

蘇聯青年科學叢書

地球和行星

巴葉夫等著



中國青年出版社

52

50



蘇聯青年科學叢書

地球和行星

巴葉夫等著
滕砥平譯

中國青年出版社

一九五三年·北京

書號202

地球和行星

著者	蘇聯巴奧格洛尼科夫
譯者	滕砥平
出版者	中國青年出版社 青年·開明聯合組織 北京東四10條老君堂11號
總經售	中國圖書發行公司
印刷者	新華社印刷廠

字數53,000

印數23,001—38,000

每冊定價3.000元

一九五一年十一月第一版

一九五四年一月第四次印刷

55

16

內 容 提 要

這裏把作者不同而內容相近的兩本小冊子——‘地球是什麼托着的?’和‘地球和行星’——的譯文合成一本,講的是宇宙的原始,地球和別的行星的構造,對於地球和火星尤其說得詳細。書中強調指出宇宙是絕對可知的,一切自然現象都是有因果性和規律性的,批駁了唯心科學家的謬說。對於外來天體毀滅地球的妄談,也給予明確的批判。

К. Л. БАЕВ

ЗЕМЛЯ И ПЛАНЕТЫ

К. Ф. ОГОРОДНИКОВ

НА ЧЁМ ЗЕМЛЯ ДЕРЖИТСЯ

ТЕХГИЗ, МОСКВА, 1950

譯 者 的 話

本書包括兩篇文字，都是從蘇聯‘國家技術出版局’，在一九五〇年出版的兩本通俗科學小冊子翻譯出來的。第一篇‘地球是什麼托着的？’（На чём земля держится）的作者是‘奧格洛尼科夫’（К. Ф. Огородников）；第二篇‘地球和行星’（Земля и планеты）的作者是‘巴葉夫’（К. Л. Баев）。由於這兩本書的篇幅都不多，而在內容上又有互相啓發互相補充的地方，所以經譯者和出版者商量後，就決定把這兩篇文章合成一本書出版了。

譯者感覺到，翻譯通俗的自然科學書跟翻譯文藝書不同。翻譯文藝作品，爲了保存故事和描寫的完整，必須和原作完全保持一致；翻譯通俗科學作品的目的在於介紹知識，在不違背原意的原則下，應該儘可能譯得淺顯易懂。因此，在翻譯時爲了把原作者所要表達的學理介紹得更清楚一些，對原文作一些適當的改動也是必要的。

這一個譯本就根據了上述的原則，凡是原文說得不很明確的地方，都作了一些必要的改動。不過譯者爲學識所限，所譯的不一定能算盡善盡美，還要希望讀者多多指正。

滕砥平 一九五一，九，二五

地球是什麼托着的？

奧格洛尼科夫著

一 地球支托着各種物體

地球是什麼托着的？很早就有人提出過這個問題。這問題的發生是很自然的，因為我們在日常生活中到處都看見，物體必須有東西托住，否則它就要落到地上去。海上航行的船是水托住了它的底，鳥和飛機是空氣托住了它們的兩翼。飛機的翼要是損壞了，飛機就失事了。

可是海裏的水和包圍地球的空氣，又是什麼托住的呢？

顯然是地球托住的。

海底托住海水，是人人知道的。一提到空氣，乍看起來似乎不很明顯。空氣是不是必須有東西托住它呢？當然是必須的。

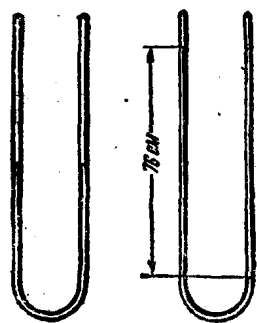


圖1. 裝有水銀的玻璃管：
左圖中，管子兩端都開着口。
右圖中，管子的一端抽去了
空氣又封了口

因為空氣和一切其他物體一樣，也有重量，也以很大的力量壓在地面上。這可以用下面的試驗來證明。把一根橫截面為一平方厘米的長玻璃管彎成馬蹄形（圖1）。把它兩端朝上豎立着，裏面灌上水銀（水銀是極重的液體，差不多相當於同體積水重的14倍）。在玻璃管的兩端都開着時，兩邊水銀的高低是一樣的（圖1左）。這因

