

目 录

敬爱的周总理战斗在重庆

——纪念周恩来总理逝世一周年

.....钱之光 (1)

敬爱的周总理与《新华日报》

.....原《新华日报》在京部分同志 (18)

深切的怀念

.....王炳南 (32)

学习周总理的革命精神

.....北京大学 周培源 (42)

周总理对人民电影事业的关怀

.....司徒慧敏 (49)

今日重映《东方红》唤醒总理同庆功

.....八一电影制片厂 (57)

敬爱的周总理和我们在一起

.....总政宣传队 (63)

周总理是革命话剧的辛勤培育者

.....中国话剧团 (69)

共大师生怀念周总理

.....新华社记者 (78)

巨大的鼓舞 难忘的教诲

——忆敬爱的周总理对外语教育革命的亲切关怀——

.....北京大学西语系 (83)

四. 世界水陸概況	24
(1) 水陸的分佈	24
(2) 大陸和島嶼	25
(3) 各大陸的高山高原和平原	27
(4) 各大陸的江河和大湖	29
(5) 各大洋的面積和深度	30
(6) 各大洋的洋流和海冰	31

附 表

(1) 世界各國面積、人口及首都	32
(2) 世界主要城市 and 人口	38

一. 地球儀的性質和種類

(1) 地球儀的性質

我們所居的大地是一個球體，在這個球體上，有廣大的陸地和遼闊的海洋，有高聳雲表的山峯和奔流的巨川，有各種不同的氣候和無限豐富的資源，有二十五億以上的居民組成一百多個國家。地球上各種自然現象和社會經濟現象是錯綜複雜的。我們爲着要了解地面上各種事物和現象的分佈情況，最常用的工具乃是地圖和地球儀。

由於地球是一個球體，將球面上事物表示於平面紙上，它的位置、距離、形狀和面積不能不有歪誤。比如一張麥卡托投影的世界地圖，離赤道愈遠，圖上所表示的距離，形狀和面積等的差誤便愈大。但我們如果要表現地球表面各種事物的正確觀念，地球儀乃是最好的工具。

地球儀作爲地球的模型，嚴格的講起來，是有些微小的差誤的。因爲地球並不是正球體，而是一個扁球體，它的扁平度是 $\frac{1}{297}$ ，這就是說地球兩極的半徑要比赤道的半徑短 $\frac{1}{297}$ ，假使要製作一個能真實表示地球扁平度的地球儀，它的赤道直徑如爲 30 公分，其兩極直徑應短 1 公厘。再如以地球上地勢起伏來說，地球上最高點的珠穆朗瑪峯高約 8,882 公尺，最深處太平洋中的馬里亞納海溝深約 10,899 公尺，高低相差也不到 20,000 公尺，即 20 公里，如以地球的直徑 12,700 公里來比較，也不到直徑的 $\frac{1}{600}$ ，如果要表示真實的地球形，在直徑爲 30 公分的地球儀上，最高點和最低點的相差也祇 0.5 公厘，這相差極微的差數，在一般所用的地球儀上是不易表示出來的，有時甚至不及紙壳受潮後伸漲的差數。反之，假如我們一目了然就看出那是一個扁球體，那麼，這個地球儀便顯得太扁了，因而與地球的實際情形有很大的距離。所以我們可以說，圓形的地球儀可以代表真正的地球形。

地球儀不僅可以表示地球的形狀，而且也能表示地面各地相互間最正確的方位和距離，同時又能表示任何地區正確的形狀和面積。這是一般小縮尺地圖所不能達到的。由於地圖是將球面上的事物表示到一平面上，因此常常產生各種差誤，如顯到方位的正確，便忽略了距離、形狀和面積的正確。或顯到了面積的正確，而忽略了其他各項等。祇有在地球儀上，同時能表示方位、距離、形狀和面積的正確。關於它怎樣表示方位、距離、形狀和面積的正確性，我們在下節中再講。

由於地球儀的球形表示，它最便於說明地球的兩極和地軸、經緯綫和經緯度、赤道、回歸綫、兩極圈和五帶的區分等概念。由於它的傾斜裝置，它又最便於說明地軸的傾斜、黃道的概念以及地球的運動和晝夜四季的成因。而且由於經度的劃分，又最便於說明時區及國際日期變更綫之理。

在地球儀上表示各國的位置及其廣袤，更可使讀者獲得面積的比較以及各國間相互關係的觀念。由此讀者可認識到和平民主陣營各國間的緊密聯系以及美帝國主義的侵略形勢，以增強我們加強團結和必勝的信心。

