

010101010101010101
101010101010101
0101010101
dream stock

新编科技知识全书

自然之美与地质学

孙广来 张娟/编著



4212568245

内蒙古人民出版社

自然之美与地质学

孙广来 张 娟/主编

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编科技知识全书/孙广来,张娟主编,一呼和浩特;
内蒙古人民出版社,2006.6

ISBN 7-204-08498-5

I. 新... II. ①孙... ②张... III. 科学知识—普及读物
IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 061603 号

新编科技知识全书

孙广来 张娟 主编

责任编辑	王继雄
封面设计	山羽设计
出版发行	内蒙古人民出版社
地 址	呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦
印 刷	三河市长城印刷有限公司
经 销	新华书店
开 本	850 × 1168 1/32
印 张	224
字 数	3000 千字
版 次	2006 年 7 月第一版
印 次	2006 年 7 月第一次印刷
印 数	1 - 5000(套)
书 号	ISBN 7-204-08498-5/G · 2192
定 价	830.00 元 (全 32 册)

如出现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471)4971562 4971659

前 言

随着时代向前推进,21 世纪是一个高科技的世纪,是一个人才竞争、教育竞争的世纪。为了迎接新世纪的挑战,提高全民族的素质是一个首要的任务。而素质提高的一个重要方面在于科技素质的培养,也就是要培养人才的科技素养。

高科技发展已经成为全球瞩目的热点。纵观世界,发达国家摩拳擦掌,发展中国家跃跃欲试,高科技领域的竞争挤进白热化。在事实上,高科技的高速发展正掀起一场波澜壮阔的新科技革命,从而导致了人类文明加速度运行。

高科技绝不神秘,高科技的“高”并不意味着艰深、高贵。恰恰相反,越是尖端的科技运用起来越是友好,越就接近我们的生活。高科技正以一种我们几乎无法感知的速度熏陶着我们的生活。多媒体把最新的娱乐信息大规模地传递给各种人群;计算机制作导致“泰坦尼克号”的“沉没”;数字化技术把清晰的语音与图像在瞬间传递给彼岸;克隆技术的最新研究打破了阴阳和繁殖生命的专利,生物工程的进步使得攻克癌症成为可能;尖端武器的进步使人类意识到“和平与发展”的极端重要性。一旦人们把目光投入这一领域,才会恍然大悟,高科技与我们如此亲密。

本书是一套科普书,是献给广大青少年读者的。该书全面、深刻地体现了高科技,希望我们所精心编辑的书籍,能够为青少年朋友们开阔眼界、增长知识,提高科学素养尽一份力。

目 录

第一章 自然界的本质	(1)
一、人类的家园	(1)
二、资源和环境	(12)
第二章 自然界的警钟	(22)
一、空间环境的恶化	(22)
二、大气环境与气候灾害	(39)
三、海洋环境污染及其造成的灾害	(45)
四、陆地生态环境的改变与污染	(53)
第三章 “复合效应”	(70)
一、空间环境在恶化	(79)
二、海洋环境在污染	(79)
三、陆地生态环境遭破坏	(91)
第四章 无限向自然索取的代价	(98)
一、汽车的增加及其排放毒性废气对空气的污染	(136)
二、谋求经济高速增长,忽视生态环境	(140)
三、战争,威胁人类生存	(185)

第五章 和谐生存	(195)
一、人是环境的产物	(195)
二、人类生态系统	(196)
三、人类运用的疏导平衡原理	(201)



第一章 自然界的本质

一、人类的家园

我们从地面仰望,映入眼帘的是无边无际的蔚蓝色的天空,若是晚上,天空中群星闪烁。若从人造卫星望地球,映入眼帘的是一颗极为端庄秀丽的蔚蓝色的星球,上空浓云密



图 1-1





新编科技知识全书

xin bian ke ji zhi shi quan shu

布,下面海陆隐现。当宇航员站在月球上看地球时,就像我们站在地球上看见月球一样,在月亮上空悬挂着一个面积比月球大十几倍、亮 80 倍的蔚蓝色的大球。其景观真是既宏伟壮观,又美如诗画(图 1—1)! 这就是人类的故乡,我们可爱的家园。

