

海洋之谜

课本上学不到的知识

DE ZHI SHI

XUE BU DAO

KOE BEN SHANG

北京未来新世纪教育科学研究所 / 编

Discovery 系列丛书 以展
大自然的神奇为主，对开阔广大
少年朋友的视野和培养科学的精
有着重要的参考价值。

40

远 方 出 版 社

课本上学不到的知识

海洋之谜

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:王月霞

封面设计:波波

课本上学不到的知识

海洋之谜

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4200 千
印 张	800
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-116-5/G·56
总 定 价	2000.00 元(共 80 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

一个国家，一个民族的文明程度，发达程度，往往与文化教育成正比。建设有中国特色的社会主义，需要一大批高素质的各类人才。发展教育事业，把教育事业放到突出的战略地位，切实提高全民族的科学文化素质，为科技的发展、经济的振兴、社会的进步，培养合格的人才，是我国面临的重大而迫切的任务，也是我们中华民族自立于世界民族之林的首要问题。

教育是培养人的活动，现代教育是以现代生产和现代生活方式为基础，以现代科技和现代文化为背景，坚持与生产劳动相结合，以培养自主性发展的个人为目的的教育。现代社会发展需要现代教育培养的人必须具有创新精神和创新能力。当前，我们的教育理论和教育实践存在着种种弊端，其中之一是在培

养人的过程中轻视了教育主体的自主性发展,表现为实行整齐划一的模式化的教育,只重视知识的掌握,忽视创新精神、创新能力和个性发展的培养,造成学生被动地学习,动手与实践能力差,参与意识和参与能力不强等。自主学习是以教育主体自主性发展作为教育改革的起点和依据,对现行教育中不合理的观念、思维方式和行为方式进行根本性改造,力图实现教育理论和教育观念的变革。

《课本上学不到的知识》这套丛书以国家教育部关于开展素质教育的相关文件为指导,结合近几年尤其是2000年以来的最新科研成果,是一套专门为广大中小學生朋友们准备的开展自主性学习的课外读物。因编者水平有限,不足之处,敬请斧正。

编者

目 录

海洋形成篇	1
洋盆是怎样诞生的?	1
西太平洋边缘海盆是怎样形成的?	4
冲绳海槽发生过海底扩张吗?	7
太平洋是怎样形成的?	10
地球上将有新大洋诞生吗?	14
消失了的太平洋古陆原在何方?	16
大陆分裂的奥秘何在?	18
洋底板块为什么会俯冲潜入地下?	21
大陆架是怎样塑造出来的?	24
南极洲是从北冰洋挖出来的吗?	27
“孤儿海丘”为什么下沉?	29
大洋中是否有过陆桥?	32
大陆与海洋的分界区在哪里?	34
海底古老岩石来自何方?	36
特提斯洋演化的奥秘何在?	39

你了解古扬子海的面貌吗?	43
海水是从哪里来的?	45
海水咸苦之谜	48
海洋温度之谜	50
海水涨落之谜	53
无风三尺浪之谜	56
海啸之谜	59
海流之谜	63
海洋在不断缩小吗?	66
日本琉球等群岛为什么呈弧形弯曲?	69
夏威夷线性火山岛是怎样形成的?	71
海洋地理篇	73
为什么会出现海底峡谷?	73
板块俯冲时沉积物到哪里去了?	77
海岸线变动之谜	80
洋底锰结核是怎样形成的?	84
海岛形成之谜	88
西沙群岛中的“金字塔”是怎样形成的?	91
海底之谜	93
海底地貌之谜	98
“盖奥特”是怎样形成的?	103
海洋中为什么会有微地震?	105

大海是“平”的吗？	107
未来海平面将如何变化？	110
塞浦路斯岛揭露了什么奥秘？	114
复活节岛之谜解开了吗？	116
古岛何处寻踪？	118
究竟谁先到达南极？	122
谁第一个发现美洲？	125
南海岛岛有什么奥秘？	129
南极为何会有温暖的湖泊？	131
海上钻井平台为什么突然倾覆？	134
蛇岛上蝮蛇为何这么多？	137
海滩古井水为何如此纯净？	140
旅鼠为什么集体投海自杀？	143
珊瑚礁的内幕符合达尔文主义吗？	146
全球气候为什么会出现异常？	148
未来气候是变暖还是变冷？	151
海上落日时为什么有奇特彩虹？	154
3800 年前海温为何骤然下降？	157
海底喷泉与气候有关系吗？	160
海洋趣闻篇	163
毒泉和杀人湖之谜	163
三国哑泉之谜	168

