

ZIRAN SHIJIE
ZHISHI CONGSHU

自然世界知识丛书 | 主编：王志艳

地理 地貌

Dili Dimao

自然为人类提供了赖以生存的条件。水、空气、阳光以及人类生活所需要的各种材料等。人类自诞生以来，就在这个绿色的地球上繁衍生息繁衍。

本书向您阐述了宇宙的浩瀚和地球的经历

细致地描述了千姿百态的地形地貌。

生动地揭示了火山、地震等地质现象急风雷雨等气候变化。

形象地展示了充满生机的动植物世界。

地质出版社



自然世界知识丛书

地 理 地 貌

主编：王志艳

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

地理地貌/王志艳编.——呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007
(自然世界知识丛书)

ISBN 978-7-204-09245-1

I. 地… II. 王… III. ①地理学—普及读物②地貌学—普及
读物 IV. K90-49 P931-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 147686 号

自然世界知识丛书

主 编 王志艳

出 版: 内蒙古人民出版社出版

地 址: 内蒙古呼和浩特市新城区东风路祥泰商厦

印 刷: 北京一鑫印务有限责任公司

发 行: 内蒙古人民出版社

开 本: 850×1168 毫米 1/32 印 张: 145

字 数: 2200 千字

版 次: 2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-204-09245-1/Z. 512

印 数: 1—3000 册

定 价: 715.20 元(全 24 册)

(如发现本书有印制质量问题,印刷厂负责调换)

前 言

奇观,历史,自然,都是我们人类世界的文明。在我们人类没有出现之前,是大自然孕育了我们新的生命,让我们在大自然中寻找快乐,寻找生活的理由。然而,大自然中却有着无穷的奥秘和无穷的色彩,以及诸多的令人叹为观止的不解之迷,喜马拉雅山能长到多高?通古斯大爆炸之谜的谜底是什么?南海的“神秘岛”隐藏着什么秘密?沧海是怎样变成桑田的?……这些神奇的自然现象都值得我们去欣赏,去探索。

宇宙星球,神秘莫测。人类从来就没有停止过对宇宙星球的探索:月亮上是什么样子?火星上的水到哪去了?真的有飞碟和外星人吗?地球现在处于什么样的状况?……这些问题关系着人类的未来,更值得我们高度关注。

在二十世纪重大发现所取得的惊人进展中,大自然中许多事情仍未得到全解。甚至这些问题的细枝末节也会使人类困惑百年甚至千年。

在悠远漫长的历史长河中,在人类发展的不同阶段,在世界各地不同的角落,都出现了众多神奇的自然奥秘。它们都以其各自独特的方式为人类留下了或多或少的痕迹,共同展示整个宇宙发展的进程。

《自然世界知识丛书》共24卷,是一套新颖、别致、全面的科普读物,向您讲述了宇宙的浩瀚和地球的经历;细致地描述了千姿百态的地形地貌;生动地揭示了火山、地震等地质现象及风

◇ 前 言 ◇

雨雷电等气候变化的成因;形象地展示了充满生机的动植物世界。同时还以简洁流畅的文字,生动趣味的自然故事,将自然的风貌演绎得真实而鲜活,给读者一种身临其境的感受。

在科技高度发达的现代社会,我们在改造自然的同时,也伤害了自然。自然已向我们发出了种种警示:土地沙漠化、生态平衡受到破坏、环境污染加剧……因此,保护环境与可持续发展已成为人类文明得以延续的必然选择。

展读本书,在领略大自然亘古雄伟风采的同时,更希望能唤起你对大自然的拳拳爱心。让我们都能够回归自然,崇敬自然,善待自然,与自然和谐共处,把我们的家园建设得更加美好。

编 者

◇ 目 录 ◇

认识地球

地球的年龄	(3)
地球的形状	(4)
地球的大小	(6)
地球的温度	(7)
地球的运动	(9)
地球的重量	(9)
地球的南北极	(10)
地球的内部结构	(11)
地球的圈层结构	(14)
地壳的移动	(16)
构成地壳的物质	(18)
地球板块	(19)
大陆漂移学说与板块学说	(22)
大气圈	(23)
水圈的来源	(25)
生物圈	(26)
地质年代	(28)
火山活动	(30)
地貌的形成	(32)
地貌的变迁	(33)

世界七大洲

亚 洲	(35)
欧 洲	(41)
非 洲	(49)
北美洲	(54)
南美洲	(58)
大洋洲	(63)
南极洲	(66)

