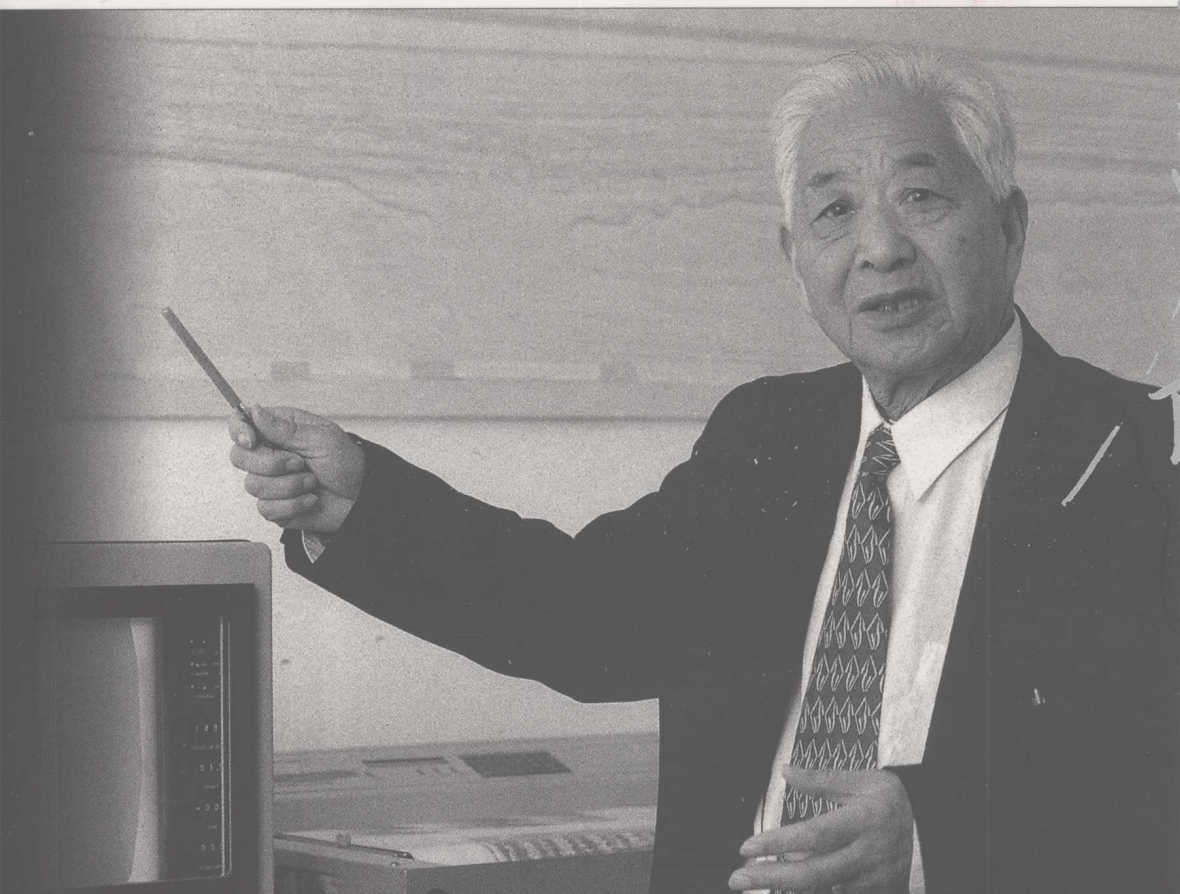


[陈吉余]

中国河口海岸 研究与实践



高等教育出版社

中
国
工
程
院
院
士
文
库

中国河口海岸 研究与实践

[陈吉余]



高等
教育
出版
社

内容提要

本书是作者 60 年来踏遍祖国万里海疆, 进行一系列学术考察和调查研究, 收集了丰富的现场资料, 凭着扎实的理论基础和广博知识, 所撰写的一部学术著作, 系统地阐述和反映了作者在中国河口海岸研究领域中所取得的各方面成果。全书共分成 8 篇, 内容涵盖了河口海岸研究的基础理论、应用、工程治理、河口海岸资源开发利用、可持续发展, 以及沿海经济在国家发展中的战略决策和长远思考。尤其是在对长江口、杭州湾等典型大河口、我国的淤泥质海岸研究以及中国海岸带调查等方面, 均有重要的建树和创新, 使作者成为我国河口海岸学科的开拓者。