地球是太阳系中的一颗行星。它不仅围绕着太阳公转,而且自转。地球有一颗天然卫星——月亮,这两个天体构成了一个天体系统,称为地月系(图 1—2)。

人们对地球形状的认识,有一个从“天圆地方”到球体,又从球体到近似“梨形——橘状”旋转椭球体的漫长的认识过程。

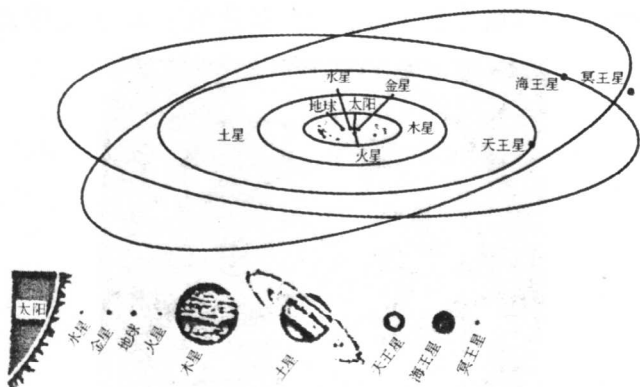


图 1—2

科学技术要求更精确地描绘地球,于是引进了大地水准球体的概念。现代,由于地球科学的飞速发展,特别是自

自然之美与地质学



自然之美与地质学

1957 年原苏联成功地发射第一颗人造地球卫星以来,人可以站得很高很远,一眼就看到地球的全貌。同时卫星轨道的分析计算又把人类对地球形状的认识引上了一个更高的台阶:梨形大地水准球体——橘子状旋转椭球体——球体。据分析计算,地球的质量为 $5.976 \times 10^{21} \text{t}$ (吨),地球整体的密度平均值为 5.52g/cm^3 ,而地球表面的岩石平均密度只有 $2.5 \sim 3.3 \text{g/cm}^3$ 。由此可推测,地球内部密度必然有大于 5.52g/cm^3 的物质,地球是表里不一的。根据地震资料得知,地球内部密度是随着深度逐渐增加的。

地球表面的总面积为 5.1亿 km^2 ,海洋占 70.8% ,陆地占 29.2% ,且 65% 以上的陆地分布在北半球。地球上最高峰是我国跟尼泊尔接壤的珠穆朗玛峰,海拔 8848.13m ;陆地上最低处在死海,海拔为 $\sim 392 \text{m}$;海洋中最深的地方是在太平洋的马里亚纳海沟,在海平面以下 11034m 。地球表面最大垂直起伏约为 2万 m 。

按高程和起伏特征,可将陆地地形分为山地、丘陵、平原、高原、盆地和裂谷等。洋底同样具有广阔的平原、高峻的山脉和深陡的裂谷,比大陆更为宏伟壮观。洋底地形可分为洋脊和洋隆,岛弧和海沟、大洋盆地等。

地球是一颗由不同状态和不同物质组成的呈若干个同心圈层构造的球体。主要可分为外圈及内圈,外圈包括大气圈、水圈及生物圈;内圈包括岩石圈(包括上部的地壳)、地幔及地核(图 1—3)。

大气圈是环绕地球最外层的气体圈层。它的密度随高度的增加而减少,越向上空气越稀薄,并逐渐过渡为宇宙空





新编科技知识全书

xin bian ke ji zhi shi quan shu

间,大气上界的具体数字还难以确定,根据人造卫星所得资料,在 2000 ~ 3000km 的高空,还有稀薄的空气痕迹;在 1.6 万 km 高空仍存在更稀薄空气或基本粒子。大气圈按其组成和性质的不同,自下而上可分为对流层、平流层、中间层、电离层和散逸层。对流层的厚度从两极到赤道逐渐增加,约 9 ~ 18km。大气质量估计为 5×10^{15} , 占地球总质量的 0.00009%。由于地球有强大的吸引力,大气的 79% 集中在对流层。

