

中國古代天文学的成就

陈遵媯

中華全國科學技術普及協會出版

中國古代天文学的成就

陈遵媯

中華全國科學技術普及協會出版

1955年·北京

天号

55.01

登記号

3039

科 普 小 册 子

- | | | |
|----------------|-------------------|------|
| 天文知識 | 戴文賽著 | 1角4分 |
| 哥白尼在近代科学上的貢獻 | 竺可楨著 | 1角2分 |
| 卓越的俄罗斯天文学家布列基兴 | Ф. Ю. 齐格尔著 | 1角9分 |
| 苏联天文学的成就 | Б. А. 伏龍卓夫—維略明諾夫著 | 1角9分 |
| 天上有多少星 | К. Ф. 奧高洛特尼可夫著 | 1角5分 |
| 天文台 | П. П. 巴連拿果著 | 2角1分 |
| 第一次到月球上去 | 「知識即力量」編輯部編 | 2角4分 |
| 太陽的構造和演化 | А. Г. 瑪謝微琪著 | 1角2分 |
| 物質世界旅行記 | Г. 哥林著 | 1角8分 |
| 新星和超新星 | Б. А. 伏龍卓夫—維略明諾夫著 | 1角1分 |
| 人類怎樣認識了宇宙 | С. К. 符謝赫斯維亞茨基著 | 2角1分 |

出版編号: 207

中國古代天文学的成就

著 者: 陈 遵 熹
 責任編輯: 王 奎 克
 出版者: 中華全國科学技術普及协会
(北京市文津街3号)
北京市書刊出版業營業登記出字第053号
 發行者: 新 華 書 店
 印刷者: 北 京 市 印 刷 一 廠
(北京市西便門南大街21号)

開本: 31×45 毫米 印張: 1 字數: 25,600
 1955年11月第1版 印數: 7,500
 1955年11月第1次印刷 定價: 1角8分



左：張 衡（公元七八——一三九年）。



上 祖冲之（公元四二九——五〇〇年）。



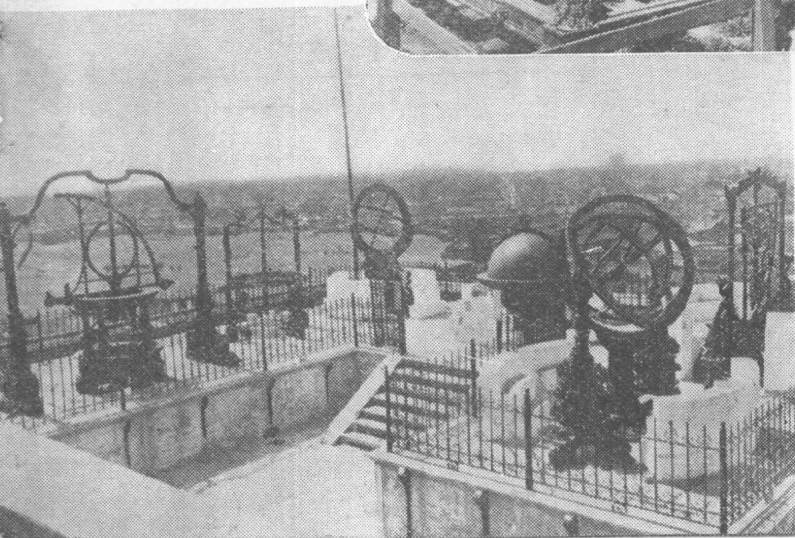
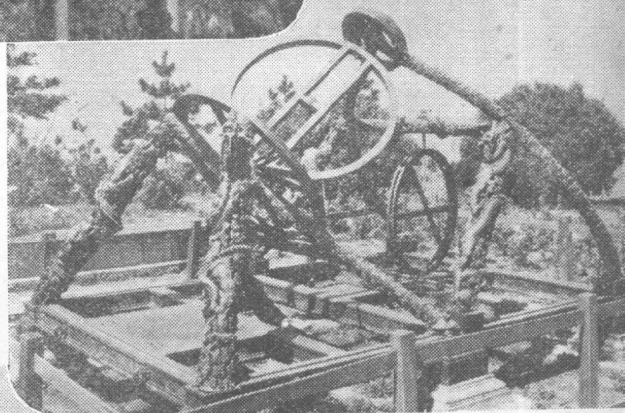
左：一 行（公元六八三——七二七年）。

