

德国少年儿童百科知识全书

WAS
IS
WAS

我们的地球

[德]雷纳·科特 / 文

[德]吉尔德·欧内索格 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



《是什么是什么》(WAS IST WAS) 中文版 高端专家顾问团 (按姓氏笔划为序)

- 朱英国** 植物遗传育种专家，中国工程院院士，武汉大学教授，博士生导师。
- 江晓原** 著名科学史学者，科普作家，上海交通大学科学史系主任、教授、博士生导师，中国科学技术史学会副理事长。
- 刘兴诗** 著名科普作家，地质学教授，史前考古学研究专家，世界科幻小说协会会员。
- 刘 兵** 著名科学史学者，清华大学人文社会科学学院教授，博士生导师，中国科学技术史学会常务理事。
- 吴 岩** 著名科幻作家，科幻文学研究家，北京师范大学教育管理学院中小学管理研究所所长、教授。
- 张之路** 著名科幻作家，电影编剧，儿童文学作家，中国作协儿童文学创作委员会副主任，中影集团策划部主任。
- 唐兆子** 著名动物学家，有动物标本界“南唐”之称，湖北省野生动物保护协会副会长。
- 蔡美玲** Mailin Choy, 德国青年汉学家，柏林自由大学汉学和新德国文学硕士，德国图书信息中心项目经理。

首席审译

张京生 著名翻译家，中国对外翻译出版公司翻译部主任。

审译团队

陈华实、王勋华、李立娅、李昕、刘钊、包琳琳、徐小清、张建伟、谭渊、焦豫、陈圣芳、于纯忠、翟欣

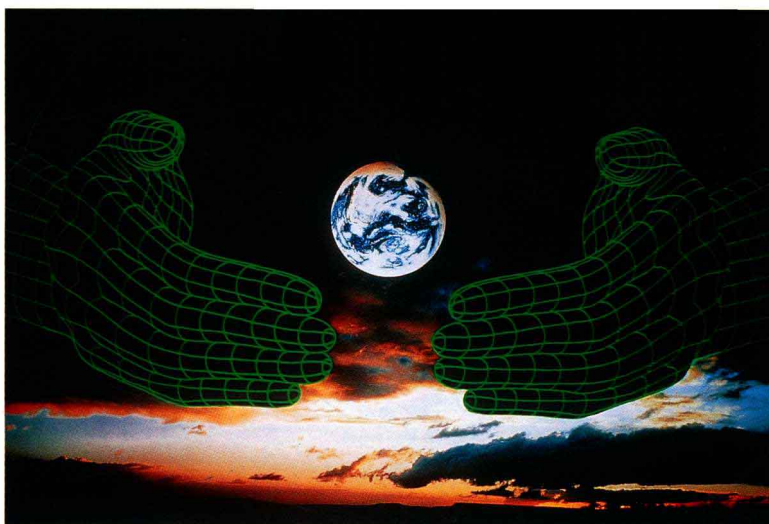
翻译支持

传神联合 (北京) 信息技术有限公司 Transn 传神



我们的地球

[德]雷纳·科特/文
[德]吉尔德·欧内索格/图
陈华实/译



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

在无边无际的宇宙中，有一颗小小的蓝色星球，那就是我们的家园——地球。在我们已知的宇宙范围内，地球是唯一一颗孕育着生命的星球。地球表面有着各类迥然不同的地貌。它表面的三分之二被海洋覆盖，这也使地球成为了一颗蓝色的行星。陆地面积仅占了地球表面的三分之一。陆地上既有高耸入云的山脉，也有起伏不平的丘陵，还有低洼的盆地。肥沃的土壤为农作物、树木和森林提供养分。在降水稀少的地区形成了沙漠。火山喷溅出岩浆，是地心炽热的佐证。水聚集到湖中，或者顺着小溪与河流汇合流向大海。在流水侵蚀的作用下，会形成陡峭的峡谷或是宽广的山谷。在正午的阳光下，撒哈拉沙漠的温度超过了50摄氏度，而此时的南极却可能正经历着一场暴风雪，温度低于零下80摄氏度。在这两地之间还存在着一系列不同的气候带。

地球上如此丰富的地貌是如何形成的呢？它

们显然不是在地球形成之初就如此，而是随着时间的推移慢慢形成的。它们是几十亿年以来，地球内部的力量相互作用的结果。这些力量使得山脉升高，使火山喷出地底炽热的岩浆。同时，雨、风和严寒等力量也加入进来，在它们的作用下，山脉被侵蚀，碎石填满凹地，使得凹凸不平的地球表面变得平整。

地球表面不断改变的地貌正是由这些力量相互作用产生的结果。而在这些多种多样的地貌上，几十亿年前诞生了生命。由最初简单的生命形式开始，生物进化出了越来越丰富多彩的种类，几百万种动植物生活在水域、陆地和空中。本册《什么是什》讲述了地球的形成，地球上的空气与水，各种地形地貌，丰富的铁、矿物、煤和石油以及宝石矿藏形成的原因，等等。最后，本书还将重现生命的进化历程，讲述人类对一些线索的研究而解开的地球几十亿年来的种种谜团。

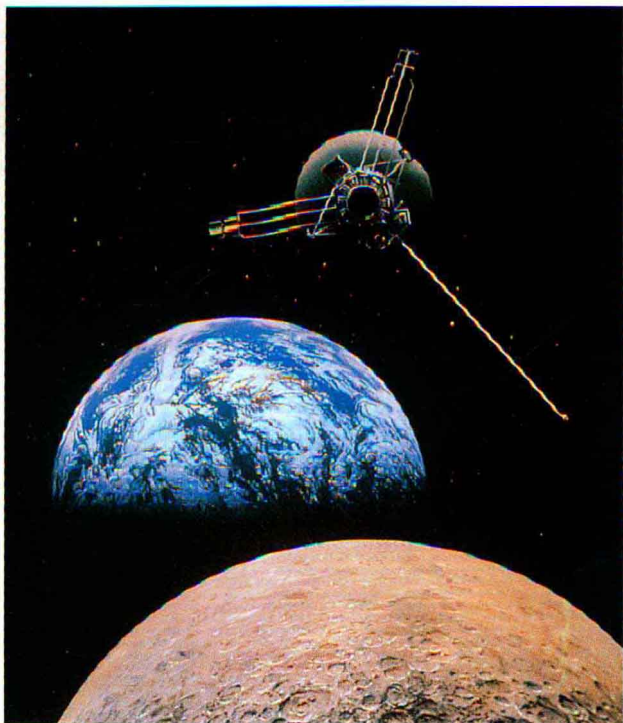


图片来源明细

照片：艺术与历史档案馆(柏林)：7，24右下，38左，43右；
巴伐利亚图片社(慕尼黑)：1，3，5，9，10，12，17，19右，20，24左上，25，26，29，33，35，37，38右下，40；
舒斯特图片社(奥伯乌尔泽尔)：19左；普鲁士文化遗产州立图书馆(柏林)图片资料：6，39左；
联邦地球科学与资源部/斯塔克尔贝格大学(汉诺威)：38右上；德新社(法兰克福)：16，23中，28，31，44右下；
FOCUS/恩里克·菲奥利，图片新闻出版社(汉堡)：45；森肯伯格自然博物馆(法兰克福)：44上；
曼弗雷德·凯奇(劳特斯泰恩)：42，43左；贝特拉姆空中图片社(慕尼黑-哈尔)：3；
ZEFA图片社(杜塞尔多夫)：13，21，23(2)；
封面照片：沃尔夫冈·恩尔哈特档案馆(科隆)
插图绘制：吉尔德·欧内索格(哈雷)

