

中国地质大学（北京）地质过程
与矿产资源国家重点实验室资助

地学革命风云录

搏 击 沧 海

第二版

● [瑞士] 许靖华 著

● 何起祥 译

● 石学法 校

地质出版社

中国地质大学（北京）地质过程与矿产资源国家重点实验室资助

搏 击 沧 海

——地学革命风云录

（第二版）

[瑞士] 许靖华 著
何起祥 译
石学法 校

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

20 世纪 60 年代, 地球科学经历了一场科学哲学的重大革命。海洋地球物理调查发现了海底磁异常条带、转换断层和贝尼奥夫带, 证明了海底扩张, 孕育了板块构造理论, 直接挑战以“固定论”为基础的“地槽论”的百年统治。但是, 如果没有“深海钻探计划”和“格洛玛·挑战者”号用经典的地质学方法逐一证实那些新的思想, 这场革命就不可能在不到 20 年的时间里取得彻底的胜利。

本书的作者是“深海钻探计划”的许多重要航次的参加者和领导人, 亲身经历了这场革命的全过程, 而且在这一过程中完成了从一名“固定论者”到“新思想旗手”的转变。全书以优美的文笔, 深入浅出地叙述了地球科学史上许多重要发现的来龙去脉, 发人深思, 引人入胜。

本书适合地质专业的教师、学生和研究人员阅读。对于非地质专业的科技工作者, 也是一本难得的高级科普读物。

图书在版编目 (CIP) 数据

搏击沧海: 地学革命风云录/ (瑞士) 许靖华著.

2 版. —北京: 地质出版社, 2006. 12

ISBN 7-116-04885-5

I. 搏... II. 许... III. 大地板块构造 IV. P542

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 160086 号

CHALLENGER AT SEA: A SHIP THAT REVOLUTIONIZED EARTH SCIENCE

Kenneth J. Hsü

Copyright © 1992 by Princeton University Press

责任编辑: 张新元 王 璞

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324572 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京地大彩印厂

开 本: 787mm × 1092mm¹/₁₆

印 张: 18.5 图版: 7 面

字 数: 449 千字

印 数: 1—1000 册

版 次: 2006 年 12 月北京第 2 版·第 1 次印刷

著作权合同登记号: 图字: 01—2006—4084

定 价: 40.00 元

ISBN 7-116-04885-5/P·2699

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)

谨以此书献给
科学家、哲学家和我的良师益友
Seymour Oscar Schlanger
(1927 ~ 1990)

中译本再版寄语

“深海钻探计划”于1983年11月8日宣告结束。“格洛玛·挑战者”号[●]告老退役，但JOIDES[●]没有解散。在“JOIDES决心号”重返大洋探秘之前，收尾工作差不多持续了10年。我在JOIDES的构造委员会又服务了3年，之后正式“金盆洗手”。屈指算来，我为大洋钻探活动前后耗费了整整20年的青春岁月。长江后浪推前浪，应当是年轻一代登台表演的时候了。他们成功地接过了接力棒。于是，我的兴趣开始转向我的祖国，与我的中国同行一道编制一套以构造相图为核心的地质图件。我也无权再对近10年来大洋钻探的重大发现评头品足。渐近暮年，人们都喜欢回顾过去的峥嵘岁月。而当我回首往事时，在我心中泛起的，却只有几分淡淡的乡愁。

退休以后，我的兴趣转向了发明创造。我曾经说过，科学是把财富变成知识。我们确实把大量的金钱撒入了大海，发现了大量新知，完成了一场科学的革命。现在应当是重新将知识转变为财富的时候了。我们应当利用知识来为人民谋福利，将财富还给人民。这些年来，我将地下水的运动与电流相比较，开发了一种叫做“集成水路”（Integrated hydrologic circuit，简称IHC）的技术。受到信息技术的成功的鼓舞，我觉得这一新技术在解决全球水资源问题、环境问题和能源危机方面都会有许多助益。

我在1982年曾经写道：“一艘钻探船绝非为验证某种思想而仅用于一时的工具，用完以后就可以把它束之高阁。就像伽利略望远镜使天文学发生革命、劳伦斯回旋加速器使原子物理学发生革命一样，一艘钻探船是地球科学发展不可或缺的工具。”“格洛玛·挑战者”之后，日本建造了一艘新船，叫做“JOIDES决心号”。随之而来的是一项新的国际项目。财富继续倾注入大海，转变为知识。那么，这些知识是不是有用呢？

