



中国古代科技名著译注丛书

周髀算经 译注

程贞一 闻人军 译注

上海古籍出版社

Translation and Annotation of

Zhoubi Suanjing

or the Arithmetical Classic of the Gnomon and the Circular

0112
21

周髀算经 译注

程贞一 闻人军 译注

Translation and Annotation of

Zhoubi Suanjing

or the Arithmetical Classic of the Gnomon and the Circular Paths

上海古籍出版社

图书在版编目(CIP)数据

周髀算经译注/程贞一,闻人军译注. —上海:

上海古籍出版社,2012.12

(中国古代科技名著译注丛书)

ISBN 978-7-5325-5854-4

I. ①周… II. ①程…②闻… III. ①古算经—中国
②天文学史—中国—先秦时代③周髀算经—译文④周髀算
经—注释 IV. ①O112②P1-092

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第045786号

中国古代科技名著译注丛书

韩寓群 徐传武 主编

周髀算经译注

程贞一 闻人军 译注

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海古籍出版社

(上海瑞金二路272号 邮政编码200020)

(1)网址:www.guji.com.cn

(2)E-mail:guji@guji.com.cn

(3)易文网网址:www.ewen.cc

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行经销

常熟新骅印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/32 印张 6.75 插页 5 字数 186,000

2012年12月第1版 2012年12月第1次印刷

印数:1—3,100

ISBN 978-7-5325-5854-4

0·1 定价:30.00元

如有质量问题,请与承印公司联系

出版说明

中华民族有数千年的文明历史，创造了灿烂辉煌的古代文化，尤其是中国的古代科学技术素称发达，如造纸术、印刷术、火药、指南针等，为世界文明的进步，作出了巨大的贡献。英国剑桥大学凯恩斯学院院长李约瑟博士在研究世界科技史后指出，在明代中叶以前，中国的发明和发现，远远超过同时代的欧洲；中国古代科学技术长期领先于世界各国：中国在秦汉时期编写的《周髀算经》比西方早五百年提出勾股定理的特例；东汉的张衡发明了浑天仪和地动仪，比欧洲早一千七百多年；南朝的祖冲之精确地算出圆周率是在3.1415926~3.1415927之间，这一成果比欧洲早一千多年……

为了让今天的读者能继承和发扬中华民族的优秀传统——勇于探索、善于创新、擅长发现和发明，在上世纪八十年代，我们抱着“普及古代科学技术知识，研究和继承科技方面的民族优秀文化，以鼓舞和提高民族自尊心与自豪感、培养爱国主义精神、增进群众文化素养，为建设社会主义的物质文明和精神文明服务”的宗旨，准备出版一套《中国古代科技名著译注丛书》。当时，特邀老出版家、科学史学者胡道静先生（1913—2003）为主编。在胡老的指导下，展开了选书和组稿等工作。

《中国古代科技名著译注丛书》得到许多优秀学者的支持，纷纷担纲撰写。出版后，也得到广大读者的欢迎，取得了良好的社会效益。但由于种种原因，此套丛书在上个世纪仅出版了五种，就不得不暂停。此后胡老故去，丛书的后继出版工作更是困难重重。为了重新启动这项工程，我社同山东大学合作，并得到了山东省人民政府的大力支持，特请韩寓群先生、徐传武先生任主编，在原来的基础上，重新选定书目，重新修订编撰体例，重新约请作者，继续把这项工程尽善尽美地完成。

在征求各方意见后，并考虑到现在读者的阅读要求与十余年前已有了明显的提高，因此，对该丛书体例作了如下修改：

一、继承和保持原体例的特点，重点放在古代科技的专有术语、名词、概念、命题的解释；在此基础上，要求作者运用现代科学的原理来解释我国古代的科技理论，尽可能达到反映学术界的现有水平，从而展示出我国古代科技的成就及在世界文明史上的地位，也实事求是地指出所存在的不足。为了达到这个新的要求，对于已出版的五种著作，此次重版也全部修订，改正了有关的注释。希望读者谅解的是，整理古代科技典籍在我国学术界还是一个较年轻、较薄弱的一门学科，中国古代科技典籍中的许多经验性的记载，若要用现代科学原理来彻底解释清楚，目前还有许多困难，只能随着学术研究的进步而逐步完成。

