

科技文化：專 論

耶穌會士與哥白尼學說 在華的傳播

• 江曉原

引 言

明末耶穌會士來華，以傳播西方科學技術知識作為打入中國上層社會的手段，以幫助他們的傳教活動。在耶穌會士傳播的科學技術知識中，天文學知識最為重要。這是因為，在中國漫長封建社會中，天文曆法向來被視為王權得以確立的必要條件和象徵^①，而耶穌會士恰好獲得了運用他們的天文學知識為明廷修曆的機會。正是通過修曆，耶穌會士得以直接接觸中華帝國的最高統治者，並進入中國社會的上層，從而使他們的傳教事業一度站穩了腳跟。

對於耶穌會士在中國傳播西方天文學的動機，很多人士作過論述，認為是幫助傳教的一種手段，這基本上可以成為定論。然而，動機與效果並不是一回事。對於耶穌會士在中國傳播西方天文學的客觀效果，學者的看法很不一致，甚至是明顯對立的。雖然有人主張「由於他們的活動形成了中國與西方近代科學文化的早期接觸」^②，因而應該肯定他們的功績，但公開表達這種觀點的人相當少，因為在上個世紀的很長時期中，人們不大敢談論耶穌會士的功績。而更有影響的則是流行已久的「阻撓說」，其說認為：「正是由於耶穌會傳教士的阻撓，直到十九世紀初中國學者（阮元）還在托勒密體系與哥白尼體系之間徘徊」^③，並進而論定：「近代科學在中國當時未能正式出現，那阻力並不來自中國科學家這方面，而來自西方神學家那方面。」^④

本文通過考察有關史料和天文學發展史，重新評價明清之際耶穌會士在中國傳播西方天文學的歷史作用。指出：一、第谷 (Tycho Brahe) 體系當時比哥白尼 (Nicolaus Copernicus) 體系更精確，也比當時中國的傳統天文學優越，故湯若望 (Johann Adam Schall von Bell) 等人選擇這一體系有科學上的理由；二、耶穌

* 本文曾在「利瑪竇及四百年來之中西文化互動國際學術研討會」(香港，2001)上報告。

會士從未阻撓中國人接受哥白尼學說，相反還對哥白尼學說作了介紹和好評；三、第谷體系在客觀上也不會阻撓中國人接受哥白尼學說；四、天文學的基本方法，從希巴恰斯(Hipparchus)直至今日，一脈相承，而耶穌會士通過修撰《崇禎曆書》將這種方法介紹給了中國，這是他們最大的歷史功績，這一點以前一直被忽視了。

一 第谷體系在當時不失為先進

耶穌會士湯若望等人在編撰《崇禎曆書》時採用了第谷的宇宙體系而未採用哥白尼的日心說，通常被認為是「阻撓」了中國人接受日心說，因而其心可誅。為此我們有必要先考察第谷體系，看它在當時究竟是先進還是落後，然後再進而探討「阻撓說」能否成立。

這裏還需要注意的是，在評價一個歷史對象時，如果籠統地、不加推敲地使用「先進」或「落後」這類概念，很容易帶來混亂，而無助於問題之討論。因此我們必須從三個方面來考察第谷體系：

甲 「先進」與否因時間而異

哥白尼之《天體運行論》(*De Revolutionibus*)發表於1543年，今天我們從歷史角度來評價它，謂之先進，固無問題，但十六、十七世紀的歐洲學術界，對它是否也作如是觀？而且，當時學者之懷疑哥白尼日心說，並不是沒有科學上的理由。

日心地動之說，早在古希臘時代阿利斯塔克(Aristarchus)即已提出，但始終存在着兩條重大反對理由——哥白尼本人也未能駁倒這兩條反對理由。第一條，是觀測不到恆星的周年視差^⑤。這確實是事實。但要駁倒這條反對理由，只有將恆星周年視差觀測出來，而這要到十九世紀才由貝塞爾(Friedrich Wilhelm Bessel)辦到——1838年他公布了對恆星天鵝座61觀測到的周年視差^⑥。第二條理由被用來反對地球自轉，認為如果地球自轉，則垂直上拋物體的落地點應該偏西，而事實上並不如此。這也要等到十七世紀伽利略(Galileo Galilei)闡明運動相對性原理以及有了速度的向量合成之後才被駁倒。因此在耶穌會士修撰《崇禎曆書》時(1629-34)，哥白尼學說並未在理論上獲得勝利。當時歐洲天文學界的大部分人士對這一學說持懷疑態度，正在情理之中。

作為和本文論題密切相關的歷史背景，我們應該對當時歐洲天文學界有一個正確的了解。多年來一些非學術的宣傳品給公眾造成了這樣的錯覺：似乎當時除了哥白尼、伽利略、開普勒(Johannes Kepler)等幾人之外，歐洲就沒有其他值得一提的天文學家了。又因為羅馬教廷燒死了布魯諾(Giordano Bruno)(其實