AAD 36/02



左：浑仪——我国每个朝代，都有创造。这图的浑仪是明正統年間（公元一四三七——一四四二年）製造。

右：簡儀——郭守敬所創。这图的簡儀是明正統年間（公元一四三七——一四四二年）製造。



左：北京舊觀象台所陳列的清朝製造的天文儀器。

本書提要

我國天文学的起源很早。大約公元前二三千年天文觀測已經開始，殷代的甲骨卜辭中已經有了關於日食的記載。戰國時已經有了包括八百顆星的星表「甘石星經」。其它如對日食、月食、太陽黑子、彗星、流星以及行星運行的觀測，曆法的制定等，都有巨大的成就，而且一般都早於同時代的其它國家。我國歷史上的天文紀事，是世界上最悠久和最精詳的，對近代天文学的研究很有幫助。

这本小冊子對我國古代研究太陽系、恆星和曆法等方面的成就作了系統扼要的介紹，並且介紹了我國古代傑出的天文学家如張衡、祖沖之、一行等，使讀者對祖國古代的輝煌成就有所了解。

目次

一、緒言	1
二、古人在太陽系方面的研究成就	3
太陽星	
五彗星	
流星	
日食和月食	
三、古人在恆星界方面的研究成就	11
二十八宿	
星表和星圖	
客星	
宇宙概念	
四、中國在曆法上的成就	19
世界上最有研究的曆学	
古人治曆的方法	
中國曆法的發展	
節气和閏閏	
干支紀法	
五、傑出的天文学家	30
張衡	
虞喜	
祖沖之	
一行	
沈括	
郭守敬	
徐光啓	
六、結語	44

緒 言

中國是世界上古代文化發源地之一，已有四千餘年的悠久歷史；而天文学在文化發展过程中總是最早出現的一門科學，所以中國的天文学發達很早，在古代已經有了輝煌的成就。

天文学是研究宇宙和天體的構造及其發展的科學。我們祖先對於宇宙的意義，很早就已經給了明確的解釋。在戰國時代（公元前四〇三——前二二一年）秦國宰相商鞅的一位老師尸佼，在他的著作「尸子」裏面，把「天地四方」叫作宇，把「往古來今」叫作宙。我們知道上下和四方屬於空間，過去和現在屬於時間；這就是說天文学的研究對象包括「空間」和「時間」。

歐洲在中古以前還只有空間哲學，到了二十世紀初，德國一位物理學家（註1）才談到時間，開始有包括前後、左右、上下、古今的四元論。從我們祖先在二千三百餘年前已經對宇宙下了明確的界說這一點來看，可以知道我們祖先關於天文学的思想是比當時的西方進步的。

中國古代天文学可以分作兩派：

一派是天文觀測家。他們的工作，主要是觀測恆星、彗星、流星、客星（註 2）等等的隱現。他們在紀事裏面雖然攙雜了一些涉及災祥迷信的星占學，但多半都是根據實際觀測而加以記載的。外國學者們對於我國古代的天文記錄，也多稱讚推崇，例如美國一個天文雜誌的編輯主任（註 3）曾經說過：「從中國天文学史實的悠久而明確來看，則所謂西方的文化，真可以說是非常地落後了！」

還有一派是曆法家，也就是實用天文学家。他們的工作，主要是推算太陽、月亮和金、木、水、火、土五星的運行；工作的方法，注重推算和觀測相結合，也就是理論和實踐的聯繫。他們預先推算太陽、月亮和五星的運行或日食和月食的發生，然後觀測實際天象是否和推算的結果相符合；這樣可以驗證所用的方法是否準確。這樣測了又測，方法改了又改，就創造出種種不同的曆法。可以說世界上沒有一個國家能夠像我國古代那樣地重視曆法。