本书可作为广大从事海洋、水利、交通、国土资源、环保等领域的科研、工程技术人员和教师、研究生的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国河口海岸研究与实践/陈吉余. —北京: 高等教育出版社, 2007.8

ISBN 978-7-04-021670-7

I. 中… II. 陈… III. ①河口—研究—中国 ②海岸—研究—中国 IV. P343.5 P737

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 118409 号

策划编辑 沈 俐

责任编辑 徐丽萍

封面设计 刘晓翔

责任绘图 尹文军

版式设计 张 岚

责任校对 王效珍

责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 北京中科印刷有限公司

购书热线 010-58581118

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landraco.com>

<http://www.landraco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 800×1050 1/16

印 张 65.75

字 数 1 230 000

版 次 2007 年 8 月第 1 版

印 次 2007 年 8 月第 1 次印刷

定 价 139.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21670-00

**国家自然科学基金项目
(49872095, 40572144)
研究成果**

《中国工程院院士文库》编辑委员会

主 任：	徐匡迪			
副主任：	刘德培	柳百成	刘志鹏	肖培根
委 员：	钟群鹏	梁骏吾	李正邦	陈毓川
	梁应辰	李泽椿	何继善	董庆九
	吴 向	王国祥	林金安	
编辑部：	董庆九	刘 静	王国祥	张海辰

总 序

工程科学技术在推动人类文明的进步中一直起着发动机的作用,是经济发展和
社会进步的强大动力。自20世纪下半叶以来,工程科技以前所未有的速度和规模迅
速发展,其重要作用日益突显,并越来越受到人们的重视。

中国工程院是中国工程科技界的最高荣誉性、咨询性学术机构。中国工程院院
士是中国工程科技领域的最高荣誉性称号,授予对中国工程科技发展做出杰出贡献
的工程科技工作者。院士们充分发挥群体优势,围绕国家、产业和地方经济社会发
展迫切需要解决的重大科学技术问题,开展宏观性、战略性、前瞻性、综合性的咨
询研究,为国家决策提供支持。他们的研究代表中国在该领域中的最高学术水平。
院士们视发展工程科技、促进国家经济发展和社会进步为己任,勤奋工作在各自的
专业领域,为祖国的繁荣富强、为国防建设和国家安全做出了重要的贡献。院士的
学术著作,是院士多年刻苦钻研和辛勤劳动的成果,是他们智慧的结晶,也是整个
社会的宝贵财富。这些学术著作,不仅对我国工程科技工作有重要的指导作用,而
且具有极高的学习和参考价值,对于促进年轻工程科技人才成长,造就出类拔萃的
青年科学家和工程师,推动我国工程科技事业不断发展具有重要作用。

感谢高等教育出版社设立中国工程院学术著作出版基金,资助出版《中国工程
院院士文库》,把院士们的学术成果向全社会推广。此举不但有力地支持了我国优
秀科学技术著作的出版,也对促进我国科技事业发展、繁荣科技出版事业具有重大
意义。

徐匡迪

2005年8月

序 1——河口海岸学

海岸是陆地和海洋的界面，但在平原河口的入海地区，这个界面却常常是不固定的，因为它既承受着洋流、海潮的冲涌，又有入海河流夹带下泥沙的淤积，从而在某些特定条件下形成了不断向外延伸的淤泥质海岸。这种因岁月迁徙带来的地理现象，2000多年前我国的先民就有描述和记录，并对大自然的神奇功力，发出了“沧海桑田”的赞叹！

《中国河口海岸研究与实践》是陈吉余院士和他创建的华东师范大学河口海岸研究所、河口海岸学国家重点实验室 50 年来实践和理论的总结，也是陈先生自 1947 年发表《杭州湾地形述要》60 年来，从鸭绿江口到北仑河口走遍我国入海江河，倾注毕生精力的学术历程。我有幸在本书出版之前拜读，深感著述之广博、翔实，可以毫不夸张地说，这是我国河口海岸学的一部精品、一部力作。

