

揭示自然规律 破解地学之谜——

大陆漂移的动力本源

王杏生 著



中国地质大学出版社

揭示自然规律 破解地学之谜——

大陆漂移的动力本源

王杏生 著

图书在版编目(CIP)数据

大陆漂移的动力本源/王杏生著. —武汉: 中国地质大学出版社,
2004. 6

ISBN 7-5625-1912-9

I. 大…

Ⅱ. 王…

Ⅲ. 地学之谜-大陆漂移-动力本源

N. G77

大陆漂移的动力本源

王杏生 著

责任编辑: 山川

责任校对: 胡义珍

出版发行: 中国地质大学出版社 (武汉市洪山区鲁磨路388号) 邮编: 430074

电话: (027) 87482760 传真: 87481537 E-mail: cbb@cug.edu.cn

经 销: 全国新华书店

http://www.cugp.cn

开本: 850毫米×1168毫米 1/32

字数: 200千字 印张: 6.875

版次: 2004年6月第1版

印次: 2004年6月第1次印刷

印刷: 武汉市教文印刷厂

印数: 1—500册

ISBN 7-5625-1912-9/G·376

定价: 15.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

内 容 简 介

本书用大量事实和可重复的实验,揭示了大陆漂移的动力机制,同时,以研究大陆漂移动力机制为主线,拓展思路,追根溯源,对地球演化中的一系列现象进行剖析和研究,提出地球内部存在偏心结构、气体层等新的地球结构观;对火山、地震、大冰期成因等提出新的见解;对太阳系的起源方式、类木行星光环、地球水的来历等问题提出新的解释。全书充满了认识事物的敏锐性、解决问题的创造性和预测未来的前瞻性。

本书可作为广大地学工作者、爱好者及大、中专院校师生科研、学习的参考读物。

序

本书是一本有关地球科学的论著,其内容广泛涉及大陆漂移、大地构造运动、地球大气和水、太阳及行星的起源等一系列重大科学问题,并延伸到天文学的范畴。这些古老而重要的课题,已经为人们探索了近百年乃至几千年。不过,随着科学技术的发展和科学思想的进步,每一时期却有不同的深度,提出不同的认识。本书作者在这些话题中注入了新思想,提出了新观点,相信它会引起研究人员和爱好者的广泛兴趣。

“大地环流”是作者提出的新论点,也是本书的精髓。作者从地球的实际情况下获得启示,张开飞扬的思想提出这一假说,并用之于解释地球的海陆分布、大陆的漂移运动、地球冰期的出现规律以及地震和火山活动的特点。这些新认识值得读者仔细阅读和推敲,并与作者在这些领域里共同研究讨论。特别是要在地球物理学、地球化学、地球动力学和天体力学方面得到印证。

地球科学其实与人类关系非常密切,与人们生活息息相关,我们要汲取地球上包括土地、水和矿产在内的各种资源,也要经常面对各种自然灾害的侵袭,尤其是地震、火山、滑坡、泥石流等。因此保护地球,营造人与自然相协调的环境是人类的共同责任。本书从多方面谈到这些问题,并提出建议,希望能更多地引起警觉,更加深入人心。

科学著作往往被人们理解是语言套路化、论证严谨、专业名词罗列的作品。可是本文采用的是另一种写作风格,文字语言生动,论证深入浅出,举例贴切生活,即使专业知识不多的读者也能看懂,并随着作者的思路进入问题的探索,并对之产生兴趣,这对于普及地球科学知识十分有益。

杨森楠(教授)