世界四大洋

太平洋	(70)
大西洋	(75)
印度洋	(78)
北冰洋	(83)

地理大观

珊瑚海	(87)
四川盆地	(88)
卓奥友峰	(90)
巍峨的泰山	(92)
庐 山	(94)
华 山	(96)
内华达山脉	(101)
喀斯喀特山脉	(102)
比利牛斯山	(103)

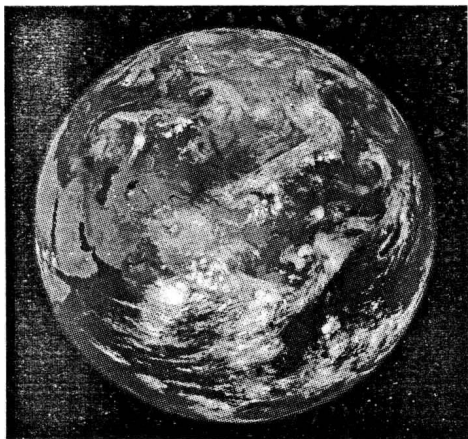
◇ 地 · 理 · 地 · 貌 ◇

中央高原	(105)
青藏高原	(105)
珠穆朗玛峰	(109)
尼亚加拉瀑布	(111)
赤道雪峰	(113)
撒哈拉大沙漠	(114)

认识地球

地球是我们人类的故乡,是太阳家族中一颗蔚蓝色的行星。你可能了解了一些地球的知识,但我们这里要介绍的内容是把地球作为一个普通的行星,放在行星队伍中进行比较,看看它作为天体的特征。

首先,地球是我们观察天体和认识宇宙的基地,地球的所有物理量都是我们衡量其他行星的尺子。比如,我们说水星公转周期是 88 天,这里所指的“天”就是以地球自转定的天。冥王星绕太阳的公转周期是 248 年,这里的年也是以地球公转作为计量单位的。地球的运动被当作天文计时器。



美丽的地球

说到地球的形状,你一定很熟悉。我们每天都可以看到中央电视台播放的地球形体。要知道,我们人类能看到自己所在星球的全貌,这还是近 30 多年的事。在此之前,人类还处于“不识庐山真面目”的状况。现在不仅知道地球是一个球体,还精确地测出地球形体的基本数据。地球赤道半径平均为 6378.139 公里,极半径平均为 6356.755 公里,两者相差 21 公里。地球的扁率为 $1/298.257$,

也就是说,地球的赤道周长比两极方向的周长要长。同时,两极方向的半径也不是等长的,北极方向比正球体高出 18.9 米,南极方向比正球体凹进 25.8 米。地球的赤道也不是一个正圆,长半径比短半径长 215 米。长轴方向在西经 35 度左右。由此可见,地球的形状不是一个正圆球体,精确地说,地球的形状是一个略扁的旋转椭球体。夸大点说,地球的形状类似鸭梨。当然,恐怕凭我们眼睛是看不出来的。

地球作为类地行星的样板,它的地貌结构是很重要的特征,地壳质量只占整个地球质量的 0.2% 左右。大陆地壳平均厚约 35 公里,已发现大陆最古老的岩石年龄为 38 亿年,平均密度为每立方厘米 2.7~2.8 克。大洋的地壳平均厚度约 7 公里(包括海水),大洋地壳岩石年龄不超过 2 亿年,平均密度为每立方厘米 3~3.1 克。大陆占整个地球表面 5.1 亿平方公里表面的 29%,海洋占 71%,可以说,地球是富水的行星。地球表面绝大部分都被茫茫的积水(海洋、河流和湖泊)和连绵不断的植被所覆盖。这是其他行星所无法比拟的。

类地行星的大气特征是多种多样的。地球大气层有 1000 多公里厚,90% 的大气质量都集中在距地面 15 公里之内。根据大气的物理性质,将地球大气从下向上分为对流层、平流层、中间层和电离层。地球大气的成分受地表生物的影响很大,氮占 78%,氧占 21%,还有其他少量的气体和水分。而水星所谓的大气主要受太阳风的作用,包含氢和氦的成分。金星和火星的大气成分主要是二氧化碳。