未经TESSLOFF出版社允许，不得使用或传播本书内的照片和插图。

目 录



地球与月球。地球是宇宙中一颗充满了生命的蓝白色星球。

地球——一个天体	4
地球是怎样形成的？	4
人类如何知道地球是球形的？	5
白昼与黑夜是怎样产生的？	7
为什么会有夏季与冬季？	8
潮汐是怎样产生的？	9
人类有可能到达地心吗？	10
地球内部是什么样的？	11
地球是一块大磁铁吗？	12
水与空气——蓝色行星	14
海水是从哪里来的？	14
大气层是如何产生的？	15
水循环是怎么回事？	17
什么是冰川？	19

什么是冰河世纪？	20
人类会对气候产生影响吗？	21

不平静的地表	22
地壳是由哪些岩石构成的？	22
什么是侵蚀？	24
岩洞是如何形成的？	26
地球上一直都存在六块大陆吗？	27
大陆板块是如何漂移的？	28
山脉是怎样形成的？	29
为什么会发生地震？	31
火山是如何产生的？	32

地球上的地下宝藏	34
什么是矿藏？	34
石油与煤炭是如何形成的？	36
现在还在形成矿石吗？	37
钻石为什么如此昂贵？	39
耕地为什么如此宝贵？	40

30亿年以来的生命	41
地球上为何会产生生命？	41
我们如何获取史前动植物的信息？	43
生物为什么会灭绝？	44
人类是如何进化的？	45
人类对待地球的方式正确吗？	47

名词索引	48
-------------	-----------

地球——一个天体

地球是怎样形成的？

在漆黑的宇宙空间里，有一颗蓝色的星球，它拥有大量的水资源，是人类与动植物共同的家园。地球并非一直如此，在地球形成至今的46亿年间，地球的外貌经历了巨大的改变。最激烈的改变当然是发生在地球形成之初。当时地球的形状还未固定，只是灰尘组成的一个云团——它属于一个更大的云团，这个大云团最终形成了太阳、地球和太阳系的其他行星。

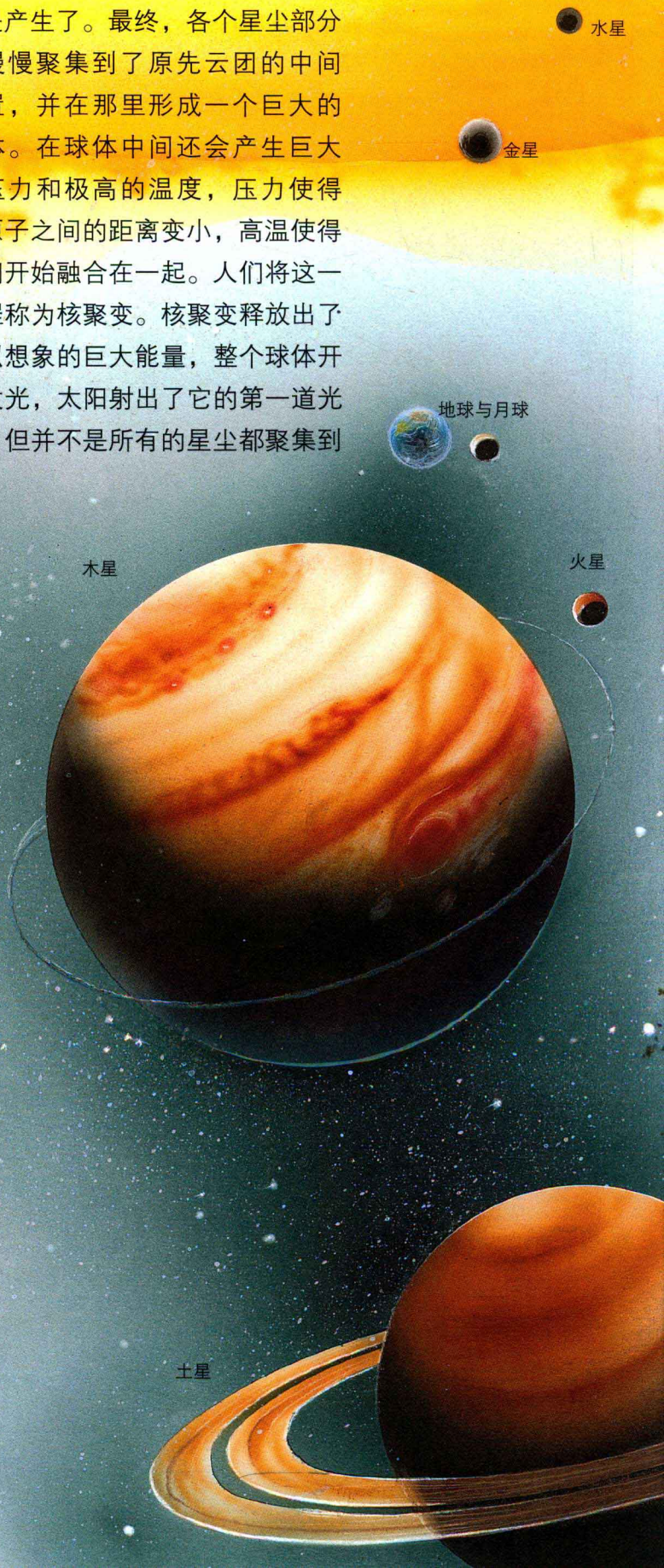
而在当时，宇宙就已经非常古老了，有的恒星已经走到了生命的尽头。有时，它们中的一些会爆炸，产生大量的星尘。由这些星尘组成的云团会缓慢自转，它们就是产生太阳和地球最原始的材料。

星尘的主要成分是氢元素。但是星尘中还含有其他元素，它们组成了现在地球上的岩石和大气层——如氧、碳、硅、硫、铝、金和铀等。

我们难以知道这些星云在宇宙中漂浮了多长时间，为什么它们会在某些位置聚集。也许是附近的恒星爆炸产生的冲击波推动了它们。不管怎样，星云的各个部分越聚越紧密，密度越来越大。

同时，它们旋转的速度也越来越快。就像花样滑冰运动员一样，他们还伸出了双臂——碟状的星尘团

于是产生了。最终，各个星尘部分都慢慢聚集到了原先云团的中间位置，并在那里形成一个巨大的球体。在球体中间还会产生巨大的压力和极高的温度，压力使得氢原子之间的距离变小，高温使得它们开始融合在一起。人们将这一过程称为核聚变。核聚变释放出了难以想象的巨大能量，整个球体开始发光，太阳射出了它的第一道光线。但并不是所有的星尘都聚集到



我们的太阳系

在我们的太阳系产生之时，除了八颗行星之外，还形成了一些较小的岩石碎片。其中一些球形的岩石块就成为了所谓的矮行星——其中包括曾经被当做第九大行星的冥王星以及其他类似的离太阳更远的天体。另外一些岩石碎片受行星引力的影响，变成了它们的卫星，绕着行星运行。所以木星、土星、天王星和海王星等大行星都拥有许多大小不一的卫星。而有些岩石碎片则成为了彗星。还有一些碎片成为了陨石，撞击在行星和它们的卫星上，形成了巨大的陨石坑，就像我们通过望远镜观察到的月球表面那样。更小一些的岩石体偶尔会离地球较近，与大气层摩擦发光，形成了流星，或者坠落到地面上。

太阳和它的八大行星产生于 46 亿年前的一块由气体和灰尘组成的大云团。

了太阳那里，其中一部分形成了稍小的球体，它们是太阳的行星，绕着太阳运行，接受来自太阳的光与热。离太阳最近的是水星，随后是金星，处于第三位的是地球，接着是火星、木星、土星、天王星和海王星。