2004年3月

前言

大陆为什么会漂移的问题，是地学领域一个重大问题。近百年来，科学家们为搞清这个问题，作出了很大努力，也为此伤透了脑筋。1985年，我在学习地学知识时碰到了这个问题，从那时起，我被这个问题深深地吸引着，也被这个问题久久地困扰着。当时，我是一名军人，是中国人民解放军通信兵中的一名连级军官。那个时候的我，虽然年纪轻，但思想活跃，有一股年轻军人所特有的探索精神和勇气，有一颗永不泯灭的好奇心。当我碰到大陆漂移这个问题并感到很困惑时，我并没有回避这个问题，而是通过了解人们提出这个问题的历史背景和人们对这个问题开展研究所走过的艰难历程，从中分析和研究这个问题的玄妙之处。我用科学的眼光去审视这个问题，用军人精准的思维方式和独特的视角去分析这个问题。我觉得这个问题很重要，在这个问题里面，既存在着大陆漂移这个问题自身所具有的科学价值，还存在着其他的、潜在的科学价值。面对这个非常重要的问题，我觉得很有进一步研究和探索的必要。为了搞清大陆漂移的原因，探寻地学知识的奥秘，寻找科学的真谛，我把推动大陆漂移的驱动力问题当作我业余自学的一个课题，经常地加以研究；当作一道智力题，经常地加以琢磨。决心通过我的努力，把大陆漂移驱动力问题搞明白，为地学事业作贡献。从那时起，我不知不觉地做了一名业余研究者，主动加入到科学研究的队伍中来，不管是在部队服役，还是在地方工作，尽管生活艰苦，工作劳累，我都一如既往、痴情忘我地研究着大陆漂移驱动力问题。尽管遇到了很多挫折，我不改其志；面对重重困难，不改初衷，十几年如一日，义无反顾地走着自学者的生命苦旅，过着炼狱般的自学生活，为解决大陆漂移驱动力问题，坚忍不拔、毫不松懈地做着努力。想不到

的是，一道科研题，居然改变了我的一生，使我成了一名不在编的科研工作者。由于我所从事的研究工作是在业余条件下进行的，为了不影响本职工作，我只有把研究工作放在“地下”进行，我成了一名非常隐蔽的“地下工作者”。

大陆漂移驱动力问题是一道世界难题，解决这个问题的难度是很大的。为了解决这个问题，我沉着应战，非常耐心地坚持研究。我始终认为，艰苦的环境可以磨炼人的意志，智力场上可以角逐出优秀的大脑，只要坚持不懈地努力，永不停息地探索，就没有克服不了的困难，就没有解决不了的问题，就一定能取得最后的胜利。大陆漂移驱动力问题，是地学界一个久攻不下的堡垒，要攻克这个堡垒，关键是要在科研的过程中摸索一条可行的路子，找到一个好的方法，在科研方法上寻求创新，在科研方法的创新上先人一步，通过不断地变换思路，寻找出解决问题的出路。我是一名业余研究者，我深知业余研究者的力量是微薄的，科研条件是有限的，但是，我清醒地认识到，我的思维空间是无限的，想像力是丰富的，关键是要在科研攻关中扬长避短，发挥好自己的优势。作为一名业余研究者，我的优势是：能把其他学科的成果灵活地、不加限制地运用到地球科学的研究中来，而不受流派和前人思维定势的影响；在科研方法的传承性上，能做到兼收并蓄，继承而又创新；能用实事求是的态度对待别人的研究成果，用全方位的目光去观察我们眼前所发生的一切，在总结、归纳、比较的过程中，不断丰富自己的经验；能用创造性手法去唤起创造性思维，用学科间相互碰撞的火花去激发创造性灵感，为地学研究不断地注入新的活力。科研需要攻关，攻关需要思考，思考需要知识的积累和思维方式的创新，正因为这样，我把哲学和创造学的研究成果试着运用到地学领域，并以此获得了无数的启迪和联想。哲学指导我在事物的普遍联系中去寻找主要矛盾；创造学让我在异想天开中独辟蹊径，直至找到问题的症结。以上两者的有机结合，作用于地学研究的土壤中，必然要结出一些成果来。正因为如此，我一直致力于科研方法创新的尝试，用不断变

