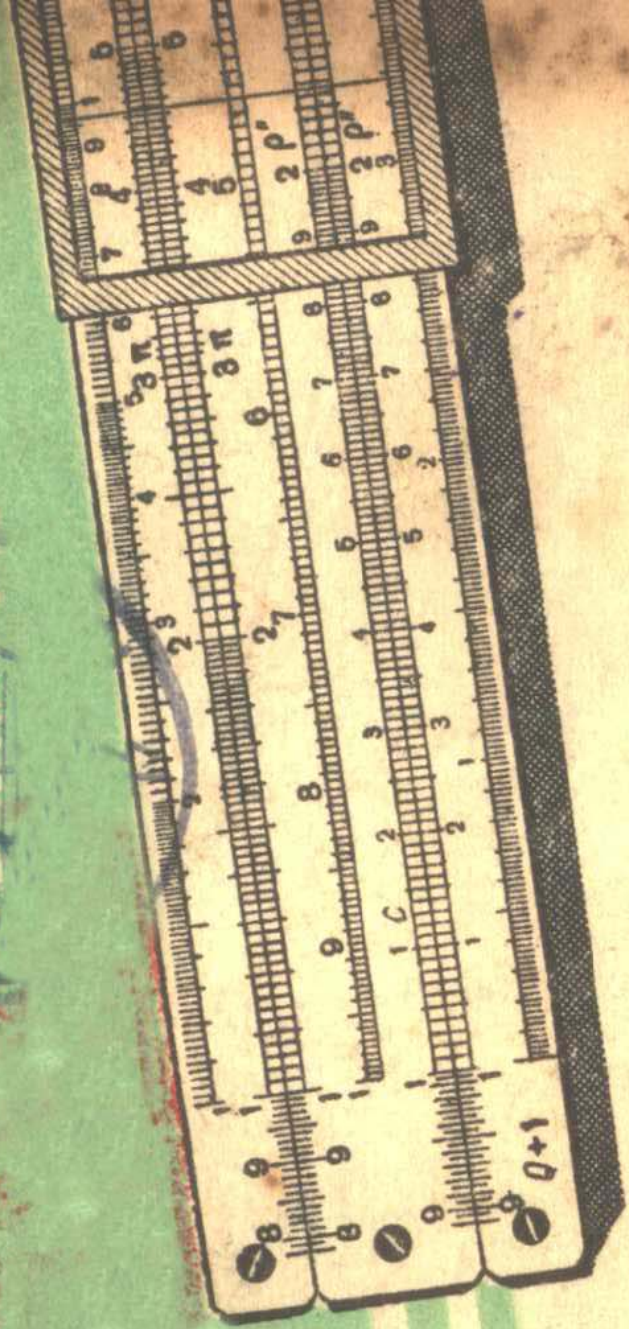


南明指南尺算计

南明指南尺算计



科学技术出版社

总号: 839

計算尺簡明指南

著 者: K.A. Семенев

原出版者: Гостехизнат, 1955

譯 者: 陈 振

出版者: 科学技術出版

(北京市西直門外靜安海)

北京市書刊出版業營業許可証出字第0

發行者: 新 華 書

印刷者: 北京市通州区印刷

开 本: 787×1092 $\frac{1}{4}$ 印張: 1 $\frac{1}{2}$

1958年1月第 1 版 字数: 32,000

1959年11月第3次印刷 26,071-42,096

統一書号: 15051·118

定 价: (9) 1角8分

緒 言

技術員、工程師、指揮員、科學工作者、經濟學家、會計師、以及各種職業和專業的領導人，在自己的日常工作中，都需要進行計算。大家都知道算盤——一種常見的簡便工具，它可以大大簡化加減法的運算。遺憾的是，雖然計算尺能大大幫助人們作含有乘、除、開方、乘方的計算，卻還沒有推行得像前者那麼廣泛。計算尺應該成為所有與計算工作打交道的人所必備的工具。這個簡單而便于攜帶的計算工具，可以大大簡化和加快計算工作。

計算尺和算盤或計算機不同，它的計算結果是不精確的，只是近似的值。在大部分的實際計算工作中，我們所知道的原始數據只能達到一定的精確度。用近似的數字來進行“精確”的計算，這只是

