

人 民 科 學 叢 書

宇 宙 的 構 造

克 拉 波 著 梁 香 譯



蘇聯·波拉克教授著

梁

香譯

宇
宙
的
構
造

天下圖書公司出版

11440

宇宙的構造

著者 波拉克

譯者 梁香

印行者 天下圖書公司

版權所有
不准翻印

一九四九年四月在北平印造華北版第一版

人民科學叢書 序

郭沫若

一般人對於科學的了解，似乎都不大正確而且膚淺。

有一種最普通的見解可以說就是這樣的：科學是科學家的事，與一般人沒有什麼關係。這自然是膚淺得可笑。

其次是科學是物質文明，與精神文明無關。要使物質享受好些或者要得國富兵強，那是離不了科學，但在個人和民族的精神生活上，科學是不濟事的。認真說，這也一樣是膚淺得可笑。

科學在今天我們的思維方式，也是我們的生活方式，是我們人類精神所發展到的最高階段。一切的生活沒有經過科學的洗禮都是不合理的存在，那是應該讓它早早消滅的。

當然，科學也並不是究竟，而是利用厚生的最優良的工具。人類生活的究竟目標是在使全體人類能夠生活得更合理，更幸福，科學的應用正應該適合於這種目標。真正的科學和科學家的精神，一句話歸總，就是在爲人民服務。

然而而是被人惡用了。科學雖然隨資本主義的發達而昌明，但被資本主義的國度惡用於爲少數個人服務，即爲少數獨佔資本家服務；因而活人的科學便成爲殺人的科學。在今天科學的分野裏確實是起了這樣的分化的。

我們今天需要真正的科學，要使科學回復到爲人民服務的本位上來，使它成爲不折不扣的人民科學。今天蘇聯的科學和科學家所走的正是這個方向。我們願意向他們看齊。在這兒選擇了這套「人民科學叢書」，不僅要使科學知識大衆化，而且要使科學精神大衆化。不僅普通的讀者應該在這兒找尋精神糧食，就是專門的科學家也應該在這兒受一番再教育。

宇宙的構造

緒

論

一 天地 一

二 地球的運動 三

三 地球的衛星——月球 八

四 發光的天體 九

一 太陽系的構造 一五

一 行星及其運動 一五

二 太陽系 一八

三 宇宙萬有引力 二一

四 太陽系的行星 二四

五	彗星·····	三八
---	---------	----

二	星系的構造·····	四四
---	------------	----

一	太陽與星球·····	四四
---	------------	----

二	星球的距離·····	四七
---	------------	----

三	星球的運動·····	四九
---	------------	----

四	太陽系的運動·····	五三
---	-------------	----

五	星球的數目及其分佈·····	五六
---	----------------	----

六	大星系——銀河·····	五八
---	--------------	----

三	偉大的超銀河系·····	六二
---	--------------	----

一	銀河系領域之外是什麼？·····	六二
---	------------------	----

二	球形星系·····	六三
---	-----------	----

三	超銀河系星雲·····	六四
---	-------------	----

結	論·····	六九
---	--------	----

緒論

一 天地

古時候，人們想像世界是圓形的大房間那樣的東西。這房間的地板是地，牆壁和天花板就是天。他們以爲，地面完全是平的，而且地在某處地方是有盡頭或者邊的，不過那一個『地邊』還沒有人到過。關於天，他們以爲，這是一個堅硬的蔚藍色的圓頂，是蓋在地上的神奇透明的罩子。

因此結果變成這樣，整個世界，或者整個宇宙，彷彿是由天地兩部份所造成的。曾經有許多時候，人們認為地是宇宙的主要部份，以爲日月星辰比地小得多，它們不過是飛了冷熱和光子地而存在的。

科學打破了這些無知的觀念。實際上是沒有什麼堅硬的穹窿形的天的。所有的是無邊無際的空間，其中有許許多多發光體，有的離地很近，有的比較遠。優美的蔚藍色的天穹窿那不過是圍住我們的地的空氣而已，或者是所謂大氣。離地愈高，空氣愈稀。一九三四年，蘇聯有一個高氣層氣球曾經上升到二十三公里的高空中，那裏的空氣已經比地面上的空氣稀十五倍。據科學家們估計，在人們還達不到三百至四百公里的高空中，空氣已經差不多沒有，再上去就開始是沒有空氣的宇宙空間了。空氣不是完全透明的，不是完全沒有顏色的。在明麗的陽光普照的時候，大氣變成蔚藍色，而月亮得使我們看不見星。假使沒有大氣，就是在白晝，看上去天和夜裏一樣的是黑色的，而且在太陽之下仍舊可以看見星。所以蔚藍的