我对河口海岸学从略有所闻到很感兴趣是在我 1995 年担任上海市市长之后。众所周知，上海地处长江三角洲的东端，万里长江的入海口。但 2000 年前长江是在镇江、扬州一带入海的，而现今主要市区成陆要到隋唐以后。由于上海地面标高平均值仅在 5 m 左右，因此每逢长江汛期、海上台风、天文大潮来临时，防水患就成了市政府的重要职责。而浦东开发、浦东国际机场和外高桥码头、外高桥电厂、漕泾化工园区却都选址于空旷的东海之滨，这就促使我要比较深入地学习一点河口海岸学的知识。除了去华东师范大学河口海岸研究所向陈吉余先生当面请教外，至少还有两次市府专题会请他来参与论证、研究。他学识渊博，而又平易谦和的儒雅风度给我留下了深刻的印象。

河口海岸学始于自然地理学中的一门实证科学，必须掌握大量翔实的基础数据。为适应改革开放后，东部沿海特区以及珠三角、长三角、环渤海地区及海峡西岸经济区成为中国新的经济引擎，陈吉余院士向国家海洋局建议开展全国范围的海岸带和海岛调查，这确实是一项利在当代，泽被万世的基础性工作。在他的亲自参与、指导下，历时数年终于圆满完成，它不但为科学、合理的开发利用海岸、海岛提

供了科学的依据，亦为我国的河口海岸学奠定了坚实的基础。

河口海岸学又是一门多学科交叉的学科，必须把动力地貌、动力沉积等自然地理学科和气象学、水文学、地质学、海洋学等紧密结合起来，才能系统而真实地反映河口海岸的历史真实与客观情况。

同时，河口海岸学还是一门与社会、经济发展密切相关的工程科学，50多年来，陈吉余先生和他率领的学术团队直接服务于港口、航道、城市规划等有关部门的决策论证过程，有的还直接成为政府最终的决定，诸如：上海浦东机场东移700 m的建议；上海淡水水源地选址的建议；上海长江口越江通道（南隧北桥）的建议等。这些基于科学的建议，不但为国家节省了投资，选择了合理的工程施工方案，还对可能发生的海洋灾害提出了预警系统。

工程理论源于实践，但一旦上升成理论后，就会对实践起指导作用。河口海岸学也不例外，其理论是在不断研究、解决社会经济发展的过程中完善丰富起来的。50年来，陈吉余先生的河口海岸学从研究入海河口的古今变迁，演变到预测未来；从静态记录性描述，到动态监测技术的开发；从地理学中的一个单一学科，走向了与其他工程科学、经济学、社会科学相兼容的一门大学科。

《中国河口海岸研究与实践》是我国在这个大学科方面的系统性总结，内容十分丰富，资料翔实珍贵，方法富有哲理，是中国工程院资助出版的一本学术大作。

河口海岸学的提出在我国虽有50年了，陈吉余先生亦为之奋斗了60年，但与河口海岸形成的亿万年历史相比，这只是短短的一瞬间。正如陈先生在寄语中所说，“后浪推前浪，新沙涨旧痕”，我相信在河口海岸学的研究领域中还会上不断发展，不断创新。

全国政协副主席
中国工程院院长

徐匡迪

2007年7月30日

序 2

本书是笔者从事这门科学理论与实践研究的总结性著作。全书能够反映出华东师范大学河口海岸研究的主要工作，从一个侧面反映了中国河口海岸研究的历史进程。

笔者从开始研究钱塘江河口、发表《杭州湾地形述要》至今，已经整整 60 年了，从华东师范大学拥有不断壮大研究队伍的河口海岸机构——河口海岸研究所，也有 50 个年头了。在这半个世纪里，中国的河口海岸事业发生了巨大的变化，河口海岸研究较初创时期的情况相比也有了蓬勃的发展。在半个世纪以前，中国海岸大多是被称为“荒陬僻壤”，或是“海峽瘠薄之乡”，交通闭塞，经济落后，要想去调查难度确实很多。在那个时候，即使是有河口海岸的研究成果，也只是零散和屈指可数的。研究机构的建立，有了研究群体，河口海岸才有系统研究的可能。而今，河口海岸研究已全面开展，从定性走向定量，从静态、动态描述到数值模拟，资料积累丰富，手段也很先进，论著趋于新盛，为进一步理论创新和建设需要提供了有力的依据和支撑。在这个进程中，笔者以动力地貌、动力沉积为研究主体，以动力、沉积、地貌多学科结合、走现场调查和室内分析的技术路线，以历史过程和现代过程相结合，掌握具体河口、具体海岸的发育模式和演变规律为研究目标，贯彻理论联系实际、以科学发展和经济建设为研究者必须解决的任务为己任，使河口海岸研究从基础研究走向应用研究，把动力地貌、动力沉积的自然地理学科与工程密切地结合起来，成为既有学术创新也能解决工程实际的新学科。

