



中华现代学术名著丛书

中国数学史

钱宝琮 主编



创于1897

商务印书馆
The Commercial Press





中华现代学术名著丛书

中国数学史

钱宝琮 主编



商务印书馆
The Commercial Press

2019年·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国数学史/钱宝琮主编. —北京: 商务印书馆, 2019
(中华现代学术名著丛书)
ISBN 978-7-100-17018-5

I. ①中… II. ①钱… III. ①数学史—中国—
古代 IV. ①O112

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 003899 号

权利保留, 侵权必究。

中华现代学术名著丛书

中国数学史

钱宝琮 主编

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京冠中印刷厂印刷

ISBN 978-7-100-17018-5

2019 年 4 月第 1 版

开本 880×1240 1/32

2019 年 4 月北京第 1 次印刷

印张 16 1/4 插页 1

定价: 59.00 元



钱宝琮
(1892—1974)

請與輔數之分布 Ingham: Distribution of Prime Numbers

算術初入門即知有質數疏密至不齊而似有法度時人多好事動輒求其故誰知理微絕古深門細辨體質數到密度自負者極微識為倪立成庫因圖單近百年中西數窮極意治數論所析實多助分布說日新為學啟之悟述作垂不朽尚法念遐筌譬如入深山須要灑勝且幸避搜作關光眼望雲霧茫茫未能時時得其趣作詩遂高原自懸行旅步

沈：愁繁集質數到是密數集無限大質數無限密與全體比以幾無應稱平均計密度對數相因積微以成者多幾乃可惜因課時數表以似堪學前因知二者比極限有所歸所憾實實測析理未

以爾高斯 Gauss 創此說猶在冲激涌著轉深透流密微達遂許萊德 Legendre 一代獨步推學賢則疏謬屬情見珠瑤極限雖可即存在獨闕疑術恐非智結論終難期

先是歐萊氏 Euler 立一恒等式左證假數和右置連乘積乘積乘級數廣解此有津達可探實數域兼泰以深廣廣濟之舟楫實數為舟險阻難巧力利用複差數積序方能即慧要下

三二初譯書古仰報關鑄學河達參 Hadamard 繼往疏闕陟盛令常世士快作乘槎若衆彼分布論助從疏營極限證存在深差第等級析疑或實舟集思慮廣益尚餘未竟功絕誰能昭述

試將自然數排之念以四奇一或奇三奇數各無際兩俱無窮數多寡豈有其分布雖參差無害匹既茲此於質數論瑣破誠結事理則

同報深解之了非易再就質數老藉動作統計最初五千萬奇二愛優彙未德 Littlewood 因解析不遺數鉅細謂從其數去力布當界致翻讓奇一數為質出頭地補苦辨錫七立言破嚴議誰知此數大巧學其未能連理其真所指有不互

迹手琮宝钱

出版说明

百年前,张之洞尝劝学曰:“世运之明晦,人才之盛衰,其表在政,其里在学。”是时,国势颓危,列强环伺,传统频遭质疑,西学新知亟亟而入。一时间,中西学并立,文史哲分家,经济、政治、社会等新学科勃兴,令国人乱花迷眼。然而,淆乱之中,自有元气淋漓之象。中华现代学术之转型正是完成于这一混沌时期,于切磋琢磨、交锋碰撞中不断前行,涌现了一大批学术名家与经典之作。而学术与思想之新变,亦带动了社会各领域的全面转型,为中华复兴奠定了坚实基础。

时至今日,中华现代学术已走过百余年,其间百家林立、论辩蜂起,沉浮消长瞬息万变,情势之复杂自不待言。温故而知新,述往事而思来者。“中华现代学术名著丛书”之编纂,其意正在于此,冀辨章学术,考镜源流,收纳各学科学派名家名作,以展现中华传统文化之新变,探求中华现代学术之根基。

“中华现代学术名著丛书”收录上自晚清下至20世纪80年代末中国大陆及港澳台地区、海外华人学者的原创学术名著(包括外文著作),以人文社会科学为主体兼及其他,涵盖文学、历史、哲学、政治、经济、法律和社会学等众多学科。

出版“中华现代学术名著丛书”，为本馆一大夙愿。自 1897 年始创起，本馆以“昌明教育，开启民智”为己任，有幸首刊了中华现代学术史上诸多开山之著、扛鼎之作；于中华现代学术之建立与变迁而言，既为参与者，也是见证者。作为对前人出版成绩与文化理念的承续，本馆倾力谋划，经学界通人擘画，并得国家出版基金支持，终以此丛书呈现于读者面前。唯望无论多少年，皆能傲立于书架，并希冀其能与“汉译世界学术名著丛书”共相辉映。如此宏愿，难免汲深绠短之忧，诚盼专家学者和广大读者共襄助之。