不必要的浪費時間和精力。舉例說：用一根刻有公厘刻度的尺子，量得一個立方體的邊長為5.7厘米，如果精確地算出這個立方體的體積為 185.193 厘米^3 ，那就沒有必要了。的確這樣，如果我們把邊長量得更准一些，等於5.74厘米的話，那麼所得體積的數值（ $189.119\dots$ ）就會比剛才的數值幾乎相差4厘米 3 了。在這種情況下，再算出十分之几厘米 3 ，顯然就完全是沒有用的了*。

用計算尺計算時，所得結果的精確度與算式中各數值的精確度相對應的。無論是所得結果或已知數值，都不能超過三位有效數字（有時可達四位），這一點我們在後面就會看出。如果要求更高的精確度，那就不能用計算尺了。

閱讀本書的讀者，應該懂得對數原理，手中並應具備計算尺，

有關對數的細節，可參閱其他有關近似計算的書，如：B. M. 勃拉基斯著的“近似計算”書，以及弗朗克著的“初級近似計算法”。

这样就可以在学习过程中作各个例题和練習。其中特別以具备計算尺为更重要的条件，因为即使不懂得对数原理，也还可以掌握使用計算尺的主要規則，那怕只是形式上掌握了。然而，手中沒有計算尺，并且不用它来作練習，只是純理論性地来学习計算尺的用法——那就根本不可能学会。

1. 計算尺的構造

計算尺由三部分組成 (圖 1): 尺身、滑尺、游標。

在尺身和滑尺上刻着各種尺, 我們以後就將簡稱這些尺為 K、A、B、I、C、D 和 L 尺 (圖 2)*。刻在滑尺和尺身相貼近的兩邊上的 A 尺的 B 尺, 以及 C 尺和 D 尺是完全相同的。這一點很容易証實, 只需把滑尺的起綫和尺身的起綫對齊, 這時 A 尺和 B 尺, C 尺和 D 尺上的