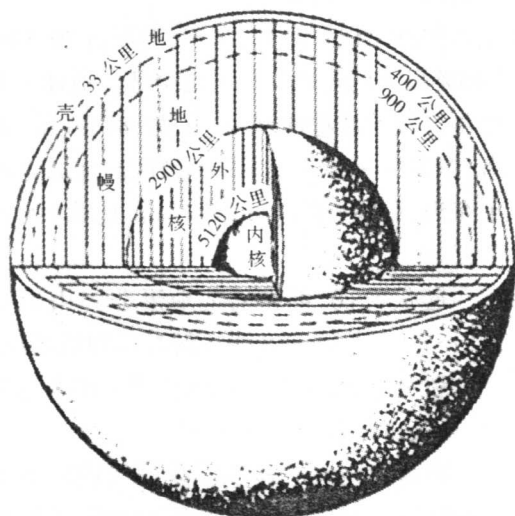


图 1—3

大气的成分很复杂,主要有氮气和氧气。氮和氧分别占总成分含量的 75% 和 23%; 分别占空气总容积的 78.09% 和



20.95%。其他成分还有氩、二氧化碳、氖、氦等气体(图1—4)。

地球周围包围着一层厚厚的“被子”——大气。人类就居住在这层大气的底部。地球所以呈蓝色,是由于大气层像帷幕一样笼罩着大地,大气分子,特别是低层大气分子,使太阳光发生散射,主要是散射波长较短的蓝色光,才使地球蒙上了一层神秘的色彩——蓝色,以与其他星球相区别。大气对地球表面气候的调节发挥着极为重要的作用。月球几乎没有大气层,成为一个无风、无水、无声响、冷热剧变、非常干旱、无生命生存的寂静世界。地球的大气和海洋共同调节地面气候,与其他行星相比较,地球难以发生类似火星的全球性尘暴,也不似金星大气那样窒息和形成强酸雨。地球上的气候,极宜生物的生存、繁殖和演化。

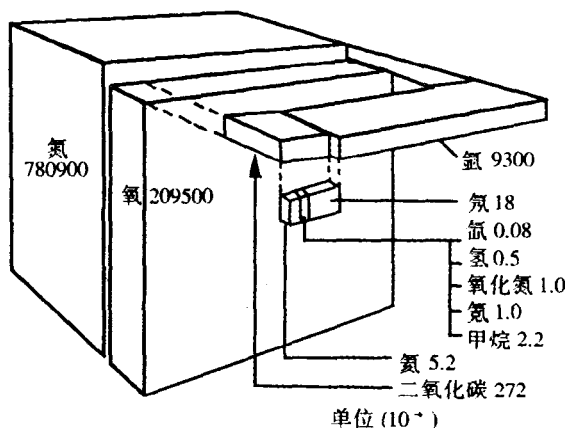


图 1—4



新编科技知识全书

xin bian ke ji zhi shi quan shu

对流层跟人类的关系十分密切,它的温度随高度的增加而降低。该层内空气只有强烈的垂直和水平对流运动,导致了水的三态变化,产生了一系列物理变化过程,对流层中的空气,是使水处于不间断的循环运动之中的不可缺少的运输工具,是风、霜、雨、雪的活动场所。该层底部气候适宜,风调雨顺,具备生物生存的必要条件。特别是富含的氧气,这是人类生存必不可少的气体。

大气,特别是平流层,在离地面 10 — 50km 含大量的臭氧,叫臭氧层。它能大量吸收太阳光中的紫外线,从而使地面上的万物才能生存,臭氧层起到了保护人类的作用。

从 60km、70km 到 1000 多 km 以上是电离层,有了这一层,才使得长距离无线电通信成为可能。该层为人类的高度文明发展发挥了重要作用。

水圈由海洋、江河、湖泊、沼泽、冰川、地下水等液态水和固态水组成。它是一个连续而不规则的圈层。水圈质量为 $1.41 \times 10^{18} \text{t}$, 占地球总质量的 0.024%。其中海水占 97.2%, 冰川占 2.1%, 陆地水占 0.629%。另还有极少一部分水存在于生物体和大气中。若地球表面完全没有起伏,则全球将被深达 2745m 的海水所覆盖。若地球上冰川、冰盖全部融化,则海水水位将升高 70m。地表水、地下水和大气中的水,在太阳辐射的影响下,不断地进行着循环,并转变为强大的动能,成为使地表面貌发生沧桑巨变的重要因素。

水圈,生命的摇篮。地球在漫长的演化过程中,在有了水,且逐渐形成了原始的湖泊和海洋以后,原始的生命才从其中开始萌发。水是生命之源。水是地球体内的血液,参与

自然之美与地质学



zi ran zhi mei yu di zhi xue

大气海洋生物界地壳和地球内部的循环。水是改造地表外貌、促进地球内部运动的内外地质营力的主要介质。地球要支持生命,一定要具有大量的液态水,生物需要水进行化学作用及吸收养分等,液态水只能在 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 范围内存在。

生物圈是地球表层有生命物质的一圈,在地球表层的大气圈、水圈,以及地表土壤和岩石里,都有大量生物存在。它们生存的范围在大气中不小于 6km 的高度,在水圈中能达到最深的海底,在地壳中可以达到几百米甚至 1km 的深度。生物圈厚度约为 20km 。生物圈与其周围的圈层并不是孤立存在、互不相干的,而是互相渗透并互相作用着,促使地球物质不断地分化和发展,使其更有利于生物的生存和发展。