中國很早就有自己的天文学，但由於長期處於封建統治下，中國的天文学研究後來就不繼續進步了。尤其在解放前的一百多年裏面，由於帝國主義的侵略和奴化教育的影響，有些學者竟忘記了我們祖先在天文学上的輝煌貢獻，而認為中國古代天文学也是從外國傳入的，真是一個大大的錯誤。

中國古代天文学絕不是從外國傳入的，從下面所說的事實可以看出來：

上古時代，人們使用太陰曆，每月以朔望（註 4）為標準，定為二十九天或三十天；而這個周期，人們嫌它太長些，因此

把它分作三份或四份。中國用月的三分法，而西洋則用月的四分法。又如古人觀測某一定的星象來決定一年的季節，中國和西洋所採用的星象彼此不同。中國古代曾藉着黃昏時候北斗七星的斗柄（註 5）方向來決定四季，即以斗柄指東、南、西、北來作為春、夏、秋、冬的標誌；而埃及則以天狼星（註 6）早晨現於東方天空為標準。還有日食周期方面，西方用二百二十三个月，而我國漢朝的「太初曆」則用一百三十五個月。

中國古代天文學家早就已經知道一年是三百六十五又四分之一天，所以把周天的度數，定為三百六十五又四分之一度，使太陽每天在天空移動一度；而西方則分周天為三百六十度。這也可以證明中西天文學的淵源是各不相同的。

當然中西古代天文學所用的方法，也有相類似的地方。譬如二十八宿（註 7）、十二次（註 8）、一年的長度和十九年七閏月（註 9）等等，中西古法都是一樣的。但這些都是當時實測自然天象的結果，不能不一樣。所以我們不能因為存在這些相同之點，就認為中西古代天文學一定是從某一國傳過去的。

古人在太陽系方面的研究成就

我們已經知道宇宙包括空間和時間，因而天文學研究的對象，也就是空間和時間。空間物質在天文學研究上來說，可以分為太陽系和恆星界兩方面；我們祖先在這兩方面的研究上都有過相當大的貢獻。現在先就太陽系來說，分為太陽、五星、彗星、流星、日食和月食幾部分來講。

太 陽

古人觀察天象全靠肉眼，以太陽那樣的光耀奪目，我們祖

先还能在很早的时候就發見了日斑，也就是所謂太陽黑子。黑子是太陽表面上的一種風暴，因為它的溫度比它附近的太陽表面溫度低，所以顯得暗些。現在世界公認最早的黑子紀事，是我國漢朝河平元年（公元前二十八年）三月所見的。這個紀事寫道：「三月乙未那天，太陽出來時候顯得黃色；在它的中央部分有黑氣，好像錢那樣大。」

實際上漢元帝永光元年（公元前四十三年）已有紀事。這個紀事說道：這年四月，太陽有黑子像彈丸那樣大。我國古書經常寫着「日中有踰烏」或「日中有三足烏」，這些所謂「踰烏」或「三足烏」，也都是指太陽黑子而言。據統計，從漢朝到明朝，我國共約有一百次的太陽黑子紀事。

西洋最早的太陽黑子紀事是在公元八〇七年八月十九日，已經晚到第九世紀；而且他們認為這是行星經過太陽面，對黑子還沒有正確的認識。發見行星運行三大定律的德國天文學家（註10）在公元一六〇七年五月間看到太陽黑子的時候，還以為是水星走過太陽面上。第一個用望遠鏡看星的意大利天文學家（註11）是用望遠鏡看太陽黑子的第一人，時在一六一〇年。但他當時也以為黑子是行星，就沒有繼續觀察下去；等他第二次觀測太陽黑子，才發現黑子運動的規律。這足以說明，我國古代天文學在許多方面，都有勝過當時其他國家的成就。

我們祖先對於黑子的觀測非常精密。他們用「如錢，如棗，如卵，如飛鵠」等來表示黑子的形狀；用「數日而伏，數月而滅」等來表明黑子的出現和消失。還用「日赤無光，晝昏日晡」（註12）等來描寫觀測時的情形。當時所觀測到的黑子周期以及種種形狀，都和近代所觀測的相符合。