化的、不断创新的科研方法促进大陆漂移驱动力问题及其他问题的解决。在学习中学会学习，在创新中不断创新，在掌握方法的过程中不断掌握新的方法，通过不断地探索和大胆地尝试，终于在解决大陆漂移驱动力问题上形成了一套全新的技术方案。同时，还产生了许多解决其他问题的新设想和新观点。解决问题的技术方案形成了，思路广了，想法多了，我便产生了写书的想法，愿把我的观点拿出来与大家交流，实现我为解决大陆漂移驱动力这个世界性难题出一份力、作一份贡献的愿望。同时，通过写书的形式，对我十几年来来的研究工作做一次总结。

我写书的目的有三点：第一，通过写书积累一些经验。科学研究是一项社会性活动，需要大家承前启后、共同努力。我们在科研中做了些什么，形成了哪些经验，得到了哪些教训，遇到了什么困难，都应当如实地告诉他人，为他人提供一些启示，为他人搭建一个创新平台，让更多的人现有的基础上，更加创造性地、更有成效地开展工作。长江后浪推前浪，我们在科研工作中，要做有所作为的“前浪”、负责任的“前浪”，引领“后浪”乘胜前进，从而推动科学事业更快地发展。

第二，通过写书使我的想像力得到一次集中展示的机会。想像力是人类智慧的结晶，是一个人乃至一个民族创造力的体现，是推动人类社会发展的智慧源泉。我们现在能想些什么，创造些什么，想像力能发挥到什么程度，无不体现着我们这个时代、我们这个民族智力开发的程度。如何充分地发挥我们的想像力，让我们的想像力对日后社会生活产生更大、更深远的影响，这是一种创新能力的体现，是一种艺术，更体现一种责任，也是我刻苦追求的理想和为之奋斗的事业。科学事业需要造就一批能引领科研潮流的狂想精英，用他们的想像力构建起科学研究的智力矿藏，以便更多的人到这个矿藏中淘“金”寻“宝”，从中集聚更大的科技能量。从这一点上讲，“想像力比知识更重要”（爱因斯坦）。敢于想像，是民族兴旺的标志；连想都不敢想、连想都不会想的民族，是没有希望的民族。大胆想

像，充分发挥我的想像力，推出一批原创性的设想，是我写作本书时着力突出的一个重点，同时，通过写书展示我的想像力，也算我给未来社会留下了一份最美好、最珍贵和最值得后人欣赏的礼物。

第三，通过写书体现我的“愚人智慧”。古人云：智者千虑，必有一失；愚者千虑，必有一得。我在写作本书时表明了很多观点，我的观点不一定都正确，但是，在我众多的观点中，总有一些观点是正确的，如果在我众多的观点中，哪怕只有一个观点是正确的，那也算我为人类的科学事业作出了贡献。道理很简单，在我提出的观点中，如果有一个观点是正确的，一万个像我这样的人，提出一万个观点是正确的，那么我们的科学事业将得到一次空前的繁荣和进步。“愚人智慧”，实际上是一种能充分发挥人的潜能的智慧，是一种能充分发挥众人智慧的智慧，是一种能不断促进民族科学事业进步的智慧。体现“愚人智慧”，是我出版本书的价值所在。

我是通过自学认识地球科学，认识大陆漂移驱动力这个问题的。我深深地体会到，自学是艰难的，思考是痛苦的，写作是折磨人的。在自学的过程中，我真正尝到了绞尽脑汁、精疲力竭、“衣带渐宽人憔悴”的滋味。经过无数个不眠之夜，经过无数次失败的打击，经过无数次写后重写和写后又重写的折磨，使我领略了科研攻关的艰辛和写书的艰难。为了能在时间紧、事务多、精力难以集中的情况下，仅用“八小时”以外茶余饭后的时间把书写出来，我不得不压缩本书的篇幅，以便节省一点时间用于思考和实验，因而用在写书上的时间就很少了。这样讲，与其说是一种搪塞，不如说是一种无奈。因为，我要写的东西很多，按照我原来的设想，准备写一部以研究大陆漂移驱动力为主要内容的有关地球科学方面的书；写一部以研究太阳系起源为主要内容的有关天文学方面的书；写一部以研究恐龙灭绝和目前地球上为什么存在大量的恐龙蛋化石为主要内容的有关生物学方面的书。恐龙灭绝事件，对现代生物的生存和发展具有重要的警示作用，特别对我们人类的生存和发展具有重要的警示作用。研究恐龙灭绝事件，能对我们人类的发展产生重大而又深

