

海洋之谜

雷宗友 编

HAIYANG ZHIMI

文汇探索丛书



72463

文汇探索丛书

WEN HUI TAN SUO
CONG SHU

海洋
之谜

雷宗友 编

文汇出版社

责任编辑 沈国祥
封面装帧 陆全根
插图 陈达林

海洋之谜

雷宗友编

文匯出版社出版发行

(上海市圆明园路149号)

新华书店上海发行所经销 上海师范大学印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.25 字数120000

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数 1-30000

ISBN7-80531-052-(1)/G·25

书号 7455·52 定价:1.50元

目 录

【海洋形成篇】

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?	(6)
太平洋是怎样形成的?	(8)
地球上将有新大洋诞生吗?	(11)
消失了的太平洋古陆原在何方?	(13)
大陆分裂的奥秘何在?	(15)
洋底板块为什么会俯冲潜入地下?	(17)
大陆架是怎样塑造出来的?	(20)
南极洲是从北冰洋挖出来的吗?	(22)
“孤儿海丘”为什么下沉?	(23)
大洋中是否有过陆桥?	(25)
大陆与海洋的分界区在哪里?	(27)
海底古老岩石来自何方?	(29)
特提斯洋演化的奥秘何在?	(31)
你了解古扬子海的面貌吗?	(34)

0189/31

海水是从哪里来的?	(36)
海洋在不断缩小吗?	(38)
日本、琉球等群岛为什么呈弧形弯曲? (41)	
夏威夷线性火山岛是怎样形成的?	(43)

【海洋地理篇】

为什么会出现海底峡谷?	(45)
板块俯冲时沉积物到哪里去了?	(48)
洋底锰结核是怎样形成的?	(50)
西沙群岛中的“金字塔”是怎样形成 的?	(53)
“盖奥特”是怎样形成的?	(54)
海洋中为什么会有微地震?	(56)
大海是“平”的吗?	(58)
未来海平面将如何变化?	(61)
塞浦路斯岛揭露了什么奥秘?	(64)
复活节岛之谜解开了吗?	(65)
古岛何处寻踪?	(67)
究竟谁先到达南极?	(70)
谁第一个发现美洲?	(72)
南海岛岛有什么奥秘?	(75)

南极为何会有温暖的湖泊?	(77)
海上钻井平台为什么突然倾覆?	(79)
蛇岛上腹蛇为何这样多?	(81)
海滩古井水为何如此纯净?	(83)
旅鼠为什么集体投海自杀?	(86)
珊瑚礁的内幕符合达尔文主义吗?	(88)
全球气候为什么会出现异常?	(90)
未来气候是变暖还是变冷?	(93)
海上落日时为什么有奇特彩虹?	(95)
3800万年前海温为何骤然下降?	(97)
海底喷泉与气候有关系吗?	(99)

【海洋趣闻篇】

魔鬼三角之谜揭开了吗?	(102)
海豚会领航吗?	(105)
海洋里究竟有没有海怪?	(107)
鲸鱼是从陆地迁入海洋的吗?	(110)
海豚真的能认人吗?	(111)
神秘的颅骨到底是什么?	(114)
海底瑰宝来自何方?	(115)
南极坠机的奥秘何在?	(117)

一亿年前大洋缺氧是怎样发生的?	(118)
“海火”是从哪里来的?	(121)
间歇水柱是怎样产生的?	(123)
地球上的生命来自何方?	(124)
6500万年前一颗巨星坠落在哪里?	(126)
万物生长靠太阳吗?	(128)
汪洋大海中怎知回乡之路?	(130)
“阿波丸”为什么突然沉没?	(132)
“莫洛·卡斯”号火灾是怎样发生的?	(135)
这艘核潜艇上发生兵变了吗?	(137)
“威士忌”级潜艇上有核鱼雷吗?	(139)
非洲东南的海底金库在哪里?	(140)
海军中校是怎么失踪的?	(142)
为什么会有无人漂船?	(145)
北冰洋的幽灵船是怎么回事?	(148)
“长尾鲨”号为何突然罹难?	(151)
是什么原因造成这次海难事件?	(154)
海鸣是怎样引起的?	(156)
三千多年前殷人横渡过太平洋吗?	(158)



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，其它大洋底部，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。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，必然要涉及洋壳的形成和演化问题。

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。本世纪六十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？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。

本世纪六十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1.7亿年以来，南大西洋和印度洋洋盆大约形成于1.3亿年以来，北冰洋的几个洋盆则可能形成于1亿多年以来。

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。

（金性春）

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—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。但是到了本世纪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，陆地演变成为深海小洋盆，这就叫大洋化作

用。大洋化假说虽对边缘海盆的深水 and 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藕合得不紧，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。

（金性春）

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公里，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、台湾和日本之间，大陆、台湾和日本的学者，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、与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理调查，发

现槽内地层很年轻,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° ,东经 127.9°)的地震波作了详细分析,得出这次地震活动是沿北北西—南南东方向拉张作用的产物。看来,冲绳海槽正在遭受活跃的弧后拉张作用。

