

2 042 4608 4



自然科学知識通俗講話

第二講

認識地球

李 杭 講

北京市科學技術普及協會編



中國青年出版社

內 容 提 要

这是青年团中央和全國科普协会联合举办的自然科学常識講演第二講的講演材料。这一篇講話是介紹一些关于我們居住着的地球的科学知識。內容共分四个部分：(一)地球是一个行星；(二)地球的歷史；(三)地球的構造；(四)認識地球。

通过这个講話讓我們認識到地球是宇宙間的一个普通的行星，它是在几千万年以前由宇宙空間的物質演化而形成的。地球是物質的，它的上空有大气，表面有陸地和海洋，它的內部是岩石和礦物。不論在地球的內部和上空都沒有“地獄”和“天堂”。最后还特別指出，人类是地球的主人，我們可以改造地球，征服自然使为人类服务。

在這一篇講話里，我向大家介紹一些關於我們居住着的地球的科学知識①。

地球在宇宙間，並不是一個特別的星球！它在太陽系里，只是一個普通的行星。而太陽系呢？也不過是宇宙間的一個小島罷了。但是，對我們來講，地球却比任何一個星球更加重要，因為有思想、肯勞動的人類，就在這個行星上生活着，我們對它特別關心，原來是一件很自然的事。

地球是什麼？地球的構造是怎樣的？這許多問題，從古時候到今天，一直都引起人們很大的興趣。但是從前，人們因為缺少科学知識，所以碰到不能理解的問題，常常就用神話和傳說來解釋。關於地球的神話故事，不論中國和外國，都是很多的。現在看起來，當然都是可笑的和不應該相信的了。科学告訴我們，世界上根本沒有什麼神秘，也沒有什麼不能認識的來物。雖然現在我們對許多事物還沒有認識清楚，但是隨着認識的不斷增加和科学的前進，不認識的事物就會慢慢地減少。世界是可以知道的——因此地球本身也是可以被我們認識的。