爲壓在管子兩邊的水銀面上的空氣壓力，是一樣大小的。現在讓我們用抽氣筒抽出一邊的空氣，這時候立刻可以看到這一邊的水銀在開始上升。如果把空氣完全抽盡，同時把口封起來，結果其中水銀的表面，就會比開口那一邊水銀的表面，高出 76 厘米（圖 1 右）。這事只能有一種解釋，就是在開口那一邊有空氣壓在水銀面上，而在封口那一邊，因爲空氣已被抽盡，就沒有空氣壓在水銀面上。空氣的壓力恰等於封口一邊高出於開口一邊的那一段水銀柱的重量。這個重量不難算出來。假如管子的橫截面等於一平方厘米，那麼高 76 厘米的水銀柱就重 1033 克。從這裏可以看出我們不用水來做這個試驗的道理。水太輕了，如果用它來平衡空氣的壓力，水柱的高度就非有 1033 厘米或 10.33 公尺不可。這樣一根管子會有三層樓那麼高，試驗起來豈非太不方便？

由此可知空氣的壓力等於高 1033 厘米的一根水柱。換句話說，每一平方厘米的地面上所受空氣的壓力，就是 1033 克。

上述裝滿水銀的馬蹄形玻璃管，用途之一是做測量氣壓的儀器。這種儀器叫做氣壓計。

所以我們四周的一切，空氣也在內，都壓在地球上，依托在地球上。地球是托住地面一切的支持者。就是空中的飛鳥，最後也是壓在地球上的，因爲飛鳥依托空氣，而空氣又依托地球。可是地球又是依托什麼呢？爲什麼地球不會墜落呢？

我們現在就打算解釋這問題。

我們就會看到這問題並不簡單。在許多世紀裏，人們都不能替它找出科學的答案。於是教會中人就利用這個缺陷，來維持人們對於神力的畏懼。爲了這一點，他們對於這一個大家感覺興味的問題，想出了超自然力的解釋。可是在實際上，自然界並沒有什麼超自然力存在。你就可以看到在‘地球是什麼托着的’這個問題上，我們用不着求助於荒誕的傳說。從科學方面就能得到十分滿意的答覆。

二 ‘地是三條鯨魚馱着的’

今天誰都知道地球一方面繞着太陽轉，一方面依着自己

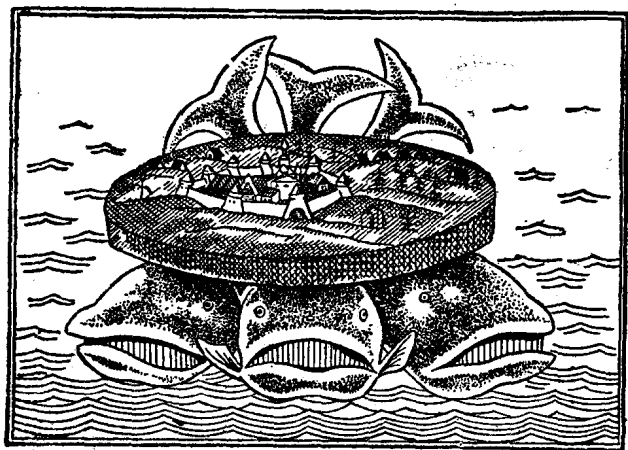


圖 2. 古代的俄羅斯人以為地是浮在大洋上的三條鯨魚用背馱住的(古畫)

的軸心自轉。但是在從前，人都以為地是不動的，因此認為應當也有東西把地托住。

可是這種力能托地的東西，究竟是什麼？誰也無從追究，於是我們的祖先就想出了種種無稽之談。有的（如古代的俄羅斯人）以為地是浮在大洋上的三條極大的鯨魚用背馱住的（圖2）。有的（如古代的印度人）以為地是四隻大象馱着的（圖3）。而太古時代的人（如巴比倫人）則認為大地自己就能浮在洋面上。

