

簡單的科學

續編

曹友琴 曹友芳 譯述
曹惠羣 楊孝述 校閱

中國科學圖書儀器公司

上海

簡單的科學續編

地球和人

赫胥黎 安特萊德 合著

曹友琴 曹友芳 合譯

曹惠羣 楊孝述 校閱

中國科學圖書儀器公司印行

上海

中國科學社通俗科學叢書

簡單的科學續編

中華民國三十一年五月初版

版權所有 翻印必究

原 作 者

Julian Huxley
E. N. da C. Andrade

譯 述 者

曹友琴 曹友芳

校 閱 者

曹惠羣 楊孝述

發 行 者

楊 孝 述

發 行 所
印 刷 所

中 國 科 學 公 司
上海福煦路 649 號

合 2000

MORE SIMPLE SCIENCE

EARTH AND MAN

By. E. N. da C. ANDRADE, D. Sc., PH. D., F. R. S.

Quain Professor of Physics in the University of London

and JULIAN HUXLEY, M. A., D. Sc.,

Lately Professor of Zoology in the University of London

內 容

第一章 地球和氣候..... 1—55

分類和適應——地球是圓的——地球怎樣轉動——量角
法——經度與緯度——四季與氣候——為什麼一年有不同的
季候——地球上空氣的環流——世界上水的循環——地球的
氣候帶——寒帶中的生活——溫帶和沙漠帶的生活——赤道
附近的生活

第二章 地球的構成和歷史..... 56—102

地球的構造——地球有一個長久的歷史——岩層與其成
因——化石——岩層怎樣褶曲和傾側——地殼中的盆地和穹
地——侵蝕及其效應——侵蝕，地質學和風景——生命的歷
史——火成岩

第三章 生命的化學..... 103—128

物質經過生命的循環——碳的循環——碳和動力——氮
的循環——磷的循環——人的浪費

第四章 土壤..... 129—166

土壤怎樣構成——土壤怎樣包容水份——土壤的結構——

一耕耙與輾壓——早土與晚土——石灰的效果——耕耘——
土壤中植物的遺體

第五章 農事.....167—190

植物的食物——糞肥和肥料——氮與農事——土壤，植
物生命和風景

第六章 發育與生命之流.....191—220

動物的生命史——一隻雛雞發育的情形——發育動物如
何受照顧——植物像動物一樣的發育——其他發育的方法——
生命之流——細菌的生命

第七章 生物的改進.....221—257

動植物能變——遺傳與環境——受精與基因——遺傳與
性質的新配——遺傳與天演——生物的人為改進

第八章 科學史.....258—287

科學的發軔——古希臘羅馬的科學——黑暗時代和中古
時代的科學——現代科學的開始——十八世紀之科學——十
九世紀之科學

第九章 科學與思想.....228—306

科學方法和原理——科學與思想——科學與控制自然界
——科學史的重要階段——科學上各科發達的次序

簡單的科學續編

第一章

地球和氣候

分類和適應——地球是圓的——地球怎樣轉動——量角法——經度與緯度——四季與氣候——為什麼一年有不同的季候——地球上空氣的環流——世界上水的循環——地球的氣候帶——寒帶中的生活——溫帶和沙漠帶的生活——赤道附近的生活

分類和適應

在本書中，我們將要討論幾種定則，關於生物和它們所居的行星地球的關係，以關於人和地球以及和別的生物的關係的許多事實為結束。

讓我們先想到動植物的種類。許多人不很知道動植物不同的種類共有多少，例如英國一國不同的鳥種就有約三百之數，蝶和蛾在二千以上，甲蟲約三千五百之數。世界上不同種的動物數在五十萬以上，每年科學家繼續有新種的發見，尤其是在熱帶區域中。至於植物亦有好幾十萬不同的種。

我們必須要在這許多生物種類中求出一種秩序來。一個

法子是將動植物照它們的構造樣子，有相同的，有相異的，分別歸類；按這種計畫，一匹馬和一隻驢是很相近的。驢馬又和狗貓可以分入一大類中，包括一切有毛和哺幼用乳的動物（我們稱做哺乳類）。這些又可分入