由於地球儀的立體裝置，不僅在學校教學方面可使學生獲得明確的地球知識，而且在公共教育場所，也可吸引廣大羣衆，提高大眾的地理知識。由於其最能表示地球上各地間最正確的距離，它所表示的航空綫和航海綫不僅對航海及航空綫的認識有極大的幫助，而且對於我們鞏固國防的教育上也有很大的用處。

不過，地球儀雖能表示最近似的地球真實形狀，以及最能表示正確的方位、距離、面積和形狀等概念，但因受縮尺的限制，它的面積有限，不能詳細表示地面的各種起伏地形以及社會經濟的各種事象。而且體積較大，不便製造很大的地球儀，因此地圖便可彌補這種缺點。地圖和地球儀正是互補短長，都是表現地面各種事象最主要的工具。

(2) 地球儀的種類

依照地球儀所表示的內容、球體的大小、鐵架的式樣以及特殊的目的，而有下列各種類別。

就球面所表示的內容說，一般所用的地球儀有二種：一是普通地球儀，或政區地球儀，就是目前印製的一種，在這上面，除了表示經緯綫、大陸的形狀、島嶼、海洋、主要河湖、洋流等之外，特別着重表示世界各國的位置及主

要城市、交通綫等，這是一般最常用的地球儀。第二種是地形地球儀，除了表示以上的內容之外，又表示地形的特徵。它表示地形的方方法，有的是用分層設色法，在陸地上用綠色或淡綠色表示平原，用淺黃色，黃色，棕色，茶褐色，紅色表示各種不同起伏和高度的丘陵和山地，至在雪綫以上的地方則用白色表示。在海洋中則用不同深度的藍色表示深度，即藍色愈深，海底也就愈深。另一種地形地球儀是用凹凸法表示的，它更可以表示地面起伏的立體觀念。不過出於縮尺的關係，它的垂直比例尺必須誇大，因此不能誤以地球儀上所表示的凹凸起伏是地球上的真實情況。

就球體的大小說，地球儀因不便攜帶及成本較高的關係，不但做得很大，通常自直徑 15 公分至 75 公分。目前常用的是直徑 20 公分，25 公分，30 公分，35 公分等種。

就地球儀的架式樣說則有多種。其中全徑標尺式及半徑標尺式是最常用的兩種。

此外就地球儀的特殊目的來說，又有黑色地球儀和大地球儀等種。黑色地球儀又稱可拓圖地球儀，是一個全黑的球體，也有用紅綫繪出經緯綫及各洲輪廓，有時也畫出國界，或將陸地塗成黑色，海洋塗成藍色。在球體上可以用粉筆在上面塗寫，用畢後以海綿擦去粉筆痕跡。這種地球儀專供地理教學之用。至於大地球儀的直徑可達三公尺或四公尺，可以放在玻璃蓋成的“地球室”內觀看，這種地球儀對於普及大眾地理知識極有意義，祇是不便於一般設置。

二．地球儀是地球的模型

地球儀怎樣表示為地球的模型，我們可從下面幾項中來說明。

(1) 地球的形狀和大小

在很早的時候，學者就已知道地球為球體了。但從十七世紀以後，經過天文學者和測量學者的證明，地球並不是正球體，而是兩極略帶扁平的橢圓體。但如果精確的說，地球的形狀也不是真正的橢圓體，因為地表並不是平滑一致的，它有高山，有深海，高低相距將近二萬公尺。即球面上最平坦的

水面，也有高低的差異，有的海洋面高些，有的低些。所以在實際上，地球是有着很複雜的、獨特的、只有地球所固有的形狀。這一形狀，我們把它叫做“地球形體”。

1924 年在馬德里舉行的國際大地測量代表會議規定，地球的大小和形狀用下列數字表示：

赤道半徑 (a) 6,378.4 公里

極半徑 (b) 6,356.9 公里

赤道半徑與極半徑之差 ($a-b$) 21.5 公里

地球的平均半徑 ($\frac{2a+b}{3}$) 6,371.2 公里

赤道圓周 (c) 40,076.6 公里

子午經圓周 (d) 40,009.1 公里

地球的平均圓周 ($\frac{c+d}{2}$) 40,031.4 公里

赤道上經度一度的弧長 111.3 公里

地球扁平率 $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{297}$ (或) 1 : 297

地球表面積 510,109,934 方公里

地球雖則是兩極略為扁平的橢圓體，但它的扁平度僅有 $\frac{1}{297}$ ，如果製一直徑 30 公分的地球儀，它的兩極直徑應短 1 公厘。還是任何目力所不能看出的，因此也就不必要做成略帶扁平的橢圓體，而是以真正的圓球表示地球了。

