



青年科學叢書

計數和數字

別爾曼著

中國青年出版社



青年科學叢書

計 數 和 數 字

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国青年出版社

一九五五年·北京

書號 811 數理化 76

計數和數字

著 者 [蘇聯] 別 爾 曼
譯 者 路 見 可 齊 民 友

青年·開明聯合組織

出 版 者 中 國 青 年 出 版 社

北京東四12條老君堂11號

總 經 售 新 華 書 店

印 刷 者 北京中國青年出版社印刷廠

開本 787×1092 1/32

印張 11.8

字數 20,000

一九五五年十月北京第一

一九五五年十月北京第一次印刷

印數 1—9,000

北京市書刊出版業營業許可證出字第036號

定價(7)一角三分

13.111.73

內 容 提 要

在日常生活裏，我們經常在進行計數，也經常在跟數字打交道。可見記數法跟我們生活是有密切關係的。這本小冊子，正確而生動地講述了數字和記數法的起源和發展。它裏面談到了羅馬人的字母記數法，巴比倫人的楔形文字記數法和現在國際通行的阿拉伯數字十進位記數法，並由編譯者補充了一些中國記數法的材料。讀過後，不但能使你對記數法和社會生產發展的關係有一清楚的認識，而且會使你感覺到記數法對生活實踐的重要性。它告訴你，社會愈發展，科學愈發達，記數法也會變得愈完善。它會使你發生進一步研究的興趣。

Г. Н. БЕРМАН
СЧЕТ И ЧИСЛО
ГИЗТЕХ МОСКВА, 1962

11111111

譯 者 序

這本小冊子是蘇聯別爾曼在 1952 年寫的。它是蘇聯國立技術理論書籍出版社出版的科學普及叢書中間的一本。在這本書裏面，正確而生動地介紹了數字和記數法的起源和發展。我們覺得這些材料能够使初中學生知道數字和記數法的起源、發展跟社會生產的發展有怎樣的關係，能够啓發他們對數字的興趣，並且深淺也很合適，因此就把它譯出來了。

在翻譯的時候，我們作了一些補充和刪節。

首先，原書裏面，有關我國的數字發展，介紹得很少。因此，我們補充了一些我國數字方面的材料（主要的是第四節，其他的散見各處），這些材料主要是根據李儼著“中國古代數學史料”^①一書而來的。同時，原書裏有些關於我國的材料，例如算盤圖形、郵票圖形，我們覺得這些是大家常見的東西，所以就刪去了。

其次，原書用很大篇幅介紹了古代斯拉夫的記數法。我們考慮到，它對我國讀者比較生疏，而且實際意義不大，因此就刪去了。

另外，有些關於歐洲文字的材料，我們都增加了一些說明，使初中同學能看得懂。

路見可 齊民友 一九五五年六月

① 中國科學圖書儀器公司，1953年出版。

目 次

前言.....	1
一 遠古的計數.....	3
二 字母怎樣被用來表示數(羅馬記數法).....	7
三 現代的(進位的)記數法是在哪裏起源的, 它是怎樣起源的.....	10
四 中國的記數法.....	19
五 通用的記數法, 它的好處和缺點	21
六 怎樣簡便地寫出和唸出“天文數字”.....	24
七 怎樣寫出和唸出“侏儒數字”.....	29
結語.....	31

前 言

還有什麼能比計數更簡單呢？接連地數：一、二、三、四、五，這樣數下去是誰都會的。計數這樣經常地在我們日常生活裏出現，我們對它是這樣地習慣了，簡直不能想像一個成年人還有不會計數的。可是確實有過一個時期，那時候人們還不會計數。幾十萬年前定居在地面上的我們的老祖先，就既不知道用火，也不知道計數。

在古老的傳說裏，說到一些先知和英雄，或者是說神把火和數字給了他們，或者是說他們從神那裏奪來了火和數字。這樣的先知和英雄當然是不會有過的。人類靠自己在幾萬年裏逐漸學會了計數，一代一代地把自己的經驗和知識傳給下一代，發展了、並且改進了計數的技巧。

現代的關於數字的科學，是一門龐大的、複雜的科學。它是數學的一個部門，而數學這門科學的對象，“是現實世界的空間形式及數量關係，所以是非常現實的資料”（恩格斯語）。數學不是聰明人憑空想出來的。人類研究自己周圍的自然界和它的規律，好利用它們來為自己謀福利，數學是從這樣的實際需要裏產生出來的。

中國有悠久的文化。中國的數學起源得很早，例如劉徽，祖沖之、祖暅之父子，甄鸞，秦九韶等，都是中國古代的大數學家。他們在數學上有過極光輝的貢獻，例如在圓周率 π 的測

