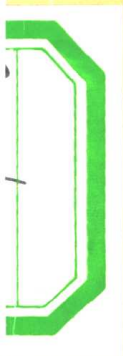


知识丛书

中国古代数学简史

上册

李 儼 杜石然 著



中国古代数学簡史

上 册

李 儼 杜石然 著

《知識丛书》編輯委员会編

中国古代数学簡史

下 册

李 儼 杜石然 著

《知識叢書》編輯委員會編

知識就是力量。一个革命干部需要有古今中外的丰富知識作为从事工作和学习理論的基础。《知識丛书》就是为了滿足这个需要而編印的；内容包括哲学、社会科学、自然科学、历史、地理、国际問題、文学、艺术和日常生活等知識。为了使这一套丛书編写得更好，我們期望讀者們和作者們予以支持和合作，提供意見和批評。

《知識丛书》編輯委员会

中華書局出版

(北京復興門外翠微路2号)

北京市书刊出版业營業許可証出字第17号

京华印书局印刷

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

*

开本 787×1092 毫米 $1/32$ · 印张 $6\frac{1}{2}$ · 插頁 2 · 字數 94,000

1964年1月第1版

1964年1月北京第1次印刷

印數 00,001—17,800 定价 0.50 元

統一書号 11018·471 63.12.京型

李儼先生生平簡历

李儼先生(公元 1892—1963 年),原名祿驥,字乐知,福建閩侯人。早年肄业于唐山路矿学堂。1913 年考入隴海鐵路局,歷經練習生、測量員、工程师、工程总段长、副总工程师等职,至 1955 年調到科学院时止,辛勤工作,前后达四十二年之久。李先生为隴海路的建設工作付出了大半生的心血。

远从 1911 年起,李先生便以业余时间从事中国古算书的整理和研究。几十年来苦心搜集,藏书中有不少罕見珍本;其所藏中国古算书尤堪称海內独步。李先生逝世后,全部藏书經家屬捐贈科学院中国自然科学史研究室。

1919 年时,李先生即开始发表中算史方面的論著,四十多年来共有論文百余篇,专著多种,达数百万言;《中国数学大綱》(上、下册)、《中算史論丛》(1—5 集)可为代表。

李先生調到科学院后,曾任哲学社会科学部学部委員、中国自然科学史研究室主任等职。1959 年当选为全国人民代表大会代表。

1963 年 1 月 14 日,李先生以心脏病逝世于北京医院,17 日葬于八宝山革命公墓。

目 录

第一章 中国古代数学的初期阶段

(先秦) (1)

(一) 最初的数和形的概念 (1)

1. 关于数的起源、结绳和规矩的传说 (1)

2. 十进制文字记数 (5)

(二) 筹算——中国古代主要的计算方法 (9)

1. 筹算的创始 (9)

2. 十进地位制算筹记数 (12)

3. 筹算的加减乘除四则运算 (15)

(三) 先秦古书中的数学知识以及

古代的数学教育 (25)

1. 《考工记》《墨经》等书中的数学知识 (25)

2. 数学教育以及“司会”“法算”“畴人”
的出现 (29)

第二章 中国古代数学体系的形成

(汉) (33)

(一) 《周髀算经》 (33)

1. 内容概述 (33)

2. 荣方和陈子关于数学的对话 (37)

3. 勾股定理和勾股测量 (39)

4. 《周髀算经》中的分数计算 (43)

(二) 《九章算术》	(45)
1. 内容概述	(45)
2. 算术方面的成就	(51)
3. 几何方面的成就	(56)
4. 代数方面的成就	(63)
第三章 魏晋南北朝之际中国数学的 发展	(78)
(一) 赵爽《勾股圆方图注》	(78)
(二) 刘徽的贡献	(84)
1. 割圆术	(84)
2. 《九章算术注》中的其他成就	(89)
3. 《海岛算经》	(98)
(三) 南北朝时代的伟大数学家祖冲之	(104)
1. 祖冲之、祖暅小传	(104)
2. 关于圆周率的计算	(107)
3. 关于球体体积的计算	(110)
第四章 隋唐时期的中国数学	(116)
(一) 隋唐天文学家的内插法研究	(116)
(二) “十部算经”和隋唐时期的数学教育	(122)
1. “十部算经”	(122)
2. 隋唐时期的数学教育	(138)
3. 隋唐时期数学的中外交流	(142)

目 錄

第五章 宋元时期中国数学的高度發展	(145)
(一) 宋元数学概况	(145)
(二) “增乘开方法”——高次方程的数值解法	(155)
1. “增乘开平方、开立方”	(155)
2. “开方作法本源”图——二項式定理系数表	(161)
3. 高次方程的数值解法	(169)
(三) 从“天元术”到“四元术”	(177)
1. “天元术”的产生及其发展	(177)
2. 朱世杰的“四元术”	(183)
(四) 宋元数学家的級数研究	(193)
1. 沈括“隙积术”和楊輝的比类問題	(193)
2. 郭守敬等人《授时历》中的“平、立、定三差术”	(196)
3. 朱世杰的垛积招差	(203)
(五) 其他方面的成就	(210)
1. “大衍求一术”	(210)
2. “纵横图”	(216)
3. 《授时历》中的球面三角学思想	(219)
(六) 宋元时期中外数学知識的交流	(224)
第六章 从筹算到珠算的演变	(228)

