

中華全國科學技術普及協會出版

天文知識

戴文燾



天 文 知 識

戴 文 齊

中華全國科學技術普及協會出版

一九五五年·北京

13.21

17.4

科 普 小 冊 子

生命的起源	高士其著	1角5分
勞動創造了人	裴文中、賈蘭坡著	1角
人和自然的鬥爭	溫濟澤著	1角3分
生命、衰老與長壽	O.B.勒柏辛斯卡婭著	2角3分
生物的進化	劉旭初著	1角
植物界的發生和發展	П.А.巴拉諾夫著	2角
細菌知識	高士其著	1角3分
氣象知識	王鵬飛著	1角3分
雨	朱宏富著	1角1分
颱風	廣州海洋氣象台著	9分
蘇聯天文學的成就	Б.А.伏龍卓夫—維略諾夫著	1角9分

出版編號: 019

天文知識

著 者: 戴 文 賽
 責任編輯: 莫 奎
 出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
 (北京市文津街三號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第053號

發 行 者: 新 華 書 店
 印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠
 (北京市西便門大街乙一號)

開本: 31×43 1/4 印張: 1 1/4 字數: 18,000
 一九五三年七月第一版 55,001-60,100
 一九五五年五月第四次印刷 定價: 1角6分

本書提要

我們日常生活中，經常可以看見太陽的升起下落，月亮的圓缺，晝夜的交替，四季的循環，星星位置的變移。但是，為什麼會這樣呢？許多人都不大了解。

這本小冊子，就是從這些經常接觸的天文現象寫起，把地球、月亮、太陽以及太陽系中各行星的基本知識，有重點地進行了介紹。另外，對於一些熟悉的星星，如北斗七星、牛郎、織女等，也都說到了，對於恆星和遙遠的星星，也作了簡要的敘述。

作者也特別指出，掌握了天文知識，就能夠使我們正確地、科學地認識和分析宇宙間的現象及其變化。同時，使我們認識宇宙間的物質雖然是多種多樣的，却有着統一的客觀的規律。

目次

地球	1
太陽	10
月亮	13
太陽系	18
恆星和星雲	24
天文學在生產建設中的作用	35
建立唯物主義的宇宙觀	37

封面設計：沈左堯

太陽、月亮、星星都是大家經常看到的東西。太陽的升落，月亮的滿缺，晝夜的交替，四季的循環，都是最容易看到也是和人們關係很密切的自然現象。古代的人也像我們一樣，經常看到這些現象。因此人們很早就注意到這些現象的規律性。人們爲了勞動（如農耕、遊牧）和生活上的實際需要，曾經利用這些有規律的現象來定歲時，定方位。天文科學便這樣產生出來了。它是自然科學中最先發展的一門學問。

地 球

我們人類所居住的地球，也是天文學所研究的一個對象。這是因爲地球是繞着太陽運轉的行星中的一個，天文學就把地球當做一個行星來研究。我們談天文，便先從地球談起。

地球是個圓球 從前的人總以為「天圓地方」，這種看法是錯誤的。不要以為我們眼前的地面是平的，便認為整個地面就是平的了。因為地球非常大，而眼睛所見的，只是很小的一塊地方，因此我們就不容易看到地面的彎曲。如果把眼界放開些，那就可以看出地面的彎曲來。例如在海邊看遠處來的船，總是先看到船桅尖，再看到船身。假

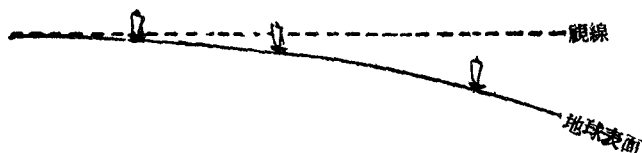


圖 1

如地是平的，那麼除非眼力不能達到，看不見什麼；要能看見，船桅、船身應該同時看見。先看見位置較高的船桅尖，就證明地面是彎曲的。在高山上下望平原，愈高便看得愈遠，這也證明地面是彎曲的。地面若是平的，在高山上看得到見的，在平地上一樣也看得見。地面是曲的，那就不同了。普通身材的人（一·六公尺即五市尺左右）站在很寬廣的平原上，最多也只能看到四·五公里即九華里遠的地面。站在高山頂上就可以看見幾十華里遠。