現在我們分四部分來講——講關於地球的科学知識。

（一）地球是一個行星 這一部分說明地球不過是廣大星空中的一個行星，還介紹了地球在空間的運動情況。

① 這一篇講稿是根據北京、上海科普協會的几篇有關地球的講稿改編而成的。——編者

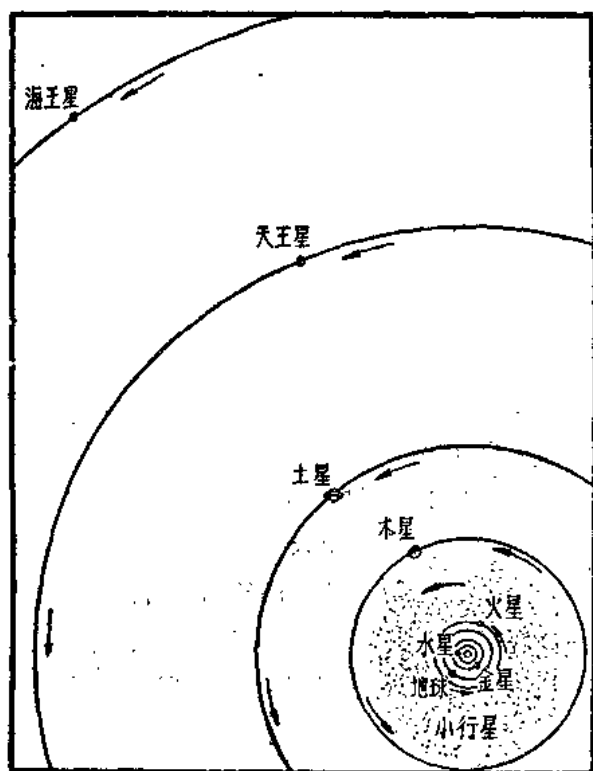


圖 1. 地球是一个行星。这是太陽系的行星軌道圖
(冥王星沒有画上去), 地球是太陽系里的一個行星

(二) 地球的歷史 这一部分說明地球是怎样來的, 它过去的歷史是怎样的, 它是在怎样变化和發展着的。

(三) 地球的構造 这一部分說明地球的表面、內部和地球上空的大气層是怎么構造的。

(四) 認識地球 这一部分總結了上面三部分里的主要内容, 使我們对地球有一个正确的認識。

一 地球是一个行星

地球是一个圆球，它是繞着太陽運轉的一个行星，这是我們現在很多人都知道的事。但是人們在老早以前，不要說不知道地球是一个行星，甚至于也不知道地球是一个圆球呢！

古时候，人們把天看成是圓的，地看成是方的，这就是天圓地方的說法。一直到四百多年以前，有人坐了船繞着地球走了一圈，人們才相信地是一个圓球的形狀。在今天，坐了輪船和飛機環繞地球旅行的人，越來越多了。地球如果不是圓的，就不可能这样旅行。



圖 2. 地球的照片。 这是用火箭在 162 公里的高空拍攝的一部分地球表面，就从这一小部分地球的照片上已經看得出地面是弯曲的，这就証明了地球是一个球体

Ac 16/11

平常，我們看不出地球是圓形的，是因為地球比我們人大得多，我們只能看到地球表面很小的一部分，所以看上去好像大地都是平的。現在已經有人把自動照相機裝在無人駕駛的高空火箭上，在高空給地球拍了照片，可以看得出地面是彎曲的。

地球到底有多大呢？經過了科學家精密的測量，知道地

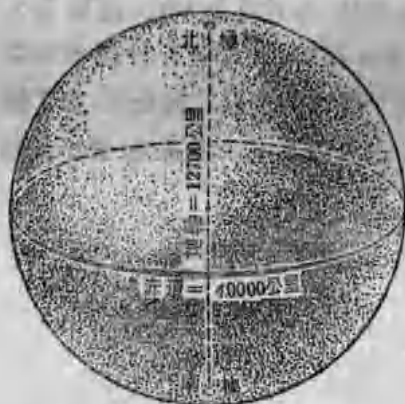


圖 3. 地球的大小。地球的直徑是 12,700 公里，赤道上的周長是 40,000 公里

球的直徑平均是 12,700 公里。如果繞地球一個大圈，就要走 40,000 公里路。這樣我們就可以想到地球是一個非常大的圓球了。不過地球實際上並不是一個正圓球，它的南北直徑要比東西直徑短 40 公里，所以地球的真實形狀是一個略有些扁的圓球，不過地球很大，這一點差別是很小的。

既然地球是一個圓球，那麼住在地球那一面的人不都是頭朝下了嗎？他們又怎樣生活呢？事實上地球上各處的人誰也沒有過看頭朝下的日子。產生這樣疑問的原因，是因為對於什麼是“上”和“下”，還沒有認識清楚。

我們都能安穩地生活在地面上，是因為地球對我們有吸引力的緣故，這種吸引力把我們緊緊地吸在地面上，使我們不

会飛到空中去。这种吸引力不只吸住我們，也吸引着地面上所有的东西。这种力叫做地球引力，也叫地心吸力。我們把手里的东西一放松，东西就会掉下去，这就是因为东西被地球吸引着，向着地球的中心走，一直碰到地面不能再走了，才停止不动。这样看来，我們平常說的



圖4. 地球表面的上和下。地球各部分都有不同的“向下”的方向，就是地心吸力的方向，如圖中箭头所指的

“向下”，就是指地心的方向；相反的方向就叫做“向上”。因为地球是球形的，所以在地球各处的“上”、“下”都不一样。人不論站在地球上的什么地方，他的脚都是朝着地心站着，也就是朝下站着，永远不会头朝下的。