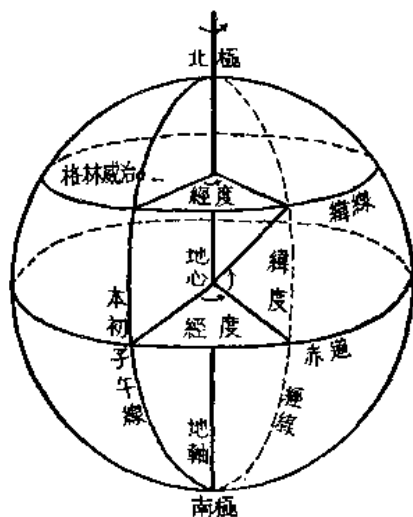
地球的平均直徑是 12,742.4 公里，如果地球儀的直徑是 30 公分或 25 公分，那末，前一種地球儀的直徑是地球直徑的四千二百萬分之一，後一種地球儀的直徑是地球直徑的五千一百萬分之一。因此，在地球儀的表面上，任何綫的長度或一個圓的圓周都是按同一的比例縮小的。

(2) 經緯綫和經緯度

地球在宇宙中是不息地運動着的，它自轉的軸心，叫做地軸。地軸的兩端，叫做兩極，即北極和南極。地軸的中點，叫做「地心」。地軸和地球公轉的平面成 $66\frac{1}{2}^\circ$ 的傾斜角，所以地球儀上的地軸都是和平面成 $66\frac{1}{2}^\circ$ 的傾斜裝置。

在地球儀上，繪有許多圈綫，這便是經緯綫。縱的叫[經綫]。橫的叫[緯綫]。換句話講，經綫就是連接南北兩極環繞地球表面的大圓圈。我們假如作一平面穿過地軸和球面相割而成的圓圈，這就是[經綫]。假如作一平面垂直於地軸與地面相割而成的圓圈，這便是[緯綫]，其中穿過地心的平面與地面相割而成的緯綫，便叫[赤道]。[赤道]也就是距離南北極相等的地方環繞地球表面所作的大圓圈。

繪畫經緯綫的目的，乃是為了人們便於在地球面上確定方位的關係。在實際上，地球面上並沒有繪成許多綫條的。由於我們要在一個圓球上確定方位，因此我們便必須將經緯綫用數字來區別。依據數學上的習慣，我們將一個圓心角分為360度。也就是將圓周分為360等分。在地球儀上因此我們便將經綫分為360°，其中以經過倫敦格林威治天文台的經綫做起點，叫做[本初子午綫]，定為0°。在此綫以東的叫[東經]，以西的稱[西經]。東西經各為180°。經綫圈的平面與本初子午綫圈的平面所夾的角即經度角。



圖二 經緯綫和經緯度

緯度的計算是以赤道為起點的，在赤道以北叫北緯度，赤道以南叫南緯度，自赤道到南北極各為一個圓周的四分之一，即各為90°，赤道為0°，南北極均各為90°。凡緯綫都是平行於赤道的綫，所以也叫做平行圈。

在地球儀上，通常經綫每隔15°畫一條，（也有每隔10°畫一條的）以本初子午綫為起點，共24條。經度的變數，註在赤道的上方，赤道上每一小格，即代表經度一度。至於緯綫，則每隔10°畫一條，連赤道計算在內，共17條。緯度的變數，註在180°經綫的右旁。

除了緯綫之外，地球儀上又繪有四條特殊的平行紅綫，那就是距離赤道兩邊各23½°的南北回歸綫，和距離赤道兩邊各66½°的南北極圈。北回歸

綫又叫夏至綫，南回歸綫又叫冬至綫，也就是太陽在夏至日和冬至日直射的地方。在赤道和南北回歸綫的中間，是低緯度地帶，這裏太陽光經常是直射的，氣候炎熱，稱為熱帶。在南北回歸綫至南北極圈之間，是中緯度地帶，太陽光經常是斜射的，氣候有四季的變化，稱南北溫帶。在兩極圈中間的地方，是高緯度地帶，太陽光經常是斜射的，氣候寒冷，即為寒帶。

