

海岸河口区动力、地貌、沉积过程 论文集

中国海洋湖沼学会海岸河口学会 编辑

科学出版社

海岸河口区动力、地貌、 沉积过程论文集

中国海洋湖沼学会海岸河口学会 编辑

科学出版社

1985

内 容 简 介

本论文集包括近年来我国海岸河口科技工作者在结合生产实际和开展理论研究方面所取得的部分成果,是在中国海洋湖沼学会海岸河口学会首届学术会议上进行交流并经有关专家审定后推荐选出的,内容涉及到我国海岸和河口区的水文泥沙、沉积地貌及资源开发利用等方面,可供海洋、水利、航运、地质、地理等科研、生产和教学人员参考应用。

海岸河口区动力、地貌、 沉积过程论文集

中国海洋湖沼学会海岸河口学会编辑

责任编辑 严梵琏

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1985年1月第一版 开本:787×1092 1/16

1985年1月第一次印刷 印张:13 3/4

印数:0001—2,000 字数:310,000

统一书号:13031·2798

本社书号:3833·13—13

定价: 3.25 元

前 言

中国海洋湖沼学会海岸河口学会于1980年4月在上海成立,并召开了第一届学术年会。学会的成立,标志着我国海岸河口研究进入一个新的阶段。解放以前,我国海岸河口研究基本处于空白状态。建国以后,社会主义建设事业蓬勃发展,对于这门科学的要求越来越多。海岸河口工作者战斗在祖国漫长的海岸线上,做了大量工作,不仅在理论上有所建树,而且在实践中为各项生产建设作出很多贡献。学会的成立正反映出我国海岸河口科学研究队伍的成长,并将进一步促进这门科学的发展。

为了便于更广泛地交流经验,我们将各单位向第一届学术年会提供的132篇学术论文请有关专家进行评选审定,凡在其它学术刊物已发表的论文就不再重复刊登,最后我们选出36篇分别以全文或摘要形式汇编成册。

由于缺乏经验,在汇编工作中定有错误和遗漏之处,敬希作者和读者不吝批评指正。

中国海洋湖沼学会海岸河口学会 1982年5月

目 录

前言	v
海岸河口研究三十年	陈吉余 (1)
第四纪气候变化与海面升降	杨怀仁 韩同春 杨达源 (9)
论长江三角洲发育的阶段性和沉积特征	许世远 王靖泰 李萍 (20)
珠江口水下三角洲地貌及沉积特征	杨胜明 金波 (35)
辽宁海岸地貌的初步认识	祝翠英 (41)
山东龙口湾的泥沙来源和连岛沙坝的形成	蔡爱智 (49)
苏北琼港湾的现代潮流沉积	李成治 杨光复 (59)
南海中部珊瑚岛礁地貌和沉积特征(摘要)	黄金森 朱袁智 钟晋樑 聂宝符 (68)
浙江南部沿海第四纪沉积与古地理观察(摘要)	陈业裕 (69)
牡蛎礁与新河古海岸线(摘要)	韩有松 (71)
论苏北浅滩的成因(摘要)	周长振 孙家淞 (72)
瓯江河口河床地貌的发育(摘要)	叶开祥 (73)
琼州海峡东、西口三角洲的形成机理(摘要)	金波 鲍才旺 林吉胜 (75)
长江河口最大浑浊带的变化规律及其成因探讨	沈焕庭 郭成涛 朱慧芳 徐海根 恽才兴 陈邦林 (76)
黄河河口演变规律	王恺忱 (90)
伶仃洋三角港西侧滩槽发育与演变的模式	叶汇 (100)
西江下游(梧州至磨刀门)河床床沙特征及其反映的沿程泥沙运动规律	李春初 王鸿寿 杨干然 陈世光 陈志永 (111)
海河口建闸后对新港回淤的影响	许景新 曹祖德 (120)
钱塘江河口潮汐水力计算及其推广和应用	赵雪华 黄菊卿 邵雅琴 (133)
河口湾现代自然地理过程的初步认识	徐君亮 李永兴 (143)
温州海区潮汐、水流及泥沙流基本特征	胡方西 谷国传 韩明宝 曹沛奎 王才全 (150)
塘沽新港泥沙来源的研究(摘要)	高明德 林国军 张宏才 杨治家 林宝荣 黄庆福 (165)
大清河拦门沙航道的淤积规律及其整治方案分析(摘要)	蔡嘉熙 辛忠惠 吴鹤岭 (166)
钱塘江河口含盐度的计算(摘要)	韩曾萃 程杭平 (168)
鳌江河口河槽冲淤特性初步分析(摘要)	黄锡荃 余奕昌 王中远 周乃晟 (171)
闽江中下游冲淤问题的探讨(摘要)	余泽忠 (172)
汕头岩石岸段水文泥沙的初步研究(摘要)	宋朝景 黄金森 张乔民 朱袁智 (174)
珠江(广州—黄埔)水位变化趋势的分析(摘要)	罗章仁 杨干然 王鸿寿 陈志永 (175)
珠江磨刀门河口水文泥沙调查研究(摘要)	欧兴进 赵焕庭 宋朝景 (177)

