对数的求法	(56)
5. LL1、LL2、LL3 重对数尺度	(57)
6. LL 0、LL 00 重对数尺度	(58)
7. 用重对数尺度求任何乘幂或方根的方法	(60)
8. 重对数尺度运算时的定位法	(61)
9. 重对数尺度限度以外的计算法	(62)
10. 小数乘方的办法	(62)
11. 重对数配偶尺度(LL01、LL02、LL03)	(64)
第五节 双曲线函数尺度	(66)
1. 双曲正弦和双曲正切尺度 (Sh1, Sh2, Th)	(66)

2. 双曲余弦的求法.....	(68)
3. 用重对数尺度求各双曲函数.....	(69)
第三章 计算尺应用举例.....	(71)
第一节 比例和百分法.....	(71)
1. 比例.....	(71)
2. 百分数.....	(73)
第二节 利用算尺作加减法运算.....	(73)
1. 求 $x = a + b$	(74)
2. 求 $x = \sqrt{a^2 + b^2}$	(75)
3. 求 $\frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$	(76)
第三节 三角函数.....	(77)
1. 三角函数的比例解法.....	(77)
2. 正弦定律.....	(78)
3. 直角三角形的解法.....	(79)
4. 斜三角形(任意三角形)的解法.....	(81)
第四节 矢量算法.....	(86)
1. 由直角坐标式化为极坐标式.....	(86)
2. 由极坐标式化为直角坐标式.....	(89)
第五节 代数方程式的解法.....	(90)
1. 二次方程式.....	(90)
2. 三次方程式.....	(93)
3. 四次方程式.....	(95)
第六节 复数双曲线函数.....	(98)
1. 有关复数双曲线函数的特性.....	(98)
2. 复数双曲线函数的求法.....	(99)
3. 复数反双曲线函数的求法.....	(106)

4. 复数三角函数的求法.....	(109)
5. 复数的反三角函数的求法.....	(110)
附录1 计算尺原理.....	(112)
第一节 D尺度的构造.....	(122)
第二节 尺度公式.....	(113)
第三节 乘除法的原理.....	(113)
附定位法原理.....	(114)
第四节 三角函数尺度.....	(116)
第五节 重(复)对数尺度.....	(116)
第六节 红P尺度.....	(118)
第七节 H_1 、 H_2 及红H尺度	(119)
附录2 计算尺上的特别刻线.....	(123)

第一章 计算尺概况

第一节 计算尺的构造

(参看下一页双面尺图)

