

远古寻幽

王大锐 编著



石油工业出版社

远古寻幽



王大锐 编著



石油工业出版社

内 容 提 要

本书为科普读物,介绍了地球的起源,古生物的演化及远古人类的出现等内容,将深奥的科学问题以通俗的语言表述出来,生动活泼,浅显易懂。

本书可供石油行业非专业人员阅读,也可供青少年朋友阅读。

图书在版编目(CIP)数据

远古寻幽 / 王大锐编著 .

北京:石油工业出版社,2009.11

ISBN 978-7-5021-6420-1

I . 远…

II . 王…

III . 自然科学—普及读物

IV . N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 201841 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523544

发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

787×960 毫米 开本: 1/16 印张: 8.5

字数: 151 千字

定价: 25.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

引言

传说远古时期，天地不分，整个宇宙像个大鸡蛋，混沌一团。“鸡蛋”中孕育着一个伟大的英雄，他就是开天辟地的盘古。盘古在鸡蛋中足足孕育了18000年，终于从沉睡中醒来了。他睁开眼睛，只觉得眼前黑糊糊的一片，简直透不过气来。他想站起来，但鸡蛋壳紧紧地包裹着他的身体，连舒展一下手脚也办不到。盘古发起怒来，抓起一把大斧，用力一挥，只听得一声巨响，大鸡蛋骤然破裂，其中轻而清的东西向上不断飘升，变成了天；另一些重而浊的东西渐渐下沉，变成了地。

盘古劈开了天地，高兴极了，但他担心天地重新合拢在一块，就用头顶着天，用脚踏住地，显起神通。就这样不知道经历了多少万年，终于天稳地固，不会重新复合了，此时，这位开天辟地的英雄也已经筋疲力尽，再也没有力气支撑自己，他庞大的身躯轰然倒地了。

盘古死后，身上的一切化作万物。他的左眼变成了火红的太阳，右眼变成了银色的月亮，呼出的最后一口气变成了风和云，最后发出的声音变成了雷鸣，周身的血液变成了奔腾的江河……从此，开始了万物生灵的世界。

盘古开天辟地是一个深受我国人民喜爱的神话传说，反映了我国古代劳动人民对我们生存的地球认知的渴望。

那么，我们生存的地球究竟是什么样子的？她是怎么形成的？地球上的生命是什么时候出现的？恐龙大灭绝是怎么一回事？人类是什么时候出现的？有一天人类是否也会遭遇像恐龙灭绝一样的灾难呢？

带着一连串的疑问，让我们步入远古的时代，寻找那幽远的神秘……

目 录

地球篇

地球有颗火热的“心”	3
地球的早期是冷还是热	4
大陆漂移与其中的悖论	6
寻找消失的特提斯海	14
徜徉在古海荒漠中	20
中国两大河流探源	23

古生物篇

生命火花来自何方	33
谁能破解隐生宙—显生宙之交的科学谜案	38
谁促成了寒武纪初的生命大爆发	42
动植物是何时分家的	52
详查地球“今古时钟”	56
解读史前气候的“记录仪”	61
古生物化石能记录生物的进化吗	65
捷足未必先登	68
远古生态环境探秘	75
也许“它”能解开古地理之谜	78
史前发生过“温室效应”吗	81
谁是地球生命大灭绝的元凶	82

古人类篇

何时才有像我们一样的人类	99
人类的未解之谜	102
人类直立行走的原因与代价	114
穿越时空的“手迹”	117
古老传说中的史实	121

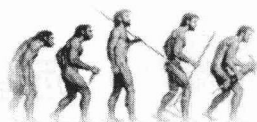
地 球 篇

人类曾多次从太空观察自己的家园——地球——这个美丽的淡蓝色的星球。我国第一位航天员杨立伟在太空发出了“我们的地球真美！”的由衷感叹。然而，这蓝色的形成却经历了极为漫长的演化过程。