二、鉴于今天的读者已不满足于看今译，而要阅读原文，因此新版把译文、注释和原文排列在一起，而不像旧版那样把原文仅作为附录。

三、为了方便外国友人了解古老的中国文化，我们将书名全部采用中英文对照。

四、版面重新设计，插图在尊重原著的前提下重新制作，从而以新的面貌，让读者能愉快地阅读。

五、对原来的选目作了适当的调整，并增加了新的著作。

《中国古代科技名著译注丛书》的重新启动，得到了许多老作者的支持，特别是潘吉星先生，不仅提出修订体例、提供选题、推荐作者等建议，还慨然应允承担此套丛书的英文书名的审核。另外，本丛书在人力和财力上都得到了山东省人民政府和山东大学的大力支持。在此，我们向所有关心、支持这项文化工程的单位和朋友们表示衷心的感谢；同时希望热爱“中国古代科技名著译注丛书”的老读者能一如既往地支持我们的工作，也期望能得到更多的新读者的欢迎。

上海古籍出版社
二〇〇七年十一月

前 言

《周髀算经》原名《周髀》，是中国古代先秦至西汉论天三家（宣夜、周髀、浑天）之一周髀家学说的经典记录，未署作者或编者之名。周髀，本意是周代测影用的圭表。书中陈子答荣方问时已挑明书名含义，陈子说：“古时天子治周，此数望之从周，故曰周髀。髀者，表也。”测影的圭表是周髀家的主要仪器，测影的数据、方法及理论分析是周髀家的学说基石，称《周髀》可以说是名实相符。到唐代，国子监以李淳风^[1]（602—670）等注释的十部算经作为教材，《周髀》改称《周髀算经》，列为十部算经的第一部，遂以《周髀算经》传世。根据流传至今最古的版本南宋本，书名中的“算”字原为“筭”字。今因“筭”同“算”，故本书沿用《周髀算经》之称。

著作年代和内容

天文学经过春秋战国时期的百家争鸣和政治经济大变革，出现了多种思潮和学派，其中最有价值的是浑天说和宣夜说。这些新天文学派对传统周髀说提出了有力的质疑。秦始皇统一中国后，重整历律，各派继续争辩。为回应当时的新天文学派，《周髀算经》可能就在此期间或较后在周髀学派流传著作的基础上编辑成书。编辑年代学术界看法不一，具体年代待考。

《商高篇》（此篇名及下文的《陈子篇》、《周髀天文篇》皆系

译注者所加)和《陈子篇》均以“昔者”一词起始,说明此两篇的写作年代分别晚于周公、商高和陈子时代,而文中的辞句构造却说明此两篇的写作年代要早于《周髀算经》的编辑年代。

《周髀算经》的本文,虽仅六千二百余字,但言简意赅,内容充实深广,是一部以推理观测为基础的学术著作,堪称古代研究自然科学的奇著。从行文体裁到内容分析,显然不是一个人也不是一个时代的著作,全书可分为三部分。首先是西周数学大师商高以对话方式向周公叙述当时的主要数学理论和成就,以及在观测天地上的应用。此部分是中华古文明现存最早的一篇数学述作,本书将其称为《商高篇》。