我这个人喜欢直言不讳。近年来，我对一些科学机构自私自利的行为颇发表了一些议论。实践证明，并不是所有的知识都是有用的。我献身基础科学研究凡四十年，真正有实际应用价值而能取得经济效益的，是我从研究地下水成岩作用中获得的知识。要不是那个研究白云岩成因的项目，我可能就不会产生IHC的思想。就像彩票一样，并不是每一张彩票都能得奖，但是如果没有彩票，得奖是根本不可能的。应当继续鼓励基础研究来探求知识。知识是教育的原料，我们应当跳出实用价值来看待对知识的探求。投资深海钻探最大的回报也是在于它的教育意义。“格洛玛·挑战者”号为人们学习新知识提供了一个载体，促成了地球科学的革命。

不久以前，我去看望杨振宁。说着说着就谈起了地学革命。“什么是板块构造？”他

● Glomar Challenger “深海钻探计划”所用的钻探船。由美国自然科学基金会和加利福尼亚大学共同设计。1968年8月投入使用，1983年完成任务退役。船名取自海洋地质调查的先驱者“HMS挑战者”号（1872~1876）。Glomar是Global Marine两字取前三个字母构成的缩写。——译注

● JOIDES 全称是 Joint Oceanographic Institutions for Deep Earth Sampling（深部地球取样联合海洋研究所）。——译注

问道。我说，地学革命并不仅仅是引进了一种新的大地构造理论。这场革命的实质是把地质学从一种爱好（好比“集邮”）转变成了物理科学。经过这场革命，地质学不再是对矿物、岩石、化石、地层、构造、地形等现象的描述，它已经成了研究地球上“一切现象”的物理、化学和生物作用过程的一门科学。我的那些跟随着深海钻探船横行四海的同事和学生们已经不仅仅是矿物学、岩石学、古生物学、沉积学、构造地质学或地形学的专家，而且都成了研究地质作用的地球科学家。他们正在探索我们赖以生存的物理地球、地震、洋流和波浪、气候、火山活动和地球的演化。它们的探索领域超出了一般物理学家、化学家和生物学家探索的范畴。他们发明了许多实验和理论手段来采集观测资料，来证明他们的理论。

1965~1975 年间的地学革命在中国几乎没有什么反响。当时，伟大的无产阶级“文化大革命”的红卫兵们正在横扫一切。不少重要的出版物在中国的图书馆中都见不到。我感到无比欣慰的是，许多中国的学者和学生都读过本书中译本的第一版，把它当作新地球科学的一本入门读物。据说，该版本在几个月之内就销售一空。中国地质大学（北京）校长吴淦国教授希望能从我这里得到一册中译本，建议再版一次。而我则觉得，本书中文版的第一版是根据我在 1982 年为德文版所写的英文原稿翻译的，那是在“挑战者”号的航次结束前两年写的。与其将旧版本重印一次，莫不如根据我在 1990 年为美国版所写的手稿再重译一次。我与原译者何起祥教授商量，承蒙他欣然应允。

自从我于 1976 年第一次回到中国，已经 30 年了。我目击了“文化大革命”的结束，小平同志复出和中国的改革开放，以及之后 20 年经济的飞跃发展。我们在海外的华人都为中华民族的崛起而感到欢欣鼓舞。

自从 1959 年发现大庆油田以来，中国的地质工作者不断地在祖国上下、大江南北寻找和开发矿产资源，为祖国的复兴做出了巨大的贡献。而今，在一度作为地质工作者的温家宝同志的领导之下，中国的地质工作者正在不断地开拓创新，在解决国家的水资源、能源和环境等问题的伟大实践中，发挥着越来越大的作用。重版此书的目的，是希望“挑战者”号所倡导的科学精神和科学方法，能在中国人民振兴中华的伟大事业中，发挥一点微薄的作用。

许靖华

2005 年 12 月于英国哈斯勒梅尔

中译本第二版序

《Challenger at Sea: a ship that revolutionized earth science》是国际著名地质学家许靖华教授的一部力作。全书以流畅的语言和通俗的笔法叙述了“深海钻探计划”的主要过程和重大发现,围绕“板块构造理论”的诞生,深刻地刻画了地球科学领域里的一场伟大革命,总结了这场革命的主要历史经验和教训。1982年,该书的德文版问世。1985年,中译本由地质出版社出版,取名《地学革命风云录》,是译者在瑞士学习期间根据作者的英文原稿,参照德文版翻译的。那时,给中国带来严重创伤的“文化大革命”的疾风暴雨刚刚过去。国门初开,地学革命的滚滚热浪即扑面而来。面对这一重大的历史变化,中国的地质学家必须结合我国的地质实际,认真地审视、思考,消化、吸收地学革命中涌现出来的新理论和新思想,尽快赶上世界地球科学发展的步伐。《地学革命风云录》的出版理所当然地引起了我国地质界的极大关注,我本人就是当时的热心读者之一。第一版2300册,销售一空,遂成绝版。在尔后的若干年中,再版的呼声不绝于耳,但因为种种原因,未能如愿。岁月如流,时隔20年后,中国地质大学(北京)和地质出版社决定再版此书,由原译者何起祥教授根据普林斯顿大学1992年的新版本,重新进行翻译,取名《搏击沧海——地学革命风云录》。新版增加了许多内容,从哲学的高度,更深刻地反映了地学革命的全过程和作者的科学观。读后深有“温故知新”之感。