天穹窿，這是一種空氣的幕，穿過這幕我們可以看見遙遠的發光體。

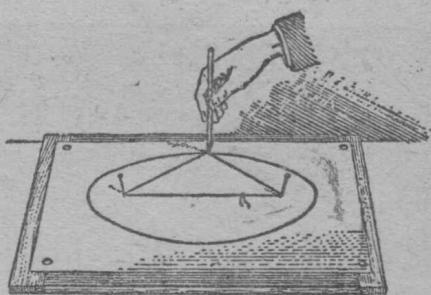
關於地，科學怎樣解釋的呢？甚至於在看上去地面好像完全是平的地方，實際上地也不是平的，而是突起的。這在大輪船離岸時的海上看起來最明顯。當輪船駛近地平線，即我們看上去好像是天和會合的那一點，那時候輪船就彷彿開始沉到水裏去了：起初先隱沒船身，然後是煙囪，最後是檣梢。這意思就是說，海面不是平的：我們這裏和那輪船之間的地方是曲起來的，那輪船就是隱沒在這高起來的地方後面了。科學家們觀察了這種現象，就確定地是幾乎完全正確的球形的。後甚至地的大小也測量出來了。地球的直徑有一三、〇〇〇公里不到一點點，圓周等於四〇、〇〇〇公里。

二 地球的運動

早在兩千多年以前，科學家們就已經知道地是球形的了。但此後還有許許多多時候，大家仍舊以爲這一個球是神秘地掛在空中一動不動，而日月星辰則是繞着它在轉動的。直到四百年以前，一五四三年，波蘭天文學家尼古拉·哥白尼（1473—1543）才說明地是動的。我們現在知道，太陽比地球要大得多，而且地球是一直繞着太陽轉動的。

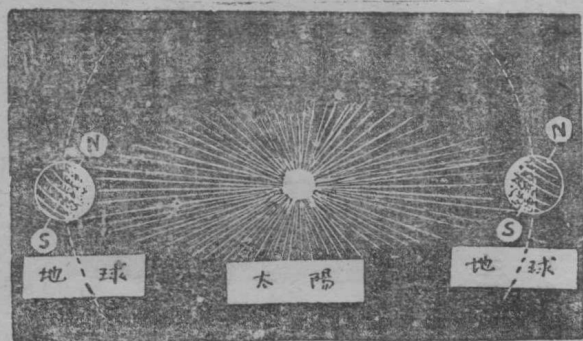
地球依照着它的圓形的路線運行的時候，比了最快的砲彈都要迅速得多：它每一秒鐘要飛行三十公里。假使飛機以這樣的速度飛行的話，它可以在二十秒中繞地球一周。地球繞太陽旅行一周，費時整整一年，即三百六十五晝夜又四分之一。所以，地球的路程，或者像天文學家們所說，地球的軌道，是規模非常龐大的。

地球的軌道，並不是完全正圓形，而是被數學家們稱之爲橢圓形的一條特殊的線。這條線可以用下面的方法劃出來：用一根頭尾相結的線，套在兩隻別針上，然後將鉛筆一直拉緊着線在紙上劃去，結果就得出一個橢圓形了（圖一）。兩隻別針



(第 1 圖) 橢圓形畫法。

所插的點，稱為橢圓形的焦點；在這兩個焦點之間的地方就是橢圓形的中心。地球軌道的橢圓形和圓形很少區別，因為它兩個焦點距離中心都很近。假使要在書頁上畫一個這種形狀的橢圓形，我們就把它當做是一個圓形，不過太陽不在中心，而剛剛在兩個焦點中的一個上。因為地球不是依照圓形而是依照橢圓形運行的，所以地球和太陽之間的距離，在一年之中略微有點變動。平均兩者之間的距離大約有一五〇、〇〇〇、〇〇〇公里。在正月中（北半球恰巧在冬季），太陽接近我們二、五〇〇、〇〇〇公里，而在七月中（我們正在夏季的時候），太陽遠離我們相同的距離。所以很清楚，一年四季的交替，並不是由於太陽接近或者遠離，而是由於別的原因。現在我們且把這一個原因研究一下。



(第2圖) 地球繞太陽旋轉的情形。

N表示北極，S表示南極；通過兩極的虛線表示想像中的軸心。地球的軌道，圖上祇有一部份。圖上的距離是不精確的：實際上地球與太陽之間的距離比地球的直徑幾乎大一二、〇〇〇倍。