日珥是太陽表面噴射出來的氣體，一般叫作火焰。在分光儀沒有發明以前，只有在日全食的時候，肉眼才能看到。殷朝甲骨卜辭（註13）有一片關於日食的紀事，大意說：乙卯那天天亮的時候有霧，當時在日出之後，看到「三昏食日」和「大星」的現象。「昏」即古「焰」字。這是說明當太陽全部被月亮遮住的時候，忽然有三個火焰出現；當時人們懷疑火焰是日全食的原因，所以用「三昏食日」的話來說明太陽是被「三昏」吃掉的。

另外我們知道，天明以後不應該再看到大星；只有在日全食時，天空變暗，大星才可能又被看到。這片卜辭是表示日全食的現象，而「三昏」是指日珥，可以說毫無疑問。至於這次紀事所發生的年代，我們雖然還不能完全確定，但在公元前十二到十四世紀是肯定的。這是世界上最古的日珥紀事。

五 星

關於金、木、水、火、土五星，人們知道得非常早；沒有哪一個國家或哪一個人能夠說是他發現的。但根據古人對於五星的命名來看，我們可以知道我們祖先對於五星老早已經作過實際的觀測，絕不是空談。

五星裏面首先被人們認識和注意的是木星；這大概由於它比較亮，而且在一年裏面可以看見的時間特別長久的緣故。中國古代把太陽、月亮和五星在天空走一周所經過的部分，分作十二次，這和西洋的黃道十二宮相似。中國古代大約在公元前二千多年已經測得木星十二年繞天一周，認為木星一年在一年一次，用它來定歲名，所以把木星叫作「歲星」。至遲到公元前四百年前後，已經知道木星在天空走一周所需要的時間不是整

整十二年；「漢書天文志」載木星的周期是一一·九二年；「後漢書」則為一一·八七年，這和現今的一一·八六年已經非常接近。殷末周初的時代我們祖先已經重視歲星，到公元前後交界的時代已經測定它的周期，達到相當精密的程度。這和世界上其他古老的國家相比，大約是最早的。

古人觀察火星，覺得它發光熒熒，而且光度常有變化，有時由東向西走，有時又由西向東走，非常神秘複雜，足以使人迷惑；所以把它叫作「熒惑」。在秦朝以前的古書裏，似乎還沒有火星的紀事。古書所載的「星火」或「流火」均指恆星，即心宿一星（註14），屬於天蠍座（註15），並非五星之一的火星。

古人把水星叫作辰星，因為我們從地球上看到它距離太陽不到三十度，就是不會超過一辰（註16）的緣故。「史記天官書」明確地說明辰星是五星中的水星。古人把金星叫作太白星，因為它的光作銀白色，是天空最亮的星。古人當它早晨出現在東方的時候，叫它啟明星；晚上出現於西方天空的時候，叫它長庚星。較早的古書，都沒有提到金星。古人測得土星二十八年在天空走一周，認為一年走一宿，好像是鎮壓二十八宿一樣，所以把它叫作鎮星，又叫作填星。（在戰國以前的古書，似乎都沒有講過土星；「史記天官書」雖然提到金星，但也缺少土星，很奇怪。）

我國關於五星的紀載雖然很早就有了，而真正加以認識和研究，卻是在戰國時代。漢朝測驗五星更為精密，古代曆法所測的五星在天空運行的路徑和會合周期，都和現在相差不久。又從古人注意「五星聯珠」（註17）的現象，也可以知道我們祖先對於五星行度的重視。

彗 星

彗星平常叫作扫帚星，因为肉眼所看到的彗星，都是比較大而亮的，後面还拖着尾巴，有時很像扫帚的样子。古代的人們，無論中國或外國，都相信扫帚星的出現和國家的太平或战乱以及人們的禍福有联帶的關係，其实这是毫無科学根据的迷信傳說。