远的影响，这是一个非常重大而又现实的科研课题。从我个人的角度看，有必要对此进行深入的研究和探讨。以上三个方面的内容，涉及三个基础学科，科学研究的意义都很大，难度也很大，富有挑战性。能在以上三个基础学科中研究出一点东西来，发挥我的一点创造性，是我多年的愿望。由于以上设想工程浩大，凭我目前的条件办不到，我只有将浓缩了的、有关天文学方面的内容与本书合二为一，勉强搭车出版。有关恐龙灭绝等生物学方面的内容，暂时搁置。由于科研条件的种种限制，我想多研究一些东西、多写一点书的愿望很难实现。多少年来，我一直为精力无余而焦急，为时间紧张而痛苦。万不得已，我在写作本书时，为了节省时间，只有长话短说、简单叙述、有取有舍了。

写专业书面临的问题是曲高和寡，为了便于研究和科学普及，我决心写一本兼容性好一点的专业书，让专业工作者一看就明白，普通读者也能大致看得懂，以便吸引更多的人，来关注地球科学的研究，推动地球科学的发展。为了这一点，我在本书的写法上采取深入浅出、循序渐进、少用专业术语、基本不用公式的方式，力求用通俗易懂的语言、简明扼要的叙述来表明我的观点。在学术探讨的同时，做到不忘科学普及、不忘抛砖引玉、不忘树立新的文风。

我写作这本书，是我科研攻关之后的劳动成果。我把它整理成册，就像学生交作业一样，交给有关专家、交给广大读者，希望大家阅读之后，能提出你们的意见和建议。在征求大家意见的基础上，以后对本书作进一步的修改和完善。让我们共同为地球科学的繁荣和发展作出贡献！

作 者

2003 年 12 月于安徽省天长市

目 录

第一章 引言.....	(1)
第二章 大陆漂移的原因	(10)
第一节 大地环流的成因	(12)
第二节 大地环流存在的依据	(20)
第三章 大地环流给地球带来的一些演化现象	(57)
第一节 大地环流决定大陆漂移的速度	(58)
第二节 大地环流决定大冰期的出现	(63)
第三节 大地环流决定大陆漂移的周期性	(73)
第四节 大地环流决定水陆半球的分布	(75)
第五节 大地环流决定大陆块的形变	(76)
第六节 大地环流引发火山活动和地震	(81)
第七节 大地环流决定地核存在的位置.....	(118)
第八节 大地环流与大陆成因.....	(138)
第四章 地球水的来历.....	(145)
第五章 通过地球认识太阳系.....	(166)
第一节 对宇宙的认识.....	(166)
第二节 关于太阳系的起源.....	(179)
第三节 对太阳的认识.....	(186)
第四节 月球的形成.....	(191)
第五节 对类木行星光环的认识.....	(202)
参考文献.....	(206)

第一章

引言

当你打开世界地图或拨动地球仪进行观察时，你会看到几个形状各异的大陆，散布于地球几个不同的地方；各种岛屿星罗棋布；几个大洋的水面，覆盖着地球大部分地区。面对这斑驳陆离、水乳交融的地球，你一定无限感慨、浮想联翩。

1910年，德国气象学家魏格纳（A. Wegener）一次因病躺在病床上，他在观察墙上的一幅世界地图时，发现大西洋两岸海岸线弯曲的形状非常相似，特别是南美洲大陆与非洲大陆之间的海岸线，从任何一方的凸出部分，都可以在另一方找到凹进的部分，从地图上反映出来的情况看，大西洋两岸的大陆轮廓有着惊人的相似性和可拼合性，参见图1-1。