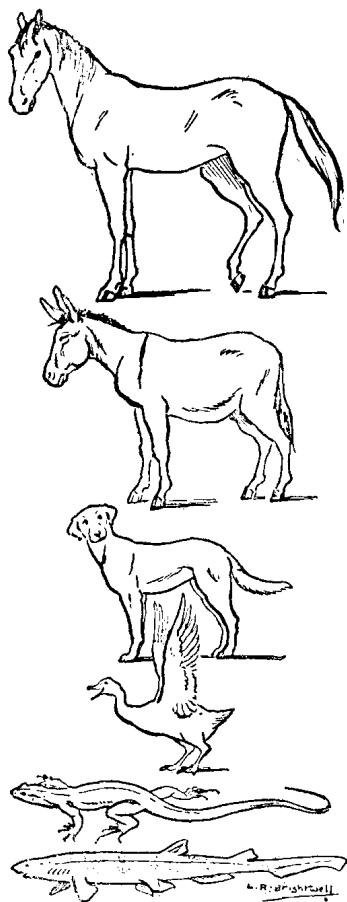


圖 1 動物分類 六種脊椎動物：馬，驢，犬，鴨，爬蟲，狗鯊。

更大一類動物有脊骨的，裏面包括鳥類，爬蟲像蛇，蜥蜴和龜，雙棲類像蛙和水蜥；以及魚類。這類叫做有脊椎類。多數脊椎動物有四肢和尾。蜘蛛，蟹和種種昆蟲就不能歸入這一類，因為它們沒有脊骨。但是它們都是有幾對多節的足，並且有硬骨在身體的外面而不在內部，這都很相似的。這一類叫做節足類（英文 arthropod，是從希臘文來的，即節足的意義）。水母和海白頭翁又另在一類中，叫做腔腸類。蚯蚓，水蛭，沙蠅又入一類，叫做環蟲類（annelid）。

我們還有另一方法可以將這許多動植物分門別類。就是

考慮它們生活在什麼地方和怎樣的生活。當我們照這樣的做，

我們知道它們常和環境是少相適的。取一個極明顯的

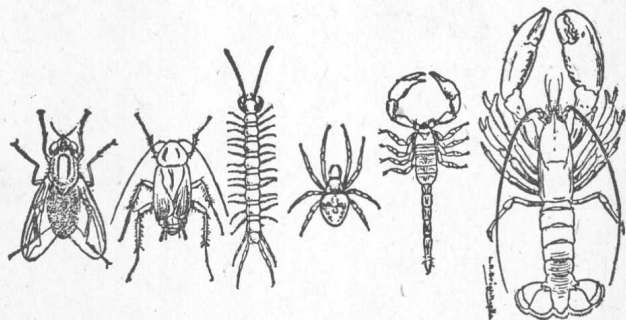


圖 2 動物分類 六種節足動物：蠅，螳螂，百足，蜘蛛，蠍，龍蝦。

例來說。一個動物要是在海裏發達，必須能在水中呼吸和泅水；至於一個動物要是在水外發達，必須能在陸地上容易行動和在空氣中呼吸。一匹馬不能在海中生活，亦和一條鯪魚不能在陸上生活一樣。同樣的蓮不能長在沙丘上，亦和仙人掌不能長在池塘中一樣。

這種生物適合環境的性質叫做適應。但在討論這事之前，我們應當要知道動植所必須適合的各環境的大概。換句話說，我們要學習一些地理學，同時就不能不研究氣候和四季的道理。要明白這些，就不能不先注意地球本身，了解它在空間運轉時的行動和遭遇。

地球是圓的

我們都知道地球是一個極大的圓球，它像陀螺般的自轉，

並且繞着太陽旋轉。倘若有人告訴你地球是平的和固定的，並且太陽繞着它走的，你就以為他們是無知識。但是你曾經問過你自己為什麼相信是這樣的嗎？恐怕唯一的理由就是在你的青年時代或是有人告訴你這樣的，或是你從書本中讀到的。其實真正的理由並不是容易得到。人類住在地球上已有數千年，才得知它的形狀和它運動的奇狀。