在星尘聚集形成行星的过程中产生了巨大的热量，使元素互相融合。所以地球在初期是一颗白色的发光的球体，由炽热的流质岩石组成。它们的重力使得地球的各种组成物质开始分层：最重的沉入了地心，主要是铁元素。在它之上是较轻的岩石，就像融化的金属上漂浮的炉渣一样。而在所有这些上面，是极不稳定的大气层。大气层大部分由水蒸气、氢气以及它与氮元素（氨气）和碳元素（沼气）组成的化合物组成。后来，大气中又陆续加入了一氧化碳、氮气以及氯、硫化物等，它们是火山爆发时被释放出来的。

在经历了几百万年之后，地球才逐渐冷却了下来。首先是地球表面的岩石开始凝固。随后，水蒸气的密度增大，形成了液态的水。这一变化的后果就是地球上有了雨水，液态水聚集到地球表面的低洼



银河系中存在着约 1000 亿颗恒星，我们的太阳即是其中之一。

处，形成了海洋。而地球表面的较高处则形成了最初的陆地。

在这一阶段——以一种我们现在仍未了解的方式——还产生了最原始的生命。它们仅有细菌大小，可以利用原始大气层和岩石的成分来生存。对它们最有利的条件则是：地球表面拥有大量的水。

在太阳和地球形成之初，没有任何人类存在。只有通过有目的的研究，人类才能认识到地球形

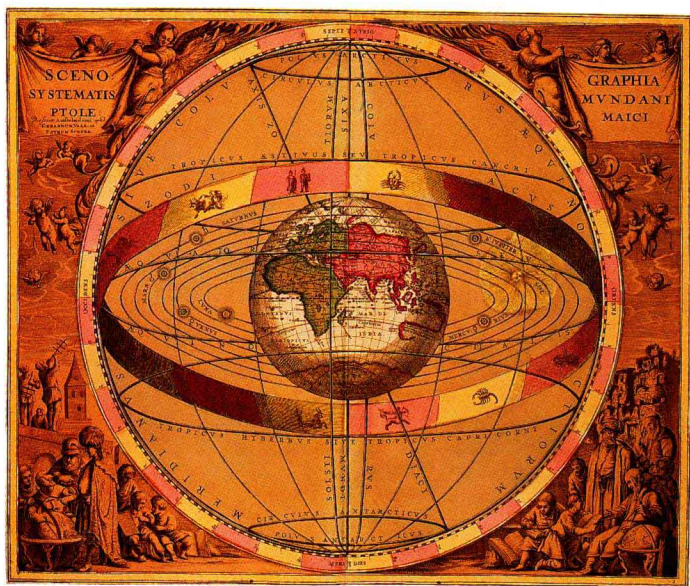
人类如何知道地球是球形的？

成这一过程。从对我们的行星一无所知到获得这么多研究成果，其过程并不是十分漫长。不过，还有许多细节至今仍未得到解释。

在古代，人们认为陆地是碟形的，而天空则是覆盖在陆地上的一

天王星

海王星



1300多年来，人们都对古希腊天文学家托勒密的宇宙模型深信不疑，认为地球是宇宙的中心。

个穹形帐篷。但在2300年前，古希腊的博物学家亚里士多德（公元前384年—公元前322年）等学者就认为地球是球形的。有许多论据都可以支持这一论断：如果陆地是碟形的，消失在地平线上的船只将会越来越小。但事实上并不是这样，首先消失的是船体，逐渐只能看到桅杆的顶端，看起来就像船只沿着山岭的斜坡滑下去了一般。这就说明陆地是弯曲的。此外，在发生月食的时候，我们看到地球投在月球上的影子一直都是圆形的——不管太阳、地球和月亮之间的位置如何。如果陆地是碟形的，那么地球投在月亮上的影子就应该是椭圆形（蛋形）的。

在公元前250年左右，希腊人埃拉托色尼（约公元前275年—公元前195年）就计算出了地球的周长。他使用了一种天才般的方法：先测量了同一时间地面上两个地点的太阳光的角度，

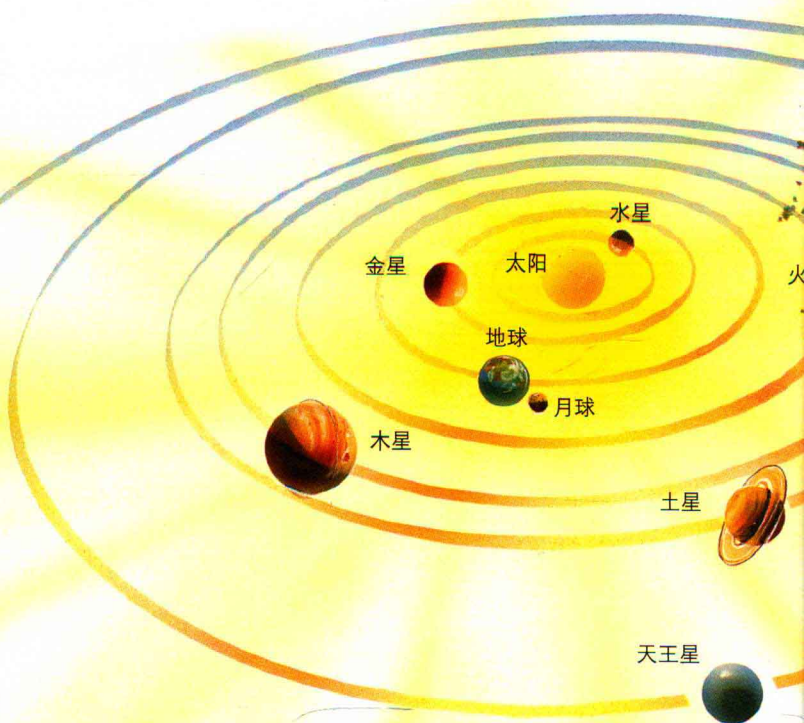
而两点之间的距离是已知的。这样他就计算出了一个十分接近于实际值的数字——40000千米。更精确一点应该为40075千米。

