

繪畫彗星

海王星

大宇宙

石延漢著

水星

小行星

木星

小行星

土星

天王星

中國兒童書店出版

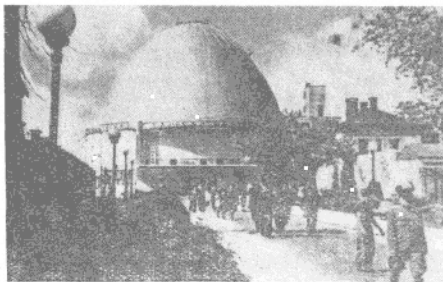
代 序

科學本來就是勞動人民經驗累積的結晶，
應該把科學帶還給廣大的勞動人民。

內 容

本書係採連續敘述的體裁的，所以文內沒有分章分節，但是為了便於讀者閱讀起見，在這裏記明主要的內容目次。如果讀者們要更詳細地檢閱有關項目，可以參看書本所附的索引。

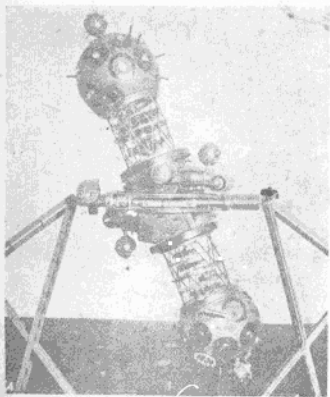
地球	1
月亮	15
太陽	47
行星	60
彗星	84
流星和隕星	91
恆星	99
變星	125
雙星	129
星團	136
銀河	141
星雲	146



這是蘇聯莫斯科的假天館：在裏面用特殊的放射器和電動裝置，使每一位觀眾可以在幾分鐘以內實在看到天上幾千個衆星運行的情況，壯麗非凡。作者不能帶各位讀者去遊假天館，但是希望以本書的四萬多字以及兩百多幅圖，使大家讀了以後，就像走進假天館一樣。

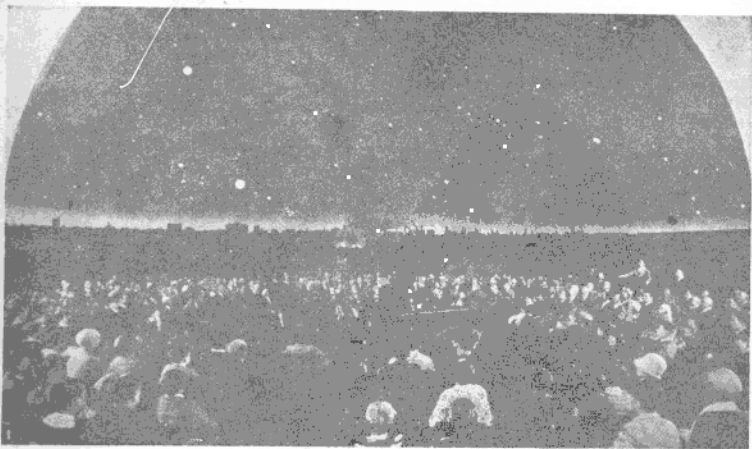
在我們人民的新國家裏，自然環境正在逐漸被我們征服，逐漸在被改變其面貌。但是在過去，人類却把天地看成神秘不可捉摸，認為上天下地，人在中間；他們看來，好像天和地是正相對立似的。

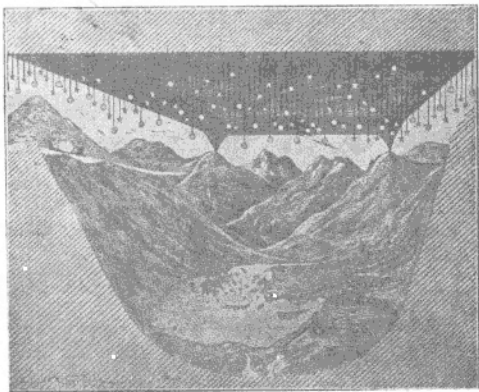
但是天和地真的是正相對立的嗎？天是指天空，地是指實地；也就是說，地是實實在在有的東西，而天多少是一個抽象性的名詞，不過把除了地以外的整個空間總稱為天而已。然而在空曠遼闊的全天空之間，決不是一無所有的。我們可以