1. 尺身 计算尺固定部分, 叫做尺身, 又俗称固尺, 或定尺。

2. 上尺与下尺 尺身上部叫做上尺, 尺身下部叫做下尺, 或叫上定尺下定尺。

3. 滑尺 上下尺中间部分, 能左右滑动并反转使用的, 叫做滑尺。

4. 尺度 上下尺及滑尺的两面有许多条刻度, 用作各种计算, 每一条叫做一个尺度, 如 L, LL1, DF, CF, …。

5. 左右标 在每一尺度的左右端标 1 处或与 1 对应处叫做左标与右标。如 A, B, C, D 的两端的 1 是左标和右标。

6. 滑标 在计算尺上附加的透明方框, 叫做滑标, 或游标。

7. 发线 刻在透明方框中间的红色或墨色纵线叫做发线, 或准线。

第二节 使用计算尺应注意事项

1. 计算尺须加意保护切勿摔跌碰掷。
2. 应避免潮湿晒热。不用时宜置入匣盒及屉内。

1109026

— 1 —

3. 尺面污秽，一般用绒布揩拭，不宜用水洗，但对于化学塑料尺面，可以用略湿的绒布揩拭，但忌用汽油或火油等。

4. 滑标污秽，可放一薄纸条在尺面及玻璃片间，轻轻左右推动滑标，即能揩净。

5. 若天气潮热时，用木竹制的滑尺不便左右移动，可用滑石粉少许涂滑尺上下两侧。若仍太紧，可调整管制上下尺的两个螺钉。

6. 各尺度的两端对应处（左标及右标）必须在同一条垂线上。若有误差，可松动尺端螺丝钉调整。

7. 滑标发线应当与尺身及尺度横方向垂直。滑标两面的发线更必须同时都能对准正反两面尺度的左标和右标。若有误差可松动滑标上的螺钉校正。

8. 尺的各部分在出厂时，均作过准确的调整检验。不必要时，不可松动，以免损伤。

第三节 计算尺的各种尺度

一个最粗简的计算尺，只能用来做加法或减法。它是由两根普通等分的米尺作成的，如图 1。上尺 P 能够在下尺 Q 的上边滑动。两个数如 2 及 4 能得到如下的计算。沿下尺 Q 滑动上尺 P，直到 P 尺的 0 停在 Q 尺的 2 上。那么对 P 尺的 4，得到和数 6 在 Q 尺上，恰好如图上所示

$$2 + 4 = 6。$$

同样，图 1 上两尺的位置，可以适用在减法，求 $6 - 4$ 的值，把 P 尺上的 4 滑到恰对 Q 尺上的 6，得到

$$6 - 4 = 2，$$

在 P 尺 0 所对的 Q 尺上。这样一个计算尺没有什么用处，因为

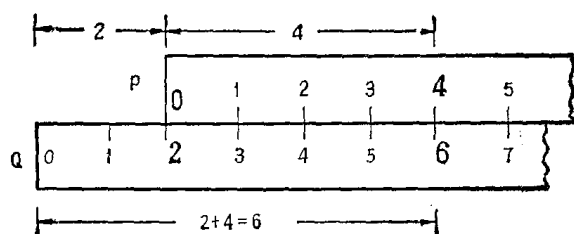


图 1

加减法可以很容易用普通方法运算。但这个方法可以说明现代计算尺的起源。

现代任何计算尺的C同D的尺度都不是等分的，是用不同距离的刻度。这种刻度可以用上法来作乘除运算。这种刻度是依照对数距离作的(如图2)与普通等距离的尺不同。至于用对数尺度的理由，以及尺的起头不用0而用1，应如何解释，请参看本书附录1、计算尺原理。学习计算尺用法，并不一定需要先明白对数原理。如果读者已有对数的数学知识，想知道计算尺原理，则可以先读后面有关章节。即使读者不先读后面各章节，只要按次阅读各章节，并实际用算尺演算例题与习题，也能学会各种尺度的用法。

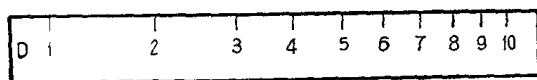


图 2

最初简单实用的对数滑动计算尺，是用对数距离刻成的两个同样尺度(如现在的C及D)，上下对好，滑左滑右，即能运算乘除。例如求 2×4 ，只要动作如下(参阅图3)：

第一步 滑C使它的左标正对D的2。

第二步 在正对着C上4的地方，在D上得积数8。

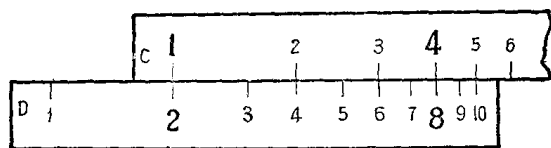


图 3

所有近代复杂应用的计算尺，就是由这样粗简的对数尺发展改进出来的。现在用的一种重（复）对数尺，可以用极简单的动作，便能得到一个数的各种乘方与开方。如求 4^3 ，用重对数尺度 LL3 及对数尺度 C，简单运算动作如下（参看图 4）：

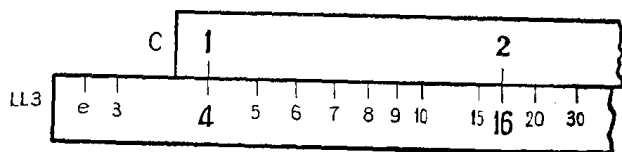


图 4

第一步 置放 C 的左标正对 LL3 的 4。

第二步 在 C 的 2 正对面，LL3 上得 $4^3 = 16$ 。

同样办法，很容易地可以求得 $4 \cdot 25^2 \cdot 18 = 23.4$ ，这很显明地说明了重对数尺的主要功用。

算尺的各种尺度运用于各种基本运算。现简要分类说明各种尺度。各尺度的命名，是根据最初简单算尺上的 A、B、C、D 四种尺度相沿排定下来的。后来计算繁多，尺度日增。兹将我们常见的尺度，按其简名代字的涵义说明如下：

