



地球的故事

鄭文光 著

新知識出版社

目 錄

大地是一个球体.....	1
挖开地皮看一看.....	3
不是鯊魚翻身.....	6
地下的熔爐.....	9
怎样“洞察”地球的內心.....	11
地球的面貌在改变着.....	13
移山倒海的力量.....	15
地球長大了.....	18
地球不是神造出來的.....	20
为了改造地球.....	22
后記.....	24

大地是一个球体



从記不清年代的远古时候起，人类就注視着天空。他們看見太陽、月亮、星星怎样从东方升起来，横过天空，又向西方落下去。于是，人們逐漸形成了这样的看法：我們所居住的大地，是一个平面，四周圍繞着海洋，而天空就像一个罩子罩着地

面，在天空的紫黑色帷幕上，鑲嵌着亮晶晶的星辰。

人們并且相信大地是一个什么古怪的动物驮着的。例如，古代中國人就認為驮着大地的是鯨魚；說鯨魚一旦翻一下身子，就要發生地震。

古代人們的这些幼稚的想法，有些地方还一直保留到現在。

然而，科学的發展否定了这种看法。人們登高远望，發現地平綫是弧形的；月食的时候，看到投在月亮面上的地球影子是圓形的。葡萄牙人麥哲倫完成了环繞世界的旅行。大地是一个球体，更是无可辯駁的了。到了近代，連地球的大小都能精确地測量出來了。它的直徑約有 12,700 公里；周長約 4 万公里，坐每小

時飛行 400 公里的飛機，不停地飛，4 天多才能繞地球一周。

既然，大地是一個圓球，那麼，人生活在这个圓球的表面上，就必然是互相腳對腳的了。例如，中國和南美洲、北極和南極、歐洲和澳洲，都正好在地球相反的兩面。過去，這點使人們很不容易了解，為什麼在反面地方上的人不會掉到地球外面去呢？後來明白了，地球有很頑強的吸引力，因此人是決不會掉到地球外面去的。

人逐漸認識了地球，認識了它上面的平原、河流、海洋；認識了遍佈青草的原野，也認識了樹木參天的森林地區；認識了積雪幾尺厚的高原，也認識了蘆葦叢生的沼地；人類還深入海底，去採集明珠和珊瑚，鑽進地下，挖掘煤藏和各種金屬。

然而，地球在宇宙間占有一個什麼樣的位置呢？這點人是認識得很晚的。長時期以來，人一直認為地球在宇宙的中央，日月星辰都有條不紊地繞着它轉。

16 世紀，偉大的波蘭天文學家尼古拉·哥白尼，第一次提出了地球不是宇宙的中心，而只是繞太陽運轉着的一顆行星。這說法遭受到當時封建制度的強大支柱——教會的反對。因為承認了地球只是宇宙中一個微小的石頭球，是跟僧侶們當時所傳播的宗教教義直接矛盾的。按照僧侶們的說法，上帝親手把地球和地球上的人類造出來，並且放到宇宙的中心位置上。

因此，教會燒死了哥白尼學說的支持者和宣傳者布魯諾。

然而，科學的發展，卻无情地粉碎了僧侶們宣傳了十幾個世紀的錯誤理論。地球根本就不是一個宇宙的中心，而只是繞太陽運轉的一顆行星，像地球一樣繞太陽運轉的行星有 9 顆之多。太陽也不是什麼上帝特意造出來照耀地球的明燈，而是一個比地球大 130 萬倍的灼熱氣體球，只因為離我們太遠了，才不至於把地球烤壞。就連太陽也不是什麼了不起的，在宇宙中，它也只是無數

星球的一顆而已。

地球正在年復一年地繞太陽運行着，一年轉一週。它是懸空的，沒有東西托着的。它之所以不掉落太陽上或其他地方去，是因為它正在高速度地飛奔着。它每秒鐘走30公里左右——這甚至比噴氣式飛機還快40倍。就因為它飛得那麼快，太陽的吸引力才不致把它吸引過去。

另外，太陽也在宇宙中高速度地飛奔着，它飛奔的速度達到每秒鐘20公里，地球也跟隨太陽這樣地走下去。

在茫茫的宇宙空間中，只有星辰——運動着的物質，而沒有什麼超乎物質的神秘的力量。地球也只是宇宙中運動着的無數天體的一個而已，絲毫沒有特殊的地方，更不必說什麼宇宙的中心這類話了。