由於地球儀是將地球當作正球體來表示，地球當作正球體的平均圓周是 40,031 公里，經緯綫每度的平均長度是 111.2 公里。那我們如果要計算地球儀上任何經綫及赤道上每度的長度便是 111.2 公里。但其他緯綫的長度，由於趨向兩極漸短的關係，在各緯綫上經度一度間的長度如下表：

緯 度	緯綫上經度一度的長度	緯 度	緯綫上經度一度的長度
0	111.2 公里	50	71.4 公里
10	109.5 "	60	55.6 "
20	104.4 "	70	38.0 "
30	96.3 "	80	19.3 "
40	85.1 "	90	0 "

(註：表中數字係以地球當作正球體計算)

(3) 磁北極和磁南極

地球本身是一個大磁體，地磁的磁力綫通過地球上任何地點。地球和其他任何磁體一樣，有陰極和陽極。地磁的兩極位於地球自轉的兩極附近。在地球儀上，有“+”符號的地方，就是表示磁極的所在地。磁北極位於加拿大北部的布別亞半島上，當北緯 73° ，西經 100° 。磁南極位於南極大陸上，當南緯 $68^{\circ} 25'$ ，東經 $144^{\circ} 20'$ 。(根據 1954 年蘇聯中學教師用地圖)

在地球上的中緯度和低緯度地帶，地磁的磁力綫大致和經綫相平行，因此我們可以用磁針來測定南北方向，這一事實是我國最先發現的。磁針所指的方向和真北所指的方向常有偏差，這偏差便叫做磁偏角。磁偏角由於

種種原因經常有些微小的變動，我國自甘肅省以東一般是西偏（如上海約偏西 $3^{\circ}40'$ ）甘肅省以西則東偏。

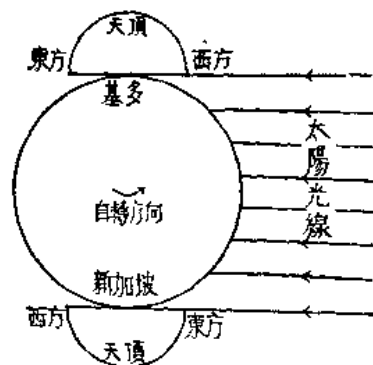
（4）怎樣確定方位

地球儀上的經緯線都是指的南北方向，緯線都是東西方向，我們如果循着經緯線所指的方向，便可認識二地間的方位了。如以經緯線來說，我們便可找到蒙古的首都烏蘭巴托是位於重慶的正北方，印度尼西亞的首都雅加達便位於重慶的正南方。再如以相同的緯線來說，我們也可找到美國的費城是位於我國首都北京的正東方，土耳其的首都安卡拉是位於北京的正西方了。

地球儀上的經緯線都是相交成直角的。因此可以從經緯線的關係來辨別二地間的正確方位，如列寧格勒位於莫斯科的西北，斯大林格勒位於莫斯科的東南，但在蘇聯全圖上，我們如果不注意經緯線的話，很可能誤會以列寧格勒是位於莫斯科的正北方，而斯大林格勒好像是位於莫斯科的正南方。

在地球儀上假如我們站在北極一點，那末向四面放射的方向便是南方，而北方僅是中心的一點。如站在南極點，則向四面放射的方向便是北方。

方位乃是在地面上從兩地間相互的關係而講的，但如果從宇宙的空間來講，便常易發生錯誤的觀念。如下圖。當太陽從新加坡的東方升起的時候，正是厄瓜多爾首都基多太陽西沉的時候，我們便可發現兩地的方向從宇宙的空間來講正是相反的。由於地球表面是一個球面，因此在地球儀上認



圖三 基多日沒的時候就是新加坡日出的時候（從北方天空看地球）

辨方位，實際上乃是循着地球弧面的一條曲綫。

因為地球是一個球體，在球體上我們要確定方位乃是從一地的地平面來認定方向，實際每個方向纔都是弧形曲綫。如有圖。



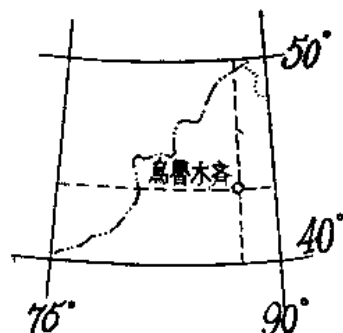
圖四 確定地球儀上的地平方向

爲着便於在地球上確定一的位置，人們便設置了經緯綫作爲決定位置的座標。假如我們要求算一個城市如烏魯木齊的經緯度。我們便可在地球儀上找得烏魯木齊是位於北緯 40° 以北，東經 75° 以東的梯形網格內。

