



江曉原 總主編
 中外科學文化
 交流歷史文獻 叢刊
 文獻之部

【德】鄧玉函等著 董傑 秦濤 校釋

《大測》校釋
 附《割圓八線表》



六邊等形在圈內者
 其各邊俱與半徑等



上海交通大學出版社
 SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

江曉原 總主編

《中外科學文化交流歷史文獻叢刊》 文獻之部

《大測》校釋

附《割圓八線表》

董傑 鄧玉函 等著
秦濤 校釋



上海交通大學出版社

内容提要

《大測》是中國第一部三角學著作。本書以《西洋新法曆書》本為校勘底本，利用《大測》拉丁文底本，即B.Pitiscus的*Trigonometriae*（一六一二）和S.Stevin的*Hypomnemata Mathematica*（一六〇八）兩書，並參以B.Pitiscus的*Trigonometriae*（一六〇八）和《崇禎曆書》本、《新法曆書》本、《古今圖書集成》本、《新法算書》本等，對《大測》進行校勘。同時採用明清相關的數學、天文學著作和數十篇中外研究文獻進行注釋。書前導言就《大測》的底本與版本、作者、內容與知識來源、在清初的流傳與影響以及校釋方法與意義等內容進行介紹。書後附有《割圓八線表》及校注。本書期望為數學史、歷史學、漢學、宗教學等相關學科的研究者、學習者及愛好者提供一些幫助。

圖書在版編目（CIP）數據

《大測》校釋：附《割圓八線表》/（德）鄧玉函等著；江曉原主編；董傑，秦濤校釋．—上海：上海交通大學出版社，2014
（中外科學文化交流歷史文獻叢刊）
ISBN 978-7-313-10464-9

I. ①大… II. ①鄧… ②江… ③董… ④秦…
III. ①三角 ②《大測》—研究 IV. ①0124

中國版本圖書館CIP數據核字（2013）第301771號

《大測》校釋（附《割圓八線表》）

著者：（德）鄧玉函等	主編：江曉原
校釋：董傑 秦濤	
出版發行：上海交通大學出版社	地址：上海市番禺路951號
郵政編碼：200030	電話：021-64071208
出版人：韓建民	
印製：當納利（上海）信息技術有限公司	經銷：全國新華書店
開本：787mm×1092mm 1/16	印張：21.5
字數：210千字	
版次：2014年1月第1版	印次：2014年1月第1次印刷
書號：ISBN 978-7-313-10464-9/0	
定價：58.00圓	

版權所有 侵權必究
告讀者：如發現本書有印裝質量問題請與印刷廠質量科聯繫
聯繫電話：021-31011198

國家社會科學基金重大項目

「中外科學文化交流歷史文獻整理與研究」

批准號：10&ZD063

國家自然科學基金：西方三角學在清代的流傳與影響（11261036）

教育部高等學校博士學科專項科研基金：中國近代三角算法複雜度分析（20121502120001）

內蒙古自治區高等學校青年科技英才支持計劃（NJYT-13-B08）

崇禎曆書



大測一卷

崇禎曆書 法原部

大測一卷

欽差禮部尚書兼翰林院學士協理詹事府事加俸二級徐光啓奉勅纂脩

極西耶穌會士鄧玉函譯

龍華民 同會 訂

羅雅谷

鄭洪猷

陳應登 陳于階全較梓

大測目錄

大測目錄

二

大測者測三角形法也。凡測筭皆以此測。彼而此一彼。不可得測。九章集多以三測一。獨句股章以二測一。則皆三角形也。其不言句股者。句與股交。必爲直角。直角者正方角也。遇斜角。則句股窮矣。分斜角爲兩直角。亦句股也。遇或不可得分。又窮矣。三角形之理。非句股可盡。故不名句股也。句股之易測者。直線也。平面也。測天則圓面曲線。非句股所能得也。故有弧矢弦割圓之法。弧者曲線。弦矢者直線也。以弧求弦無法可得。必以直線曲弧相當相準。乃可得之。相當相準者。圓徑之法也。而圓與徑。終古無相準之率。古云徑一圓三。實圓以內二徑之六。弦非圓也。祖冲之密率云徑七圓二十二。則其外切線也。非圓也。劉徽密率云徑五十圓百五十七。則又其內弦也。非圓也。或推至萬萬億以上。然而小損卽內弦。小益卽外切線也。終非圓也。曆家以句股開方展轉求果。果時方成一率。然不能離徑一圓三之法。卽祖率已鑿不復能用。况微率乎。况萬萬億以上乎。是以甚難而

