

谈天说地丛书

大地之奇

主 编 聂清香 聂晓红



中国人事出版社

谈天说地(6)

总策划 何 发

主 编 聂清香 聂晓红

大 地 之 奇

编 著 聂晓红 彭利民 潘恒健

中国人事出版社

目 录

一 时刻运动的地壳.....	(1)
从地图上看地球.....	(1)
七拼八凑的外衣.....	(2)
大陆果真在飘移吗.....	(5)
到地下去看看.....	(7)
哪里经常地震.....	(9)
地球上的火山带	(12)
地球的“恶作剧”	(14)
来自地下的烟火	(16)
大洋的一生	(19)
二 岩石、化石、宝石	(22)
石头的自述	(22)
岩石从何而来	(25)
岩石与山	(29)
泰山老人的一生	(33)
液体金子——石油	(36)
黑色的金子	(39)
珍奇的假化石	(41)
神奇的恐龙蛋	(43)
宝石知识和宝石故事	(46)

观赏石和观赏艺术	(49)
绿色之王——祖母绿	(51)
宝石皇后——珍珠	(53)
宝石之王——钻石	(55)
三 天工鬼斧雕山川	(58)
谁为地球化妆	(58)
披红戴纱的奇峰异石	(61)
神奇秀丽的山水风光	(63)
海岸线的变迁	(66)
流水冲击的三峡	(70)
随风飞来的高原	(73)
河流是平原的母亲	(76)
可怕的魔鬼城	(79)
沙漠奇观	(81)
超级推土机	(84)
泥沙土石的巨龙	(87)
“醉汉林”与山体滑坡	(90)
从海洋中升起的山脉	(93)
四 地球上的未解之谜	(95)
几百万年后的地球	(95)
北纬 30°的魅力	(98)
诺亚方舟与大洪水	(100)
神秘的大西洲	(103)
太平洋中的古大陆	(107)
2500 年前的古城	(110)
沉睡了三千多年的楼兰姑娘	(113)

一个千古不衰的话题·····	(116)
“尼安特人”灭绝之谜·····	(119)
人类孤独吗·····	(121)
是谁发现的美洲大陆·····	(124)
恐龙的故事·····	(126)
上古神话的启示·····	(129)

一 时刻运动着的地壳

从地图上看地球

打开一张世界地图，找一找自己的家，这真是一件让人兴奋的事情。然而人类与地球相比真是太渺小了，如果这是一张 1:100 万的地图，你得把自己缩小 100 万倍才能按比例在上面找到你的位置。如果你身高 1.80 米，而这时你却只有 0.00018 毫米，还不到 2 微米，一个针尖也要比你“肥胖”得多，人的肉眼已经无法分辨清如此小的物体。可是这张地图已经十分清楚地把地球海陆分布的大势展现在我们面前了。

从地图上我们看到，蓝色的海洋比陆地要宽广的多。地球总面积约 51000×10^4 平方公里，而地球表面水域和陆地的面积之比大体上是 7:3，我们还发现赤道线把地球分成南北两大半球，而北半球的陆地面积比南半球大，也就是说陆地主要集中于北半球。经过科学家的测算，北半球的陆地面积占其总面积的 $\frac{2}{5}$ ，而南半球陆地面积只占其总面积的 $\frac{1}{5}$ 。而且北半球中高纬度陆地几乎连续不断，最为宽广，而南半球

中高纬度大陆却显著收缩。

再仔细看看地图,我们还会看到一些有趣的特点,像全球海陆分布具有对应性,在北半球极地是一片海洋——北冰洋,而南半球极地却是一块大陆——南极大陆。除南极洲外,世界所有大陆都是南北对称分布的,如北美和南美,欧洲和非洲,亚洲和大洋洲。世界各大陆的形状也有一个共同的特点即北宽南窄略成倒三角形,也许你要说大洋洲并非如此,实际上大洋洲南部被海水淹没。如果从北向南延伸,它也是略呈现出倒三角形的样子。最令人注目的是大西洋两岸轮廓的特点,大西洋呈现“S”型,西岸大陆与东岸大陆可以很好地拼合在一起,就好象曾经有人把它们扯开似的。