凡是突然發生的現象，常常会使人們覺得驚奇；等到我們了解現象發生的原因，掌握了它們發生的規律之後，也就覺得沒有什麼稀奇，迷信傳說也就自然而然地被破除了。我們對於彗星的認識也是这样的。一六八二年有一位叫作哈雷（註18）的英國天文学家，根据万有引力的道理，推算出这年所看見的大彗星的軌道和一六〇七年及一五三一年所測定的彗星軌道很相似。他更上推到一四五六年、一三〇一年、一一四五年、一〇六六年出現的彗星，都有相同的現象和相似的周期。他就断定彗星也和行星一样，也是繞着太陽走的。这是头一次發現的所謂周期彗星，人們把它叫作哈雷彗。

「春秋」載有魯文公十四年（公元前六一一年）秋天七月有彗星進入北斗的話；这是世界上最早的哈雷彗的紀事。外國人推算哈雷彗最早的軌道是根据中國歷史中「秦始皇七年，彗星出自東方，見北方；五月，見西方，十六日」的記載，所以有人就以这年（公元前二四〇年）的彗星为哈雷彗最早的紀事。我國史籍共有過關於這顆彗星的三十一次紀事。

我國有關於這首次發現的周期彗星的世界最早而次數最多的紀事，証明了我們歷史上記載的天象的可靠性；这都是二千餘年來，無數天文工作者積年累月觀測和紀錄的成果。西洋最

早的哈雷彗紀事是在公元六十六年，和我國最早的紀事比較，已經遲了六百七十餘年。

根據我們歷次的紀事和天文學家們的推算，証明了這顆彗星的周期是七十六年；但因為行星的引力作用，使它的軌道微有變動，因而周期也略有出入。我們知道一九一〇年，也就是辛亥革命前一年，它回來過一次，今後在一九八五年和一九八六年之間，我們又將看到它。

我們根據力學的道理知道，彗星頭部常常向着太陽，早晨太陽在東方，彗星頭部向着太陽而它的尾巴遂西指；晚上太陽在西方，所以彗頭向着太陽而尾巴向着東方。我國在「晉書天文志」裏面早已記有這個現象，可以知道我國史籍都是根據實測的經驗而紀錄下來的。

流 星

夏天夜晚我們在院子乘涼的時候，常看到天空有一道白光飛過；這些發白光的東西，叫作流星。我們祖先對於流星，也有過不少記載，並給以種種不同的稱呼（註19）。流星多成羣結隊運行於空間，我們從地上看，好像都是從天空中某一點發出來的；出發點在某個星座裏面的一羣流星，叫作某某座流星羣。例如每年四月二十日前後有一羣流星，似乎從織女星附近的一點發射出來的樣子；因為織女星在天琴座（註20），所以我們把這羣的流星，叫作天琴座流星羣。每年十一月中旬還有獅子座流星羣出現。

流星羣的出現有一定的周期，在它出現時，我們可以看到四方八面流星亂飛，這現象叫作流星雨。我國史籍有不少關於流星雨的紀事。比方說，「春秋左傳」有「莊公七年四月辛

卯，夜中星隕如雨」的話，這是指公元前六八七年三月十六日所出現的流星雨，是世界上最早的天琴座流星雨紀事；第二次紀事指發生在公元前十五年三月二十五日的流星雨，也是根據中國古代的紀載。又如「五代史」載有「後唐明宗長興二年九月丙戌，眾星交流，丁亥眾星交流而隕」；這指公元九三一年十月十九日到二十一日所發生的流星雨，是我國最早的獅子座流星雨紀事。

日食和月食

中國有世界上最早の日食紀事，這是毫無疑問的；但究竟以那一次的紀事為最早，則還不能確定。過去天文學家們所公認的，是古文「尚書」的「書經」所記載的夏朝仲康時代所發生的一次日食。這次日食發生的年月，現在還沒有得到一致的結論；最早的日期說是指公元前二一六五年五月七日，最晚的說是指公元前二〇〇七年十月二十五日。實際古文「尚書」是後人偽託的書，所以這紀載是靠不住的，我們不應該肯定地說那是世界上最早の日食紀事。