《新至大論》封面

主要不是因為他宣傳日心說)、審判了伽利略,就將當時的情形簡單化地描述成「神學迫害科學」、「宗教與科學鬥爭」,並進而將當時的許多學術之爭都附會到這種「鬥爭」模式中去^⑦。實際上,當時歐洲還有許多天文學家,其中名聲大、地位高者大有其人,正是這些天文學家、天文學教授組成了當時的歐洲天文學界。其中有不少是教會人士(哥白尼本人也是神職人員),參與在華修曆的耶穌會士如湯若望、鄧玉函(Johann Terrenz Schreck)等人皆是此界中人——鄧玉函且與伽利略、開普勒皆有很好的私交。伽利略、開普勒等人率先接受日心說,固屬出乎其類,拔乎其萃,足證其偉大,但這並不能成為當時懷疑日心說的人士「反動」、「腐朽」的證據。

第谷就是日心說的懷疑者之一。他提出自己的宇宙新體系(*De Mundi*, 1588),試圖折衷日心與地心兩家。儘管伽利略、開普勒不贊成其說,但在當時和此後一段時間裏,第谷體系還是獲得了相當一部分天文學家的支持。比如賴默斯(Nicolaus Reymers)的著作(*Ursi Dithmarsii Fundamentum astronomicum*, 1588),其中的宇宙體系幾乎和第谷的一樣,第谷還為此與他

產生了發明權之爭。又如丹麥宮廷的「首席數學教授」、哥本哈根大學教授朗高蒙田納斯(Christian Severin Longomontanus)的著作《丹麥天文學》(*Astronomia Danica*, 1622)也是採用第谷體系的。直到里喬利(Giovanni Battista Riccioli)雄心勃勃的巨著《新至大論》(*New Almagest*, 1651),仍主張第谷學術優於哥白尼學說。該書封面畫因生動反映了作者這一觀點而流傳甚廣:司天女神正手執天秤衡量第谷與哥白尼體系——天秤的傾斜表明第谷體系更重,而托勒密(Claudius Ptolemy)體系則已被委棄於女神腳下。

乙 「先進」與否因判據而異

當時許多歐洲天文學家認為第谷體系足以與哥白尼體系並駕齊驅甚至更為優越,除了上述兩條關於日心說的反對理由之外,是有他們的判斷依據的。他

們當時的判斷依據是否和我們今日所用的相同，這一點對於本文的論題至關重要——先前許多討論都是因為忽視了這一點而陷於混亂。

我們今日認為哥白尼體系「先進」，主要是用「接近宇宙真實情況」這一判據。但是這一判據只有我們今日才能用，因為現在我們對宇宙的了解已經大大超越了前人，我們將今日所知之太陽系情況定義為真實，回頭看前人足跡，誰較接近，則謂之先進。而當時人們對日心還是地心尚在爭論不休，尚未有一個公認的「標準模型」，如何能使用這條判據？

現代學者喜用的另一個判據，是「簡潔」。但這一判據其實對哥白尼體系並不十分有利。多年來許多普及讀物給人們造成這樣的印象：托勒密體系要用到本輪、均輪數十個之多，而哥白尼日心體系則非常簡潔。許多讀物上轉載了哥白尼表示日心體系的那張圖^⑧。那張圖確實非常簡潔，然而那只是一張示意圖，並不能用它來計算任何具體天象。類似的圖托勒密體系也有，一套十多個同心圓，豈不比哥白尼體系更加簡潔^⑨？而實際情況是，哥白尼要描述天體的具體位置時，仍不得不使用本輪和偏心圓——地球需要用三個，月球四個，水星七個，金星、火星、木星、土星各五個，共計34個之多^⑩。這雖比托勒密體系的79個圓少了一些，但也沒有數量級上的差別。而且，哥白尼是個「比托勒密本人更加正統的『本輪主義者』」^⑪。

這裏需要附帶說一句，「簡潔」並不是一個科學的判據，因為它是以「自然規律是簡潔的」為前提，而這無疑是一個先驗的觀念——事實上我們根本無法排除自然規律不簡潔的可能性。

第三個判據，是從古希臘天文學開始一脈相承，直到今天仍然有效的，即「對新天象的解釋能力」。1610年伽利略發表他用望遠鏡觀測天象所獲得的六條新發現，其中有兩條對當時的各家宇宙體系提出了嚴峻挑戰。當時歐洲的宇宙體系主要有如下四家：一、1543年問世的哥白尼日心體系；二、1588年問世的第谷準地心體系；三、當時尚未退出歷史舞台的托勒密地心體系；四、當時仍然維持着羅馬教會官方哲學中「標準天文學」地位的亞里斯多德「水晶球」地心體系^⑫。伽利略發現了金星有位相（即如月亮那樣有圓缺），這一事實對上列後兩種體系構成了致命打擊，因為在這兩種體系中根本無法解釋金星位相。但是哥白尼和第谷的體系則都能夠圓滿解釋金星位相。所以在「對新天象的解釋能力」這條判據之下，第谷仍能與哥白尼平分秋色。