假天儀放光情況

藉了中央啞鈴狀的放射器，把衆星映出在圓形屋頂之上，再用齒輪裝置，使屋頂上的衆星運行不息，一如真實的宇宙，不過把一日內的運動縮短到幾分鐘之內。左圖是德國多塞爾道夫假天館內的假天儀放射器，下圖是假天館內表演的情況。



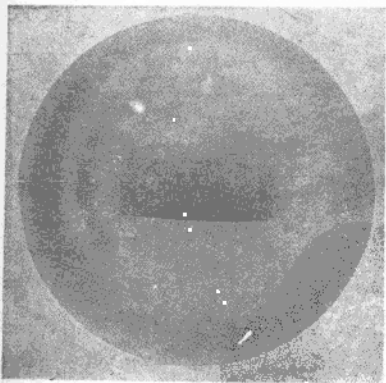


古代埃及人的想像中以爲天空像一個盒子，蓋在山脈河流的大地上面，四隻腳生在四周圍高山之上，天頂上吊了許多星，像天花板上吊了掛燈一樣。許多原始民族對於天地的想法，大概都和此相差不多。

看見有灼熱的太陽，嫺靜的月亮，閃爍的點點星辰。日月星辰是天空裏面實在有的東西，我們通常所謂的天，指的是它們，研究它們的學問，叫做天文學。把天上的空間和裏面的星辰總括起來，就叫做宇宙，所以宇宙就是天空萬物的總稱。

我們要談天，必需先從地講起。地是什麼形狀的呢？乍看起來，地好像是平的，所以地上的水面不管是缸裏的水也好，海裏的水也好，都是很平的，地平面水平面的名稱，就是這樣來的；但地真的是平的嗎？現代的人大概都已經曉得地並不是平的，不過因爲人太小，地太大，所以看起來，地面好像是很平坦的了。

普通人都說：地是圓的。但是且慢，這句話有點語病。「圓」是和「方」相對而言的，所以我們說：手帕是方的，錶是圓的；因此如果我們講地球是圓的話，那末變成說地球是像錶一樣的了；當然本來我們的意思並不是這樣。我們是說地球好像橘子一樣的，因此我們應該說：「地是球形的」，地球的名稱也就是這樣來的。球形和圓形從正面看過去都是圓的，可是把圓形從斜面望過去就變成了橢圓，從側面望過去，祇看見一塊板，是圓是方就無從曉得；可是球面無論從



◆ 中間是一個地平面，四周是天空，觀測者在中央，這好像說是天圓地方，但是其實地面是一個球面。

左面是橘子，右面是錶，第一行是從上面看過去的情形，第二行是從斜面看過去的情形，第三行是從側面看過去的情形。◆





直徑和半徑。



登高望遠。

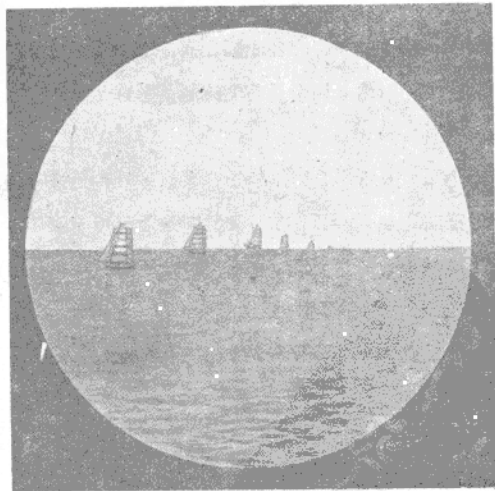
那一個方向望過去，都是同樣大小滾圓的東西。球和圓的中心叫做球心和圓心，從圓心到圓上面任何一點的距離，或者從球