一般地球儀上所繪出的經緯綫網距離是緯度 10° 和經度 15° 。假如地球儀的比例尺是 $\frac{1}{42,000,000}$ ，我們便可用米突尺先量得北緯 40° — 50° 的距離是 26 公厘，再量得烏魯木齊距北緯 40° 之距離爲 9.3 公厘。這樣便可以計算烏魯木齊的緯度了。

$$9.3 : 26 = x : 10^\circ \text{ (北緯 } 40^\circ \text{—} 50^\circ \text{ 間的緯度距離)}$$

$$x = \frac{9.3 \times 10^\circ}{26} = \frac{93}{26} = 3.58^\circ = 3^\circ 35'$$



圖五 在地球儀上決定烏魯木齊經緯度的方法

因此便得烏魯木齊的緯度是北緯 $40^\circ + 3^\circ 35' = 43^\circ 35'$ (近似數)

求經度的方法也同此，先用米突尺量得東經 75° — 90° 間的距離爲 29 公厘，再量得烏魯木齊距東經 75° 間的距離爲 24 公厘。這樣便可計算烏魯木齊的經度：

$$24 : 29 = x : 15^\circ \text{ (東經 } 75^\circ \text{—} 90^\circ \text{ 間的經度距離)}$$

$$x = \frac{24 \times 15^\circ}{29} = \frac{360}{29} = 12.4^\circ = 12^\circ 24'$$

因此便得烏魯木齊的經度是東經 $75^{\circ} + 12^{\circ} 24' = 87^{\circ} 24'$ (近似數)

這種決定經緯度的方法對於地球儀是很合用的，但在地圖上便容易產生錯誤。因為一般小縮尺的地圖由於地球曲面的關係，在地圖上的不同地點常產生不同程度的誤差，因此不能像用在地球儀上的這種簡單方法來決定一地的經緯度位置。但誤差很小的大縮尺地形圖，也可以用同樣的方法來求算一地的經緯度。

(5) 怎樣測距離

在地球儀上除了能表示正確的方位之外，又能表示正確的距離，這在前面我們已講過了。因為地球儀是完全能正確符合於地球上的方位和距離的，所以我們可以在這上面求任何二地間的距離。

量距離的方法，假使兩地同是在赤道或任何經線上的話，我們便可以計數兩地間的經度或緯度數，以之乘每度長度 111.2 公里即得。假如兩地是在同一緯線上，而兩地間的經度距離不很大時（一般經度間距離在 10° 左右時）那麼我們可將兩地間的經度差當作最近距離去量。比如北京和安東兩地同在 40° 緯線上，其間的經緯距離約為 9° ，我們就可以將 9 乘四十度緯線上經度一度的長度 85.1 公里（見前表），即得 765.9 公里，此數即為北京和安東間直綫的近似距離。

如同同一緯線上（赤道除外）兩地間的距離很遠時，如北京和土耳其的首都安卡拉之間，那末兩地雖同在一條緯綫上，我們便不能將兩地間的經度差數乘四十度緯綫上經度一度的長度，因為兩地間的距離很遠，緯綫的圈綫並不是最近距離，而兩地間的最近距離乃是其間的大圓綫。所謂大圓綫就是通過地面二點和地心間平面與球面的切綫。在北半球此綫位於緯綫之北，在南半球此綫則位於緯綫之南。如前例，假如我們要量北京和安卡拉間的最近距離，我們便可以一較堅實的細綫（即不能拉長的綫）用二根小針插置在兩地之間，使此細綫延長所成的平面約能穿過地球儀的中心，（注意此綫的位置是位於 40° 緯綫之北）然後以兩針間綫的長度去量地球儀上所標示的比例尺即得距離數。至於其他任何兩地間的距離量法均同此。

再如別的地球儀上並沒有標示直尺比例尺，而僅有分數比例尺，那末我們便可以將量得的綫的長度，去乘比例尺的分母數。如直徑為 30 公分的地球儀，它的分數比例尺是 $\frac{1}{42,000,000}$ ，我們如果量得兩地間的距離為 20