《商高篇》叙述的主要数学成就可以归纳为三点:1. 创建积矩推导法和推导勾股定理;2. 建立方圆法和“毁方而为圆,破圆而为方”的理论和步骤,推算近似圆面积及圆周率;3. 矩在观测天地上的应用。商高积矩推导法的一个主要成就是把数学由经验层次发展到以推导证明的层次,从而奠定了中国理论数学的基石。以全球视角来分析,根据希腊科学史家普罗克鲁斯(Proclus, 410—485)在其 *Eudemian Summary* (《欧德莫斯概要》) 中的论述,西方有据可考的毕达哥拉斯定理^[2] (Pythagorean Theorem, 即勾股定理) 的最早证明出现在欧几里得^[3] (Euclid, 活动于公元前 300) 的《几何原本》中。商高推导勾股定理的叙述是世界数学史现存最早证明勾股定理的记载。公元前三世纪古希腊科学家阿基米德(Archimedes, 约公元前 287—前 212) 继承其前辈欧多克索斯^[4] (Eudoxus, 约公元前 408—355) 的思路,创用圆内接和外切正多边形的周长确定圆周长的上下界,以此推导圆周率。商高方圆法的“毁方而为圆,破圆而为方”已在理论上指出了圆周率近似值的推算步骤。测量数学虽早在古埃及和巴比伦已有实际应用,商高在矩应用上的叙述也是现存测量数学的早期系统记载。这些成就奠定了《商高篇》在世界数学史上应有的地位。

《周髀算经》的第二部分包含春秋末期(或战国初期)杰出数学家和天文学家陈子的数学、天文学成就,本书称之为《陈子篇》。

其内容是以师生对话方式叙述治学之道和春秋战国之交有关周髀说的天文学知识。陈子注重“通类”思考，提出“同术相学，同事相观”以协助思维的治学之道。《陈子篇》的主要成就可以归纳为四点：1. 二望双测法和重差公式的推导；2. 日径和日高的测量和推算；3. 影差与日（视）运行的模型分析；4. 日月（视）运行与季节的七衡图理论关系。

陈子重差公式的推导，现仅存日高图和图中标以甲、乙、戊面积所示的数量关系。历来学者对这些面积之间的关系有不同看法，但均未解释这些面积对于推导重差公式的关系。我们发现：现存南宋本和明刻本的陈子日高图脱缺最下一行；补上底行的陈子日高图（参见《陈子篇》二“日高图”，图四十和图四十五）展示甲、乙、戊面积之间的关系，正是推导重差公式的关键的面积关系且与赵爽注文符合。由此证实，推导重差公式出自春秋末期（或战国初期）的陈子，远在赵爽（约活动于公元250左右）和刘徽^[5]（活动于公元263左右）时代之前。

陈子应用此重差公式不仅测量和推算出日径和日高，而且测导出“寸差千里”日影与日（视）运动度量上的关系。由此“寸差千里”影距关系，陈子建立了日月（视）运行的数理模式和其运行与季节的七衡图理论关系。当后世学者理解到天体（视）运行与观测地水平面相互平行假设存在着局限性时，陈子“寸差千里”的影距关系和其日月（视）运行的分析就都随着此假设而淘汰了。但是在陈子时代，这些解析性的模式数理分析是一个突破性的成就。陈子测得“率八十寸而得径一寸”的日距日径比率，西方直到阿基米德时代才达到类似的成就。陈子的模式天体（视）运行的测算尝试是一个以测量和理论为依据的超时代学术研究，具有高度的科学价值。

《周髀算经》的第三部分记载古代天文和历来周髀说的成就，本书称之为《周髀天文篇》。内容包括盖天天地模型、北极璇玑结构、二十八宿、二十四节气和历学历法。

简而言之，《周髀算经》作为我国最早的数理天文学著作，在

集盖天说之大成的同时，熔勾股定理的建立、重差公式的推导以及数理模式的发端于一炉，在中国和世界数学史、天文学史上均占有重要的领先地位。

版本流传、注释和校勘

现存史书中最早提到《周髀》者是《宋书》。其《天文志》引东汉蔡邕（132—192）之言：“论天体者三家：宣夜之说绝无师法；《周髀》术数具存，考验天状，多所违失；惟浑天仅得其情。”又《宋书》卷九十八记载，刘宋元嘉十四年（437），北凉沮渠牧健（茂虔）奉表献方物，并献书籍二十种计一百五十四卷，其中载明有《周髀》一卷。《宋书》记载的北凉所献书目，后来大多出现于《隋书·经籍志》。《隋书·经籍志》收录了《周髀》一卷（赵婴注）、《周髀》一卷（甄鸾重述）及《周髀图》一卷，这是《周髀》书目见于正史经籍志之始。经前人（如鲍澣之^[6]）考证，赵婴即赵爽。赵爽可能是东汉末至三国时代的人（据钱宝琮考证），生平未详。