海滩砂活动层厚度与波浪关系的初步探讨(摘要).....	王文海 王润玉 (178)
我国珊瑚礁的岩溶特征	黄金森 (179)
中国红树林的分布及其对海岸的防护作用.....	王宝灿 (186)
关于潮汐不稳定流的水流切应力	金镠 (192)
外海开挖航道的淤积的研究.....	赵子丹 (201)
黑白卫星象片在海涂资源调查中的应用——以江苏省沿海为例(摘要).....	邓世杰 (208)

CONTENTS

Preface	(v)
The Thirty Year Researches on Estuaries and Coasts of China	Chen Jiyu (1)
Quaternary Climatic Cycles and Sea Level Relative Variations in China.....	
..... Yang Huairan, Han Tungchun, Young Dayuan (9)	
Cyclic Development in the Changjiang River Delta.....	
..... Xu Shiyuan, Wang Jingtai, Li Pian (20)	
The Geomorphologic and Sedimentary Features of the Subaqueous Delta in Zhujiang River Estuary	Yang Shengming, Jin Bo (35)
Preliminary Studies of Coastal Geomorphology in Liaoning Province	
..... Zhu Cuiying (41)	
Sediment Source and Tombolo Formation of the Longkou Bay of Shandong Province	Cai Aizhi (49)
The Modern Deposition of Tidal Current in the Jianggang Bay of the Northern Jiangsu Province	Li Chengzhi, Yang Guangfu (59)
The Geomorphological and Sedimentary Features of the Coral Reef Islands in the Central Areas of the South China Sea (Abstract)	
.....Huang Jinsen, Zhu Yuanzhi, Zhong Jinliang, Nie Baofu (68)	
A Survey of the Quaternary Deposits and Palaeogeography in the Coast of the Southern Part of Zhejiang Province (Abstract)	Chen Yeyu (69)
The Ostracean Reefs and the Xinhe Paleo-coastline (Abstract)	
..... Han Yousong (71)	
On the Genesis of the Shoals off the Northern Jiangsu Province (Abstract).....	
..... Zhou Changzhen, Sun Jiasong (72)	
The Geomorphological Development of the River-bed of Oujiang River Estuary (Abstract)	Ye Kaixiang (73)
The Making Mechanism of the Deltas at the East and West Ends of Qiong-zhou Strait (Abstract).....	Jin Bo, Bao Caiwang, Lin Jisheng (75)
A Discussion of the Change and Origin on Turbidity Maxmium in Changjiang River Estuary	Shen Huau- ting, Guo Chengtao, Zhu Huifan, Xu Haigen, Yun Caixing, Chen Banglin (76)
The Law of Evolution of the Huanghe River Estuary	
..... Wang Kaichen (90)	
The Development Mode of Sand-bars and Channels of the West Side of the Lingding Yang Estuary, Zhujiang River, in Guangdong Province	
..... Ye Hui (100)	
Features of the Bed Material and its Laws of the Sediment Transport in the Lower Reach of the Xijiang River (from Wuzhou to Modaomen)	
Li Chunchu, Wang Hongshou, Yang Ganran, Chen Shiguang, Chen Zhiyong (111)	
The Influence of Building the Haihe Gate on the Siltation of the Xin Gang, Tianjin	Xu Jingxin, Cao Zude (120)
Tidal Hydraulic Computations in the Estuary of the Qiantang River and its App-	

lication	Zhao Xuehua, Huang Juqing, Shao Yaqin (133)
Preliminary Approach to Processes of the Modern Physical Geography in Estuaries	Xu Junliang, Li Yongxing (143)
Basic Characteristics of the Tide, Current and Sediment Transportation of Nearshore Region in Wen Zhou .....	..... Hu Fangxi, Gu Guochuan, Han Mingbao, Cao Peikui, Wang Caiquan (150)
Study on the Source of Mud-sand in the Tanggu Port .....	..... Gao Mingde, Lin Guojun, Zhang Hongcai, Yang Zhijia, Lin Baorong and Huang Qingfu Study (165)
on the Sedimentary Characteristic and Regulation of the Waterway on Barrier for Daqing Estuary (Abstract) .....	..... Cai Jiashi, Xin Zonghui and Wu Heling (166)
The Computation of Salinity in Qiantang River Estuary (Abstract) .....	..... Han Zhencui, Cheng Hangpin (168)
A Tentative Analysis on the Character of the Aggradation and Degradation of the Channel in Aojiang River Estuary (Abstract) .....	..... Huang Xiquan, Yu Yichang, Wang Zhongyuan, Zhou Naichen (171)
Discussing the Problem of Erosion and Deposition in the Middle-Lower Reaches of Minjiang River (Abstract) .....	..... Yu Zezhong (172)
A Preliminary Research of the Hydrographic and Mud-sand of the Coast in the Jiashi, Shantou, Guangdong Province, China (Abstract) .....	..... Song Chaojing, Huang Jinsen, Zhang Qiaomin and Zhu Yuanzhi (174)
Analysis of the Tendency to the Water Level Change of Zhujiang River (from Guangzhou to Huang Pu) (Abstract) .....	..... Luo Zhangren, Yan Ganran, Wang Hongshou, Chen Zhiyong (175)
Hydrology and Sediment of Distributary Channel Mouth in Modaomen of the Zhujiang River (Abstract) .....	..... Ou Xingjin, Zhao Huanting, Song Chaojing (177)
A Preliminary Study on Relationship between the Beach Sand Active Layer Thickness and Wave (Abstract) .....	..... Wang Wenhai, Wang Runyu (178)
The Karst Features of Coral Reef of China	Huang Jinsen (179)
Distribution of the Mangroves and its Protection for Shore in China .....	..... Wang Baocan (186)
About the Shear Stress of Unstable Flow of Tide	Jin Miu (192)
Sedimentation Studies on Offshore Dredges Channel	Zhao Zidan (201)
The Application of LANDSAT Imagery for Resource Survey of Coast Zone in Jiangsu Province (Abstract)	Deng Shiji (208)

