

18 (中國文化史叢書)

中國數學史



文津出版

李兆華
著

中國
數學史

文
津
書
局
印
行

中國數學史／李兆華著．--初版．--臺北市
：文津，民83
面；公分．--(中國文化史叢書；18)
ISBN 957-668-201-0(精裝)．--ISBN 957-
668-202-9(平裝)

1. 數學 - 中國 - 歷史

310.92

83002656

• 中國文化史叢書 •

劉如仲·李澤奉主編

中國數學史

李兆華著

出版者：文津出版社 社長：范惠美

發行人：邱家敬 責任編輯：邱鎮京

地址：台北市10634建國南路二段294巷1號

電話：(02)3636464 傳真：(02)3635439

郵政劃撥：00160840(文津出版社)

登記證：行政院新聞局局版台業字第5820號

著作財產權人：文津出版社有限公司

初版一刷：民國八十四年三月 印數1~1000(精裝200本)

ISBN 957-668-201-0(精)480元 957-668-202-9(平)400元



李兆華，一九四七年生，天津市人。一九八一年畢業於內蒙古師範大學數學系數學史專業，獲理學碩士學位。現任天津師範大學數學系教授。開設中國數學史等課程並指導數學史專業碩士研究生。發表學術論文約三十篇，合作發表著作《中國數學簡史》、《算法統宗校釋》等兩種。

數術記遺

徐

岳

撰

漢中郡守前司隸日甄鷹注

余以天門金虎呼吸精泉

按星經云昴者西方白虎之宿太白者西方之精也太白入昴金虎相薄法有兵亂周宣王時有人採薪於郊聞歌曰金虎入門呼長精吸

玄泉時人莫能知之唯老君曰太白入昴兵其亂徐氏名岳東萊人蓋以漢室板蕩又譎詭見於天將訪名山
羽檄星馳郊多走馬按漢徵天自求多福也
檄插羽也老君曰天下有道却走馬以糞天下無道戎馬生於郊也
遂負帙游山

