

格物叢書

中國天文史話

明文書局印行



中國天文史話

明文書局印行

075 中國天文史話

中華民國七十二年七月初版

出版者：明文書局股份有限公司

發行人：李 潤 海

發行所：明文書局股份有限公司

臺北市重慶南路二段21號11樓之5

電話：3951396・3419805

郵撥：一四三六七八號

行政院新聞局局版台字一九九三號

定價：新台幣壹佰貳拾元整 平裝一冊

版權所有・翻印必究

前 言

天文學在人們日常生活中的重要性，也許越在古代越看得清楚。現在，每到秋冬之交，天氣漸冷時，沒有人會擔心天氣一直冷下去以致没法生活，夏天也不會有人擔心熱浪將一再加強直到把所有的人都熱死。可是，在遙遠的古代，天文學知識越是貧乏，諸如此類的問題就越是擾亂著人們寧靜的心靈。

天文學是游牧民族和農業民族絕對需要的知識，可以說從新石器時代開始，天文學知識就逐漸積累起來。生活在世界上各文明發祥地的原始人類，他們還不可能有什麼交往，却面對著相同的太陽、月亮、星星，經歷著相同的一月大約三十天，一年大約三百六十五天，然而由於各自的習慣不同，如埃及人觀察天狼星和尼羅河的泛濫，中國人觀察北斗柄的旋轉和參商星的出沒，因而逐漸形成了各有特色的古代天文學系統。

我國古代天文學系統具有如下不同于世界其他文明中心的主要特色：

第一、曆法的編算帶動了整個天文學的發展。我國古代曆法不像西方曆法那樣僅僅包括曆日的安排，它還有太陽、月亮的轉動、日月食推算、五大行星出沒、各節氣晷景長短及每月南中天星象等內容，實際上它是一個天文年曆。這樣編制曆法，需要以對天文學各方面進行研究為基礎。在我國，頒曆權作為皇權的象徵，歷代頻繁地改曆，致使我國古曆

多達一百種以上。

第二、把代數學方法作為處理天文數據的基本計算方法。太陽、月亮、五大行星的位置推算都跟西方的幾何學方法完全兩樣。

第三、地心單層球概念為我國古代天地結構體系，認為天地都在一層球壳上運動。這同亞里斯多德的多層水晶球模型——天體在不同層球上運動——以及後來的本輪、均輪系統都不同。

第四、我國古代以自己的意識形態觀念給星空分區和恒星命名，恒星的名字組成了一個等級森嚴的國家，而西方流行的以古希臘神話故事為基礎的星空分劃和命名法，多為動物和神仙。自古以來就已發現的五大行星，我國給以辰星（水星）、太白（金星）、熒惑（火星）、歲星（木星）、鎮（填）星（土星）的名稱；而西方則把神話故事中商神、愛神、戰神、主神、農神的名字給與它們。

第五、我國自古採用 $365\frac{1}{4}$ 度的周天分劃制度，西方通用 360° 制。

第六、我國古代天文儀器結構、恒星位置測量均以赤道式坐標系統為主，西方採用以黃道平面為基本平面的黃道坐標系統。

第七、我國古代全天恒星計數以陳卓的 283 官 1464 星為長期定型之數，分屬於三垣二十八宿三十一個天區。西方中世紀以前一直托勒玫的 1022 星為定數，分屬於幾十個星座。

第八、我國古曆以陰陽合曆為其傳統，創立了二十四節氣這一密切結合農業的系統，為全世界所獨有。

第九、我國占星術的哲學觀點以陰陽、五行、分野、天人感應等為基礎，帶有明顯的東方色彩。

第十、我國古代天文學家注重實際，勤于觀測，詳細紀錄，對異常天象的出現尤其給以重視。我國的古代天象紀錄是世界上最系統最豐富的。

這些特點有力的證明了我國古代天文學的獨立起源和發展。

我國古代天文學的基本內容包括曆法、天象紀錄、天文儀器、宇宙理論等方面。到我國歷史上的戰國時代，上述各個方面都已有了相當的發展。以陰陽合曆為特色的古代曆法基本形成，屬於陽曆的二十四節氣和屬於陰曆的朔望月廣泛使用，為了調整陽曆年和陰曆月之間的周期，已經找到了十九年加七個閏月的規律；發明了土圭以測定一年的長度，判斷季節的更替。並在此基礎上發明測量地平方位角的方法；發明了漏壺以計量時間；將星空分成二十八宿及十二次以研究太陽、月亮、行星的運動，計數恒星的個數。著名詩人屈原發出了千古不解的《天問》：