公厘，那末兩地間的距離即為 $20 \times 42,000,000 = 840,000,000$ 公厘即 840 公里。

有的地球儀上既無直尺比例尺，又無分數比例尺時，我們將怎樣去量兩地間的距離呢？我們量的方法必須首先求得地球儀的比例尺，求的方法，就是先以一綫量地球儀赤道的長度，如量得數字為 942 公厘，此數即代表赤道的全長 40,000 公里或 40,000,000,000 公厘。以量得之數去除赤道的全長，即得 42,000,000（約數）。此數即為地球儀比例尺的分母數。以此分母數去乘兩地間綫的長度，即得距離了。

爲了在地球儀上求兩地間距離的便利，有一種簡型示極式的地球儀，在座架上附有量大圓距離的圓尺，尺上分成許多小格，用公里或海涅計算。用這個尺去量兩地間的距離就非常便利。比如量北京和莫斯科間的距離，便可將地球儀在座架上移動，將莫斯科對準尺上的零點，再移動地球儀，使北京的位置符合大圓綫，這樣即可從圓尺上讀得兩地間的里程了，同時也可以得知兩地間直綫距離所經過的各地點。

(6) 怎樣計算面積

地球儀不僅能表示正確的方位和距離，而且也表示正確的面積。

量面積的方法，如果一個國家或島嶼面積比較小的話，我們便可將一張透明的厘米紙蓋在上面，計算這個地區平方公厘的數字，以此數字乘每一平方公厘所代表的面積單位即得一地的面積。（註：厘米紙即在一張透明的紙上繪有長寬各一公厘的方格紙）。如在一 $\frac{1}{42,000,000}$ 比例尺的地球儀上，一方公厘所表示的面積便是 $42,000,000^2$ 方公厘，即等於 1,764,000,000,000,000 方公厘或 1,764 方公里。假如一個地區面積很大，像蘇聯或一大陸，那末可將所量的地區分成若干部分，再用厘米紙分區量得。

計算面積的第二個方法，是約計地球儀上經緯度網格的梯形數來計算。位於二條相鄰的緯綫之間的一切梯形面積是相等的，在不同緯綫之間，梯形面積亦不相同。地球儀上的緯綫，一般是相隔緯度 10° ，而經綫的距離，可能相隔經度 10° 或 15° 。茲將地球儀上常遇到的兩種經緯綫網所包括的梯形面積列表於下：（表中第二行是經緯綫均相距 10° 的梯形的面積，第三行是緯度相距 10° 和經度相距 15° 的梯形的面積）

緯度帶	經度相距 10° 的梯形面積 (方公里)	經度相距 15° 的梯形面積 (方公里)
0°—10°	1,225,000	1,837,000
10°—20°	1,189,000	1,783,000
20°—30°	1,117,000	1,675,000
30°—40°	1,012,000	1,517,000
40°—50°	875,000	1,313,000
50°—60°	712,000	1,067,000
60°—70°	525,000	788,000
70°—80°	322,000	483,000
80°—90°	109,000	163,000

(表引陸淑芬譯：地圖學 116 頁)

計算面積的方法先算出各個緯度帶內包括着多少個整的梯形，以及各個緯度帶內某地域的邊緣部分各佔梯形十分之幾。這些零星的梯形所佔十分之幾可用肉眼估計。然後將各個緯度帶內的梯形數（連同邊緣部分的零數）乘上表中各相應緯度帶的面積數（如經度距離為 15° 則乘表中第三行的數字）最後將各緯度帶的面積相加即得總面積（近似數）。

這種估計面積的方法在地球儀上應用很方便，在等積的地圖上也可同樣應用。

(7) 表示最正確的水陸形狀

由於地球儀乃是地球的縮影，因此它所表示的水陸形狀也是最符合於實際的。假如我們拿一張地圖來和地球儀所表示的水陸分佈的地形來比較，我們將發現有不同程度的差別。如世界掛圖上亞洲和北美洲的北部一般都放大得很大，這是不符合於實際形狀的。如格陵蘭島，在麥卡托投影的地圖上它的面積將比南美洲更大，島的形狀在北半部也較南部為放大。實際這個島的面積僅及南美洲的九分之一，而島的真實形狀也不是像地圖上所繪的形狀，這是由於一張平面的地圖要表現球面上的事物，圖的形狀不能不有

些改變。因此地球儀上所表示的水陸分佈的形狀，較為真實。

三．地球的運動

(1) 地球的自轉和公轉

整個大宇宙都是在運動着的，所以地球也是在運動着。如同任何其他天體一樣，地球是在自轉着的。又如同太陽系中的其他天體一樣，地球是環繞着太陽公轉的。

自轉就是地球本身依着地軸自西向東的旋轉運動。這種旋轉是非常平穩的，以致人類只覺得整個宇宙和全部天體在旋轉着，而不覺得地球的自轉。

地球自西向東自轉，使一切的星星在一天以內都從偏東的方向（東北方，東方和東南方）上昇，都在偏西的方向（西北方，西方和西南方）下落。正像是我們坐在火車或汽車上向東走的時候，只看見窗外的樹木和田野都像是向西奔馳一樣。

