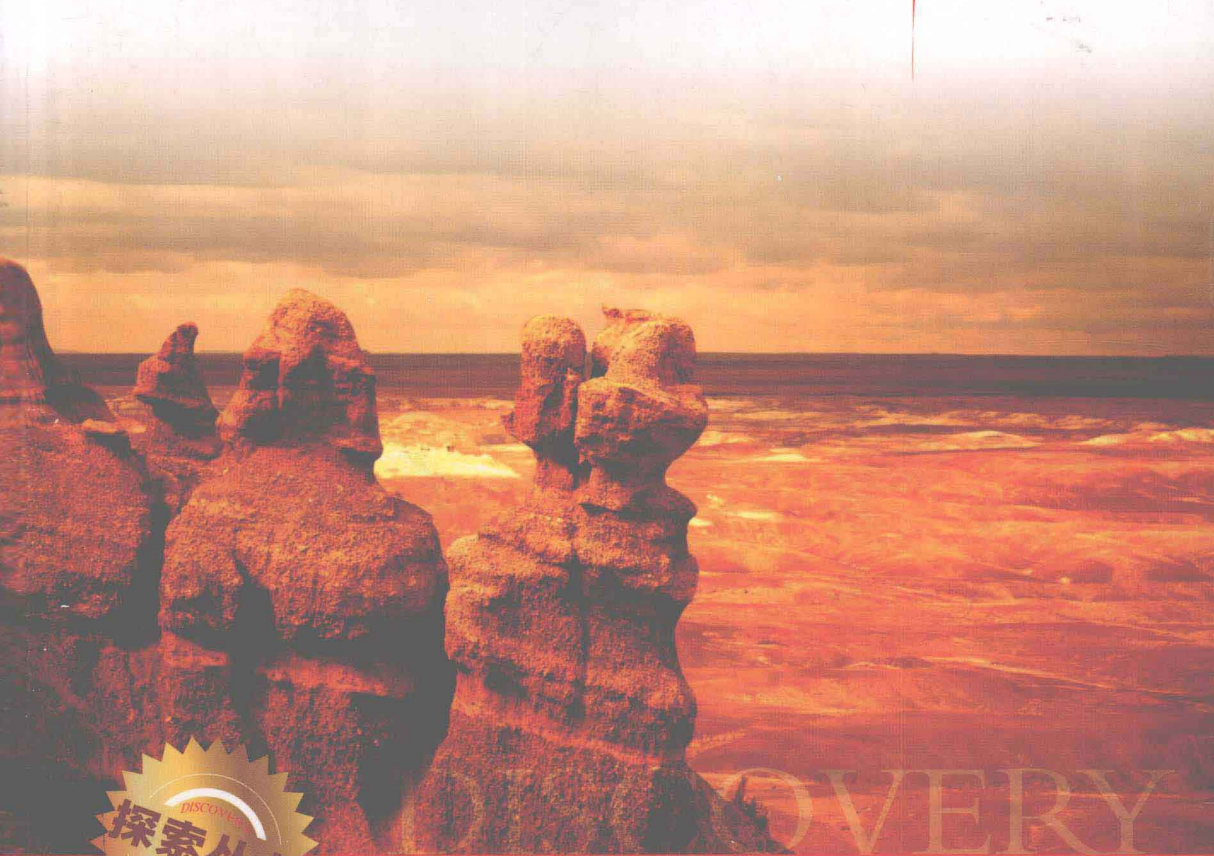


青少年最应了解的

李继荣 主编

自然奥秘

Exploration Series



强烈激发青少年好奇心

以猎奇的视角和科学的态度，普及科学知识，弘扬科学精神

全方位地介绍大千世界的各种奇迹、奇观、
奇特现象、奇异发现以及令人费解的未解之谜

青 岛 出 版 社



白

然 奥 秘

DISCOVERY

图书在版编目(CIP)数据

青少年最应了解的自然奥秘 / 李继荣主编. — 青岛: 青岛出版社, 2010.1
(探索丛书)

ISBN 978-7-5436-5546-1

I. 青... II. 李... III. 自然科学 - 青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 132756 号

书 名 青少年最应了解的自然奥秘(探索丛书)

主 编 李继荣

编 委 刘雨春 李姗玲 张 抗 臧海涛 王晓华
刘柏冬 王雅君 毕海燕 沈建丽 王晓广

出版发行 青岛出版社

社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)