上海图书馆所藏孤本南宋版《周髀算经》系嘉定六年（1213）鲍澣之根据北宋元丰七年（1084）秘书省重刊《算经十书》重刻，这是目前存世的《周髀算经》的最古版本，学术界称为“南宋本”。

南宋本《周髀算经》保留了赵爽（字君卿）、北周甄鸾^[7]、唐李淳风等的三家注文。这三家注文不仅水平不一，而且性质也不同。赵爽的注解是一种纯学术性的注释和研究著作，甄鸾的注解主要是作特例的数字核对，李淳风等的注解则是唐代国子监《算经十书》编辑组的合作著作。特例核对所得数字的一致只是一个必要条件，并非充分条件，不足以证实其核对数理关系的正确性，甄鸾注解的价值极为有限，况且其注解有误，李淳风等对此有多处批评。

李淳风等注解的主要贡献在于评论《周髀》中“周髀长八尺，句之损益寸千里”影差与日（视）运行南北距差的成说。李淳风等

利用历代实测数据，否定了影差与南北日距差“损益寸千里”这一传统重差率。李淳风等在其注中，采用测望地面的斜度试图改进此重差率，虽然在数学上成功地把平面重差术推广到斜面重差术，但是对数理天文学中实际日（视）运行推算的改进，离目标相差甚远。李淳风等也以实测结果分析了《周髀》原著与赵爽注文用等差级数插值法推算二十四气表影尺寸，指出这些尺寸与实测结果不合。李淳风等的注释偏重于实验测量，但是对陈子天体（视）运行模式研究的评论颇有值得商榷之处，对赵爽在数学方面的成就也有认识不到的地方。也许李淳风等最重要的贡献在于将《周髀》编入《算经十书》，不仅提高了国子监教材的质量，而且有助于《周髀》的保存和流传。

三家注文中以赵爽的贡献为最大。赵爽注《商高篇》，除作注释之外并附有一篇有关方圆和勾股的数学专著，传本《周髀算经》中，它仅存勾股部分，今简称为“勾股论”。在“勾股论”中，赵爽不仅利用积矩法推导出勾股定理的另一证明，并且说明积矩推导法中面积组合“形诡而量均，体殊而数齐”的转变原理。为分析和比较自己与商高推导勾股定理的两个不同证明，赵爽提供了一幅重迭弦图，商高推导勾股定理的弦图由此得以流传后世。

赵爽组合转变原理——“形诡而量均，体殊而数齐”的陈述，说明在积矩推导中，当由一面积组合转变到另一面积组合，其内部不同形状面积的合并必须形成同一组合量度，其内部不同尺寸面积的总和必须等于同一组合总数。赵爽的“组合转变原理”是商高积矩推导演变的一个基本理论。“组合转变原理”和刘徽的“出入相补原理”不约而同地奠定和推演了商高积矩推导法的理论和应用。在公元十七世纪，当商高积矩推导法出现于欧洲时，被欧洲数学界称为“解剖证明法（Dissection Proof）”。

赵爽“勾股论”的另一个重要贡献是在代数。由《九章算术》可知古代中国很早就可数值解一元二次方程。在赵爽时代，带从法（二次开方法）已是数学界数值解方程的普通知识。赵爽的兴趣不在数值解方程而在分析解方程。利用带从法和勾股图中面积转变关