海岸河口研究三十年

陈吉余

(华东师范大学河口海岸研究所)

欣逢建国三十年,总结三十年来海岸河口研究的进展,对于进一步提高这门学科的水平,使它在我国四个现代化建设中发挥更大的作用是非常必要的。

我国海岸线漫长,有多种类型的海岸,有众多的人海河口。而一些大河河口,其河口过程都各具代表性,给予研究我国海岸河口以有利的条件。海岸和河口在国民经济和国防建设中有着重要意义,然而,在旧中国,这门学科的研究,基本处于空白状态,虽有少数有关海岸地貌的文献,一般也还处于启蒙状态。

解放以后,社会主义建设事业蓬勃发展,对于海岸河口研究的要求越来越迫切,特别是1956年的全国自然科学规划,给予这门学科的研究以巨大的推动力。海岸河口研究工作者在党的领导下,战斗在祖国漫长的海岸线上,出没于波涛之中,跋涉于泥滩之上,攀悬崖,临险礁,三十年来,积累了大量的科学资料。在理论上,对于现代海岸的形成,淤泥质海岸的塑造,河口过程的演进等都有所创造;在生产实践上,为港口建设,农业围垦、保滩护岸以及国防建设也都作出一定的贡献。丰硕的研究成果填补了这门学科的空白,也为进一步开发海岸带丰富的资源创造了条件。

本文以有限的篇幅,概括三十年来我国海岸河口研究的成就,诚为挂一漏万,难尽其详,请予见谅。

一、

我国海岸为什么是这样的格局,为什么是现在这样的轮廓,它的发育经过怎样的复杂过程,现代海岸是怎样形成的?这些都是海岸研究首先需要解决的问题。

众所周知:地质构造是地貌发育的基础,海岸格局和海岸轮廓受地质构造所控制。著名的地质学家李四光在运用地质力学研究我国及东亚大地构造时,就曾阐明了新华夏构造体系与我国海岸格局和海岸轮廓的关系^[1]。三十年来,通过广大地质地貌工作者的调查研究,不仅对我国海岸与地质构造基础的关系有了较为深入的了解,而且对海岸新构造运动的性质和强度也有了进一步认识。许多研究者从海岸阶地和浪蚀痕迹来探讨海岸升降问题^[2-9],尤以华南沿海的研究较详。我国东部沿海平原的工程地质和水文地质勘探也为平原海岸第四纪地质和新构造运动的研究积累了丰富的资料。所有这些工作使我们对我国海岸新构造运动的性质、强度及其差异性有了一个较为全面的认识。

第四纪气候变化所导致的海平面升降和海岸线变迁也是海岸历史过程研究中的重要理论课题。对于第四纪海平面升降及其在海岸地貌上的反映,南京大学、华东师范大学曾作系统阐述^[10,11]。近年来随着C¹⁴测年手段的应用,关于海平面变化的研究开始活跃起来,

目前我国主要集中讨论更新世末期以来的海平面变化,尤其是更新世末期的低海面 and 全新世中期的高海面的高程^[12-15]。多数研究者基于洋面变化的世界性,认为晚更新世末的最低海面在现今海面以下130米左右。国家海洋局第二海洋研究所根据在东海大陆架采集的滨岸带浅水种贝壳的C¹⁴年龄测定数据,认为距今15000年前的最低海面高程为-155米。至于全新世中期是否存在高于现代海面的高海面仍有较大争议。一部分研究者根据渤海湾贝壳堤的高程以及华南隆起珊瑚礁的存在肯定距今6000年前高海面的存在;但有的研究者分别持有6000年来海面相对稳定和较现代海面为低的观点。对于这一涉及范围较广而又饶有趣味的课题,看来目前尚难定论,有待进一步探讨。

随着海岸研究的深入开展,应用微体古生物分析和测年等手段结合沉积相的综合分析来研究海陆变迁,已成为海岸研究的一个重要方向,并已取得一些成果^[16-22],这将为我国海岸发育的历史过程研究提供可靠的依据。近年来,从动力沉积角度对现代海岸沉积相带¹⁾和潮滩沉积作用的研究^[23]也开始受到重视。通过现代沉积相和沉积作用的研究,能以今论古,探讨古代沉积相和古地理环境,为找矿勘探服务。