——請問：關於遠古的開頭，誰不能夠傳授？

那時天地未分，能根據什麼來考究？

那時是渾渾沌沌，誰個能夠弄清？

有什麼在回旋浮動，如何可以分明？

無底的黑暗生出光明，這樣為的何故？

陰陽二氣，滲合而生，它們的來歷又在何處？

穹蒼的天蓋共有九層，是誰動手經營？

這樣一個工程，何等偉大，誰個是最初的工人？

*引郭某《屈原賦今譯》

屈原在詩中對當時關於宇宙結構的傳統觀念提出了懷疑和質問，也反映了早期對這個問題的認識情況。總之，戰國時代是我國古代天文學發展的重要時期。

紛爭的戰國統一于秦，繼之以漢。秦漢時代所達到的天文學成就有許多項不僅在中國歷史上，而且在世界歷史上也是第一位的：

漢三統曆（太初曆）是流傳至今最早的一部較完備的曆法，它的基本形式為明末以前各曆所沿用；

現今仍地廣大地區通用的二十四節氣的全部名稱，最早記載在漢代《淮南子·天文訓》裡，名稱至今不變；

最早的一部天文學著作《周髀算經》成書于漢代，直到民國62年長沙與王堆出土了帛書《五星占》，它的地位才被代替；

測角儀器渾儀的製造者最早見于記載的為漢代落下閎；

漢張衡著《渾天儀圖注》為最早描述渾天說的著作，渾天說從漢代起成為首要的宇宙理論，一直沿用到明朝末年；

漢代發現月亮運動有快慢、第一次得出近點月日數、第一次提出黃赤交角二十四度、黃白交角六度，為後代所沿用；

太陽黑子記錄和正確的極光、新星爆發記錄，以漢代為最早。

例子還可以舉出不少，秦漢時代真可以說是我國古代天文學發展的黃金時代。由于秦漢時代的發展，基本奠定了古代天文學的系統，構成了明末以前我國古代天文學的輪廓。以後的工作基本屬於提高精度、改進方法、加深認識的範圍。

魏晉南北朝時期的重大發現首先是歲差，它的發現為決定歷史年代提供了天文學方法，揭示了星空緩慢移動的祕密

，使曆法推算的起點——冬至點建立在實際觀測的基礎上。當祖沖之將歲差加進曆法中去之後，曆法計算前進了一大步。還有一個發現是太陽視運動不均勻的現象，這個發現導致了二十四節氣的安排從均勻的發展到不均勻的。北齊時代張子信堅持三十多年觀測得到的這項發現，也使日月食的研究進入了新階段。

中國古代星圖的關鍵性工作完成於這個時期。陳卓將他之前的各種星圖合併歸納，畫成了一幅全天星圖，總計 283 組（星官）1464 星，這個數字一直保持到明末為止未曾改變。後代的星圖、渾象都受他影響，甚至著名的天文學教材《步天歌》也是在此基礎上編寫的。

歷史度過了南北朝的分裂，中國又歸於統一。隋唐時代我國天文學再次出現了綜合性的成就。唐代天文學家一行（本名張遂）圍繞編制《大衍曆》進行的一系列天文工作卓有成效。從製造儀器開始，到發動組領導全國規模的天文大地測量，實際上是進行了地球子午線長度的第一次測定。他們又重測了二十八宿及其他許多恒星的位置，最後編制了《大衍曆》。這可算是我國古代天文學工作的一次全面檢閱。作為這次檢閱的總結，留下了兩份重要的天文學資料，即載於新舊唐書《曆志》裡的“大衍曆議”和“大衍曆術”。

宋代的天文學工作以多次製造大型儀器和進行全天恒星觀測而著稱，單北宋就製造有二萬斤以上的銅渾儀四架，進行過五次全天恒星觀測。水運儀象台的製造更是綜合了古代儀器製造的成就，它把渾儀、渾象、計時三個部分有機地結合成一體。它裝置了活動屋頂，渾象同天象同步地自動旋轉，計時器中採用了擒縱器，這三項發明在現代天文台、天文

望遠鏡及鐘錶中廣為應用，成為它們的祖先。根據水運儀象台的製造而寫作的《新儀象法要》一書，是流傳到現在的第一部天文儀器製作設計圖。十一世紀天文學上的另一顆明珠當推 1054 年超新星的記錄，這一項記錄為現代高能物理和天體演化研究提供了難得的觀測資料。作為全天恒星觀測的結果，宋代留下了世界聞名的“蘇州石刻天文圖”，是世界上最古的全天星圖之一，此外還有一份星表，是繼戰國時代《石氏星經》後的第二份星表，載于《靈台秘苑》。