我們生活在地球上，覺得地球好像是靜止不动的。事实

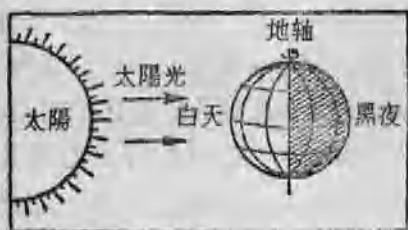


圖5. 地球的自轉。地球繞軸从西向东的轉动就是自轉。向着太陽的部分是白天，背着太陽的部分是黑夜

上地球是时时刻刻都在轉动着的，而且地球从几十万万年来就是不地轉动着的。

地球的运动有两种：一种是自轉，另一种是公轉。

地球的自轉就是地

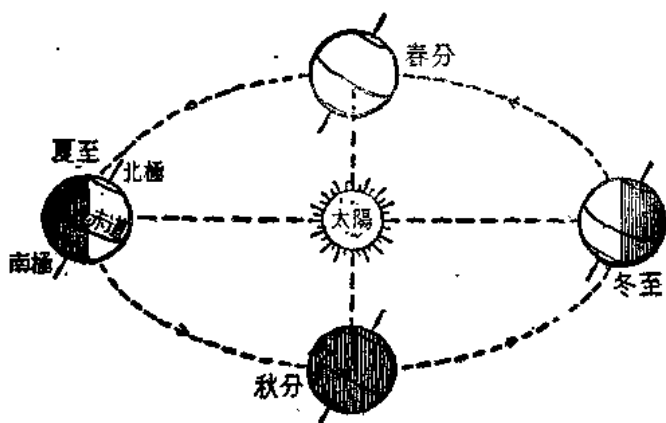


圖 6. 地球的公轉。地球繞太陽轉一大圈就是一年，這叫做公轉。因為公轉運動，才有了一年四季的變化

球本身從西向東的轉動。這樣轉動一周就是一天（24 小時）。在自轉當中，對着太陽的一面是白天，背着太陽的一面是黑夜。白天和黑夜就是這樣產生的。我們看到太陽、月亮和星星的東升西落，也是因為地球從西向東自轉的緣故。

除了自轉以外，地球還和別的行星一道繞着太陽公轉。公轉一周就是一年（365 天多）。因為地球是斜着身子公轉的（地球中腰的赤道平面和地球繞太陽公轉的軌道平面相交成 23.5° 的角度），所以就有了春、夏、秋、冬一年四季的變化。夏天，太陽光直射北半球，北半球白天長，黑夜短，天氣很熱；冬天，太陽光直射南半球，北半球白天短，黑夜長，天氣很冷。

地球永遠不停地在從西向東自轉和繞着太陽公轉着，所以我們的晝夜和四季也都在永遠不停地輪換着。

二 地球的歷史

地球的过去是怎样的？地球的年紀有多大？这都是人們很感興趣的問題。

我們看到不同年紀的人在一起的时候，很容易看出人都有从小到老的發展过程。天文学家从望远镜里也看到星球的各种發展过程，所以自然会想到，地球这一个行星决不是永远不变的，也一定有它的發展歷史。

地球并不是从古时候起就是現在的這個样子的。从許多方面得到証明，使我們有理由相信，在几万万年以前，地球的情况和現在是大不相同的。科学家研究了地底下的地層的情况，研究了山脈和岩石，研究了地球里含的有一种叫做放射性物質的东面，知道地球的表面在过去几百几千万年同，曾經有过很剧烈的翻天覆地的变动——深海变成了高山，高山变成了平地，即使到了現在，地球也沒有一刻停止过它的活动。

地球一直是在变化和發展着的。

地球既然是由發展面來的，那么最早的地球是从哪里來的呢？地球來源这一个問題，是現在科学上最重要的問題之一。

在地球起源的面題上，科学和迷信曾經爭論了多少年代。我國古代有盤古开天辟地的神話。在西洋教會的聖經里，第一章就是創世紀，說天地万物都是上帝創造的。在公元1654年，英國愛爾蘭有一位主教居然說，他从希伯來聖經的研究，

确定地球是在公元前 4004 年 10 月 26 日上午九点鐘由上帝創造出來的。这个数字居然成了教会的一个教条，当时外國某些地方，凡是認為地球的年紀大过 6000 歲的人，都受到了迫害。在科学的地球起源学說沒有成立以前，人們只好受到宗教和迷信的欺騙。