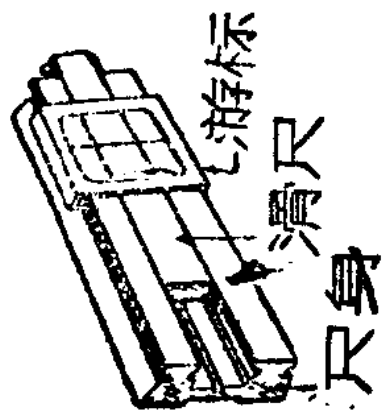


圖 1

各刻度必定都上下重合在一起。如有偏差, 就說明這個計算尺的質量低劣。

有些類型的計算尺上沒有 K、I 和 L 尺。

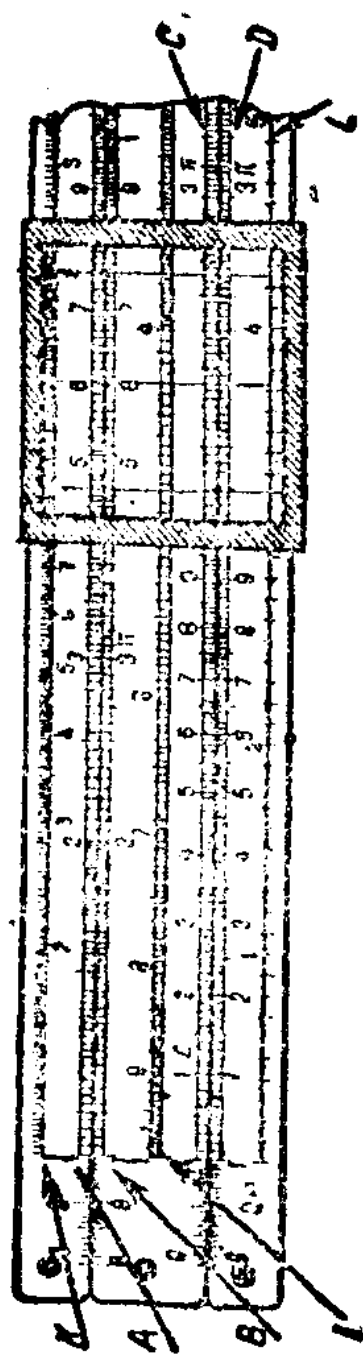


圖 2

在游標上刻着一根或三根標綫。這些標綫必須垂直於計算尺的各個尺，如果標綫放在 D 尺（或 L 尺）的起綫上，那麼它必須也同樣穿過其他各尺的起綫。

如果最後一個條件不能保證，那就應該把游標的兩個側緣稍稍彎動，加以校正。

計算尺的尺身應稍用一點彈力把滑尺夾住。任何情況下，滑尺

不得过松地在尺身的凹槽内来回滑动。滑尺推起来过涩，计算尺使用起来就会不方便，这时可以在滑尺的两边肋上涂一些石蜡或滑石粉，使它滑润。

2. 等分尺

为了学会讀计算尺上的数字，首先必須仔細地熟悉刻在它上面的各种尺。

最簡單的一种尺——这就是大家都知道的**等分尺**，任何比例尺都是等分尺的代表，其中包括刻在计算尺侧肋上的比例尺。在这根尺上，每个刻度下面的数字都說明：由該刻度到計算起点（那里当然注有0字）为止的一段尺中，包括有多少个比例單位（在本例中是厘米）。如果分得更細一些，我們就不僅可以得到拥有整厘米的綫段，而且还可以得到帶几毫米的綫段。如果需要讀出毫米的十分

之儿，那就可以把1毫米假想地再分成10等分，然后再在計算尺上讀出必要的数字来。每个数字，不論是整数或分数，都可以在尺上用某个点来表示；但是实际上我們不可能分辨相差小于0.01厘米的兩個数，因为人的肉眼是无法讀出小于0.01厘米的細格来的。

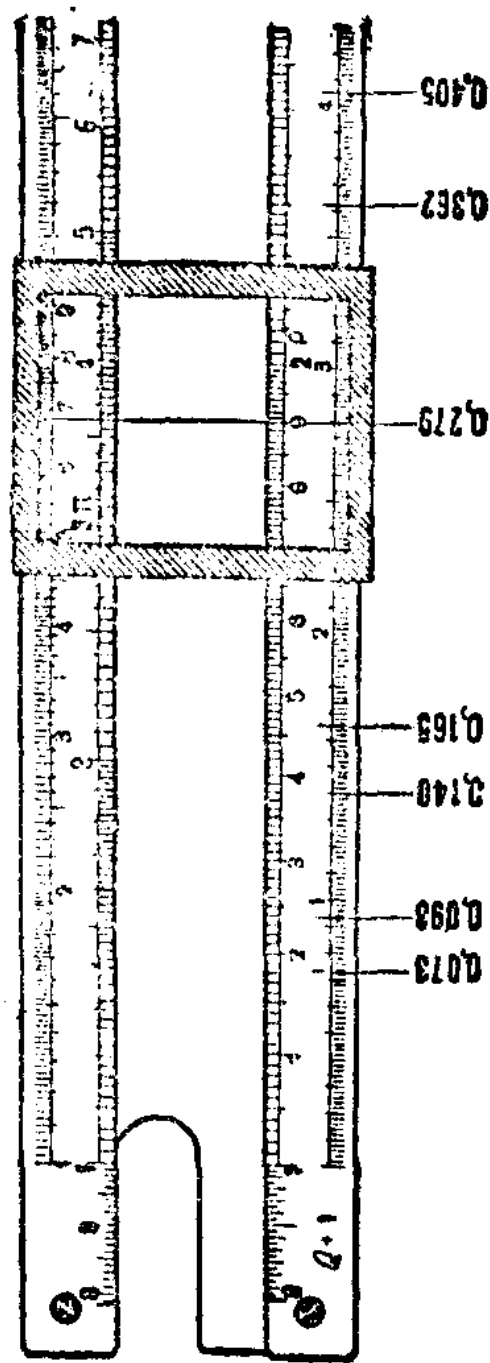


圖 3

在計算尺下面的 L 尺也是一根等分尺，它的單位長度是 25 厘

来*。該尺的第一个刻度相当于0，最后一个刻度是1（这两个数字都沒有注在尺上）。1、2……、9等数注在單位長度的十个等分处，另外還有較長的分度綫把整个尺分成100等分。相鄰兩根較長的分度綫之間的距离又分成了5等分，这样一来，每一个最小的格就相當于0.002，如果我們還有必要讀到千分之一，那就應該用肉眼把这个小格分成兩半。L尺的讀法可見圖3的例**。

L尺的用法以后還要講（見第13节）。

3. 对数型尺

L尺是計算尺上唯一的等分尺。其他各尺都不是等分的，而是

* 我們只限于研究基本單位長度为25厘米的最常見的計算尺。其他尺寸的計算尺讀者自己可以去研究。

** 有線型型的計算尺上，L尺不是刻在尺身的下面，而是刻在滑尺的反面中間，并且方向是相反的（在右端，1在左端）。

对数型的。讀我們画出这样的一根尺来。这样，必須由对数表中选取由 1 到 10 各整数的对数值（見附表），再用一定的比例把这些数值从一个固定的起点开始，画在一条直綫上。每当画完一个数的对