我國古代の日食紀事，除「書經」所載之外，還有「詩經」所記載的日食，一般認為這次日食發生在周幽王六年十月辛卯那天，並認為是指公元前七七六年九月六日的日食。這個記載是確實可靠的。巴比倫最早の日食紀事是指公元前七六三年六月十五日所發生的，比「詩經」日食遲了十三年。

我們知道殷墟甲骨「卜辭」是可靠的古代文物，其中已經發現四片有可靠の日食紀事。這些日食的日期目前雖然還沒有確定，但說它發生在公元前十二至十四世紀是毫無疑問的，這實際上是我國的，也是全世界的最古日食紀事。

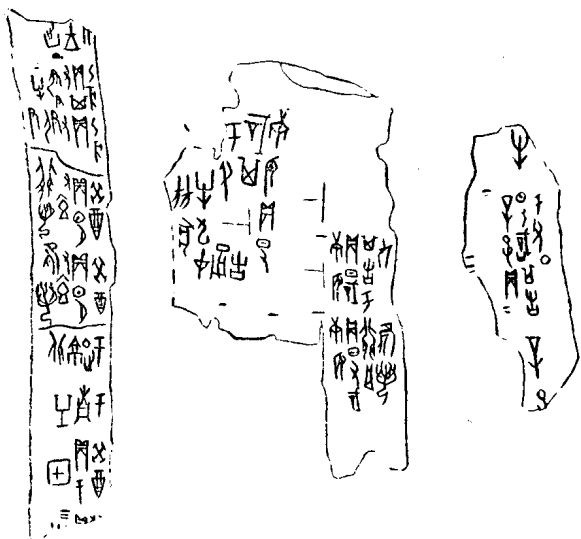


圖1 殷墟甲骨「卜辭」的日食紀事。

還有古書「春秋」在二百四十二年裏面，共載有三十七次日食，可以說是古代日食最完整的紀錄；其中有三十三次已經證明是可靠的。最早的發生在魯隱公三年春王二月己巳那天，這是指公元前七二〇年二月二十二日的日全食，比希臘七賢之首的塞利斯所記的日食，還早了一百三十五年。我國從春秋起到現在止已有一千次以上的日食紀事，可以說是世界上最豐富、最完整的日食紀事了。

月食現象沒有日全食現象那樣驚人，所以中外古書都記載不多。「詩經」在那次日食紀事之後，還說：「彼月而食，則維其常。」由此可以知道當時已經以月食為常常發生的現象。這次月食紀事是指公元前七七六年八月二十一日的月偏食，我

國可以看到九分的食象；這比埃及的最早月食紀事早了五十五年。在殷墟甲骨「卜辭」裏面也有幾次月食紀事，是發生在公元前十二至十四世紀的。

古人在恆星界方面的研究成就

在恆星界的觀察研究方面，我們祖先也有很多的成就。現在把它分為二十八宿、星表和星圖、客星以及宇宙概念等幾部分來講。

二十八宿

天空億萬顆的星，除了少數屬於太陽系的以外，都是恆星。「恆星」的命名，是因為過去人們認為這些星在天空中的位置恆久不變（註21）。古人研究日月五星的位置，都以這些恆星為背景，因而把天空這些恆星分成幾個區域。西洋把它分為許多星座，現在常用的有八十八座；我國古代則分全天為三垣二十八宿，這也可以說是中國上古天文學的特色。

二十八宿是沿着天球赤道（註22）來劃分，並不是沿着黃道（註25）來劃分的；我們從有些靠近黃道的星不包括在內，而距離黃道南北較遠的星反而包括在內的事實，就可以證明這一點。還有我們從織女、天狼以及其它亮星沒有包括在內，而採用些微小的星，也可以知道二十八宿並非一定採取明亮的星。二十八宿的用途，是間接參照月亮在天空中的位置，來推定太陽的位置，由太陽在二十八宿中的位置測知一年中的季節；這方法的使用，可以說是上古天文學上的一個大進步。

中國有二十八宿，印度也有二十八宿；我們若把中國和印度的二十八宿互相比較起來，可以知道是同出於一個來源的。