周髀算經卷上

趙

君扁

注

甄

鸞

重述

唐朝議大夫行太子少師李淳風等奉勅注釋

昔者周公問於商高曰竊聞乎大夫善數也

姓姬名旦武王之弟商高周時賢大夫善算者也周公位居冢宰德則至聖尚早已自牧下

學而上達請問古者包犧立周天曆度

况其凡乎包犧立周天曆度

始畫八卦以商高善數能通乎微妙達乎無方

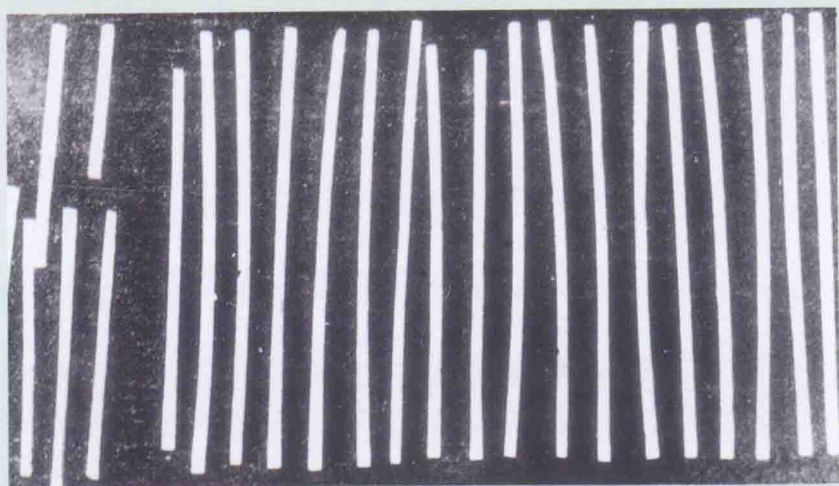
無大不綜無幽不顯聞包犧立周天曆度建章

節之法易曰古者包犧氏之王天下也仰夫天

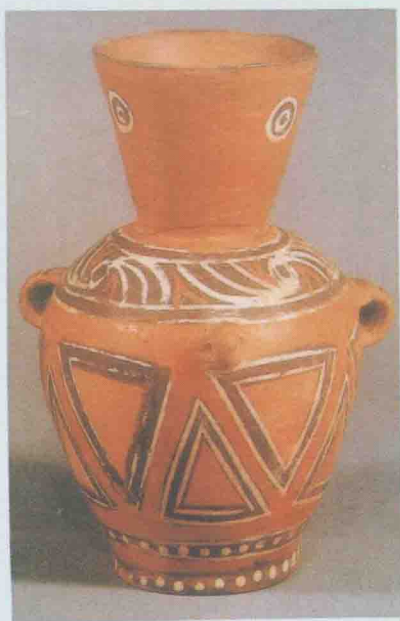
則觀象於天俯則觀法於地此之謂也

宋刻本《周髀算經》

宋刻本《數學記遺》



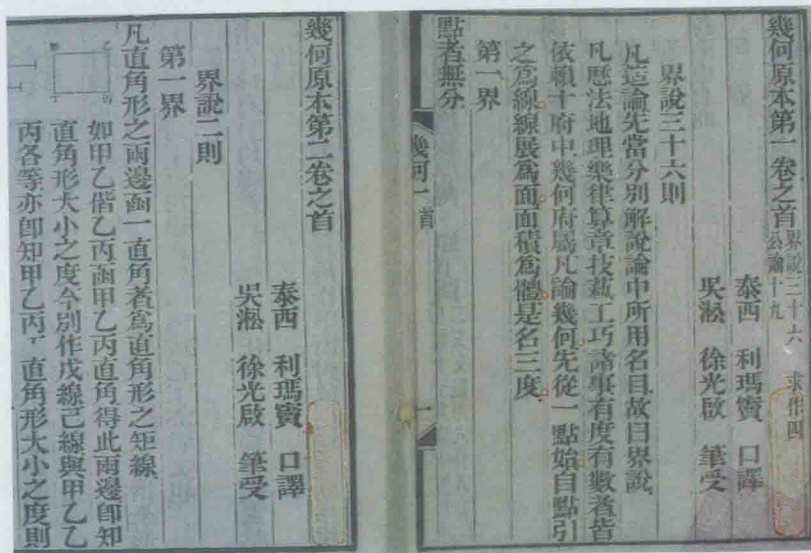
陝西千陽出土西漢骨籌



新石器時代的幾何紋彩色陶壺



羅布泊出土九九乘數表



幾何原本第一卷之首

界說三十六
公論十九

求律四

泰西 利瑪竇 口譯

吳淞 徐光啟 筆受

界說三十六則

凡這論先當分別解說論中所用名目故曰界說

凡歷法地理樂律算章技藝工巧諸事有度有數者皆

依賴十府中幾何府屬凡論幾何先從一點始自點引

之為線線展為面面積為體是名三度

第一界

點者無分

幾何一首

幾何原本第二卷之首

泰西 利瑪竇 口譯

吳淞 徐光啟 筆受

界說二則

第一界

凡直角形之兩邊面一直角者為直角形之矩線

如甲乙借乙丙函甲乙丙直角得此兩邊即知

直角形大小之度今別作戊線已線與甲乙乙

丙各等亦即知甲乙丙一直角形大小之度則

清刊本《幾何原本》

孫子算經卷上

唐甄議奏行奉令輕軍都尉李淳風筆奉勅注釋

度之所起起於忽欲知其忽蠶吐絲為忽十忽為一絲十絲為一毫十毫為一釐十釐為一分十分為一寸十寸為一尺十尺為一丈十丈為一引五十尺為一端四十尺為一疋六尺為一步二百四十步為一畝三百步為一里稱之所起起於黍十黍為一象十象為一銖二十四銖為一兩十六兩為一斤三十斤為一鈞