西洋新法曆書

大測一卷

西洋新法曆書 法原部

明禮部尚書兼翰林院學士協理詹事府事加俸一級徐光啓
督修

修曆法總司

鄧玉函 譚
湯若望 訂

陳應登 潘國祥
門人鄭洪猷 周角受

陳子階 劉有慶

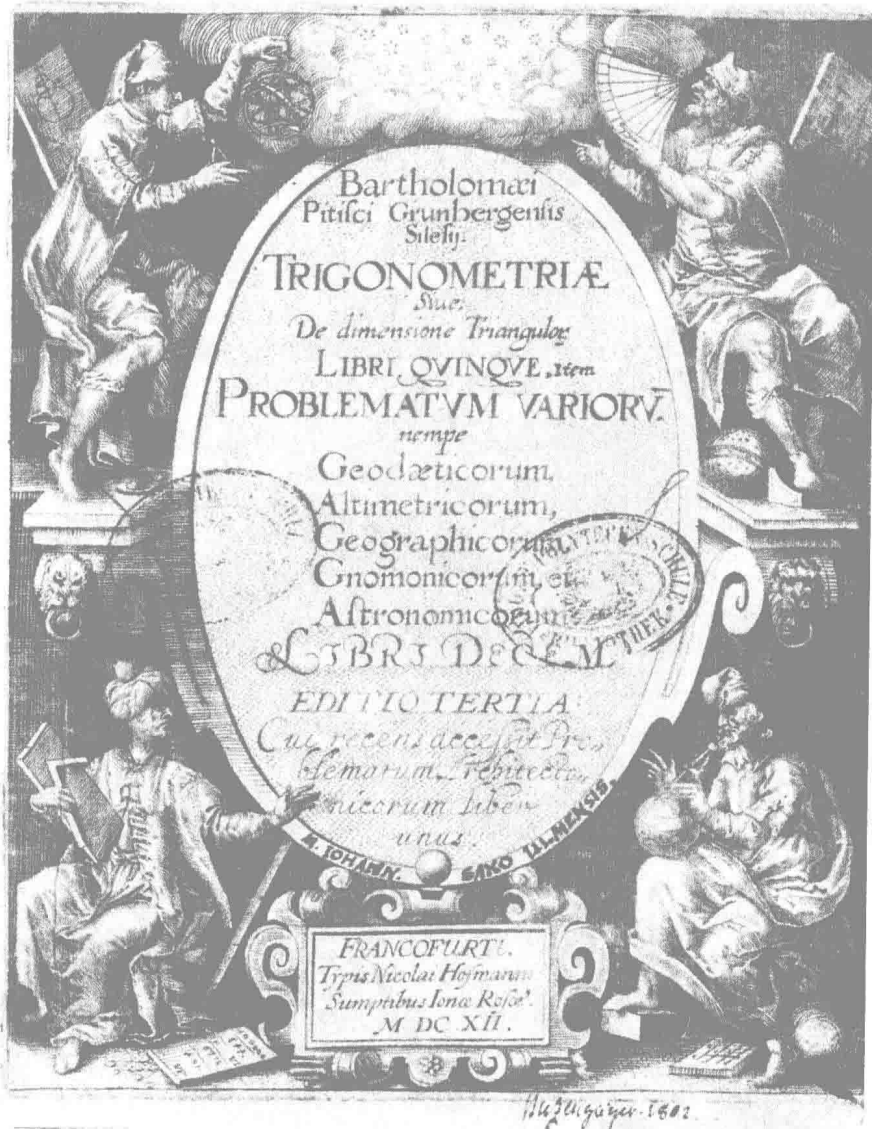
大測目錄

大測者測三角形法也。凡測筭皆以此測。彼而此一
彼一。不可得測。九章素多以三測一。獨句股章以二
測一。則皆三角形也。其不言句股者。句與股必爲
直角。直角者正方角也。遇斜角。則句股窮矣。分斜角
爲兩直角。亦句股也。過或不可得分。又窮矣。三角形
之理。非句股可盡。故不名句股也。句股之易測者。直
線也。平面也。測天則圓面曲線。非句股所能得也。故
有弦矢弦割圓之法。弦者曲線。弦矢者直線也。以弦