地球自轉的週期是一天，即 24 小時，地球自轉一週共經過 360° 經度，所以每小時轉過 15° 經度。地球赤道上每度的長度是 111.3 公里，因此在赤道上自轉的速度是每小時 1,670 公里。在南北緯三十度是每小時 1,451 公里；在南北緯六十度是每小時 839 公里。南北兩極位於地軸上，對於自轉來說，只是在一點上旋轉。

地球的公轉也就是環繞着太陽的運動。這種運動也是非常平穩的，以致人們只覺得太陽在天球間運動，而不覺得地球的公轉。

地球的公轉和自轉的方向是一樣的，也是自西向東。

地球公轉的軌道是一個橢圓。這個橢圓的長徑是 297,366,000 公里，短徑是 297,344,500 公里。這相差的百分數極微，因此，這橢圓是極似正圓的。太陽在這個橢圓中的位置是焦點之一，而不是中心，因此地球和太陽間的距離就有遠近之別。在一月初，地球距離太陽最近，叫「近日點」。在七月初，地球距離太陽最遠，叫「遠日點」。

地球在近日點距離太陽 147,030,000 公里，在遠日點距離太陽 151,870,000 公里。如平均計算這距離約為一億五千萬公里。最快的火車假如一晝夜行走二千里，也得走上二百多年。

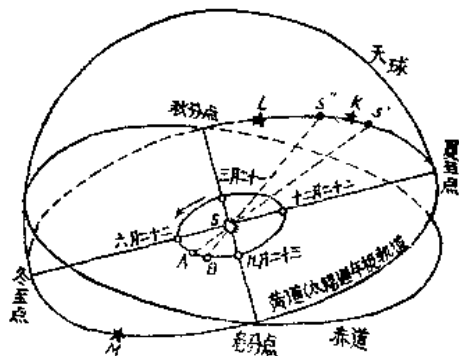
由於地球和太陽的距離有遠近的關係，因之公轉的速度也發生變化。在近日點附近，由於引力增強，公轉的速度也大些。在遠日點附近，由於引力減弱，公轉速度就慢些。

地球公轉的週期是一年，即 $365\frac{1}{4}$ 日。更正確的說，乃是 365 日 5 時 48 分 46 秒。人們為簡便起見，把零數去掉，定 365 日為一年，叫做平年。在平年每月為 30 日或 31 日，但在二月為 28 日。每年去掉的零數，積了四年，便多出一日，加在二月裏，成為 29 日，這一年便有 366 日，叫做「閏年」。實際上四年的零數也不過 23 時 15 分 4 秒，比一日（24 小時）少 44 分 56 秒。這就是說，如果四年一閏，我們每年要多算 11 分 14 秒，這樣四百年便要多算三日，為補還這多算的日子，便在四百年中，少閏三次。又因四百年少三閏，在時間上每年還多 26 秒，所以積三千年，還須少閏一次。這就是國際間所採用的陽曆。

地球在一年中公轉一週，也就是在 $365\frac{1}{4}$ 日中公轉 360° ，所以每天公轉 0.987° ，即約 1° 。地球軌道的全長是 93,900 萬公里，因此地球在軌道上平均每日前進 260 萬公里，即每小時前進 108,000 公里，或每秒前進 30 公里。

(2) 地球儀上的「黃道」

宇宙是無比廣大，各天體是無比遙遠。因此，在人們的直覺上，一切天體好像是位於一個以地球為中心的巨大無比的球體中，這個假定存在的球體，叫做「天球」。



圖六 地球軌道與天球黃道

地球赤道平面和天球相割而成的圓圈叫做「天赤道」；地球軌道平面與天球相割而成的圓圈叫做「黃道」。天赤道與黃道在天球上相交於兩點：即春分點和秋分點。在公轉的地球上看起來，太陽好像不停地在天球上運行着；太陽運行的方向和速度（係指和地球相對的角速度）也就和地球的公轉相同，太陽運行的路綫也就是上述的「黃道」。

