

在国家重大工程建设中的同济大学

第二辑

主编 杨东援



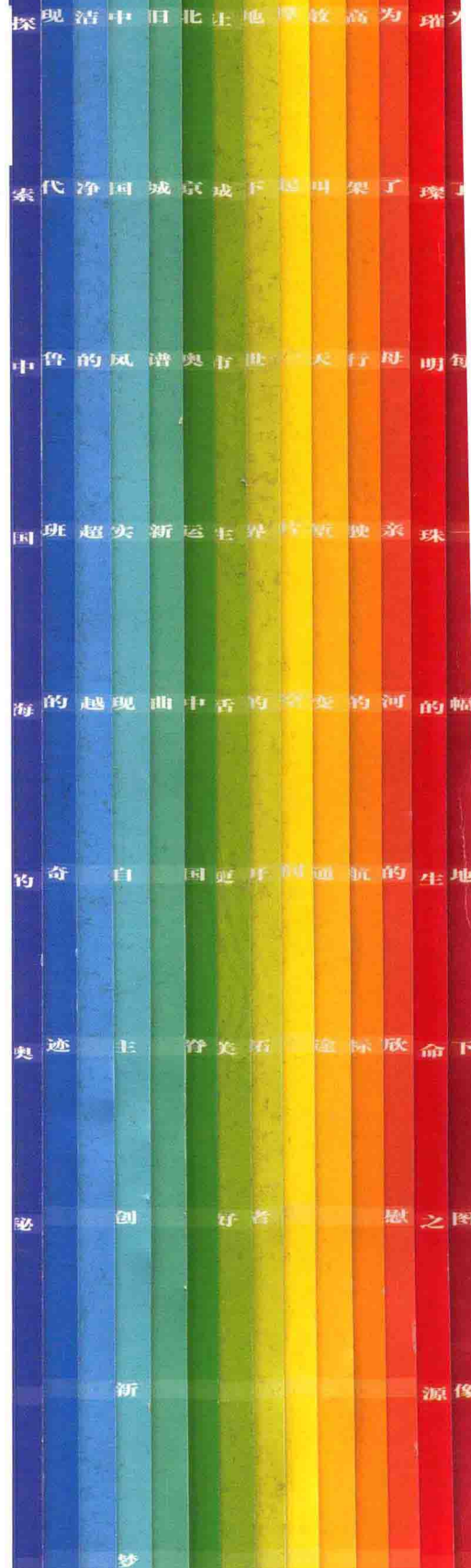
同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

在国家重大工程建设中的 同济大学

第一辑

主 编 杨东援

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



图书在版编目 (C I P) 数据

在国家重大工程建设中的同济大学. 第1辑 / 杨东援主编. —上海: 同济大学出版社, 2007. 5

ISBN 978 - 7 - 5608 - 3410 - 8

I. 在… II. 杨… III. 同济大学—重大建设项目—简介
IV. F123. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 055084 号

在国家重大工程建设中的同济大学 第一辑

杨东援 主编

策 划 吴广明 郭 超 张平官

责任编辑 江 岱 责任校对 徐春莲 装帧设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址: 上海市四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021 - 65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海精英彩色印务有限公司

开 本 889mm × 1 194mm 1 / 16

印 张 14

字 数 350 000

版 次 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5608 - 3410 - 8 / F · 333

定 价 180.00 元

编委会

主任：周家伦

副主任：杨东援

委员：（按姓氏笔画排序）

方守恩

李 忆

刘 华

吴广明

张其林

陈 翌

周伟民

郭 超

刘传联

钱 锋

黄昌勇

温秉权

秘书长：叶爱君

张平官



序

同济大学百年校庆之际，出版了《在国家重大工程建设中的同济大学》这本书，并请我写序。我觉得这本书选取的角度很好，很能体现同济大学的特色。服务社会、报效祖国一直是同济大学的优良传统。同济大学始终坚持发挥自己的学科优势与特色，积极参与了许多国家重大工程的建设，培养和输送了大批高层次人才，为推动我国经济社会发展做出了重大贡献。这本书很好地记录和展现了同济大学的风采，让我们看到了一所百年大学勇于承担社会责任的强烈的使命感。我感到这应该是这本书出版的真正意义所在。