圖 2



圖 5

如果地是平的，坐着船往東走會愈走愈遠，再也回不到原處。如果地球是個球，那我們坐船或者坐飛機一直往東走（用指南針來定方向），在繞了地球一圈以後，一定可以回到原先出發的地方。這不只是假設了，無數航海和航空的人，都這樣做過。這又證明地球是一個圓球。

地球有多大 地球既是一個圓球，它到底有多大呢？一千三百多年前，我國已經有人在測量地球的大小了。隋朝有一位優秀的科學家劉焯，他認為以前「天圓地方」的想法是錯誤的，他主張利用日影長度的差來判定子午線（這條綫所經過的地方，子時和午時是相同的，即太陽在正南方的時刻是相同的。）上兩個地方緯度的差數，再測量緯度一度有多少里；圓周共有三百六十度，知道一度有多少里，就知道地球圓周和半徑有多長了。可惜他這種正確的建議，沒有得到當時封建帝王（隋煬帝）的採納。

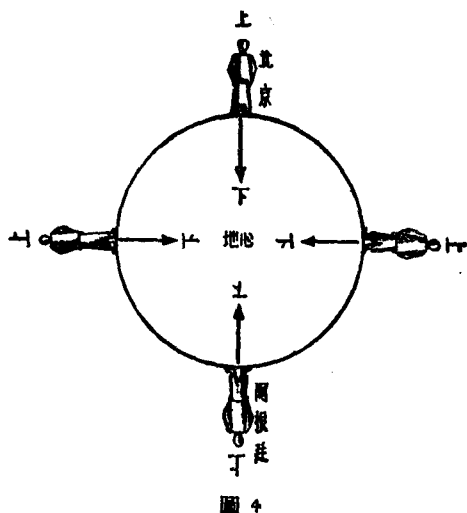
直到唐開元十二年（公元七二五年），南宮說才在河南做了這個測量工作。測出了子午線一度的長，等於三五里又八〇步。唐代的「里」有兩種，大里等於三六〇步（五四六公尺）小里等於三〇〇步（四五四公尺）；這裏

用的大概是小里。三五一里八〇步等於一五九公里。結果雖然和實際數值（一百一十一公里）不同，但方法是正確的。現代精密的測量得出地球的直徑等於一萬二千七百四十公里（一公里等於二華里），地球圓周約等於四萬公里。一天走三十六公里路，不停地走，三年才能繞地球一圈。

地球的吸引力 在知道地球是個圓球後，很多人一定要問：我們在地球的這邊是站着的，那麼站在正相對的地球的那邊，豈不是頭在下面，腳在上面了嗎？他們還能夠站得穩嗎？會不會掉到地球外面去呢？我們現在來討論一下甚麼叫做「上面」和「下面」，甚麼叫「掉下去」。地球對於地面上每一件東西都有着相當強的吸引力。我們手拿一塊石頭，一放手，石頭便掉下去，這就是說，石頭被地球吸引，向地心（地球的中心）走，直到碰到了地面不能再走為止。這樣看來，所謂向下就是向地心，地心的方向就是下面，相反的方向就是上面。在地球的另一面和北京正相對的是南美洲阿根廷南部。在北京的人和在南美洲的人，總是腳和腳相對。阿根廷的人也被地球吸引着，他們的「下」也正是地心的方向。絕不會掉「下去」，也不會掉到地球外邊去。