軸心旋轉的，它在一晝夜中完成自轉一周。這一個軸心當然是可以想像的；這一個軸心並不是垂直地對着地球軌道的平面，而是以六十六・五度的角度斜向着的（圖二）。地球的軸心一直保持看這樣傾斜的角度。因此就發生了一年四季的交替。

例如，地球位在圖二中的左面的時候，太陽主要是照在我們的北半球。在這一個半球上，就是說，在赤道以北的地方，就是夏季。地球的南極這時完全

地球非但在一年中繞太陽轉一周，而且它還像陀螺似的，或者所謂繞着自己的

照不着太陽光，那麼就度着漫長的極夜，而在整個南半球，就是說，在赤道以南的地方，就是冬季。過了半年，地球走到右邊（圖二），我們這裏就相反地是冬季，而南半球則是夏季了。

地球晝夜的旋轉，我們並不覺得，正像我們不覺得我們在繞着太陽飛行一樣。但是可以說，這種旋轉我們是經常看到的：整個天空一直好像由東而西地繞着一個軸心旋轉。這一個軸心，古代的科學家們稱之爲『世界的軸心』。由於這種關係，所以日月星辰由東而西地在天空中運行，每天昇起來和落下去。但是這不過是好像如此而已：實際上不是無邊無際的宇宙由東而西地繞着『世界的軸心』旋轉，而是我們地球從相反方向由西而東地繞着自己的軸心旋轉。所以，『世界的軸心』不過是我們地球的軸心而已。

那末太陽怎麼樣，難道它是站在或者懸掛在空中一動不動的嗎？這可能嗎？不，這是不可能的。宇宙間沒有一樣東西是不動的，一切都在動，一切都在變化。

太陽也是動的，關於這一點，我們下面會說到。現在我們祇要注意，太陽這種真正的動的情形，讀者之中是沒有人會看到過的。我們所看見的不過是彷彿在進行的那種晝夜和一年間的運動吧了。晝夜的運動是由於地球繞着自己軸心旋轉的關係而發生，而一年間的運動則是由於地球繞着太陽旋轉的關係而發生的。

三 地球的衛星——月球

地球在它繞着太陽永遠旋轉的時候不是孤獨的。有一個旅伴伴着它，這就是稱爲衛星的月球。月球比了其他一切發光體要接近我們得多；它幾乎比太陽近四〇〇倍。但是我們看上去，月球的體積彷彿和太陽同樣大小。所以，月球實際上應該比太陽大約小四〇〇倍。

從月球到地球之間的距離大約有三八〇、〇〇〇公里，就是說，不過比地球的

圓周多九・五倍。甚至在發明飛機之前，有許多人當時在地球上所旅行過的路程，也比了從地球到月球之間所估計的路程要多。

由於月球這樣的接近地球，所以可以從望遠鏡中把它看得很清楚。觀察的結果，證明月球並不是像太陽那樣的自己本身發光的。月球的表面大致和地球表面上的荒漠的平原相像。在月球的這些平原上，分佈着許許多多山岳。這些山岳大多像是噴火口，但是沒有海洋、河流和植物。而且植物是不可能有的：因為月球上沒有空氣，所以可以知道，月球上也沒有生物。

月球繞着地球旋轉一周，大約是一個月的時間。因為地球不是一動不動的，而是以一年的時間繞着太陽旋轉的，所以月球也是和地球一同參加這一個運動的。

四 發光的天體

在晴朗無月的夜裏所看見的天空中的星辰，完全不像通常想像的那樣多。人不用望遠鏡而用最尖銳的肉眼所能看見的天空中的星辰不會到千百萬顆之多，一共祇有二三千顆而已。而在圍繞着地球的四面八方的全部太空中，這種可以用肉眼看見的星辰，也不到六千顆。這許多星辰早已推算明白而記錄在特別的表裏了。這是不難做到的，因為各星辰相互之間的地位差不多是不變的。

爲了證明這一點，我們可以在星空中選擇一個不大的區域，最好要這一個區域裏的星辰是構成一種很明顯的圖形的。對於這一類的圖形，人們已經注意了許多時候了；這種星辰的圖形稱之爲星座或星宿。我們畫一個這樣的圖形，或者所謂，劃出這一個星座的圖。如果這一張圖劃得很仔細，那末一定可以有不少時候總是準確的。過了數十年，我們可以看見這一個星座的形狀仍舊和我們第一次看見時一樣；一顆星也沒有失去，一顆也沒有離開自己的位子。不過整個星座可能不在原來的地方而完全移到了天空中的另一方。甚至於也許我們簡直會找不到它，因為由於天空