此外,浅地层剖面仪、旁侧声纳和遥感等现代技术在海岸带调查中的应用,也开辟了我国海岸研究的新领域。

我国历史悠久,大量的考古发现和丰富的历史记载为海岸研究提供了十分珍贵的资料。解放前,在漫长的海岸线上,仅有少数学者对长江三角洲、钱塘江河口和杭州湾的历史变迁进行了研究。建国三十年来,地理和考古研究者做了大量的工作^[24-26],对我国历史时期的海岸线变迁有了较系统的认识,C¹⁴年代学的出现及其与考古学、历史地理学和地貌学研究的结合,使全新世海岸变迁的研究更加富有成效^[27,28]。近年来,我国海岸工作者根据大量的历史资料 and 现代研究成果,对历史时期中国海岸线的发育过程进行了系统论述^[29]。

综上所述,解放后经过我国海岸工作者的共同努力,我国海岸历史过程已经得到比较系统和全面的认识。

二、

海岸科学从1919年成为系统科学以来已有六十多年历史。四十年代后期至五十年代初期,该学科处于静态描述阶段,此后引进了动力学内容,加深了对海岸过程的研究,从而进入动态描述阶段,从此海岸科学取得了显著的进展。我国的海岸研究虽然起步较晚,但从五十年代开始,在广泛开展海岸历史过程研究的同时,十分注意从动力地貌角度进行现代过程的研究。

海岸的现代过程直接关系到经济建设和国防建设,因而受到广泛的重视。在1959年提出开展海岸带调查的建议后,1961年国务院批准有关部门“关于海岸带综合调查工作几个方面的请示报告”,下达任务要求沿海各省市组织力量进行调查,并在几个省市进行了试点。1964年国家科学技术委员会海洋组和地质部海洋地质研究所组织力量在浙江省温州地区进行了海岸带调查试点,此后又在辽宁、山东等省开展了海岸带调查工作。后因受“四人帮”干扰而停顿。1978年全国自然科学规划确定海涂资源综合考察和海岸带

1) 严钦尚等,舟山普陀岛现代海岸沉积相带的初步分析。

调查为重点课题。1979年由华东师范大学河口海岸研究所和中国科学院林业土壤研究所组织有关单位进行了全国海涂资源综合考察温州试点工作,并与海岸带调查课题相结合,根据自然和社会经济要求开展多学科综合考察海涂、海岸带资源,寻求解决海涂资源开发利用矛盾的途径,制定该地区海涂合理开发利用设想的方案。同年,由国家海洋局、国家水产总局负责建立海岸带调查领导小组,具体领导全国海岸带和海涂自然资源综合考察工作,争取在1985年前完成全国海涂调查任务。该项调查工作将编制海岸图集,为开发利用海岸带和海涂资源提供科学依据,同时也为建立我国海岸带基本资料提供有利条件。

淤泥质海岸在我国广为分布,许多平原海岸前发育有宽阔的潮滩。此外我国多沙河流的输出物为量至巨,其影响范围亦甚远,以致某些山地丘陵海岸的港湾中也分布有淤泥质海岸,如浙南、闽北即是如此。

我国淤泥质海岸的研究始于五十年代末,南京水利科学研究所从浅滩水文(潮汐和波浪)着手研究了渤海湾海岸的泥沙运动特征,在波浪掀沙和天津新港的回淤方面有了一定认识,并对潮流作用下不同水层泥沙运动机制进行了探讨。中国科学院海洋研究所、华东师范大学和北京大学从动力地貌角度研究了这一岸段岸滩变化的特征,探讨了海岸带泥沙运动和岸滩的形态、动态特征,在此基础上阐述了淤泥质海岸岸滩平衡剖面的塑造¹⁾。随后又对苏北海岸进行了全面查勘。

五十年代末和六十年代初,华东师范大学、杭州大学和浙江省水利科学研究所还对长江三角洲与杭州湾的动力地貌进行了调查。这一阶段我国淤泥质海岸的研究,调查范围较大,处于收集资料阶段,在研究方法上,除应用标志桩、沉降斗、沉降板等工具外,还应用发光体染色沙、红砖粉等指示物质研究泥沙流运动。

六十年代淤泥质海岸研究发展为定位观测。中国科学院海洋研究所和南京大学对渤海湾淤泥质海岸进行了大量的研究工作。通过分析近岸带水文泥沙条件,进行定位观测,结合沿岸沉积物的分析研究,对天津新港泥沙回淤的来源有了进一步认识,对淤泥质海岸滩涂因动力差异产生的分带现象作了阐述,得到了某些规律性的认识。华东师范大学在长江三角洲海岸设立了定位站,取得大量浅滩水文泥沙和滩地冲淤资料,对岸滩冲淤与动力条件变化得到新的认识。杭州大学在浙江海岸做了许多有关港湾淤泥质海岸研究工作。中山大学通过珠江三角洲及邻近海岸的调查研究取得了海滨沼泽与白滩之间沉积速率差异的成果。此外南京大学从欧洲引进大米草在我国海岸带进行推广试验,做了大量工作,使植物开发海滩取得良好的开端。由此可见,在海岸工作者的辛勤努力下,淤泥质海岸的研究成绩是显著的。然而林彪、四人帮的干扰破坏,使研究工作一度遭到严重的影响。