地球在空中，沒有什麼東西托着它，爲甚麼不會掉下去？這個問題現在也可以解答了。普通所謂掉「下去」，就

是向地心掉，地球本身當然不會向它自己的中心掉。



地球自轉和晝夜的成因 太陽、月亮、星星、每天東升西落，是這些東西每天繞地球轉一周呢？還是地球每天自己轉一周呢？幾千年來，人們爲了這個問題爭論不休。四百多年前，哥白尼從具體事實出發建立了地球運動說，他告訴我們：是地球在不斷的自轉而不是太陽、恆星等比地球大得不知多少倍的東西繞着地球轉動。地球的自轉就如輪子的轉動有一根軸一樣，也有根軸線，這根軸線向天空延伸，差不多通過北極星。地球自轉的軸線穿過地面的那兩點叫做「極」。在西伯利亞和加拿大中間的那個極叫

「北極」，另一個叫「南極」。在地面上離開兩極等遠的地方畫一個地球的大圓圈（通過地球的中心，一刀把地球切成兩半，在地球面上那個圓圈叫做地球的大圓圈。）就是「赤道。」

地球是個圓球，所以太陽在任何時候只能照到地球的半個面，被照亮的那一半就是白天，另一半就是黑夜。地球老在自轉，差不多二十四小時自轉一周，所以除了兩極地區，其他地方晝夜都不停地循環。我們北京中午的時候，在我們東面的日本已經到了下午一時，西面的歐洲國家還是早晨，更西的美洲各國還在半夜裏。就我國地區說來，每天見到太陽的時間，也有些先後，西部要比東部遲兩個多鐘頭見到太陽。

地球公轉和四季的循環 地球不只是在那裏自轉，還在繞太陽公轉着。每天太陽在最高的時候便是中午，從中午到下一個中午，便是我們現在所說的一天（二十四小時）。地球自轉一週，實際上只需要二十三小時五十六分。

因為地球一面自轉，一面又在繞太陽公轉，一天的時間比地球自轉一周的時間差不多要長四分鐘，這可從圖5看出。

下圖以一小箭頭表示觀測者在地球表面上的位置。地球在(一)位置時，箭頭在甲的方向，表示在觀測地點太陽在正南方，正是中午的時候。地球自轉了一周，同時也公

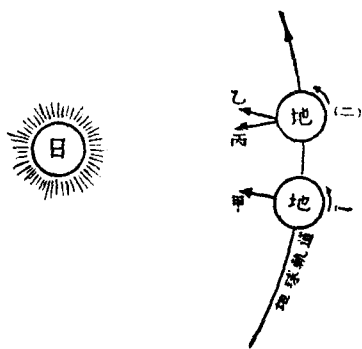


圖 5

轉到（二）的位置，這時箭頭轉到乙的方向，和甲的方向平行，表示地球已經自轉一周了。可是觀測地點還不到中午，因為箭頭還不是正對太陽，還得再轉一點，到了丙的方向才是正對太陽，才又到中午。由於地球公轉，一天差不多走一度，因此要多轉一度才到中午；地球自轉一度要化三百六十五分之一天的時間，比四分鐘稍短一些。因此地球自轉一周，祇需要二十三小時又五十六分鐘強。

地球時時刻刻在天空中運動着，又自轉又公轉，運動得比最快的飛機還快得多。我們住在地球上的人，一點不覺得地球在動，反而覺得是日月星辰在動；這和我們坐在平穩的火車上或船上，不覺得車船在動，反而覺得岸上的東西或者車窗外的樹木、田野在動一樣。

地球自轉是斜着轉的，自轉軸和公轉軌道平面相交成六十六度半的角度，由於有這樣一個角度，才有一年四季的循環。如果沒有這個角度，地球的自轉軸正好和公轉的軌道面垂直，那麼地球在一年中不論公轉到那裏，陽光永遠直射赤道，而在我們的地方，一年到頭，太陽也以同樣的角度斜射着，白晝和黑夜等長，整年不冷不熱，因此就沒有四季循環這個現象了。

