

中华 学生科学探索丛书

地球 月球

主编 / 纪容起

新天地



内蒙古人民出版社

地 球 新 天 地

纪荣起 张平 主编

内蒙古人民出版社

编委会

主 编

纪荣起 张平

编 委

苟 妮 李 响 宁 霞 李 荣

周文国 李改肖 谢 燕 苗柳美

韩 伟 曹树光 刘 军 袁海燕

刘 程 刘建光 窦世涵 张 燕

徐 静 刘 涵 龚 然 展 招

邢石鹃 季珍明 孟 亮 刘国安



目 录

地球的秘密	(1)
地球是怎样形成的	(17)
地球的内部结构	(21)
地球的水源源自何处	(26)
海洋:蓝色的宝库	(34)
地球矿元骄子:金刚石	(38)
极光的发现	(44)
地球人怎样与宇宙人对话	(49)
地震能不能准确预报	(56)
人类能建造第二个地球吗	(61)
地球会被淹没吗	(66)
地球的三次灭顶之灾	(73)
史前生物物种的大灭绝	(81)



月球的发现	(89)
月食的发现	(116)
月球的起源	(121)
探测月球留下的疑问	(133)
月球背面的奥秘	(146)
月球上的“金字塔”	(150)
月球上为什么会有神奇辉光	(154)
月球岩石年龄有多大	(159)
神秘的月球魔力	(164)
月亮有多亮	(168)
月球上的“钟声”	(170)
月球怎样影响地球的生物	(176)
月球离地球而去怎么办	(187)
月球的运行和月相	(193)
自转和公转	(196)
登月使命	(199)





地球的秘密

我们通常认为脚下的地面,很实在很平稳;天空在头顶,很遥远很飘渺,天地对立。事实上,我们就在天上,且已经在太空中运行了几十亿年。

地球,就是我们正踩在脚下的行星。我们在上面生活,呼吸着它的空气,喝着地球表面的水,最熟悉不过了。

当然,地面上的人们不可能一眼看出大地是球形的。只有当太空人乘坐宇宙飞船,飞出地球,才可以清楚地看到它是个圆球,如果飞到月球上或者更远的行星上,才能亲眼看到地球是个行星,在天空中绕太阳运动着。

在广阔无际的宇宙中,行星地球又恰似一颗微尘。地球的历史一般认为有 46 亿年,它在太空中运



地球

行几十亿年中,既受别的天体吸引(如太阳),同时又吸引别的天体(如月亮);既受万有引力作用,又受离心力作用。互相保持着平衡,在自己的轨道上有条不紊地运行着。整个太阳系,乃至整个宇宙组成一个看不见、摸不着的有机网络,地球就在网络中的一个网节上。



地球大小:半径 6378 公里,体积是太阳 1/130 万;

地球质量: 5.98×10^{24} 千克,质量是太阳 1/33 万;

地球自转速度:赤道上 465 米/秒;

自转周期:23 时 56 分;

地球公转速度:30 公里/秒。

公转周期:365 日 6 时 9 分;

地球环绕太阳转一圈是 365 日多一点,是一个回归年,叫做一个地球年(水星一年 88 天,金星 224.7 天,火星 687 天),在这 365 天中,我们能看到星空斗转星移,同样的天空图景在一年后会再次重现。

地球同时又绕自己的轴心在旋转,自西向东每 24 小时转一周,这是地球上的一天,(水星一天 176 小时,金星 117 小时,火星 24.6 小时),我们观察到日、月、星东升西落,昼夜交替,面向太阳一面是白昼,背向太阳一面是夜晚。

地球斜着身体绕太阳公转。自转轴与公转轨道面的垂直方向有 23.5° 的夹角,于是,太阳在一年中轮流在地球南北纬 23° 之间直射,于是地球有了四季的变换。当太阳正对地球北半球直射时,就是北半



球的夏季及南半球的冬季,反过来,当太阳直射南半球时,南半球转为夏天,北半球进入冬天。地球上大部分地区就有了春夏秋冬的更替、寒来暑往的变化,我们按得到太阳光的多少和昼夜的长短把地球分为热带、温带和寒带,我们中国绝大部分地区都在温带。

直到今天据我们所知,地球是惟一有生命的星球。与人类性命攸关的地球到底在哪些地方得天独厚呢?