定方面，劉徽、祖冲之、祖暅之父子，比歐洲人早幾百年就得到了很精密的結果。但是在封建制度的長期束縛下，數學和其他科學一樣，一直沒有得到應有的發展，所以就大大地落後於歐洲了。近百年來，中國也產生了一些數學家，例如現代數學家華羅庚，他便在數論——就是算術的高深部分——方面有過重要的貢獻。但是在半封建半殖民地的舊中國，科學是不可能在人民中間生根的。只有現在，在解放了的新中國，在中國偉大的社會主義建設事業中，數學才會和其他科學一樣，能夠得到很快的發展。

十九世紀偉大的俄羅斯數學家——羅巴切夫斯基、切貝雪夫、科瓦列夫斯卡雅等，對數學科學的發展有過重大的貢獻。在蘇聯，數學更得到了光輝的發展。蘇聯數學家們不但用新的、巨大的研究成果豐富了數學最複雜的部分，而且還解決了許多最重要的科學問題，促進了蘇聯國民經濟的發展。許多蘇聯數學家的工作，得到了斯大林獎金。社會主義勞動英雄維諾格拉多夫院士在數論方面的卓越工作就是一個這樣的例子。

在資本主義國家裏，研究數學是為帝國主義的卑鄙醜惡事業服務的，是為準備新戰爭、研究新的大規模殺人武器服務的。這就引起了進步學者們的抗議。報上登載過，有一個英國的大學者拒絕繼續研究最新式的計算機了，因為這種能很快算出極複雜計算的計算機，是造了來為計算怎樣用火箭砲轟炸和平居民的。

在蘇聯，在中國以及其他人民民主國家裏，數學和其他科

學一樣，是完全爲建設共產主義、建設社會主義的崇高事業服務的，是完全爲增進人民福利服務的。因此，它和帝國主義國家的科學是絕不相同的。

* * *

在這本小冊子裏我們要講到，人們怎樣逐漸地掌握了計數的技巧，也要講到，我們現代的記數法是怎樣構成的。

一 遠古的計數

在一些古墓裏，在一些古廟的廢墟裏，有時候找到了一些古怪的文字。學者們學會了讀它們，並且知道了人類在四五千年以前是怎樣生活的。從這些記載裏我們可以看到，在幾千年以前，我們的祖先計數已經做得很不壞了。但是，更早一些，當人們還不會寫字的時候，他們是怎樣計數的呢？關於這一點，我們只能大概推測一下。

引導我們走到古老年代，幫助我們猜破這個謎的，有三條路。

第一條路——就是研究語言，研究民間的傳說和歌謠。在語言裏還保存了許多人類不會寫字時代的痕跡。

第二條路——就是觀察嬰孩怎樣學說話和計數。研究嬰孩的發育，對於人類怎樣掌握計數，就能得到一些啓示：嬰孩就像會“重演”一下人類發展的某些步驟。

第三條路——就是研究原始民族。在非洲、南美洲中部以及一些島嶼上，還有一些很落後的部落；他們現在還和我們五千年前甚至一萬年前的祖先差不多。這些殖民地的資本主

義統治者根本不關心怎樣提高他們的文化水平。因此，在有的地方現在還保存着原始生活方式。研究這些部落，研究他們的語言和藝術，就能說明在我們自己遠古歷史上的許多不明瞭的地方，就能幫助我們知道古時候是怎樣計數的。

把從這三個來源得到的知識加以比較，就能大概描繪出，我們的祖先在發明文字以前是怎樣計數的。

在人類剛剛學會說話和用火的遠古時候，他們只知道兩個數：一和二。如果要數的東西不止兩個，人們就簡單地說“很多”。天上的星有“很多”，手上的手指也有“很多”。大家知道，現在也還有整個部落，數到三對他們就是很困難的了。在一個嬰孩的發育過程中，我們知道，也有一段時間，嬰孩只懂得什麼是“一”，什麼是“二”，但是不會數到三。

慢慢地，除了這兩個最初的數以外，又添上了越來越多的新數。人們學會了數到“五”，又學會了把兩個“五”加起來成爲一個“十”。大自然賦予人類的計數器幫助我們學會了這個，這計數器就是兩隻手和十個手指。

“五”和“十”這兩個數，在計數發展史上起了很大的作用。關於這一點是有許多跡象的。在大多數古代民族的語言裏，前十個數的名稱是和手指的名稱一樣的。甚至在有些現代民族的語言裏，也還保存着這個現象的痕跡。例如，在現代意大利語裏面，“le dita”這個字既表示“到十爲止的數字”，也表示“手指”。“屈指一算”這句話，也說明我們老祖先的計數是和手指分不開的。最後，現代的十進位計數法（下面還要詳細地講到它）證明了，“十”這個數字在計數方法的發展中有多麼重