最後是第四個判據，也是天文學家最為重視的判據，即「推算出來的天象與實測吻合」。此一判據古今中外皆然，明清之際中國天文學家則習慣於以一個字表達之，曰「密」，即計算天象與實測天象之間的密合程度。然而恰恰是這一最為重要的判據，對哥白尼體系大為不利，而對第谷體系極為有利。

那時歐洲天文學家通常根據自己所採用的體系編算並出版星曆表。這種表給出日、月和五大行星在各個時刻的位置，以及其他一些天象的時刻和方位。天文學界同行可以用自己的實測來檢驗這些表的精確程度，從而評價各表所依據之宇

宙體系的優劣。哥白尼的原始星曆表身後由賴因霍爾德 (Erasmus Reinhold) 加以修訂增補之後出版，即 *Tabulae Prutenicae* (1551)，雖較前人之表有所改進，但精度還達不到角分的數量級——事實上，哥白尼對「密」的要求很低，他曾對弟子雷蒂庫斯 (Rheticus) 表示，理論值與實測值之間的誤差只要不大於10'，他即滿意^⑩。

而第谷生前即以擅長觀測享有盛譽，其精度前無古人，達到前望遠鏡時代的觀測精度最高峰。例如，他推算火星位置，黃經誤差小於2'；他的太陽運動表誤差不超過20"，而此前各星曆表 (包括哥白尼的在內) 的誤差皆有15'-20'之多^⑪。行星方面誤差更嚴重，直到1,600年左右，根據哥白尼理論編算的行星運動表仍有4°-5°的巨大誤差，故從「密」這一判據來看，第谷體系明顯優於哥白尼體系，這正是當時不少歐洲學者贊成第谷體系的原因。

特別值得注意的是，以「密」定曆法——也即中國的數理天文學方法——的優劣，也是中國天學自古以來的傳統。耶穌會士既想說服中國人承認西方天文學優越，他們當然最好是拿出在當時中國人的判據下為優的東西來給中國人。這東西在當時不能是別的，只能是第谷體系。

丙 第谷體系相對於中國傳統方法的先進性

不少人云亦云的文章都說，當時耶穌會士所介紹的以第谷體系為基礎的西方天文學是「陳舊落後」的。但是「先進」和「落後」都是有時間性的，第谷體系以今視之固為落後，但是和當時中國傳統的天文學方法相比，究竟是先進還是落後，只有對有關史料進行考察之後才能下結論。

《明史·曆志一》中，載有當時天文學上「中法」和「西法」直接較量的史料八條，包括日蝕、月蝕、行星運動三個方面。它們分別是：1629年，日蝕；1631年，月蝕；1634年，木星運動；1635年，水星及木星運動；1635年，木星、火星及月亮位置；1636年，月蝕；1637年，日蝕；1643年，日蝕。這八次較量都是完全以「密」為判據的——雙方預先公布各自推算的未來天象，屆時由各地觀測的結果來衡量誰的推算準確。對於此八條珍貴史料，筆者先前已經逐一作過考證。這八次較量的結果竟是八比零——中國的傳統天文學方法「全軍覆沒」，八次都遠不及「西法」準確。其中三次發生於《崇禎曆書》編成之前，五次發生於編成並「進呈御覽」之後。到第七次時，崇禎帝「已深知西法之密」。最後一次較量的結果使他下了決心，「詔西法果密」，下令頒行天下。可惜此時明朝的末日已經來臨，詔令也無法實施了^⑫。

而且必須強調指出，能夠顯示「中法」優於「西法」的材料，在《明史·曆志》中一條也沒有！這就有力地表明：當時耶穌會士和徐光啟、李天經等人所掌握的、以第谷體系為基礎的西方天文學方法，明顯遠較中國傳統方法先進。這當然是以「密」為判據的——值得注意，即使是反對西法的保守派如冷守忠、魏文魁等人，也完全贊成以「密」為判據來定優劣，所以才屢屢和對手一同去進行實測檢驗。

多次實測檢驗無一例外皆為西法優勝，這就不是偶然的了。李約瑟 (Joseph Needham) 認為，當時耶穌會士所持西方天文學有以下六點較中國先進^⑩：一、交食預報；二、以幾何方法描述行星運動；三、幾何學在日晷、星盤及測量上之應用；四、地圓概念和球面坐標方法；五、新代數學和計算方法、計算工具；六、儀器製造。這是頗為全面的歸納。