商务印书馆编辑部

2010 年 12 月

凡 例

一、“中华现代学术名著丛书”收录晚清以迄20世纪80年代末,为中华学人所著,成就斐然、泽被学林之学术著作。入选著作以名著为主,酌量选录名篇合集。

二、入选著作内容、编次一仍其旧,唯各书卷首冠以作者照片、手迹等。卷末附作者学术年表和题解文章,诚邀专家学者撰写而成,意在介绍作者学术成就,著作成书背景、学术价值及版本流变等情况。

三、入选著作率以原刊或作者修订、校阅本为底本,参校他本,正其讹误。前人引书,时有省略更改,倘不失原意,则不以原书文字改动引文;如确需校改,则出脚注说明版本依据,以“编者注”或“校者注”形式说明。

四、作者自有其文字风格,各时代均有其语言习惯,故不按现行用法、写法及表现手法改动原文;原书专名(人名、地名、术语)及译名与今不统一者,亦不作改动。如确系作者笔误、排印舛误、数据计算与外文拼写错误等,则予径改。

五、原书为直(横)排繁体者,除个别特殊情况,均改作横排简体。其中原书无标点或仅有简单断句者,一律改为新式标

点,专名号从略。

六、除特殊情况外,原书篇后注移作脚注,双行夹注改为单行夹注。文献著录则从其原貌,稍加统一。

七、原书因年代久远而字迹模糊或纸页残缺者,据所缺字数用“□”表示;字数难以确定者,则用“(下缺)”表示。

序

中国数学史是中国文化史的一部分,也是世界文化史的一部分。必须用辩证唯物主义和历史唯物主义的正确观点去研究它。在本书编写过程中,我们就正是努力来这样做的。我们力图用正确的观点、立场和方法来分析整理我国丰富的数学遗产,反对单纯的史料堆砌,努力阐明各阶段的数学发展和当时社会经济、政治以及哲学思想等之间的关系,力求对历代杰出的数学家和他们的数学著作给以尽可能适当的评价。但由于水平所限,疏漏谬误之处恐在所难免。深望读者不吝指教,以便三四年后再进行一次增订和修改。

中国的封建社会是如此之长,在编写的过程中,很自然地要碰到如何分期的问题。数学的发展,和其他事物的发展一样,有时快些,有时慢些,在发展的过程中呈现出一定的阶段性。最好的分期方法就是:既不脱离一般的社会历史条件,而又能从数学本身出发,反映这种在发展过程中的阶段性。从《九章算术》到唐代十部算经的完成,是我国传统数学的形成和发展时期;唐代后期实用算术的发展和明代后期西洋数学的研究,就其内容来讲都与前一阶段有所不同。因此我们以从秦统一到唐中叶作为一个阶段写入第二编,从唐中叶到明中叶作为另一个阶段写入第三编。此外,春秋

末期以后虽属转入封建社会的历史阶段,但这一时期中有关数学史的资料并不多,因此我们便把它写入“秦统一以前的中国数学”这一编(第一编)中。1840—1911年这一阶段,由于同样的理由,我们也没有另辟一编而是把它写入第四编之内。1912年以后,中国数学逐渐进入了现代数学的新阶段。由于资料繁杂,一时尚难以就绪,续书成编,只好俟诸异日。

中国数学在世界数学发展过程中占有重要的地位,中国数学对世界数学的发展是作出了自己的贡献的。本书力图在这个重要问题上有更明确的阐述。在这方面,我们对旧有的资料进行了重新整理,同时也利用了一些新的资料。

中国数学发展的历史表明,我国历代的数学家不仅在算术与代数的许多方面有着杰出的成就,而且这些成就大多是能与实际需要相结合的;对于后来传入的西洋数学,也基本上能结合本国实际情况进行研究,并作出了一些创造性的成果。我们应该继承这种勇于创造、密切联系实际以及积极吸收外来先进数学的精神,共同推进我国的数学事业。我们深信,在党的正确领导下,中国数学必将出现一个远胜古人、群星灿烂的新时代。

本书是中国科学院中国自然科学史研究室数学史组的同志们集体编写的。从初稿的执笔到改写和定稿都经过反复的讨论,体现了集体协作的精神。前后参加过编写工作的有严敦杰、杜石然、梅荣照等同志。

最后,在本书编写过程中,李俨先生曾阅读了初稿,并提出了一些有益的意见。在整个写作过程中,我们利用了李先生丰富的藏书。可惜的是,李先生没能看到本书出版便逝世了。他的藏书