心到球的表面上任何一點的距離，叫做半徑。半徑的一倍叫做直徑。

那末為什麼地球是球形的呢？證據在那裏呢？

第一、我們都曉得爬得越高，望得越遠，如果地面是平的不會這樣。

第二、從海口遠望進港的船舶，一定最初祇看見船桅，後來慢慢看見船身，很明確地證明地面不是平坦而



這兩張圖表示了先見船桅後見船身的道理。



是彎曲的。

第三、如果地面是平的話，不論它像手帕一樣方的也好，像鉢一樣圓的也好，人在地面上跑來跑去，總有一天會跑到邊緣盡頭之處，但是我們誰都沒有發現過地的盡頭。

第四、如果地像橘子一樣的話，那末人在地上面始終認定一個方向一直走過去，總有一天會走到原來的出發點的，事實上已經有多少人像這樣地環繞過世界一週。

第五、所謂月食，其實是因為地球遮住了月亮使太陽光照不到月亮的關係，月亮上面的黑影就是地球本身的影子。因為我們看見月食時的黑影都是圓形的，這就是地面是球形的最直接的證明。

當然因為地球太大了，人太小了，人所能看得見的地球表面，祇是地球全體的極小極小一部份，所以本來是彎曲的地面，看起來好像是不彎曲的平面了。要表示地球的大小，祇要曉得地球的半徑就夠了。根據實地觀測計算的結果，地球的半徑是 6378 公里左右，相當於貫通天津南京間津浦鐵路全長的 6.3 倍。

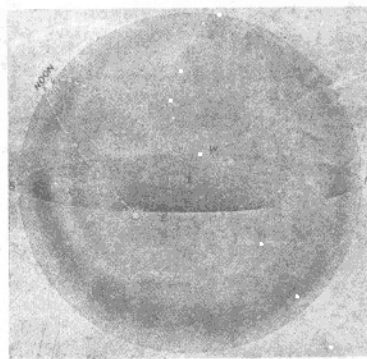
地球既然是球形，那末地上所有的五大洲五大洋，都在地球表面的上面，相互間本來沒有什麼上下可分。但是假如兩個地方正是在地球面上的兩對面，例如大西洋和太平洋，那末我們可以說大西洋正在太平洋之上，也可以反過來說，大西洋正在太平洋之下。

現在讓我們從地上轉到天上去。天空本身雖然是空的，但是其中分散着無數的日月星辰，其中最顯著的自然是太陽，其次是月亮，至於其他的點點星辰，無

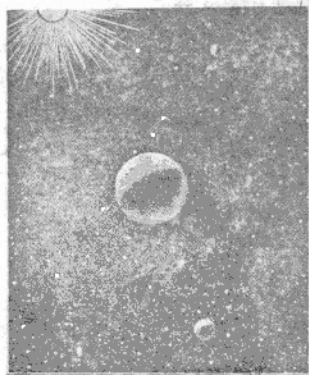
論從看上去的大小來講，或從光亮的程度來講，比起太陽和月亮來都差得遠了。

太陽和地球有一點根本上不相同的：太陽是溫度很高的發光體，地球是溫度不高的不發光體。假如沒有太陽，地球上就變成黑漆一團了，地球上的光線都是從太陽照射過來的。假如拿電燈比做太陽，拿皮球比做地球，那末在電燈光下的皮球，一定向着電燈的半個表面是亮的，背着電燈的半個表面是暗的。地球上也是一樣，向着太陽的半個面是白晝，背着太陽的半個面是黑夜。

誰都知道，天上的太陽，看起來並不是呆着不動的，先從東方上昇，經過正南面，以後往西方下落，過了黑夜，第二天再從東方起來。所以我們暫時可以這樣說：太陽每天繞地球環行一次，環繞一週所化的時間，叫做周期；所以我們說