七十年代期间,在掌握淤泥质海岸基本特性的基础上,进一步探索它的动力结构、泥沙运动和冲淤规律。华东师范大学通过海州湾的调查^[30,31],对沿岸潮流的扩散和波能在海岸带的分布所引起的泥沙运动规律的研究,天津大学对细颗粒泥沙运动规律的研究以及杭州大学对金塘水道泥沙运移^[32]的研究都取得一定的进展。随着研究工作的深入,海岸科学在国民经济中发挥越来越大的作用,在港口选址和扩建、航道治理、海涂围垦、海滩

1) 陈吉余,渤海湾(黄河口—海河口)淤泥质海岸剖面塑造过程,1961。

保护等方面都作出了一定的贡献。

在基岩和砂砾质海岸方面,海岸工作者在五十年代就对山东等地海岸进行形态学研究。六十年代和七十年代,结合港口建设,中国科学院南海海洋研究所、南京大学、中山大学对湛江港、汕头港、北海港、三亚港和洋浦港进行研究,既探讨了泥沙在波浪作用下的运动特性,也研究了潮流在维持潮汐通道断面中的作用,同时对海岸沙嘴、海岸沙坝作了形态学方面的研究,在建港过程中起了一定的作用。南京大学还对冀东海岸的建港条件作了调查。中国科学院海洋研究所结合广西防城港的调查研究,深入讨论了潮汐通道的平衡问题。通过对潮汐通道稳定指标、涨落潮流比率、季节变化和数学模型等方面的研究,加深了对砂砾质海岸动力学的认识。中国科学院海洋研究所还通过广东、山东等砂砾质海岸的研究建立了波浪输沙率的计算公式;天津大学对砂质海岸输沙率的计算也做了许多工作。我国在研究砂砾质海岸特征地貌的发育方面还很薄弱。中国科学院海洋研究所关于芝罘岛连岛沙坝^[33]、刁龙嘴堆积地貌^[34]、龙口沙坝成因的研究以及北京大学关于秦皇岛砾石堤成因的分析^[35]使砂砾质海岸特征地貌的研究有所进展。此外,山东海洋学院、国家海洋局第一研究所对山东海岸研究也做了不少工作,特别是对鲁南海岸动力地貌的调查研究在建港中起了重要作用。国家海洋局东北工作站对辽宁海岸以及海洋局第二、三海洋研究所对浙闽基岩海岸的调查研究也取得了一些成果。

红树林海岸主要分布于热带,以海南岛沿岸发育最佳,广东、广西也广为分布,福建、台湾沿岸其种属较少。其北界在福建的福鼎。中山大学在五十年代就对红树林作了系统研究,为我国红树林海岸研究建立了良好的基础。六十年代中国科学院南海海洋研究所研究了红树林生长的自然条件、群落演替及其对护岸固滩促淤的作用。五十年代末曾提出红树驯化北移的建议,并在浙江温州地区移种了一部分红树,但因未加保护以致红树破坏严重,影响研究工作的进行。

珊瑚礁海岸主要分布在广东省,闽南、台湾也有少量分布。南海广大海域中分布着众多的珊瑚岛。我国生物学工作者曾对海南岛珊瑚种属和珊瑚礁类型进行过研究。六十年代中国科学院海洋研究所、南海海洋研究所曾组织珊瑚礁考察队调查海南岛珊瑚礁海岸,对海南岛珊瑚礁海岸的成因、剖面塑造和发展趋势进行了系统总结^[36,37]。七十年代以来,南海海洋研究所等单位多次对南海珊瑚岛进行调查,不仅获得了重要的科学成果,而且对保卫我国神圣领土作出了重要贡献。此外,近年来海岸研究者还首次开展了海南岛海滩岩的研究工作,填补了我国海滩岩研究的空白^[38,39]。

我国海岸线绵长,海岸类型众多,许多单位对海岸类型的划分做了不少工作。新近出版的《中国自然地理》(地貌)专著^[11]对我国的海岸类型和特征进行了系统的总结。不同类型的海岸有不同的研究课题,这为我国海岸工作者提供了广阔的研究领域。随着海岸带调查的广泛开展和研究工作的深入进行,我国海岸科学必将取得更大的进展。

三、

河口学是一门年轻的学科,本世纪五十年代才出现系统理论。虽然解放前有少量文献讨论了某些大河河口及其三角洲,但河口的全面调查研究自五十年代后半期才开始。1957年由中国科学院和华东水利学院联合举办的“河口学报告会”对推动我国河口学的

研究起了一定作用。我国众多的入海河口,特别是一些大河河口,不仅各具特点,而且在国民经济建设中也有重要意义,因此对这些河口的研究更为迫切。

长江河口是我国第一大河、素有“黄金水道”之称的长江的入海口。它的三角洲是一望无际的平畴沃野,舟楫相通的鱼米之乡。五十年代中期华东师大就对长江河口地形发育进行研究^[40]。随后于1958年对长江三角洲进行了广泛的调查研究,取得了系统的资料,提交了一批学术论文^[41,42]。同年上海航道局组织有关单位开展了长江口大规模水文测验,首次取得了江阴至口外海滨大量完整的水文泥沙资料。此后又陆续进行了几次不同规模、不同要求的水文测验,积累了大量水文、泥沙和地形资料,为深入研究长江河口提供了必要的条件。