宋刻本《孫子算經》

九章算經卷第二

魏劉徽注

唐甄議奏行奉令輕軍都尉李淳風筆奉勅注釋

粟米 以御文 質變易

粟米之法 凡此諸率相與大通其特相求各如本率可約者約之別術然也

粟率五十 糲米三十

糲米二十七 粟米二十四

御米二十一 小麵十三半

大麵五十四 糲飯七十五

宋刻本《九章算經》

五曹算經卷第一

唐甄議奏行奉令輕軍都尉李淳風筆奉勅注釋

田曹 生人之本上用天道下分地利故田曹為首

今有方田廣從各五十六步問為田幾何

答曰一十三畝奇十六步

術曰列田五十六步自相乘得三千一百三十六步以畝法除之即得

今有方田廣從各六十八步問為田幾何

答曰一十九畝奇六十四步

宋刻本《五曹算經》

以下所掌亦知之

唐廢算學顯慶元年復三年入廢以博士以下太史局龍朔二年復有學生十人典學二人東都學生二人

崇寧國子監算學令

諸學生習九章周髀義及算問 謂假設兼通疑數

島孫子五曹張丘建夏侯陽算法并曆算式天文書

者式以通且并十丙且皆一通率為率用之

宋刻本《張丘建算經》



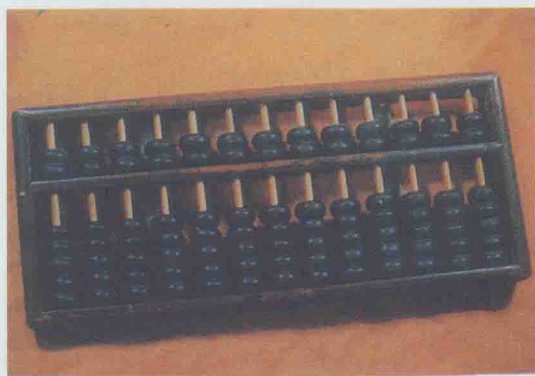
望若湯



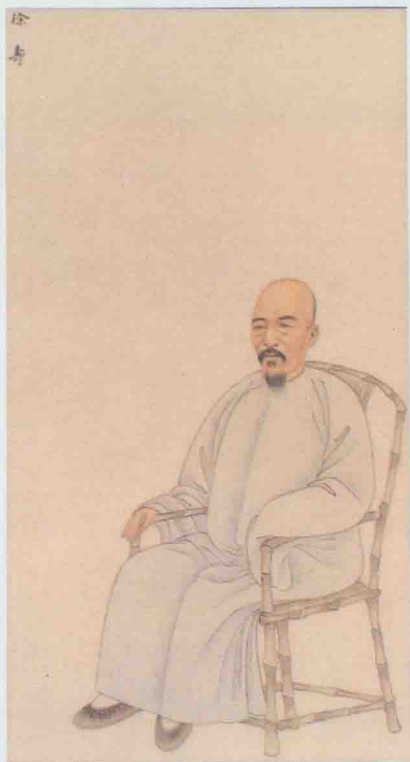
徐光啓與利瑪竇



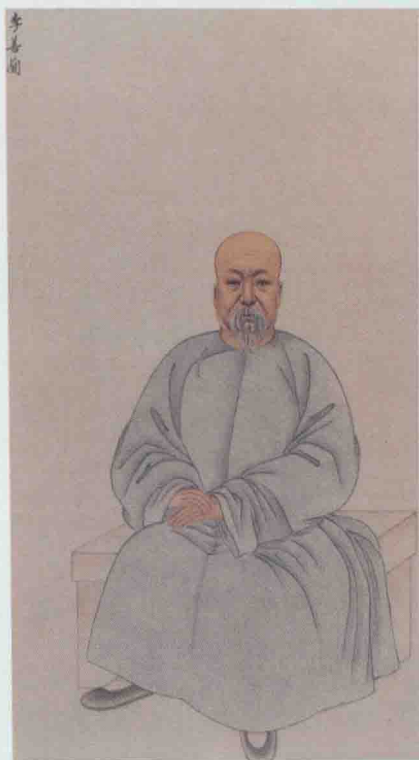
明刻本程大位《算法統綜》



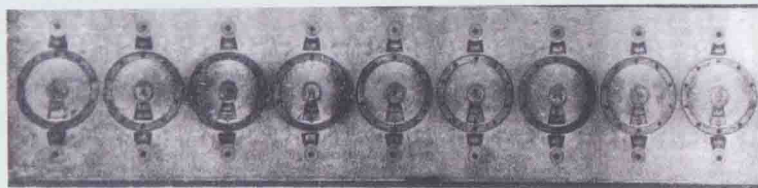
清代算盤



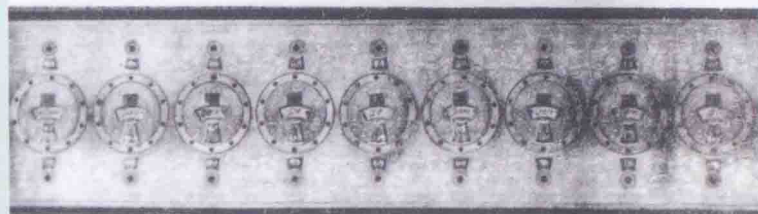
清代數學家徐壽