看起來，地球好像是很平的。它雖有山有谷，但是普通的地平面係常常相同的。其實地球的不平確是顯而易見的。倘若在一個晴天，你在海邊見有一隻汽船正在駛出的時候，起初你能看見船的全身。但是它開得更遠後，它的下部開始不見，過了一會，你只能看見上層甲板，煙囪，和桅了。這就是水手們所說的「船身下沉」了。雖然你有一個望遠鏡，漸漸的，煙囪不見了，後來船桅亦不見了，結果是只能看見一縷煙尾。



圖 3 怎樣證明地球是圓的。在岸上的人，只見遠處船上的桅杆和煙囪，但是在山崖上尚可見船身。（船的大小和人的大小當然是畫得和海面的曲線相比起來過分不稱的）。

這就是因為地球是圓的，所以海面不平，而有一些彎曲。這船駛出之後，那地面的彎突就把它遮去了，而你的視線却只是直的，圖 3 中表示得很明白。同樣的，倘使你在一隻船上駛近一個多山的地方，並且在天氣晴朗的時候，你必定先看見山

頂，然後漸漸看見低的斜坡。

在海邊沙灘看見汽船正在船身下沉的時候，你可以在山崖的頂上看見它的全身，因為你現在可以看過在你和它中間的彎出部分。從懸崖的頂上你確是可以看見更多的地面。

地平線就是你所能看見的地面的邊。地平線沒有固定的地位。例如在海上，你所在的地方愈高，則地平線愈遠。關於地平線可以用一個簡單的規則來計算的，不過你必定先要知道你在海平面以上的呎數。將這數開方。於是你和地平線相距的哩數就是這數的 $1\frac{1}{2}$ 倍。例如，若你在25呎高的地方，你離開地平線大約是： $1\frac{1}{2} \times \sqrt{25} = 6\frac{1}{2}$ 哩。若你在400呎高的地方，離開地平線大約是： $1\frac{1}{2} \times \sqrt{400} = 25$ 哩。

用環遊世界而能回到出發的地方事來證明地球是一個圓球，當然是最好的。環行世界的第一人是1520年的探險家馬巨蘭(Magellan)。可是哥崙布開始他航行的動機，實由他堅信地球是球狀的和人能環繞它而行的一種見解，歐洲人早已發見中國，和東印度羣島，得着絲綢香料和別的貨物，但是他們要達到目的地或者是坐大車在陸上走數千哩，或是繞着非洲南端駛行，經過印度和馬來。哥崙布自己想：『倘使地球是圓的，並不要向東走這麼長而難的路到東印度去，我可以向西直駛過海洋，也能達到那裏。一旦我能找到這樣一條路，那末和這些遠的地方通商要更加便利了』。

事實上，雖然他的意思是對的，但是他所計算的地球的大

小是錯誤了。他做夢也沒有想到，向西面走去，在歐洲與東印度之間，還有一個美洲，和另一個大洋。當他最後尋到陸地時，他以爲他已到了東印度。不久就發見了錯誤：但是他所尋着的島仍叫做西印度羣島，這使我們回憶到哥崙布幸運的錯誤，因爲若是他沒有這種錯誤，就不能發見新大陸，就是南美洲和北美洲的總名。

用另一方法來表示地球是圓的，是看星。我們看見極星似乎是不動的，而且別的星都環繞着它而運行。倘若你向南或向北走，極星就改變它在天上的位置。倘若你在北極，你就看見極星在你的頭頂上。倘若你在非洲，鄰近赤道，極星就剛在地平線上。倘若你走到澳洲，你就不能看見極星。在英國，極星在地平線與天頂間的一半以上，所謂天頂就是恰正在頭頂上的一點。你看了圖4就知道只有地球是一個球體時，才會發生這種情形；若地球是扁的，就不會發生了。

地球怎樣轉動

我們常常聽見說地球好像是一個陀螺般的在旋轉着，或照科學上的說

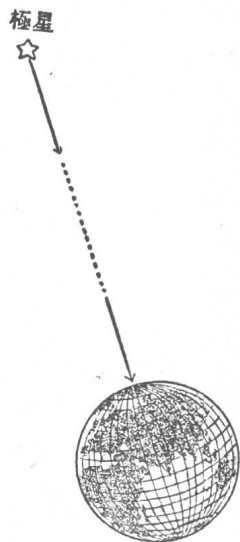


圖4 除非在北極上，看北極星是永不在當頭的，在南半球是決看不見的。

法，在軸上自轉。但是我們每天明明看見太陽在移動，我們怎樣能夠相信地球是旋轉的和太陽是固定着的呢？我們看見它從東方升起，漸漸升高一直到中午，然後漸漸降低，末後在西方沉落。