一般认为,行星上有适宜的温度、有合适的大气成分和比较丰富的水,这个行星上就很可能有生物圈存在。地球上到处是生机勃勃,气象万千。目前生存着大约 150 万种动物,30 多万种植物,形成一个以人类为主宰的大生物圈。这是其他行星所望尘莫及的。

地球的年龄

地球和我们的关系十分密切,它不仅孕育了人类,而且构成了人类的生存环境,向人类提供了各种资源和发展文明的物质基础。热爱它的人都称地球为人类的母亲。然而,人类对于地球母亲的了解却是太少太少了,不能作出确切的答复,对于人类来说,地球究竟高寿几何却是一个谜,一个许多人感兴趣的谜。

在科学并不发达的过去,犹太学者根据《圣经》的上帝创世说,推算出地球的历史不过 6000 年左右。而我国古人则推测:“自开辟至于获麟(指公元前 481 年),凡三百二十六万七千年。”

以上的推测虽然都认为天地自形成以来经历了一段漫长的年月,但是,对地球的起源及地球的年龄的推测不超过 2500 万年。

1862 年,英国著名物理学家汤姆森,根据地球形成时是一个炽热火球的设想,并考虑了热带岩石中的传导和地面散热的快慢,认为如果地球上没有其他热的来源,那么,地球从早期炽热状态冷却到现在这样,至少不会少于 2000 万年,最多不会多于 4 亿年。

汤姆森的推论引起了各种争论,莫衷一是。直到 20 世纪科学家发现了测定地球年龄的最佳方法——同位素地质测定法。科学家运用这种方法测定出岩石中某种现存放射性元素的含量,以及测出经蜕变分裂出来的元素的含量,再根据相应元素放射性蜕变关系,就可以计算出岩石的年龄。迄今,科学家找到的最古老的岩石,它有 38 亿岁。然而,也有人认为,38 亿岁的岩石是地球冷却下来形成坚硬地壳后保存下来的,它并不等于地壳的年龄。

那么地球的年龄又是多大呢? 20 世纪 60 年代以后,人们在广泛测量和分析那些以流星形式坠落地球的陨石年龄以后,

发现大多数陨石在 44 ~ 46 亿年。60 年代末,美国阿波罗探月飞行,测取月球表面岩石的年龄也在 44 ~ 46 亿年。因此,在我们今天的教科书上,或一些科普读物上,都将地球的年龄定为 46 亿岁。

然而,对于地球 46 亿岁的结论还有许多争论。有人提出疑问,认为这个数据是基于地球、月球和陨石是由同一星云、同一时间演变而来的前提下,而这一前提还是一个有争议的假设。另外,认为放射性元素的蜕变率是不随时间、环境等条件的变化而变化的假设也未必正确。

也有人主张地球可能有更大的年龄值。如我国地质学家李四光,认为地球大概在 60 亿年前开始形成,至 45 亿年前才成为一个地质实体。

前苏联学者施密特根根据他的“俘获说”,从尘埃、陨石积成为地球的角度进行计算,结果获得 76 亿年的年龄值。

然而,众多的结论都是依靠间接证据推测出的。人们至今也未在地球上找到它本身的超过 40 亿年以上的岩石,因此,地球高寿几何,还有待于作更深入的研究。46 亿年这个数字,只是进一步研究的起点。

地球的形狀

作为圆球形体的地球被发现了。但它是怎样的球形体?当时人们还是不很清楚。有人说地球应该是个滚瓜溜圆的正球体,因为圆是最完美的形态。有人说地球应该是鸡蛋一样的长球体,两极处凸起,因为蛋是一切生命之源。而英国科学家牛顿则根据他的力学观点,断定地球是一个两极较扁、腰部凸出的球体。

牛顿的论断是由一次偶然发现引发的。1672 年,法国的一位天文工作者到南美洲圭亚那(西经 52.5°,北纬 5°)做天文观测,发现从法国巴黎(东经 2.2°,北纬 48.8°)带来的一架最准确

的摆钟走慢了。开始,他还以为是摆钟出了毛病,但后来,当他回到巴黎后,这架摆钟却又恢复了正常,经检查,摆钟没有任何毛病。既然不是摆钟本身的毛病,那为什么会出现这种情况呢?