本社网址 <http://www.qdpub.com>

邮购电话 13335059110 85814611-8664 传真 (0532)85814750

责任编辑 梁 唯 E-mail: lwff@sina.com

封面设计 青岛出版设计中心·张伟伟

版式设计 庄秀华

照 排 山东水文印务有限公司

印 刷 青岛海尔丰彩印刷有限公司

出版日期 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

开 本 16 开(690mm × 1000mm)

印 张 16

字 数 320 千

书 号 ISBN 978-5436-5546-1

定 价 22.80 元

编校质量、盗版监督免费服务电话 8009186216

青岛版图书售出后如发现印装质量问题,请寄回青岛出版社印刷物资处调换。

电话:(0532)80998826



目 录

地球年龄之谜	1	令人惊叹的天然建筑	71
地心之谜	6	世界上最长的洞穴	74
地球自转变速之谜	10	奇洞大观	77
大陆漂移之谜	13	艾尔斯巨岩之谜	82
塞浦路斯岛形成之谜	16	不沉的死海	84
大陆架之谜	18	世界最深的湖泊	87
群岛弧状排列之谜	20	世界上最圆的湖	91
南极大陆发现之谜	22	南极暖水湖之谜	94
世界屋脊与地球之巅	25	“怪脾气”的湖	97
大地上最大的伤疤	30	世界奇河	99
奇异的加拉帕戈斯群岛	34	珊瑚海和大堡礁	103
台湾岛形成之谜	36	“魔鬼三角区”之谜	106
喀斯特奇观	39	陆地“百慕大”之谜	109
世界最壮观的峡谷	43	“俄勒冈旋涡”之谜	111
世界第一大峡谷	46	“鬼城”奇观	113
万烟谷奇观	50	桑尼科夫地之谜	116
“死亡之谷”揭秘	52	石岛形成之谜	119
魔鬼塔与化石林	55	天下第一奇石	121
钟乳石“开花”之谜	59	海底“浓烟”之谜	124
怪石多多	63	海底峡谷之谜	126
神农架之谜	68	海水发光之谜	129



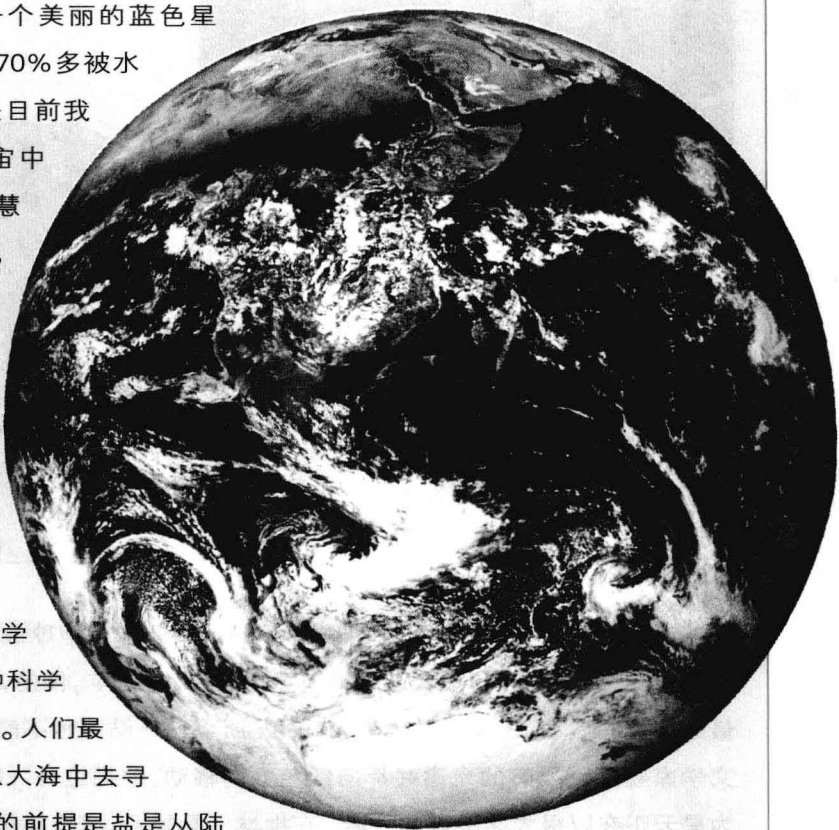
螃蟹岛之谜	131	雷神之水	194
千奇百怪的岛屿	133	瀑布奇观	196
令人生畏的“魔海”	137	麦田圈之谜	199
地下水预报地震之谜	140	年轮的秘密	203
喷冰的火山	143	世界最大的花	206
喷泉之都黄石公园	145	石头花之谜	208
世界最壮观的江潮	148	“恶之花”种种	212
夜明珠之谜	151	世界最大的圆叶植物	215
能喊会唱的沙子	154	巨杉帝国	217
洞穴预测天气之谜	158	连理树奇观	221
“厄尔尼诺”现象之谜	160	独木成林的榕树	223
奇异的悬空彩带	163	花样百出的“食物树”	226
幽灵般的黑色闪电	166	食肉植物知多少	231
行迹飘忽的球状闪电	169	植物识别敌我之谜	235
布劳甘幽灵	172	植物欣赏音乐之谜	237
海市蜃楼和“空中楼阁”	174	植物扩张领土之谜	239
火山大爆发	177	植物发电之谜	242
令人恐惧的海啸	184	植物的感觉与记忆	245
龙卷风创造的“奇迹”	186		
地球“奇雨”记录	189		
彩雪和怪雪之谜	191		