在人类历史上,科学的发展总要受到某种哲学的制约,具有明显的时代烙印。随着神学对科学的影响渐趋式微及宗教的统治淡出,18世纪末、19世纪前期提出的“均变论”成为地球科学的哲学基础。但是,后来对莱伊尔“均变论”的解释存在着严重的机械主义的倾向,引申出地球上海陆的位置从来没有改变过的观点,并形成地球科学中所谓的“固定论”的哲学。1859年,美国地质学家Hall提出“地槽”的概念,很快风靡全球,建立了“地槽论”的百年统治。尽管中间出现过一些不同的意见,也出现过“大陆漂移”的“活动论”思想,但是,在强大的传统思想的统治下,这些“离经叛道”的科学思想都遭到了无情的扼杀。第二次世界大战以后,海洋地质和地球物理调查取得了长足的进展。首先是Hess提出“海底扩张”的思想。接着,美国的一些地球科学家组织JOIDES,开始实施“深海钻探”。Vine和Matthews发现“海底磁异常条带”,Wilson发现“转换断层”,海陆结合的新地球观推倒了“固定论”的百年统治,终于导致“板块构造理论”的诞生。

“板块构造理论”的诞生,是“活动论”对“固定论”的胜利,是全球统一的新地球观对“地槽论”的胜利,是地球科学的一场革命。

许靖华教授亲身经历了验证板块构造的深海钻探。并在这一过程中,用他自己的话说,完成了从“梭罗到保罗”的转变,从一个传统的“固定论者”转变为新的科学思想体系的坚强卫士。他不仅亲身参加了这场革命的全过程,而且在一系列重大问题上做出了卓越的贡献。他自己也在这一伟大的科学实践中成长为一代地学大师。他对“弗朗西斯

科杂岩”的研究，“地中海干化”的研究和“白垩纪末期事件”的研究，都是可圈可点的伟大成就。由于亲身经历和博学，他所撰写的现在摆在读者面前的这本书，文笔挥洒自如，情节娓娓动听。

许靖华教授对我国的广大地质工作者来说并不陌生。他从青年时代开始即旅居国外，但对伟大祖国这片热土始终怀着眷眷的深情。从 20 世纪 70 年代后期至今，年年回国讲学或开展合作研究，足迹遍及祖国各地，为我国科学技术的现代化和地球科学的发展做出了重大的贡献。

我与许靖华教授交往多年，常常为他对科学技术执著追求的高度热情所感动。看到本书的再版，心里是非常高兴的。尽管本书在国外已经发行了 10 多年，但其中的思想并没有过时，依然闪烁着智慧的光辉。本书的出版使我们有机会重温地球科学史上最光辉的一段峥嵘岁月。对我国年轻一代地质学家的成长，我相信它的意义是深远的。

译者曾是许靖华教授的学生，也是我的一位老朋友。他的译文顺畅优美，我读来常有如品甘泉之感，一种享受，十分惬意。这无疑增添了本书同中国读者的亲和力，真可谓可喜可贺。译者何起祥教授，邀我写几句话，随想所至，谨言如上，是为序。

程 松

2005 年 11 月于北京

寄语中国读者

——中译本第一版前言

在地球科学的历史上，有两个重要的里程碑。18 世纪末叶，是地质学的奠基时期。James Hutton 的均变论和 William Smith 的地层学，奠定了现代地质学的基础。其次是 20 世纪六七十年代的地学革命。在科学诞生以前，《圣经》上所说的大洪水是一切疑难的最终答案。Abraham Gottlob Werner 和他的水成论的门徒们就是以《圣经》作为他们的哲学基础的。Hutton 和 Smith 坚持培根（Bacon）的哲学方法[●]，以观察事实作为推论的基础。随后，在一些权威学者，如 Roderick Murchison 的影响下，地学领域内的教条主义倾向开始滋生。查尔斯·莱伊尔（Charles Lyell）的均变论更是雪上加霜。他认为古今之间不能有太大的差别。这种教条走向极端，就势必导致一个结论，即古代的大陆就只能存在于它们当今的位置上，这就是“固定论”。因此，北美地学界的领袖们坚持，大陆漂移的思想是完全不能接受的。