當然，也沒有什麼鯨魚驮着地球。一個小小的動物，哪能驮龐大的地球呢？想想吧，你就會覺得可笑的！

挖開地皮看一看

有人說，在地下面有一座陰森森的閻羅王殿。人死了，就要被送到閻羅王那里去。生前犯了過失的，還要下地獄，受盡種種磨難。

俗語說“百聞不如一見”，那你就挖開地皮瞧一瞧吧，地下哪里有閻羅王殿呢？

如果你到過礦山，很容易看到，在地皮下面，只是泥土和岩石。有時候得挖到很深很深，才遇到礦石或石油。

這些泥土和岩石的排列不是亂七八糟的，而是有一定規律的。如果你把地皮一刀切開，就會看到泥土和岩石都是一層一層

地排列着，像一本書一樣。

原來，這些泥土和岩石不是一朝一夕生成的。

當大風刮來的時候，山上的泥沙都往山下跑；下雨了，雨水猛烈地冲刷着地面，把山地冲成一道道溝，沙石都給送到河谷去；春天，融化了的雪水向山下流的時候，更是夾雜着大量的岩石碎片。這些泥土、岩石碎片、沙礫被帶到低窪的湖沼、海濱、河灘，在那里沉積起來。今天沉積一點點，明天又沉積一點點；天長日久，終於生成了一層一層新的岩石，這叫做沉積岩。著名的沉積岩層有砂岩、頁岩、石灰岩等。

有時候，沉積岩並不是那麼整齊的，有的地方，它突然中斷了，消失了；有的地方它的層次驀地發生了變化；有的地方岩層像桌布一樣褶皺起來；有的地方岩層卻又發生了錯動。那是因為沉積岩生成後，地殼又遭受到變化的緣故。

沉積岩最厚的，可以厚到 10 公里。這樣的沉積岩層真是一本大書：它里头有許多動物的骨骼化石，告訴我們這一個岩層是什麼時候生成的。比方說，要是發現了一種長着劍鋒般牙齒的老虎化石，我們就可以知道，這一岩層是大約 2,000 萬年前形成的；因為只有 2,000 萬年前才有這種老虎生存。如果發現了一種橢圓形的、一端尖起來的貝殼化石，就可以說，我們找到了大約 15,000 萬年前的一種叫箭石的動物了，這樣，就可以證明，在 15,000 萬年前這個地方曾經是海底。

在地球悠久的歷史過程中，全部地殼都發生過猛烈的變化：大陸淪為海底，在深深的海溝中又聳起了山脈，平原升為高原，山岳被夷平了。這些變化，在地球表面的沉積岩中都可以找到印證。

也有的地方，根本就沒有沉積岩，例如非洲和印度的一些地方，地面上直接裸露出地下岩漿凝結而成的岩漿岩。



斑岩——岩漿岩的一種

岩漿岩又叫火成岩。它跟沉積岩最大不同的地方，是沒有明顯的層次。因為，岩漿岩原是壓在地殼下面的熔岩，遇到地殼有裂縫，就從裂縫處沖出來，在地球表面冷卻、凝結。岩漿岩中也沒有化石。

最著名的岩漿岩就是花崗石，它是良好的建築和鋪路材料。

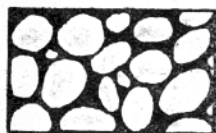
到了現在，火山作用劇烈的地方，像南洋群島、日本和我國雲南等地，火山口還經常有熔岩噴出來，生成岩漿岩和變質岩。可是，過不了多久，風吹雨打又把它摧毀，或者從別處帶來沙石，把它掩埋掉。因此，岩漿岩層一般總是躺在沉積岩層下面的。岩漿岩的厚度是 10 公里到 40 公里。

再下面，就是另外一種岩漿岩層，叫做玄武岩層了。玄武岩是一種黑色的、很重的岩石。火山爆發也往往把它送到地面上。如西伯利亞就有很寬廣的玄武岩鋪着的地段。在太平洋的深窪中，玄武岩層也直接露出海底。在這些地方，沒有沉積岩層，也沒有花崗岩層。