大约 45 亿年前，地球形成了。那时的地球，内部构造极不稳定，地表火山活动特别频繁而猛烈。早期的地球也不存在大气层，这使得布满太阳系星际空间的小行星、陨石以及远道而来的各种彗星，都能够轻而易举地撞击到地球那“初生”的表面。每一次强烈的撞击，都意味着地球内部结构的一次大调整；通过火山活动，地球内部的挥发性物质被释放出来，而较重的物质（铁、镍等）则更多地集中在地球的核心部位，形成地核。

地球的表面经历了几十亿年的演变：外来的撞击、地球板块的运移、内部火山的喷发，使深海变成了“世界屋脊”、数不清的沧海桑田巨变，比起她诞生的初期，如今的地球早已“面目全非”了……

来吧，让我们跟随几代科学家探索的足迹，了解我们家园的成长历程吧。

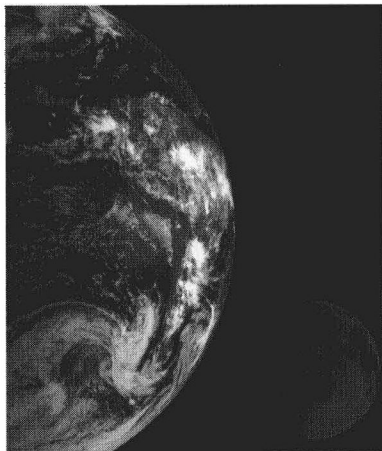


地球有颗火热的“心”

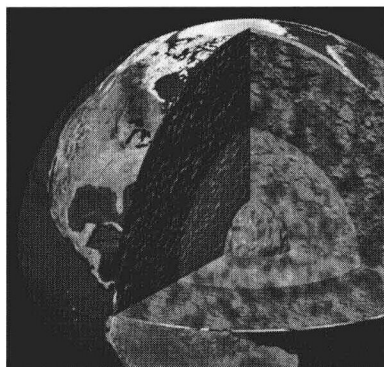
通过火山喷发、地震等自然现象，我们知道地球内部蕴聚着巨大的能量，那么地球内部巨大的能量是从哪来的？地球为什么会有磁场？地球的磁场为什么会倒转？地核到底是什么构成的？

为了解开这些谜底，科学家做了无数种设想。当然，最直接的方法莫过于钻个洞，深达地心，一目了然。但在现代技术条件下，很难做到这一点，人们只能通过地震学、岩石样品的分析化验和对“天外来客”——陨石的分析和推断来猜测地表之下，地球跳动不息的“心脏”的构成。

以前，人们认为，地球的核心部位是一个以铁、镍元素为主的固态球体。但是，1992年，美国的一位地球物理学家马文·赫恩登却提出了一种新观点：有大量的证据表明，我们居住的地球的核心部位是一个呈熔融状态由放射性元素铀构成的巨大的球体，也就是说，地球的“心脏”是一个巨大的天然的核反应堆！他还认为，地球的磁场保护着我们，使地球上的万物生灵免遭强烈的太阳射线的伤害，而地球“心脏”部位的“核反应堆”就是维持这个磁场的“发动机”。



从太空看地球

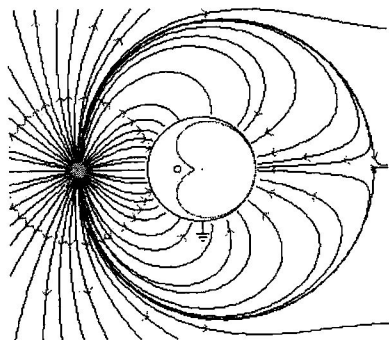


地球内部构造

关于“核反应堆”观点的最有力的证据，就是留在岩石层里的磁力记录，表明地球的南北两极平均每20万年就会倒转一次，地球的磁场也会周期性减弱，然后再神秘地增强。假如地核是由铁、镍构成的，那么这种现象就无法解释了。

但是，如果设想地球核心是一个天然的核反应堆，直径大约8千米，由铀235和铀238构成。在不断进行的核裂变中，裂变的副产品吸收原子核里的中子，这会使核反应的速度减慢，最终，这些反应堆产生的“毒

