

天步真原

澤蓋通憲圖說（外一種）

鄧可卉 校點



明清之際西方傳教士漢籍叢刊

⑥

周振鶴 主編

「第一輯」

天步真原 渾盖通憲圖說（外一種）

鄧可弁 校點

周振鶴 主編

明清之際西方傳教士漢籍叢刊 ⑥

【第一輯】

第六冊目錄

天步真原

提要	.....	三
四庫全書總目提要・天步真原	.....	二〇
天步真原	.....	二三
曆法部	.....	七四
太陽太陰部	.....	一〇三
新西法選要	.....	一三九
五星經緯部	.....	一八二
西曆選要	.....	.....
日食部	.....	.....
天步真原	.....	.....

天步真原	表上卷蒙求	.....	二一一
天學會通	新西法選要	表中卷蒙求	二一七
天學會通	新西法選要	表下卷蒙求	二二三
天步真原	表	上卷	二二七
天步真原	表	中卷	二六六
天步真原	表	下卷	三〇五
天步真原	緯星性情部(天學會通)	新西法選要	三三四
天步真原	正弦部	.....	三五四
天步真原	經星部(天學會通)	新西法選要	三八〇
天步真原	世界部	.....	四〇六
天學會通	日食諸法異同	.....	四三四
天步真原	人命部	.....	四六一
天步真原	選擇部	.....	六二六
天步真原跋	.....	.....	六四四

渾蓋通憲圖說

提要	六四九
四庫全書總目提要·渾蓋通憲圖說	六七五
卷上	六八〇
卷下	七三八

方星圖解

提要	八〇一
方星圖用法	八〇八
方星圖解	八〇九

天步真原

鄧可卉校點

國家自然科學基金資助項目(項目編號 11373016)

提要

一、譯者簡介

薛鳳祚，字儀甫，號寄齋，山東益都金嶺鎮人。生於明朝萬曆二十七年（一五九九），卒於清康熙十九年（一六八〇）。鳳祚幼時天資過人，賦性聰敏。剛開始學習四書五經，後來考中秀才，補為廩生。天啓年間，薛鳳祚在直隸保定府定興縣遠游，師從定興縣理學大師鹿善繼、容城縣孫奇逢。曾著有《聖學心傳》，在其中闡發了認理尋樂的方法和要害。後來，因為對於理學只注重修煉心性而不能致用的特點深感不滿，於是放棄科舉仕途，轉而開始學習各種實用科學。

薛鳳祚曾經跟隨直隸滿城人魏文魁學習中國的傳統曆算，對於傳統曆算學研究頗深，並且一度主張傳統曆法。萬曆年間，薛鳳祚先受學於意大利傳教士羅雅谷。順治三年（一六四六），在南京結識了耶穌會士穆尼閣，從此以後改從西學。後

來又跟隨德國傳教士湯若望學習曆學，所學到的西法愈來愈精湛，其理解水平亦日趨提高。正如《四庫全書總目提要》中有：「順治中，穆尼閣寄寓江寧，喜與人談算術，而不招人入耶穌會，在彼教中號為篤實君子。鳳祚初從魏文魁游，主持舊法，後見穆尼閣，始改從西學，盡傳其術。」

順治五年（一六四八），薛鳳祚與穆尼閣譯成《天步真原》。據考，薛鳳祚翻譯這部書時，新法剛剛頒行，又由於中西文字輾轉才能相通，故詞旨未能盡暢。《天步真原》除了闡明日、月、五星的幾何模型方法之外，尤其注重日月交食的計算，把日月交食的計算與球面三角學結合起來。例如，其中的三幅弧三角圖分別是：一、已知北極出地和日距赤道度數以及時刻，求高弧；二、已知日距天頂度數和正午黃道度數以及黃道與子午圈相交之角，求黃道高弧交角；三、已知黃道高弧交角以及高下差，求東西、南北二差。最後還繪有日食食分一圖。梅文鼎曾經訂證其書，認為《天步真原》法與崇禎《新法曆書》有同有異，其似異而同者體現在，其中的布算之圖和對數之表，看上去與曆書迥別，實際上得數無二，並且進一步認為惟黃道春分二差則根數大異，必須經過實際測量才能判斷其精確程度。薛鳳祚等人譯成的《天步真原》在未修《數理精蘊》之前，和《崇禎曆書》可以互為補充，相得益彰，在中國學術界

起了重要的作用。

順治九年（一六五二），刊《天學會通》，薛鳳祚撰。這部書本穆尼閣《天步真原》而作，對於推算交食之法，總計有兩例：一是用積月積日，取實際的運行度數，逐次利用平面三角學、球面三角形理論比例，而求得食分時刻及方位；一是用立成表，按年月在同一時刻的度數，逐次檢取角度進行加減，最後求得食分時刻和方位。薛鳳祚的《天學會通》，主要利用表格進行計算，既簡捷又益加精密。梅文鼎訂注這部書時，認為其中的算例特點之一就是以西洋的六十進制法通為中國傳統的百分制，多從《授時曆》之法，實為使用；但對於其中以對數立算的方法不以為然，認為不如直接用乘法方便，認為乘法是正法。這些評價只能是一家之言，沒有得到後人更多的回應。