這裏還有一個問題需要略加討論。當年王錫闡對於中法之負於西法不服，謂：「舊法之屈於西學也，非法之不若也，以甄明法意之無其人也。」^⑪堅持認為中國傳統方法並不比西方的差，只是掌握運用未得其人，潛力尚未充分發揮，這才屈於西法。其說很容易從感情上在後世乃至當代獲得贊成者，然而無情的歷史事實是，西方天文學引入之後，中國學者競相學習，再也沒有人如王錫闡所希望的那樣以「甄明法意」為己任了。王錫闡本人是進行這種努力的最後一人，他的《曉庵新法》凝聚了他的心血，寄託了他的希望，然而並不成功^⑫。再往後，現代形態的西方天文學全面植入中土，連中土的「法意」也成為歷史陳迹，當然更不可能證明中法會有多少「潛力」——中醫在西醫大舉進入後，至今保持生命力，可以證明它確實有潛力；而如今全世界都只有同一種天文學在實際運作，恐怕只能說明，眾多古老文明中的傳統天學，還沒有任何一個具有能與西方天文學相頡頏的潛力。

二 「阻撓說」完全不能成立

這裏要討論的「阻撓」，暫時僅限於天文學，即耶穌會士是否曾阻撓中國人接受哥白尼學說，乃至阻撓中國人接受近代天文學。至於本文後面的結論能否從「近代天文學」推廣至「近代科學」，茲事體大，非本文所擬論述。

為了方便讀者掌握本文討論的線索，這裏只需簡單列出一個大事年表，就可以看出羅馬教廷對哥白尼學說態度之變化。

1543年，《天體運行論》出版。

1616年，伽利略受到宗教裁判所「訓誡」，警告他不得持有、傳播和捍衛日心說，只許將日心說視為假說，而不能視為真實的理論。《天體運行論》被列入《禁書目錄》。

1633年，伽利略受到宗教裁判所審判，判處終身監禁，其著作《關於托勒密和哥白尼兩大世界體系的對話》被列入《禁書目錄》。

1728年，布拉德萊 (James Bradley) 發現光行差，構成對日心地動學說的有力證據。

1757年，羅馬教廷取消對哥白尼日心學說的禁令。

1760年，耶穌會士蔣友仁 (Michael Benoist) 向乾隆帝獻《坤輿全圖》，正面介紹了哥白尼日心學說。

1799年，阮元在《地球圖說》序中激烈攻擊哥白尼日心學說。

1822年，《關於托勒密和哥白尼兩大世界體系的對話》被從《禁書目錄》中刪去。其實在此之前該書早已在歐洲廣泛流傳。

流行多年的「阻撓說」，其思路其實頗為簡單，可以歸納成一個三段論：

大前提：羅馬教廷仇視和害怕哥白尼學說（燒死布魯諾，審判伽利略）

小前提：來華耶穌會士是羅馬教廷的忠實助手

結 論：來華耶穌會士仇視和害怕哥白尼學說

根據這個思路，某些學者認定，耶穌會士必定阻撓中國人接受哥白尼學說。

其實，來華耶穌會士在對待哥白尼學說的態度上，並不像有些人士想當然所臆斷的那樣，和審判伽利略時的羅馬教廷完全一致。早期來華耶穌會士中，至少有三位與在中國傳播哥白尼學說有關^⑨：

第一位是卜彌格 (Michael Boym)。他在1646年將一套開普勒編的《魯道夫星表》(*Rudolphine Tables*)轉送到北京(《北堂書目第1902號》)，熱情稱讚此書「在計算日全蝕、偏食和天體運動方面是獨一無二的、最好的」^⑩。該書是開普勒違背了第谷的意願而按照哥白尼體系編成的，其中大量採用了第谷的觀測成果，是當時最好的星表。

第二位是穆尼閣 (Nicholas Smogulecki)。他曾在南京傳播哥白尼學說。這件事在國內不少讀物中還被編造成繪聲繪色的故事，流傳甚廣。

第三位是祁維材 (Wenceslaus Kirwitzer)。他「肯定是一個哥白尼主義者」^⑪，可惜在1626年短命而亡。

上述三人都是耶穌會士，而且發生的事又都在羅馬教廷「訓誡」伽利略並頒布包括《天體運行論》在內的《禁書目錄》(1616)之後。穆尼閣傳播哥白尼學說更在教廷審判伽利略(1632)之後。這足以證明來華耶穌會士中在此問題上並不是與教廷完全一致的。

此外，布拉德萊在1728年發現光行差，成為對日心地動學說的有力證據，教廷在1757年取消了对哥白尼學說的禁令，於是法國傳教士蔣友仁在1760年藉向乾隆帝獻《坤輿全圖》之機，介紹了哥白尼學說。在了解了以上歷史背景後，我們再回到本文議題。