太陽一早從東面上昇，正午到達正南，以後往西面下落。太陽在圖上面點線的時候，就是白晝，太陽鑽到了地平面之下，就是黑夜。

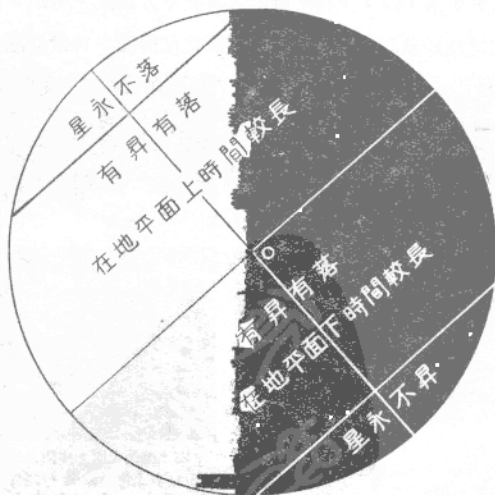


左上邊是太陽，中間是地球，右下邊是月亮，右上角是金星，地球月亮和金星本身都不發光，因此對着太陽的半個球面是亮的，背着太陽的半個球面是暗的。

太陽繞地的周期，是二十四小時。既然說太陽繞地旋轉，那末地球上白晝的地方和黑夜的地方，自然會漸漸移動，大西洋是白晝，太平洋就變成黑夜，大西洋是黑夜，太平洋就變成白晝了。

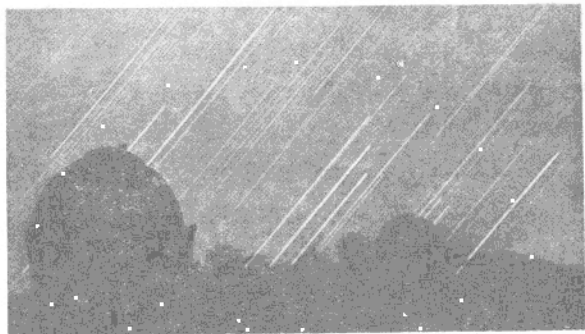
月亮在天上運動的情況也和太陽差不多，從東方起來，由西方下去，不過月亮繞地的周期比二十四小時要長一些，平均講起來，每天月亮上昇的時間比前一天要落後五十一分鐘。

太陽和月亮如此繞地球旋轉；那末其他的星怎麼樣呢？稍稍留神觀測，就可

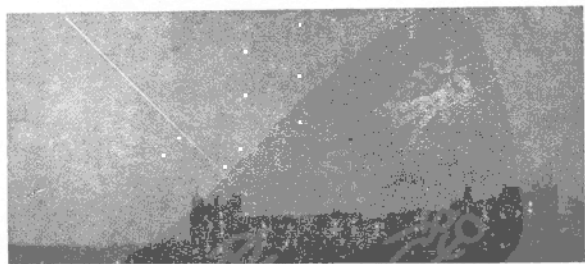


衆星升落的道理：有些星永不降落，而有些星永不上昇。

以知道星的位置也是不斷在移動着的。在東邊地平線附近的星也和太陽月亮一樣，東邊起來，西邊下去，所以假如我們夜裏用照相機對準一個方向不去移動照相機，繼續曝光幾小時，就可以照出每粒星的運動軌道來，仔細觀測的結果，這些星都是每經過二十四小時到了第二天就轉到原來的位置的。