資產階級的一些科学家，也曾經有过地球起源的学說，但是他們的学說很多都不能正确地解釋实际存在的問題，他們沒有把地球的產生当做是宇宙間物質發展的必然結果，却認為是偶然的事情。他們的說法都是違反科学真理的。

但是，先進的苏联科学，在全世界第一次勝利地从科学上解釋了地球起源的問題。

按照苏联科学家施密特院士的研究指出：

在廣大的宇宙空間，本來布滿了云霧狀的塵埃物質。在太陽的四周也有大量的这种塵埃物質，它們以不同的速度和軌道繞着太陽旋轉。它們一面不断地互相碰撞，因碰撞而發熱，一面从原來球狀的塵埃集團轉成了扁平的圓盤。在这个圓盤轉到相当扁平的程度以后，就开始分裂并凝聚成許多比較濃密的小集團。由于吸引力的作用，有的比較大的集團就把附近的小集團吸引去，彼此溶合在一起。它們越長越大，而且因为相互碰撞的結果，自身也在旋轉了。最后这些集團終于結成了行星。地球就是这些行星当中的一個。

这一个学說的优点在于：它把地球起源的問題看成是整个物質世界变化發展中的一部分，把自然現象看成是普遍联系和互相关联着的，認為行星的起源并不是在廣大星空中孤



圖7. 地球的起源。(上)最初在太陽周圍有大量塵埃物質
圍繞著旋轉。(中)塵埃物質開始分裂並且凝聚成許多小濃團。

(下)最後形成了九大行星,地球就是行星當中的一個

立地進行的。行星的形成決不是偶然的巧遇，而是太陽周圍的塵埃物質發展的必然結果。

這個行星起源新學說，現在固然還不是十全十美的，還沒有完全肯定下來，但的確是一個比較進步、比較可靠的學說。

根據這個地球起源的學說，地球從形成到現在的年齡是76萬萬年。當然這個數字還不能算是最後的決定。不過用了比較可靠的方法，已經測出了最老的岩石大約有33萬萬年那麼久，這可以說是地殼（地球表面的一層）的最低年齡。

地球形成以後，發展到一定階段的時候，地面上有了大氣和海洋。

地質學家在地層里找到一類叫做化石的東西，從不同的地層里找到的不同的化石，人們知道了在好幾萬萬年以前，地球上出現了生命。最初是海洋里的生物繁殖得很多，後來魚類出現了。再後來動物爬上了陸地，陸地上有了動物，也有了巨大的樹木森林。

就是到了現在，我們從古生物化石的痕迹上，還能看得出在幾萬萬年以前地球上的大爬蟲時代的情景。大爬蟲是一類非常巨大的動物，有的叫做恐龍，曾經在一個相當長的時期里統治了整個地球。

人類在地球上的出現還是在50-60萬年前的事，我國在北京附近周口店發現的北京人的化石，就是50萬年以前最初人類的遺骸。

幾十萬年以來，人類通過了長期的勞動，和自然進行了偉大的鬥爭，發展了生產，創造了文化科學，成了地球的主人。

三 地球的構造

地球这一个行星，經過了几十万万年來的变动和發展，到了今天，究竟是个什么样子呢？它的構造是怎样的呢？我們可以从地球上空的大气、地球的表面和地球的內部三方面來講。

在地球上空有1000公里厚的大气。大气的存在，不但給了我們生命所必需的空气，而且給了一切气候变化的一个活動場所。除此以外，若不是因为有大气，地面上就会冷得了不得，因为沒有空气就不能保留从太陽射來的热量，所以大气实际上是保护地球的一件衣裳。我們看到的蔚藍色的天空，也是因为有空气反射了太陽光的結果，否則天上会只是一片漆黑。大气大体上有三層：最接近地面的一層大約有十几公里厚。这一層里的空气，有很大一部分在上下对流，因此叫做对流層。对流層里的溫度变化很大，一般是越高度越低。对流層往上大約到80-90公里的地方，空气的对流运动很小，这層叫做平流層。平流層下部的溫度变化不大，但是上部的溫度却随高度而增高。再往上直到1000公里，大气有傳电的能力，可以使無線电波發生反射，短波無線电因此才可以接收。这層叫做游离層。在游离層的外面就是無边無际的宇宙空間了。