半个世纪以来，笔者与他的研究所、乃至更多的同道研究者，从钱塘江河口、长江河口……到鸭绿江河口，从渤海湾、海州湾……至海南岛海岸，走遍了祖国万里海疆和大小河口；中国科学院主编的《中国自然地理》丛书，笔者参与了海岸和海岛的编写任务，促使笔者对祖国各种类型的海岸、多样性河口做了全面调查，并撰写出中国的海岸地貌、岛屿的基本特征和历史时期海岸的变迁等一系列著作。

为着沿海经济的发展、海疆的防卫，务须对海岸的各项自然环境、

社会经济有系统的资料、图件和文字的阐述，笔者以河口海岸研究者的责任感，早在 1959 年就与同道向国家提出海岸带的调查，并在那个年代做了不少探索性工作。20 世纪 70 年代末，为适应沿海改革开放，笔者再度向国家提出海岸带和海涂资源综合调查的建议，并得到了批准。在参加调查的实际工作之中，深化了对我国海岸基本情况的了解，深切地认识到中国河口海岸有着极其宽广的发展空间，河口海岸研究充满了生命力，知识用之于经济建设能够迸发出无限的创造力。此外，笔者对我国海岸带资源开发战略进行论述，对 21 世纪长江经济区港口建设、台湾海峡两岸的经济发展、丹东港、天津港、南通港直至海口港的发展进行一系列论述。对一些有关河口海岸地区经济发展的关键性问题提出了建议：如杭州湾北岸陈山码头选址、浦东国际机场东移、长江青草沙水库的建设等，现在已经或正在成为现实。作为一名科学工作者，笔者坚持的是“求是、求实、求真、求成”。在本书中，这样的精神也具体体现出来。

本书汇集了作者 60 年研究的主要成果，其中有科研论文、研究报告、项目建议等。由于跨越的时间较长，各种成果是在不同时期、不同条件下完成的，研究对象也是复杂多变的。为了能够反映当时的实际情况，文字和内容基本上没有改动，仍保持原来的风貌。为了有系统性和阅读方便，本书采用篇章的形式予以表述，分为 8 篇 37 章。

本书的开篇，介绍笔者对中国河口海岸研究的历史回顾。阐述中国河口海岸研究的缘起、发展过程、基础科学研究的进展，以及对于 21 世纪笔者挂念的问题。这个开篇只讲述到 2004 年。实际上，我现在还考虑的远不止这些，如全球变化对河口海岸的影响，特别是 2006 年长江流域出现特枯水情，河口咸水入侵提前，强度增加威胁着河口地区的供水安全。这成为一个新的悬念，虽正在积极调查研究，但尚未能反映进去。

第一篇，是对 50 年来中国河口海岸研究过程回顾，并就当前河口海岸面临的挑战进行论述，笔者就当前河流入海泥沙减少和污染物显著增加等予以阐述。特别对河口海岸环境的变异和资源可持续利用予以系统的探讨。

第二篇，论述中国河口海岸的基本特征。从晚第四纪低海面开始，冰后期海平面上升，现代海岸的形成作为河口海岸发育和演变的背景根据。就历史时期中国不同岸段、各种类型海岸分别予以论述。此外，

本篇还对我国社会经济发展有着重要意义的三角洲——黄河三角洲、长江三角洲、珠江三角洲予以介绍。并论述了中国沼泽的分布与海岸潟湖和海滨沼泽的释义。

第三篇，论述了典型河口与海岸。笔者以长江河口、钱塘江河口和杭州湾为重点，详细研究论述了河口的发育模式、拦门沙形成机制、水下三角洲的沉积过程、河口自然适应和人工控制的探索，提出了系统的规律的认识。