20 世纪 60 年代的地学革命，是由海洋地质学家首先发难的。地磁学、地震学和地球热力学研究积累了大量的资料。而这些资料很难用陆地地质学的教条来解释。现在看来，地球作用的第一位的原因是地幔的热对流。由于地幔对流，才衍生出海底扩张、海底磁异常条带、转换断层、板内火山活动、地幔热点以及被动大陆边缘和活动大陆边缘的构造变形。

山雨欲来风满楼。学术界的空气日趋紧张。陆地地质学的卫道者们和年轻的海洋地球物理学家之间的争论渐趋激化。这场争论仿佛就是 18 世纪“水火之争”或 20 世纪的“活动论”和“固定论”的争论的复活。“格洛玛·挑战者”号的破冰之旅来得太及时了。它用经典的地层学方法验证了新理论的狂想。争论的尘埃终究落定，地球科学完成了一场革命。

在我们的思想上，多少都深埋着拉普拉斯（Laplace）的“绝对论”[●]。人们总以为，如果有了足够的观察、实验和数据，我们就掌握了科学的真理。其实大谬不然。我撰写此书的目的之一，就是为了揭露科学活动中的这种主观主义，指出这种思想乃是科学上的一条死胡同。通过分析我自己走过的弯路，我发现我的许多判断错误都是与童稚时代我所接受的儒教思想有关的。

有人称我为“传统论的叛徒”，因为在我“转变”为一个海底扩张论者之前，曾有二

● 培根（Bacon）的哲学方法：美国哲学家 Francis Bacon（1561 ~ 1626）提出的以观察和实验为基础，从现象（nature）分析原因（form）的一种科学方法。他主张通过比较现象的异同、共生和排斥来寻找原因。——译注

● 拉普拉斯绝对论（Laplacian absolutism）：拉普拉斯（1749 ~ 1827），法国著名数学家、物理学家和天文学家，坚定的因果决定论者。他坚信宇宙的今天，是它的昨天的结果，也是它的明天的原因。他认为，如果人类的知识发展到高级阶段，宇宙间的一切物质运动将可用一个公式来表达，人类就掌握了绝对真理。——译注

十年的时间笃信固定论，试图证明垂直运动是一切构造运动的驱动力。痛定思痛，我发现科学判断中惯性和感情往往起到十分重要的作用。我从孔夫子那里继承来的尊师重道的思想，因为我对我的美国导师的感情而更加根深蒂固了。我的老师，在我需要阳光的黑暗岁月里帮助过我。在本书的第五章中，我描写了我的切肤之痛。我错了，我所敬爱的老师也错了。只有在那时，我才真正理解 Werner 的学生 Jean Francois 当年说过的一段话。他说：

“我所目睹的事实再明白不过了。真理在我的眼前清晰地显示了它自己。我只能要么假装视而不见，要么违背科学道德为尊者讳。在 Auvergne，玄武岩的火山成因是铁证如山的”。

我当时也为我的所见所闻惊呆了。海底无疑一直在发生扩张。

忠诚是儒家学说的一个优点，虚荣是儒家学说的一个弱点。二者对正确的科学判断都是有害的。在本书第五章中，我写到一件事。当 Vine 的海底扩张论在旧金山举行的美国地质学会的大会上被选为 1966 年的最重大成就，而我对弗朗西斯科混杂岩的工作却不幸落选时，我的自尊心受到了伤害。如果当时我收起虚荣心，参加 Vine 的报告会，也许立时我就会理解，海底扩张和混杂岩的成因原是 Vine 理论的逻辑结论，我就不会在死胡同中迷失达三年之久。

人性的弱点不仅存在于失败之中，而且同样出现在成功之际。Sy Schlanger 对板内火山活动的探索和 Dale Jackson 对热点学说的论证，为我们在逆境中勇敢地坚持真理树立了范例。他们并不是仅有的几位品德高尚的科学家，在挑战者号的航行中，还有着大量具有无畏精神、宽大胸怀、谦逊风格和同情心的科学家。

这篇序是应何起祥教授的要求撰写的。因此我强调了儒教思想对我的一些负面影响。我希望本书中文版的出版能对我的中国同行有所裨益。他们未能参加这场地学革命。那时正值文革的中期。当西方的地球科学家们正在钻研 Vine 和 Matthews 的海底扩张学说的时候，他们还在苦读《毛泽东选集》。由于四人帮的倒行逆施，中国的地质学家失去了参加地学革命的机会。而今，中国正在改革的大道上破浪前进。我的同胞们正与世界上的科学家一起孜孜不倦地追求科学的真理。我希望他们能够成功。也希望本书能对他们的伟大事业有所助益。