因為薛鳳祚曾經跟隨魏文魁學習中國傳統天文學，後又跟隨穆尼閣、湯若望、羅雅谷等學習西法，說明他能够匯集中西曆算的優點，通曉曆學之要害。薛鳳祚晚年隱居在家，潛心著述。康熙三年（一六六四），薛鳳祚綜合畢生所學，編成《曆學會通》五十六卷，其中正集十二卷，考驗二十八卷，致用十六卷。內容涉及天文、數學、醫藥、物理、水利、火器、兵法、樂律等。尤以介紹天文和數學為主。書中從概念、方

法角度進一步介紹了對數。由於《曆學會通》收錄了天文曆法方面最重要的實用知識，確實在一定程度上可與《崇禎曆書》(一六三一—一六三五)相提並論。據李儼研究，《曆學會通》構成相當複雜，不僅傳世版本多有差異^{〔一〕}，且在名目上容易與《天學會通》混淆^{〔二〕}。

康熙十五年(一六七六)，薛鳳祚被河道總督王光裕聘為幕僚，參與治理黃河和運河。薛鳳祚躬歷數千里，詳細陳述兩河利弊，對運河和黃河做了實地考察。撰成《兩河清彙》八卷，詳載兩河沿途河湖水諸目及黃河職官、夫役、道里之數和歷代治河成績。

薛鳳祚因研究中西曆算而為時人所稱道。《清史稿·疇人傳》將其列為首位，稱其「不愧為一代疇人之功首」，阮元亦稱「國初算學名家，南王北薛並稱」^{〔三〕}。清代曆算大家梅文鼎曾言「其能知西法復自成家者，獨北海薛儀甫、嘉禾王寅旭二家為

〔一〕 見《北京大學藏古籍善本書目》，北京：北京大學出版社一九九九年，頁二五一—二五二。

〔二〕 李儼，《中算史論叢》，北京：中國科學院一九五四年，頁二七七—二七九。

〔三〕 阮元，《疇人傳·薛鳳祚》。

盛」¹¹。一六七五年，後人輯錄成《薛氏遺書》，據考，《薛氏遺書》亦收入土星和木星的會合表，這是文藝復興時期星占學的核心內容。會合表的序言署名為康熙十四年（一六七五），表格內的時間則自堯二年一直排到康熙二年（一六六三）¹²。

穆尼閣（P. Nicolas Smogolenski），字德如，波蘭人，生於一六一一年。一六三五年進耶穌會，一六四六年抵中國，傳教於江南。其時，《時憲曆》業已頒行，成為清朝的曆法。對此，穆尼閣並不以為然。他對於第谷體系持批評態度，他曾對薛鳳祚等人明言：「今西法（指《崇禎曆書》）傳自第谷，本庸師，且人中土未有全本。」自一六四七年至一六五一年穆尼閣在福建協助艾儒略傳教，清軍入福建時，他們在建寧建陽瀕臨危境，後轉赴南京，其時寄寓江寧，在南京時授薛鳳祚天算學，著有《天步真原》，由薛鳳祚筆之。穆尼閣對於比利時蘭斯玻治（Philip von Lansberge，一五六一—一六三二）的學說情有獨鍾。蘭斯玻治是哥白尼學說的忠實捍衛者，一六三二

[11] 梅文鼎，《續學堂文鈔》卷五，《錫山友人曆算書跋》。

[12] 鐘鳴旦，《清初中國的歐洲星占學》，薛鳳祚與穆尼閣對卡爾達諾《托勒密（四書）評注》的漢譯，《自然科學史研究》二〇一〇年，第二九（三）期。

年，他依據日心地動說編著成《永恒天體運行表》(Tabulae Motuum Coelestium Petrusae)一書。穆尼閣來華之後，和薛鳳祚一起致力於編製新法，試圖與《崇禎曆書》一較高低，薛鳳祚也指出：「癸巳(一六五三)，予從穆尼閣先生著有《天步真原》，於其法多所更訂，始稱全璧。」^[1]

他們共同翻譯的還有《天學會通》。徐宗澤認為其中附在《天步真原》之後的《人命部》決非穆公所著。據考，一五五二年，意大利醫生和數學家卡爾達諾(Girolamo Cardano, 1501—1576)沿盧瓦爾河旅行至巴黎。他為托勒密的星占學著作《四書》寫出了一部評注。大約在一六五二年，薛鳳祚在南京與波蘭籍耶穌會士穆尼閣相遇，二人合作翻譯了卡爾達諾對托勒密《四書》的評注。