(一) 珠算产生的时代背景·····	(228)
(二) 唐朝末年以来的乘除簡捷算法·····	(231)
(三) 十三、十四世紀的民間数学和筹算口訣 的形成·····	(234)
(四) 珠算的产生·····	(240)
(五) 程大位及其所著《算法統宗》·····	(243)
第七章 西方数学的第一次傳入·····	(249)
(一) 西方数学第一次传入概况·····	(249)
(二) 《几何原本》和《同文算指》的編譯·····	(252)
1. 徐光启和《几何原本》·····	(252)
2. 李之藻和《同文算指》·····	(258)
(三) 历法改革和各种历书中的数学知識·····	(266)
1. 明末清初改历概况·····	(266)
2. 各种历书中的数学知識·····	(271)
平面三角法和球面三角法·····	(271)
对数·····	(275)
“比例規”、“西洋筹算”和“計算尺”·····	(276)
(四) 梅文鼎和他的数学·····	(279)
(五) 康熙帝和《数理精蘊》·····	(283)
第八章 清中叶封建鎖国政策下的数学·····	(292)
(一) 学术风气的轉移·····	(292)
(二) 中国古算书的整理·····	(295)
1. 各种丛书的編輯·····	(295)
2. 《算經十书》的整理和注释·····	(297)
3. 宋元算书的整理和研究·····	(300)
4. 《畴人传》的編纂·····	(302)

(三) 西方数学和本国数学的深入研究.....	(304)
1. 关于三角函数展开式的研究.....	(304)
2. 方程論方面的研究.....	(314)
3. 关于有限項級数求和問題的研究.....	(321)
4. 其他方面的研究.....	(330)
第九章 西方数学的第二次傳入.....	(336)
(一) 西方数学第二次传入概况.....	(336)
(二) 西方算书的翻譯.....	(338)
1. 李善兰的譯书.....	(338)
2. 华蘅芳的譯书.....	(342)
(三) 新式学校的設立.....	(345)
(四) 数学教科书的改革.....	(349)
后記	(355)

第一章 中国古代数学 的初期阶段（先秦）

（一）最初的数和形的概念

1. 关于数的起源、结绳和规矩的传说

中国古代数学的萌芽，要追溯到遥远遥远的古代。假如有人发问：“我们远古时代的祖先，从什么时候起，开始掌握了最初的数和形的概念呢？”这是一个不容易回答的问题。正如要回答“谁第一个使用火、石斧和锄头”的问题一样，我们是不可能确切明白地回答出“谁第一个开始懂得计算数目”这一问题的。

正由于人们对这个问题不能给予确切明白的解答，所以就编造出各种各样的传说和神话来了。

《世本》——这是我国上古时代的一部古书，在其中记载了如下的一段传说：“黄帝命令他的臣子羲和观测太阳，常仪观测月亮，史区观测星星，伶伦编制音乐，大挠编制甲子纪年的方法，命令隶首作数。”在古代，“隶首作数”的传说流传得很广泛，许多书籍都郑重其事地提到

这件事，不单是《世本》这样说①。

把数的概念的創造完全归之于一个人，归之于黄帝时代的“隶首”，显然不合实际的历史情况。实际上，数的概念不可能是一个人的天才創造，而只能是人們在漫长的历史时期中，由于劳动生产的实际需要而逐漸形成。

除“隶首作数”之外，还有和古代数学萌芽有关的两項传说必須提到，那就是“結绳”和“規矩”。

《易·繫辭》中說：“上古的时候人們‘結绳而治’，后世的圣人方才用文字去代替它。”《庄子》中也記載这个传说：“古来容成氏、……軒轅氏、……伏羲氏、神农氏的时候，‘民結绳而用之’”。这都是說，在人們还没有使用文字之前，是用“绳”打成各种結扣来記事的。不难想像，古时人們也用绳扣来記数。有的古书中还进一步解釋說：“事情大，就用绳子打一个大結扣，事情小，就打一个小結扣。绳扣的多少，就表示着事物的多少。”② 据各方面的实际調查，直到不久以前，世界上还有一些少数民族仍然使用着“結绳”記数的方法呢。