清代數學家李善蘭



1. 黃銅制計算器

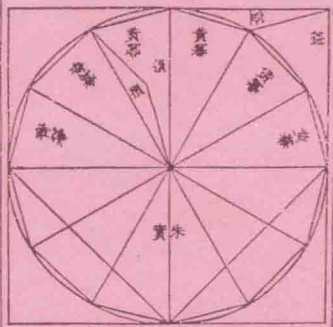


2. 黃銅制計算器

清代宮廷用的黃銅計算器

得徑七周二十二乃祖氏之約率非密率也淳
 率相較則微
 率密於約率

弧田圖



據注意取半圓驗
 之黃篲令損益相
 補適滿大方四分
 之一則青篲逸八
 分之一也合青黃
 篲為半外方四分
 之三朱實與黃篲
 相等蓋以十飯之
 篲為圓氣又以半
 圓論弧矢立法之
 疎顯然

徽波附

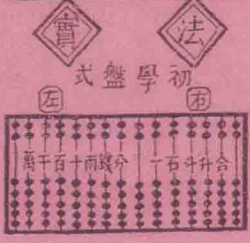
原本直指算法統宗卷之二

新安

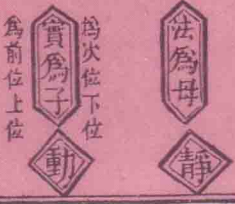
賓渠程大位汝思甫

編

分別實法左右圖



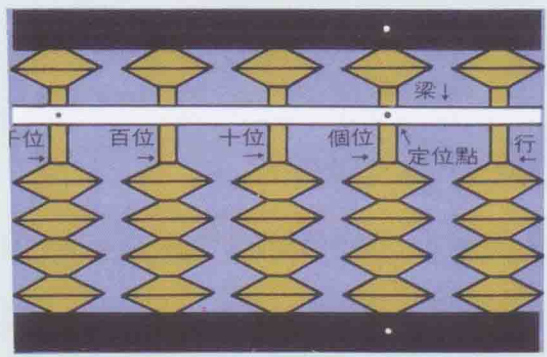
法之末位
 法之首位
 實之末位
 實之首位



凡二至九粟位者用此置物為實以價為法呼九九合數言
 十就身言如隔位從未位算起用九歸還原

清刻本《算法統宗》之算盤圖解

《九章算術》中插圖



中式算盤簡圖

總序

應台灣文津出版社之邀，我們主編了這套涵蓋政治制度、社會經濟、哲學宗教、文化藝術和科學技術等在內的《中國文化史叢書》。

以華夏為中心的中國文化，包括中華民族大家庭中所有成員的文化，而不是指單一的漢族文化，它的形成與發展，是一部波瀾壯闊的史詩，也是一軸延綿不斷的中國歷史畫卷。中國地廣人多，各地區歷史發展極不平衡，不同地區的文化相差甚遠，又不與歷史的總體進程同步，因此，這套叢書的選題力求合乎其主體，並兼各面。