如果我们今天所知，地球并不是完全规则的球体。因为地球一直在自转，所以产生了离心力。受离心力影响最大的是赤道区域，所以地球赤道微微隆起，两级略微扁平。赤道的直

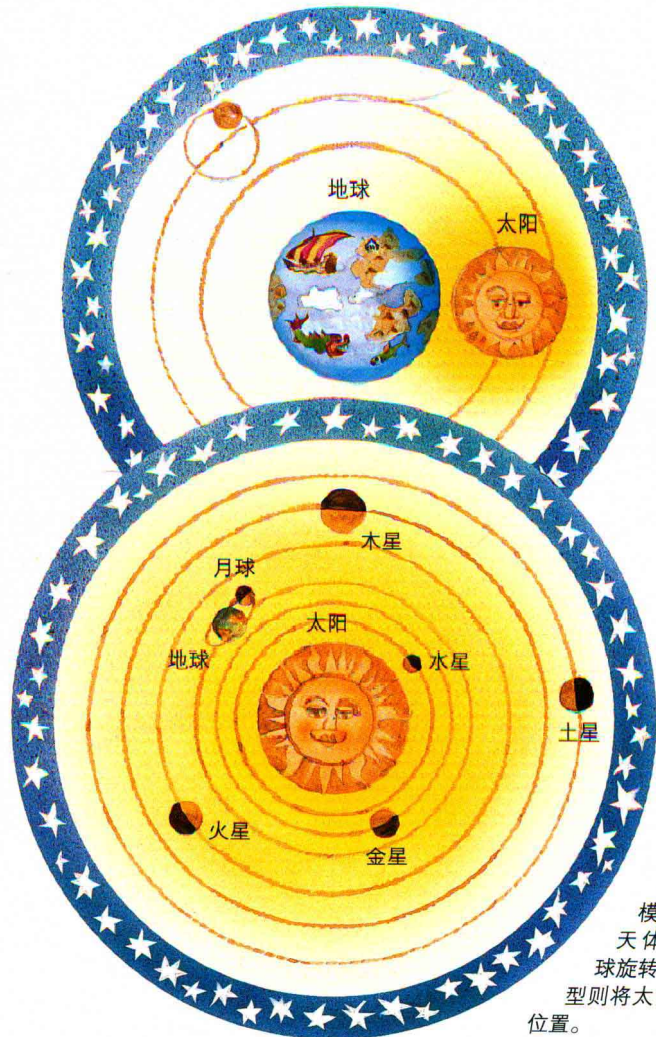
径为12756千米，比两极间的直径长43千米。

当地球是球形的这一事实被人广为接受后，许多学者依然认为地球是宇宙的中心，所有天体都绕着地球旋转——包括太阳、月球、行星和恒星。特别是公元2世纪生活在亚历山大港的天文学家

古希腊人阿里斯塔克·冯·萨默斯（公元前310年—公元前230年）早在两千年前，先于哥白尼宣称：不是太阳和星星绕着地球转，而是地球在自转，并同时围绕着太阳旋转。他甚至在当时就尝试以一种天才般的方式来计算地球与月球以及地球与太阳之间的距离。与他同时代的人并不相信他的说法——世界的中心不是地球而是太阳。所以地心论的模型在接下来的几个世纪中依然占据了主导地位。



海王星



旧的地心说模型里，所有天体都围绕地球旋转。日心说模型则将太阳置于中心位置。

克劳狄斯·托勒密，在他的大博物学中传授地心学说。教会也接受了这种被称为“托勒密系统”的模型并顽固地坚持它。直到1300多年后，天文学家与数学家尼古拉斯·哥白尼（1473—1543）

在临去世前发表了他关于地球围绕太阳旋转的证明。

又过了几个世纪，哥白尼式（或称日心说）模型才得到了人们的普遍认可。

我们的太阳系以及行星的轨道，从炽热的水星到气体行星海王星。



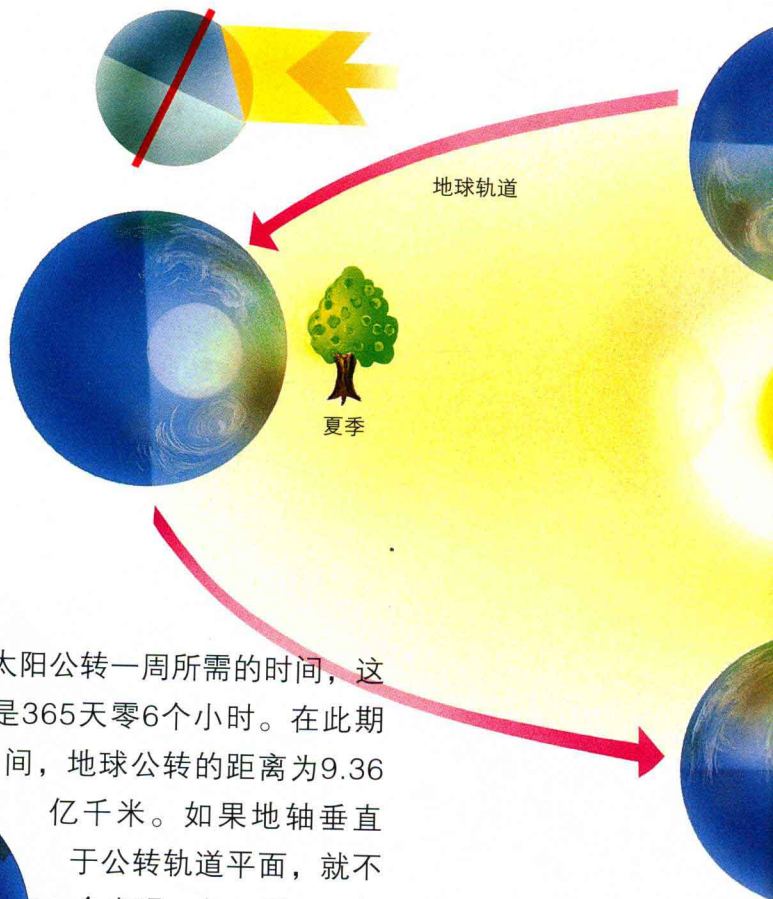
天文学家尼古拉斯·哥白尼（1473—1543）改革了旧太阳系模型。

现在，哥白尼式的模型为大众所接受，我们甚至感到惊奇，它为什么受到了那么长时间的怀疑。

白昼与黑夜是怎样产生的？

但对于以前的人们来说，这是难以想象的：人类的家园难道不应该是世界的中心，其他所有天体都围绕着它运行吗？即使今天，我们的语言依然可以体现出这种原始的思维习惯。我们会说：“太阳升起来了！”好像是太阳围绕着地球在转动一样。实际上，白昼与黑夜是由于地球自转形成的。地球就像陀螺一般，自西向东绕着自己的轴旋转。我们将地球自转一周所需的时间称为一天，并将它划分为24个小时，每个小时60分钟，每分钟60秒。而（假想的）地球轴的两端称为极地——南极和北极。站在极点的话，人实际上就只会原地转动了。而生活在赤道的人——赤道是离两级最远的一条线——每天旋转的距离是40000千米，也就是

说他的时速达到了1670千米。地球总是有一面朝向太阳，接受光线。但是由于地球自转，朝向太阳的并不总是同一面，地球一直在阳光下旋转。但我们感受不到地球的旋转。如果人们不是确实知道这一点的话，看起来似乎真的是太阳升起来了。实际上，这只是因为人们随着地球转向了太阳而已。



球绕太阳公转一周所需的时间，这大约是365天零6个小时。在此期间，地球公转的距离为9.36亿千米。如果地轴垂直于公转轨道平面，就不会出现一年四季了。但事实上地轴是倾斜于公转轨道平面的，倾斜角度为23.5度。所以地球在公转时会摇摆，有时是北半球，有时是南半球，它们的热带区域都有可能被太阳直射。大约有四分之一年的时间，北半球

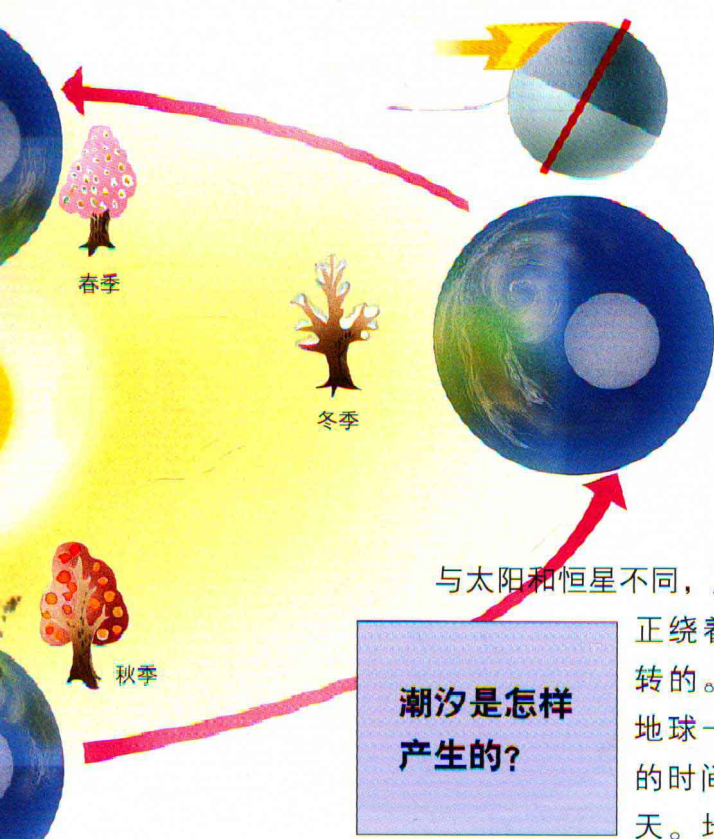
一年四季的产生是由于**地轴的倾斜**。如果不是地球总有一面更朝向太阳，赤道将总是接受最强烈的阳光。而两级地区则将稳定地持续降温，因为那里的太阳总是处于较低的位置，辐射也相应较低，极地与赤道地区之间的温差将比现在更大。