第四篇，就中国河口海岸自然资源开发和保护进行了探索。笔者在1959年，1963年先后与同道提出海岸带调查的建议^①，1979年笔者向国家提出开展海岸带和海涂资源综合调查的建议，同年笔者组织温州试点，负责上海市海岸调查技术工作，本篇反映出作者在这两项调查中的总结性成果。笔者还对中国海岸带资源开发的战略、如何为5亿人寻找生存空间、海岸带可能作出的贡献以及解决上海市淡水资源新途径等进行了分析研究。同时，笔者对长江三角洲经济区的港口群和舟山群岛港口发展，以及海口综合枢纽港建设提出了方案和建议。对于海岛问题，笔者提出开发海岛，要重在研究海岛，特别是对崇明三岛定位开发等问题进行了探讨。

第五篇，在长江河口治理的研究中，总结出长江河口治理的方针、关键和原则，提出长江河口治理要抓住三个“牛鼻子”（三个分汉口）的论点。同时对长江口北港开发、南支治理、航道治理等发表了具体的意见。在分析钱塘江河口河槽演变规律的基础上，以及通过曹娥江河口滩地围垦在河口治理中作用的论述，提出“通过围垦、治理江槽”的战略意见。钱塘江河口是人工河口治理的典范。笔者在1953年对苏、鲁之间的洼地做过实地调查，并写出了研究报告；在1994年针对淮河水系、现状提交了综合治理的重大项目建议书。本篇最后就三峡工程和南水北调（东线）对长江河口的影响及其对策进行了探讨。

第六篇，笔者在20世纪60年代末探讨了崇明施翘河深潭的成因和发展趋势，提出了治理的意见；80年代提出人工水草促淤试验工程；90年代通过长江南汇嘴水文、泥沙调查研究，为人工半岛建设提供基本资料。通过长江口河口发育规律、滩涂演变趋势的研究，提出

① 当时对外称0701调查。

上海浦东机场移至海堤之外潮滩上的建议。同时还对滩涂建造水库等工程做过深入的分析。从 20 世纪 70 年代开始, 笔者承担上海新港区选址和深水航道选槽等任务, 根据当时的河势, 对这些水运工程进行过详细的研究和深入的讨论, 并对选址和选槽发表了具体的意见。

第七篇, 笔者对平原河型的划分做过研究, 对长江河口不同时间尺度上的自然适应做过分析, 对长江河口的河槽演变, 特别是长江口南支、北港和拦门沙有过详细深入的讨论。

在对大单元地貌研究的同时, 笔者对滩涂上出现一些微地貌现象也十分关心, 于是就有波痕研究的第一次报告, 在滩涂沉积构造中, 发现了褶皱状的沉积层, 从而有褶皱层理的研究报告。

对于河口盐淡水交汇混合的问题, 笔者从文献资料收集中对它进行分析, 论述其类型、规律和在河口沉积过程中的作用。

第八篇, 早期河口海岸的滩涂调查和水文测验, 对于研究者来说, 是研究方法的一个新的途径。对海岸带和河口的调查工作, 部分借鉴于国外, 部分则来自自身的工作经验, 制订了一套规范。对全国海岸带和海涂调查这样大型工作来讲, 统一技术标准是非常必要的。笔者受全国领导组的责成, 组织编写调查规程, 有气象、水文、地质、地貌、沉积等篇章, 本书仅就笔者所写的总则 1 篇予以反映。笔者还总结出浅滩地貌试验工作的经验与方法, 也收录在本篇中。

从 1957 年创建华东师范大学河口海岸研究室至今, 经过 50 年的研究与实践, 河口海岸事业得到了很大的发展, 开辟了河口海岸动力地貌学研究的新天地, 笔者在本书最后, 根据亲身体验和实践, 就河口动力地貌学研究的方法论和为学之道阐明自己的观点。