作者

1983 年 8 月于北京

中译本第一版序

本书作者许靖华先生是当代国际上享有盛名的瑞士籍地质学家。自 1976 年起，他曾多次来华讲学，推动了我国沉积地质学的发展。

20 世纪 60 年代末期，地学领域里出现了革命性的变化。“深海钻探计划”见证了这场革命的实现，而“格洛玛·挑战者”号钻探船又为实施这项宏伟计划提供了必不可少的重要手段。作者以其亲自参与这项计划的制定与实践的经历，用故事性的形式叙述了这场革命风暴的历程。

全书分 20 章。分别叙述深海钻探各阶段的主要收获和成就。各章既前后贯通，又好像 20 个专题，扼要地描述了地质学领域里重大问题的由来及其具体内容，诸如海底扩张理论、板块构造模式、板内火山活动规律、古海洋学以及地质历史上“偶然事件”的发现等。

这些新理论的产生和建立并不是一帆风顺的，而是经过一系列激烈的新旧学术思想的争论才得来的。我们可从作者的论述和他本人的经验教训进一步认识到，科学的道路是曲折的。一种新思想、新理论的出现，无不是一批理论基础广泛、学术思想活跃、愿为科学献身的实干家与那些坚信教义、墨守成规、人云亦云的保守者长期争论的结果。其中，年轻科学家起着先锋作用，新老结合起着完善作用。可是新思想、新理论一旦涌现，必然就有人忽视它、反对它；但同时也有人按照新观点重新回顾旧观点、重新解释旧资料，并积极而广泛地搜集新事实来支持它、证实它、发展它，使之趋于完善。科学发展就是沿着这样的曲折道路不断向前推进的。

本书作者以生动而通俗易懂的文字扼要地叙述了深海钻探的历史，系统地阐明了地质科学的学术思想发展史。译者是作者的学生，在他的老师领导下，也曾部分地参与这场革命，对他老师的治学态度和科研经历是比较清楚的，并以生动的笔法，通畅的文字译成中文。译文主要根据作者的英文原稿；德文版问世后，作了订正，以求正确。同时在不失原意的前提下做了少量删改，以适合于中国国情，看来是适宜的。我深信这本书不论是一般的地质人员或是专业地质人员都会爱读，可谓是一本“老少咸宜”的高级科普读物。

业 治 铮

1983 年 11 月于南京

德文版前言

本书叙述的故事，都是围绕一艘船、一场革命以及在船上致力于这场革命的人物展开的。这艘船，就是钻探船“格洛玛·挑战者”号；这场革命，就是名闻遐迩的地学革命；这些人物，或是我的老师、或是我的朋友、或是我的同事和学生，当然也包括我自己。因此，从某种意义上说，这本书是自传性的。

“格洛玛·挑战者”号自1968年夏天启航，历时10年。参加者之众，如果不是数以千计，至少也有数百。各航次的初步报告全部出版后，加起来将超过100卷，每卷厚达千页。要描绘如此伟大的一次科学实践，本书难免有失之偏颇或强调不当之处。我已经说过，本书是自传性的。可能会对我熟知的事介绍较详或对我熟悉的人物，包括我自己，讲得较多，希望读者能够谅解。鉴于我有幸卷入这场地学革命的许多活动，又有幸结识那些发动并参与这场革命的许多人物，我想，我是会得到朋友们的谅解的。我希望我的疏忽不致涉及要害，更无贬低本书未提到的许多科学家的成就之意。因为这本书实在太薄了，与近百卷巨厚的原始报告相比，只能是管中窥豹。如有严重疏漏，望同行不吝指正。有机会再版时，当予订正。要提一下的是，本书只是作者本人的回忆录，并非“格洛玛·挑战者”研究航次的官方报告。

撰写本书的动机之一，是为了还地质工作者以本来面目。在好莱坞的电影或某些惊险小说里，地质工作者常常被描写成呆头呆脑的碌碌无能之辈。由于地质学不在中学教学内容之列，许多人对地质学知之甚少，更不了解献身这一事业的许多人物。卓越的地质工作者，同其他行业的伟人一样，具有忘我的献身精神。他们中间的大多数人并非盲从的宗教信徒，而是气质不凡的科学巨匠。

撰写本书的另一动机，是为非专业人士提供一个科学研究的范例。科学是人类同自然搏斗的经验总结。它既能给人满足、快乐和成就感，也能带来迷惘、失望，甚至愤怒和悲哀；既有忌妒、自私、妄自尊大和渺小，也有豁达大度、质朴、虚怀若谷和公正无私。在我们的事业中，错误是难免的。我们都犯过这样或那样的错误。在本书中，我试图分析一些人为的感情用事导致的错误，当然也包括对我自己所犯的错误。