中國是世界文明古國之一，但又是唯一沒有中斷過自己歷史，延續時間最長久的文明古國。在發展演進過程中，每一個朝代都有興衰更替之跡，其歷史文化都有形成、發展、衰落的規律，但又呈現起伏交錯狀態。對各個時期，各個方面的文化，本套書為求全面系統，因而盡量選其各方面之具有自己的特色和代表性者。

中國的文化源遠流長，光輝燦爛，它是在自己的民族生活土壤中生長壯大的，因此它具有強烈的民族性。數千年來，中國文化也受到過外來文化的衝擊，如漢唐時期的佛教文化、明清時期的西方文化等，但它並未被其征服，始終保持著自己的民族特點，從價值觀念到穿衣吃飯，都顯示出了自己的民族特性。但是，中國的文化又不是一成不變，它仍在其歷史的進程

中，不斷吸入新的成份，使其繁榮興盛。如古代的學者，在翻譯印度佛教經典時，吸收了印度古代的音韻學原理，從而創造了中國的音韻學，同時也創造了中國的禪宗。在中西文化的交流中，也將中國的發明創造和傳統產品輸往國外，對世界歷史文化的進展產生了巨大推動力。

一個偉大的民族創造了偉大的文化，這個文化不僅哺育著民族的成長，也對世界人類文明提供了偉大不可磨滅的貢獻。我們有義務去認識它，也有義務去發揚它，因此，我們邀請了大陸知名學者共同編寫了這套叢書。

本書從選題到定體例，從審稿到插圖，始終得到文津出版社總編邱鎮京先生的幫助。在編審過程中還得到了中國歷史博物館有關同仁的鼎力相助，均在此致以衷心感謝。不過，由於叢書內容廣泛，編審時間短促，舛誤之處，必然難免，尚望各界學者同仁及衆多讀者不吝賜教。謝謝。

《中國文化史叢書》主編

劉如仲

李澤奉

一九九二年四月 北京

序

《中國數學史》一書即將出版，作者李兆華希望我寫一序言，現略誌數語於後。

中國數學通史性著作，在海內外已有多種，這部《中國數學史》粗讀一過頗覺新穎。作者的研究工作，涉及的範圍較廣，功夫甚深，提出了許多獨到見解。其中最應稱許之處，可歸納為三個方面：其一，作者注重古代數學成果的內在聯繫之探討。歷史上的許多數學成果之間存在著內在聯繫，可是古人多不明確指出，這給今人的研究工作帶來不少困難。因此，客觀地揭示這種內在聯繫，就成為數學史研究的重要課題之一。作者在這方面取得一批很好的成果，他對李善蘭的「尖錐術」與「垛積術」之聯繫的研究即為突出的一例。其二，作者注重對古代數學著作本義之研求。中國傳統數學著作中，有些非常難懂，其本義不易弄清。作者在這方面多有苦功，對古書中某些難懂的文字則力求透徹理解。例如乾嘉之際汪萊的《衡齋算學》七冊即屬難讀之列，特別是其第五冊的第五十一條等，長期困擾研究者，不得其解。作者近來對這個問題經過深究，給出了圓滿的解釋。其三，作者注意新資料之發掘。中國數學史研究中的資料發掘工作雖已大體告一段落，但尚未結束。作者在這方面不時有新的發現，或把人們不重視的資料重新評價其學術性。例如時曰醇的生卒年代資料是他發現的；汪萊的「參兩算經」一文，以往的研究者從不注意，而本書作者則首次認