经家属全部捐赠中国科学院中国自然科学史研究室。这些书每天都可以和我们见面,抚今追昔,深感人琴之痛。谨附记于此,以志怀念。

钱宝琮

1963年10月30日

目 录

第一编 秦统一以前的中国数学

第一章 秦统一以前的中国数学	6
一、文字记数法	6
二、算筹记数	9
三、整数四则运算	11
四、勾股测量	15
五、战国时期的实用数学	16
六、墨家和名家的数学概念	19
1. 《墨经》中的数学概念	19
2. 惠施和其他辩者	24

第二编 秦统一以后到唐代中期的中国数学

第二章 《九章算术》的形成及其内容	34
一、《九章算术》的形成	34
1. “算术”	35
2. 《周髀》	36
3. 九数	38
4. 《九章算术》编纂的时代	39

二、《九章算术》中的算术部分	42
1. 分数运算	42
2. 各种比例问题	46
3. 盈不足术	49
三、《九章算术》中的几何部分	51
1. 面积和体积	52
2. 勾股	54
四、《九章算术》中的代数部分	57
1. 开平方与开立方	58
2. 开带从平方	63
3. “方程”与正负数	63
第三章 从赵爽、刘徽到祖冲之、祖暅	69
一、赵爽勾股图说	69
二、刘徽	74
1. 刘徽的时代	74
2. 刘徽《九章算术注》	75
3. 刘徽《九章算术注》中的几个创作	79
4. 重差	87
三、《孙子算经》《夏侯阳算经》和《张邱建算经》	91
1. 《孙子算经》	91
2. 《夏侯阳算经》	95
3. 《张邱建算经》	96
四、祖冲之、祖暅	100
1. 祖冲之、祖暅合传	100
2. “缀述”和“缀术”	102

3. 祖冲之在数学方面的重大贡献	103
第四章 从甄鸾到李淳风	108
一、甄鸾	108
1. 《五曹算经》	108
2. 《五经算术》	110
3. 《数术记遗》	110
二、王孝通《缉古算术》	113
三、隋唐“算学”与李淳风等注释“十部算经”	118
第五章 隋唐天文学家的内插公式	123
第六章 中印数学交流	129
一、中国数学对印度数学的影响	130
1. 位值制数码	130
2. 四则运算	131
3. 分数	131
4. 三项法	132
5. 弓形面积与球体积	132
6. 联立一次方程组	133
7. 负数	133
8. 勾股问题	133
9. 圆周率	134
10. 重差术	134
11. 一次同余式问题	134
12. 不定方程问题	134
13. 开方法	135
14. 正弦表的造法	135

二、印度数学传入中国	136
1. 数码	137
2. 圆弧的量法	137
3. 弧的正弦	138
 第三编 唐代中期到明末时期的中国数学	
第七章 计算技术的改进	149
一、韩延算术	149
二、十进小数	153
三、求一算术与归除歌诀	156
1. 求一算术	156
2. 归除歌诀	158
四、吴敬《九章算法比类大全》	162
五、珠算术的发生和发展	165
六、程大位与他的《直指算法统宗》	169
七、中国数码	171
第八章 高次方程的数值解法	174
一、贾宪“增乘开方”法	174
二、“开方作法本源”和开高次方	180
三、刘益“正负开方术”	186
四、秦九韶“正负开方术”	189
五、秦九韶及其《数书九章》	197
第九章 “天元术”和“四元术”	202
一、“天元术”	202
二、李冶及其所著《测圆海镜》	207

三、“四元术”	213
第十章 “垛积术”“招差术”——高阶等差级数方面的 工作	223
一、沈括“隙积术”与杨辉“垛积术”	223
二、《授时历》中的“招差术”	226
三、朱世杰的“垛积招差术”	234
第十一章 “大衍求一术”及其他	244
一、“大衍求一术”	244
二、宋元数学家的割圆术	248
1. 《授时历》弧矢割圆术	248
2. 赵友钦的割圆术	254
第十二章 宋元时期的中外数学交流	257
一、中国和伊斯兰国家间的数学交流	257
1. 中国数学对伊斯兰国家数学的影响	257
2. 传入中国的伊斯兰国家的数学知识	265
二、中国和朝鲜、日本之间的数学交流	268

第四编 明末至清末的中国数学

第十三章 明清之际西方数学的传入	278
一、最早的数学翻译与明末学者对西方数学的研究	278
二、《崇祯历书》中的数学	285
三、《历学会通》中的数学	291
第十四章 梅文鼎的数学著述	296
一、梅文鼎数学著作评述	296
二、梅文鼎的数学思想	310