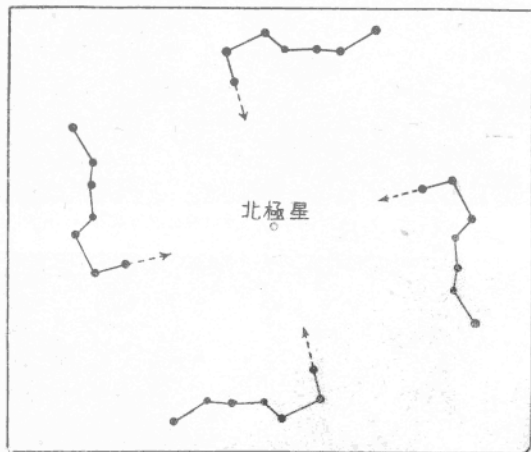


獵戶星座上昇的蹤跡，是長時間曝光的結果。



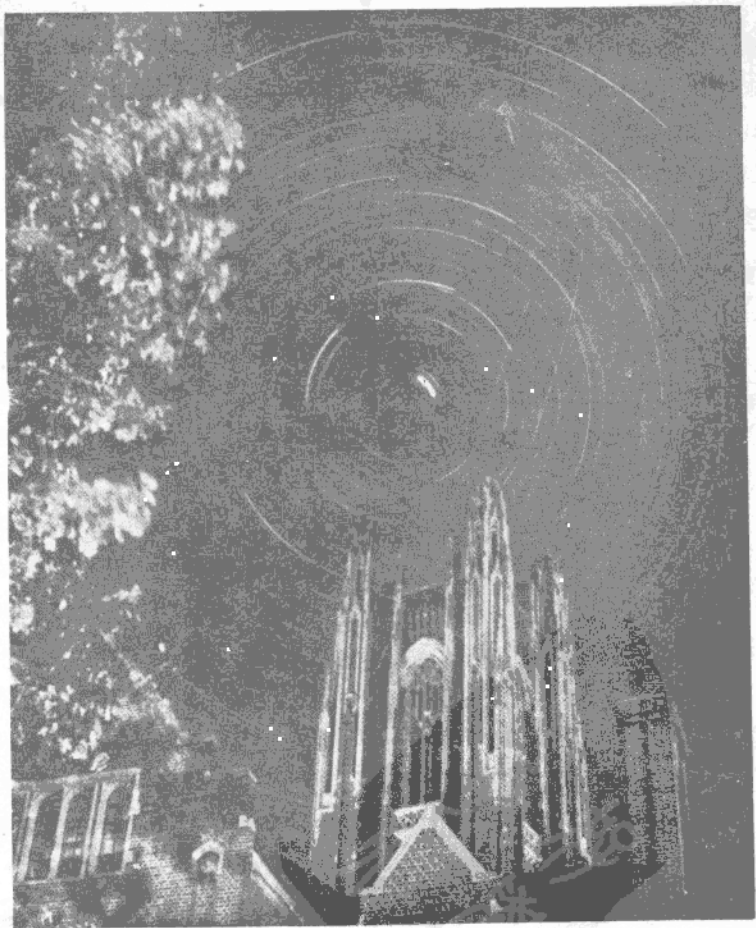
金 星 的 西 落

在東邊地平線附近的星是這樣東昇西落的。可是那些偏在北方的星，如果稍加觀察，就可以曉得並不東昇西落而是環繞着某一點作圓運動的。比方說最著名的有一組星叫做北斗七星，其中三顆像一個柄，四顆像一個量米的斗，如果把這七顆星從柄頭數起，數到最後兩顆第六第七顆星，把這兩顆星間的距離依照它們所連接的方向延長五倍，就可以看見一顆比較暗一些的星，這叫做北極星，北斗七星都是以二十四小時為周期繞北極星而旋轉，斗柄不時在東南西北之間轉動，而北極星在天空上的位置好像極少變動似的。



一日內北斗七星環拱北極星而旋轉

不僅北斗七星繞北極星而旋轉，其他北極星附近的星都是繞北極星以二十四



北極星附近諸星「圓運動」蹤跡，也是長時間曝光的結果。

小時為周期而旋轉的；所以用前面講過的方法把照相機不動，曝光幾小時的話，在照相上可以看見許多星的軌道都是以北極星為圓心的圓弧。

其實地平線附近的星的東昇西落，自然也可以看做是繞北極星的圓運動，不過它距北極星遠了，圓也大了，所以有時候從地平線昇起來，有時候沒入於地平線之下。



發明地動說的哥白尼像

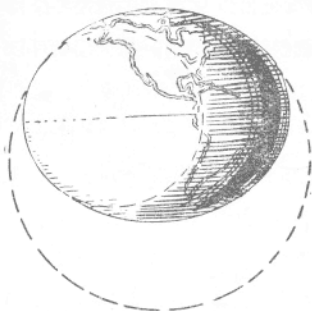
日月星辰如此的運動，我們固然可以看作它們實實在在繞地球而旋轉；但是波蘭的哥白尼覺得這樣解釋不大妥當。比如說，當我們坐在火車裏面的時候，我們看見火車外邊的樹木房屋迅速後退，那末我們與其講無數的樹木房屋以同一速度同一方向往後退，大家都會覺得不如講我們所坐着的火車在往前進更來得合理些妥當些。根據同樣的理由，哥白尼也覺得與其講無數的日月星辰以大致同一個周期向同一個方向繞地球而旋