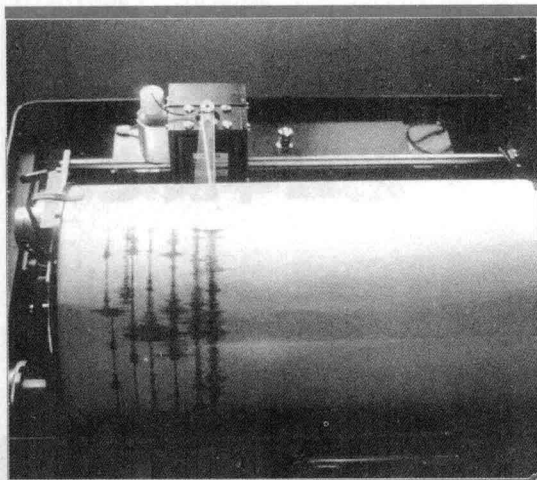
DIQIUNIANLINGZHIMI

地球年龄之谜

地球是一个美丽的蓝色星球,它表面的 70% 多被水覆盖着。它是目前我们已知的宇宙中唯一存在智慧生命的星球。这艘“生命之船”在太阳系中到底航行了多少年,一直是困扰人们的一个谜。

对此,科学家们运用各种科学方法进行探究。人们最先想到的是从大海中去寻找答案,假设的前提是盐是从陆地上经河流带到海洋中的,根据海洋含钠总量约 1500 亿亿千克以及每年由河流带入海洋的钠量约 600 亿千克,估算出海洋年龄约为 2.5 亿年。海洋的年龄要比地球的年龄小,而且这种估算有很大误差。地质学家又发现,覆盖在原始地壳上的层层叠叠的岩层,就是一部地球几十亿年演变发展留下的“石头史书”,地质学上叫做地层。有人根据地球上沉积层总厚度和每年的沉积厚度,估算出的地球的年龄同样约为 2.5 亿年。但是沉积层厚度难以精确测量,沉积率变化也很大,所以用这一方法得出的地球年龄也不很准确。





科学家用放射性同位素地质测定法测定岩石的年龄，以此来推算地球的年龄。

寒武纪之前(前寒武纪),地球上的生命都是非常低级的,主要是一些单细胞生物、节肢动物等。图为单细胞生物化石。



有人根据角动量守恒的原理,以及月球由原来与地球最近时的位置退到现在的位置所需的时间,推算出地球年龄为 40 亿年。但是,关于月—地的最近位置的假说,还没有一个是公认的。所以这一结论也不能令人信服。天文学家观察到所有的光谱线都向红色方向移动,并把这种“红移”现象解释为星云正在以极大速度彼此分离。在地球上观星云,星云总是向后退。假定各星云的后退速度一直都是均匀的,根据地球至某一星云现在的距离及其后退速度进行估算,在距今 50 亿年前彼此靠得很近,地球可能就是在那时诞生的。一些物理学家还根据太阳辐射能和地球冷却速度等,测算过地球的年龄,但都没有得到可信的结果。

看来,需要有一种稳定可靠的天然计时器才能算出地球的年龄。这样的计时器已经找到了,那就是地球内的放射性元素及其蜕变生成的同位素。

1896 年,铀元素具有天然的放射性被法国物理学家贝克勒尔发现,随

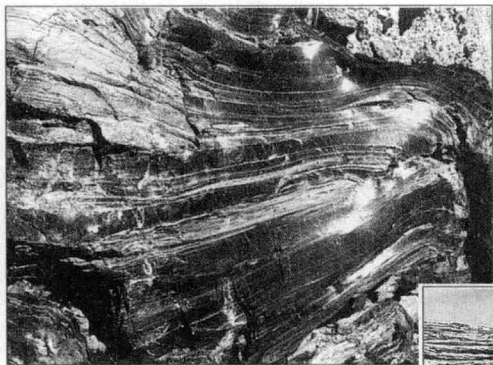


赫顿是英国地质学家。1768 年开始研究地质学。1785 年提出了“均变说”，认为现代地质过程在整个地质时期内，以同样的方式发生过并基本上有相同的强度。“均变说”的提出可以使地质学家用现在观测的地质现象去推测或解释过去的地质事件，因而成为地质科学的基础之一。