药”就会使核反应停止，导致地球的磁场减弱并发生倒转。但是，这些副产品比真正的核反应物质铀要轻，它们会慢慢地脱离出来，这样，铀就可以再发生核反应——地球的磁场就又增强了。这种核反应的周期性增强和减弱就导致了地球磁场的周期性变化。



地球的磁场

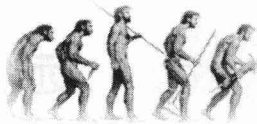
对于这种推断，最早的证据来自非洲的加蓬。1972年，一些法国科学家在那里发现的一个铀矿中发现了钕和钐的同位素。他们认为，那里的铀矿作为天然核反应堆曾经运行了2亿年，但早在20亿年前就消耗殆尽。后来人们又在这一地区发现了几个类似的天然核裂变反应堆。

赫恩登提出，不仅地球的核心可能有一个炽热的核反应堆，木星、土星和海王星也可能如此。在人们的想像中，月球是一片冰冷而黑暗的“寒宫”，但是，美国国家航空航天局（NASA）的科学家在2002年2月宣布，通过宇航员30年前安置在月球表面的激光反射器观察，月球会以27天为一个周期发生幅度为12厘米的膨胀和收缩，这是由地球和太阳的引力造成的，所以月球的内部可能也是炽热并处于熔融状态的。这一发现对地球的“心脏”是一个“天然核反应堆”的理论提出了佐证。

如果地球的核心有一个正在运转的天然“核反应堆”，它还会持续反应多长时间？根据赫恩登在实验室的电脑模型推算，地球在45亿年历程中已经消耗了75%的铀。这意味着地球“心脏”的直径已经从大约13千米减少到8千米。以目前的反应速度计算，这种核裂变可能在20亿年内结束，也就是说，地球上的生命还可以享受20亿年的地球磁场的庇护。

地球的早期是冷还是热

地球已有45亿岁啦！我们生活在地球上，有的日子里风和日丽，有的日



子里斜风细雨，人们沐浴其中，好不自在。那么，在地球形成的早期，它会是个什么样子呢？

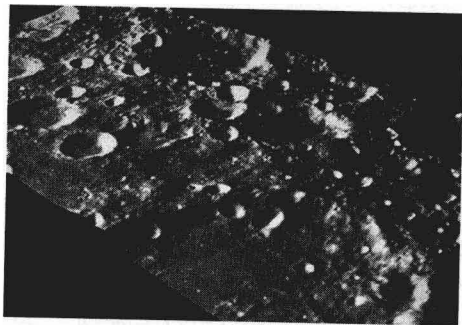
在以往的地质学和其他自然科学的教科书中，早期的地球简直就是一幅地狱的景象：宇宙大爆发以后，大量的宇宙尘埃凝聚成一个巨大的球状体——地球。地球形成以后，一刻也没有平静下来。火山喷发出炽热的熔岩，天外飞来的陨星在地球表面砸出一个又一个巨大而可怕的大坑，大地笼罩在滚滚的热气与烟尘之中，没有任何生命迹象。

但是，这种流传了上百年的观点被 2001 年在澳大利亚找到的一块小石头改变了。

这块小石头是一种锆元素含量极高的小晶体，是在澳大利亚西部一个叫杰克山的十分偏僻的地方找到的。它虽然个头很小，但却有 44 亿年的历史，与地球的年龄几乎一样古老。因为在澳大利亚曾经找到过地球上最古老的岩石，所以科学家对这个古老的小晶体的年龄深信不疑。

锆是一种可以拉伸的白色金属元素，非常坚固。它极耐腐蚀，熔点可以达到 1852°C ，沸点为 3578°C ，是核反应器中必不可少的抗腐蚀材料。这也是它历经数十亿年而得以保存下来的重要原因吧。