古代天文學發展到元代可算到達了它的高峰。著名天文學家郭守敬等人在許多方面做出了總結性的工作。他在渾儀的基礎上發明了簡儀，此外還設計製造了仰儀、玲瓏儀、正方案等儀器。高表的建造以及配合高表而使用的景符、窺几等設備的發明，把圭表的製造、使用推向了頂峰。元代的天文大地測量比唐代的規模更大，精度更高，二十七個觀測點的緯度從 15 度到 65 度，許多點的觀測誤差只有幾角分。在實測基礎上編制的《授時曆》，是我國古曆法的最高峰。它使用的天文數據精確的數學方法先進，而且還將完備的三次差內插法和近似球面三角的簡化公式都用于計算。《授時曆》行用時間是古曆法中最長的一個，直到明末參考哥白尼的數據改曆之前一直行用。明朝二百多年，古代天文學的工作沒有超過元代的建樹。

我國古代天文學從它的頂點跌落下來，並不是它本身的問題，而是由於以哥白尼日心地動說為基礎的天文學促進了近代天文學的誕生和飛速發展，更由於我國是處在清朝閉關自守的政策下，再加上帝國主義的入侵，因而使我國古天文學系統向近代天文學的轉化比較緩慢，以致落後于世界先進

水準。雖然如此，明清兩代的許多天文學家仍然承繼了我國古天文學的優良傳統，勤于觀測，努力鑽研，翻譯介紹近代天文學知識，制作新式天文儀器，整理舊說，也還取得了相當的成績，當然，同當時世界天文學的發展是很難比擬的。

中國古典天文學經歷了一個發生、發展、繁榮和衰落的過程。本書選取這個過程中的許多片斷單獨成篇，從各方面反映出這個過程。

近年來我國天文學進入了一個新的發展時期，三十年來有了長足的進步，無論是人員、設備、機構、成果等都是空前的。然而擺在我們面前的任務也是艱巨的，我們同世界先進水準還有很大差距，這差距就是任務艱巨的象徵。我們中華民族在歷史上曾經登上世界天文科學的高峰，誰說我們將來不能重新進入前列？天文數字以大而聞名，天文年齡以長而著稱。西元二〇〇〇年不是遙遠的將來，可這二十年的時間化成秒數也是個天文數字。只要我們繼往開來。總結我們過去走過的路，以利將來走得更快更好，這是長征路上隨時應做的事。這也就是我們編寫本書的本意。

明又書局編輯部 七十二年七月

目 錄

壹、

一、沒有曆法的時代·····	1
1. 結繩記日 刻木相會·····	2
2. 觀察天象 敏授民時·····	3
3. 七月流火 九月授衣·····	5
4. 月離丁卯 市務沓·····	6
二、從烏鵲穀談起——殷商時代的大文學·····	8
1. 神秘的花紋·····	9
2. 殷曆之謎·····	10
3. 甲骨文中均天象記錄·····	13
4. 寶貴的甲骨·····	15
三、渾蓋之爭——古人論天地之結構·····	16
1. 蓋 大 說·····	16
2. 七衡六間樹·····	18
3. 天象變化的原始解釋·····	20
4. 渾 天 說·····	22
5. 地“方”還是地“圓”？·····	25
四、無限宇宙和“杞人憂天”·····	28
1. 從杞人憂天的故事談起·····	28
2. “天地”和“宇宙”·····	30
3. 宇 宙 無 限·····	32
4. 大外青大樓外樓·····	33

五、天上的賓館——二十八宿·····	36
1. 太陽、月亮的宿舍·····	36
2. 謎團之家·····	39
3. 爲何是二十八？·····	39
4. 何時形成的？·····	41
5. 中國貨還是外國貨？·····	44
六、“小兒辯口”的故事·····	46
1. 故事一則·····	46
2. 古人的見解·····	48
3. 現代的見解·····	49
4. 幾個有興趣的問題·····	52
七、二十四節氣·····	56
1. 節氣依賴太陽·····	56
2. 節氣名稱各有含義·····	57
3. 節氣出來已久·····	59
4. 推算節氣並不難·····	61
5. 三伏與九九·····	62
貳、	
一、“五星連珠”話行星·····	65
1. 行星的會面·····	65
2. 來自馬土堆的消息·····	67
3. 五星聯珠及其他·····	69
4. 太陽系的邊界·····	72
5. 第十大行星存在嗎？·····	75
二、天自爲天 歲自爲歲——歲差·····	77
1. 冬至點移動的發現·····	77