会接受更多的阳光——我们称之为夏季；另外四分之一年的时间内，南半球会接受更多的阳光。那样的话，南半球就会处于夏季，而北半球处于冬季。在春季与秋季，南北半球接受的阳光大致相等。在夏至那一天（6月21日），北半球的太阳处于最高位置。而在每年的12月21日，南半球的太阳则处于最高的位置。

地球自转一周需要24小时，面向太阳的一面处于白昼，另一面则处于黑夜。

为什么会有夏季与冬季？

大家都知道：地球的南北半球每年都会相继经历春夏秋冬四个季节。但四季是如何产生的呢？显然这与地球绕着太阳公转有着很大关系，因为四季每年都会重复。而一年正是地



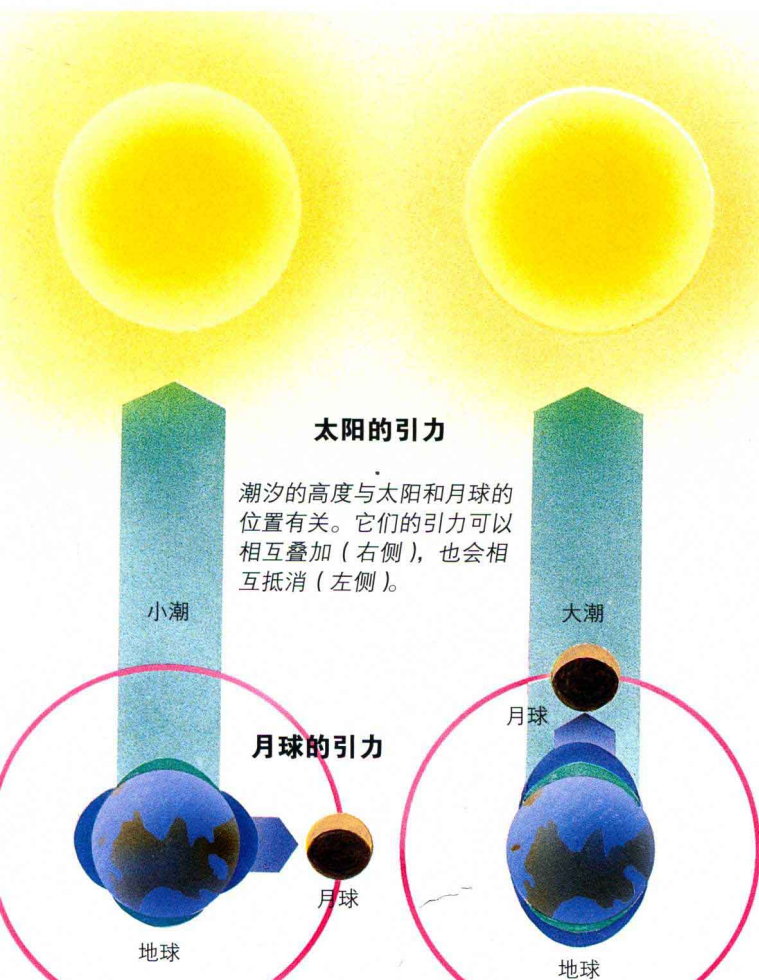
当地球绕着太阳公转时，会出现四季更替的现象。

与太阳和恒星不同，月球是真正绕着地球旋转的。月球绕地球一周所需的时间约为28天。地球对月球产生了引力，所以即使月球以每秒1000米的速度高速旋转也不会飞离地球。

但是月球也对地球产生了引力，因为月球较小，所以它产生的引力要远远小于地球对它的引力。但月球的引力使得地球上出现了一种奇特的现象，沿海居民对此并不陌生，但它一定会使内陆居民感到吃惊不已：这种现象就是潮汐。

海水会由海岸退回大海，露出大片沙滩；一段时间后，潮水再次涨起，淹没这些地区。被汹涌的海水所震惊的游人面对如此壮观的景象必会感慨万千。人们曾经认为，海底栖息着一只巨大的怪兽，海水的涨落是由于它的呼吸造成的。

实际上，这是月球的引力使得海水高涨，形成了巨浪。而随着



沙滩在退潮时露出水面，涨潮时则重新没入水中。

地球的自转，这样的现象每天都要发生。因为我们感觉不到地球自转，所以我们才会认为是海水涨高了。

但这一解释还不充分：每天发生的不是一次潮汐，而是两次。原因是，第二次潮汐是发生在地球相反一面上的。因为月球使得

地球轻微地偏离了自己的轨道。由此产生了一股离心力，使得海水朝着月球的位置涨高。潮汐的实际高度还与海岸的形状和当时的风力有关。在狭窄的入海口，涨潮与落潮时的海水高度差可以达到16米之多。如果另外还有一股强风将海水吹向海岸，则会产生灾难性的风暴潮。堤坝会被摧毁，海岸上的居民会在瞬间被海水吞没。

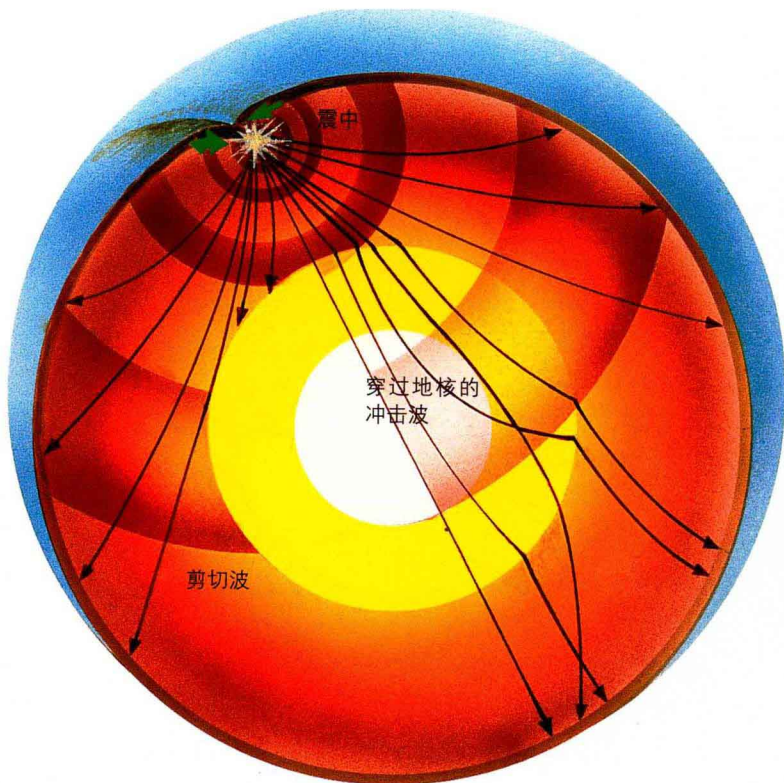
在1864年，法国科幻作家儒

人类有可能到达地心吗？

勒·凡尔纳发表了一本关于地心探险的科幻小说。一位来自汉堡的地质学家与

两位同伴一起，进入了冰岛一座死火山的火山口。他们在昏暗的岩石裂缝中行进了一周，经过了煤矿层、盐床和宝石洞，最终到达了一处地下海洋的海滩。他们扎了一只木筏，凭借它横跨了地下海洋，摆脱了一只恐龙的攻击。他们还发现了传说中沉入海底的亚特兰蒂斯大