魏格纳在观察世界地图中，产生了震惊世界的伟大发现，他发现了大陆活动的秘密。按照魏格纳的设想，大西洋两岸的大陆原来是连成一片的，这些大陆原来是一个整体。在这个整体大陆上，是不存在大西洋的，大西洋是后来这些大陆受到某种力的作用，破裂分离后慢慢产生的。

魏格纳根据地图上的发现，凭借一名科学家所特有的好奇心和探索精神，对这个问题进行了一番认真、仔细的研究。在研究中他发现，美洲、欧洲及非洲大陆在古地层、古生物、古气候等方面，有着惊人的相似性、相关性和连续性。比如：非洲大陆南部的开普山脉与远在南美洲的布宜诺斯艾利斯山脉可以连接起来，两者在地质构造上和时间年轮上完全一致，被看作是同一地质构造的延续；非

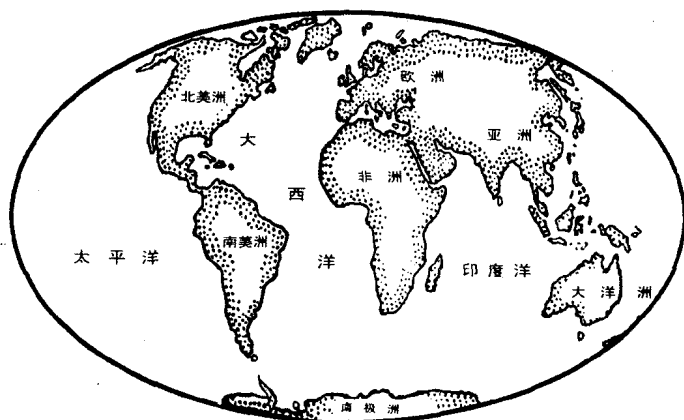


图 1-1 世界海陆分布图

洲陆地的巨大片麻岩高原与巴西高原相似；北美洲的煤层表现为欧洲煤层的直接延续；挪威和苏格兰的山系又恰好与北大西洋对岸的阿巴拉契亚山系北段衔接。从古气候上讲，在南美洲、非洲、印度、澳大利亚的古地层上都发现有石炭-二叠纪时期的冰川堆积物；从连片分布的冰川遗迹看，当初以上陆地是连在一起的；从古生物上讲，一种生活在二叠纪时期叫作舌羊齿的植物群，在南半球的几个大陆（包括印度）共同存在，而在世界其他地方却没有这个植物群，这说明二叠纪时期这几个大陆曾经是相连的；从现代生物看，有一种蜗牛（*Helix hortensis*）它仅生活在欧洲西部和北美洲东部，不用说，这种行动迟缓的小动物，不可能跨越大西洋而生活在两地，这也说明这两个地方原来是连在一起的。诸如此类的例证有很多，魏格纳用大量的事实说明，大西洋两岸的大陆原来是相互连接的。作个简单的比喻：大西洋两岸的大陆就好比一张被撕破的报纸，不仅能把它们拼合起来，而且拼合后的印刷文字和行列也恰好吻合，参见图1-2。