甲 《崇禎曆書》對哥白尼學說的介紹和評價

我們再來看參與修撰《崇禎曆書》的幾位耶穌會士對哥白尼學說的態度。

參加這一工作的耶穌會士共有湯若望、鄧玉函、龍華民 (Nicolaus Longobardi)、羅雅谷 (Jacobus Rho) 四人。清軍入關後，湯若望將《崇禎曆書》略加增刪改動，呈獻清廷，以《西洋新法曆書》之名頒行。故此書之最後刪訂者為湯若望。

《天體運行論》是修撰《崇禎曆書》時最重要的參考書之一^⑫。湯若望等人大量引用《天體運行論》中的材料，共計譯用了原書的11章，引用了哥白尼所作

27項觀測記錄中的17項²⁰。更重要的是，他們還介紹和述評了哥白尼在天文學史上的地位及《天體運行論》的內容。這時哥白尼學說問世還不到一個世紀，耶穌會士在遠東對此所發表的述評，無疑是天文學史上的珍貴史料，有必要特別提出來討論。

《西洋新法曆書·新法曆引》中云：

茲惟新法，悉本之西洋治曆名家曰多祿某（按即托勒密）、曰亞而封所（按即 Alfonso X²¹）、曰歌白泥（按即哥白尼）、曰第穀（按即第谷）四人者。蓋西國之於曆學，師傳曹習，人自為家，而是四家者，首為後學之所推重，著述既繁，測驗益密，立法致用，俱臻至極。

這裏將哥白尼列為四大名家之一，給以很高的評價，而且指出他的學說已經成為歐洲最有影響的幾家天文學說之一。這樣的判斷是實事求是、恰如其分的。所謂「俱臻至極」，當然是指四家在各自的時代臻於至極，這也是符合實際情況的。《西洋新法曆書·曆法西傳》中云：「有歌白泥驗多祿某法雖全備，微欠曉明，乃別作新圖，著書六卷。」接着依次簡述了《天體運行論》六卷的大致內容。這裏雖未談到日心說，但是：一、指出了托勒密體系「微欠曉明」，有不及日心說之處。二、指出了哥白尼有一個新的宇宙體系，即「別作新圖」（按照《西洋新法曆書》體例，各宇宙體系皆謂之「圖」）。三、指出了日心說所在的《天體運行論》，即「著書六卷」。《西洋新法曆書·五緯曆指一》中則直接介紹了日心地動說中的重要內容：

今在地面以上見諸星左行，亦非星之本行，蓋星無晝夜一周之行，而地及氣火通為一球自西徂東，日一周耳。如人行船，見岸樹等，不覺己行而覺岸行；地以上人見諸星之西行，理亦如此。是則以地之一行免天上之多行，以地之小周免天上之大周也。

這段話幾乎就是直接譯自《天體運行論》第一卷第八章²²，用地球自轉來說明天球的周日視運動。這是日心地動學說中的重要內容，很值得注意，儘管隨後作者表示他們贊同的是另一種解釋²³。

《西洋新法曆書》是由湯若望定稿的，時間在1645年，已在教廷宣布《天體運行論》為禁書和審判伽利略之後。作為一個耶穌會士，他能夠這樣介紹和評述哥白尼以及《天體運行論》，已屬難能可貴。他和另外三位耶穌會士在《崇禎曆書》中大量譯用《天體運行論》中的內容，也同樣是值得稱道的。

乙 來華耶穌會士是否進行了阻撓？

現在我們可以在歷史事實的基礎上來討論這個問題了：來華耶穌會士是否曾阻撓中國人接受哥白尼學說？答案顯然是否定的。

要是湯若望等人真的像某些人想當然的那樣對哥白尼學說「恨得要死，怕得要命」，那他們完全可以在《崇禎曆書》中絕口不提哥白尼學說，為何要既介紹其人，又介紹其書及地動學說？引用哥白尼的觀測記錄，即使從技術角度來說有其必要，那也完全可以不提他的著作和「新圖」，更無必要將他列為四大名家之一，使之可以與托勒密和第谷分庭抗禮。而且，在一百多卷的《崇禎曆書》和《西洋新法曆書》中，除了上述「實非正解」，再沒有一句否定哥白尼學說的話。

所以，我們可以很有把握地指出，湯若望等來華耶穌會士不僅沒有阻撓中國人接受哥白尼學說，相反還向中國人介紹了這一學說的某些重要部分，給了這一學說很高評價，對中國人了解、接受這一學說起了促進作用——儘管在程度上還是有限的。而且，在對待哥白尼學說的態度上，來華耶穌會士和羅馬教廷並非完全一致。