事實上，太陽的這種視在運動，雖然告訴我們運動的不是太陽便是地球，但不能使我們說定究竟那一個在運動。譬如你在停在火車站的火車內，看着另一輛在你附近的火車開始行動的時候，你常常以為你自己的車在相反的方向移動。但是你會立刻發現你的錯誤，一部份因為你不覺得火車行動時的震動，一部份因為當你從另外一個窗看出去時，你看見月台和人們仍在那裏，並沒有移動。但是假使這二列火車都走得很平穩而沒有震動，並且從窗裏看出去，除了附近的火車，不能看見別的東西，你就完全不能說到底那一輛火車在移動了。那時你所能說的，只是有一種運動在發生而已。照科學上的說法，就是你和另一輛火車是有相對的運動。在車動過的時候，你很容易從數車輛的數目知道這移動的速度，但你不能說那一輛是停的，那一輛是動的，除非在你的火車和另一輛火車之外有另一種東西取來作判斷。

對於太陽和地球，也是同樣的道理。太陽和地球顯然是相對的動着，否則太陽不會在東方出現，然後漸漸升高，又向西走了。但是要決定兩者之間那一個在動，却不是簡單的呀。

倘若地球是不動的，就有一件事很難明白。因為若地球是

定的，那末除了太陽之外，別的恆星也要二十四小時繞它旋轉一週了。但是我們知道恆星是極大的，有許多比我們的太陽還要大得多，並且它們在幾萬萬萬英里以外。倘若是繞着地球旋轉，它們的速度必定是大得可怕。所以設想我們的地球在它自己的軸上旋轉，比了想像有幾千萬的大星都繞着這小的物體——地球——旋轉，要簡單得多。

除此以外，還有被天文家所發見的複雜理由，使我們確信地球是在自轉而並不是宇宙間一切的東西在旋轉。

使我們相信地球除自轉外，還繞太陽而行的理由也是不易明白的。這與別的行星大有關係。天文家很仔細的研究過各行星和地球相對的行動。若地球與各行星不繞太陽公轉，而以地球爲一切天體的中心，那末行星行動的情形是要極端的複雜了；若是所有的行星包括地球在內，行動被太陽所統制，使牠們都環着太陽走，這樣去說明它們的運動，就變成又簡單又容易了。

第二件事是要說明地球實際行動的狀況。我們明白了這一點以後，我們就可知道它對於生存在地面上的植物，動物，和人類有什麼重要的影響。

讓我們先來研究地球的旋轉。當一個陀螺轉得很穩的時候，我們就說它是『入定』，它的表面上有二處——上下兩端——一是不動的。倘使你在這兩點之間穿過陀螺，畫一條線，這條線是不動的，其餘陀螺的各部分都環着它旋轉。這線就叫做陀

螺的旋轉軸。地球必定也有它的旋轉軸，並且在地面上軸的終點一定是不轉的。這兩個地方就是我們所說地球的極——南極與北極。倘若你真的在任何一極上站立廿四小時，你只不過因地球的旋轉而轉一個圈子。

試想一想，在地球表面的中部必定有一條線圍着，一個人站在這線上，離兩極的距離是相等的。這條線就是赤道。

因為地球是圓的，所以無論何時它總有半面被太陽的光線所照耀着，還有半面是在黑暗中。並且因為它在自己的軸上轉動，地面從光明轉到黑暗，從黑暗又轉到光明，繼續不斷，——換言之，日和夜就是地球自轉的結果（圖10）。