九大行星中地球距离太阳不远不近。地球是从太阳往外数的第三颗行星。距太阳 1.5 亿公里,远近适中,吸收阳光适度,既不像水星、金星遭太阳炙烤,又不像外行星被太阳冷落;因而具有适宜的温度,成为孕育生命、繁衍生命的天然温室。

九大行星中惟有地球携带生物所需的一切物质。大多数地球生物需要水和氧气,而地球恰好能自给自足。水覆盖了大半个地球,占 $7/10$,氧气和其他气体混合包围在地球四周,生物们可以随时取用。氧、水和食物不断更生循环,新陈代谢。物质供应便源源不断。

九大行星中,只有地球表面生机勃勃。如果一



位外来的太空旅行者,他一眼就会看出,地球比任何邻居都有趣。外面云层翻卷,压强、温度、湿度瞬息万变,时而风雨交加、时而电闪雷鸣、时而又云淡风轻。往里看,会发现地球是个潮湿的星球,水面占71%的地面,除此之外,就是岩石组成的陆地,占29%地面。陆地的平均高度比海平面高840米,最大的陆块叫做大陆。大陆表面万紫千红,两极有白皑皑的厚冰壳,赤道上绿荫荫的热带丛林,沙漠中黄沙漫漫,草原上碧草茵茵。降临地球,更会被形形色色的生命吸引住。面积约5亿平方公里,纵深约为3000米的生物圈,它像一层外衣紧紧包裹着地球,厚度虽只有地球的 $1/4250$,然而它对于生命却非同小可,绝大多数的植物、动物,包括人类,就在此栖息、繁衍、演绎着一个个生命的故事,地球因此而富有生气。

地球是人类的摇篮。所有的探测表明,尚没有发现哪里还有一个像地球这样适宜生命生存的星球,地球是宇宙中惟一的“绿洲”,我们在这片绿洲上生活,真是一大幸运!没有理由不好好保护它,并努力发展它。

今天探测器可以遨游太阳系外层空间,但对人



类脚下的地球内部却鞭长莫及。目前世界上最深的钻孔也不过 12 公里,连地壳都没有穿透。科学家只能通过研究地震波、地磁波和火山爆发来揭示地球内部的秘密。一般认为地球内部有四个同心球层:内核、外核、地幔和地壳。

地壳实际上是由多组断裂的,很多大小不等的块体组成的,厚度并不均匀。大陆地壳平均厚约 30 多公里,海洋地壳仅 5~8 公里。地壳上层为花岗岩层,下层为玄武岩层。理论上认为地壳内的温度和压力随深度增加,每深入 100 米温度升高 1°C 。近年的钻探结果表明,在深达 3 公里以上时,每深入 100 米温度升高 2.5°C ,到 11 公里深处温度已达 200°C 。

目前所知地壳岩石的年龄绝大多数小于 20 多亿年,即使是最古老的石头——丹麦格陵兰的岩石也只有 39 亿年;而天文学家考证地球大约已有 46 亿年的历史,这说明地球壳层的岩石并非地球的原始壳层,是以后由地球内部的物质通过火山活动和造山活动构成的。

地幔厚度约 2900 公里,主要由致密的造岩物质构成,是地球的主体。放射元素大量集中在此,将岩石熔化。故此层可能是岩浆的发源地。地核的平均



厚度约 3400 公里,外核呈液态,可流动。内核是固态的,主要由铁、镍等金属元素构成。中心密度为每立方厘米 13 克,温度最高可达 5000℃左右,压力最大可达 370 万个大气压。

我们居住的地球,自诞生以来,已有 46 亿年的历史。在这漫长的岁月中,地球不断发展变化,逐步形成了今天的地球模样。

地球生命史也长达 38 亿年,人类则有二三百万年的历史。如果把地球 46 亿年的演化史比作 24 小时的话,人类的出现则只有半分钟,这时,我们会看到一幅十分奇异的演变图景。

在一昼夜的最初子夜时分,地球形成。

12 小时以后,中午,在古老的大洋底部最原始的细胞开始蠕动。

16 时 48 分,原始的细胞体发育成软体动物、海绵动物和藻类,然后,出现了鱼类。

21 时 36 分,恐龙王朝到来。

23 时 20 分,鳞甲目动物全部绝迹,地球是哺乳动物的天下。

只是到了 23 时 59 分 30 秒,才出现最早的猿人。

人类从原始蒙昧进入现代,在这一昼夜中只有



1/4 秒。

自然界在极漫长的时期逐步发展起来,人类在其过程中只占了短暂的一瞬间,我们对地球的了解是极其有限的。

事实上,地球是既古老又新鲜的。我们对它既熟悉又陌生。

地球的体积在膨胀。过去一直认为,地球的体积是 1100 亿立方公里。科学家最新研究表明,地球实际体积要比这个数字大,因为地球在不断地膨胀。地质学家在收集大西洋中脊东西两侧的大量资料时,看到了令人吃惊的一幕:大洋的底面在不断扩大!由于海底火山不断涌出熔岩形成新的地壳,海脊西侧的旧地壳便被向外推移过去,大西洋的东侧海底正在向东移动,西侧海底在向西移动——大洋底部在扩张!海底扩张,导致 1910 年魏格纳提出大陆漂移理论。他提出,所有大陆在很久以前都一度全部合而为一成超大陆,以后超大陆逐渐破裂,分离形成了北美大陆格陵兰大陆和欧亚大陆大部分,以及南美大陆、非洲大陆、南极大陆和澳洲大陆。现在的大陆仅是我们地球外层几个巨大板块的最上面部分,板块的边界都是有着剧烈地质活动的地区,火