海陆分布的这些特点不是偶然现象,这是持久地运动和其它各种因素共同作用的结果,多少年来,人们一直在探索形成这些现象的原因。

后面将把地球各大陆的漂移模拟图呈给大家,或许你能从中得到点什么。

七拼八凑的外衣

爱好足球的朋友们一定会注意到,这个引起世界狂热的皮球身上分布着许多黑白相间的斑块,因为那是由黑白两色六边形皮块拼接的缘故,今天我们要说的是地球的外衣——一层真正拼结起来的“球皮”。大家都知道,地球最外面一层

坚硬的外壳叫地壳，地壳并不是一个连续不断的外壳，它被分割成很多大小不同，形状不规则的块体。所以大自然为地球制作的外衣是拼结而成的。

地质学家把这些分割开的块体称为板块。组成地壳的每一块板块都在不停地运动，而且板块还在一边生长，一边运移，一边消亡。一般说来，在一个板块的内部，地壳是比较稳定的，而在板块与另一块板块交界的地方，地壳运动就比较活跃。人们发现在板块的边缘附近经常有地震和火山活动发生。有时地幔里的岩浆也要顺着这些“地缝”喷涌出来。正因为这样，人们通常把地震带当作板块划分的重要标志之一。另外高大的安第斯山脉、科迪勒拉山脉、喜马拉雅山脉，深渊的马里亚纳海沟、东非大裂谷，大洋中的海底脊岭等等，这些地形都被认作是板块边界。

那么地球上的板块是怎样划分的呢？根据板块交界处的特点，有人建议把世界分为六大板块，即亚欧板块、太平洋板块、非洲板块、美洲板块、印度洋板块和南极洲板块。这些是一级板块，它们还可再分成若干次一级的板块，第一级板块包括陆地和海洋，只有太平洋板块比较例外，它基本是由海洋和部分岛屿构成。因此我们不能把板块简单地说成陆地板块或海洋板块。

地球上的各大板块都在按照自己的方向和速度运动。有的相背而驰，相邻两板块彼此分离，出现深深的裂谷和海沟；有的相向运动，可产生不同的结果。如果板块性质相同，发生碰撞后形成褶皱山系，若性质不同，则位置低、密度大的板块会俯冲于另一板块之下，这种情况一般是大洋板块俯冲于大陆板块之下，形成一系列的深海沟和高大山系；有的相邻两板

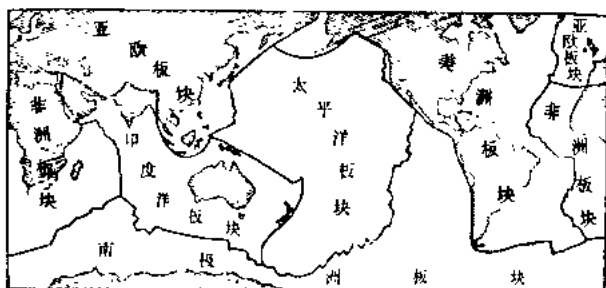


图1 六大岩石板块图

块也不分离也不碰撞,而是互相错开。很明显,造成板块扩张、俯冲、碰撞和错动的原因是板块不同方向的运动方式决定的。

板块为什么会移动呢?关于这一点,人们还不能完全解释清楚。相当多的人认为,板块覆盖在地幔的软流圈上。由于地幔产生热对流,在对流上升之处(一般是大洋中脊)涌出地幔物质,冷却后变成洋壳。新洋壳不断产生,并向两侧推移,产生运动,而在对流下降的地方,则是大洋板块俯冲于大陆板块的俯冲带。于是我们可以想象一下,在地幔的热对流驱动下,板块驮伏在地幔软流层上像传送带那样作大规模水平运动。大陆以及所有生活在上面的人类只是传送带上的“乘客”罢了。

大陆果真在漂移吗

说出来让你大吃一惊,我们所居住的陆地正在像船一样漂移。也许你认为这是人们新编造出的天方夜谭。可是科学家在地球上发现了许多有趣的现象,经过仔细的研究证实这都是大陆移动的结果。