大的意義。

我們說過了，人類首先學會了五個五個地計數，然後才學會把兩個五合起來十個十個地計數。中國的算盤就說明了這一點。在算盤上，上一格的每一個子都代表五，兩個五才合成一個十。

人類社會發展了，產生了農業、畜牧業和最簡單的手工業，同時也出現了最簡單的計算方式。從這個時候起，流傳下來了文字記載，我們已經不是大體推測而是確切知道，我們的祖先是怎樣計數的了。

在有文字的早期，是沒有字母的。那時的文字和西方國家現在用的拼音文字不同。現在的拼音文字有許多字母，幾個字母合在一起拼成一個聲音（叫做音節），而每一個字又是從幾個音節合成的。在那時候，每一件東西，每一個動作，都要用一個特別的符號（一個小小的圖畫）來表示。後來這些圖畫逐步地簡化，但是它們的個數却增加了，因為這些特別的符號，不但要表示出各種東西、各種動作，而且也要表示出這些東西的性質和其他單字。這些符號都很複雜（每一個符號就是一整幅圖畫，雖然是簡化了的），而且每一個符號不是表示一個單音，而是表示整個的字。這些符號就叫做象形文字。這種象形文字，至少用了五千年。在圖1上，我們可以看到畫在一座上古埃及建築物上的象形文字。

那時候還沒有特別的符號（數字）來表示數。“一”、“五”、“二十”等字，都用特別的象形文字來表示。這些表示數的象形文字並不太多，因為那時候很少計到百數，更極少有計到千



圖 1. 埃及象形文字

數的。

在有些國家，比如在中國和日本，就是現在，象形文字還跟現代數字在平行使用。

古埃及人的象形文字，表明他們的計數技巧已經是很高明了。三千五百年以前，埃及人就知道了整數，也知道了分數。從那時候流傳下來了曆書、文契和算術題的專門集子，那些算題到現在還可以作為我們學習算術的參考資料。但是在埃及的文物裏，我們沒有碰到過很大的數字。

在中國，相傳黃帝時代就已經有了完備的計數法。歷史文物的發掘告訴我們，中國在商朝已經普遍使用千或萬以上的數，到了周秦時代就已經知道初步運用分數和比例了。

為了進一步改善計數的技巧，必須在兩條路裏選擇一條：或者是轉向用比較簡便的文字，就是說，從用象形文字改變到用字母；或者是發明一種什麼新的方法，用一些特別的符號來簡單地表示數。有些民族走了第一條路，另外一些民族走了第二條路。

二 字母怎樣被用來表示數 (羅馬記數法)

字母的發明對於文化的發展有很大的貢獻。它也幫助了計數技巧的發展。人們不再用許多字母來拼音寫出數的名稱，每一個數就用一個字母來表示。但是，這裏就發生了一個困難：字母是不多的，但是數却有很多（在發明字母的時候，人們已經會計算到幾千了）。這就是說，不單需要用字母來表示數，而且要發明一種寫法，能夠用不多幾個字母來寫出許多的數。這種用不多幾個符號就足夠寫出許多的數的方法，就叫做記數法。

對我們來說，羅馬記數法特別有意義。因為直到現在，在鐘面上、在古老建築物上都還可以看到它，在書上也還用它來表示章節和世紀等等。

古羅馬人在幾百年中間一直使用着一些奇妙的符號來記數，這些符號的起源到現在還沒有最後搞清楚。這些符號就是：

I(1), V(5), X(10), L(50), C(100).

可以設想，表示一的符號是一個表示一個手指的象形文字，表示五的符號是一個表示五個手指的象形文字（大拇指伸開的手掌）：



而十，就是兩個五：

V V 或 X $\rightarrow$ X

但是，到了羅馬文化最發達的時期（兩千年前），這些符號就被和它們相像的拉丁字母代替了。於是：

- I （手指）變成了 I；
- V （手掌）變成了 V；
- X （兩個手掌）變成了 X；
- L 變成了 L；
- C 變成了 C，在這個記號裏只留下了右邊的半個括號。

此外，又出現了兩個新的符號：表示五百的字母 D 和表示一千的字母 M。可是，也可能字母 C 和 M 只是拉丁字 centum（一百）和 mille（一千）的第一個字母。

羅馬人到底怎樣寫出各個不同的數來的呢？

要寫出數字“二”和“三”，他們就簡單地把一這個符號重複寫兩次和三次：II（二），III（三）。“四”是這樣寫的：IV；在這個寫法裏，寫在五前面的一是要從五裏面減去的。反之，寫在五後面的一是要加到五上面去的；因此，六、七和八就寫成 VI、VII、VIII。