由我們現代人看來，類似以上的看法，顯然都是迷信，都是信仰超自然的力量。因為無論是鯨魚或大象，即使再大些也斷然馱不起咱們的地球，何況只要是動物，它就要吃，要繁

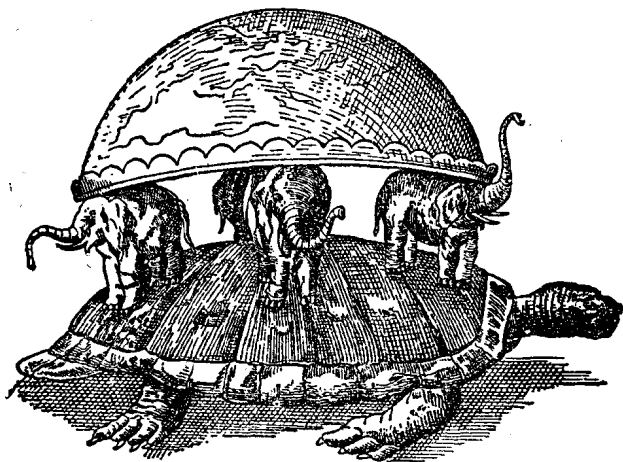


圖3. 古代的印度人以為地是四隻大象馱着的，四隻大象又站在一隻能够浮在水面的烏龜背上

殖，要衰老，要死亡。沒有一種動物能够活到幾百歲以上。

這樣看來，主張地球是由鯨魚、大象或任何一種想像中的動物馱着的看法，都等於是相信超自然力，而相信超自然力，就是不相信科學。因為科學的結論，都是建立在以實驗為基礎的準確計算上的，它和迷信或超自然力沒有一點共同的地方。自然，你有你的信仰自由，不過在今天，全部技術和文化發展的基礎都是建立在科學上，你又怎能不相信科學？如果沒有科學發展的話，我們今天就沒有鐵路，沒有汽車，沒有飛機，沒有任何一種技術。人類也一定長期滯留在半野蠻狀態，和我們那些遠祖一樣，住在樹上，住在山洞裏。

至於古代巴比倫人認為地是浮在洋面上，像塊木頭一樣，這種看法當然也極荒誕。要知道地的分量極重，決不能像木頭一樣浮在水上。退一步講，就算它能浮在某一種大洋上吧，但這個大洋裏的水，也應當有東西托住它才行。巴比倫的聖人都想不到這一點，可見當時人類文化的水準比現在要低得多。

誠然，這裏還應當指出，早在古希臘因為天文學和幾何學會高度的發展，當日的學者們也曾有過地是球形的思想，並且曾經算出地球一周的大約長度。公元前 250 年，學者阿里斯塔爾赫並且曾在公認地為宇宙的中心的當時，發表過地球繞日而轉的看法。但他的學說並沒有得到擁護者，他自己且被人控告為瀆神者。

進步的思想從教會方面受到嚴酷的迫害的例子，歷史上記載很多。因為教會是替壓迫階級服務的。而保持固有的秩序和落後的世界觀，對於壓迫階級正是有利的。

在中世紀的黑暗時代，教會享有很大的權力。教育權就掌握在那一班無知的教皇和僧侶手裏。於是他們就在科學的幌子下宣揚各種各樣的謬說。例如：他們主張地是有‘邊’的，在地邊上立着一個透明的圓屋頂把整個大地蓋着。上帝就住在這個圓屋頂上面，轉運着使太陽和行星運動的機器。

教皇和僧侶試着要用自認為可以證明上帝的全能和全知的種種奇蹟的故事，使人民停留在愚昧裏，使他們永遠在壓迫者面前低頭。僧侶們狂暴地保衛那些關於宇宙的古老的已死的看法，抗拒着那些能夠顛覆宗教的科學的新看法。

在好幾世紀中，教會一直在宣揚地是不動的中心，說它是上帝專門造來給他所造的人住的。但這時候却出來了一般前進的學者，他們證明不是太陽繞着地轉，而是地球繞着太陽轉，又證明了無限的宇宙間還有許多類似太陽的其他世界。這樣的看法並沒有給上帝和超自然力留地位。這就打破了宗教的謬說。