“格洛玛·挑战者”号的航程遍及世界各大洋，前后持续达10年之久，其研究涉及地球科学的各个领域。这本书究竟应当怎样写，是按地区写，按年代写，还是按专题写，实在难以抉择。任何一种写法都有它的弱点。我从“格洛玛·挑战者”号于墨西哥湾的一个港口启航开始下笔，接着写它的大西洋航次去验证海底扩张说，再写在太平洋和印度洋验证板块理论的诸航次，以及探索历史上的气候变化的南极之旅，最后回到大西洋来研究新发现的古海洋突变事件。实际上，除了在该计划的早期去太平洋绕了一圈，本书一直在追踪“格洛玛·挑战者”号在深海钻探计划头三个阶段的航行轨迹。当然，实际航线不允许我完全遵从时间顺序。“格洛玛·挑战者”号曾经多次往返于大西洋和太平洋之间。同一个主题也曾经过多次的反复研究。本书的后四章叙述深海钻探计划于1975年国

际化后的最后阶段。新的探索总是不断地带来新的问题，并为将来的革命提供新的炮弹。

本书的手稿在一年多以前即已完成。当时，“格洛玛·挑战者”号还在继续它的考察。我不能无视这一计划最后几年的建树就把手稿送交出版社。经过多次努力，“格洛玛·挑战者”号终于在西非大陆边缘，取到了一个一亿三千万年的岩盐样品。在巴巴多斯的东面，钻到了俯冲在陆楔下面的大洋沉积物。这又是一项伟大的成就。最后，一个600 m的障碍，曾经多次阻碍洋壳钻探的障碍，终于被突破。83航次的工作组在太平洋加深一个从前的钻孔时一举成功，钻入洋壳竟达1000多米！事实告诉我们，“格洛玛·挑战者”号钻探船绝非为验证某种思想而仅用于一时的工具，用完以后就可以把它束之高阁。就像伽利略望远镜使天文学发生革命、劳伦斯回旋加速器使原子物理学发生革命一样，“格洛玛·挑战者”号是地球科学发展不可或缺的工具。我已经接到美国自然科学基金会的邀请函，下周去开会讨论大洋钻探的未来。他们打算用一条更大的船继续进行深海钻探，直到世纪之末。

我想借此机会感谢那些帮助我完成此书的朋友们。Albert Uhr 和 Urs Gerber 帮我准备了所有的图件；Carolina Hartendorf 和 Barbra Das Gupta 打印手稿。Ueli Briegel 博士和我妻子 Christine 帮助我改正了德文稿中的一些笔误。我也要感谢一些个人和单位，承蒙他们允许我引用他们的图件。

我愿以此书献给我的前妻 Ruth 和她在临终时还念念不忘的“钥匙挂在脖子上”的孩子们。这本书也是写给我的孩子们 Elisabeth、Martin、Andreas 和 Peter 的。如果孩子们有暇阅读本书，他们就会更好地了解他们的父亲。最后，我谨以此书献给我的妻子 Christine，她为我所献出的劳动是难以尽言的。

许靖华

1982年5月于苏黎世

美国英文版前言

1979年夏，我从藏东度假归来。甫至成都，即收到 Hoimar von Ditfurth 的来信，邀我为公众写一本关于大洋钻探的通俗读物。von Ditfurth 年轻时当过医生。他从医生与患者的接触中体会到，在科学家与人民大众之间，横亘着一条思想交流的鸿沟。后来他弃医从商，成为一个自由的出版业主。他的有关进化论的著作曾畅销一时。他同时是一本科普杂志的编辑，在德国电视台上播出过一些名闻遐迩的科普节目。我为他的杂志写过文章，也曾在他宣传“地中海干化”和“恐龙灭绝”的电视节目中稍尽绵薄。

近十多年来，我一直有一个愿望，想为普通读者写一本关于地质学的通俗读物。同 von Ditfurth 一样，我对科学家在社会上的负面形象感触甚深。我的四个孩子，竟然无一献身科学。我的女儿本来是攻读生物学的。但是，当她获悉生物科学已经为药物工业和基因处理工业的经济利益所控制时，她毅然地放弃了。尽管《双螺旋》(The Double Helix) 作为一本科普读物曾畅销一时，但并无助于改善科学家的形象。与终生为科学真理无私献身的居里夫人相比，书中的现代化学家简直是一批无耻小人。他们为自己的发迹百般钻营，借审阅项目建议书的机会剽窃他人的思想，到同事的办公室里盗窃资料，为争夺诺贝尔奖不择手段。物理学家的形象也好不到哪里去。他们中间的少数人为了推销原子能技术，故意泄露半真半假的研究成果。我则想写一本书告诉广大读者，我们，地质工作者，至少是一批正人君子！