一处陨石坑——一块来自宇宙的岩石或者金属碎片，在这里撞出了一个巨大的陨石坑。



陆，最后火山爆发把他们重新带到了地球表面。

这样的探险一直为人们所向往！但现在，人类深入地下最远的距离也只有几千米。德国最深的钻孔只不过9千米，即使是俄罗斯克拉半岛上创下世界纪录的钻孔深度也只达到了13千米。但13千米又算什么呢——地心位于地表以下

6300千米的位置。人类不可能到达那里。因为地球内部的温度极高，只有地球的表面——地壳冷却到了人类可以接受的温度。

但是我们大概知道地心是什么样子的。我们发明了无需亲自到达地心，却可以探明那里的信息的方法。一种破坏性特别大的自然力量会给予研究人员“窥探”地球内部的机会，那就是地震。

震中会产生许多不同类型的地震波，它们会贯穿整个地球。

地球上每年都会发生一万余次地震。大多数地震都不为人们所觉察，只有强烈的晃动才会使挂在墙上的画掉落或者毁坏房屋。但每次地震都会在岩石中产生波纹，就像把一块石子投进池塘产生的波纹一样，波纹会由中间向周围扩散。不仅是在地球表面——它们还会深入地下，贯穿整个地球。如果有一处发生地震，地球就会像被敲响的铜钟一样，整个儿震动起来。

地球一直都在震动——大多数情况下，震动十分微弱，人们不会感觉到。但我们可以测量这些震动。地震研究人员在全世界范围内部署了上百个高度灵敏的测量仪器，用于测量地震波。他们可以由此获知某次地震准确的地震源位置。人们把这些仪器称为地震仪——地震记录仪。

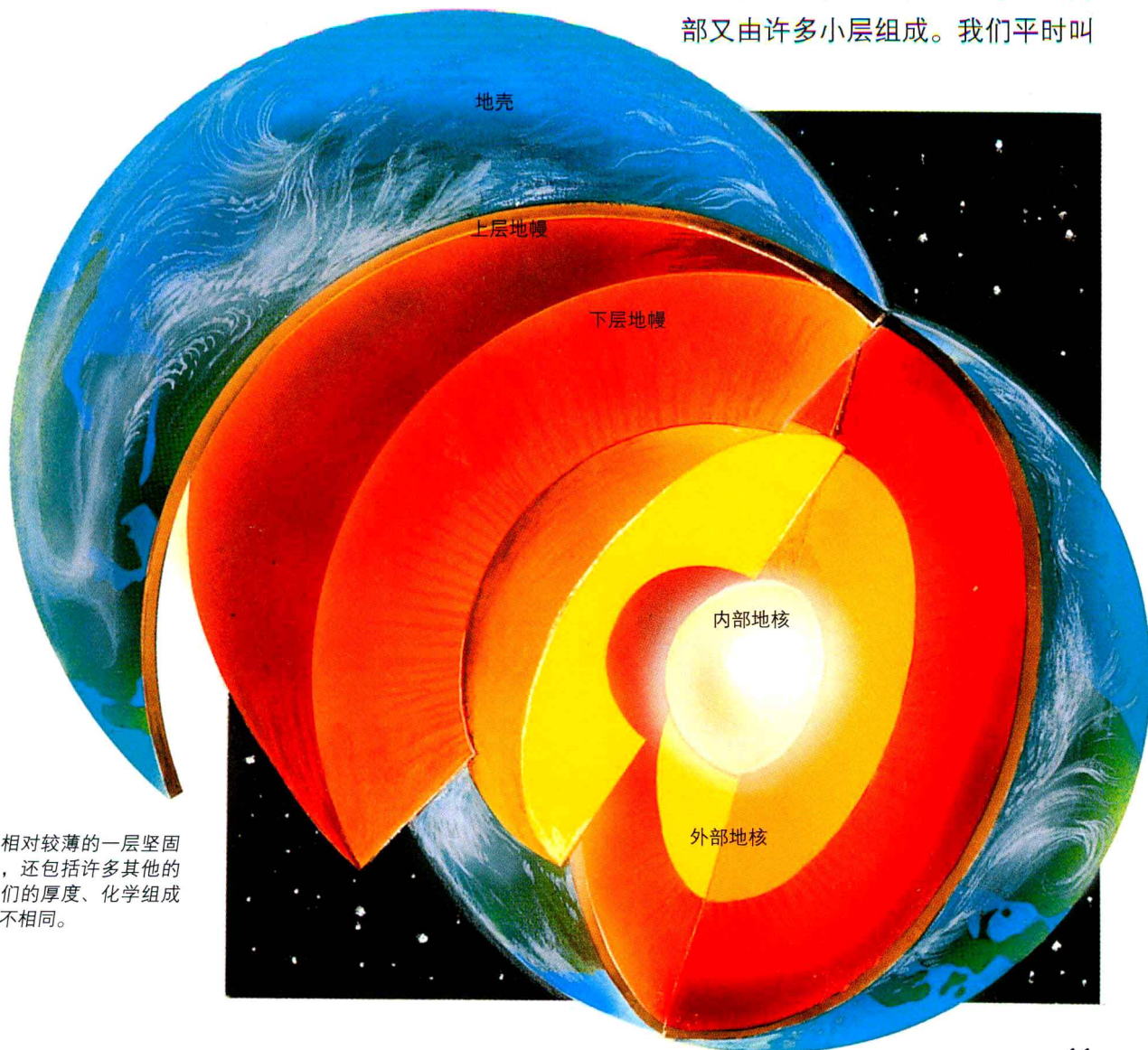
此外，这些测量网络还能使人们更多地了解地底的状况。因为来自地球深处的地震波，携带了很多有价值的信息。

地球内部是什么样的？

地震仪已经记录了无数次地震的地震波信息，数据经由高速计算机处理，科学家们获得了地球的“X光片”。研究结果表明，岩石并不是均匀地沿着地心的方向变厚、变重的。

与此相反，地震波说明岩石的状况会在某些位置突然改变。我们的地球就像一只洋葱头一样，是由许多叠加在一起的层面构成的。地质学家们将这些层面自外向内命名为地壳、地幔和地核。而每一层内部又由许多小层组成。我们平时叫

来自地球深处的地震波会带来有用的信息——如果人们可以解码这些信号的话。地震波的速度会随着穿越的岩石种类的不同而改变。岩石越厚越重，则波速越快。



地球除了相对较薄的一层坚固地壳以外，还包括许多其他的层面，它们的厚度、化学组成和温度各不相同。

做地壳的这一层，只是地球外部薄薄的一层硬壳而已。地壳的厚度为100千米左右，而地球在赤道上的直径为12756千米，这样算来，地壳比鸡蛋壳还要薄。所以火山爆发和地震让我们感觉到地球深处隐藏着的巨大力量也就不足为奇了。