不久，清廷因為穆尼閣博學多才，擅長曆算，命他赴京，但他熱心於傳教。一六五五年以後至廣東，既而至海南島開教，旋赴肇慶，一六五六年九月十七日歿於是地。

本文援引《天步真原》文字，均根據北京大學圖書館藏清康熙刻本以及山東文

[1] 薛鳳祚，《新西法選要序》，見《曆學會通·考驗部·新西法選要》。

獻集成編纂委員會編《山東文獻集成》第二輯第二十三冊，其中《日食原理》輔以《四庫全書》本進行點校。

二、《天步真原》的內容

《天步真原》由穆尼閣撰，薛鳳祚輯，是二人共同完成的譯著，內容可分為兩大類。第一類包含十一個天文學文本，即《太陽太陰部》、《五星經緯部》、《經星部》、《日月食原理》、《曆法部》、《表上卷蒙求》、《表中卷蒙求》、《表下卷蒙求》、《表上卷》、《表中卷》、《表下卷》。據考，這些內容譯自蘭斯玻治的《永恒天體運行表》（一六三二）。蘭斯玻治是比利時的天文學家，哥白尼學說的擁護者，其天文表以日心地動理論為基礎編製而成〔1〕。

《永恒天體運行表》一書由四個部分組成：第一部分結合具體事例說明如何利用天文表進行日月五星位置和日月交食的計算；第二部分是天文表本身；第三部分主要闡述編制天文表所依據的天體運動模型，蘭斯玻治稱之為「實在的新天體運行理論」，亦即關於日月五星以及日月交食的基本理論；第四部分是大量的計算和

〔1〕 石雲裏，《天步真原》與哥白尼天文學在中國的早期傳播，《中國科技史料》二〇〇〇年，第一期。

觀測實例，以證明天文表的準確性及其所依據理論的正確性。

《天步真原》所包含的十一個文本與《永恒天體運行表》四部分的對應關係如下：

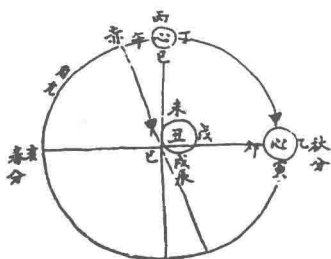
《太陽太陰部》、《五星經緯部》和《日月食原理》，這三方面對應於底本第三部分；

《經星部》取自底本第二部分中的一份近黃道恒星的星表；

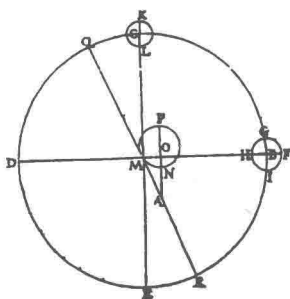
《表上卷蒙求》、《表中卷蒙求》、《表下卷蒙求》對應於底本的第一部分，僅簡略地介紹有關天文表的用法；

《表上卷》、《表中卷》、《表下卷》皆取自底本的第二部分，為日月五星及日月交食計算所必須的天文表。

由此可見，《天步真原》並不是對《永恒天體運行表》的直接對譯，而是摘譯並重作安排，即內容的排列順序和敘述的詳略均不相同。至於《永恒天體運行表》中所用的行星運動的幾何模型，與《天體運行論》中所用的並不相同，重要改變是，在具體計算中經常會對地球和太陽的位置進行一些調整，而且蘭斯玻治聲明這僅僅是出於幾何推導的方便。



圖一 《天步真原》太陽運動模型



圖二 《永恒天體運行表》太陽運動模型

如圖 1 中，大圓 BCDE 為太陽的偏心圓軌道，太陽在此軌道上作平運動，軌道中心 M(巳)沿小圓 PNMN 未(戊)運動，用以描述太陽相對於地球 Δ 的近點運動和中心差對太陽視運動的影響。此外，蘭斯玻治還按哥白尼的觀點引入了 EFGHI (乙卯寅)和 KJL(丙午己丁)兩個小圓，前者用以描述春秋分點的歲差變化，而後者用以描述黃赤交角和太陽遠地點的變化。《天步真原》中給出了模型各種參量值。以上二圖雖然存在個別細節的差異，但是它們之間的相似性却是顯而

易見的，由此說明，《天步真原》的太陽運動計算模型出自《永恒天體運行表》。通過對兩本書中的月亮和五星運動計算模型的比較研究，也可以得出相同的結論。

又據研究〔二〕，《天步真原》的土星運動計算模型如圖3，行星在大圓上運動，大圓的中心在小圓上運動，小圓的中心是偏離地球的某一點，地球固定不動，太陽在一個單獨的軌道（中圓）上繞地球運動。爲了方便比較，我們給出哥白尼在《天體運行論》中的相應示意圖如圖4。該圖中，行星沿小圓運動，小圓的中心在大圓上運動，大圓的中心爲偏離太陽的某一點，太陽固定不動，地球則在一個單獨的軌道（中圓）上繞太陽運行。該圖亦與《永恒天體運行表》的外行星運動計算模型基本相同，所不同的是，《天步真原》中的日地位置均被顛倒，各個行星運動模型中蘭斯玻治用於表示「地球軌道」的圓，在《天步真原》中被稱作「日行圈」。但是又根據對於土星幾何模型的細緻考察發現，土星的最終位置不是相對於圖中的

〔二〕 胡鐵珠，《曆學會通》中的宇宙模式，《自然科學史研究》一九九二，第三期。胡鐵珠，《曆學會通·正集》提要，見薄樹人主編：《中國科學技術典籍通彙·天文卷》第六冊，河南教育出版社，一九九八年，第六一七頁。