我們一天有二十四小時的事實，就是說我們的地球每二十四小時轉一週。倘若它旋轉一週的時間改變，那末一日的時數也要改變了。

量角法

現在先讓我們來解釋我們怎樣在地面上定位置。在幾何學中，一個圓為了便利起見，分成 360° 度。一度是在圓心量出一定大小的角。角的大小，譬如 $22\frac{1}{2}$ 度總是一樣的，無論你所量的圓是大的或是小的。一個圓餅的一片，量見 $22\frac{1}{2}$ 度，如圖5，總是餅的十六分之一，至於所吃的一塊是大是小却要看餅的大小。一直角總是一圓的四分之一，換言之， 90° 度。表示度數通常在數目之後畫一個小圓圈——如一直角的數目寫

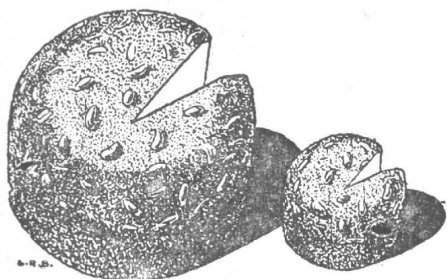


圖 5 量角度 大的圓糕中切下的一塊，比小的

圓糕中切下的要大些，但是兩塊的角度是相同的。

作 90° 。

要明白角度有各種簡單的實驗可做。先畫一個小圈和一個極大的圓，並且在每一個圓中畫同度數的角。 45° 角是

容易做的，因為它是全圓的八分之一。然後量

圓的半徑（即圓心到圓周的距離）與弧（即是在你所畫的角以內的一段圓周）。在圖 6 中，AB, AC 與 PQ, PR 各為半徑，而所量的弧為 BC 和 QR。你可用一根線來量弧，然後放在尺上，你就知道在兩個圓中弧與半徑的比例是相等的。不論你的圓怎樣大小，只要你所取的角是相同的，比例總是一樣。

兩角是同樣大小的，倘使你能將夾着一角的兩條線放在夾着另一角的兩條線上，或者如幾何學家所說的能把它們疊置起來。

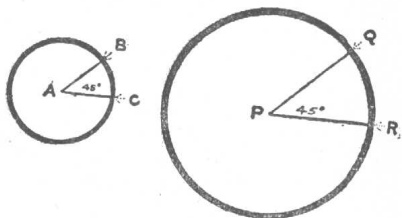


圖 6 量角度 45° 的角，在小圓中 and 在大圓中一樣。

倘使你想像有線從你所看的物體的極端畫到你的眼睛，那末在線中間的角就是這物體對於你所跨的角度。一物所跨的角的大小，是照離開你眼睛的距離而改變；它愈遠，所成的角也就愈小。倘若你放許多同

樣長的棒，插在廣場上，棒插得愈近，所成的角亦愈大（圖 7）。

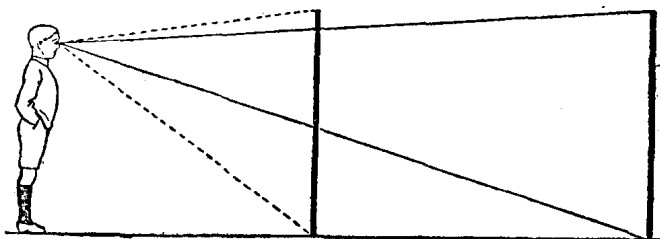


圖 7 靠近的一個竿子所跨的角度，比更遠而長度相同的竿子所跨的角要大些。

量每棒的距離，依比例縮畫出棒和距離的圖，再用量角器量角，你就很容易明白了。

在一個月望的晴夜，倘使你用一個夾子夾住一個銅圓，你就能找出在什麼距離它可以完全遮去月球。這距離大約是九呎，而一個銅圓的直徑是一英寸，並且我們知道月離地球 240,000 英里。事實上月離地球的長短並不是一定的，不過，它的平均距離大約是 240,000 英里。從這些事實，我們能計算月的直徑（即通過圓心的一邊到另一邊的距離）；因為月的距離與它的直徑的比例，和九英尺與一英寸的比例相同。九英尺是 108 英寸，所以月的直徑是 $240,000 \div 108 = 2,222$ 英里。事實上，一個銅圓要在九英尺三英寸的地方才會完全從你的眼睛中遮去月，月的直徑實在是 2,160 英里。在較近的小東西和在較遠的大東西所跨的角會使相等的，這一個事實在研究日蝕時是很重要的（圖 8）。