玄武岩層的厚度大約是 30 公里。

沉積岩層、花崗岩層和玄武岩層，合起來叫做地殼。

這麼說，地殼里是沒有什麼神怪的東西的，它全是由岩石構成，表面也許還蓋着一些泥土。地殼包着地球，就像果皮包着果肉一樣。



礫岩——沉積岩的一種

地殼的全部厚度是 15 公里到 70 公里。我們人類能够直接達到的，不過是地殼最上面薄薄的一層罷了。地殼深處，連鑽機也打不進去，更不用說地球內部更深處了。

那麼，在地殼下面，在地球深處，有沒有“閻羅王”的老家呢？

沒有。在地殼下面，溫度已經達到攝氏 1,000 多度，岩石都熔融了。這樣的岩石處在半液體狀態，只要地殼一有裂縫，就會沖上來，這就是熔岩。如果你能够到達這麼深的地下，你會發現一個奇怪的世界：岩石都灼熱得發出耀眼的白光，直教人眼花撩亂；而且這些岩石又不是安定的，它老在那里“流動”着，你仿佛到了海洋深處。而在這樣的地下世界中，你會受到比在地面上大 50 萬倍的壓力。如果真有什麼“閻羅王”的話，早就連同他的宮殿熔化得沒影沒蹤了。

至於地球深處的世界，那就又是另外一個世界。

不是鰲魚翻身

有時候，地面忽然震動起來，好像地底下有什麼東西拚命要掀動大地一樣。這時候，玻璃缸里的水潑了出來，掛在牆上的鏡框往下掉，門窗被震得格格作響，懸掛在天花板下面的燈晃來晃去。這是說：發生地震了！

厲害的地震能够使一列列最堅固的房屋倒塌，山崩地裂，河流改道，大自然的面貌也發生改變。

當人們還不了解這種可怕的災害是怎麼一回事的時候，當然只好把它看作是某種神秘的力量。我國人民普遍地流傳着這樣一個傳說：地底下有一條鰲魚，馱着地球，當這條鰲魚翻身的時候，地就要動了。

地震的發生只能用地球內部的變化來解釋。

前面我們講過，地球表面是一層硬殼，這層硬殼約有 15 公里到 70 公里厚。地殼的各個部分所受到的壓力不是完全一樣的，有的地方受到的壓力大，有的地方受到的壓力小。慢慢地，受到壓力大的地方，岩層經受不住，產生許多小裂縫。日久天長，這些小裂縫會愈來愈多，終於產生了大裂縫。這時，岩層往往斷裂了幾十公尺以至幾百公里，在裂縫兩旁的岩石，一邊上升，一邊下降，這就產生了斷層。

在斷層發生的時候，就伴隨著劇烈的、相當持久的地震。

震動會像水波一樣，以波動的形式向四面八方傳開去。

也許你要問：地面明明是堅硬的岩石，又不是什麼水，怎麼會把震動傳開去呢？打一個比方吧，拿一塊木板，你一手握着它的一頭，另一頭用一個什麼東西敲它，這時，握木板的手就感到震動。這是木板把震動從那一頭傳開了。地震也是這樣，它會產生地震波，而地震波就在地面傳播開去。

地震波有許多種，有一種叫縱波，就是前後作推拉的運動，像聲波一樣；有一種叫橫波，就是像一根抖動的繩子一樣，作上下左右的運動；還有一種叫面波的，只在地面或兩層岩石的界面上傳播，運動比較複雜。

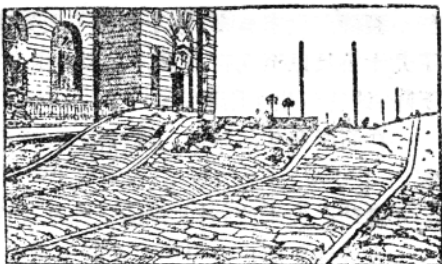
縱波傳播得最快，面波的破壞力最大。當然，離開地震中心愈遠，所受到的影響就愈小。因為地震波在通過地層的時候要逐漸減弱，只有厲害的地震才能傳得很遠很遠。

由於地層斷裂而發生的地震，叫做構造地震。構造地震在各種地震中規模最大、影響也最廣。此外，還有因為地球表面下某處被地下水掏空了，上層岩石陷落而引起的地震，叫做陷落地震；火山爆發的時候，還常常伴隨有地震發生，這種地震就叫火