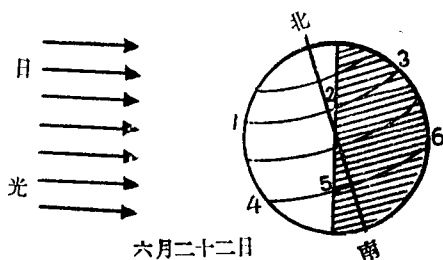


圖 6 夏季開始，日光照射地球的位置

由於地球是斜着轉的，因此每年六月廿二日，地球在夏至點的位置時，北極偏向太陽（見圖 6），太陽光直射到北回歸線（北緯二十三度半）上，在北半球的中部，這一天的中午太陽最高，白晝也最長（圖 6 見到陽光的 1 與 2 之間比見不到陽光的 2 與 3 間要長得多，因此在這條線上的人們受陽光照耀的白天的時間，也要比黑夜長得多），因為太陽光直射，照耀的時間又長，天氣就比較熱，所以在北半球是夏至；南半球的情況正相反，這時候太陽斜射，

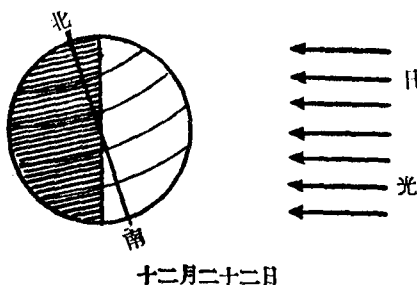


圖 7 冬季開始，日光照射地球的位置

白晝較短，所以是冬天。過了夏至，地球繼續公轉，太陽直射的地方往南移，三個月後的九月二十三左右，地球公轉了四分之一周到達秋分點的位置，這時太陽直射赤道，南北兩半球所受到的陽光一樣多，白晝和黑夜一般長，天氣不冷也不熱（見插頁四季圖）。這時候北半球是由熱到冷，白晝慢慢縮短，因此是秋天，而南半球則是由冷到熱，白天漸長，因此是春天。再過了三個月後的十二月二十二日，地球又公轉了四分之一周，到了（圖7）冬至點的位置。這時候太陽直射到南回歸綫，北半球日光最斜，白晝最短，天氣也冷，那是冬至。過了這個位置，地球繼續由西向東轉，白晝漸漸長，太陽也漸漸高，春天就慢慢地近了。到了春分點，白晝和黑夜又一般長了。這就是春夏秋冬四季循環的道理。

天文學上把四季劃分成下面四個時期：

三月廿一日——晝夜的長短相等——春季開始。

六月廿二日——白晝最長的一天——夏季開始。

九月廿三日——晝夜的長短相等——秋季開始。

十二月廿二日——白晝最短的一天——冬季開始。

這是地理上的北半球一般地區的情況。在靠近赤道的地區(北回歸線與南回歸線之間)，和靠近兩極的地區，那裏一年中間的變化便不同了。在赤道上，每年在我們的春分和秋分那兩天附近，太陽兩度直射。一年到頭太陽照耀的時間總是每天十二小時。在北極地區，可以從圖6中看出，過了春分，不論地球怎麼自轉，北極總在亮區，換句話說太陽老照耀着這個地區，竟然有半年不落下去，但從圖7中看出，過了秋分，北極又有半年老在暗區，因此就半年不見太陽。

太 陽

太陽和人類的密切關係 太陽給我們光，給我們熱，田野裏的莊稼樹木都得靠陽光，因為植物得靠日光的幫助，才會把空氣裏面的碳酸氣吸收進去做滋養料才會生長結實。而動物又靠植物養活。我們最常用的燃料——煤、柴、石油等等，有些是現在的植物，有些是古代的植物和動物變的，歸根結底也都靠着陽光才會有。陽光把海水曬熱，一部分蒸發成爲水汽，飄到陸地上空變成雨水落下

來。有了水，莊稼才能長大，內河才能行船，才能利用水力來發電。太陽給我們的好處，真是說不盡。因此我們要研究天象，首先就應該研究太陽。

太陽是自己發光的氣體大圓球 幾百年來由於我們對太陽的研究，我們現在已經弄清楚太陽到底是個甚麼東西了。太陽是一個大圓球，比地球大得多，約一百三十萬個地球才能裝滿它（太陽直徑等於地球的一百零九倍）。太陽離開我們有一億五千萬公里那麼遠。一個人不停地走，三千年才到得了太陽；坐火車得三百年；坐飛機得三十年。因為太陽離開我們很遠，看起來才像一個圓盤子那麼大。太陽從裏到外都是氣體，所以太陽是一個氣體大圓球。它的表面溫度高到攝氏六千度。鍊鋼的馬丁爐裏的溫度已經很高了，但也不過只有一千五百度，遠沒有太陽表面的溫度高。太陽內部的溫度比表面還要高得多。