現代有許多科学方法可以研究不同高度大气的性質。在几十公里的高度之內(对流或平流層之內)可以用气球直接观

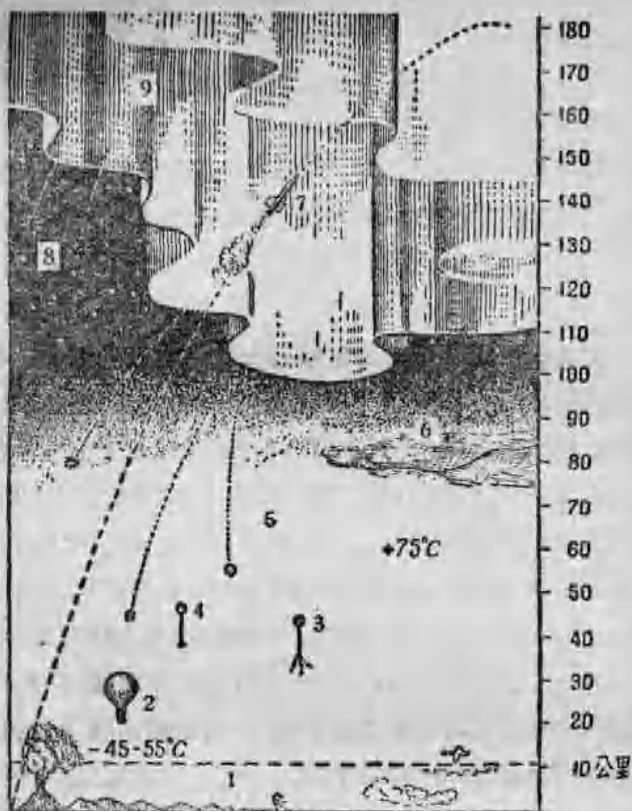


圖 8. 地球上大气的構造。 1. 对流层；2. 平流层气球所到处；
3. 無線电探测器所到处；4. 测空气球所到处；5. 平流层；
6. 银色云；7. 火箭所到处；8. 流星；9. 极光

測，再高的可以用火箭帶着自動的儀器來觀測。這樣可以達到 200 公里以上。再高就得用間接的方法，最主要的是用無線電和光學的方法。

地球顯然不是一個光滑的球體，全球面積是 51,000 萬平

方公里，其中大約十分之七是海洋，只有十分之三是陸地。陸地上山脈縱橫，最高的珠穆朗瑪峰是 8882 公尺。其實在海底上也有山脈，大西洋和印度洋底都有很大的凸出地帶。太平洋的最深地方是在靠近菲律賓的瑪利亞納群島附近，深 10,863 公尺。所以地面本身上下的差別有 20 公里左右。

在地球表面下，人們可以直接觀測的深度不過幾公里——最深的油井不過鑽到 6000 公尺左右。在這個深度之內，有各種岩石。在地球過去的長久年代里，這些岩石都經過很劇烈的變動：上升、下降、拗曲、斷裂。地球雖大，但是對我們生活最有直接關係的，是它最表面的薄層。

地球最上層的岩石，大約有 33 公里厚，組成了地殼。地殼里的岩石，硬度很大。從地殼再往下到 2900 公里深處的這一層物質，叫做中間層。因為壓力和溫度的增加，這一層岩石就多少有些變軟，但還沒有失去固體的性質。就像蠟和柏油似的，又是固體，又帶有彈性。一旦地殼有了裂縫，這種物質馬上就从裂縫里噴射