地壳虽然很薄，但它上下层的物质结构并不相同。地壳的上层主要由密度较小的花岗岩组成，它的主要成分是硅、铝元素，被称为“硅铝层”。地壳的下层主要由密度较大的玄武岩组成，它的主要成分是镁、铁、硅元素，这一层被称为“硅镁层”。在大洋底部，由于地壳已经很薄，一般只有硅铝层，没有硅镁层。此外，在地壳的最上层，还有一些厚度不大的沉积岩和风化土，它们像大树的年轮一样，一层一层地记录了地壳的年龄。



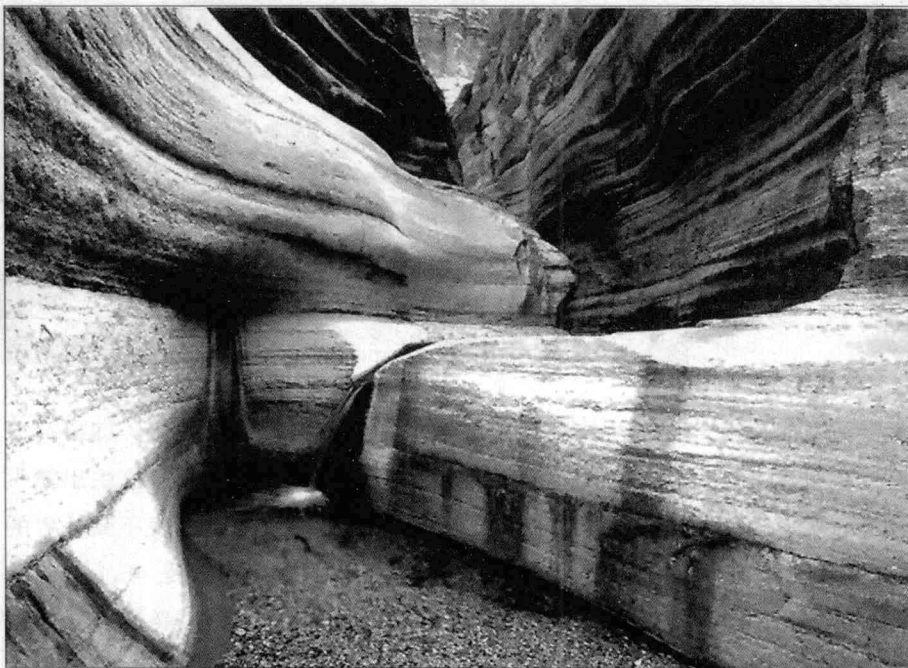
后英国物理学家卢瑟福提出并证实了放射性元素的原子会蜕变，即自行分裂为另外的原子。例如，原子量为 238 的铀，蜕变的最后结果是产生出氦气和原子量为 206 的铅。人们还发现这些放射性元素蜕变的速度不受外界的影响，稳定不变，不过蜕变的速度和产物各不相同：铀-238 是 45.1 亿年前的一半，这个时间被称为铀-238 的半衰期。在地壳岩石中，普遍存在着微量的放射性元素。在自然条件下，放射性元素会自行衰变，变成其他元素。例如，1 克铀一年中就有七十四亿分之一衰变成铅和氦。放射性元素衰变率不受普通的物理、化学条件影响，而且衰变速度很稳定。因此，只需测定岩石中某种现存放射性元素（如铀）的含量和衰变后分裂出来的元素（如铅）的含