太陽是自己發光的，它所發出來的能量相當於一架五千萬萬萬萬萬匹馬力的發動機。為什麼太陽自己會造出這麼多的能量呢？最近十幾年來的科學研究結果告訴我們：太陽本身能發出這樣大量的能量，是因為它的內部在不斷地進行着原子核的變化。我們可以說太陽能也就是一種原子能。

太陽發出來的光和熱，只有很小的一部份（二十萬萬分之一）達到地球。雖然比例這樣小，但每秒鐘照在地面

上的太陽光，差不多等於上等煤五百萬噸所能够發出的能量。目前蘇聯的科學家正在研究如何更有效地更直接地利用太陽能，他們已經造出各種儀器和器械，直接利用太陽能來燒水，煮東西，產生很高的溫度（三千五百度）來熔焊金屬，把鹽水蒸餾為清水。他們又能把夏天的太陽能貯藏起來，留到冬天製造暖氣，可以不用燒煤來暖房子。此外還利用太陽能來製造冷氣。在社會主義的蘇聯已經有了日光工程學這一個技術部門了。讀者如想多知道這方面的知識，請參閱全國科學技術普及協會出版的「太陽能的利用」那本小冊子。

太陽黑子 太陽表面常出現一些黑色的斑點。最早發現這種現象的是我們中國人。漢書五行志中講到漢成帝河平元年（公元前二十八年）三月乙未日，日中黑氣大如錢。那種黑氣就是太陽黑子。所以兩千年前我國人已經發現太陽黑子了。（西方的人第一次看到黑子比我們遲一千多年。）一直到明朝，我國已經有了一百次關於黑子的記載，那時候還沒有望遠鏡，可以看出我國人對於觀測天象如此持久深入。由於陽光很強烈，不能直接觀測太陽，我國古人想出辦法，端一盆油擱在庭院裏，從油面反射的日影來觀測。那就是『盆油觀日斑』。用一盆水加點墨汁在裏面也成。如果油水都不用，在有霧或者有飛砂的時候觀測，或者在黃昏、黎明，太陽接近地平線的時候觀測也行，不

過祇能看到大的黑子。黑子到底是什麼東西，目前科學家還沒有完全把它弄清楚，不過科學一天比一天發達，將來會完全弄清楚的。（見封裏右圖）。

月 亮

月亮看起來和太陽差不多一樣大，實際上月亮比太陽小得多，比地球也小好些，最少也得四十九個月亮才能把地球裝滿。比起太陽來就更小，它的直徑祇有太陽的四百分之一，要六千四百萬個月亮才能把太陽裝滿。不過月亮離開我們祇有三十八萬四千里，比太陽近了三百九十倍。

月亮的盈虧 月亮不停地繞地球轉，當它轉到地球和太陽中間的時候（見圖8），它被太陽光照亮的那一半，正好背着地球，向着地球的是黑暗的一半。這一天，我們在地球上完全看不見月亮，叫做朔日，也就是陰曆每月的初一。月亮繼續朝前轉，過了一兩天，到了圖8中2的那個位置，月亮不在太陽和地球的中間，向旁邊偏了一些，因此為太陽照亮的那半個月面也偏了，我們就祇看見一條亮的邊緣。那一天，在西邊天空就有細細的一鉤新月。由於當時的月亮和太陽的方向相差得不太遠，太陽落山之後，不一會月亮也跟着落下了。再過了五、六天到初七、八，月亮轉到了3那個位置。太陽落山時，月亮已經在正南方，到了半夜，月亮才下去。這時為太陽照亮的月面，恰好有一半給