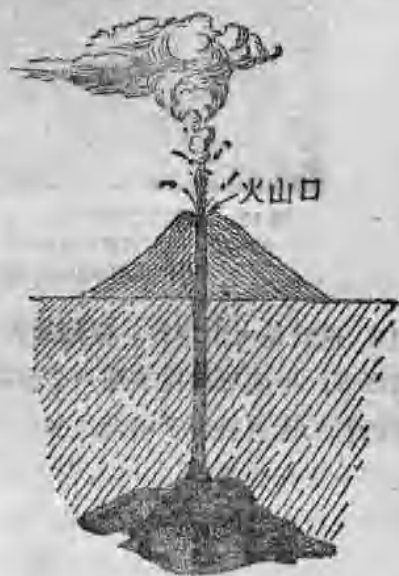


圖 9. 火山爆發的圖解。地球內部的岩漿通過地殼的裂縫從火山口噴射出去，就是火山的爆發

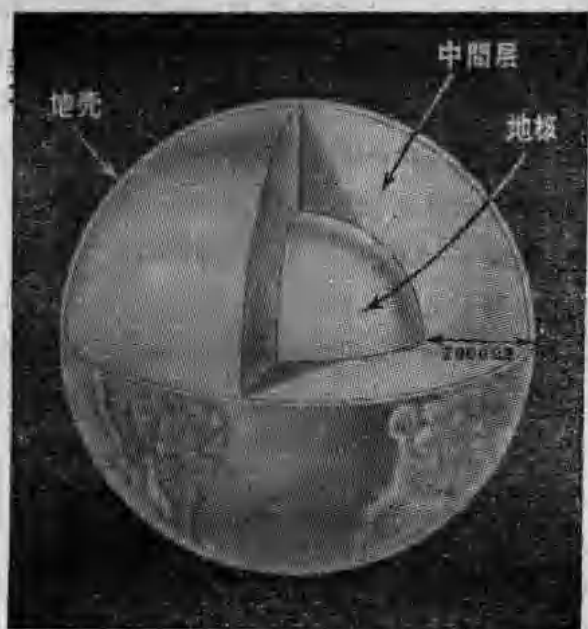


圖 10. 地球內部的構造。最外層是厚約 33 公里的地殼。中間是厚約 2900 公里的中間層。內部是半徑約 3500 公里的鉄鎳核心

出來，這就是火山爆發。強烈的火山爆發或地殼的變動就造成地震。中間層再往下是一個半徑 3500 公里的地球核心。這裡物質的性質發生了很大的變化，它並不在固體的狀態，但是也不一定和普通液體一樣，它的成分主要是鉄和鎳。所以總的說起來，地球內部是分層的，而且有一個鉄鎳核心。

以上的分層構造，並不是隨便想出來的，而是有觀測根據的。觀測的方法，主要是依靠地震。地震發生的時候，它的震動可以向四外傳播，就仿佛扔一塊石頭到水里，所生的波浪向

四外傳播一樣。地震所傳出去的震動，名叫地震波。大地震所生的地震波，可以穿過地球的任何部分，如果遇到分層面，會從分層面上反射回來。我們在地面上記錄地震波到達的時間，就可以計算地球里面什麼地方有分層面存在，因此就如同用愛克斯射綫透視人的身體一樣，我們可以用地震波來透視地球。除了用天然的地震波以外，也可以用人工的地震波，譬如在地面上什麼地方進行一次爆炸，利用爆炸產生的震波，也可以對地層進行研究。當然，除了分層面之外，地球內部的化學成分的確定，還要配合其他的科學研究。

從上面所講的看來，不但是地球的上空、地面和內部，全都是由物質組成的，可見過去有些人以為天上有天堂，地下有地獄的說法，是毫無根據的了。

四 認識地球

對於地球的幾個主要方面，我們已經講過了。總結起來，我們可以对地球有一个这样的講解：

1. 地球是一个行星；地球在宇宙間並不是一個特殊的世界，它只是圍繞着太陽轉動的一個普通的行星。地球是在不停地運動着的，它主要的兩種運動，就是自轉和公轉。自轉產生了晝夜的交替，公轉產生了四季的變化。

2. 地球不是神造的，是物質發展變化中的產物：根據蘇聯科學家的地球起源學說，知道地球是由最初圍繞在太陽周圍的塵埃物質運動發展而形成的。它的年齡在 33 萬萬年以上。