岩浆流动形成流动构造。



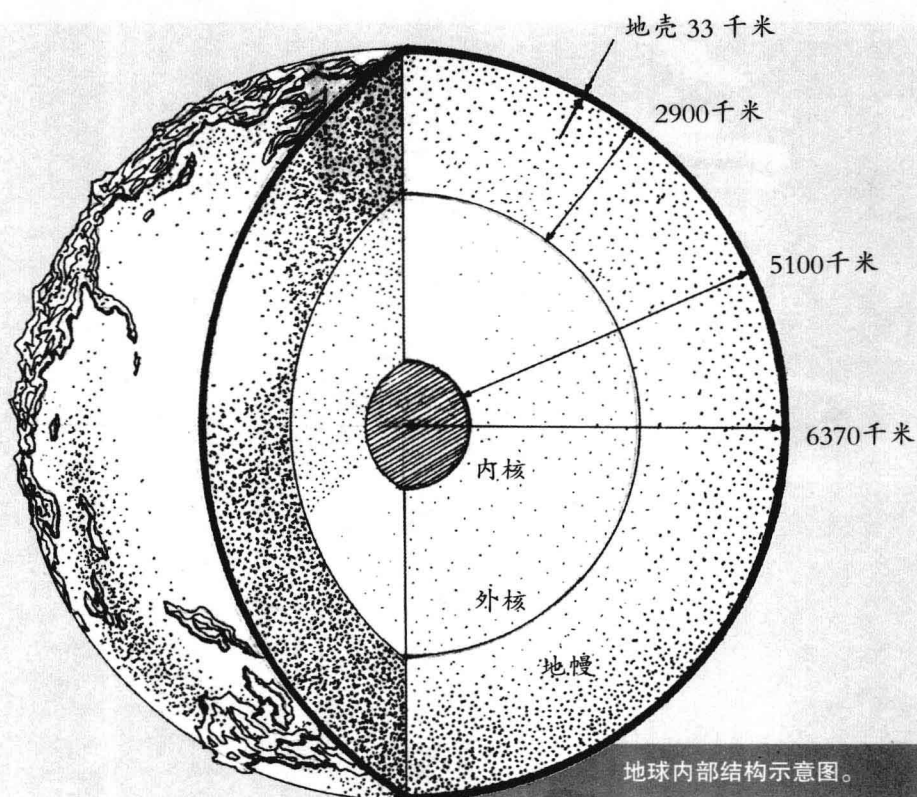
层理是沉积岩特有的构造特征，反映了沉积岩形成的环境，分为正常层理、斜层理、交错层理。图为交错层理。



地球是由外部圈层和内部圈层两大部分构成的。外部圈层包括大气圈、水圈和生物圈；内部圈层包括地壳、地幔和地核三部分。地壳是内部圈层的最外层，由风化的土层和岩石组成，所以地壳也称为岩石圈。地壳只占地球体积的0.5%。如果把地球比作一只鸡蛋，那么地壳就像蛋壳，地幔和地核则像蛋清和蛋黄。

量,再根据相应的元素的衰变关系式,就可测定岩石的形成时间。已测定的地球上年龄最大的岩石是在格陵兰西部发现的岩石,它形成于 38 亿年前。但是,最古老的岩石的年龄还不是地球的年龄,地球在形成之初是一个熔融的天体,它要冷却到地壳的坚硬岩石形成,还需很长一段时间。

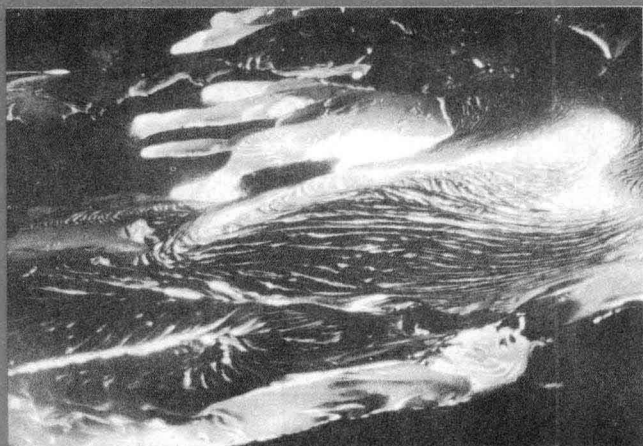
根据从月球上取得的岩石标本测算,月球的年龄约为 46 亿年。20 世纪 60 年代后人们测得的陨落到地球表面的陨石年龄在 40 亿 ~46 亿年之间。按星云说,太阳系的天体是由同一原始星云在几乎同一时间段内凝结而成的,因此可以推测出地球年龄是 46 亿年。但这毕竟是间接推测得出的结论,人们还拿不出更准确的证据来证实地球的年龄。