轉，不如講地球自身像陀螺一樣每二十四小時自己旋轉一次來得合理些妥當些。

我們看見過陀螺旋轉的人都曉得旋轉體的中心有一個不動的軸，其他部份都圍繞着旋轉軸均勻地旋轉。地球既然自轉，當然也應該有一個自轉軸；北極星的位置在一天裏面既然沒有變動，那末我們就可知道地軸是正對着北極星的方向，也就是說如果把北極星和地球的中心連接起來，就是地軸的所在。地軸穿過地球表面自然有兩點，這就叫做北極和南極。天上的北極星正在地球北極的頂上面，

因此地球自轉的結果，好像所有的星都環拱北極星而旋轉。從地球上任何地點來講，朝着北極的方向是北方，轉過來朝着南極的方向是南方。和南北方向成垂直

的方向是東方和西方。



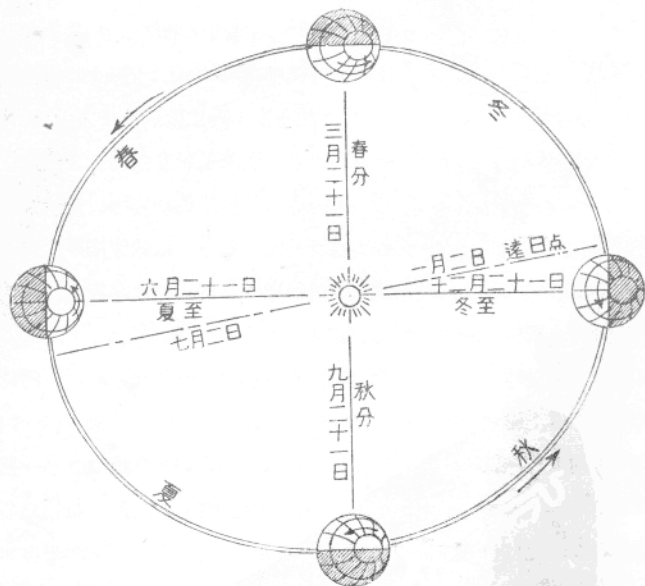
地球形狀，兩個圓圈是拿來比較用的。

如果我們想像一個通過地心却和地軸成垂直的平面，把地球剖分為二，那末剖開的交線就是赤道。地球自轉的結果，北極和南極是不動的，其他地點都在二十四小時以內旋轉一圈，可是和南北極比較近的地方，旋轉的圓圈自然小些，也就是說在圓圈上跑的速度要小些。距離赤道比較近的地方，旋轉的圓圈要大些，也就是說在圓圈上跑的速度要大些，一件

在圓圈上跑的東西，一般有向外邊飛出去的傾向，正好像把雨傘旋轉的時候，上面的雨滴要飛出去一樣，這種外飛的力量叫做離心力。跑得越快，離心力就越大。所以地球自己旋轉的結果，在北極上沒有離心力，離開北極漸遠，所受的離心力漸大，在赤道上達到最大。地球是固體，所以各部份飛不開去，但是因了離心力長期的作用，地球就不是一個正圓形，兩極要扁一些，赤道要凸出一些。前面講過地球的半徑是 6378 公里，這是指地心和赤道方向的半徑，至於地心和兩極的半徑只有 6357 公里，比赤道方向的半徑，要小 21 公里，但是和半徑本身比較起來，兩者相差自然很有限。換句話說，地球扁是扁的，不過扁得並不厲害。

天上極大多數的星在空間的相對位置，可以說是不動的，也就是說星星所組

成的種種圖形是很少變化的，所以我們稱它們做恆星。『恆』字是不動的意思。天文學研究的結果，知道太陽和那些恆星是同一類的，自己發光發熱的，所以我們說太陽也是恆星之一。不過因為太陽離開地球要近得多，其他的恆星要遠得多，所以太陽看起來很大很亮，而恆星看起來很細很淡；白天有一個太陽就可以



地球的公轉和自轉