C 和 D —— 两个同样单节对数类型的尺度，是任何一种计算尺中的基础尺度，D 在两面下尺都有，C 在滑尺一面或两面的最下层。它们能使运算者解决乘除法，百分数，比例等。倘若它们与旁的尺度配合起来，可计算出其他一切三角，方程式，

乘方，开方，复数，矢量，双曲线函数等问题。它们是用处最多的一种尺度。它们的左标若当作1，则右标即应当作10。

A 和 B ——两个同样的双节对数类型的尺度。A 位于一面上尺的最下层，B 位于滑尺一面的最上层。每个尺度是两个 C 或 D 缩短一半，在当中连接右端和左端。若 A，B 被视作自左标到右标是从 1 到 100，则中间的 1 代表 10。这两个尺度可以代替 C 及 D，用在乘除与比例。它们与 C，D 配合使用可以直接读出平方与平方根。

CI ——这是尺度 C 的倒数尺度，读法是从右到左，不是从左到右，这是应注意的。正规算尺 CI 尺度用红色刻度或标注数字。CI 与 C 配合使用，可直接读出任何一个数的倒数值。

CF 和 DF ——这两个尺度与 C，D 同；只是在 π 处折断，交换了左右两部分的位置。 π 在两端成为 CF 及 DF 的左右标，1 约在尺度的当中。当用 π 乘除运算时，最为便利有用，与 C 及 D 配合能减少许多手续。但有的尺折断在 $\sqrt{10}$ (即 3.16) 处。

CIF ——这是 CI 尺度在 $\frac{1}{\pi} = 3.18$ 处折断的。CIF 与 CI 的关系同 CF 与 C 的关系一样。CIF 也是反读的，故也用红色标志。

L ——这是一个等分刻度的尺度，与 D 配合，可直接读出常用对数的值。

S, T, ST, Srt ——三角函数尺度，S 为正弦尺度，T 为正切尺度，ST 为正弦与正切公用尺度，有写成 SRT 或 S & T 的。Srt 为小角度的正弦，弧度，正切的公用尺度。

LL1, LL2, LL3 ——重对数尺度，是一个连续长尺度的三个部分，与 C 配合使用，很容易得到如 $4.71^{2.3}$ 及 $1.06^{0.74}$ 等数的值。此尺度能直接得出当 x 值由 0.01 到 10 时的重要函数 e^x

的值($e \approx 2.718$)。此种尺度并可得出各数的自然对数。

LL01, LL02, LL03——分别是 LL1, LL2, LL3 的倒数尺度, 新的矢量尺上大都有此类尺度。

LL0 和 LL00 —— 重对数尺度, 是一个连续长尺度的两个部分, 与 B 尺度配合, 可得出小数的乘方与开方值, 如 $0.63^{5.1}$ 或 $0.94^{0.63}$, 并可直接得出 x 为负值时的 e^x 值(当 x 由负 0.001 到负 10)。因为尺的设计限定, 使用时不得不限定 LL0 及 LL00 与 A 及 B 的配合; 但 LL1, LL2, LL3 是与 C 及 D 配合。

Sh1, Sh2, Ch, Th——双曲线函数尺度, Sh 为双曲线正弦尺度, Ch 为双曲线余弦尺度, Th 为双曲正切尺度。Sh1 和 Sh2 是两个连续的尺度。Sh1 的限度为 0.1 到 0.882, Sh2 的限度为 0.882 到 3.0。这些双曲线函数尺度如何与 D 配合使用以及有关双曲函数公式等将分别专述在后面。