人们在很早就注意到这样一个奇怪的现象,大西洋两岸的轮廓非常相似,如果你在地图上把欧洲、非洲和南、北美洲剪下来,你可以把它们拼成一个非常吻合的整体。似乎大西洋两岸的大陆本来就连在一起,后来被一种神奇的力量分离开的。在大西洋两岸的欧洲西部和北美东岸你都会找到一种圆口蜗牛,而对于蜗牛来说,要跨过浩瀚的大西洋根本是不可能的。像这种在隔着广阔海洋的不同地方发现相同的陆生动物化石的实例还有很多,如在日本、亚洲、欧洲及美洲东部的同一纬度上生活的蚯蚓就具有近亲关系。同时,有人还研究了非洲、南美洲、澳洲以及印度的地层、岩石和矿物等,惊奇地发现它们可以遥相呼应。例如非洲南端的开普山和南美的布谊诺斯艾利斯山可以连接起来。另外有的测量结果表明,在1870年到1907年间格陵兰与欧洲间的距离平均每年要增加32米左右。所有这些不得不使我们相信大西洋两岸的陆地曾经是连在一起的。大陆确实在漂移。

大陆漂移的设想很早就有人提出了,而真正全面系统地

论述大陆漂移学说的
人是 19 世纪末的德国地球物理学家魏格纳。虽然他的工作不能被当时的人所承认,可是他为人类了解地球科学做出了巨大贡献。他不仅证实了大陆确实在移动,而且还恢复了古代的海陆分布。他认为在大约三亿年前,世界上只有一块大陆和一片海洋,分别称为泛大陆和泛大洋,在 2 亿年前,这个泛大陆逐渐分裂、漂移,一直

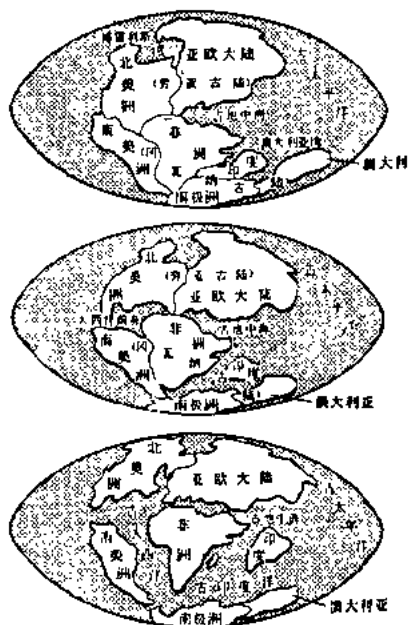


图 2 大陆漂移示意图

漂移到现今的位置。大西洋、印度洋,北冰洋就是在大陆漂移过程中形成的。太平洋则是泛大洋的残余。

缓慢的大陆漂移运动,直到现代还在继续,大体上是自东向西前进,美洲移动的快,欧洲、非洲比较慢,因此它们的差距至今还在扩大,大西洋也在日益增大,而太平洋正在缩小,也许多少年以后,目前面积最大的太平洋就会消失了。

那么是什么力量导致如此巨大的陆地分裂漂移呢?魏格纳认为,地球自转作用是使泛大陆分裂的原动力,离心力使得大陆分裂开来并向赤道方向移动。另外太阳、月亮的引力也

是促使其分裂的原因。当然这种说法是不足以服人的,后来又有人提出,地球膨胀使地壳裂开,裂隙变成海洋,从而使大陆分裂。持这种观点的人认为,大陆不是在洋底上漂移,而是“大陆乘客”坐在大洋地壳这个巨大的船上。随着洋壳在软流圈上漂移。至于地壳运动原因,还有许多具体问题没有找到答案,其中的奥秘还等待着我们继续探索。

到地下去看看

也许已没有人会怀疑我们人类居住的地球是个巨大的球体。人生活在地球上,用眼睛仔细地观察坦露在我们面前的地表,因此,我们人类对地上的事物已有了相当程度的了解。可是地下是什么样子呢?虽然宇宙飞船早已访问了月球,甚至更远的大空,但至今还没有人到地下去亲眼看看。也许石油钻井是进入地球最深的了吧,但那也只是一万米左右,大约只有地球半径 6371 公里的 $1/600$,只不过是戳破点皮罢了。当然善于求知的人们从没有停止过对地球内部秘密的探索,在科学技术日新月异的今天,科学家们已获得了很多认识地球的手段,其中地震波就是有效的一种。地震波分纵波和横波两种。地震波的传播速度是与它所通过的物质的性质有关的,科学家正是根据地震波在地下的传播速度的变化来揭示地球内部的奥秘的。原来地球是一个具有圈层结构的球体,从外向内可以分为地壳、地幔和地核三大部分。从地壳到地

核随深度的增加,温度越高,压力越大,密度也越大。现在就让我们一起到地下去仔细看看吧!