在最表层的地壳上存在着海洋和大陆，在它们之下就是地幔。在300千米深处的上层地幔，岩石就已经呈粘稠状了。在1200摄氏度至1500摄氏度的高温下，岩石中所含的金属成分开始熔化，并从地壳较薄的位置喷涌而出，形成了火山。地表以下越深处，上层岩石产生的压力就越大。所以在更深的下层地幔，虽然温度更高，但岩石却是固态的。地幔深达2900千米，由一种特别重的岩石组成的——这是科学家们根据地震波的速度计算出来的。这种岩石在地球表层根本不存在。人们只是在实验室中的高压环境下才制成了一小块这样的岩石。研究人员称它为硅化盐-钙钛

矿。这种岩石大概是地球上存量最多的岩石，因为下层地幔是地球最厚的一层。它的总重量大概可以达到3万兆吨，这是整个地球重量的一半！

地幔下方就是地核。地震波在这里有明显的一个过渡。地震波数据证明，这一深度的岩石是流质的。换句话说：这里存在着地球上最大的“海洋”。但它里边不是水，而是铁，也许一部分还是与氧和硫的化合物，它们在3700摄氏度至4600摄氏度的高温下会变成液体。这一铁的“海洋”包围了整个由固态金属组成的内部地核。内部地核一直延伸至地球中心点。

无论航海家在茫茫大海上航行

到哪里——他的罗盘都会一直指向北方。实际上，这样的罗盘指针与小磁铁块并无区别。几百年前，人

地球是一块大磁铁吗？



火山爆发时，炽热的岩浆会由地球内部涌出地球表面。

内部地核由一个巨大的固态金属球构成。它的直径达2000千米，主要成分是铁和镍。通常情况下，这些金属在这一深度的高温下（5000摄氏度）早就蒸发了，但是因为地核内巨大的压力，它们甚至都没有熔化。

前端冲击波

地球磁场

地球

“彗尾”

极光并不是北极独有的现象（那里称为北极光），南半球也同样有极光（南极光）。古人认为这些绿色、黄色、红色和蓝色的光是天神在混战中发出的。或者他们认为死者的灵魂会在极光中升天。通常极光并不是发生在极地内，而是发自极地周围方圆数百千米的“极光圈”。

们就通过实验发现，磁铁间会产生相互作用——同极相排斥，异极相吸引。人们将这一力量起作用的范围称为磁场。我们可以通过实验来证明磁场的存在：在磁铁上放一张纸，纸上放一些铁屑，随后通过移动磁铁就可控制铁屑，铁屑会呈线状由一极引向另一极。与罗盘指针相似——它们指向北方。

这就意味着：地球就像是一块大磁铁一样。似乎地球内部有一块条状磁铁，磁铁的一端在南极，一端在北极。事实上极地研究人员确实发现了磁极，罗盘指针正是指向了它。但磁极的位置并不与地理学上的极地位置完全吻合，而是与其相距1000千米以上。精确来说，罗盘指针只是大概指向地理学上的北极。真正的正北方向与罗盘指针所指的方向间还存在着几度的差异，这就是“磁偏角”。它的值会随着测量位置而变化。海员与飞行员的地图上都会标明磁偏角的大小。

不管怎样——我们是不会在地球内部真的发现一块条状磁铁的。研究人员十分肯定，地球的磁力是由于电流而产生的。只是对于这一切是如何发生的，学者们还存在着很大分歧。

电与磁是紧密相连的。只要有电流通过，就会形成磁场。要形成地球这么大的磁场，地球内部必须存在着极强的电流。这看上去也并非不可能：尽管岩石

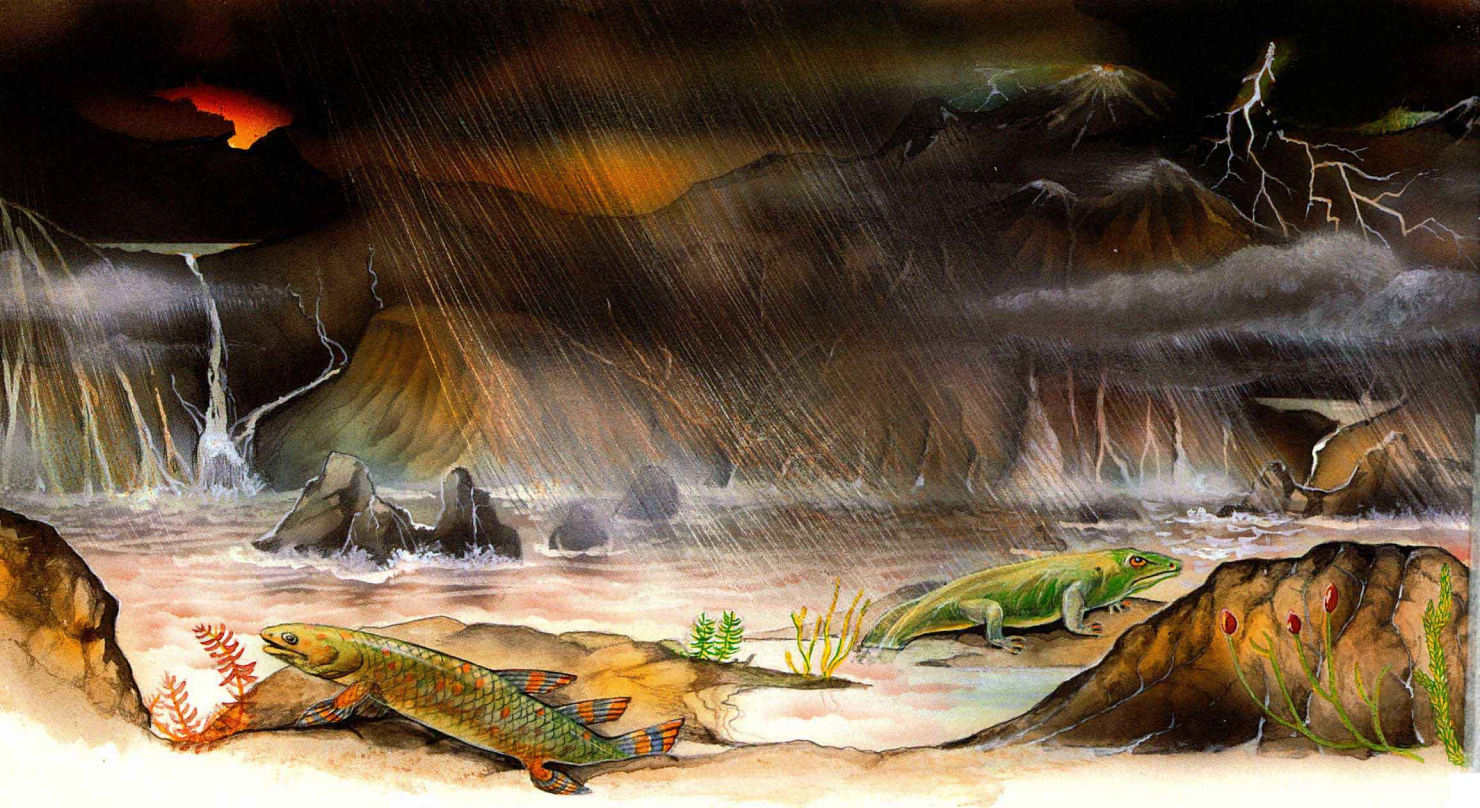
并不导电，但是外部地核的液态铁却是导电的。也许这些电流是各类物质在炽热沸腾的“铁海”中发生化学反应时产生的。它们的磁场并不仅仅作用于灵活的罗盘指针，还会对地球以外数千千米内的宇宙空间产生影响。磁场在那里形成了地球的保护罩，它会过滤掉太阳放射出的带电粒子。如果这些粒子到达地球表面，将会对所有的生物造成极大的威胁。因为有地球磁场的保护，这些粒子只会在极地上空进入大气层，与空气粒子碰撞并发光。一幕独一无二的自然奇观也就此上演了——极光在茫茫冰雪世界的天空上绘出了透明、光亮、彩色的面纱、光束和皇冠。