DIXINZHIMI

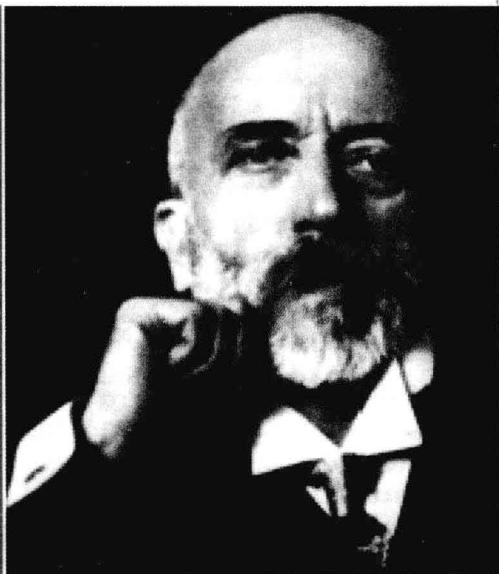
地心之谜

众所周知,地球由地壳、地幔、地核三个部分组成,然而这种认识应当说是很肤浅的。因为按照目前的科学技术水平,人类的钻井深度不过三五千米,而最深的勘探井(在科利斯半岛)也只有12千米。地球的半径足有6300多千米,对比这些数字,我们会发现,我们所触摸到的地球,实际就像吃苹果时用刀子划开的果皮,仅限于薄薄的一层。那么,再往底下是什么?地球内部



火山爆发是一种令人恐惧的自然现象,人类在历史上曾多次遭到它的无情打击。岩浆是地球的“血液”,是一种高温、成分复杂的硅酸岩熔融体,主要集中在地表几百千米以下的上地幔层内。它原是一种活力很强的物质,只是由于受到沉重的上覆岩层的压力,才处于一种压缩状态之中,不能像液体一样流动。尽管如此,由于地壳内部压力的差异,岩浆仍然像人体内的血液一样,在地球内部缓慢地流动着。一旦地壳出现裂缝,岩浆就会沿着外压力较弱的裂缝或地球浅薄处猛烈地喷发出来,这就是火山喷发。

南斯拉夫地球物理学家莫霍洛维奇在研究1909年的一次地震时发现,某些地震波到达观测站比预计的快。根据分析,1910年莫霍洛维奇提出地球有内外层之分。他指的内外层就是我们所说的地幔和地壳。而地壳与地幔的分界面也就被称为莫霍洛维奇不连续面,简称莫霍面。



乃至中心究竟为何物?这是千百年来始终令人困惑不解的一个谜。

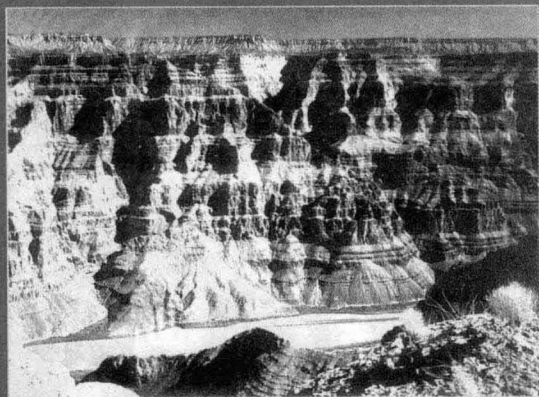
然而,人类并非对地球一无所知,智慧的人类根据地球的运动变化,不断向地球深处去寻找问题的答案。

地球的火山活动告诉我们,地下有炽热的岩浆,人们根据流到地球表面的岩浆,把地下的岩浆分成含硅酸盐较多的酸性岩浆和含硅酸盐较少的碱性岩浆。但岩浆来自地下并不是很深的地方,至多不过几百千米。那么,更深的地下是什么呢?

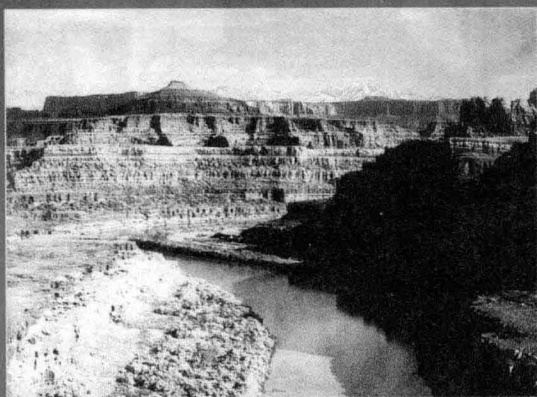
人们注意到了这样一种现象:火山喷出的熔岩的温度随着深度而增高。根据温度随深度增加的速率来计算,地心的温度竟达 100000°C 左右。在这样高的温度下,即使地心具有极高的压力,任何物质也都会变为气体状态。于是许多研究者提出了“气态地核说”。