我在1970年写过一本书，题为《古海荒漠》(The Mediterranean Was a Desert)，因故未能出版。我在出版界的朋友 Bill Freeman 告诉我，尽管该书的故事性甚强，但书的主题，却应了德国的一句俗话，“选在了椅子和板凳之间”——对一般读者而言，“阳春白雪”太多；而对专业人士来说，又显得太过浅显。于是，我问 von Ditfurth “地中海”的稿子怎么样？“不，谢谢您”，他答道。他说，他要“格洛玛·挑战者”号大洋钻探自始至终的完整故事。他很快给我寄来一份合同，并附上了预付的丰厚稿酬。

1980年春，我写出了本书的第一稿。就像恺撒在战斗的高潮中撰写《高卢之战》(The Gallic Wars) 一样，我也是在南大西洋的钻探过程中匆匆写出这部稿子的。原稿的优点是它的时间性。但是，为了在科学意义上使一般读者更为易读，我还是决定放弃时间上的连续性，加进了人为传略和工作趣闻。又从我的日记和钻探日志中摘录了一些片段，甚至还加上了一些哲学上的议论作为插曲。我有幸得以参阅每一个航次的作业报告。这些报告，较之后来出版的《深海钻探计划原始报告》更为及时，也真实得多。要不是悉心拜读了那些充满激情的操作日志，我就无法知道 Jackson 在第55航次和 Schlanger 在第61航次中的切肤之痛。只有我们这些深海钻探的“老兵”，才能体会那种深切的感情：登上“格洛玛·挑战者”号的甲板，就意味着走进了另一个世界。正因为如此，我对引自我的日记的那些片段分外珍惜。对于编辑先生来说，他们也许会以为这些段落与主题无关，甚

至打断了文章的连贯性。当然，在海上边工作边写作也有缺陷。喜怒无法掩饰，文字上也无暇细加推敲。

我原来的想法是描绘一下“格洛玛·挑战者”号上的人物，大概有 200 页也就够了。但 Hoimer von Ditleur 不同意。他要求有更多的科学内容和更长的篇幅。他提醒我：合同上写的可是一部 400 页的文稿哟！

我只有动手修改。第一次修改把它从一本资料性很强的著作，改成了一部通俗的海洋地球科学历史的教科书。例如，有关海底磁异常条带的部分，除了写我们的亲身经历外，我还增写了第四章，专门总结 20 世纪 60 年代地学革命的历史。还费了不少笔墨来诠释什么是地质学。

原稿是用英文写的。后来译成德文，于 1982 年出版发行。根据英文原稿翻译的中文版出版于 1985 年。遂后我开始寻找美国的出版商。那时，我不禁想起了 Bill Freeman 说过的那些话。觉得这部稿子，尤其是根据 von Ditleur 的要求修改过的稿子，应当能满足他们的要求了。

本书对于具有足够的专业知识的读者来说，可能是一本不错的读物。有些读者对我说过他们的读后感。A. Traverse 说，这本书对于非地质专业的教师来说是一本难能可贵的参考书。他自己就曾经在课堂上印发过其中的某些章节。我的女儿伊丽莎白喜欢我的深入浅出的写作风格。但是，她对地质学一无所知，读起来就只能跟着我的思路走（根据她的建议，我现在在每一章的开场都加了一段摘要，以便读者了解我要讲的故事）。巴塞尔的一位化学家和苏黎世的一位工程学教授告诉我，他们十分喜欢这本书。读后方知地质界同行们的壮丽事业。其他朋友则告诫我，不要指望人人爱读此书。要面对现实：本书的读者可能只是求知若渴的一部分人。

中国读者的反映大致类似。他们中间的许多人与地学革命失之交臂，很高兴能有一本中文版的通俗读物扼要介绍这场革命的来龙去脉。有些人则喜欢本书的历史观和哲学思想。两千余册在数月内销售一空。读者大多是学生和专业地质工作者。

本书的英文原稿在抽屉里锁了几年。要不是机缘凑巧，也许永无重见天日之时。Bill Menard 写了一本书，名叫《The Ocean of Truth》。这是一部描写他本人参与地学革命的自传。计划出两卷。问世的是第一卷，故事写到 1968 年。第二卷，即有关深海钻探的那一部分，还没有开始动笔，他就与世长辞了。尽管我的手稿写于 Menard 之前，但读起来却如同 Menard 自传的自然延续，内容上只有少许重复。恰如其时地将 Menard 留下的断线接上了。几乎与此同时，我的《古海荒漠》一书也出版了。Ed Tenner 写信给我说，普林斯顿大学出版社愿意为一般读者出版更多的科普读物。