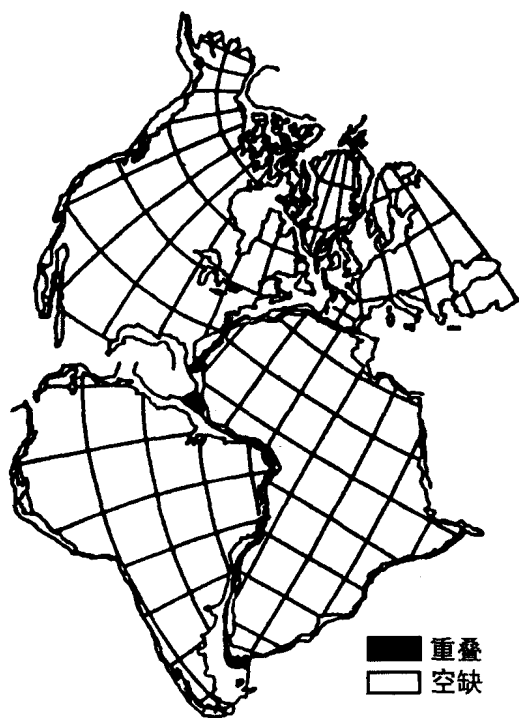


图 1-2 大西洋两岸的大陆拼合图

布拉德 (E. C. Bullard) 于 1965 年, 根据魏格纳的意图用电子计算机对大西洋两岸的大陆进行拼合而成

魏格纳经过实地考察和认真研究、论证, 在掌握大量事实的基础上, 于 1912 年正式提出了大陆漂移假说。之后, 魏格纳又利用大量的时间对这一假说进行补充和完善 (以上所说的事例, 有一部分就是以后补充和完善的)。魏格纳认为, 大约在 2 亿年前, 地球上存在着由目前各大洲相互连接的一块大陆, 叫泛大陆, 也叫联合古陆。在联合古陆的四周是一片大洋, 叫泛大洋。以后, 联合古陆分裂成几块, 并慢慢地漂移分离, 经过漫长的岁月, 逐渐形成了今天七大

洲、四大洋的分布状况。大陆漂移的具体情况见图1-3。

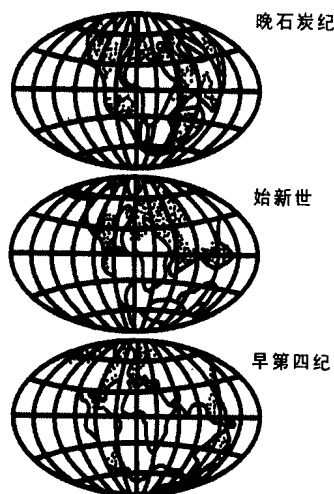


图1-3 魏格纳的三幅海陆复原图
(点子代表浅海)

魏格纳的大陆漂移假说，是人类第一个全面地、系统地论述大陆漂移、大陆运动的理论。在魏格纳提出大陆漂移假说的时期，正是地学界“固定论”一统天下的年代，魏格纳提出大陆漂移假说，在当时是既需要智慧，又需要勇气的。

魏格纳的大陆漂移假说一经出现，立即在地学界掀起了悍然大波，引起了极大的轰动。面对这一标新立异的学说，有人赞成，有人反对，从那时起，辩论声此起彼伏，批判声持续不断。最终，赞成者寡不敌众，反对者占了上风，魏格纳的大陆漂移假说，如同魏格纳1930年在格陵兰冰原上探险遇难一样，一起被埋没了。由于主人的辞世，他的学说也似乎被盖棺定论，一时沉寂无声了。

在反对大陆漂移假说的声浪中，要数地球物理学家们的态度最

坚决、论据最有力。他们紧紧抓住大陆漂移假说所主张的、缺乏科学依据的大陆块（硅铝层）可以在大洋底（硅镁层）上直接移动的致命弱点，认为大陆漂移假说在理论上是无法解释的，是荒谬的。

随着时间的推进，科学技术的不断进步，特别是20世纪50年代，大规模海洋调查和古地磁学的兴起，放射性同位素测定海底岩石年龄等新技术的应用，人们利用新的技术手段，以及新发现的古地质、古气候、古生物化石等资料证明，大陆确实是漂移的。而且大陆已经发生了广泛的、长距离的漂移。在无可辩驳的事实面前，已经消声匿迹、受到冷遇的大陆漂移假说，经过一波三折之后又重新被人们所认识。当初被人们批判得体无完肤、蓬头垢面的大陆漂移假说，又被人们请了回来并对它进行重新评价。具有讽刺意味的是，当初大陆漂移假说，是遭到地球物理学家们的严厉批判才被打入冷宫的，而到了50年代末，恰恰又是通过地球物理学家们的努力，又使大陆漂移假说起死回生，重新活跃起来。