系，赵爽设立了具有适当系数的带从平方式（即一般性二次方程）作分析解方程，并求得通解此方程的两个根。在十六世纪，法国数学家韦达（Franciscus Vieta, 1540—1603）独立地再次求得与赵爽相等的两个通解根。现今一般称解二次方程的两个通解根为韦达（Vieta）公式。以全球视角来分析，现存通解一般性二次方程的两个根的最早记录出自赵爽为注《周髀算经》所作的“勾股论”。由此可见，分析解方程的开拓者是公元三世纪的赵爽。

赵爽注《陈子篇》也给日高图和七衡图附了篇注，今相应地称为“日高图注”和“七衡图注”。现今对陈子日高图和七衡图的理解主要经过赵爽的注释，尤其是陈子应用积矩法推导重差公式的细节。

赵爽注对《周髀》的保存和流传更是功不可没。晋末中原战乱，大批士人避乱甘肃河西，河西人文学术繁荣一时。刘宋元嘉十四年（437）北凉所献书籍中大多是五凉学者的著作。其中北凉太史令赵馥善历算，制玄始历等，造历三十年，颇有著述。赵馥也许迁自中原，不免使人联想赵馥和赵爽有无渊源以及北凉所献《周髀》抄本的来历。^[8]

关于《周髀算经》的版本流传，从宋代起的脉络如下：

一、北宋元丰七年（1084），秘书省重新刊刻李淳风等编辑注释的《算经十书》，附入唐李籍撰《周髀算经音义》，该版现已失传。南宋嘉定六年（1213）鲍澣之根据元丰七年的版本重新刊刻《算经十书》，其中的《周髀算经》明末章丘李开先家曾保藏一部，清康熙中归常熟毛晋之子毛扆，现藏于上海图书馆。南宋本虽有刊漏阙误等情况，但与其他版本相比，错误较少而保存的信息更接近南宋以前的版本。1980年文物出版社影印出版的《宋刻算经六种》、2002年上海古籍出版社影印出版的《续修四库全书》、2004年北京图书馆出版社出版的《中华再造善本》，都选用了上海图书馆所藏的南宋本《周髀算经》影印。此外，毛扆曾请善书者据“南宋本”复制一影宋抄本，今存台北故宫博物院。故宫博物院于1931年影印《天禄琳琅丛书》，其中《周髀算经》的底本即毛氏的

影宋抄本。

二、明万历中胡震亨刻《秘册汇函》，《周髀算经》为其中之一，卷首题“明赵开美校”，除赵爽、甄鸾、李淳风三家注之外，增入了唐寅注。唐注量少，质亦不高。《秘册汇函》的《周髀算经》又称胡刻本或赵校本。其衍生的版本有明毛晋汲古阁《津逮秘书》，清《古今图书集成》、《学津讨原》、《槐庐丛书》，民国商务印书馆《四部丛刊》、中华书局《四部备要》等。赵开美校勘的底本现尚无法查明，但不是鲍澹之的南宋本。胡刻本的错误比南宋本多，但仍有校勘的价值。1990年上海古籍出版社出版《诸子百家丛书》，影印收录了胡刻本。

三、明代《永乐大典》收有《周髀算经》，现不知下落。清乾隆年间修《四库全书》，戴震（1724—1777）从《永乐大典》中辑录出《周髀算经》，用以校勘明胡刻本。戴震校勘本被排印收入《武英殿聚珍版丛书》，史称殿本。戴震校勘本又被手抄入《四库全书荟要》和《四库全书》。殿本之后，戴震又以毛氏影宋抄本为底本重加校勘，并交孔继涵刊刻于微波榭本《算经十书》。殿本和微波榭本流传都较广，例如：商务印书馆（1937）和中华书局（1985）出版《丛书集成·周髀算经》系用武英殿聚珍版排印，商务印书馆《万有文库·周髀算经》系用微波榭本排印，1993年河南教育出版社影印出版的《中国科学技术典籍通汇·数学卷》第一册收录了殿本。《四库全书荟要》和《四库全书》的《周髀算经》也已影印出版，例如：台湾商务印书馆影印文渊阁本《四库全书珍本别辑》（1975）及《四库全书》（1983）收录了《周髀算经》，吉林出版集团影印的《钦定四库全书荟要》中收有《周髀算经》（与《周易参同契通真义》合为一书），于2005年出版。