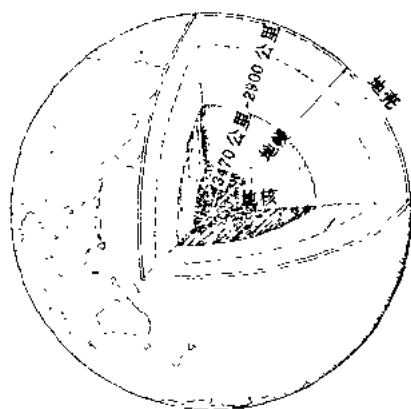


图3 地球结构示意图

地球的最外一层叫地壳,如果我们把地球看成一个鸡蛋,那么地壳就是蛋壳。地壳主要由含有硅和铝的硅酸盐类岩石组成,因此有人称它为岩石圈,实际上这并不恰当,因为岩石圈还包括地壳下面的橄榄岩层。地壳大约平均厚度为20公里,各地差异很大,变化范围在

5—70公里之间。越往高山地区厚度越大。你知道吗?地壳最厚的地方在我国的定结县,厚达70公里,地壳最薄处在太平洋,只有5公里。另外从上往下地壳的压强、温度是逐渐增高的,地壳底部的温度可达 1000°C ,而压强可达到顶部的一万多倍。

地壳的下部是地幔,它相当于鸡蛋中的蛋白。地幔也称中间层,厚度大约2900公里,这里的温度达到二千多度,而压强是地表的一百万倍。地幔是由一种过热状态下的固态物质组成的,它的硬度比钢的硬度还大。实际上地幔又可分为上地幔和下地幔两部分,在上地幔50—250公里范围内存在着一个软流层,这里温度特别高,可能是岩浆发源地。科学家的研究认为地壳运动,岩浆活动和火山喷发活动都可能与这个

软流层有关。

位于地表以下 2900 公里直到地心部分称为地核,显然这相当于鸡蛋中的蛋黄了。它的半径有 3400 多公里,分为外核和内核两部分。关于地核的物理状态和化学成分各种说法不一。有人认为是液态,有人认为是固态。一般认为,内核是由带磁性的铁和镍组成,因此地核具有巨大的磁力。据推测,地核温度可达 5000°C ,压强可达 300 多万个大气压。

我们大致了解了地球内部的圈层结构之后,那么你知道这种结构是怎么形成的吗?这一直是科学家们争论不休的问题,人们提出很多假说,一般都认为是由于物质比重不同而形成的。重沉轻浮,那重的向中心集中,轻的浮在外面。

地震波告诉我们的秘密已被我们揭开了,但地球内部很多问题对于人类仍是一个迷,有些仅仅是处于推论阶段。人类对于地球内部的探索工作仍在继续进行着。

哪里经常地震

看过日本电影的朋友,一定会记得,在以前科学还不太发达的时候,日本大部分的房屋是木制的,你知道这是为什么吗?原来这是为了抵抗地震。由于木头比较轻,当地震发生时,可以减少伤亡。日本是个多地震的国家,在日本每年平均发生地震 7500 次,其中有感地震 1500 次,破坏性地震 420 次,在日本附近地区平均每年释放的地震能估计占全球 $1/20$