山地震。陷落地震和火山地震都是比較輕微的。

据現代科學上的研究，地震分为 12 級。第 1 級是最輕微的地震，人感覺不出來，只有儀器才能覺察；第 6 級已經是強震，古老建築物將要坍塌，一般建築物也出現裂縫；第 12 級是大災震，地形都要發生變化，河床改道，生成瀑布，地面像波浪一樣起伏不止。

科學家已經根據過去發生地震的情況和地層的構造情況畫出大略的地震分佈圖。在這些圖上指明：哪里是常常發生地震的，哪里發生地震的



地震時造成的波浪起伏的馬路

可能性比較小，哪里簡直就不會發生地震。自然，經常發生地震的，一定是地層比較脆弱、容易斷裂的地方。我們的基本建設工程，就要避開這些所謂地震區，以免發生地震的時候，把我們辛辛苦苦建設起來的工程毀壞掉。

蘇聯科學家正在研究地震的預告工作。既然，大的地震都是由於地層有了大裂縫才產生的，那麼，在大裂縫產生之前，一般都會產生許多小裂縫的。地層發生小裂縫的時候，只有最精密的儀器才能測出來。發生小裂縫就叫“前震”。“前震”比往常多的時候，就可以發出預告：大的地震快要發生了。

由此可見，地震的發生是有規律的，它決定於地殼的運動和變化，而不是決定於什麼稀奇古怪的鯊魚。固然，地殼運動變化的規律，我們了解得還不多，因此，還不能非常準確地預告地震。但是，隨著地震科學的發展，人類完全掌握地震發生的時刻和地點，防止直接受它的危害，將會是可能的。

地下的熔爐

——地球上有許多山：有高聳入云、鳥都飛不上去的；有低矮得像一個個土饅頭似的；有峯巒重疊、交通阻塞的山區；有平原上陡然拔起的一座孤山……地球上還有這樣一種山：它的頂上有個大洞口，不時有熔融的岩漿、蒸汽和黑煙，從洞口里噴出來。

這叫做火山。

火山爆發的時候，總是先發出一陣陣黑煙和蒸汽。有時候，黑煙和蒸汽上升得很高很高，形成懸在火山頂上的一大片雲。然後，在火山口黑黑的深洞里，發出轟隆轟隆的響聲，大地也顫抖起來，熔岩、岩塊和火山灰，從火山口噴出來，升高到好幾公里，甚至幾十公里。這時火光熊熊，照亮了天空。暴雨、石頭、火山灰、熔岩流，就像瀑布一樣傾瀉下來，浩浩蕩蕩，淹沒了山腳的田野、村莊，甚至還能埋葬城市。意大利有個很有名的維蘇威火山，在2,000多年前爆發時，埋葬了附近4个城市。



維蘇威火山爆發的景象

火山爆發是最森嚴的自然現象之一。它教人想起，地球並不在靜睡着，它還在硬殼下面咆哮呢！

火山爆發時噴出來的東西，是從什麼地方來的呢？

原來在我們地球硬殼下面的所謂中間層中，有許多放射性

物質，如鎢、鈷、鉍等，它們會不斷放出熱來。這些熱量很不容易傳散出去，就只好積聚在那兒，以至熱到1,000多度。按理說，這麼熱，岩石早就該熔化成為液體岩漿了。可是並不。因為上頭的地殼緊緊地壓在它上面，這樣大的壓力，使物質的密度不得不增加，而這裡的岩石也就不能變成液體，只能處在塑性的狀態——又像液體又像固體。

地殼下面的塑性物質平常是寧靜的。可是，只要地殼有一處裂縫，或者有一處地方比較脆弱，壓力減低了。這時，本來被強大的壓力壓抑著的塑性物質，就會突然間變成液體的岩漿，沿着裂縫上升到地面，像一股噴泉，一直沖上天去。火山就這樣生成了。

火山開始總是“平地起家”的，以後，噴出來的熔岩堆積在火山口附近，慢慢就成了一個隆起的山。

過去，人們對於火山的爆發感到十分畏懼。人們不知道這一森嚴可怖的自然現象是什麼。人們幻想着這是地下“火窖”的出口。有些人說，地底下住着一條火龍，它噴火的時候，天下就要大亂了。這些當然都是無稽之談。

火山爆發雖然有極強的破壞力，但是對國民經濟也有很大的利益。因為它會把地殼下面的金屬礦物帶到地面上來，或者帶到離地面不遠的地方。我們知道，像鐵、鋁、鎂、鈣、鈉、鉀等礦物元素，往往是經過一些類似火山爆發的岩漿活動，而形成金屬礦床的。火山灰又能使土壤肥沃；印度尼西亞的爪哇島，農作物收成很好，和火山有極密切的關係。