再下去就用到 X 這個符號了。“九”寫成 IX（十前面的一仍是要從十裏面減去的）。接下去是 X、XI、XII、XIII（十、十一、十二、十三）。十四寫成 XIV（十加四），十五寫成 XV（十加五）等等；二十和三十就寫成幾個十：XX 和 XXX。

要寫四十、五十等等，就用到了符號 L (五十)。比方說，四十一寫成 XLI (L 前面的十是要減去的，L 後面的一是要加上的)。五十、六十、七十，就寫成 L、LX、LXX。要寫九十，就運用 C 這個符號照下面的方法寫出來：從一百裏減去十；這就是說，把符號十放在符號一百的前面：XC。

現在把前一百個數的羅馬數字統通都寫在下面：

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX	XL
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
XLI	XLII	XLIII	XLIV	XLV	XLVI	XLVII	XLVIII	XLIX	L
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
LI	LII	LIII	LIV	LV	LVI	LVII	LVIII	LIX	LX
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
LXI	LXII	LXIII	LXIV	LXV	LXVI	LXVII	LXVIII	LXIX	LXX
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
LXXI	LXXII	LXXIII	LXXIV	LXXV	LXXVI	LXXVII	LXXVIII	LXXIX	LXXX
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
LXXXI	LXXXII	LXXXIII	LXXXIV	LXXXV	LXXXVI	LXXXVII	LXXXVIII	LXXXIX	XC
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
XCI	XCII	XCIII	XCIV	XCV	XCVI	XCVII	XCVIII	XCIX	C
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

一百後面的數的羅馬數字的寫法以此類推。132 這個數寫成 CIII, 374 這個數寫成 CCCLXXIV, 等等。從四百到

八百九十九這些數都要用到符號 D (五百)，九百寫成 CM，一千寫成 M。於是，1917 這個數用羅馬數字寫出來，就成了 MCMXVII；1955 就寫成了 MCMLV。

用羅馬數字寫出更大的數來也並不困難。比方說，123849 就需要寫成 CXXIII^mDCCCXLIX。小寫字母“m”表示千（一百二十三個一千）；它就是拉丁字 mille（一千）的開頭第一個字母。

羅馬字母用來記數是方便的，但是用來進行計算就不方便了；不論哪一種用算式來做的演算（對位計算和我們會做的其他計算），要用羅馬數字來做，都是幾乎不可能的。這就是羅馬記數法的一個很大的缺點。

三 現代的（進位的）記數法是在哪裏起源的，它是怎樣起源的

我們已經看到了，有些民族不但用字母來拼寫文字，而且也用它來記數。另外一些民族却用和象形文字相似的符號來記數。可是他們發明了怎樣用不多幾個符號來寫出很多的數。

在古代巴比倫和中國，都產生了這種記數法。巴比倫人的記數法經過印度人改進，由阿拉伯人帶到了歐洲，後來在全世界通行。因此，我們來先講巴比倫記數法，再講中國記數法。

巴比倫人用短棒在軟和的黏土方塊上寫字，然後就把這些“手稿”燒成了磚。這樣就得到了可以長久保存的磚頭的

“文件”，其中有一些一直流傳到了現在。學者們在發掘古城的時候找到了許多這種磚頭的文契、條約和貿易合同。所以古代巴比倫人的生活，我們是知道得很清楚的。

用短棒在軟和的黏土上寫字，這種技術就使巴比倫人所有的象形文字都是由橫的或者直的楔形—— $\triangleright$ 或者 $\triangleleft$ ——構成的。因此，古代巴比倫人的文字就叫做“楔形文字”。

大約四千年前，在美索不達米亞——就是在近東的底格里斯河和幼發拉底河流域，現在的伊拉克國境——來到了兩個遊牧民族：蘇美爾人和亞克得人。這兩個民族當時是很文明的民族：他們會耕種土地、飼養家畜，也知道手工業和商業。過了兩個世紀，這兩個民族就合併成一個強大的國家——巴比倫。

在合併以前，這兩個民族——蘇美爾族和亞克得族——都有自己的重量單位和貨幣單位。蘇美爾人的基本重量單位叫“明那”——大約是我們的一斤重。他們的貨幣單位是一明那銀子。亞克得人的單位比較小。他們的重量單位——“舍克爾”，合蘇美爾族一明那的六十分之一（當然不是恰好等於六十分之一，而只是大約情形；不過在那時候，粗糙的衡量工具還分辨不出這種差別來）。

在合併以後，兩種重量單位——明那和舍克爾——就同時通用了。

在貨幣流通裏，一明那銀子和一舍克爾銀子就起了元和分的作用。不過一舍克爾不是較大單位一明那的百分之一，而是六十分之一。