为改善长江口入海航道,建设上海新港区及宝钢深水码头,有关单位围绕长江口综合治理问题,在疏浚与整治相结合的原则指导下,共同对长江口的水文、泥沙、河床演变及工程实施进行了长期、系统的研究。如华东师大对长江口潮波传播、波浪与潮流运动特性^[43]、余流结构、床沙分布、河槽演变及边滩冲淤等方面进行了系统分析,并根据多年对长江河口现代过程及历史过程的研究总结出长江河口二千年来的发育模式^[44],南京水利科学研究所研究盐水楔异重流在长江口拦门沙演变过程中的作用取得了成果^[45],并在长江口模型试验方面验证了不少问题,在工程方面发挥其积极作用。上海航道局为长江口研究提供了大量第一手资料,并对长江口河槽演变作了全面分析,在疏浚和整治工程中做了大量工作,并使入海航道水深从-6米增加至-7米,为我国航运事业作出了贡献。杭州大学就长江口的细颗粒泥沙特性进行了实验室分析,取得了成果^[46]。华东水利学院在轻型整治建筑物现场试验方面迈出了第一步。

近年来同济大学通过大量钻孔分析对长江三角洲的发育提出了一些新见解^[47]。

以多沙著称的黄河每年以12亿吨泥沙倾注海洋,形成一个典型的扇形三角洲。解放以前黄河河口无人过问,任其摆荡。解放后,五十年代早期于河口三角洲上建立的前左水文站对河口河道断面和近海水域的水文泥沙进行定期调查和测验,积累了丰富的实测资料。

五十年代末,华东师大在研究渤海湾海岸剖面塑造时曾对黄河三角洲的北部进行过调查分析。其后,北京水电科学院、黄河水利委员会水利科学研究所、武汉水利电力学院以及南京大学、中国科学院地理研究所等单位都曾先后对黄河河口及其三角洲进行调查研究,从而对河口延伸、河槽改道的演变特征有了更多的认识。中国科学院海洋研究所也在黄河河口特别是口外海滨做了很多工作。

七十年代黄河水利委员会水利科学研究所就黄河河口延伸、改道以及改道后河道的溯源冲刷等问题取得了理性认识,掌握其演变规律。黄河水利委员会济南水文站在20多年实际研究的基础上,对百余年来黄河河口演变规律进行了系统的分析,总结出河口新河道能够维持的年代。通过研究新旧河道以三角洲顶点为中心呈放射状摆移演替的周期,黄河的造陆速度及改道后河道溯源侵蚀的规律,对黄河三角洲的塑造过程有了一个比较全面的认识^[48]。

关于黄河平原的河道演变,北京水利水电科学研究院、黄河水利委员会和清华大学做

1) 黄胜等,长江口拦门沙淤积分析和预报。

了大量研究工作,这在平原河道治理和河口河槽治理方面起了重要的作用^[49]。

以强潮河口著称的钱塘江河口,由于河道大冲大淤,两岸大涨大坍。为维护两岸农业生产,保护海塘免受冲刷,对于其河口的变化历来引起重视。解放前虽然也做过一些研究工作,但是系统掌握它的水文泥沙特性,还是从五十年代初期才开始。通过多次全潮水文测验,对钱塘江河口的潮波传播、潮流特性、径流影响、泥沙搬运及盐度变化有了一定的认识。1957年浙江省成立钱塘江河口研究站(后改为浙江省水利科学研究所),华东师大成立河口研究室。它们与南京水利科学研究所一起对钱塘江河口共同进行研究。

五十年代后期和六十年代初,浙江省水利科学研究所多次河道地形测量和水文测验的基础上对钱塘江河口河槽演变进行了系统的研究^[50]。南京水利科学研究所探讨了涌潮形成的条件,提出了涌潮计算公式。

六十年代中期,浙江省水利科学研究所、华东师大、水电部水利水电科学研究院对钱塘江河口沙坝的形成、历史演变及现代过程作了深入的研究,全面地阐明了沙坎形成的条件、基本特征与演变规律,并提出山水潮水比值是决定河口地区堆积部位的直接因素^[51,52]。

七十年代初围绕杭州湾整治问题由钱塘江工程管理局(现为浙江省河口海岸研究所)、华东师大、国家海洋局二所和杭州大学组成杭州湾科研协作组对杭州湾的水流特性、泥沙运动、沉积特征和冲淤变化等进行了较系统的分析研究,取得了不少有价值的成果。1972年以来,浙江河口海岸研究所对杭州湾的二维潮波、钱塘江的盐度分布进行了计算,并在钱塘江的河床演变及治理研究方面取得了较好的成果^[53]。

珠江河口为汉道密布的三角洲河口,网状水系交织和八个口门分流入海使河口水沙合理调配成为比较突出的问题。洪、涝、咸、旱的防治直接影响三角洲地区农业的稳产高产。狮子洋水道的地形发育和伶仃洋淤积趋势关系到广州黄埔港的扩建和深水港的选址。多年来有关单位围绕珠江三角洲综合治理规划开展了多方面的调查研究工作。