火山爆發表明，地球的生命力仍然是很旺盛的。這証實了辯證唯物主義關於萬物都在運動、變化、發展的思想。固然，關於火山生成的規律，我們還了解得很不充分。然而，隨著地質學和地球物理學的發展，火山活動的更深入的研究，會帶給我們更滿意的結果的。

怎样“洞察”地球的内心

地殼下面，就是地球的内心。我們用近代的鑽機，最深只能打入地下 5,000 米。5,000 米和地球龐大的體積相比，只不過是一層薄薄的皮而已。那麼，我們用什麼辦法去“洞察”地球的内心呢？

過去，關於地球的内心，有各種各樣的假說：有的認為地球的内心是堅硬的固體；有的認為地球的内心是粘稠的液體；有的甚至認為地球内心是空的，只發出強烈的光等等，這當然是很荒唐的。

我們根據地球對它上面的物體的吸引力，可以知道：地球的質量是一個同樣大的水球的 5.5 倍。也就是說，它的比重是 5.5。地殼的比重不過是 2-3，那麼，地球内心的比重一定要比 5.5 大，才能使整個地球具有 5.5 的比重。

這麼說，地球内心一定像鋼鐵一樣結實而沉重了，怎麼能說它是空的呢？

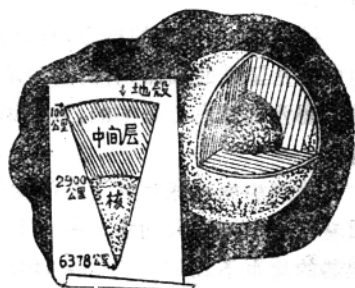
地球内心只有一個旅行者，那就是地震波。地震波可以告訴我們關於地球內部構造的秘密。

現在科學家都用人工方法“製造”地震波：把炸藥埋在地里，點着導火綫，讓它爆炸，造成輕微的地震。然後，在別的地方用感應靈敏的儀器接收從爆炸地點出發、通過地球內部的地震波，仔細算出這些地震波在路途上花費掉多少時間，強度減弱了多少，這樣就可以大略知道地球內部物質的性質。

這樣得出來的結果，發現地球內部全是塑性物質。如果你能到達地球中心，會發現來到一個奇異的世界：四周是火熱的、熾

亮的岩層，溫度高到攝氏 2,000—3,000 度。按理說，這樣高的溫度，物質都應該化為液體甚至氣體了，然而，外面的岩層又以很大力量壓着它們；在地球中心，壓力大到 300 萬個大氣壓。這就是說，等於我們地面上正常氣壓的 300 萬倍那麼大。像人這樣的生物，早就叫壓力壓扁了。壓力那麼大，岩層就變不了液體，它只好以很緻密、很結實、也很堅硬的狀態存在着，用錘子敲它，簡直比鋼鐵還硬，可是一旦壓力減小，它馬上就成為粘稠的液體。

地球中心的物質都有很大的密度，跟鋼鐵一樣。事實上，地球中心恐怕也主要由鐵、鎳等比較重的物質組成。地震波的通過，顯示出地球內部有一顆沉重的“核”，這“核”的直徑大約有 7,000 公里。



地球的內心

在核和地殼之間，有一層約 2,900 公里的中間層。中間層的上部，就是上一次所講過的火山岩漿的來源地；中間層的下部，目前還知道得不大清楚。但是，隨著科學的進步，我們將能夠探明這裡面的秘密的。

據蘇聯著名的地質學家費爾斯曼的估計，整個地球上鐵的含量最多，占三分之一以上，其次是氧，再其次是矽和鎂。矽是常見的岩石里最普遍的成分，鎂大概在地下深處含得相當多。

至於銅、鉛、鋅等金屬礦物，在地球中蘊藏不多。只有地殼經過劇烈的變動，這些少量的金屬才能集中到一塊，形成有開採價值的礦床。

關於地球的內部狀況，科學家還在努力探索着。雖然，地震

和火山等活動只是地球表面下不太深處的現象，可是它跟地球內部物質的分佈和性質，有很密切的關係。我們生活在地球上，就要努力了解地球內部的結構和性質，好利用它來為人民服務。最近蘇聯要建設利用地下熱能的發電站，就是最生動的例證。