於是教會就說他們是所謂異端，對他們加以嚴酷的報復。他們的書被查禁了，燒燬了。意大利科學家伽里略並且因為擁護哥伯尼地球繞日而轉的學說受了教會的嚴刊拷打。還有一位布魯諾，因為他主張宇宙中有許多世界的存在和宇宙

的無限性，曾在350年前被教會活活燒死。直到十九世紀初期，他的文集還受着許多國家的查禁。俄國的偉大科學家洛莫諾索夫，也曾因為擁護宇宙中有許多世界的學說而受到教會方面的暴烈的攻擊。

在全部歷史中，正確的科學觀點是在與陳舊的假科學觀點，和教皇的愚昧主義觀點，作嚴厲的鬥爭中，鋪平自己的道路的。

直到社會主義勝利之後，科學思想發展的障礙才失去了存在，幾百萬的勞動者才得接近正確的科學教育。

那麼，地球是什麼托著的？為什麼它不墜落？對於這些問題，現代科學是怎樣回答的？在談到這問題以前，我們應當先把幾個已經完全不加思考的用慣了的觀念，拿來仔細分析一下。

三 ‘向下’是什麼意思？

當我們手上一只玻璃杯子偶而滑落到地下打碎時，我們不過責備自己不小心，至於杯子會墜落這件事的本身，我們是一點也不會驚訝的。從小時候起，我們就看慣，凡是沒有東西托住的物體，都會墜落下去。但它們為什麼一定要墜落下去呢？

讓我們對這個問題仔細想想。根據日常經驗，我們知道，要使某種不動的物體動，必須對它加上力量。如果不用力量

拖動它，它就要長期停在不動的狀態中。根據日常經驗，我們又知道，如果有一物體失掉了托住它的東西，它就要開始墜落。墜落也就是動。所以對於地面上的每一物體，一定有一種向下拖拉的力量。當物體停在任何一種支持的東西上時，它當然不向下落，可是拖它向下的力量，隨時都存在的。在這時候這力量是在使物體緊緊壓在支持的東西上。只要把一件很重的物體放在桌上，就可以看出它是在用多大的力量壓在桌上了。如果桌腿不够堅固，桌子就會倒塌。這時候，重物得到了動的自由，就要撲咚一聲掉落到地上去。這種力量誰都知道得很清楚。它叫做重量。要知道什麼是重量，也非常容易。只要把任何一件重物，拿在手裏掂一掂就成。

這樣，我們就可以說物體的重量，就是把物體拖向地球的力量。但是這力量究竟是怎樣的一種力量？為什麼會有這種力量？

對於這個問題的正確解答，是由偉大的科學家牛頓找到的。他發現了萬有引力的法則。他第一個看出物體的重量起因於地球。物體的重量就是力，地球就用這個力吸引地球表面上一切物體。

所以物體的重量不是別的，只是地球的引力。

地面上的一切物體都‘向下’墜落，可是這個用慣了的名詞‘向下’又是什麼意義呢？讓我們研究一下。

初看起來好像這個問題是多餘的。向下就是筆直朝着

腳底下。它和向上就是筆直朝着頭頂上是同一類的話。這些話簡單明瞭，好像一點也用不着再加解釋。我們如果想確切知道向下的方向，也很容易。只要用一根繩子吊住一塊小石頭，小石頭來回搖擺幾秒鐘之後，靜止下來時，繩子就會成爲一條鉛直線，而那縛有石頭的一頭，就恰恰指向我們所求的向下的方向。

但是現在讓我們問問自己，向下的方向是不是對於地球上所有的人都是一樣的？初看起來這個問題也好像是多餘的。因爲我們已經看慣，一切鉛直線好像到處都是正正的指向同一的方向。譬如城市中各種建築物的牆或電線桿子，沒有一堵或一根是斜站着的，它們都是彼此平行直立在地面上。