丙 第谷體系在客觀上是否能產生阻撓作用？

第谷體系當然不是他閉門造車杜撰出來的，而是他根據多年的天文觀測——他的觀測精度冠絕當時——精心構造的。這一體系力求能夠解釋以往所有的實測天象，又能通過數學演繹預言未來天象，並且能夠經得起實測檢驗。事實上，托勒密、哥白尼、第谷、開普勒乃至牛頓的體系全都是根據上述原則構造。而且，這一原則依舊指導着今天的天文學。今天的天文學，其基本方法仍是通過實測建立模型——在古希臘是幾何的，牛頓以後則是物理的；也不限於宇宙模型，比如還有恆星演化模型等。然後用這模型演繹出未來天象，再以實測檢驗之。合則暫時認為模型成功，不合則修改模型，如此重複不已，直至成功。當代著名天文學家丹容 (A. Danjon) 對此說得非常透徹^②：

自古希臘的希巴恰斯以來兩千多年，天文學的方法並沒有甚麼改變。

不少人認為，耶穌會士在中國傳播的是「托勒密和第谷的唯心主義體系」^③，或「托勒密的神學體系」^④，這至少是人云亦云的說法，源於對天文學及其歷史的無知。

這裏涉及中西天文學傳統中的兩個重大差異。

首先是對天象的描述方法。中國自古使用代數學方法，通過近似公式——在本質上與巴比倫的周期公式相同——去描述天體運動。西方則至少從古希臘的歐多克斯 (Eudoxus)、希巴恰斯、托勒密以下，一脈相承，都用幾何模型方法。證明這兩種方法的優劣不是本文的任務 (儘管結論是顯而易見的，畢竟中國傳統方法未能產生出現代天文學)，但從《崇禎曆書》修成以後，幾何模型方法——即所謂西法——確實風靡了中國天文學界。中國學者認為西法的一個重

要優越性，是可以提供對天象的解釋，而這種解釋是中國傳統方法所不能提供的。對此，李之藻1613年在向朝廷推薦耶穌會士時說得非常明白^⑩：

其所論天文曆數，有中國昔賢所未及者。不徒論其度數，又能明其所以然之理。

而明顯的事實是，這種用幾何模型描述天象的方法，在托勒密、哥白尼、第谷等人手裏沒有任何區別。因此從方法上來說，第谷體系不可能妨礙中國人接受哥白尼學說。

其次是宇宙模型問題。眾多的本輪、均輪偏心圓固然只是為了方便計算而假設的，並非實有其物，托勒密、哥白尼、第谷等人對此皆無異議，不少中國學者（包括阮元在內）也都明白這一點。但對於地心或日心這種模型的大結構，各家都認為是反映了宇宙真實情況的。而此種宇宙模型，在中國傳統天文學中毫無用處，也從未產生過。因此哥白尼的日心模型也好，托勒密的地心體系也好，第谷的折衷體系也好，對中國學者來說都是外來的新事物，而它們在作為宇宙模型這一點上又是一致的，有甚麼理由認為中國學者接受了第谷體系之後就會妨礙接受哥白尼學說呢？難道中國學者都是先入為主、不會思考之人，以致一旦接受了某種外來之說，就會一味盲從、從此拒絕一切別的更好的學說？

再次是歐洲天文學史所能提供的旁證。眾所周知，自托勒密以後一千數百年間，幾乎所有西方天文學家，包括中世紀的阿拉伯天文學家，乃至哥白尼、第谷、開普勒等偉大天文學家，無一不是從托勒密的天文學巨著《至大論》中汲取了極其豐富的養料——在這一千數百年間，《至大論》就是天文學的《聖經》。與此相仿，開普勒也從第谷的工作中獲得營養。托勒密、第谷體系在歐洲為哥白尼、開普勒提供了養料，成為他們前進的階石，難道到了中國就偏偏會成為人們接受後者的障礙？

丁 是阮元在阻撓中國人接受日心說

阮元直到十八、十九世紀之交仍堅決反對日心說。他又是乾嘉學派中的重要人物，對當時的中國學術界有相當大的影響，他之不接受日心說，被認為是耶穌會士「阻撓」之故，成為「阻撓說」的重要例證之一。而事實上這種說法是很難站得住腳的。

1760年耶穌會士蔣友仁向乾隆帝獻《坤輿全圖》，其解說文字中明確主張哥白尼學說是唯一正確的。此圖雖藏於深宮，一般學者無由得見，但後來由錢大昕潤色，將圖中解說文字以《地球圖說》的書名出版（1799）。阮元為此書作了序。阮元完全了解蔣友仁對哥白尼學說的全面介紹，然而真理的力量竟未能征