大測目錄

二

求弧。然法可得。必以直線曲弧相當相準。乃可得之。
相當相準者。圓徑之法也。而圓與徑。終古無相準之
率。古云徑一圓二。實圓以內一徑之六弦。非圓也。祖
中之密率云。徑七圓二十二。則其外切線也。非圓也。
劉徽密率云。徑五十圓百五十七。則又其內弦也。非
圓也。或推至萬萬億以上。然而小損即內弦。小益即
外切線也。終非圓也。唐李以句股開方展轉商求。累
時方成一率。然不能離徑一圓三之法。即祖率已繁
不復能用。况微率乎。况萬萬億以上乎。是以甚難而



圖三 Trigonometriae (一六一二)

HYPOMNEMATA MATHEMATICA.

Hoc est eruditus ille pulvis, in quo se exercuit

ILLVSTRISSIMVS, ILLVSTRIS

fimo & antiquissimo stemmate ortus Princeps, ac Dominus,

MAURITIUS Princeps Aulicus, Comes Nassoviæ, Cattimæ-

libocorum, Viandæ, Moersii, &c. Marchio Veræ, & Vlissinge, &c. Dominus

civitatis Gravæ, & ditonis Cuyc, civitatum uyt, Daelburch, &c.

Gubernator Geldriæ, Hollandiæ, Zelandiæ, Westfrisiæ,

Zutphanæ, Ultrajecti, Transilalang, &c. Imperator

exercitus Provinciarum fœdere confocia-

tarum Belgii, Architalassus

Generalis, &c.

A SIMONE STEVINO conscripta, & è Belgico in

Latinum à VVIL. SN. conversa.



LVGDVNI BATAVORVM,

Ex Officinâ Ioannis Patii, Academiæ Typographi.

Anno clo. lo. c. viii.



《中外科學文化交流歷史文獻叢刊》總序

江曉原

在現今「全球化」日益明顯的時代，不同文化之間的交流、碰撞和融合正在加速進行。儘管各方對這一過程的終極價值判斷大相逕庭，甚至針鋒相對，但是無論如何，各方所面臨的對異域文化深入理解的任務都是無法回避的。而對於這一任務來說，歷史上的中外交流則是其中必不可少的組成部分。

考慮到科學技術在今日社會中所扮演的特殊角色，研究歷史上的中外科學技術交流就成為上述任務中一個特別迫切的部分。因為科學技術自身所形成的「進入門檻」，導致對於研究者的特殊要求——只有少數既受過正規科學技術訓練，又具備史學素養的研究者，纔能够有效從事這方面的研究。所以，以往的中外交流史研究中，人文方面的交流已經取得了大量成果，但是對於歷史上的中外科學技術交流，無論從史料整理、研究成果、社會影響等方面來看，相比這一領域自身的重要性，都是遠遠不夠的。

就國內的情況而言，歷史上的中外科學技術交流，直到上個世紀八十年代，方纔逐漸受到學術界較多的關注，逐漸積累了一定數量的研究成果。

多年來，我在上海交通大學科學史系的諸位同仁，俱以研究中外科學技術及文化交流為同行所矚目，成果豐碩。本系教師歷年來，先後負責承擔國家級及省部級研究項目約三十項（包括已結項及在研），且本系多年來培養了大批博士、碩士研究生，其中亦頗多以中外科技交流方向的課題為學位論文題目者。同仁咸以為，以本系為主要

依托，團結各方力量，整合多年研究成果，完成一項中外科技交流歷史文獻集成大性質的整理研究工程，此其時矣。於是遂有國家社會科學基金重大項目《中外科學文化交流歷史文獻整理與研究》之申報，並順利獲得資助立項。

此次項目團隊的組建，廣泛團結國內外各處在科學技術史方面學有專長之研究人員，以上海交通大學科學史系師生為主幹，包括了中國科學院自然科學史研究所、清華大學、北京大學、巴黎第七大學、華東師範大學、東華大學、上海師範大學、內蒙古師範大學、上海中醫藥大學、河南大學、廣西民族大學、淮陰師範學院、咸陽師範學院等十四個單位的數十位研究人員。