虽然科学推断认为，地球的年龄足有 45 亿年以上，但是从前在地球上并没有发现过年龄在 40 亿年以上的岩石。地质学家们猜测，在地球形成的最初 5 亿 ~ 10 亿年中，从地心到地表都是高温灼热的，长时间都以一个巨大的熔融体形式存在，所以不可能有固化的岩石。



嫦娥一号发回的月球表面照片

但一支由美国威斯康星大学的科学家组成的研究小组，在这块已有 44 亿年历史的小晶体表面发现了浓度很高的氧 18 同位素。这可是一个“石破天惊”的发现，它意味着当时形成这块晶体的岩石必定处在有液态水和相对较低温度的环境下。也就是说，最早期的地球并不是原先人们想像得那么灼

热，很可能是很冷的，有的学者甚至据此推断出当时的地球温度可能会在200℃左右。

这个研究小组的负责人认为，当时地球的灼热和外来体对地球的碰撞所产生的热量可能散发得很快，起码比以前人们想像得要快得多。很可能，地球在诞生1.6亿年后就形成了一层坚硬的保护层——岩石圈。

这个惊人的发现表明最早期的地球可能就有了液态水，这也就为生命的诞生和发展提供了机会。也就是说，地球的生命史也可能与地球本身一样古老，而不是以前人们所认为的只有35亿年左右的历史。

那么，为什么地球上最早期的岩石几乎“片甲未留”呢？美国亚利桑那大学月球与行星实验室的科学家戴维·克林认为，最早期的地球和月球的情况差不多，都经历了多次被外来体密集撞击的大灾难。撞击把当时地球和月球表面的外观彻底破坏和改造了。

所幸的是，这小小的锆晶体在大撞击的灾难中保存了下来，提供了人们了解当时地球状况的第一手资料。

科学家还认为，很可能就是因为大碰撞使地球上最早期的生命消失了，但后来生命再次顽强地出现，进化成今天绚丽多彩的世界。

大陆漂移与其中的悖论

谁能想到，茫茫大地，坚实的岩石圈，竟可以像巨大的轮船一样千里漂移，而且，至今这种漂移也没有停下来。

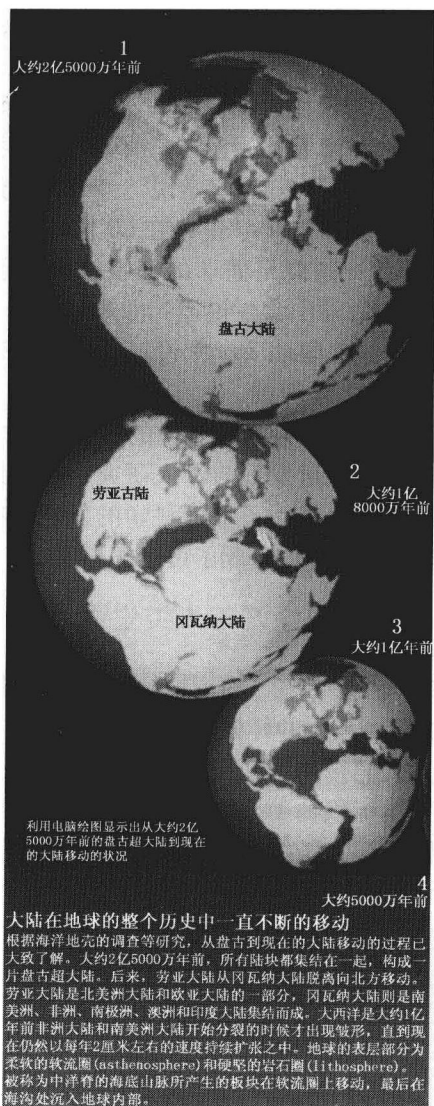
漂移的大陆块

地球科学家已经证实，大约在2亿年前，地球上的大陆彼此相连，构成一个统一的超级大陆。当时，大西洋还没有出现，北美东岸的纽约、华盛顿等地紧接着非洲撒哈拉大沙漠的西缘，而我国西藏的南部则是一片茫茫大海，印度次大陆在万里之外的南大洋中与南极洲紧紧相连。