山、地震频频发生,熔岩在这里从地球深处涌上来形成新地壳。两板块碰撞,那里便耸起高大的山脉,同时有强烈地震发生。由于海底扩张,影响地球内部的物质组成,地心的密度逐渐变小,而地球的体积愈来愈大。由于体积的增大,使它自转的速度也降低了。美国科学家威尔斯分析许多珊瑚虫化石,从这种生物坚硬甲壳上的年轮和生长线得知,在 3.7 亿年前,地球上的一年等于 395 天,而现在只有 365 天。据此推论,在 2 亿年前,恐龙统治着整个世界,当时一年有 385 天,当时一天仅为 23 小时。当第一批植物离开水向陆地生根时,距今约 4 亿年,那时一年有 405 天,一天只有 21.5 小时。在原始海洋拥有丰富的无脊椎动物,开始诞生有保护骨骼的脊椎动物时,是距今 6 亿年前的事,那时,一年不少于 425 天,一天长仅为 20 小时。

这应该又是地球每天时间变长的一个解释了,相信不久的将来,地球自转的秘密会全部揭开。

不仅地球表面的气温在明显升高,而且地核的温度也在大幅度上升。

美国科学家通过金刚石和钻枪模拟地核压力的实验,得出:地核温度为 6880°C ,不仅较以前人们认



为的 $2700 \sim 3700^{\circ}\text{C}$ 要高几千度,而且比太阳表面的 6000°C 还要高。同时,经实验表明,大陆漂移的动力热源也来自地核,而不是以前认为的地核上面的地幔。这给科学家研究地球运动的规律提供了新线索。

地球是个固体星球,地球往里面看,最外面是海洋下 7.2 公里、陆地上 40 公里的地壳。地壳下面是地幔,厚度约为 2900 公里,地幔下是地核,地核的压力惊人,所以温度虽高,仍然是固态。

新计算出的地核温度,让我们意识到地幔和地核之间就像有一个压力锅,绝大部分地核热量不能释放出来,但少量热气可以溢出通道,使地幔慢慢沸腾,整个地幔都在对流。

日本东京技术学院的一项研究称,地球的海洋将会在 10 亿年后完全干涸,地球表面的所有生物将会消失,地球的命运将同火星一样。

这项研究的负责人、东京技术学院地球及自然科学教授村山成德在研究报告中指出,海洋与大地板块正逐步下沉进地幔处。地幔是地壳中的疏松岩层,位于地球高热核心(地核)的外层。他说:“根据目前水分消失速度加快的情况来看,地球表面的水



大约将在今后 10 亿年内消失殆尽。”

村山说,这项研究报告以测量地表下温度的实验及 2000 项旨在计算沉积岩生成时间的学术工作为基础,从而作出有关结论。他指出,地表下 100 公里深的岩浆因地心逐渐冷却而降温收缩,每年把超过 11 亿吨水抽进地壳,但只有 2.3 亿吨被重新释放出来。

报告指出,从 7.5 亿年前开始,大量海水从外围流向地幔,导致今天这样大陆露出水面。报告称,这样就为大部分大陆为何在 7.5 亿年前都沉睡海底带来了新的解释。

如果上述理论正确,同时也就进一步解释了那段时期大气中氧的含量大大增加的原因。报告称,在石头上生活的制氧浮游生物,因大陆露出水面而暴露在空气中,释放出大量氧气进入大气层,而充沛的氧气则逐渐孕育出不同的生命形态。

然而村山指出,地球表面的水量自此不断减少,这种情况意味着这个星球上的生物最终将成为历史。

村山表示,所有在拥有水源的星球上生存的生命体,将无可避免地重复历史——在水分完全消失



后走向“灭绝”。他表示,这种情况早已在火星上发生过。科学家们估计火星上曾有河流流动,但一直未能了解水源为何消失。

不过,地球终会干涸的“预言”绝不说明地球人类面临所谓“世界末日”。首先,10 亿年实在是太漫长了,漫长得令当今世人无法想像;其次,以地球人类的高度智慧,相对于 10 亿年而言,人类在不到弹指一挥间即能在地球以外找到或创造新的定居点,目前人类所掌握的空间技术就已经描绘了这一蓝图。所以,哪怕真有那么一天地球不再适合人类生存,人类也早已在别的地方繁衍、进化、生息得更兴旺了。说不定,“火星”也早就搬往别处了哩!

太阳从出生到今已 50 亿岁了,基本属于中年阶段。根据恒星演化阶段分析,50 亿年后,太阳走过的路程将是:

太阳→红巨星(体积巨大)→白矮星(收缩发光)
→黑矮星(不发光)

太阳从原始星云诞生到不发光的恒星残骸终其一生,大约要走 100 亿年的光景。

太阳衰亡过程中,质量越来越小,引力越减越弱。太阳系也就面临着散伙的结局。