本項目旨在對歷史上傳入中國之各種域外科學文化，以及中國科學文化向周邊漢文化圈輸出的相關中文歷史文獻和典籍，進行全面整理和研究。年代跨度起於漢末，迄於晚清。擬著重收集、整理以下幾方面的歷史文獻：自漢末至宋初隨佛教傳入中國的包含天文、曆法等域外知識的文獻，元代隨伊斯蘭教傳入中國的阿拉伯天文學、數學文獻和典籍，明清之際隨基督教傳入中國的歐洲古典天文學、數學、物理學等典籍，晚清傳入中國的西方近現代科學典籍，中國科學向周邊世界傳播的漢文歷史文獻。

本項目具有科學史、歷史學、中外文化交流史等多方面的學術價值，能夠為未來的深入研究提供完備的史料集成。

通過建設這一中外科學技術交流的史料集成，以及藉助這一史料集成所展開的在這一領域全方位的深入，可望將歷史上中外科學技術交流的研究大大提昇一個層級和檔次，並使中國研究者在國際學術界獲得更多的發言權。

從更為廣泛的意義上來看，值此中國和平崛起之際，本項目在擴大中國文化影響，增加中國文化軟實力方面的現實意義，亦將越來越明顯。

本項目下設七個子課題：

一、漢譯佛經與《道藏》中的天文曆法文獻整理與比較研究（上海交通大學鈕衛星教授負責）

對漢譯佛經與《道藏》中的天文曆法作比較研究。在古代世界，各種文明之間存在著各種各樣的文化交流，而科學技術、宗教教義和文學藝術等是文化交流的主要內容。以佛教為載體，向中土傳入了不少印度、巴比倫和希臘天文學和曆法知識。這一傳播從東漢末年一直延續到北宋初年，並在唐朝達到一個高潮。到中晚唐時期，佛教的輸入又轉變為以注重祈禳、消災，講究儀式、儀軌的密教為主，為達到所謂的消彌災難的目的，在技術上更加依賴天文學手段，因此該時期的佛經中保存有相當豐富的天文學內容。無論從佛學角度或科學史角度，或從探究宗教與科學之關係的角度，乃至從文獻校勘的角度，對這些佛教經典中的天文學內容都有必要進行詳細的梳理和考證。在以往的研究基礎上，對佛教和道教經典中所包含的天文學內容進行一次整體的梳理和考察，並對這些天文學內容做出恰當的評述，以期對這些傳入中國的域外天文學內容進行全面、系統的研究，並追溯這些天文學的來源，考察這三天文學內容對中國本土天文學文化，甚至本土文化所產生的影響。

二、中西方天文曆法交流重要古籍整理與比較研究（東華大學鄧可卉教授負責）

側重對於古代中西天文曆法交流文獻進行整理和比較研究，並整理研究相關的重要歷史文獻，時間跨度為秦漢之際至鴉片戰爭。基於明清之際西方天文學第一次大規模傳入中國，並且中西方科學文化開始正面交流這個歷史事實，通過詳細考證此期中西天文學碰撞、交流直至融合的歷史背景，梳理並研究明清之際的數理天文學文獻，並兼及中國和希臘、中國和阿拉伯天文曆法交流和比較研究。這不僅對於傳統數理天文學的研究有益，而且對現代科學的可持續發展具有重要的啓示作用。