不久，这个超级大陆解体了，美洲相对于欧洲、非洲越漂越远，它们之间形成的大西洋慢慢地扩张。随后，印度次大陆从南极洲动身北上。这“艘”长途旅行的“巨轮”，漂洋过海上万千米，一头撞到正在向东漂移的亚洲大陆上，“船头”被撞得变了形，逐渐地隆起，把原来海底的沉积物撞得皱皱巴巴，使得那里的地壳破裂，深部的岩浆上涌，形成了花岗岩和变质岩，巍峨的喜马拉雅山横空出世。北漂的印度次大陆到现在还收不住脚，至今还一个

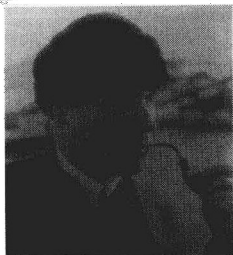


劲地向北推挤着！



澳大利亚大陆也属于“北漂一族”，原来也在南极洲旁边，不知什么原因，它“起程”北上的时间晚于印度次大陆，两者间的距离越拉越大。到现在它还在慢慢腾腾地行进在北漂途中。

美洲大陆至今仍在向西漂移，大西洋的海域面积不断地扩大，太平洋的海域面积不断地缩小，美洲西岸与亚洲东岸的距离相应的缩短。



“大陆漂移”学说的创立者德国科学家魏格纳

如果地球上的大陆仍以现在的运移方向和速度持续进行，北漂的澳大利亚总有一天会与中国的南缘汇合，浩瀚的太平洋也会不断地萎缩，几亿年后完全消失在几个大陆板块之间。那时，我国东部将与美洲连成一片，南部与澳大利亚相连，成为一个典型的内陆国。这就是著名的“大陆漂移学说”描绘的情景。

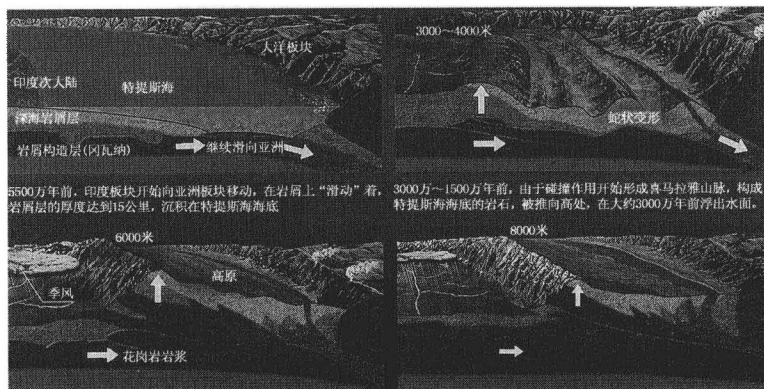
关于这个学说，在 20 世纪一二十年代，人们只能提出一些似是而非的间接证据，因此，长期以来，经典的大陆漂移学说遭到非难和攻击，它被斥为荒谬的理论、不切实际的幻想。一些美国地质学家说过，那时你若在美国承认自己相信这一学说，就根本当不了大学教授。

直到 20 世纪 60 年代，地球科学领域中的一些情况才发生了变化。由于海洋地质和地球物理方面的大量发现与深入研究，相继出现了海底扩张与大陆板块构造学说。它们大大地推动了地球科学的发展。在短短几年内，大陆漂移的概念已经从“荒诞的邪说”变成了可信的事实。