岩石圈是地球表层的坚硬的固体外壳,它包括位于莫霍面以上的地壳及上地幔的顶部。岩石圈的厚度是不均一的,平均厚度约为 100km 。地壳总质量为 $5 \times 10^{19}\text{t}$,约占地球质量的 0.8% ,其体积约占地球体积的 0.5% 。地壳的厚度各地有很大的差异,大约变化于 $5 \sim 80\text{km}$ 范围内。大洋中心地壳厚度小,厚约 5km ; 还曾有报导大西洋西部曾发现有地壳厚仅 $1 \sim 2\text{km}$ 。大陆区地壳厚度大,特别是我国青藏高原厚度可达 $60 \sim 80\text{km}$ 。地壳的密度、温度及压力随着深度的增加而增加,到地壳底部,密度将由 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$ 增加到 $3.3\text{g}/\text{cm}^3$, 温度由常温增高到 1000°C 左右。压力由常压增至 1 万多个大气压(1 个标准大气压; 101.325kPa ; kPa 即千帕〔斯卡〕)。地壳主要由富含硅和铝的硅酸盐类岩石组成。

岩石圈是人类居住的帆船。它由各种坚硬的岩石及其经风化剥蚀后形成的土层组成。人类在该圈的表面进行着





新编科技知识全书

xin bian ke ji zhi shi quan shu

修造住所,造林耕田,修河铺路,开挖矿山等等有利于人类生存和发展的各项活动。岩石圈是飘浮在温度及压力均很高、呈塑性甚至熔融状态的软流层之上,并缓缓运动着的圈层。如此,岩石圈就像地球上的一个大帆船,人类就像船民一样在其上居住生活着。岩石圈表层具有土壤。土壤跟人类的关系非常密切,它是人类赖以生存的物质基础。岩石圈中具有金属矿产、非金属矿产及能源资源等。最常用的如金、银、铜、铁、锡、石棉、石盐、石膏、大理岩、磷块岩、地下热能、煤、石油及天然气等。各种矿产亦是人类赖以生存及文明发展的物质基础。

地幔是指莫霍面以下到古登堡面以上的圈层。深度为地下 33 ~ 2900km。其体积占地球总体积的 83.3%,质量为 $4.03 \times 10^{21} \text{t}$,占地球总质量的 67.6%。地幔的密度、温度和压力,都随着深度的增加而增加。密度大约从 3.32g/cm^3 递增到 5.70g/cm^3 ,温度高达 $1200 \sim 2000^\circ\text{C}$,底部压力达 $1.4 \times 10^5 \text{MPa}$ 。目前,一般以 1000km 为界把地幔分为上地幔和下地幔。上地幔主要由硅、氧、铁、镁等元素组成,下地幔主要由金属的硫化物和氧化物组成,铬、铁、镍的含量也有显著的增加。根据近代地震波的资料,发现在离地表深 60 ~ 400km (有人认为 80 ~ 250km) 之间的地带,存在着一个呈柔性的塑性层和局部成熔融状态的软流层(或圈)或坚硬的岩石圈(包括地壳),地壳就飘浮在这个软流层之上并缓缓地运动着,从而发生一系列的构造运动,导致沧海巨变。一旦岩石圈的浅薄地段发生断裂,那么灼热的岩浆就会沿着裂缝喷出地面,引起火山爆发。



自然之美与地质学



zi ran zhi mei yu di zhi xue

地核位于古登堡面以下,其深度由 2900km 到地球的中心,距离约为 3473km。地核的质量为 $1.88 \times 10^{21} \text{t}$,占地球质量的 31.50%。体积占地球的 16.2%。密度在 $9.7 \sim 17 \text{g/cm}^3$ 以上。温度很高,估计可高达 $2000 \sim 3000^\circ\text{C}$,最高不超过 6000°C 。压力可达 $3.0 \times 10^5 \sim 3.6 \times 10^5 \text{MPa}$ 。关于地核的物理状态和化学成分问题是有争议的。有人认为地核物质接近液体,有人认为地核物质大概是固体。至于地核的成分,有人认为由铁、镍物质组成,有人则认为组成地核的物质也是硅酸盐等。