对 数 表

N	$\lg N$	N	$\lg N$
1	0.000	6	0.778
2	0.301	7	0.845
3	0.477	8	0.903
4	0.602	9	0.954
5	0.699	10	1.000

数值之后，立即在这个刻度下面注上这个数（圖 4）。这样画出来的各个刻度，就是对数型尺第一区段的基础。由这段尺的作法可以看

出：这个区段的起点处是1（因为 $\lg 1 = 0$ ），而在终点处——距离一个单位长度以外，则是10。



圖 4

利用对数表我們还可以刻出1.1, 1.2, 1.3等，一直到9.9各个数的对数，把刻度分得更細（圖5）。



圖 5

由此可見，对数型尺的作法是：由起点（刻度1）开始到刻度N的距离，等于用一定比例画出的N的对数。

現在，我們把这个尺繼續延長。这样，就要从起点开始，画出11、12、13等各数的对数。但是

$$\lg 11 = 1 + \lg 1.1; \lg 12 = 1 + \lg 1.2 \text{ 等等.}$$

所以, 11, 12, 13 等各刻度到刻度 10 的距离, 正等于 1.1, 1.2, 1.3 等各刻度到刻度 1 的距离, 换句话说: 要想把对数型尺延長到第一区段以外, 只需把第一区段的各个刻度重复一遍, 并把各刻度的数值增大 10 倍就行了 (圖 6)。

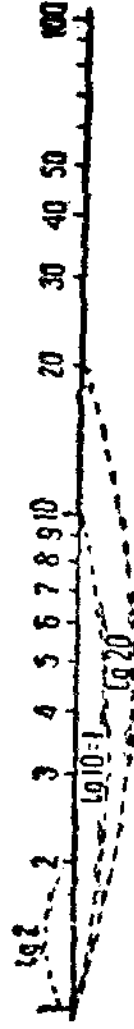


圖 6

用上面这个方法, 可以把对数型尺任意延長, 而且不仅可以向右, 同时也能够向左; 向左延長时 必須由起点开始量出負值来 (圖 7), 这是因为:

$$\lg 0.1 = -1; \lg 0.2 = -1 + \lg 2; \lg 0.3 = -1 + \lg 3, \text{ 其此类推.}$$



圖 7

因此，有了長度為一個單位長度的一段對數型尺，我們就可以簡單地重複這一段尺，得到一根無限長的對數型尺。

4. 計算尺的主尺

計算尺尺身上的 D 尺和滑尺上的 C 尺，一般被稱為計算尺的主尺，它們恰好就是這一類單位長度等於 25 厘米的一段對數型尺。

現在讓我們來細致地看一下刻在這些尺上的分度綫。把計算尺的主尺和上面我們繪出來的對數型尺（圖 5）作一番比較，讀者不難找到表示整數的分度綫和表示小數的分度綫。

因為刻在計算尺上的這一段對數型尺，對我們說來是一根無限

長的对数型尺的代表，因此每一个刻度不仅表示由1到10之間的一个数字（如2.3），而且也可以表示根据这个数字来移动小数点和在数字前后加零之后所得到的一切数字，如230，0.023等等。根据这一特点，我們这一节中所研究的刻度，最好不称它为整数和分数的刻度，而应该称为一級刻度和二級刻度。因为C尺或D尺的右端同样可以表示10、1、100或0.001，以后我們就簡單地把它称为C尺或D尺的終綫，而这些尺的左端則为起綫。