但是许多学者认为这一学说是建立在钻井勘探数据和火山资料基础上的,据此得出“地心高温”的结论是不可信的。19世纪末,人们通过重力测量求出地球密度值为 5.52克/厘米^3 ,它比地表任何岩石的密度都大许多,因此推想地球内部一定有密度更大的东西。

19世纪中期到20世纪初期,对地震波的研究,为人们探索地球内部的奥秘提供了一个好帮手。第一个利用地震仪探索地球内部奥秘的是南斯拉夫地球物理学家莫霍洛维奇。1909年10月8日,南斯拉夫的萨格勒布发生



原始水平地层。



了一次强烈地震,莫霍洛维奇在研究这次地震的各项数据时,发现地震波传播的速度在地表下面 33 千米处存在一个不连续的跳跃,说明在这一深度上下物质密度相差很大。后来,科学家们确证这个球面是地壳和地幔的分界面,并以莫霍洛维奇的名字来命名,称为“莫霍不连续面”,简称“莫霍面”。

1914 年,地震专家古登堡在探测远方地震所发出的地震波时,又发现在地表下面 2900 千米处,地震波的传播速度也发生了急剧改变。这里是地幔和地核的分界面,地质学上称作“古登堡面”。

通过进一步的研究,人们知道了地幔的构成物质具有固态特征,它的上部由含二氧化硅 24% ~ 45% 的超基性岩组成,性质类似橄榄岩,因此被称为橄榄岩层;同时,它又含有丰富的硅和镁元素,所以又被称为硅镁层。

1936 年,丹麦地质学家莱曼对地核中传播的地震波速度进行了更精确的测量,又发现地核可分为内核和外核两部分,内外核的分界处在地表下



地核是地球的核心,半径为 3473 千米,总质量为 1.88×10^{24} 千克,体积比火星还要大。由于地核处于地球最深处,温度高达 $2000^{\circ}\text{C} \sim 5000^{\circ}\text{C}$,物质的平均密度在 $10 \text{ 克/厘米}^3 \sim 16 \text{ 克/厘米}^3$ 之间,在这种高温、高压、高密度的情况下,我们平常所说的“固态”或“液态”概念已经不适用了。因为地核内的物质既具有钢铁那样的“钢性”,又具有白蜡、沥青那样的柔性(可塑性)。科学家曾做过实验,在每平方厘米承受 177 千克压力的情况下,最坚硬的岩石都会变得像黄油一样柔软。

5100 千米处。外核中地震波横波不能通过,人们推测它为液态的。而到了内核,横波又重新出现,说明它是固态的。由于地震波在整个地核中的传播速度与它在高压状态下的铁中的传播速度相同,人们很自然地想到地核可能是由高压状态下的铁、镍一类物质构成的。

近年来又有人提出地球有个“黄金核”的说法,据持此观点的人测算,以铁、镍为主要成分的地核(其半径 3473 千米)中黄金的平均含量是地壳中平均含金量的 600 多倍,地核中的黄金总含量竟多达 500 亿千克。

然而,并非所有学者都同意上述观点,又先后有人提出了“金属氢地核说”、“金属氢化合物地核说”、“铁硫地核说”、“铁硅地核说”、“铁氧地核说”等等。当然,所有这些学说都只是人类用智慧对地球内部情形的间接“窥视”,人们尚无法直接用肉眼去证实这些说法,所以地球中心为何物仍是一个谜。

DIQIUZIZHUANBIANSUZHIMI

地球自转变速之谜

天体绕着自己的轴心转动叫做自转。地球自转一周的时间大约是 23 小时 56 分 4 秒,亦即我们所说的“一日”。

过去,人们一直以为地球自转速度是均匀的,因为人们很难察觉出地球的自转运动。直到 17 世纪末,著名天文学家哈雷发现了月球公转的加速运动,才使德国哲学家康德开始怀疑月球公转的加速实质上是地球自转长期减慢的一种反映,而地球自转的长期减慢则是由月球起潮力引起的。由于康德缺少定量计算,又因为没有太阳和行星的加速运动作证,所以这一正确的论断在当时并未被普遍接受。