左右,就在95年的一月,日本的阪神地区又发生了让世人瞩目的大地震,给日本人民带来巨大损失。因此,日本除了有樱花之国的美誉之外,还可以称得上是地震之国。

日本为什么有这么多的地震呢?这得从日本的地理位置说起。日本是亚洲东部太平洋中的一个群岛国家,由从北向南分布的四个主要的岛和其他一些小岛组成。它正好位于世界上最大的地震活动带内。地震带是指地震的分布呈规律的带状,地球上两个最大的地震活动带,一个是环太平洋地震带,它从南美的极南端,经智利、秘鲁、墨西哥、北美加利福尼亚至阿拉斯加西岸,向西沿阿留申群岛、堪察加半岛、千岛群岛到日本群岛、琉球群岛、经我国台湾岛,过菲律宾群岛、伊里安岛、南至新西兰为止。这条地震带地震多、且非常强烈,这条带上地震所释放出的能量约占全部能量的80%,但其面积仅占世界地震带总面积的一半。日本处于环太平洋地震带内,难怪每年要发生这么多地震呢!

地球上另一条地震带是地中海——喜马拉雅地震带,这是一条横跨亚欧大陆,并包括非洲的一部分,大致是东西方向的地震带。自葡萄牙,西班牙和北非海岸,经欧洲南部,西亚,进入我国后带形逐渐变宽,分为南北两支,南边的一支沿喜马拉雅山和印度北部,进入印度洋,继续向东南延伸在伊里安岛与环太平洋带相接。全带总长15000公里,地震所释放的能量占全世界地震总能量的15%。由于它主要分布在大陆上,所以常给人类造成很大的灾害。

另外,在大洋中脊和一些大陆断裂谷地也是地震多发的地方。

地震为什么会成带分布呢?关于这一点,有各种不同的

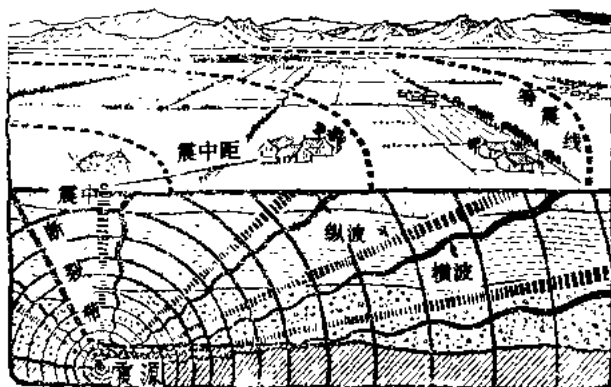


图 4 地震示意图

解释。经过大量研究,科学家们发现,大的地震带与年青的褶皱山脉有关。上述两大带的山脉都是在几千万年前形成的年青山脉。还有人认为地震带与板块的分布完全吻合。这种说法已被大多数人所接受,这些地震总是沿一定的断裂发生,所以无论何种解释,都与地壳的活动有关。在岩层受到挤压、引张或扭动发生变形并且超过它所能承受的最大限度时,在岩层构造比较脆弱的地方,就会突然发生断裂错动,产生岩层变位,使长期积累的能量急剧释放出来,产生地震。

地球上的火山带

提起火山,人们会马上想到日本、菲律宾、印度尼西亚和意大利等多火山之国。在历史上这些地方发生过许多次灾难性的火山大爆发。1792年,日本的云仙岳火山爆发造成10452人的死亡;1815年,印度尼西亚的坦博腊火山爆发,火山灰遮天蔽日整整三天,并引起强大的旋风和海啸,夺走了12000人的生命;1883年,还是在印度尼西亚喀拉托火山爆发,有人估计具有相当于30颗氢弹的巨大威力,其爆炸声传出4800公里远,海底出现了一个宽10公里深335米的大坑,巨浪滔天,约有31000人失去了生命,喀拉喀托火山也因此“缩”到海里去了;而公元前79年的维苏威火山爆发使意大利庞贝古城被埋在地下。除了这些造成巨大损失的火山喷发,这里还有众多小规模火山活动,至今这些地方还时常在发出雷鸣般的爆炸声。

火山活动是一种灾害性很强的自然现象,它是地壳运动的一种形式,总是发生在地壳运动强烈或地壳薄弱之处,因此不管是在大陆上还是在海洋中都有火山存在,它的分布与大断裂带和褶皱山脉一致。近代地球上的火山有规律地呈现出带状分布。全世界大致可分四个主要火山带。

环太平洋火山带是最大的火山带。全球500多座活火山这条带上就有400多座。从南美西岸的安第斯山脉起,经中