大学的发展必须服务于国家和社会发展的需要。大学应当勇于承担这一社会责任和社会使命，为社会的发展和进步贡献自己的力量。同时，大学要积极主动地为自己创造发展的条件，把握好发展机遇，为自己赢得更多的空间。回顾现代大学的发展历程，我们不难发现：大学的作用越来越重要，大学的发展和经济社会发展之间的结合越来越紧密。我们说起硅谷，总是要提到斯坦福大学，因为没有斯坦福大学就没有硅谷，而没有硅谷就没有现在一流的斯坦福大学。还有哈佛、麻省理工、剑桥、东京等世界一流大

2007 年 5 月

前 言

同心同德同舟楫，

济人济事济天下！

回首同济百年，同济大学的发展始终与国家的科技发展战略和祖国人民的需要紧密相连，同济一百年的历史就是一部服务社会、科学报国的历史。当年李国豪校长力主黄浦江上的大桥应由中国人设计建造，从此使我国掌握了桥梁工程建设的自主权。这种胸怀天下、不畏艰难、忠心爱国的精神已经在无数同济人心中生根发芽，代代相传，孕育成为以“矢志不渝的爱国精神、同舟共济的团结精神、自强不息的奋斗精神、严谨求实的科学精神”为核心要素的“同济精神”。

经过一代代同济人的共同努力，现在的同济大学已经发展成为一所国内外知名的综合性大学，形成了城市建设与防灾、现代装备制造业两大学科集群，实现了建筑、土木、海洋、环境、车辆、交通等学科处于专业领先水平的目标，更使“同济”成为城乡建设、装备制造等国民经济重要行业的质量与信誉的保证。从大桥到隧道，从海洋到

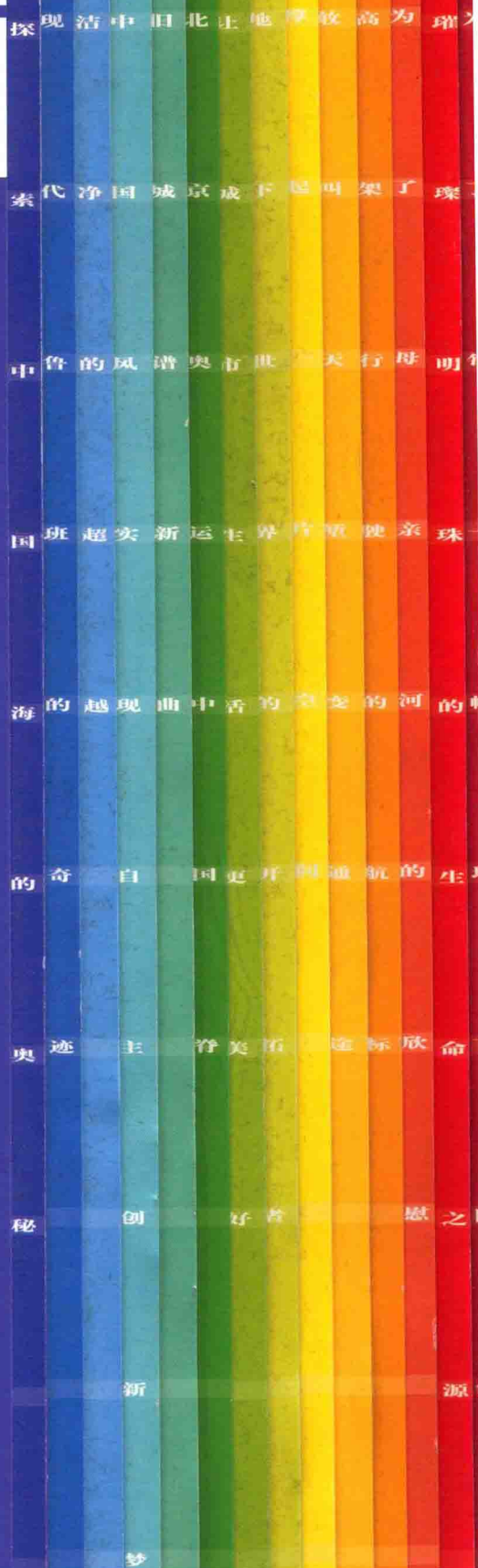
陆地，从小城镇到大都市……在上海南浦大桥，在洋山深水港，在云南丽江，在西藏日喀则，在大江南北祖国各地……众多国家重大工程的建设中都留下了同济人的智慧和汗水。“同济精神”在这些国家重大工程中也得到了最集中的体现、传承与发扬。