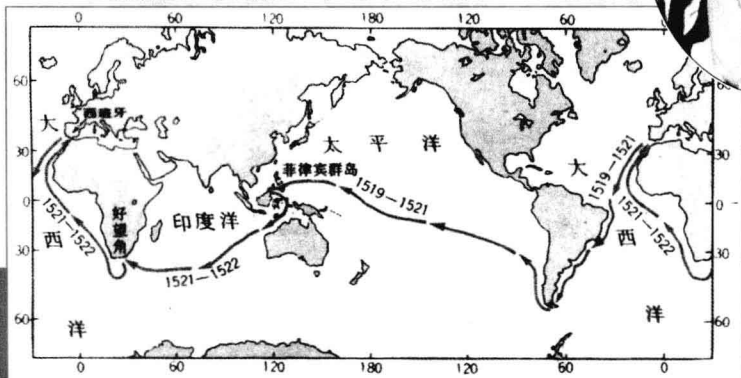
后来,随着天体观测技术的进步,人们常常发现天体的观测数据总是和理论推算结果不相吻合,这就使人们对地球自转速度的均匀性产生了怀疑。直到 20 世纪初有人发现了太阳的加速运动现象,人们才重又提出地球自转速度长期减慢的观点,并开始探讨其原因。

1929 年,人们制造出了精度非常高的石英钟(日差 1/10000 秒),用它



地球自转速度的逐渐减慢,同月球的转速和地球的潮汐有关吗?

麦哲伦被认为是人类有史以来第一个环球航行的人,他的环球航行证明了地球是圆的,更正了人类几千年来对地球形状和表面距离的错误认识。



麦哲伦环球探险航线示意图

测定地球自转周期,进一步证实地球自转运动速度是不均匀的,有长期变化、季节变化和不规则变化。地球自转周期有长期变慢的趋势,在100年里,一日的长度大约增加0.001~0.002秒。由于一日的变长不太显著,所以只有经过长期积累才会产生影响。

对珊瑚化石的研究也为地球自转速度的减慢提供了有力的佐证。1963年,美国古生物学家韦尔斯公布了自己对珊瑚化石“日轮”的研究结果:在4亿年前泥盆纪时期的珊瑚化石上,每一“年轮”中有400条“日轮”,说明当时一年有400天左右;而在3.2亿年前的石炭纪时期的珊瑚化石上,则有380条“日轮”,说明当时一年有380天左右;现在的珊瑚石相邻“年轮”之间则仅有365条环纹,正好和现在一年的天数相等。如果地球绕太阳运动的轨道不变,它公转一周的时间就不大可能有变化,这样泥盆纪时期的一天就只有21小时54分,石炭纪时期的一天也只有23小时多一点。

目前,人们已不再怀疑地球自转速度在变慢这一事实,然而对其变慢的原因却有不同的解释。

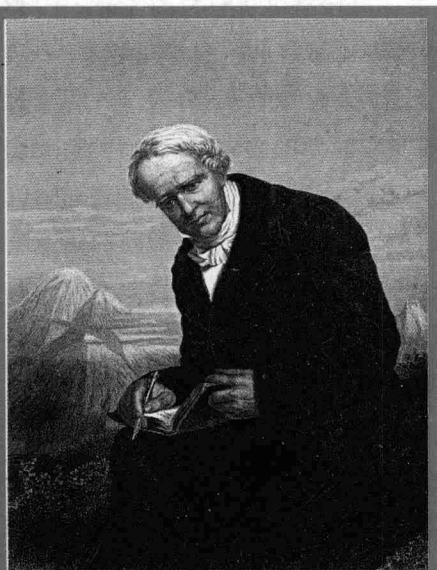
除了康德提出的月球起潮力是减慢地球自转速度的原因外,最近又有人提出了新见解,认为地球半径的胀缩、地核的增生、地核与地幔之间角动量的交换以及海平面和冰川的变化等,都可能引起地球自转的长期变化。

这个蔚蓝色的星球在太空中显得异常美丽，生活在上面的人类并没有察觉到地球自转的变化，这种变化在遥远的将来可能会改变人类的生活。

此外，科学家还发现地球自转有时快时慢的不规则变化。这些变化有时表现平缓，可能也与地核与地幔之间的角动量交换有关。但这种变化有时却是急骤的突变。如在美国华盛顿和里士满两个地方，曾测得地球转速在 1957 年、1961 年和 1965 年都有明显突变。这到底是什么原因造成的？它的物理机制令人费解。

一些资料表明，地球季节性的转速变化与地质构造以及地震似乎有关联，这对预测地震很有意义。但在 1963 年的千岛群岛大地震和 1964 年的

阿拉斯加大地震前后，却都没有地球转速明显变化的迹象。看来，在地球自转速度变化的成因方面，困惑人们的问题还真是不少。



德国探险家、科学家洪堡最先确定了等温线和等压线的概念，绘制了全球等温线图。他也是研究动物群落与地球环境关系的先驱。洪堡在各个领域的贡献使他成为近代地质学、气候学、地磁学、生态学的创始人之一。