于是，我问 Tenner，能否重新考虑我的关于“格洛玛·挑战者”号的手稿。这部稿子的英文版因为意见分歧被封杀了。这本书原是在争夺船时的斗争中匆匆写就的，对 JOIDES 的某些朋友难免有不敬之处。而这些朋友中的某些人恰恰成了书稿的审稿人。他们模棱两可的评语使我饱尝了行事片面性的苦果。于是我答应进行修改。删除了那些不适当的、“令人不快”的一部分文字（我之所以同意这样做，还因为对此类争议有兴趣的朋友，仍然可以在德文版和中文第一版中找到相关的部分）。A. Fisher 是最后审稿人。他告

诉我，当然还有 Tenner，“德文版是非出不可的了”。尽管那些令人不快的部分已经删去，他仍然能从字里行间体会到更多的东西，因为他是“挑战者”号船上的老专家了。

能在 10 年以后重新修订这部书稿，我感到非常高兴。首先，本书的原稿完成于 1981 年，离“格洛玛·挑战者”号航次的终结尚有两年的时间。至少，我可以把深海钻探的历史从 1968 年到 1983 年都写全了；其次，当时我已转入中国的野外地质调查，不再涉足大洋钻探的科学政治。那些一时间似乎对我至关重要的事情，已经渐渐淡去，我可以从此较超脱的视角重新审视。不仅是那些“令人不快”的部分（其实在原稿中并不很多）已经删去，连些许小小的批评也没有保留。除此之外，我还可以从前两版读者的书评中吸取营养，将稿子改得更好。一举数得，何乐而不为呢？

我接受了本书既非“阳春白雪”，又非“下里巴人”的批评，而且更进一步认识到，本书的内容应使不同的读者都能有所裨益。“挑战者”号的老战士们会觉得船上的生活片断弥足珍贵。地质界的朋友和同行们可能更想知道我们在船上工作的细节。初入门槛的地质专业的学生们也许想找一本通俗一点的参考书，通过历史故事了解历史事件的全过程和前因后果。对于科学史的研究人员来说，应能为研究过去的时代找到一些原始的素材。

明确了目的，将读者的需求牢记心中，我开始进行修订。现在呈放在读者面前的这本书，是为地质学家、地质专业的学生和地质学史的研究家们编写的。尽管我在遣词造句上力求通俗易懂，但对一般读者而言，恐仍难免费解之处。它不是完全按照编年顺序撰写的，中间加了许多插曲。它不是一本教科书。但是，对于那些已经在课堂上取得系统知识的学生来说，可能是一本有趣的参考书。它也不是一本关于地质学史的专著，也没有列出参考文献。归根结蒂，它是深海钻探这一伟大科学实践的一名参加者的故事。当然免不了会有个人的偏见。就像历史学家阅读恺撒的《高卢之战》一样，科学史学家也许不会全然相信这本书里的故事。

本书德文版的书名是《科学革命之舟》。我当时的想法是，Vine 和 Matthews，就像卡尔·马克思一样，只是起草了革命的宣言。列宁式的革命是由“格洛玛·挑战者”号来实现的。其实，在“深海钻探计划”诞生之前，陆地地质学家和海洋地球物理学家之间已经出现了分歧，而且气氛十分紧张，“冲突”一触即发。“格洛玛·挑战者”号钻探船在最关键的时刻出现在广大地质工作者的面前。要不是深海钻探用经典的地质学方法证明了那些革命性的地球物理理论，像我自己一样的地质学家，是不会轻易地接受那些新理论的。没有“格洛玛·挑战者”号搏击沧海，海底扩张的理论，就只能像当年的大陆漂移说一样，招致地球科学界的分崩离析，而不是它的团结和繁荣。

围绕地学革命这一中心主题，修改后的书稿包括四大部分。第一部分包括前四章，介绍“挑战者”号革命前夜的风风雨雨。第二部分包括其后的八章，插写“挑战者”号由大西洋而太平洋而印度洋，风尘仆仆，实施“深海钻探计划”第一阶段和第二阶段的任务，逐一证实革命性地球物理理论的科学预言的故事。时间跨度从 1968 年到 1973 年。第三部分包括第十三章到第十六章，介绍革命性突破以后的一些新发现，从 1973 年到 1975 年，大致相当“深海钻探计划”的第三阶段，“挑战者”号从南极经过南大洋重返大西洋。最后的四章，即本书的第四部分，描写 1975 ~ 1983 年“大洋钻探国际化阶段”清理

战场的活动。

我愿借此机会向那些在我编写此书的过程中伸出援手的朋友们致谢。Eva Pour 为我打印手稿，Albert Uhr 清绘所有图件，Urs Gerber 为我制备图版。Ueli Brigel 的帮助是多方面的。我还要借此机会向那些允许我复制其图件的朋友们致以谢忱。感谢以往各版的读者提出的各种建议。这些建议对本书的修改和出版，其帮助是难以估量的。

作 者

1990 年 11 月于苏黎世