可是如果我們認爲整個地面上的電線桿子，都是指着同一的方向，却是錯誤的想法。假如地是平的，這想法才不會錯，因爲只有在一塊平地上，所有電線桿子才會彼此平行地站在那裏。但在事實上，地並不是平面的，而是球形的。因此，在地球上，所謂向下的方向，只是指向地心的方向。而指向地心的方向，就地球表面上不同的地點來說，當然是不會相同的。例如，兩個腳底相對的人，譬如說，一個住在蘇聯某處，一個住在南美洲某處，就這兩個人來說，一個人所認爲的下方，必然是另一個人所認爲的上方，反過來也一樣（圖4）。

四百多年以前，地是球形還不像現在這樣爲大家所深知。那時候，關於腳底相對的人的問題，有時候被提出來，作爲地

球決不會是圓形的證據。當時許多人都認為，人決不能在

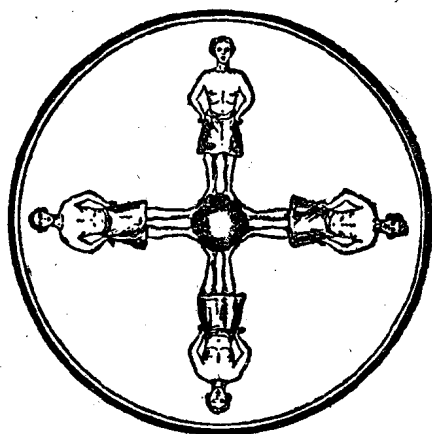


圖4. 地球和腳底相對的人(一幅古畫)

地球的那一面住，住在那一面的人，一定會從地球上掉下去。

在今日，地是球形，已經沒有任何人加以懷疑了。人們常作環遊地球的旅行。單是這一件事，就可以證明這一點。

因為顯而易見，假如地球是平的，我們便沒有完成這種旅行的可能。再則到了今日，差不多全部地球的表面，都已經經過了仔細的測量，並已製成了成百成千種各式各樣的地圖，使地球各處的大小和形狀，極準確地擺在我們眼前。因此，在今天已沒有人懷疑地球那面不可以住人了。我們(蘇聯)自己便住在南美洲人的腳底下。但我們這裡有人從地面上掉到那兒去了沒有？當然沒有。

反對地是圓形的人，他們的錯誤極其明顯，他們不過是沒有考慮到一件事，即：地球各部分所謂向下的方向是各不相同的，但都是指向地球的中心(圖5)。在日常生活裏，我們所以注意不到這件事，是因為人的眼界比起地球的大小來是太小

了。地球的半徑大約是六千五百公里。我們要察覺許多鉛

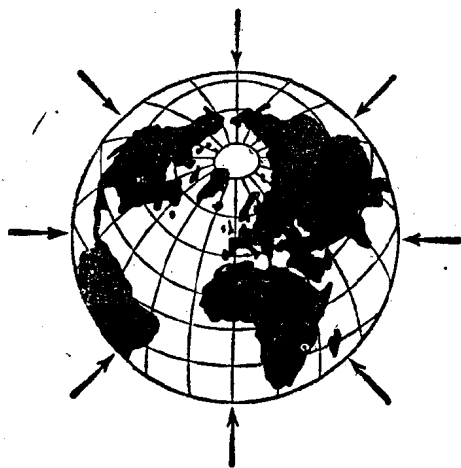


圖 5. 地球各部分有着各不相同的‘向下’的方向，如箭頭所示

直線在方向上的差別，必須在地面上移動好幾百公里。而在移動時，我們到了一處便又不能看見別處。雖是如此，科學家仍能在幾公尺的距離裏察覺這種差別。不過他們不能憑眼睛去察覺，必須利用特別的儀器。

這樣說來，就整個地球來看，所謂向下的方向並不存在。因此，說我們的地球會向某一個向下的方向墜落，這話顯然是十分荒唐的，事實上，我們普通所謂向下的方向，只是指向地心的方向。因此，如果說地球會向下墜落，意思只能是說，它是向它自己的中心墜落，這話顯然是不通的。

不過地球雖然不能向某一向下的方向墜落，却不能跟着就說地球是不動的。在下一節裏，我們就會懂得地球不但會動，甚至於還會墜落。不過它並不向下墜落，而只朝着太陽墜落。並且它雖是這樣的墜落，却無論什麼時候也不會落到太陽上去。