为了弘扬百年同济精神，展示百年同济辉煌，我们编撰、出版《在国家重大工程建设中的同济大学》系列丛书，作为对同济百年校庆的献礼。在第一辑中，收录了同济人主持及参与的国家重大工程近百项，展示了同济大学为国家建设和发展所作的贡献。因时间关系，来不及收集整理的项目，我们日后还将陆续出版。

迎来了百年校庆，百年同济还将扬帆起航。我们期待同济在国家建设和发展中再写辉煌。

周家伦

2007年3月



目 录

序

前言

探索中国海的奥秘	1
现代鲁班的奇迹	17
洁净的超越	33
中国风实现自主创新梦	49
旧城谱新曲	65
北京奥运中国脊	105
让城市生活更美好	113
地下世界的开拓者	129
撑起一片空间	145
敢叫天堑变通途	161
高架行驶的航标	177
为了母亲河的欣慰	185
璀璨明珠的生命之源	193
为了每一幅地下图像	209

后记

探 现 活 中 旧 北 上 地 厚 敦 高 为 瑞 为

索 代 净 国 城 京 威 下 最 叫 架 丁 琛 了

中 鲁 的 风 谱 奥 市 世 天 行 母 明 每

国 班 超 实 新 运 主 界 片 壁 壁 亲 珠 一

海 的 越 现 曲 中 舌 的 原 型 的 河 的 幅

的 奇 自 国 更 开 照 通 航 的 生 地

奥 迹 主 脊 美 拓 建 标 欣 命 下

秘 创 好 者 撼 之 图

新 源 像

梦



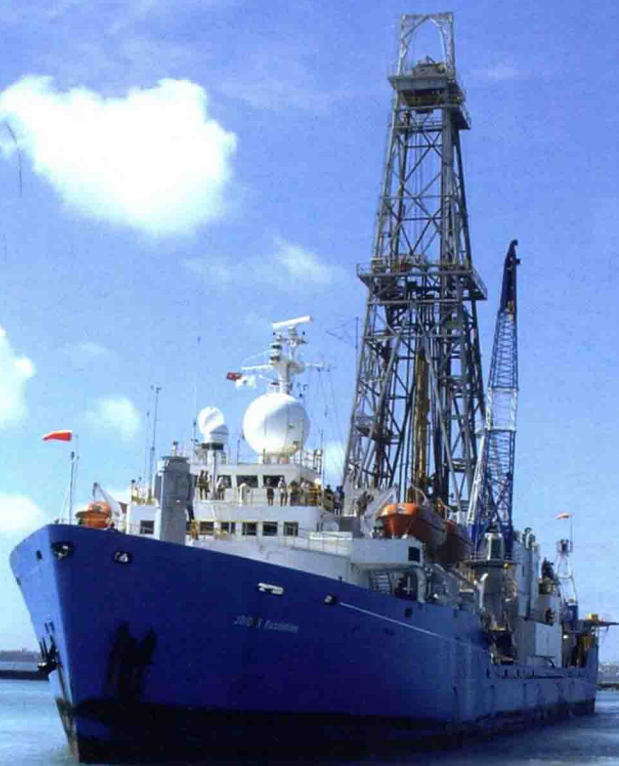


在国家重大工程建设中的同济大学之南海大洋钻探

探索中国海的奥秘

——南海大洋钻探

世界上有这样一个群体，他们不是航海家，却像航海家一样醉心于海洋；他们似乎是考古家，但考古的目标绝非人们常识里的那些遗址文物；他们只占世界总人数很小的部分，但关注和着手的事业却与全人类相关。他们是一群执著地从海洋看地球、让当今与远古牵上关系的人——海洋地质学家。他们探的是古，研究的是当代海洋与地球科学的前沿课题。同济大学海洋地质国家重点实验室，以汪品先院士为首的研究团队就是其中之一。