戴震先后利用传世的几种善本对《周髀算经》作了全面的校勘，贡献至巨，但仍有疏漏。道光年间顾观光作《周髀算经校勘记》，光绪年间孙诒让（1848—1908）作《札迻》，作了进一步校勘。至上世纪六十年代，钱宝琮（1892—1974）校点的《算经十书》于1963年由中华书局出版，其中的《周髀算经》以微波榭本

为底本，参考顾观光《周髀算经校勘记》、孙诒让《礼记》的校勘成果，作了新的校勘，一般称为钱校本。此后，钱校本曾通行海内外，对《周髀算经》的研究颇有贡献。但钱校本虽然简单明了却失之简略。且本身未及反映海内外新的研究成果。世纪之交，遂有两种新的均以南宋本为底本的《周髀算经》校点本问世。1998年辽宁教育出版社出版了郭书春、刘钝校点的《算经十书》，其中的《周髀算经》由刘钝、郭书春校点，反映了钱校本问世以后的研究新进展。今简称为郭刘本。郭刘本比钱校本进步，但对某些文字异同取舍、错简的调整，特别是插图的校勘选用与我们有见仁见智之别。2002年陕西人民出版社出版了曲安京的《〈周髀算经〉新议》，其中也有一个校勘记，并指出“就正误率而言，殿本与南宋本应当在伯仲之间”。但因丛书体例之故，曲校本删去了赵爽、甄鸾和李淳风的大部分注释，且刊误率偏高。《传世藏书》（1997）和《四库家藏》（2004）收有孙小淳整理的《周髀算经》校点本，也以南宋本为底本，但无校勘说明。

国内外流传和研究

历史上的浑盖之争，浑天说基本上占优势。东汉以后至二十世纪以前，盖天说曾两次暂占上风。一次是公元六世纪初，梁武帝萧衍召诸儒于长春殿，宣扬他经过改造的盖天说。第二次是明末清初的西学东渐高潮中，人们发现《周髀算经》中的不少内容，与丹麦天文学家第谷（Tycho Brahe，1546—1601）以前的西方科学相似，从而激发了一股西学东源思潮，宣扬西法出自《周髀算经》。其代表作为梅文鼎（1633—1721）的《历学疑问》（1693）和《历学疑问补》（1705）。梅文鼎等还继承和发展了历史上的浑盖合一说，比明末李之藻等更有所发挥。梅文鼎的有些说法现在看来纯属牵强附会，但却激起了清代不少人钻研盖天说和《周髀算经》的兴趣。其中较有成就者，有冯经《周髀算经述》、邹伯奇（1819—1869）《周髀算经考证》、顾观光（1799—1862）《周髀算经校勘记》等。

详细文献资料可查阅丁福保（1874—1952）和周云青所编的《四部总录算法编》（商务印书馆，1957年）。

时至二十世纪，包括天文学在内的西方近代科学日渐深入人心，人们逐渐走出西学东源说的认识误区。1929年钱宝琮发表《周髀算经考》。1931年李俨（1892—1963）发表《勾股方圆图注》。1958年钱宝琮又发表《盖天说源流考》，1963年中华书局出版钱宝琮校点的《算经十书》，为《周髀算经》研究作出重要贡献。1980年陈遵妫发表《中国天文学史》第一册，除了对《周髀算经》全书疏解外，专题研讨了晷影测量、北极璇玑等六个问题。《周髀算经》中的商高周公对话，因为事关勾股定理的发现和证明，历来是中外学者关注的焦点。李俨于1926年发表《中算家之Pythagoras定理研究》，最早详细讨论勾股定理在中国的源流。国内外的有关论文甚多。1951年，程纶在《中国数学杂志》上发表《毕达哥拉斯定理应改称商高定理》；章鸿钊在《数学杂志》上发表《周髀算经上之勾股普遍定理：“陈子定理”》，建议改称陈子定理。几十年来，不少学者先后投入研究和争论。