三、古代中外生化醫學交流文獻整理及比較研究（上海交通大學孫毅霖教授負責）

在古代中外生化醫學交流方面，這個領域中的許多早期歷史文獻，曾長期湮沒於宗教、方術等史料中，有些甚至被妖魔化或污名化。而這些文獻背後的中外交流，也頗多未發之覆。而一些晚期的文獻，則有流傳海外或仍以手稿形式存世者，皆急需進一步研究整理。中國古代有很多典籍在不同歷史時期，通過不同途徑流傳到海外，其中不少在國內逐漸失傳，以至學人需從海外求索。特別是流傳到海外的中國科技典籍，迄今尚無人專門搜集及整理出版。其中有不少涉及中國古代重要的科技發明，或者科技史上的重要事件，對於研究中國古代科學技術至關重要，但國內或者沒有存本，或者僅有殘本。在流落海外的珍稀中國科技典籍中，還有一批由清初在華傳教士寫成的著作，其中不少是他們用於教授皇帝、皇子和宮廷科學家的講義，是中西科技交流史上的重要文獻。由於種種原因，這些著作沒有得到出版，僅以手稿形式存世。凡此種種，都是中國科技史上的重要文獻，但又是國內絕大多數研究者所不知道的，甚至國外研究者也難以入手。對它們進行搶救性整理，並進行比較研究，不僅在保護古代科技文化遺產，弘揚古代科技文明成就等方面具有重要意義，對世界範圍內的科技史研究者來說，都是一件功德。

四、明末清初耶穌會士數理科學譯著整理與研究（上海交通大學紀志剛教授負責）

近年中外文化交流日益廣泛，學者們研究視角拓展到早期中西交流的歷史邊界，但早期交流的原典仍散落各處，難窺全豹。就明末清初耶穌會士傳入的數理科學譯著而言，與這一領域已有的較多研究成果相比，相應的歷史文獻整理顯得非常落後，這是一個相當令人驚奇的現象。這一時期浩繁的中外科學技術交流文獻（包括中文的與外文的），大量以刊本、稿本、善本、珍本的形式深藏在中外各圖書館中，使一般的研究者無緣得見。故該子課題主要整理此一時期的曆算譯著，並兼及其他。

五、中西物理學及工藝技術交流歷史文獻整理研究（上海交通大學關增建教授負責）

從鴉片戰爭結束至民國初期，這段時間西方科學的傳入，使中國社會開始大規模的接觸西方近代科學，中國從此開始了由古代社會向近現代社會轉型的新的歷史階段。該子課題從文獻著手，對歷史上中外科科技交流的歷史文獻進行整理研究。由於在西方科技傳入的過程中，物理和工藝（包括兵器技術）歷來扮演著重要角色，該子課題主要著眼於這兩個學科，梳理這段時間由西方傳入的物理、工藝著作，理清數目，考訂文本，將其整理點校，匯集出版，建立起研究這段中外科科技交流史的可靠的文獻資料庫，為全國同道提供可資借鑒的第一手研究資料，使中國近代史的研究在中外科科技文化交流領域從此能够建立在堅實的史料基礎之上。同時對這些文獻本身的內容和歷史價值進行研究，豐富中國近代史的內容。

六、近現代中外生化醫學交流文獻整理及比較研究（淮陰師範學院蔣功成教授負責）

由明末清初延續到今天的近代西方生物科學知識向中國的傳播，文獻類型多、傳播範圍廣，並通過多樣化的渠道進入到普通中國人的生活中，產生的影響非常複雜，有許多未曾發掘和整理的文獻資料。而且，要瞭解這些學科知識對於中國社會與科學發展的影響，不能僅僅靠一些經典文本的傳播作為代表，還需要關注到其他非專業文本中的科學知識。通過相關史料的整理，我們可以對於近現代生物學、化學交流文獻的基本情況有一個全面的瞭解，並發掘、搶救和整理一些容易散失的重要科學文獻，為以後學者進一步的研究打下基礎，並理解不同的歷史文化背景對於科學發展的影響特點。

七、漢字文化圈科學文化交流的歷史文獻整理與研究（東華大學徐澤林教授負責）

在中外文化交流史上，朝鮮半島、日本、越南等漢字文化圈國家受中國文化的影響最深。各歷史時期，中國傳

統科技典籍不斷傳入這些國家，對這些國家的傳統科學文化產生重要影響，乃至於中、日、韓（朝）、越形成共同的科學文化圈，有大量中國傳統科技典籍保存於這些國家的各類圖書館，還有不少科技典籍在這些國家被翻刻、訓解，它們不僅是中國傳統科技文化傳播的歷史遺迹，也是對某些典籍在中國本土失傳或中外版本差異的補遺。另一方面，由於傳統的東亞科學編史都是立足於本位立場的國別科學史編纂，缺乏對漢字文化圈科學史的整體認識與全面的史料調查，從而漢字文化圈科技文化交流中的歷史文獻傳播與現存情況尚需全面調查，通過詳細調查歷史上漢字文化圈科技典籍的傳播情況，由此而反映中國傳統科學文化對周邊國家科學文化的影響。該子課題調查和研究中國傳統科技典籍在日本、韓國（朝鮮）、越南的流傳與影響，並將全面深入到韓國科學、越南科學的內部，研究各種漢籍科技著作及其影響下的外域著作的具體內容、科學方法、思想動機等細節問題，用分析、比較等方法，研究日本、朝鮮、越南傳統科學的內部機理及其與中國科學文化的聯繫及其自身發展。