“規”，就是圓規，是用来画圓的工具；“矩”的形状可能和現代木工所使用的曲尺很相像，是用来画方形的工具。“規矩”是我們今天常用

的名詞，但它的起源却是很早。它也是傳說時代的產物。

在傳說中，認為倻是“規矩”的創始人。倻也稱垂，或者叫工倻。有的古書中說：古時候倻創作了“規矩”和“准繩”，天下的人就都學他使用規矩和准繩^③。在另一些傳說中，卻又認為伏羲是“規矩”的創造者。在公元二世紀時漢朝的浮雕像，到現在還保留着，其中就有伏羲手執矩、女媧手執規的圖像，而且還不只一處^④。根據這些傳說看來，“規矩”的產生可能是很早的。在司馬遷所寫的《史記》中也提到夏禹治水的時候，“左准繩（左手拿着准繩）”，“右規矩（右手拿着規矩）”，進行治水時候所必需的測量工作^⑤。

這些傳說，雖然大多是後人從想像中編造

① 《世本》已失傳，但在其他古書中還散見着這部書中的某些片段。這裡所引的話，見于唐司馬貞為《史記·曆書》所作的“索隱”。為了便于理解，將原文作了適當的今譯。以後引述古書，尽可能仿此處理。

② 三國吳虞翻《易九家義》引鄭玄注。

③ 周尸佼《尸子》卷下。

④ 漢武梁祠造像（4頁圖示系根據北京圖書館所藏拓片）。他處如《沂南古画像石墓發掘報告》（文化部文物管理局1956年出版，第25圖）亦有記載。

⑤ 見《史記》卷2《夏本紀》，原文為：“（禹）陸行乘車，水行乘舟，泥行乘橇（音敲），山行乘櫓（音局），左准繩，右規矩，載四時，以開九州，通九道。”本書凡直接引述原文，必要時當用括號插入解釋原文的詞句。下文仿此。



图 1 规矩图(汉武梁祠石室造像拓片)

出来的,但由这些传说,人們可以了解到:

(1)从很早的时候起,甚至在人們讲不清楚的远古时代,人們就已经开始掌握了关于数和形的概念。

(2)在沒有文字記数以前,人們是用“結绳”来記事和記数的。

(3)从很早的时候起,人們也掌握了繪制简单图形的“規”和“矩”的工具。

2. 十进制文字記数

在探討古代数学萌芽时期的情况时,固然可以根据一些神話和传说作出某些推断,但是更重要的依据还得靠地下发掘出来的古代文物。通过考古学的研究,可以得出一些更为正确的推断。

据現在已經出土的文物証明:在大約十万年以前,“河套人”在骨器上刻有菱形的花紋。当时的石器工具也都具有一定的形状。在更为进步的仰韶文化中,彩陶上除了一些动物花紋之外,还有一些定型的图案,有的是由三角形和直綫組成的,有一些是由圓点和曲綫組成的。此外还有网状的和棋盘状的花紋。在陶器上还发现了人們特意刻上去的各种記号,大多数是豎划,也有Z形的記号。

經過了若干万年的原始社会，大約在公元前两千年左右的时候，我国历史上形成了第一个阶级社会——奴隶社会。商朝建立起来了。

由出土的文物証明：商朝的文化已經相当发达。由于农业的进一步发展，促进了社会的分工。在現今的郑州、輝县等地都发现了当时奴隶主用来貯藏粮食的长方形或圓形的粮窖。青銅器也进一步向前发展了。具有长、短、方、圓各种形体的青銅兵器、食器和祭器被鑄造出来。随着社会分工的进一步发展，引起了交换的扩大，在現在的郑州附近还发見了当时使用的有孔的貨币。

在公元前十四世紀的时候，商朝把都城迁到現在的河南安阳小屯附近，經濟文化更进一步地向前发展了。

在商代后期，还出現了某种由于农业需要而編制的历法。

从公元十九世紀末叶起，人們开始在河南安阳附近的小屯，发掘出大批刻有文字的龟甲和兽骨。經過研究，人們可以了解到殷商貴族非常崇拜祖先，他們把向祖先占卜的一切事情、占卜的結果以及日后的应驗，在龟甲和兽骨上鐫刻成文字，記錄下来。通常把这种刻在甲骨上的商代的文字叫作“甲骨文”。这些由“甲骨文”組

成的詞句，都是些“卜辭”。

“甲骨文”是我們已經發現的我国最早的文字。也可以說，从这时候起，我国就已經有了有文字可考的历史。“甲骨文”是了解商朝晚期情况的宝貴資料。

就已經發現的甲骨文字來說，当时商代人使用的单字，就已經达到了五千个左右。其中也包含有数字。这是我国有关文字記数方面的最早的历史資料。甲骨文中常常記載着战争中俘获敌人的数目或是杀掉敌人的数目，狩猎时猎得禽兽的数目，祭祀时宰杀牲畜的数目等等。在甲骨文中也載有計日的日数。举例如下：

“八日辛亥允戈伐二千六百五十六人”——这是說：八日辛亥那一天，在战争中杀死了二千六百五十六个人。

“俘人十又六人”——这是指：俘敌十六人。

“十犬又五犬”

“十牛又五”

“鹿五十又六”

“五百四旬又七日”——这是指：五百四十七天。

.....

甲骨文中最大的数目是“三万”，最小的是“一”。一，十，百，千，万，各有专名。