地球磁场的变化是地核内强大的化合反应的一个印证。磁极会在极地内沿不规则的路线移动。自1831年人们在加拿大北部发现北磁极以来，它已经向西北方向移动了1000千米以上。

当太阳粒子进入大气层时，就会产生壮观的极光现象。



地球的磁场会吸引来自太阳的能量粒子（太阳风）飞过地球，形成一道“彗尾”。而粒子相互撞击产生了前端冲击波。



水与空气——蓝色行星

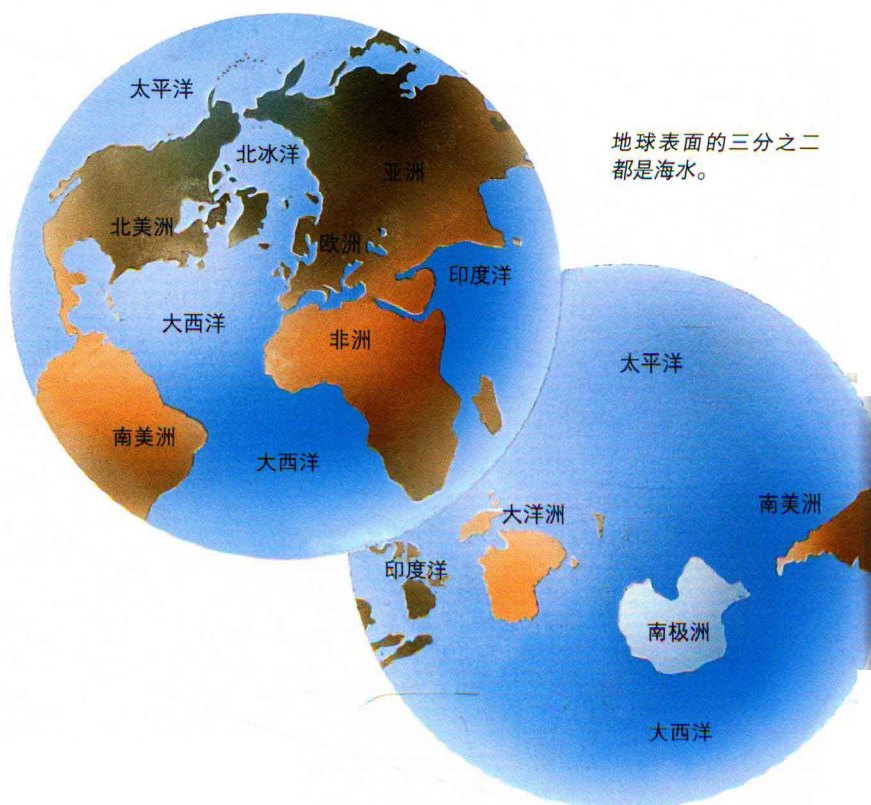
海水是从哪里来的？

我们的家园在宇宙中看上去就像是一颗“蓝色的水球”，因为地球表面分布着大面积的海洋。海洋占据了地球表面的71%。但是大气层中也存在着数万亿吨的水，它们以水蒸气的形态储存在云中。这些水蒸气对于天气变化尤为重要。

地球上绝大部分的水都来自地球内部。早期地球上的尘粒熔化时，产生了水蒸气以及其他的气体；它们聚集在地球上空，形成遮蔽太阳的厚厚的云层。过了很久之后，地球上的温度才降到了水的沸点之下，随之而来的是数千年的大雨。雨水也驱散了空

中的有毒气体，其中主要包括盐酸——这是有史以来第一场“酸雨”。在那之后，阳光才照射到了地球表面。

洋流使得地球适合动植物生存。它们让各地间的温度更加平衡。例如，墨西哥湾暖流会提升欧洲的气温，让那里的气候变得温暖湿润。





在原始时代，绿色植物制造大气层中的氧气。在这之后，动物们才能离开海洋，登上陆地。

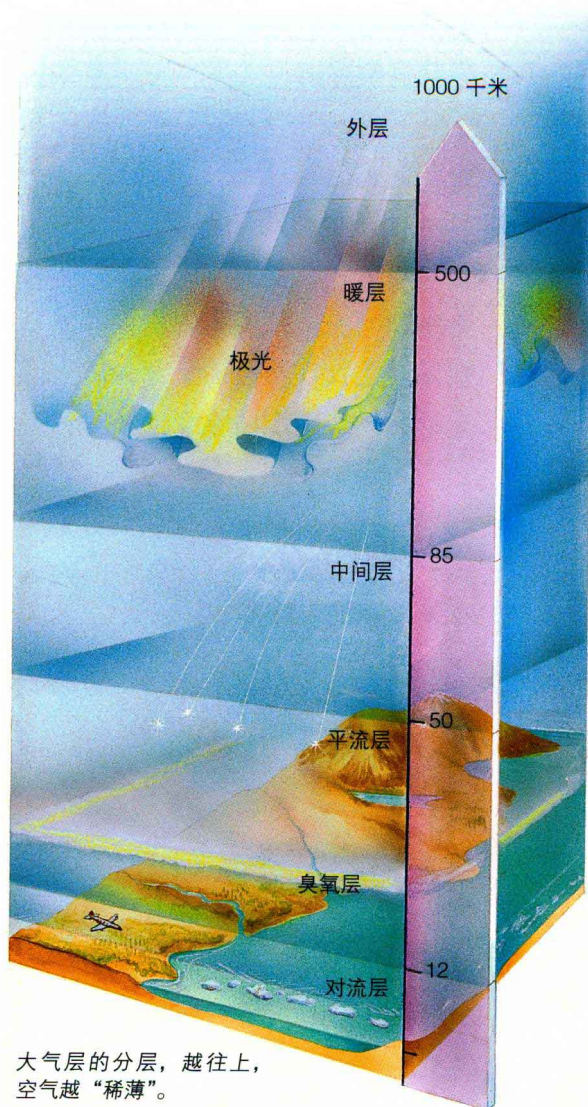
化学腐蚀对地球初期刚刚固化的岩石产生了巨大的影响：所有被从天而降的酸雨所腐蚀的物质都被冲刷进了海洋中，随着时间推移沉积在了海底——主要是盐以及其他化学元素。海水中甚至还含有数十亿吨的黄金，但它们是分散在水中的微小颗粒，提炼它们是得不偿失的。

大气层是如何产生的？

地球被一个由内向外逐渐变薄的气体层所包裹着。它对于我们来说是十分重要的——不仅仅是用于呼吸，大气层也使地球上的温度趋于均衡，温室效应使昼夜和四季之间温度变化都处于适当的范围内；大气层也保护我们不受宇宙中危险射线的辐射，因为它把大部分射线都吸收掉了。

我们所了解的大气层是地球上生物的杰作。前面描述的原始大气层并不含有氧气——这是一种人类和动物呼吸时必不可少的气体。直到25亿年前，海洋中才出现了微小的生命，它们接受来自太阳的能量，作为自己生存的营养——它们就是绿色植物。

植物凭借叶绿素可以分解水分子得到氢气，然后与空气中的二氧化碳混合，产生养分。人们将这一过程称为“光合作用”。而在



大气层的分层，越往上，空气越“稀薄”。