牛顿认为,地球自转产生惯性离心力,越靠近赤道,则惯性离心力也就越大,地球物质便有向赤道部分移动的趋势。正像我们转动伞柄,伞就会自动张开那样。结果,地球就形成赤道部分向外凸出的椭球体。正因为地球是这样的椭球体,赤道附近的圭亚那比北纬 48.8° 的巴黎距离地球中心较远,这样,摆钟被带到圭亚那后,它所受的重力减小了,摆钟的摆动周期便会延长,所以摆钟就走慢了。

这种见解很有道理,但它毕竟属于思辩性的推断,不能作为一种科学定论公之于众。为了证实这种结论的正确性,后来法国科学院派出两支测量队,分别到北极圈附近的瑞典拉普兰地区和赤道附近的秘鲁地区实测子午线(即经线)弧段的长度。其结果是,北极圈附近的一度子午线弧段较赤道附近的一度子午线弧段稍长。这就证明了牛顿的见解是正确的。事实上,赤道半径较两极半径长 21.5 公里。

规则的椭球体,其经线圈都是椭圆,而纬线圈都是正圆。但后来发现,地球不是规则的椭球体,即它的纬线圈和赤道并非正圆。赤道直径,在东经 15° 到西经 165° 方向为长轴,在东经 105° 到西经 75° 方向为短轴。但二者相差只有 430 米,这和地球半径相比是微不足道的。这样,通过地心到地表就有 3 根不等长的轴,所以人们又称地球是三轴椭球体。现在根据人造地球卫星测得的地球形状,是它的南北两半球也不对称。北半球较为瘦长,北极略高出理想椭球体 18.9 米;南半球较为胖短,南极略低于理想椭球体 25.8 米。地球又有点像“梨形”。不过,这个差异就更小,南北极两半径仅相差 40 余米。

因此,总的说来,地球是一个不太规则的椭球体,它什么也不像。人们根据它独特的形状,就叫它“地球体”。

地球的大小

自从有人相信大地是个圆球,关于它的大小,便是人们渴望知道的问题了。最早测量地球大小的是古希腊天文学家埃拉特色尼。当时,他居住在现今的埃及亚历山大港附近。在亚历山大港正南方有个地方叫塞恩,即今天的阿斯旺,两地基本上在同一条子午线上。在两地之间,有一条通商大道,骆驼队来往不绝。两地的距离大约相当今天的 800 公里。塞恩有一口很深的枯井,夏至这一天正午,阳光可以直射井底,说明这一天正午太阳恰好在头顶上。可是同一天的正午,在亚历山大港,太阳却是偏南的。根据测量,知道阳光照射的方向和竖直木桩呈 7.2° 的夹角。这个夹角,就是从亚历山大港到塞恩两地间子午线弧长所对应的圆心角。埃拉特色尼根据比例关系,轻而易举地计算出了地球的周长:

地球周长: $800 \text{ 公里} = 360^\circ : 7.2^\circ$

计算结果,地球周长约为 40000 公里,这和我们今天所知道的数值极为接近。

埃拉特色尼的方法是正确的。至今,天文大地的测量工作,也还是根据这一原理进行的。不过,精确的测量不是靠太阳,而是靠某恒星的高度和方位来进行测量和推算的。

后来,又有人重做埃拉特色尼的实验,由于仪器精度不高所测得的结果为 28800 公里。但当时,人们迷信仪器的测量,相信这个与实际长度误差很大的数字。所以,一直到 15 世纪以前,西方人一直认为地球的周长只有 28800 公里。哥伦布采用的也是这个较小的数值。他错误地估计,只要向西航行几千公里就可以到达亚洲的东部。如果他当时知道了地球的真实大小也许就不会做那次冒险的航行了。

在近代大地的测量中,是利用恒星来测定地球某两地间子午线弧长的。只要精确测知一段子午线弧长,便会很容易地计

算出地球的周长。这同埃拉特色尼的方法基本一致。

近年来,由人造地球卫星测得的地球大小更为精确。目前所采用的有关数值是:

地球赤道半径(a)	6378.140 公里
地球极半径(b)	6356.755 公里
地球扁率($\frac{a-b}{a}$)	1/298.257
地球平均半径 $R(\sqrt[3]{a^2b})$	6371.004 公里
赤道周长($2\pi R$)	40075 公里
地球面积($4\pi R^2$)	510100934 平方公里
地球体积($\frac{3}{4}\pi R^3$)	10820 亿立方公里

认识地球的基本形状和大小,在生产和科学研究上具有重大的实际意义。譬如,在大地测量中,高精度坐标系统的建立;在空间技术应用中,导弹和人造卫星飞行轨道的确定;在对地球内部结构和地球表面一些物理现象的认识,以及天体物理研究等方面,都必须掌握地球有关方面的各种精确数值方能进行。