黃道是天球上的圓圈，而不是地球上的圓圈。我們為什麼要把天球上的黃道畫在地球儀上呢？因為這樣可以表示太陽在黃道上位置的變化，以及表示太陽在一年內不同日期所直射的不同緯度。關於這一個黃道，我們要說明下列六點：

一、地球儀上黃道的位置是假定以地球赤道代替天球赤道，以地球赤道和本初子午綫的交點代替黃道和天球赤道的「春分點」。因此黃道的夏至點是放在東經 90° 處，秋分點是放在 180° 處，冬至點放在西經 90° 處。這就是說，地球在三月廿一日的時候，太陽便位於春分點，地球在六月廿二日的時候，太陽便位於夏至點等。

二、地球儀上黃道和赤道的交角也代表天球上黃道平面和天赤道平面的交角，即 $23^\circ 27'$ 。因此，夏至點放在北緯 $23^\circ 27'$ 處，冬至點放在南緯 $23^\circ 27'$ 處。

三、地球儀上黃道上方的度數是表示黃道上各點在春分以東的度數，即「黃道經度」。黃道經度以春分點為起點。因此，春分點、夏至點、秋分點和冬至點的黃道經度分別是 0° 、 90° 、 180° 和 270° 。

四、地球儀上黃道下方的日期，表示各該日期太陽的黃道經度，即太陽在黃道上的位置。例如五月一日太陽的黃道經度是 40° ，十月一日太陽的黃道經度是 188° 。

五、黃道上任何一點都有一定的對於天赤道的距離，即「赤道緯度」。因此，地球儀上黃道下方的日期，不僅表示太陽的黃道經度，而且表示太陽的赤道緯度。例如，五月一日太陽的赤道緯度是天赤道以北 15° ，十月一日太陽的赤道緯度是天赤道以南 3° 。

六、太陽在天球上的赤道緯度也等於地球上太陽直射地點的地理緯度。當太陽位於天赤道以北 10° 的時候，它也一定直射在地球上北緯 10° 的地點。因此，地球儀上黃道下方的日期，不僅表示各該日期太陽在天球上的赤道緯度，而且也表示該日期地球上受太陽直射地點的地理緯度。例如，

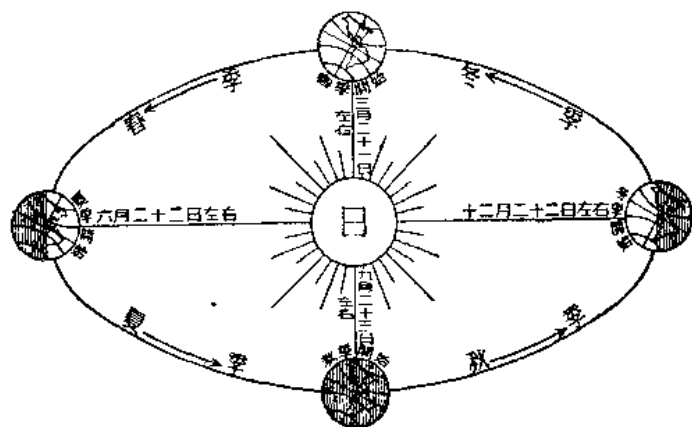
五月一日和十月一日太陽直射地點的緯度分別是北緯 15° 和南緯 3° 。在地球儀上畫上天球上的黃道，其主要目的也就在說明太陽在一年之內不同日期所直射的不同緯度。

(3) 四季的成因

前面講到，地球公轉在軌道上運行時有近日點和遠日點之別，當地球位於近日點時，整個地球在單位時間內所得到的太陽光熱比較多；反之，當地球位於遠日點時，整個地球在單位時間內所得到的太陽光熱比較少。但是近日點和遠日點對於太陽的距離僅僅相差 3%，一月初和七月初整個地球所得到的太陽光熱亦僅相差 7%，這微小的差異並不足以造成地球上四季的變化，造成四季變化的主要原因乃是由於地軸對於公轉的軌道面成 $66\frac{1}{2}$ 傾斜角的關係。

嚴格的講起來，地軸和軌道面的傾斜角是 $66^{\circ} 33'$ ，由於這個原因，使地球繞着太陽公轉時，太陽光線照射到地球表面上便在赤道南北移動，由此地面所受的光熱便因季節而不同，因此便產生了四季的變化。

四季的分別



圖七 四季的成因

當地球公轉至三月廿一日左右位置時，太陽光線直射在赤道上，這時北半球的陽光是斜射的，氣候溫和，便是春季。當地球運行至六月廿二日左右