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公里左右,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象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,台湾省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公里以上,不大象正常的大洋地壳(正常洋壳的厚度一般在10公里以下),却有可能是拉薄了的大陆地壳;槽底除有玄武岩外,也打捞到不少陆壳性质的中、酸性岩石;槽底上覆沉积层的厚度一般在1公里以上(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,海槽的拉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；裂隙派则认为，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，边缘海小洋盆正在诞生的场所，这在全球构造中相当罕见，因而引起了许多学者的关注。问题在于，冲绳海槽究竟有无新洋壳生成？是否已发生海底扩张？本文作者曾推测，海槽西南段轴带的发展可能正处于典型洋壳行将诞生，即裂隙阶段（如东非裂谷）至扩张阶段（如红海）的转折时期。这一论点能否成立？要确切地回答这些问题，还有待更多新资料和新证据的发现。

（金性春）

太平洋是怎样形成的？

太平洋是当代地球上最大的构造单元。与大西洋、印度洋和北冰洋相比，它有着许多特有的、与众不同的演化史，如环太平洋的地震火山带，广泛发育的岛弧—海沟系，大洋两岸地质构造历史的显著差异……这就使许多人相信，太平洋可能有着自己与众不同的成因。

长期以来，科学家们提出过许多关于太平洋成因的假说，其中最引人注目的是19世纪中叶，乔治·达尔文（1879）提出的“月球分出说”。

达尔文认为：地球的早期处在半熔融状态，其自转速度比现在快得多，同时在太阳引力作用下会发生潮汐。如果潮汐的

振动周期与地球的固有振动周期相同，便会发生共振现象，使振幅越来越大，最终有可能引起局部破裂，使部分物体飞离地球，成为月球，而留下的凹坑遂发展成为太平洋。

由于月球的密度（ 3.341 克/厘米^3 ）与地球浅部物质的密度（包括地幔顶部橄榄岩层在内的岩石圈的平均密度为 $3.2 \sim 3.3 \text{ 克/厘米}^3$ ）近似，而且人们也确实观测到，地球的自转速度有愈早愈快的现象，这就使乔治·达尔文的分出说获得了许多人的支持。

然而，一些研究者却指出，要使地球上物体飞出去，地球的自转速度应快于 $24/17$ 小时，亦即一昼夜的时间不得大于1小时25分。难道地球早期有过如此快的旋转速度吗？这显然很难令人相信。再者，如果月球确是从地球飞出去的，那末月球的运行轨道应在地球的赤道面上，事实却不是如此。还有，月球岩石大多具有古老得多的年龄值（ $40 \sim 45.5$ 亿年），而地球上已找到的最古老岩石仅38亿年，这显然也与飞出说相矛盾。终于，人们摒弃了这种观点。

本世纪50~60年代以来，由于天体地质研究的进展，人们发现，地球的近邻——月球、火星、金星、水星等均广泛发育有陨石撞击坑，有的规模相当巨大。这不能不使人们想到，地球也有可能遭受到同样的撞击作用。1955年，法国人狄摩契尔最先提出，太平洋可能是由前阿尔卑斯期的流星撞击而成的。他並认为这颗流星可能原是地球的卫星，直径几乎为月球的两倍。此后，还有一些人也提出了类似的观点。可惜多属臆测，没能提出足够的证据。

本文作者在研究了月球等类地天体的一些地质特征后，也相信太平洋系撞击形成的，月球上凹陷的月海也是撞击形成的，两者能相互对比。

如所周知，月球上没有活跃的构造活动，陨石撞击作用是月亮演化的主要动力。尽管这样，我们还是可以在月球上分出两大构造单元——月陆和月海。月海是月球早期小天体猛烈轰击形成的近于圆形的洼地，其底部有稍后喷溢的暗色熔岩物质——月海玄武岩所充填。最大的月海——风暴洋面积达500万平方公里。

把太平洋与月海相对比，可以看到有如下共同特征：

(1) 月海在月球上的分布是不均匀的，集中在月球正面的北半球；太平洋也偏隅于地球一方，这反映了早期撞击作用的随机性。

(2) 月海具有圆形的外廓，並比月陆平均低2~3公里；太平洋也大至呈圆形，比大陆平均低3~4公里。

(3) 地球的大陆由年代较老、密度较小的硅铝质岩石构成，而海洋则由年代较轻、密度较大的玄武质岩石组成；月球也是这样，月海也由年龄较小的玄武岩组成。

(4) 地球上的大陆地壳厚度较大，介于30~50公里，洋壳较薄，一般为5~15公里；月球也有类似情况，月陆壳一般厚40~60公里，月海壳则一般小于20公里。

(5) 重力测量证明，月海具有明显的正异常；太平洋的情况比较复杂，但比周围大陆也具有较高的重力值。

(6) 月海周围有山链环绕，而太平洋周围也有山链。

(7) 在太平洋底发现有边缘和中央海岭，而在一些较大的月海中也同样可见有堤形的隆起，分布于月海中央和边缘。

(8) 太平洋东部具有以岛弧、边缘海组成的，从洋壳过渡为陆壳的过渡区，在一些月海边缘也可见有所谓“类月海”的过渡区。

当然，与月海相比，太平洋也有一些月海所没有的其他特