五十年代的工作主要是摸清珠江河口概况及三角洲地貌类型等自然地理特征,并开始注意北江下游河道变迁及三角洲网河区的水利问题^[54]。五十年代末至六十年代,研究工作侧重于全面普查。中山大学、广州地理研究所、南海海洋研究所在三角洲河网地区和西江磨刀门口做了大量调查研究工作。广东省水文总站为了摸清河网的水沙分配进行了多次水文测验及站网观测。广东省水电厅勘测设计院对联围筑闸及白藤堵海工程进行了技术总结。

七十年代以来,研究工作的重点主要转入珠江三角洲综合治理规划研究。1975年成立了珠江三角洲规划办公室(1979年扩大为珠江水利委员会)。中山大学、南海海洋研究所、华南师范学院、广东省水利水电科学研究所围绕三角洲综合治理规划开展了多方面的专题研究。珠江三角洲规划办公室还组织了几次大规模水文测验和通过电算进行水沙合理分配方案的论证。

三十年来,除对上述四个大河口进行较深入的研究外,有关单位对一些中小型河口也进行了很多调查研究工作。这些研究不仅为各个河口的治理提供了依据,而且也丰富了我国河口学研究的内容。在研究各个具体河口的同时,南京水利科学研究所等单位还对河口分类、潮汐水流中的泥沙运动规律及潮汐河口河床形态等一些具有普遍意义的问题进行了探讨^[55]。

三十年来,河口学在为生产服务的实践中一步一步地向前发展,不仅解决了河口治理中的一些实际问题,而且对河口拦门沙、河口冲刷槽、河口分汊、河口潮波变形、河口环流等一些理论问题的研究也取得了可喜的进展。与此同时,研究手段也在不断改进,潮汐河口模型试验和数学模型已被广泛应用,遥感遥测等新技术也已开始应用于河口研究。

四、

回顾三十年来我国海岸河口的研究,虽然起步较迟,但在党的正确领导下,全国各有关部门大力协作,理论与实践相结合,在解决生产实践问题方面和理论研究上都取得了可喜的成就。1977年全国自然科学规划和1978年全国科学大会对我国的海岸河口研究提出了新的要求,这将促使海岸河口研究在八十年代进入一个新的历程。与其它地学分支学科一样,收集第一手资料仍然是海岸河口学科的重要使命。1979年开展的全国海岸带和海涂资源综合调查对此作了新的尝试。沿海各省市正在开展的或即将开展的海岸河口全面调查,将积累大量的科学资料,经过系统的总结必将使我国海岸河口学科在理论上和生产实践上取得飞跃的发展。这一工作也将大大开阔海岸河口学科的研究领域。我们相信,海岸河口学科必将在解决生产实践问题和合理开发利用海岸资源方面发挥更积极的作用。

在海岸带和海涂资源综合调查的同时,大量生产实践中提出的课题将使海岸河口研究向纵深发展。定位站的建立和观测将取得系统的科学资料,为创建新理论提供条件。数学模型和物理模型在海岸河口研究中的应用对于海岸河口科学从定性走向定量,从形态描述走向动态预测将开拓新的途径。

在新的进程中,测验、分析手段的现代化必须予以足够的重视,它将显著地提高资料的收集、整理、分析计算的速度和精度。

我国海岸线长达18000多公里,岛屿5000多个,入海河流众多,海岸类型齐全,河口各具特色,在全面开展调查,重点深入研究的基础上,八十年代中国海岸河口科学必将得到长足的发展,创建具有我国特色的海岸河口科学体系。

参 考 文 献

- [1] 李四光,地质力学概论,科学出版社,1974年。
- [2] 陈国达,中国岸线问题,中国科学,1卷,1950年,2—4期。
- [3] 曾昭璇,我国南海沿岸大陆最近升降问题,地理学报,23卷,1957年,第2期。
- [4] 叶汇,华南海岸升降问题的一些新认识,中山大学学报(自然科学版),1963年,第3期。
- [5] 黄玉昆,华南沿海第四纪以来的升降问题,中山大学学报(自然科学版),1974年,第2期。
- [6] 林观得,福建海岸变化的新观察(初稿)。中国第四纪研究,第2卷1959年,第1期。
- [7] 赵昭炳,福建海岸升降问题。地理学资料,1959年,第7期。
- [8] 丁锡祉,辽宁海岸线的升沉问题,中国第四纪研究,1卷,1958年,第1期。
- [9] 中国科学院南海海洋研究所海洋地质研究室,华南沿海第四纪地质,科学出版社,1978年。
- [10] 任美镛,第四纪海面变化及其在海岸地貌上的反映。海洋与湖沼,7卷,1965年,第3期。
- [11] 陈吉余等,中国海岸地貌,《中国自然地理》(地貌),科学出版社,1980年。
- [12] 朱永其等,关于东海大陆架晚更新世最低海面,科学通报,24卷,1979年,第7期。
- [13] 赵希涛等,中国东部20000年来的海面变化,海洋学报,1卷,1979年,第2期。
- [14] 赵希涛等,海南岛沿岸全新世地层与海面变化的初步研究,地质科学,1979年,第4期。
- [15] 郭旭东,晚更新世以来中国海平面的变化,地质科学,1979年,第4期。