在本书结束之前, 笔者撰写了希望于今后河口海岸研究的寄语, 并对本书出版和河口海岸研究过程中给予指导、帮助、支持和合作者予以真诚的致谢。

前言——我和中国河口海岸研究

这本著作是我 60 年来对中国河口海岸研究和实践的成果编纂而成。60 年研究的经历，从 1946 年 12 月进行钱塘江河口两岸地质调查开始我的河口海岸研究工作以来，一直到现在我正在进行的从 2006 年 10 月开始的“长江特枯水情与城市安全供水”调查研究任务。在这期间，我承担过许多河口海岸研究任务，包括一些重大工程的前期研究工作。随着河口海岸研究的发展，从局部河口海岸研究到全国的海岸带调查，经历过许许多多需要克服的学科发展中的科学和技术的困难，事业发展中的种种实践困难，我和我的同事们（本单位的和其他单位的），迎难而上，推动了河口海岸学科的前进。

现在这门学科发展了，在科学道路上从静态描述到动态描述，再到数学描述，并向预测方向发展，同时不断地解决实践中的问题。当前，河口海岸作为我国社会经济发展改革开放的前沿地带，还有许多实际问题需要解决。在学科发展上，还有许多理论问题需要我们创新。在这里，我把《我和中国河口海岸研究》一文作为本书的自序。

一、河口海岸研究的缘起

河口海岸地带是天富之区，资源丰富，人类活动频繁；然而自然条件复杂，所以研究工作开展困难。我之所以从事河口海岸研究，还须从 1941 年我进入浙江大学史地系说起，四年学习，接受了地理学的专业教育，同时也接受了浙江大学治学和为人的思想。浙江大学以“求是”为校训，马一浮先生为当时的校歌作词，其中有云：“昔言求是，实启尔求真”。对于“求是”的真谛，言简意赅，讲得很深刻也很清楚，就是要求真理；“求是”必须是实事，不能脱离实际，必须“求实”，必须从实际出发；求真理不能受传统概念所约束，因此必须“求新”；要做一件事情如果没有坚强的意志，韧性和耐力，就不能达到目的，因此必须有“求成”的要求。在浙江大学校训的引导以及由此衍生出来的理念，便成为我一生在学海中探索而恪守的格言。

史地结合或者融合是对事物认识的时空观，张其昀先生在他所授的中国地理课堂上讲出时与空观念的由来：“古人治学，左图右史”，

这也是对事物发展认识根本的出发点。这样的观点在我数十年从事河口海岸工作中受益匪浅。

在地学领域中，我在大学时侧重学习地形学（1954年以后，统称为地貌学），叶良辅师引导我研究地貌学的道路。在遵义的几年里，包括我作为研究生的部分时间，研讨的问题是山地地貌，特别是喀斯特地貌。师生常常探讨阶地、准平原的形成过程，喀斯特地貌形态和成因类型，等等。1946年浙江大学迁回杭州，虽然也有山地发育问题，但凭江临海又具有新的特色，因此，回到杭州后我读的第一本书就是约翰逊的《滨线与滨岸过程》。这本书给我以海岸地貌的系统知识。恰好就在这个时候，钱塘江海塘工程局汪胡桢总工程师给史地系一项钱塘江两岸地质的调查任务。这项调查由朱庭祐师负责，他组织了南京中央地质调查所人员来一同承担，我便也参加这个队伍进行钱塘江河口和杭州湾的地貌调查。在1946年底至1947年春，我们完成了外业工作。地质报告由朱师等完成，我则写了《杭州湾地形述要》和《杭州之地文》两篇论文，分别发表在《浙江学报》上。这就是我走上河口海岸研究的开端。我在毕业后，便留在史地系工作。

1949年5月浙江大学史地分系。历史系属文学院，地理系属理学院。1952年院系调整，并以浙江大学地理系的主体调整到新成立的华东师范大学地理系，我便随李春芬教授等一同来到了上海。作为一名地理工作者，到了一个新地区，首先就需要把新地区的地理环境研究清楚。上海扼居中国最大河流的长江河口，位居中国海岸线的中部，江海交汇的区位特点便给我研究河口海岸带来了有利的条件。1955年，我带领有关师生从事长江三角洲、河口沙岛和海岸滩地的地貌调查，完成《长江三角洲江口段地形发育》一文。1956年中国地理学会第二届学术会议在北京召开。我即以此文在会上宣读。当时任中国科学院副院长竺可桢先生顾问的苏联学者萨莫依洛夫博士是一位河口学者，鉴于中国有那么多具有代表性的河口，他极力建议应开展河口研究，而在这次学术会议上，能够拿出河口研究报告的，当时仅长江口一篇而已。参与组织这次会议的施雅风学长向萨莫依洛夫推荐了这篇论文，并介绍我会面。中国科学院1956年底成立了中国河口研究小组，商同华东师范大学指定我任组长，地理所新留的大学生黄金森和叶青超两位助理研究员参加，由地理所郭敬晖研究员领导并组织活动。河口小组成立后的第一件事就是为1957年3月河口学报告会做准备工