2. 虞喜的貢獻·····	79
3. 歲差的成因·····	80
4. 歲差進入曆法·····	83
5. 歷史的借鑑·····	85
三、漫話中國古曆·····	87
1. 第一部完整曆法——《太初曆》·····	87
2. 祖沖之的《大明曆》·····	89
3. 優秀的曆法——《大明曆》·····	91
4. 《十二氣曆》和《天曆》·····	95
5. “三正”之說·····	97
6. 大月和小月·····	98
7. 不閏正、臘月·····	100
四、潑水節和其他——豐富多彩的邊疆民曆法·····	103
1. 傣 曆·····	103
2. 藏 曆·····	106
3. 回 曆·····	108
4. 幾種自然曆·····	110
5. 口頭流傳的曆法知識·····	111

叁、

一、豐富多彩的天象記錄·····	113
1. 古人看到的日月食·····	113
2. 日中有黑斑·····	117
3. 形似匹練掛天邊——彗星·····	119
4. 流星如雨從天降·····	123
二、臥看牽牛織女星——歷代星圖·····	126
1. 星 圖·····	127

2. 一場浩劫·····	128
3. 古圖新姿·····	130
4. 黃裳獻圖·····	132
5. 天妃宮星圖·····	134
三、客星昭昭爛滿天·····	136
1. 中國記載冠全球·····	136
2. “天關客星”的遺骸·····	139
3. 中子星的發現·····	141
4. 餘波未息·····	143

肆、

一、張衡·····	145
1. 勤勉向學的青年·····	145
2. 擔任太史令·····	146
3. 製造渾天儀·····	148
4. 世界上第一架地震儀·····	150
5. 研究張衡·····	151
二、張遂（一行）·····	153
1. “損益千里”的說法對嗎？·····	154
2. 發動和領導全國天文測量·····	155
3. 主編《大衍曆》·····	158
4. 和尚——科學家·····	159
三、郭守敬·····	161
1. 勤學善思·····	161
2. 爲了編製新曆的需要·····	163
3. 簡儀等儀器創製成功·····	165
4. 編製授時曆的成就·····	167

四、王 錫 闡	172
1. 創立新法 貢獻獨特	173
2. 崑崙拳掌 幾有一得	175
3. 中西結合 取長補短	177
4. 據理責問 難倒洋人	179
五、管擬雄心似丈夫——清代女天文學家王貞儀	182
1. 敢於衝破舊禮教的奇女子	182
2. 探索自然奧秘	184
3. 頑強的奮鬥精神	188
伍、	
一、寒暑更迭 表影消長	191
1. 立 竿 見 影	191
2. 一 表 多 用	196
3. 多 表 並 用	198
4. 登 封 高 表	199
二、銅 壺 滴 漏	202
1. 日 晷	202
2. 刻箭浮沈 時間流逝	205
3. 候表決漏 以正軍法	206
4. 累筒三階 再迭差置	207
5. 交泰殿漏壺	208
6. 午時三刻是幾點？	210
三、古代文明的象徵——渾儀	213
1. 一瞥窺全天	213
2. 千年辯論案	215
3. 走向複雜化	217

4 走向複雜化·····	219
5 痛快的改革·····	219
6 進博物館之後·····	220
四、渾象·····	222
1. 耿中丞相之·····	222
2. 異曲同工·····	224
3. 水準儀象台·····	226
4. 繼承傳統 共同努力·····	228
5. 天文鐘·····	229
五、靈台遺址話倉桑·····	231
1. 古代的靈台·····	231
2. 宋代的天文台·····	233
3. 元大都大文台及其他·····	234
4. 明清時代的觀象台·····	237
陸、	
一、大海茫茫話天文——航海天文學一瞥·····	239
1. 晝則觀日·····	240
2. 夜則觀星·····	242
3. 牽星術·····	243
4. 牽星板和“指”“角”·····	245
5. 民間流傳的航海天文知識·····	246
二、飛越國界——天文學的中外交流·····	248
1. 亞洲國家間的交流·····	248
2. 在傳教名義下·····	254
3. 一次秘密交談·····	256
4. 哥白尼學說在中國·····	257

附 錄

一、中國天文學史大事記·····	261
1. 新石器時代～1919年·····	261