K——是三节对数类型的尺度, 为三个 C 或 D 尺度连接起来并缩小成三分之一。它与 C 或 D 配合使用可以直接读出立方与立方根。

tg2, tg3——一般尺只有 T 和 ST 或 Srt 尺度, 可读得 45° 以下的 tg 数值。大于 45° 的就得通过红 CI 或红 DI 换算。有时感觉不便, 上海 1002 和学士 6171 等尺备有 tg2 和 tg3, 可分别直接读出 45° 以下和 45° 以上的 tg 值。

H_2, H_3 ——上海 1002 和学士 6171 尺有这两种尺度, 和 Sh2, Sh3 配合, 可直接读出 cosh 数值, 不必通过 $\frac{\sinh x}{\tanh x}$ 来计算 $\cosh x$ 。 H_2, H_3 分别和 tg2, tg3 配合可直接读出 sec 数值。在已知直角三角形的两直角边, 应用 C, D, H_2, H_3 能较易求出斜边和底角。这些尺度对于化直角坐标为极坐标, 力学的合成力, 或交流电路的阻抗计算等, 都非常方便。

红 H' 或红 H'_2 ——学士6171和上海1002等尺有这种尺度。它和 Th 配合可直接读出 sech 数值，和 C 配合可由电工上功率因数直接读出无功功率因数。已知直角三角形的斜边和底边时，应用 C 、 D 和红 H' 能求出对边和底角。

lg 、 ln 或 $lgln$ ——是普通尺上的 L 和 LL 尺度。

ln 、 lnI ——是重对数尺度。 ln 同 LL ； lnI 同 $LL01$ ， $LL02$ ， $LL03$ 。

Sq 、 Cu —— Sq 是平方根尺度， Cu 是立方根尺度，都是配合 C 、 D 使用的。

第四节 计算尺的读法

任何一个人，如果他知道怎样用一把普通尺去测量距离，他一定知道如何读出尺的刻度。假如他想测出7.36尺的距离，一定在7尺与8尺间先开始找到3寸，再在3寸与4寸间找到6分，如此可得出7尺3寸6分的距离。

读计算尺，实际上与量长度读尺是一样的。不同的地方，只是计算尺上的刻度除 L 尺度外不是等分的。如 C 和 D （图5），由1到2中间可再分成100份，7到8中间则限于地位

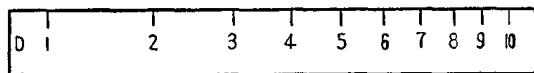


图 5

只能分成20份。1与2间每1最小单位可代表 $\frac{1}{100}$ 或0.01，7

与8间的每1最小单位则只能代表 $\frac{1}{20}$ 或0.05。

C与D的刻度分三种不同的部分：1到2；2到4；4到右标1。现在来研究D的左（1到2，如图6），中（2到4，如图7），右（4到右标1，如图8）三部分。假如我们把D全部当作由1到右标1，我们便有下面各再分成的小部分：在1与2间（图6）有再分的10个部分，每部分代表0.1。它们

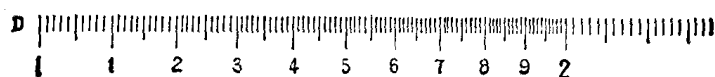


图 6

被标注数目字由1到9。这其中每一部分又再分为10个单位。

这最小的单位是 $\frac{1}{10}$ 的 $\frac{1}{10}$ ，即 $\frac{1}{100}$ 或0.01。在2与4间（图7），每一个大格（2到3，3到4）分为10部分，未能标注



图 7

数目字，是因为地位限制，这些分成的部分，又再分划为5份。所以这最小的一份代表 $\frac{1}{5}$ 的 $\frac{1}{10}$ ，即 $\frac{1}{50}$ 或0.02。在4与右标1间（图8），每个大格分为10部分，每一部分又分为

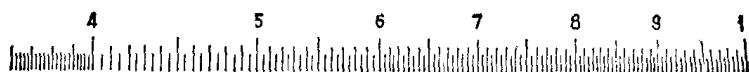


图 8

2份。这最小的一份代表 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{10}$ ，即 $\frac{1}{20}$ 或0.05。