1987年程贞一根据《周髀算经》中的商高原文复原了商高推导勾股定理的弦图，指出商高的积矩法是一个建立在逻辑上的通用几何推导证明法，并认定1873年出现于欧洲的解剖证明法就是商高的积矩推导法。接着，台湾的陈良佐（1989）和李国伟（1989），大陆的李继闵（1993）与曲安京（1996）等都曾撰文讨论商高勾股定理的推导。

与此同时，傅大为（1988）和陈方正（1996）作了《周髀算经》研究传统和源流的宏观考察和研究。傅大为的长文收入其论文集《异时空里的知识追逐》，陈方正的论文收入其论文集《站在美妙新世纪的门槛上》，书名正好反映了他们的研究特色。关于盖天说的天地结构，除了传统的平行球冠状、平行平面、平行圆锥状等模型外，先后出现了李志超、江晓原的尖顶平行平面模型以及其他模型，加入百家争鸣。对于《周髀算经》中有无域外天学影响的新一轮讨论，自上世纪末江晓原等发其端，争议和探讨正方兴未艾。

《周髀算经》中的晷影和天文数据究竟是实测、借用还是编造，见仁见智，不一而足。《周髀算经》作为中国最早的数理体系是自洽（自相一致）还是存在自相矛盾，也有不同意见。关于《周髀算经》的成书年代，1986年冯礼贵的《周髀算经成书年代考》曾汇集十多种不同观点。二十多年来，又有一些不同观点出现，如官书、李迪认为张苍是“周髀”的定稿人。关于几种传本的衍文、错简，学界看法也不一致，具有代表性的论文已收入本书所附的“参考文献和书目”。已出版的专著有江晓原、谢筠译注《周髀算经》（1996）、曲安京《〈周髀算经〉新议》（2002）等。

在远东，《周髀算经》早已传入日本，东京内阁文库藏有《周髀算经》的明刻本。日本天明六年（1786）川边信一（Kawabe Shin'ichi）曾校勘《周髀算经》并作《周髀算经图解》，文政二年（1819）笈原善富（Shinohara Yoshitomi）加以补正，作《周髀算经国字解》。1913年日本学者三上义夫（Mikami Yoshio, 1875—1950）以英文著 *The Development of Mathematics in China and Japan*（《中国日本数学发展史》），书中译解了《周髀算经·商高篇》。二十世纪二十年代后期，日本新城新藏根据《春秋》、《史记》、《汉书》等有关历法的史料，考察了从周初到太初改历（前104）的历史，论证“太古以来到太初约两千年的天文学的历史发展，是一种完全自发的演变历史，丝毫看不到任何外来影响的形迹”。他的学生能田忠亮于1933年发表《周髀算经の研究》，从历史文献和近现代天文学知识的角度，细致研究和综合了前人的重要成果，称《周髀算经》为千古的至宝。1969年中山茂的《日本天文学史——中国背景和西方影响》扼要介绍了《周髀算经》的内容和研究，惜有多处误解和错误的假设。1980年桥本敬造（Hashimoto Keizo）的《周髀算经》日文译注发表于薮内清（Yabuuchi Kiyoshi）主编的《中国天文学数学集》（289—350）。1991年程贞一和席泽宗发表了论文《陈子模型和早期对于太阳的测量》，载于《中国古代科学史论——续篇》（京都，1991，367—383）。