服阮元使他接受日心說。阮元恰恰是從耶穌會士那裏知道哥白尼日心說的，他自己拒不接受，怎麼能歸罪於耶穌會士的「阻撓」呢？

遍查《崇禎曆書》、《西洋新法曆書》以及明清之際來華耶穌會士撰寫的其他重要天文著作，除了前述「實非正解」一語，幾乎找不到有甚麼攻擊詆毀哥白尼學說的話語。而恰恰是阮元，不止一次攻擊、否定哥白尼的日心學說，例如他曾這樣評價日心說：「上下易位，動靜倒置，則離經畔道，不可為訓，固未有若是其甚焉者也。」^⑩所以，要說有誰曾經阻撓中國人接受哥白尼學說的話，那決不是耶穌會士，而是「經筵講官南書房行走戶部左侍郎兼管國子監算學」阮元^⑪！

三 耶穌會士的歷史功績

通過上面的討論不難看出：第一，第谷體系在當時比哥白尼體系更「密」，因此耶穌會士不可能、也無必要用這個比較優越的體系來「阻撓」在當時看來還不那麼優越的哥白尼體系，而且在客觀上也做不到這一點。

第二，湯若望等人不僅不仇視哥白尼學說，事實上還向中國學者作了介紹和積極評價。

第三，最終向中國全面介紹哥白尼學說的仍是耶穌會士。

第四，如果說介紹了第谷體系，而未全面介紹哥白尼體系，就是「阻撓」中國人接受後者，那麼乾脆任何體系都不介紹又算甚麼？恐怕反而不是阻撓了？

因此，「阻撓說」是一個在史料上既得不到任何支持，在邏輯上又非常混亂，純屬「想當然耳」的、蠻不講理的主觀臆斷之說。

在評價耶穌會士向中國人傳播西方天文學的歷史功過時，他們是否阻撓中國人接受哥白尼學說僅僅是一個方面。另一個方面是，耶穌會士是否只拿西方天文學中那些「陳舊落後」的內容來欺哄中國人？答案也是否定的。第谷體系在當時並不落後，耶穌會士選擇它有科學上的理由，已見前述。此外，耶穌會士還曾將歐洲當時非常新穎的天文學成果介紹進來。例如，《崇禎曆書》和《西洋新法曆書》中介紹了不少伽利略、開普勒等人的天文學工作。又如，伽利略用望遠鏡作天文觀測獲得的新發現發表於1609年 (*Sidereus Nuntius*)，僅六年之後，來華耶穌會士陽瑪諾 (Emanuel Diaz) 的中文著作《天問略》中已經對此作了介紹。再如望遠鏡，1626年湯若望的中文著作《遠鏡說》一書已經詳細論及其安裝、使用和保養等事項。而至遲到1633年，徐光啟、李天經先後領導的曆局中已經裝備此物用於天象觀測，上距伽利略首次公布他的新發現不過二十餘年，這在當時應該算是非常快的交流速度了。

其實，耶穌會士向中國人介紹當時歐洲新的科學成果，本來是很容易理解的，因為他們試圖用這些科學成果打動中國學者，獲得中國學者的尊重，從而

打開進入中國上層社會的道路。靠陳貨是辦不到這一點的，因為當時中國傳統天文學畢竟仍有相當的水平。

但是，在評價耶穌會士傳播西方天文學的功過時，最重要的一點通常都被忽略了。而忽略了這一點，要想得到正確公允的評價是不可能的。

前面已經指出，天文學的基本方法從古希臘到今天是一脈相承的。因此以西方天文學方法為基礎的《崇禎曆書》（《西洋新法曆書》）是中國天文學從傳統向現代演變，走上世界天文學共同軌道的轉捩點。而這部「西方古典天文學百科全書」在中國的廣泛傳播，和耶穌會士在清朝欽天監二百年的工作，無疑為這一演變作出了貢獻——這一演變如今早已經完成。

明乎此，就不難看清，要正確評價耶穌會士在中國傳播西方天文學的功過，不能一味糾纏於中國學者接受哥白尼學說之遲早，卻不對天文學發展的歷史進行考察和理解。因為問題的關鍵並不在於中國人接受哥白尼學說之遲早（況且我們今天已經知道這一體系遠非宇宙的真實情況，只是人類探索宇宙的漫長階梯中的一級而已），而在於認識到，耶穌會士將西方天文學的基本方法和精神介紹給了中國學者，而且這種方法和精神與現代天文學是共同的。無論是用第谷體系還是用哥白尼體系——哪怕就是用托勒密的地心體系，甚至利瑪竇《乾坤體義》中的水晶球體系，都能產生同樣的效果！

故本文的結論是：明清之際耶穌會士在中國傳播西方天文學，在客觀上完全是有功無過。他們的功績在於，使中國在十七世紀初即得以了解最終成長為現代天文學的西方天文學，並促進了中國傳統天學向現代天文學的演變，開始使中國走入世界天文學的共同軌道。