现活中旧北正地厚故高为瑞为

代净国城京戒下最叫架了琛了

鲁的风谱奥市世天行旺明每

班超实新运生界库第驶亲珠一

的越现曲中舌的空变的河幅

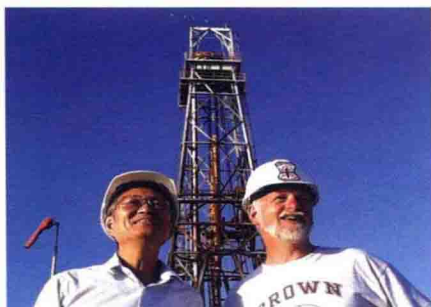
奇自国更开回通航的生地

迹主脊美拓建标欣命下

创好普慰之图

新源像

梦



南海大洋钻探 184 航次首席科学家（左：汪品先教授；右：Warren Prell 教授）

这个群体组建了一个国际性的组织，地球科学界惯称其为“国际大洋钻探组织”，目前的成员有美国、英国、法国、德国、日本等 20 多个国家的科研机构。经国务院批准，中国的地球科学研究机构于 1998 年正式加入该组织。同济大学海洋地质国家重点实验室在其前身就是中国科研团队的骨干单位。1999 年他们联合国内外专家，促成了国际大洋组织在中国南海开展编号为 184 航次的大洋钻探，并有三名同济人参加了这一地学界盛举。首席科学家汪品先教授是大洋钻探有史以来第一位任该职的中国籍科学家。

近 40 年来，这个国际组织的成员驾着一艘特殊的巨轮，分批、分次地深入太平洋、大西洋、印度洋，执行着神圣的深海钻探和大洋钻探计划，旨在从海洋深处采集到记录地球及其生物变迁的沉积物，探索人类生存的地理和气候环境变化规律，为人类掌控现存的情况和把握未来的命运提供科学的依据，制定可行的目标。

虽然地球科学家所从事的事业关乎整个地球人的命运，但普通的地球人未必了解地球科学家的事业。

地球的“沧海桑田”

从太空中看，地球是一个蓝色的星球，这蓝色是海水的

颜色。蓝色的海洋约占据地球表面积的71%，相当于大陆面积的2.5倍。中国在晋代时，有位叫葛洪的人在《神仙传》里记载，仙女麻姑自述已经三次看见东海变为桑田，人们后来还把世事的巨大变化称为“沧海桑田”。那么，地球是否真的经历过这种变化？是否真的有过海洋消失，形成一片陆地？或者陆地下陷，成为一片海洋？现在人们所知道的陆地和海洋究竟是固有的，还是逐渐变化而来的？如果是变化而来的，又是什么原因造成的？这种变化还会再现吗？什么因素会诱使新的变化？……