七夕水之谜	170
发光湖和沸腾湖之谜	172
五彩湖之谜	174
贝加尔湖之谜	176
魔鬼三角之谜揭开了吗?	178
海豚会领航吗?	182
海洋里究竟有没有海怪?	185
鲸鱼是从陆地迁入海洋的吗?	188
海豚真的能认人吗?	190
神秘的颅骨到底是什么?	193
海底瑰宝来自何方?	195
南极坠机的奥秘何在?	197
亿年前大洋缺氧是怎样发生的?	199
“海火”是从哪里来的?	202
间歇水柱是怎样产生的?	205
地球上的生命来自何方?	207
6500 万年前一颗巨星坠落在哪里?	209
万物生长靠太阳吗?	212
汪洋大海中怎知回乡之路?	215

海洋形成篇

洋盆是怎样诞生的？

半个多世纪前，英国天文学家小达尔文（进化论创始人达尔文的儿子）以及其他一些学者曾经提出，地球上最大的洼地——太平洋洋盆是月球甩离地球后留下的痕迹。理由是，其他大洋底部，在玄武岩上覆盖了一层较轻的花岗岩，而太平洋底部则缺失这层花岗岩。太平洋的花岗岩岩层到哪里去了呢？很显然，它随月球一起被抛出去了。前苏联发射宇宙火箭飞到月球周围进行观测，查明月球没有显著的磁场，给这种观点以有力的支持。但是，当人类登上月球后，才发现月球上的岩石并非都是花岗岩类，这样一来，太平洋洋盆起源于月球飞出的说法也就不能成立了。

计算表明，大陆的平均高度约 800 米，大洋平均深约 3800 米，二者相差 4600 米。地球科学家告诉我们，海陆的区分并不是地球表面偶然的起伏不平；而是由地壳组成的根本差异

所决定的。陆壳质轻而浮起,洋壳质重而陷落。所以,要解开大洋盆地形成之谜,必然要涉及洋壳形成和演化问题。

一些学者认为,构成洋盆的洋壳早在地球形成初期就已经形成了,大陆则是后来形成并逐渐增生扩大的,现代各大洋盆地便是大陆增长以后原始大洋的残留部分。但是也有一些学者对此不表赞同。奥地利著名学者修斯在大约一百年前就已经断言,中生代中期前曾经存在冈瓦纳超级大陆。后来大陆漂移说的创始人魏格纳进一步认为全球所有大陆都曾相互连接,构成统一的联合古陆。这就是说,在中生代以前(大约2亿年前,这在地质历史上是相当年轻的时代),大西洋和印度洋均不存在,它们都是后来新生的大洋。20世纪60年代以来的深海钻探工作,也证明洋壳确实不老于中生代。可见,构成洋盆底部的地壳并非形成于地球生成的初期,我们目前所见的洋壳的年龄不超过地球年龄的二十分之一。

那么,新洋盆是如何诞生的呢?前苏联学者别洛乌索夫等提出了陆壳基性岩化或大洋化的观点,他们认为,中生代以前全球都被大陆地壳所覆盖,当时还不存在大洋盆地。中生代初,地幔玄武岩浆大规模喷溢,部分陆块沉入地幔,沉陷之处便形成了洋盆。但是,轻的陆壳地块如何能沉入地幔之中,这显然与物理学基本原理相抵触。中生代以来随着洋盆的诞生,巨量的海水又是从哪儿突然跑出来的,这也是大洋化说所难以回答的。

20世纪60年代兴起的海底扩张和板块构造说,认为两亿多年前全球只有一个大陆(联合古陆)和一个大洋(古太平洋),大西

洋和印度洋是联合古陆破裂解体的产物。中生代期间,原先连在一起的美洲与欧洲、非洲之间出现了一道长长的裂口,形成新大洋的胚胎。地幔物质沿这道裂口涌出,冷凝成新的洋壳。咆哮着的海水从古太平洋涌进新生大洋中,形成颇似今日非洲与阿拉伯半岛之间红海的景象。随着新洋壳不断形成,老洋壳被推向两边,洋盆不断变宽,美洲与欧洲、非洲也就相互分离而各奔前程了。大西洋和印度洋就是这样从无到有、从小到大逐渐成长起来的。根据深海钻探得出的洋壳的年龄,可以确定北大西洋洋盆约形成于1.7亿年以前,南大西洋和印度洋洋盆大约形成于1.3亿年以前,北冰洋的几个洋盆则可能形成于1亿多年以前。