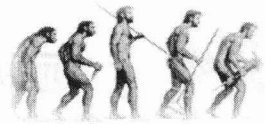
板块学说与人类生活

诚然，人类短暂的一生中是感觉不到板块运动和大陆漂移的。但人类却可以从板块构造运动中获得巨大的好处。

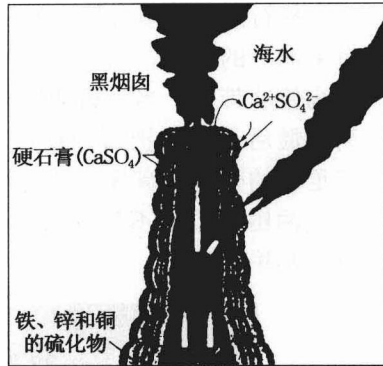
首先，板块运动为人们带来了取之不尽的金属矿床。从 20 世纪 60 年代开始，人们研究了太平洋沉积物中金属元素的分布，发现在东太平洋海隆的海底沉积物中，铁、锰、钼、铅等金属特别丰富。许多科学家认为，这是与大洋中脊这一特定环境有关的热液作用的结果。



大洋中脊顶部是两侧板块拉开的地方，这里的岩石圈显得非常破碎。由

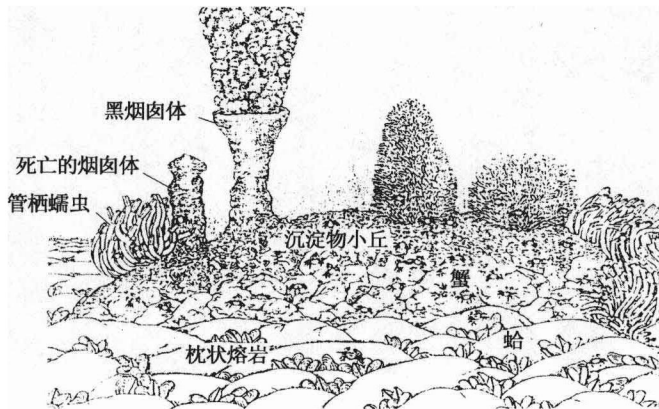


于岩石圈新生不久，其顶部往往缺乏沉积物覆盖。这样一来，海水就很容易顺着众多的裂缝向下渗透到海底以下几千米的深处。洋中脊轴部是热地幔物质（熔融的岩浆）上涌聚集成岩浆岩的地方，顺裂隙下渗的冷海水在此受热，然后又会以泉水的形式从海底排泄出来，这一过程就好像从黑烟囱里冒出的黑烟。在冷海水不断渗入，热海水不断排出的反复对流循环过程中，洋底玄武岩与受热海水之间发生了活跃的元素交换。温度高达数百度的海水从玄武岩中获得了丰富的铁、锰、铜等元素，将它们溶于其中。



黑烟囱各部分矿物富集状况

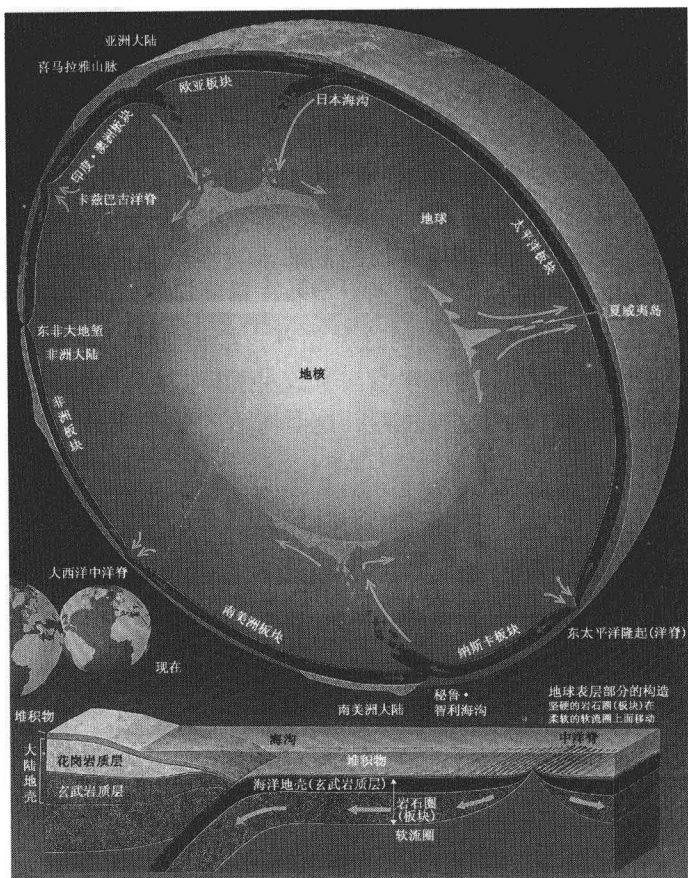
当这些富含金属的处于还原环境的热海水被重新驱回海底，遇到含氧的冷海水时，铁和锰这些金属元素就会被氧化，成为固体微粒沉落于海底。有人估计，海水在大洋中脊岩石中的这种循环，规模极大，大约1亿年光景，就会有相当于全球大洋体积的海水参与了这种循环过程。这大概是地球上岩石圈与水圈之间规模最大的交换过程，这对海水的化学成分自然也会产生深刻的影响。