在生产力落后、科技不发达的时期，人们对这些问题会有很多奇妙的想象，由此也引出许多神话传说。指南针的发明、航海业的发展、“日心学”的确立、“万有引力”的发现，以及近代地理学和地质学等学科的形成，大大开阔了人们的眼界。生活在地球各块陆地上的人，不再管中窥豹，只见一斑，不再只知道自己周边方圆几百公里的地理概貌。整个地球的面貌真实而清晰起来。人们除了看到地球表面的高山平原、陆地海洋，还知道地球的基本构造是由地壳、地幔和地核组成。

然而，对地球的探索未就此止步，人们并不满足于已经知道的东西。世界上总有少数对自然界充满好奇又很敏锐的人，他们会自觉不自觉地在未知的世界里有新发现。这些新发现或补充、或推翻、或替代既有的科学理论，使人们对自然界的认识一步步地接近真理。

人们对大陆与海洋的认识也是如此。从19世纪以来的100多年，地球科学经历了“固定论”、“大陆漂移说”、“海底扩张说”和“板块构造说”等理论认识阶段。

19世纪中期，近代地质学确立和发展起来。地质学家在研究中发现了地球表面岩石圈的运动和变化，认识到地球的地壳在运动，海洋与陆地之间有变迁。但当时认为，大陆块

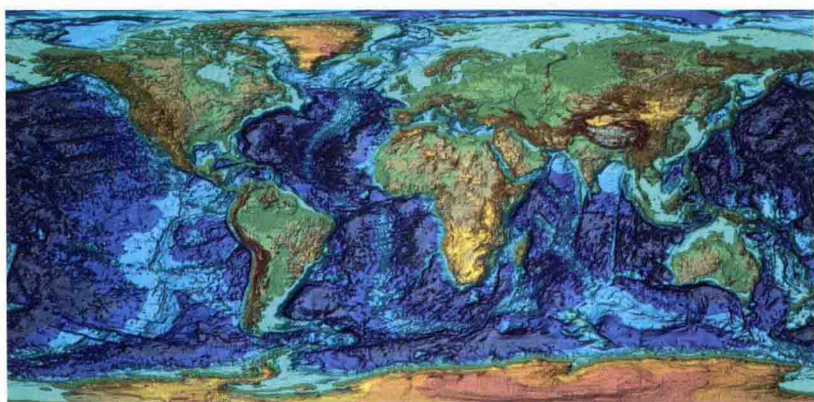
和大洋盆地在地球上的位置是“原生态”的，并且始终未变，也始终是不变的；认为地球表面海水的分布主要是由地壳的升降运动决定的，地壳上升则海水下降，地壳下降则海水上涨。这种地球的“固定论”提出以后，占据了人们的头脑，在较长时间里成为正统的地球史观。

然而，总有一些地质学、古生物和古气候方面的新发现不断质疑“固定论”，人们脑海里对大陆与海洋的位置亘古不变的认识渐渐产生了疑问。

1911年秋天，德国气象学家魏格纳的一次偶然发现动摇了“固定论”。他在阅读世界地图时发现，各大洲的海岸线有种吻合的现象。实际上，早在1620年，英国哲学家培根就曾注意到大西洋海岸线吻合的现象。19世纪中叶，法国地质学家斯尼德·佩利梅里尼发现欧洲和北美洲石炭系煤层化石相同，于是推测欧、美两大洲曾为连接的大陆，但这种推测一直未能得到足够的科学事实的支持。这回，魏格纳没有轻易地放过自己的发现，而是穷追下去。他经过一段时间的考虑，产生了大陆不是固定的，而是漂移的想法，提出各大洲海岸线的吻合不可能是偶然的巧合。他进一步认为，在很早以前，美洲、非洲和欧洲可能是连在一起的，后来因为发生了大陆漂移才分开。魏格纳开始在全球范围内各大洲之间进行考察追索，通过整理和对比浩繁的地质学资料，找到了大量关于大陆漂移的重要证据。但漂移活动的动力来自何处？