作。1956年底这个小组先后到天津、塘沽、青岛、上海、杭州收集海河、黄河、长江和钱塘江河口的研究资料，完成了《中国河口研究的基本特征——以海河、长江和钱塘江河口为例》一文。

1957年3月中国科学院和华东水利学院（现为河海大学）共同举办的“中国河口学”报告会在南京召开。全国各有关河口负责研究人员齐集南京，到会的有海河口的徐选，黄河口的庞家珍，长江口的黄维敬，珠江口的韦金信和沈灿燊，钱塘江河口的李光炳，闽江口、辽河口也有代表参加。此外高校、科研机构参加者有罗开富、刘恩兰、丁锡祉、常锡厚、黄胜等。会议成立领导小组，由华东水利学院院长严恺教授任组长，中国科学院郭敬晖任副组长，组员有施成照、吴咏如、陈吉余等人。学术报告与讲课活动全由我安排。开幕式萨莫依洛夫讲话稿由我代读，第一个学术报告由我讲述中国河口研究的特征。课堂讲授萨莫依洛夫的《河口演变过程的理论及其研究方法》专著，由天津大学常锡厚教授代讲，另一门课则为施成熙教授的“陆地水文学”。各河口都有专题报告。这次报告会对中国河口研究起到承前启后的作用。会议后期至长江口和钱塘江河口考察并参加钱塘江口治理会议。鉴于河口研究的重要意义，这个会议之后，浙江省水利厅决定成立钱塘江河口研究站，同时华东师范大学也决定成立河口研究室。这个研究室由中国科学院地理研究所和华东师范大学地理系共同领导。华东师范大学留下毕业生三人：恽才兴、虞志英和梅安新，地理所派两人参加：黄金森和叶青超，主任为我。犹忆在杭州参观钱塘口水文测验时，萨莫依洛夫特地叮嘱新来的研究者，必须熟悉水上工作。因此，他们都从水文泥沙工作做起，作为地貌沉积的动力根据。所以现代中国河口研究也就从这个时候开始。

中国河口研究从一开始就是和生产实际相结合的。华东师范大学河口研究室成立以后密切与工程实际相结合，为了钱塘江河口治理，进行了舟山群岛地貌调查，为了长江河口治理，参加了长江口从江阴到口外的大规模水文测验。1959年，中国科学院海洋研究所聘请苏联海岸研究专家曾柯维奇博士来华讲学，同年，天津新港聘请苏联专家任姆丘林和奥尔洛夫以及海岸专家曾柯维奇研究回淤治理问题。在天津新港回淤研究专家组中，我负责渤海湾动力地貌调查技术工作。鉴于海岸工作日益展开，因此，华东师范大学河口研究室也相应扩展为河口海岸研究室。

从1957至1959年，中国现代河口和海岸研究相继开展，也增加了新的单位。除华东师范大学外，北京大学、南京大学、中山大学、杭州大学、华东水利学院、青岛海洋研究所、南京水利科学研究所等相继开展了研究。工程单位除浙江省河口研究工作站外，天津新港、上海航道局等相继加强了河口海岸基础资料的测验工作。中国河口海岸研究从一开始就有以下的特色：高校、科学研究单位与产业部门相结合；地貌、沉积与动力相结合；基础科学与应用科学相结合；地学与工程科学相结合。因为它在生产实践中发挥了作用，不仅提高了这门科学研究的水平，而且也使河口海岸的研究得到了发展。近50年来，中国河口海岸研究完成专著20余部，解决一系列生产建设中的重大问题，在社会经济发展中起了重要作用。华东师范大学河口海岸研究所也成为国家培养专业高级人才的一个基地，每年招收硕士生和博士生20余人。1989年这个研究所被确定为国家级重点实验室——河口海岸动力沉积和动力地貌国家重点实验室。