大洋中脊顶部热泉活动区景观，巨大的蟹、蛤、蠕虫等呈现出勃勃生机，热泉喷口处的烟囱体富含具有开采价值的硫化物矿床

在大洋中脊顶部形成的富含金属的沉积物，会随着海底扩张，不断向两侧推移，送到大陆与海洋地壳接触的区域就可以形成可供开采的矿产。

一些石油地质学者认为板块的运动是“石油的酿造缸”。他们提出了“俯冲带生油”的设想，认为洋底沉积物以及大陆一侧搬运来的沉积物都可以陷入海沟俯冲带中。当有机质随板块在这个“漏斗”中越陷越深时，随着温度升高，最后就可以把石油和水“煮”出来。这里既有源源不绝的物质来源，又有足够的热量，真像一个绝妙的石油制造场所。但令人扫兴的是，世界上许多大油田通常都不是分布在俯冲带附近。所以对这个“俯冲带生油”说，附和的人并不多。



地球的剖面图与板块运动——太平洋、印度洋等大洋有称为中洋脊的海底山脉，板块在这个中洋脊诞生，一点一点地移动，在海沟处沉入其他板块的下方

板块活动一方面拓宽了大西洋和印度洋，另一方面也把古地中海封闭了起来。古地中海现已被闭合在大陆板块的内部。著名的波斯湾油田就位于古地中海南缘的大陆边缘浅海区。当地地处赤道，气候暖热，生物极为繁盛，



加之大西洋大陆边缘不断沉降，接受了连续的巨厚沉积。后随着古地中海合拢，南缘的阿拉伯板块和北缘的伊朗高原逐渐接近，最后碰撞到一起，而波斯湾一带受到某种缓冲作用的保护，从而使阿拉伯和伊朗之间的碰撞显得不很强烈，那里的石油得以安然无恙地保存了下来。当然，波斯湾地区沉积层底部有一层含盐地层，盐层的隔离和缓冲作用使得上覆沉积层的构造变形比较和缓，这也十分有利于油气藏的保存。

石油和煤这类有机矿产的形成，在很大程度上还受到气候条件的控制。如果没有暖热的气候，缺乏大量生物繁殖，要形成此类矿产是很难想像的。可是，在气候寒冷的阿拉斯加和北海，居然盛产石油和天然气，在冰封的南极大陆，也发现了煤层。这似乎不合常理，但如果用大陆漂移的观点来看，就不奇怪了。这些现今的冰雪之乡，在遥远的过去可能处于低纬度暖和的气候条件下。至于北半球为什么会集中了大多数的石油和煤，也许是在石油和煤的形成时期和形成以后，大陆正处在缓慢地向北漂移的状态。这些一度位于低纬度的陆地，满载着正在形成或已经形成的石油与煤，渐渐地漂移到北半球的位置上了。