在欧美，法国学者É. 毕奥（Édouard Biot, 1803—1850）曾把

《周髀算经》译成法文，1841年刊于《亚洲研究》(Journal Asiatique)第3卷第11期。1853年英国传教士学者伟烈亚力(Alexander Wylie, 1815—1887)的“*Jottings on The Science of the Chinese Arithmetic*”刊于*Shanghai Almanac and Miscellany* (1853)，其中率先把《周髀算经·商高篇》作了英文译解。1938年恰特莱(Chatley Herbert, 活动于1895—1947)在《观象台》(*The Observatory*)发表《盖天——中国古代天文学研究》，其研究基于É.Biot的译本。英国李约瑟(Joseph Needham, 1900—1995)的《中国科技史》第3卷(1959)也对《周髀算经》作了探讨。程贞一于1987年在《中华科技史文集》(*Science and Technology in Chinese Civilization*)中，以英文译解了《周髀算经·商高篇》的主要内容。随后，在1996年出版的《中华早期自然科学之再研讨》(*Early Chinese Work in Natural Science*)中，对《周髀算经·陈子篇》的重要内容作了英文译解。1996年英国古克礼(Christopher Cullen)发表了《周髀算经》的英译和研究：*Astronomy and Mathematics in Ancient China: the Zhou Bi Suan Jing*。

本书的内容和特色

笔者因科技史的同志趣相识多年前，本书是我俩新近合作的结果，其中既吸收了前人和学术界的研究成果，也推出了一些新见。敝帚自珍，举其要者如下，或可供导读之用。同时，欲借此机会就正于学术界。

1. 本书深入地分析了古代数学家商高与数学天文学家陈子的思路 and 理论，揭示了他们创造性的成就，证实他们二位是古代中国数学和天文学的先行者。

2. 本书指出中国数学早在商高时代就以推导得成的思维给理论数学建立了基础。商高创立的积矩法是一个以推导证明定理的逻辑步骤。本书从商高原文和赵爽的注图中复原出商高弦图，由此复原了世界数学现存最早勾股定理的推导证明。商高的方圆法是一个以方求圆

的推算步骤，本书依据商高原文和底本绘图空页恢复了方圆、圆方图的原貌。

3. 通类思维是中国古代应用数学的重要基础。商高应用矩之数理开拓了中国测量数学。本书追踪陈子的思路，分析了他在数学和天文学的成就。陈子认为对天地的认识“皆算术之所及”，为此他利用数学把商高测量法扩展到二望双测法，以积矩法推导得成重差求高公式。在现今所谓的“平行面天地模型”下，以重差求高公式和太阳直径和距离比率的测值，推算了太阳的直径和距离。本书推重陈子由此开拓了中国数学、天文学的研究。由赵爽的注文，本书补正了传误已久的陈子日高图的脱缺，并复原了陈子“寸差千里”影距公式的推导。本书也整理出有别于前人的七衡图、青图画和黄图画。

4. 赵爽注释所附“句股圆方图注”是古代不可多得理论数学著作，本书不仅校正了注文中的刊误，并且分析了赵爽为积矩推导法所提出的面积组合转变原理的重要性。本书进而介绍了赵爽分析解一元二次方程的研究，并指出这是代数学发展史上一个开拓性的成就。

5. 本书考察了商高论天地和盖天说天地模型的关系，提出了“天象盖笠、地法覆盘”的一种新解。

6. 对于二十八宿的起源及其完成年代，本书以考古出土文物和《尚书·尧典》等文献相结合，驳斥了中国二十八宿赤道坐标系统外来说。本书把二十四节气的起源也追溯到帝尧时代以观测昴、火、鸟、虚四组星于黄昏时通过南方中天定四季的实施。此外，本书还分析了“十九年七闰法”是否来自巴比伦的争辩。根据《春秋》编年证明，中国早在公元前 722 年先于巴比伦使用了“十九年七闰法”。

7. 对《周髀算经》三个部分的形成和编辑时代分别作了分析。

8. 通过译注和校勘，为读者提供了一个较为完善的《周髀算经》新版本。

本书体例和写作说明

南宋本是我们校勘用的底本。除了文字异同取舍需要此一善本