二、在困难中前进

所谓创业艰难，经过一番创业的人多少都有这样的感受。对于一个学习传统地貌学的人来讲，进入一个需要以动力学为依据，与工程密切结合的崭新领域，确实是进入了筚路蓝缕的道路。如何能够向前迈进，那就需要以坚忍不拔的精神，在困难中前进。

过去我也研究河口海岸，但那是传统的地貌学研究，也就是遵循戴维斯的构造、营力、时间为因素的静态描述方法，兼之以约翰逊对于海岸的上升、下沉、中性三种海岸各自的幼年期、中年期、老年期演化的模式进行描述。从1957年中国河口研究新的研究时段开始，河口海岸就需要加入动力学的内容，进行动态描述了，那就不能不与水文学、海洋学相结合，而这样一种结合就不能不跨出传统门槛了。对于传统地貌学的学者来说，这是一个离经叛道的行为，不能不受到批判了。使我不能忘怀的是：1959年冬天，中国地理学会地貌专业委员会在上海召开的一次学术会议上，我提交了一篇以河口海岸为例、论部门地貌学发展的论文，在文中首次在中国的地貌界提出了“动力地貌”的概念，这种概念很不为有的传统地貌学者所接受，因此引起了争论，一位先生给予我强烈的批评。他从一个学科应有其相应的研究范围的角度出发，认为地貌学有地貌学的凳子，不应去“抢”水利的凳子而加以指责。我们则以不同学科的结合形成新的生长点，产生新

的分支学科的发展观出发，认为地貌学有地貌学的凳子，水利有水利的凳子，在它们之间加一个凳子难道就不可以吗？予以辩解。有些学者支持了“动力地貌”的提法，要走动力地貌的道路，如风沙地貌等。

中国河口海岸的研究从一开始就和工程实际相结合。在初始阶段，我们以传统地貌研究去应对，写出的报告往往从新构造开始，虽然也头头是道，洋洋成文，但是工程界的先生们却很有不同的看法：“食之无味、弃之可惜”。这是我们河口海岸进入工程角色所遇到的另一个难题。要解决这个问题，必须从宏观世界进入微观世界，而又不能抛弃掉地理学宏观认识世界的优势，要发挥地理学具有的区域性和综合性的特点，必须发挥事物发展与时俱进的历史观点，不仅要静态地描述事物，而且要动态地描述事物，更需要进一步用数学语言描述事物，必须取得第一手资料，加强水文测验，底质取样和现场调查，加强实验室的建设，这些都需要有一支研究队伍和一定时间的资料积累才能实现。

学校支持河口海岸研究的发展，1978年，我们从地理系的一个研究室独立出来成为一个研究所，人员设备都有所增加；地理系也在发展，办公用房成为研究所的大问题。在一个简易平房里，拥挤着几十个研究人员，冬天奇冷，夏天奇热，但繁忙的任务迫使大家不息地工作。在这个简陋的办公室里，我们和国内外同行共同讨论科学问题，接待国家和市有关领导视察和咨询，炎炎夏日我们都打着赤膊，努力不懈。可是1987年的一场火灾意外，使我们一个平房付之一炬，上海市科学技术委员会感到这个研究所为上海做了很多工作，解决了一些实际问题，却没有一个起码的研究环境。他们理解学校的难处，便主动支持了我们建成一座有5 050 m²的研究大楼。上海石油化工总厂因为我们为工厂的发展所作的贡献，也支持我们建造了一座2 200 m²的水工模型大厅。河口海岸研究所的研究环境改善了，恰在这时国家在高校和中国科学院要建立一批国家重点实验室，它们代表着国家的科学研究队伍。而我们有一批具有一定水平的研究队伍和有一定条件的研究环境，因此，1989年以我们研究所为基础的“河口海岸动力沉积和动力综合国家重点实验室”被批准了，这使我们的研究进入了一个新的里程碑。1991年这个实验室正式运行时，我已是70岁了，从研究所的所长职务上退了下来，研究所和重点实验室便由一批年轻而有