20世纪60年代初，一种能对“大陆漂移说”的动力机制作出解释的“海底扩张说”出现了，提出这一理论的是美国地质学家赫斯和迪茨。他们依据地幔对流理论（一种源于19世纪的假说，认为地幔中可能存在对流）认为，半熔融的地幔物质从海底破裂带涌出，它们的对流牵引着大洋地壳从破裂带两侧向相反的方向运动、扩张，当遇到大陆地壳时就插

到地壳的下面，重又形成地幔物质，参加下一个循环的运动。当大洋地壳彼此碰撞并上下交错时，地壳削减形成深海沟，使大陆前缘受挤压抬升，形成山脉或岛屿。据推测，大洋地壳全部更新一次约需 1.5 亿年。科学家探得的种种证据表明，大西洋是形成于欧、美、非联合古陆内部的新生大洋，扩张中的洋



底推动邻接的大陆向两侧漂移，大洋便不断变宽。而联合古陆以外的古老大洋——太平洋，具有年轻的洋底，这是因为其洋底岩石圈在扩张中不断更新所致。欧、美、非联合古陆的分裂与欧洲大陆的四散漂移，实际上是大西洋、印度洋新生和扩张的结果。

1965—1968 年，加拿大、法国、美国科学家进一步确立了“板块构造说”的基本原理。依据全球地壳机理，不分大陆与海洋，地壳可分为六大板块，即欧亚板块、美洲板块、非洲板块、印度板块、太平洋板块和南极洲板块。板块的划分并不遵循海陆界线，也不一定与大陆地壳、大洋地壳之间的分界有关。大多数板块都包括大陆和洋底两部分，只有太平洋板块基本上是由单一的洋底岩石圈构成。

原先“大陆漂移学说”遇到的难以解释的动力源问题，这时有了较成熟的解释：是板块底下处于半熔融状态的地幔物

现代净国城京戒下起叫架了璨了
鲁的风谱奥市世天行母明每
班超实新运主界度重驶系珠一
的越现曲中舌的空变的河的幅
奇自国更开同通航的生地
迹主脊美拓途标欣命下
创好普恩之图
新源像
梦

质，在涌起对流时为板块运动提供了动力。两个板块相遇碰撞时相互挤压、隆起形成山脉。古印度洋板块与欧亚板块碰撞，使得局部板块隆起形成喜马拉雅山脉。板块之间的相互作用是全球地壳构造运动的基本原因。

地球曾经的“沧海桑田”已经没有人怀疑，“板块构造说”的确立，使地球表面看似天成、却不知从何而来的高山深海，突然变得有头有源，有来有去，有条有理。人们的目光更远更深邃了，他们已经认识到地球是一个活动着的系统，固态的与液态的、有机的与无机的各个圈层“牵一发而动全身”。人类对地球科学的认知发生了革命性的变化，而变化的“头功”应当归于深海钻探和大洋钻探计划的执行。

深海钻探与大洋钻探计划

曾经有一位学者说过，20世纪60年代在科学技术上有两项震惊世界的业绩：一项是人类首次登上月球，另一项是人类成功钻进深海洋底。占地球表面71%的海洋洋底深处隐藏着地球几万万年地理、气候、生物变迁的秘密。当代科学家们已经可以用先进的科学技术从洋底沉积物中寻找蛛丝马迹，从而揭开它的秘密。

没有深海海底的钻探取样，地球环境的历史变化是很难发现的。深海钻探还发现了规模更大的全球性巨变。就拿近六亿年来说，大部分时间地球的两极并没有冰层覆盖，像现在这样南北两极都有冰盖是地球上绝无仅有的特殊时期。

与登上月球不同的是，“钻海”活动是一次国际行动，它由美国科学家率先进入，再吸引他国科学家，现在已有20多个国家和地区加入、40多个国家参与。从表面看，航海的钻探船似乎比上天的飞船普通些，其实不然。它的科技含量极