由此可見，地球內部沒有絲毫神秘的地方，雖然人類還不能深入到地球內心，可是，科學的力量卻完全可以洞察地球內部的秘密。

地球的面貌在改變着

地面有許多高山，有許多大平原，有許多深深的豁谷，也有汪洋大海。這些東西，在我們剛學說話的時候，是這個樣子，到我們頭髮白了的時候，還是這個樣子。看來，地球表面的容貌是不會發生什麼變化了。

然而，事實不是這樣。我們注意一下，當下大雨的時候，水流往往會從山上沖下來，夾帶着大量的泥沙、土壤、碎石，山上要是沒有什麼草皮、樹木的話，水的這種沖刷作用就更加厲害。黃河那樣混濁，就全是因為上游荒山多，泥沙都被水流沖到河里去的緣故。水會把上游的沙石搬運到低地去。在河口，水流變慢了，水中夾帶的沙石就沉積起來，生成新的陸地。像長江那樣的大河，它的河口每隔46年就要往外伸出1公里。水就這樣無休止地工作着：破壞了山地，把岩石破毀後的碎片帶走，然後在低窪的地方又建設新的陸地。

這工作已經進行了幾十萬萬年了。有些人站在河邊常常覺得很奇怪：河流無窮无尽的水，都是打哪兒來的呢？拆穿了，實在是頂頂平常的事情。河流的這些水，完全是太陽從海面上蒸發出

去的。还在小学的时候，我們就知道：我們的地球外面，包圍着一層濃厚的、完全透明的大氣層。大氣層愈靠近地面愈稠密，愈高愈稀薄。約在 11 公里以下的一層，我們叫它對流層，這是因為它時時刻刻在發生對流現象：被地面上反射的太陽光烘熱了的空氣往上升，在高空冷卻又沉下來。熱空氣上升時，就往往帶着很多水氣，到高空遇冷又凝結成為水滴，這就是雲。水滴太大了，已不能成為雲飄浮在半空中，就落下來，這就是下雨了。如果天氣很冷，落下來的是雪花。

你瞧，海水能夠蒸發為氣體，完全是太陽玩的把戲。而且，又正因為大氣層存在，蒸發上空氣中的水氣，才能再以雨、雪的形式落下來，成為滔滔不絕的河水的源泉。

大氣層自己也在破壞着山地，建設着平原。高原上的風是很猛烈的，能夠吹起很大的石頭；而夾帶着沙石的風打在崖壁上，也是很大的破壞力量；在谷地，風勢小了，飛沙走石就會落下來，填滿山谷。



風化生成的岩柱



岩石被波浪打成了洞

有些高山上，有強大的冰河，就是高山上的積冰在緩緩地向下流動。冰河一般流得不快，一年才走幾十公里。可是，這是極大的破壞力量，它像大刨刀一樣，刨着山地。

太陽光和植物，也來幫助這種破壞工作。白天，太陽光把石頭晒得很熱，岩石膨脹了；到晚上，它又因為冷卻而收縮。天天這樣一脹一縮，就很容易碎裂。有時裂縫積了水，天冷時一結冰，水的體積膨脹，就會把石頭脹破。植物種子要在岩石裂縫里生長，也會把岩石撐開。還有許多植物的根能夠分泌出酸液來破壞岩石。這一切，都使岩石逐漸毀壞成碎片，而讓風、流水、冰川帶到低地去。

日久天長，高山往往變成低矮的丘陵，甚至成為平地；而低窪的谷地、海灘，卻慢慢被填高了；有時候，海洋中出現了新的島嶼。如長江口的崇明島，就是靠了長江的沖積而一年年地加大的，許多大河口的三角洲、平原，也都是沖積作用的結果。

這麼說，年代久了，終究有一天，所有山地都會變成平地，所有的低地都會被填高，而所有的海底都會被填成陸地了吧！可是，為什麼地球已經有幾十萬萬年了，還是有那麼多高山大海呢？這個問題後面要談。

移山倒海的力量

神話中常常提到神仙或者妖魔力能移山倒海，我們地球在他們手中，只是一團粘土，他們愛捏成什麼樣子，就可以捏成什麼樣子。這當然只能當作神話來看，如果真的相信了，那是很愚蠢的。

不過，移山倒海的力量卻真是有的。那是地球本身的力量。