大陆漂移与板块学说中的未解之谜

新学说在国际地学界引起了极大震动，各国学者召开了数不清的研讨会。在有关的国际学术研讨会上，板块构造成了最活跃的话题。板块构造的基本论点及其在地球科学有关领域的发展和应用，在 20 世纪 70 年代前半期大多已提出来了。可以认为，以板块构造理论崛起为标志的这场地球科学革命至 20 世纪 70 年代后期业已完成。板块构造已经成为理论地质学和构造地质学的指导思想和核心。当然，这一新学说仍存在一些值得进一步探索的课题，比如板块内部构造、大陆岩石的成因和演化史、板块边缘的活动、具体作用过程及伴随的物理化学作用、板块的驱动机制，等等。

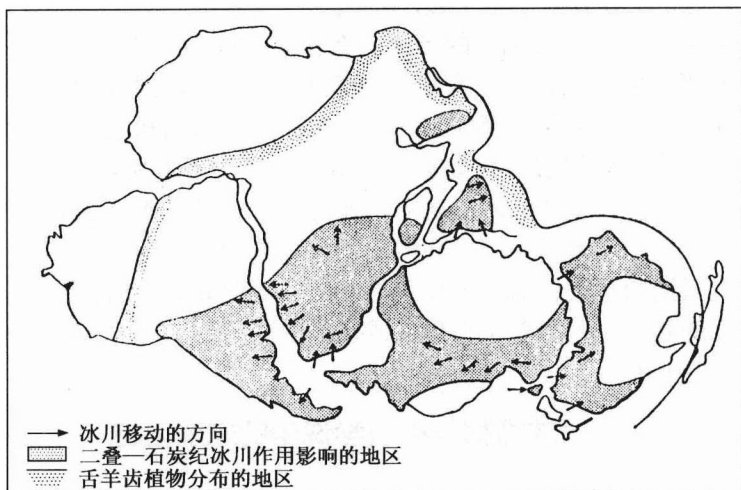
但是，人们也发现了许多用大陆漂移学说无法解释的现象。

古植物学的研究结果与古动物化石一起证实了二叠纪时印度半岛、喜马拉雅山与阿拉伯、西藏等地一起构成了一个统一的古地理区。印度当时即为南亚的一部分，而不是像“大陆漂移”学说认为的那样位于南半球的冈瓦纳大陆。晚三叠世植物群和白垩纪植物群同样证实印度次大陆与辽阔的亚洲密切相连。

人们发现，著名的支持“大陆漂移”学说的中龙并不只是一种小型的淡水爬行动物，它也是一种海生动物——其化石与典型的海洋生物放射虫共存。生态学家还详细地调查了南美洲以西 800 千米之遥的加拉帕戈斯群岛上



的大型爬行动物鬣蜥，它们的体型与在南极洲等地发现的支持“大陆漂移”的水龙兽大小相似。这种动物可以在海洋中随波逐流地“流浪”到很远的地方。据史书记载，人们曾多次在苏格兰海岸捕捉到来自热带海域的海龟，直到现代，还有大批海龟在湾流的裹挟下长途跋涉 8000 千米定期到达英伦群岛。



二叠—三叠纪冈瓦纳的冰川与舌羊齿的分布
 (据 Smith)

昆虫学家也证实，许多昆虫具有飞越大西洋的能力！头足动物中的菊石种属的分布表明，中生代的洋流与现代的一样——大陆的位置未曾改变过。

植物学家重新研究了曾分布在“几块大陆”上的舌羊齿植物群。结果发现，这类植物群的许多代表分子的种子是带翼的，而且种子上的翼还相当大，足以“随风而动”，由印度洋季风从非洲大陆带到印度。许多植物学家认为，植物群的证据有力地表明，大陆和大洋盆地至少在 4.5 亿年中是保持稳定的。

最为重要的一点在于，以前所提出的用来支持大陆漂移假说的古生物化石与同时期、同地点产出的化石动、植物群相比都是极少数，而且往往没有什么代表意义。仅以个别种为依据却看不到全体动植物群，这就是大陆漂移说的致命弱点之所在。

板块学说遇到的另一个难题就是它难以“登陆”，也就是说，它目前仍不能解释大陆的构造发展。用板块学说来解释大陆内形成的油气田的观点也不