比较困难的是如何解释太平洋洋盆的起源问题。现代太平洋的前身,是围绕联合古陆的古太平洋。两亿多年前这个地球上统一大洋的面积比现代太平洋大得多。当大西洋和印度洋扩张增大,美洲和欧亚大陆等向太平洋方向漂移时,太平洋的面积就逐渐缩小了。太平洋四周的海沟便是周围大陆掩覆太平洋边缘老洋底的地方,或者说是老洋底俯冲消亡的场所。沿太平洋的中脊,新洋壳也在不断生长和扩张。太平洋洋壳一边在生长扩张,一边在俯冲消亡,犹如一条传送带,不断地更新。同时,洋底生的少,灭的多,洋壳的俯冲总量超过了生长总量,洋盆逐渐萎缩。我们可以将大西洋和印度洋比拟为两只新脸盆;太平洋则是一只换过底的旧脸盆,这个大洋洋盆是古老的,却有着一个年轻的洋底。那么,古太平洋的历史究竟可以追溯到什么时候,它是怎样诞生的,直到今天依然是个难解的谜。

西太平洋边缘海盆是怎样形成的？

西太平洋一系列弧状列岛(岛弧)与大陆之间,展布着一连串的边缘海。自北向南,有白令海、鄂霍次克海、日本海、东海、南海、珊瑚海、塔斯曼海等。有的边缘海分布在岛弧与岛弧之间,如马里亚纳岛弧与琉球与菲律宾岛弧之间的菲律宾海。这些边缘海中,几乎都有水深在 2000 米以上的深海盆地,叫做边缘海盆(或边缘盆地),如白令海中的阿留申海盆,鄂霍次克海中的千岛海盆,日本海中的日本海盆,东海的冲绳海槽、南海的中央海盆等。边缘海盆在平面上呈等轴状或长条状,形式多样。为什么紧邻大陆会有一连串的深海盆呢?这些深海盆是怎样形成的?

早在几十年前,一些学者就注意到,西太平洋的一系列边缘海深海盆地处在大陆和岛屿的环抱之中,因此认为边缘海盆原先也是陆地,相应的岛屿和大陆曾经连成一体,后来发生强烈的地壳运动,原先的陆地沉没,变成了今日所见的深海盆地。但是到了 20 世纪 50 年代,通过地震波的探测研究,发现边缘海盆的底部多由大洋型地壳组成,与构成陆地的大陆型地壳完全不同(洋壳比陆壳薄得多,而且缺乏花岗岩层)。很明显,简单的陆地沉降,是不可能形成大洋地壳那样的深海盆地的。1962 年,著名前苏联学者别洛乌索夫提出,原先的陆地并不是单纯的下沉,其间陆壳被断裂分割成碎块,与来自地幔的岩浆相混,沉入地幔中,伴

随着广泛的玄武岩浆的喷溢,从而使陆壳逐渐转化成为洋壳,陆地演变成深海小洋盆,这就叫大洋化作用。大洋化假说虽对边缘海盆的深水和洋壳性质的形成作了说明,但陆壳究竟如何转化为洋壳,却完全是一种推想。许多学者指出,陆壳密度小,地幔密度大,轻的陆壳又怎能沉没到重的地幔之中。虽然别洛乌索夫设想陆壳块体与地幔岩浆相混,脱水变质,使得陆壳的密度增大。但是,陆壳与地幔物质的混合物仍然要比地幔轻,所以这个大洋化假说在海洋地质学家当中颇受冷落。

有些学者提出一种很简单的看法,他们认为,边缘海盆也许原先就是太平洋洋盆的一部分。所以盆底为大洋型地壳,边缘海盆外侧的岛弧是后来才形成的,新形成的岛弧围出了一个个深海盆地,并把它们与太平洋洋盆分隔开来。根据新兴的海底扩张和板块构造理论,大洋地壳是由地幔物质沿大洋中脊顶部上升冷凝而成,随着新洋壳不断形成,先形成的洋壳不断向两侧扩张推移。因而,中脊顶部附近是新生的年轻洋壳,越向大洋两缘,洋壳的年龄越老。据此,西太平洋边缘海盆底部似应属于较老的洋壳。1969年,“格洛玛·挑战者”号深海钻探船从夏威夷启程,向西钻探,果然发现太平洋洋壳的年龄向西逐渐增大,至马里亚纳岛弧海沟系以东,洋壳年龄在1.5亿年以上。然而再向西进入菲律宾海,却意外地发现,洋壳反而变得年轻了,两口钻井得出的年龄竟相差数千万年。看来,菲律宾海盆的洋壳并不是从太平洋中脊形成并向西推移过来的,边缘海盆本身可能就是洋壳扩张新生的场所,因为边缘海盆确实具有类似于大洋中脊的性质,如年轻的洋壳、张性构造很高的热流值、条带状磁异常等。这种扩张作用发