註釋

① 關於此一結論之詳細論證，請參閱以下兩書：江曉原：《天學真原》（瀋陽：遼寧教育出版社，1992；台北：洪葉文化事業有限公司，1995）；江曉原：《天學外史》（上海：上海人民出版社，1999）。

② 例如林健：〈西方近代科學傳來後的一場鬥爭〉，《歷史研究》，1980-2。

③④ 何兆武、何高濟：〈中譯本序言〉，載利瑪竇（Matteo Ricci）、金尼閣（Nicolas Trigault）著，何高濟、王遵仲、李申譯：《利瑪竇中國札記》（北京：中華書局，1983），頁20；21。

④ 何兆武：〈略論徐光啟在中國思想史上的地位〉，《哲學研究》，1983-7。

⑤ Nicolaus Copernicus, *Commentariolus*, see *Three Copernican Treatises*, trans. Edward Rosen (New York: Dover, 1959).

⑥ 布拉德萊（James Bradley）發現了恆星的周年光行差，作為地球繞日公轉的證據，和恆星周年視差同樣有力，但那也是1728年之事了。

⑦ 這種模式先前曾在蘇聯的一些讀物中流行，後來在50年代被中國的普及讀物廣泛採用，而一個人少年時代所接受的觀念，往往會根深柢固地留在頭腦中，結果許多當代作者就依舊重複着上述模式。

- ⑧ 該圖的手稿影印件可見Noel M. Swerdlow, Otto Neugebauer, *Mathematical Astronomy in Copernicus' De Revolutionibus* (New York: Springer-Verlag, 1984), 572。
- ⑨⑩⑪⑬ Arthur Berry, *A Short History of Astronomy* (New York: Dover, 1961), 89; 121; 123; 128.
- ⑫ 關於「水晶球」體系，請見江曉原：〈天文學史上的水晶球體系〉，《天文學報》，28卷4期(1987)。
- ⑭ John L. E. Dreyer, *Tycho Brahe* (Edinburgh: Adam and Charles Black, 1890), 334.
- ⑮ 請見江曉原：〈第谷(Tycho)天文體系的先進性問題〉，《自然辯證法通訊》，11卷1期(1989)。
- ⑯⑰ 李約瑟：《中國科學技術史》，第4卷(北京：科學出版社，1975)，頁641-43；665-66。
- ⑱ 王錫闡：〈曆策〉，載阮元編：《疇人傳》，卷三十五(上海：商務印書館，1935)，頁438。
- ⑳ 參見江曉原：〈王錫闡和他的「曉庵新法」〉，《中國科技史料》，9卷1期(1986)。
- ㉑㉒ Pasquale M. d'Elia, *Galileo in China* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1960), 53; 25-28.
- ㉓ 耶穌會士攜來中國使用的《天體運行論》至少有兩種版本：1566年版及1617年版，分別編為《北堂書目》第1385號及1384號。見 *Catalogue of the Pei-tang Library* (Peking, 1949), 401。
- ㉔ 江曉原：〈明清之際西方天文學在中國的傳播及其影響〉，博士學位論文(北京，1988年5月)，頁40。
- ㉕ 萊昂和卡斯提爾的國王(1223-84)，通常譯為阿爾方索十世。當時風行歐洲的《阿爾方索星表》和另一部天文學著作都歸在他名下，故竟得與另三人並列。
- ㉖ Nicolaus Copernicus, *De Revolutionibus*, *Great Books of the Western World*, vol. 16 (Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1980), 519.
- ㉗ 「然古今諸士，又以為實非正解」——他們的「正解」，自然就是第谷體系。
- ㉘ 丹容(A. Danjon)著，李珩譯：《球面天文學和天體力學引論》(北京：科學出版社，1980)，頁3。
- ㉙ 辛可：《哥白尼和日心說》(上海：上海人民出版社，1973)，頁62。
- ㉚ 張廷玉等撰：《明史·曆志一》(北京：中華書局，1974)，頁529。
- ㉛ 阮元編：《疇人傳》，卷四十六，頁610。
- ㉜ 阮元享壽頗高，他在1799年編撰《疇人傳》時明確排拒哥白尼學說，但是四十餘年之後，在《續疇人傳》序中，他似乎轉而贊成地動之說了，但此時他又陷入另一種荒謬之中：「元且思張平子有地動儀，其器不傳，舊說以為能知地震，非也。元竊以為此地動天不動之儀也。然則蔣友仁之謂地動，或本於此，或為暗合，未可知也。」將漢代張衡的候風地動儀猜測為演示哥白尼式宇宙模型的儀器，未免太奇情異想矣。

江曉原 上海交通大學教授，科學史與科學哲學系主任。主要從事科學史、文化史研究。