地 球 的 温 度

人们常说,太阳带给我们光明和温暖。地球上的光明固然归功于太阳,但地球上的温暖却不都是由太阳那里得到的。地球和人一样,也有自己的“体温”。

我们都知道,由于阳光的照射,地表温度会随昼夜和季节而发生变化,从而使地球表面和表层受到影响。但是,在地球深处,太阳热量所产生的影响越来越小,以至消失。实验证明,太阳的照射只能影响地下十几米以内的温度,这部分地层叫做变温层。十几米以下的地层不再随昼夜和季节而变化,被称做恒温层。

那么,如果我们再往地层深处去,温度又会怎样呢?是不是

还会继续保持恒温呢？

从很深的矿井和钻孔得到的资料表明，地球深处的温度是随着深度而增高的。从地壳深处冒出的温泉，水温可高达百度；而从地幔喷出的岩浆，温度则高达千度。我们把每深入地下100米，地温增加多少度，即温度随深度而增加的变化速度叫做“地温梯度”。

如果按照这个增温速度推算，地下100公里深处的温度将是3000℃，1000公里深处将是3万度，地心的温度则会高达20万度。地球如果真有这样的高温是不堪设想的。因为那样的高温条件，地球将不再是固体球，而会被汽化。多数人认为，地球内部温度最高不超过4000℃。还有人指出，地心温度必须小于8000℃，因为若超过这个温度，无论压力情况如何，地核的铁都会变成气体状态。所以，前面所列举的地温梯度的数值，只适用于一定深度。随着深度的增加，地温梯度值会不断减小。

至于地球内部的热能从何而来，对于这个问题，目前尚有争议。但一般认为可能来源于三个方面：第一，在地球形成过程中，由于尘埃和陨石物质积聚，位能（即势能）转化为热能而保存至今。第二，在地球分层过程中，由于较重元素如铁，不断渗入地心，重力位能转变为热能，而保存下来。第三，地球内部有镭、铀、钍等放射性元素，会在缓慢蜕变过程中释放热能，为地球不断补充“体温”。不管哪种意见，都认为地球靠它自身可以产生热能。

有人计算过，地球自身每年散出的热量，相当于燃烧370亿吨煤的热量，这个数字是目前世界产煤量的12倍。还有人估计，在地下10公里深的范围内蕴藏着 300×10^{27} 卡热量，相当于目前世界年产煤所含热量的2000倍。

地球蕴藏着这么多的热量，如果用它发电、取暖，造福人类，岂不是天大的好事！这的确是很诱人的课题，目前很多国家已把开发地热能列入日程。

地球的运动

你是否想过,一天中为什么会有白昼、黑夜;一年里为什么会有春、夏、秋、冬?其实这是地球运动的结果。地球的运动形式主要有自转、公转和进动三种形式。

地球的自转好像是绕着一根假设的自转轴进行的。地球绕太阳公转,轨道平面与赤道平面之间有着一个 $23^{\circ}20'$ 的夹角,所以地球是斜着身子自转的。地球的自转方向是自西向东的。于是造成了太阳、月亮和星星的东升西落的现象。地球自转时向着太阳的半个球面称为昼半球;背着太阳的半个球称为夜半球。这就是地球自转产生的昼夜交替现象。

地球在自转的同时,它仍以每秒 30 千米的速度并以一年为一周期地围着太阳旋转,这就是地球的公转运动。地球公转的轨道是一个近乎圆的椭圆。在公转的过程中,太阳有的时候直射在北半球,有时就直射在南半球,有时直射在赤道上。这样,地球在绕太阳公转过程中引起的正午太阳高度和昼夜长短的周期变化也就产生了春夏秋冬四季更迭的现象。

地球还存在着一种不为人们直接感知的运动形式,这就好像陀螺在作旋转运动的同时,又作圆锥运动,这就叫进动,地球的进动方向和自转方向相反,它的周期大约为 25800 年。

地球的重量

我国历史上有过曹冲称象的故事,这已是家喻户晓了。聪明的曹冲用巧妙的方法称出了大象的重量。

可是要说“称”出地球的重量,这怎么“称”呢?!这么大的地球不能设想有谁或者什么器械能把地球放到秤上去称一称,