生在岛弧陆侧,叫做弧后扩张。边缘海盆总是和岛弧、海沟紧密共生在一起,统称为沟弧盆系。1971年,美国一位年轻的研究生卡里格论证说:边缘海盆的扩张与洋底板块沿海沟的俯冲活动有关。但令人难以理解的是,太平洋东缘也有海沟和板块俯冲作用,却未出现弧后扩张,也没有形成边缘海深海盆地。为解释这一现象,日本学者上田诚也等在1979年提出俯冲作用具有不同的方式:俯冲下插板块倾角陡,俯冲板块与上覆板块之间耦合得不紧,才有利于发生弧后扩张。那么,为什么会出现多种俯冲形式?边缘海盆的扩张与大洋盆地的海底扩张有没有区别(有的边缘海盆的洋壳反而比大洋盆地的洋壳薄)?弧后扩张的动力源又在哪儿?许多涉及边缘海盆成因的问题均悬而未决,在海洋地质学和地球动力学中,这是一道引人瞩目的难题。

冲绳海槽发生过海底扩张吗？

东海有十分广阔的浅海大陆架，但向东南方向，水深陡增至 2000 余米，这就是冲绳海槽。这列海槽宽约 100 千米，东北—西南向延伸，与琉球群岛大致平行。由于冲绳海槽位于我国大陆、台湾岛和日本之间，大陆、台湾岛和日本的学者，都对海槽形成的问题感到极大的兴趣。

在冲绳海槽西北侧的钓鱼岛上，距今 1000 多万年的地层中夹有煤层；而海槽东南侧琉球群岛的西表岛、那国岛上也有同时代的煤层。据此，日本学者小西健二等推测，在海槽形成之前，钓鱼岛是和西表岛、与那国岛连在一起的，即当时琉球群岛曾贴连于东海大陆架外缘上，以后琉球群岛从东海大陆架分裂出来，并向东南方向漂移，冲绳海槽便随之扩张形成。近年来，我国和日本都对冲绳海槽作了大量地质地球物质调查，发现内地层很年轻，且遭受构造变形，大量正断层反映海槽受到拉伸作用。东部槽底散布着几十座海底火山，有的仍在喷发，且伴有地震活动。学者们对海槽北缘一次地震（震中位于北纬 29.6 度，东经 127.9 度）的地震波作了详细分析，得出这次地震活动是拉张作用产物的结论。看来，冲绳海槽正在遭受活跃的孤后拉张作用。

冲绳海槽西面的东海大陆架和东面的琉球群岛，地壳厚度都在 30 千米左右，属典型的大陆型地壳，海槽以下的地壳则已明

显减薄。在拉伸作用下,上部地壳发育一系列正断层和掀斜地块,颇似一叠倾倒的纸牌;略带柔性的下部地壳就像软糖那样被拉长拉薄。这就是陆壳破坏(变薄)的裂谷阶段或裂陷阶段。当大陆地壳终于被拉断,地幔熔融形成的岩浆便会沿裂口大规模上升,冷凝成玄武质的大洋地壳;随着新洋壳不断形成,先成的海底向两侧扩张,这就进入第二阶段,称海底扩张或漂移阶段。根据海槽有很高的地热异常,以及从槽底采获的玄武岩,台湾岛的一些学者和日本学者相信,水深较大的海槽西南段正在形成新洋壳,已处于海底扩张阶段。

然而研究表明,海槽的地壳厚度可达 14 千米以上,不大像正常的大洋地壳(正常洋壳的厚度一般在 10 千米以下),却有可能是拉薄了的大陆地壳;槽底除有玄武岩外,也打捞出不少陆壳性质的中、酸性岩石;槽底上覆沉积层的厚度一般在 1 千米以上(如果是新生洋壳,其上就不可能有较老和较厚的沉积物)。从这些方面分析,我国大陆的一些学者和日本学者认为,海槽槽底还没有典型的新洋壳形成,也就是说,海槽的扩张仍停留在陆壳变薄的裂陷阶段,而尚未发展到海底扩张阶段(即使是其西南段)。

直到目前,以上两派学者仍然各执一词。比如对槽底长条状延伸的磁异常,扩张派认为它们是新生洋壳的反映,并通过与地磁极性倒转年表对比,得出海槽的洋壳形成于 190 万年以来,平均单侧扩张速率约 2 厘米/年;裂陷派则认为,这种磁异常是线状排列的海丘和海岭造成的,与海底扩张无关。

总的看来,冲绳海槽乃是沿大陆边缘陆壳破裂,边缘海小