大气圈、水圈、生物圈、岩石圈(包括地壳)、地幔及地核各圈层之间的接触关系,特别是外圈,并不是截然分开的,而是呈相互穿插、相互渗透、相互作用及逐渐过渡的关系。

地球在太阳系九大行星中是极普通的一员,但却是一颗极不平凡的独特的星球。所指不平凡及独特,是指地球迄今所知是太阳系中唯一有生物特别是人类活动的行星,也是当今所知宇宙中唯一有生物演化和人类高度文明发展的天体。太阳光的照射,使地球表面温度保持在一 $94.5 \sim 45^\circ\text{C}$ 之间,为生物,特别是为人类的生存提供了温度适宜的环境。太阳系为人类居住的这颗蔚蓝色的星球提供了许多优惠条件。地球与太阳的距离(日地关系)不远不近,如果近一些,假定地球在金星轨道上绕太阳运行,太阳的辐射可使地球温度过高达到 $300 \sim 430^\circ\text{C}$,液态水将汽化,生物无法存在。距太阳过远,假定地球在火星的位置上,地球吸收太阳能减少,会使地球变成巨大的“冰库”。在太阳外围的第五颗行星——木星,因为它大,像一个太阳系的守护神,把偶发的大小陨石吸





新编科技知识全书

xin bian ke ji zhi shi quan shu

过去,避免地球常常遭遇到毁灭性的打击。有人估计,如果没有木星的存在,地球每隔 10 万年就可能遭到一次剧烈的陨石碰撞,造成生物全面绝种,而目前的情况是每隔约 1 亿年才可能发生一次。

月球这颗大卫星围绕地球运转时,有助于地球自转轴的稳定,否则地轴不稳,南北极位移太慢,地球气候反复无常,四季消失,造成洪水及冰河期短期交替,恶劣的气候将不利于任何生命生存。火星就是因为没有较大的卫星,所以其旋转轴倾角剧变,不适合一般生命生存。月球引力又使地球上的海水流动,每天产生两次潮汐。潮汐对地球生命最初形式的孕育和发展无疑起着关键作用,第一个原始生物细胞很可能就“诞生”在潮汐涨落后的“潮汐池”中。地球的质量大小适中。行星的质量大小控制着大气层的浓度及厚度。地球绕太阳公转的轨道一定要近乎圆形,这样才能使夏、冬温差变化不大。地球自转,且其速度适中。这样,一天中就有昼夜之分,让生物特别是人类,在一天中均可不同程度地接受阳光的照射。地球是在漫长的演化进程中才形成目前的状态。生物圈经历了十几亿年的繁衍发展,才形成今天一切生物得以生存的环境。在刚刚形成的大气圈的时候,大气中的主要成分是二氧化碳,氧气含量极少。直到植物开始出现以后,植物不断进行光合作用,就要不断地从空气中吸收二氧化碳,并将其分解为碳和氧,然后放出氧气将碳固定下来。随着光合作用的不断进行,空气中的二氧化碳则不断地减少,而氧气则不断地增加,这样才使动物,特别是具有高度智慧的人类得以生存和发展。植物体除供动物食用外,大量的



自然之美与地质学



自然之美与地质学

植物体又可堆积在盆地中经过成煤作用而形成煤层,供人类享用。

地球上无论外部环境还是内部环境均适合于人类的生存和发展。人类的发展历史,在地球演化的历史长河中仅仅是短暂的一幕,人类对地球的了解还很肤浅,对地球所赋予我们的许多优越条件还不理解。人类在跟自然界的长期斗争中,随着生产力的发展、社会的进步和科学技术昌盛,由于人口的增长和人类向自然界无限制地索取而导致自然支撑体系失衡:资源不合理开发和利用;土地侵蚀与退化,耕地、森林与草场锐减;干旱化与沙漠化扩大与蔓延;水体污染与淡水资源严重短缺;环境污染加剧、健康恶化、酸雨威胁,灾害频发;大气中温室气体加速增长,全球增温与海平面上升,臭氧空洞扩大;生态恶化,生物多样性锐减;人类生存环境和社会发展受到严重威胁。地球敲响了警钟!

人类对此不能置若罔闻。人类开始回望自己的家园,面对被自己糟蹋得早已百孔千疮的栖息之地忧心如焚。对每况愈下的家园闻声惊叹!触目悲怀!总算有了这么一天:在被誉为“地球高峰会议”的联合国环境与发展大会的开幕式上,面对183个国家的102位国家元首和政府首脑,以及4万名会议代表,时任联合国秘书长的加利先生首先站起来,他提议全体代表肃立,为地球的委屈、不幸与悲哀静默两分钟,表明了人类对自己行为的自我反思和生态意识的猛然觉醒。在大会发言中,一位常年身穿军服的老人——卡斯特罗走上了讲台,他喊出了许多有识之士的心声:“有一个重要的物种正在灭亡,那就是人类!”他的精短发言,使所有出席会议的