除了二級刻度之外，我們在計算尺上还可以看到更細的刻度——三級刻度，这样就可以在計算尺上讀出三位的数字来。

在計算尺的端部，到第一級的2为止，二級的刻度上都注有数字*，而在每两个二級刻度之間还有十个更小的格。因此，这里每

* 一般只注第二位的数字1、2、……、9，而不是整个数字1.1、1.2、……、

一个小格就相当于一个三級單位。

例：圖8中游標標綫所指的位置是1.71（或17.1、0.171等）。

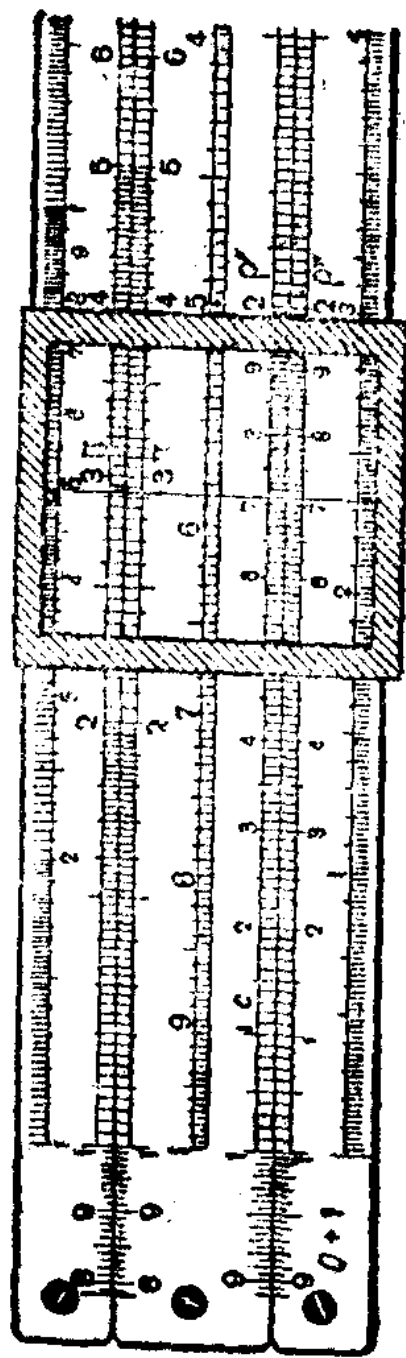


圖 8

在第一級的2和4之間，任意兩個相鄰的二級刻度之間的距離分成5等分。因此，這裡每一個小格相當的就不是是一個三級單位，而是兩個三級單位。計算尺上每一格的一半才相當於一個三級單位。用肉眼很容易就能把一格再分為兩分*。

* 初學用計算尺的人，在這一段尺上常會讀錯數字，這裡必須特別注意。

例：圖9中游標標綫所指的數字是2.13(或213、0.0213等)。

最后，在計算尺的末一段，由第一級的4字往右，在相鄰的兩根二級刻度之間，只有一根中綫，它相當于五個三級單位。如果我們需要得到五個三級單位以外的刻度，那就必須依靠肉眼，把計算尺上的一格假想地分成5等分，再分辨所需的几分*。

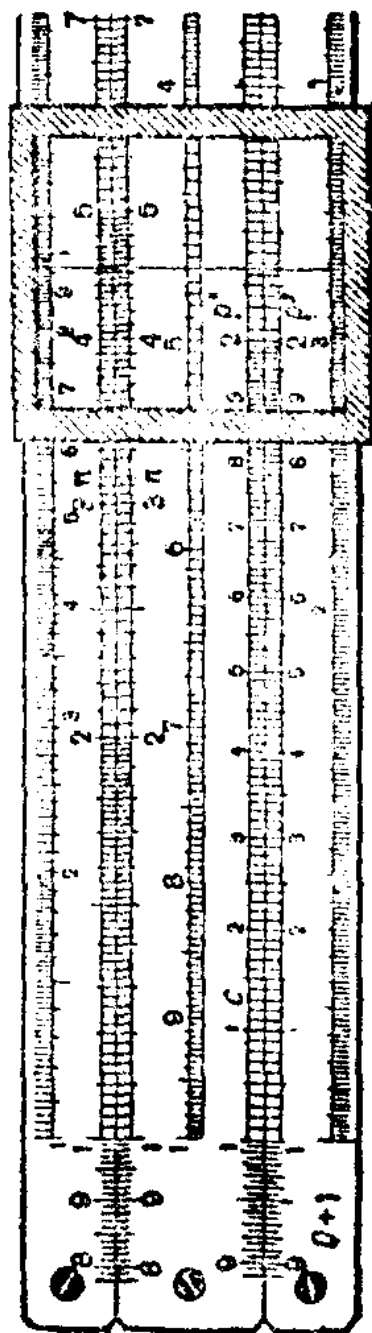


圖 9

* 当格子很小的时候，在計算尺的精确度範圍內，完全允許把对数型尺看作是等分的。这完全等于是利用对数表中的等比关系。