就相關的歷史文獻整理而言，上個世紀九十年代由河南教育出版社（即現在的大象出版社）陸續出版的《中國科學技術典籍通彙》，對中國古代科學技術文獻作了初步的收集和整理，是一個值得重視的成果，筆路藍縷，功不可沒。但《中國科學技術典籍通彙》並不著眼於中外交流，而且對文獻採用影印之法，並無點校整理。此外也有一些零星的相關成果問世或即將問世。但就總體而言，在歷史上的中外科學文化交流方面，如此規模的歷史文獻整理，在國內是前所未有的。

就學術研究而言，則本項目所團結的研究團隊，數十位成員的研究成果，幾乎覆蓋了古代中外科技交流的整個領域。依托這樣的團隊進行相關的歷史文獻整理和研究，方能建立在學術研究的基礎之上，超越通常的古籍整

理層次。

本項目的最終成果，將以兩種形態匯集出版：

其一是一系列歷史文獻的點校本，定名為《中外科學文化交流歷史文獻叢刊》文獻之部。這一部分將成為一套具有多方面學術意義的歷史文獻集，可望為各相關領域的研究提供方便。

其二是一系列研究著作——既有獨立的學術專著，也有研究論文集，它們構成《中外科學文化交流歷史文獻叢刊》研究之部。

中間階段當然還將發表一系列研究性質的高質量學術論文，最後將提交本重大項目的總體研究報告，該總體研究報告將作為「總論」卷，收入《中外科學文化交流歷史文獻叢刊》研究之部。

江曉原

二〇一二年五月三〇日於上海交通大學科學史與科學文化研究院

序

一

中國科學院自然科學史研究所 郭書春

看到董傑博士的《〈大測〉校釋》，感到高興，也感到震撼。蓋本人做過《九章算術》的校勘、注釋和今譯工作，如今數學典籍的整理上有新的同道，感到由衷的高興，加之董傑還這麼年輕，而且是在當前的背景下。我常說，我之所以能在二十世紀八十年代中期敢於做《九章算術》的匯校工作——這次匯校為本人後來二十餘年的《九章算術》的版本、校勘、注釋研究打下了基礎，在客觀條件上得益於當時儘管是計劃經濟，卻是自由研究。而現在是市場經濟，卻是計劃研究。就這個意義上說，科研管理未必有八十年代那時好。另外，校勘、注釋是一項非常艱苦、繁雜的工作，花的氣力不比寫論文少，但在科研評價上卻比寫論文低，甚至國家規定的稿費也比學術論文、學術著作少得多，往往被視為出力不討好的工作。個中滋味，非親自做過，是很難體會。記得一九八六年，拙作匯校《九章算術》剛殺青，在交給遼寧教育出版社之前，一位國際友人到北京勁松寒舍，我向他出示該書稿。他看了許久，將桌子一拍，說：「這個，我的不幹！」這位友人是我非常敬重的學者。斗轉星移，時過境遷，在當前急功近利、浮躁虛假的不正學風日益侵入學術界的情況下，董傑能潛心於《大測》的校釋，真是難能可貴。

《大測》二卷，由鄧玉函(Johannes Terrenz, 一五七六—一六三〇)等根據畢的斯克斯(Bartholomaeus Pitiscus, 一五六二—一六三三)《三角法》(*Trigonometrie*, 一六一二)和斯蒂文(Simon Stevin, 一五四八—一六二〇)《數學紀錄》(*Hypomnemata Mathematica*, 一六〇八)二書編譯而成，一六二二年刻入《崇禎曆書》中。中國傳統數學歷來缺乏三角學的研究，《大測》作為傳入我國的第一部西方三角學著作，開闢了中國數學的一個新的方向、新的分