大陆漂移假说重新回到地球科学的理论殿堂之后，又经过大家激烈的争论、大量事实的检验，最后终于被大多数人接受了。通过大陆漂移假说所走过的曲折历程说明，是真理终究要被人们接受的。现在看来，在大陆是不是漂移的问题上，在地学界基本上已达成了共识。

在人们普遍接受大陆漂移假说的同时，人们也清醒地认识到，大陆漂移假说本身确实还存在着问题。魏格纳虽然提出了大陆漂移的观点，但没有对大陆为什么会发生漂移的问题，作出令人信服的解释，拿出符合事实的依据。在解释大陆漂移的动力机制方面，显得牵强附会，让人无法接受。魏格纳认为，较轻的大陆块（硅铝层），可以在较重的大洋底（硅镁层）上直接移动。从地球物理学的角度来说，这个说法是根本说不通的。通观大陆漂移假说的全貌，由于魏格纳受当时地球科学发展水平的限制，只指出了大陆漂移的现象，并没有对大陆为什么会发生漂移，怎样漂移等本质性问题，作出恰如其分的、符合科学事实的阐述和揭示。客观地讲，魏格纳的大陆

漂移假说，是一只没有尾巴的蜻蜓，是一个不完整的学说。不可否认，魏格纳为大陆演化理论从“固定论”走向“活动论”，作出了不可磨灭的贡献，但就大陆漂移假说本身来说，并没有取得最后的胜利。

面对大陆漂移假说存在的缺陷，针对魏格纳留下的遗憾，地学界对大陆为什么会发生漂移的问题，进行了广泛的研究和不断的探索。如果从魏格纳1912年正式提出大陆漂移假说开始计算，到现在已经探索了近一个世纪。自20世纪50年代以来，人们利用放射性同位素测定海底岩石年龄的技术，发现海底岩石的年龄一般不超过2亿年，比陆地上一般岩石的年龄要年轻得多。同时，发现海底岩石年龄分布很有规律，离海岭（又叫大洋中脊）愈近，岩石年龄越年轻；离海岭越远，岩石年龄愈老，并在海岭两侧呈对称性分布。大洋海岭纵贯全球各大洋，延伸长度达64 000 km（有的资料认为是80 000 km），成为环绕全球的巨大海底山系。20世纪60年代初，美国普林斯顿大学的赫斯（H. H. Hess, 1962）和迪兹（R. S. Dietz, 1961）根据海底调查发现的新情况，提出了一个新观点：大洋海岭是新大洋地壳的诞生处，地幔物质不断地从海岭顶部的巨大开裂处涌出，到达顶部冷却凝结形成新的大洋地壳；以后继续上升的岩浆，又把早先形成的大洋地壳，以每年几厘米的速度推向两边，使海底不断地更新和扩张；当扩张的大洋地壳遇到大陆地壳时，因大陆地壳较轻，大洋地壳较重，大洋地壳便俯冲到大陆地壳之下的地幔中，逐渐熔化而消亡，每经过2~3亿年，海底地壳便完全更新一遍。这个观点被人们称之为海底扩张假说，依据这个假说，海底扩张是大陆漂移的新形式。地球内部幔层物质的热对流，是造成海底扩张、推动大陆漂移的巨大力量。

在海底扩张假说诞生之前，一系列大洋地质调查，为证明大陆漂移，提供了充分的依据，也为地质学家们带来了新的灵感。1967年，美国普林斯顿大学的摩根（J. Morgan）、英国剑桥大学的麦肯齐（D. P. Mckenzie）和法国的勒皮雄（X. Lepichon）等人，把海底扩张