真進行了探討，並給予應有的評價。

綜觀近年來發表的或在國際國內學術會議上宣讀的大量論文，可知作者的成就是多方面的，在中國古代的進位制、開方術、百鷄術、垛積術、尖錐術以及冪級數等方面的研究成果都達到了很高水平。《中國數學史》一書按中國傳統數學的萌芽、發展、繁榮、低落、西方常量數學的傳入與中國傳統數學的復興、西方變量數學的傳入六個階段闡述中國數學發展。上述作者的各項研究成果都納入書中，同時又兼採諸家之說。該書內容豐富，重點突出，論述簡明，堪稱佳作。

李兆華於一九七八年至一九八一年作為我的研究生專攻中國數學史。畢業後執教於天津師範大學數學系。十餘年來，教學研討，共同合作，未嘗間斷。學海無涯，數學史研究亦莫能外。學問與年俱進方不失學者的本色，作者今後必當更有所成就。願與作者共勉。

李迪 一九九二年元月二十日
于內蒙古師範大學寓所

目 錄

序	1
第一章 中國傳統數學的萌芽	1
第一節 早期的記數法和算籌的出現	1
一 早期的記數法	1
二 算籌的出現	4
第二節 數學知識的積累	10
一 《周易》等書的數學史科	10
二 《算數書》和《周髀算經》	15
第二章 中國傳統數學的發展	21
第一節 《九章算術》	21
一 概述	21
二 主要内容	24
第二節 趙爽和劉徽的數學成就	53
一 趙爽「句股圓方圖注」和「日高圖注」	53
二 劉徽的數學成就	58
第三節 《孫子算經》和《張丘建算經》	77
一 《孫子算經》	77
二 《張丘建算經》	80
第四節 祖沖之等人的數學成就	86
一 祖沖之和祖暅	86
二 甄鸞的數學著作	91

2 中國數學史

第五節	《緝古算經》和《夏侯陽算經》	94
一	《緝古算經》	94
二	唐代明算科與算經十書的注釋	100
三	《皇極曆》和《大衍曆》的內插法	103
四	傳本《夏侯陽算經》	104
第三章	中國傳統數學的繁榮	111
第一節	劉益、賈憲和沈括的數學成就	111
一	劉益正負開方術	111
二	賈憲增乘開方法與開方作法本源	117
三	沈括隙積術與會圓術	131
第二節	秦九韶《數書九章》	134
一	概述	134
二	大衍總數術	136
三	秦九韶正負開方術	141
第三節	李冶和楊輝的數學成就	149
一	李冶和天元術	149
二	楊輝的數學研究	155
第四節	《授時曆》的數學知識	165
一	弧矢割圓術	165
二	招差術	168
第五節	朱世傑《四元玉鑑》	171
一	概述	171
二	四元術	173
三	垛積術和招差術	181
第四章	中國傳統數學的低落	191
第一節	民間日用數學的發展	191

一	《算法全能集》等概述	191
二	《九章詳注比類算法大全》等概述	197
第二節	珠算的出現與發展	202
一	《盤珠算法》等概述	202
二	朱載堉的數學工作	204
三	程大位《算法統宗》	212
第五章	西方常量數學的傳入與中國傳統數學的復興	221
第一節	西方常量數學的第一次傳入與研究	221
一	《幾何原本》等書的翻譯	221
二	《崇禎曆書》等書的數學知識	228
三	梅文鼎的數學研究	237
第二節	西方常量數學的第二次傳入與研究	257
一	《數理精蘊》	257
二	《視學》和《割圓密率捷法》	264
三	冪級數展開式的研究	269
四	橢圓求周術	284
第三節	中國傳統數學的復興	287
一	傳統數學著作之整理與注疏	287
二	焦循、汪萊、李銳的數學成就	288
三	李善蘭尖錐術和垛積術	310
第六章	西方變量數學的傳入	329
第一節	變量數學傳入與研究概況	329
一	《代微積拾級》等書的翻譯	329
二	研究概況	334
第二節	中國傳統數學研究的繼續	338
一	時曰醇《百鷄術衍》和黃宗憲《求一術通解》	338