- [16] 林景星, 1977年, 华北平原第四纪海侵海退现象的初步认识, 地质学报, 第2期。
- [17] 中国科学院地球化学研究所第四纪孢粉组、C¹⁴组, 1977年, 辽宁省南部一万年来自然环境的演变, 中国科学, 第6期。
- [18] 赵松龄等, 关于渤海湾西岸海相地层与海岸线问题, 海洋与湖沼, 9卷, 1978年, 第1期。
- [19] 王绍鸿, 莱州湾西岸晚第四纪海相地层及其沉积环境的初步研究, 海洋与湖沼, 10卷, 1979年, 第1期。
- [20] 林景星, 福建沿海全新世海进的初步认识, 科学通报, 24卷, 1979年, 第11期。
- [21] 汪品先等, 从微体化石看杭州西湖的历史, 海洋与湖沼, 10卷第4期。
- [22] 闵秋宝等, 论上海地区的第四纪海侵, 同济大学学报(海洋地质版), 1979年, 第2期。
- [23] 刘苍宇等, 江苏北部淤泥质潮滩沉积特征和沉积模式的探讨, 华东师范大学学报(自然科学版), 1980年, 第4期。
- [24] 王颖, 渤海湾西部贝壳堤与古海岸线问题, 南京大学学报(自然科学版), 8卷, 1964年, 第3期。
- [25] 天津市文化局考古发掘队, 渤海湾西岸考古调查和海岸线变迁, 历史研究, 1966年, 第1期。
- [26] 谭其骧, 上海市大陆部分的海陆变迁和开发过程, 考古, 1973年, 第1期。
- [27] 中国科学院地质研究所 C¹⁴ 实验室, 渤海湾西岸全新世岸线变迁的初步研究, 《全国同位素会议论文集》(第1集), 地质出版社, 1979年。
- [28] 中国科学院地球化学研究所第四纪地质组、C¹⁴组, 渤海湾西岸全新世海岸线变迁, 中国第四纪研究, 5卷, 1980年, 第1期。
- [29] 陈吉余, 历史时期的中国海岸, 《中国自然地理》(历史自然地理), 科学出版社, 1981年。
- [30] 王宝灿等, 海州湾岸滩演变过程和泥沙流动向, 海洋学报, 2卷, 1980年, 1期。
- [31] 王宝灿等, 黄海中部海岸的演变趋势, 华东师范大学学报(自然科学版), 1980年, 第2期。
- [32] 孙英, 浙江金塘水道南岸的泥沙运移, 杭州大学学报(自然科学版), 1979年, 第3期。
- [33] 蔡爱智, 论芝罘连岛沙坝的形成, 海洋与湖沼, 9卷, 1978年, 第1期。
- [34] 蔡爱智, 刁龙咀海岸的发育, 海洋与湖沼, 11卷, 1980年, 第3期。
- [35] 任明达, 秦皇岛地区砾石质沿岸堤的成因, 地质论评, 1965年, 第5期。
- [36] 黄金森, 海南岛南岸与西岸的珊瑚礁海岸, 科学通报, 1965年, 第1期。
- [37] 蔡爱智等, 海南岛南岸珊瑚礁的若干特点, 海洋与湖沼, 6卷, 1964年, 第2期。
- [38] 赵希涛等, 海南岛全新世海滩岩及其对海岸线变迁的反映, 地质科学, 1978年, 第2期。
- [39] 曾昭璇, 略论我国的海滩岩, 中国第四纪研究, 5卷, 1980年, 第1期。
- [40] 陈吉余, 长江三角洲江口段的地形发育, 地理学报, 23卷, 1957年, 第3期。
- [41] 陈吉余等, 长江三角洲的地貌发育, 地理学报, 25卷, 1959年, 第3期。
- [42] 陈吉余等, 南京吴淞间长江河槽的演变过程, 地理学报, 25卷, 1959年, 第3期。
- [43] 沈焕庭等, 长江口潮流特性及其对河槽演变的影响, 华东师范大学学报(自然科学版), 1979年, 第1期。
- [44] 陈吉余等, 2000年来长江河口发育的模式, 海洋学报, 1卷, 1979年, 1期。
- [45] 黄胜等, 长江口拦门沙淤积分析和预报, 《河流泥沙国际学术讨论会论文集》, 北京, 1980年。
- [46] 杭州大学地理系长江口科研组, 长江口浮泥若干特性的初步研究, 杭州大学学报, 1977年, 第1期。
- [47] 同济大学海洋地质系三角洲科学研究组, 全新世长江三角洲的形成和发育, 科学通报, 23卷, 1978年, 5期。
- [48] 庞家珍等, 1979年, 黄河河口演变, 海洋与湖沼, 10卷, 1979年, 第2期。
- [49] 水利电力部河渠研究所、黄河水利委员会水利科学研究所黄河下游研究组, 黄河下游河床演变及河道整治初步研究, 水利学报, 1960年, 第3期。
- [50] 戴泽衡等, 钱塘江河口河槽冲淤变化及悬移质泥沙运动的运行, 泥沙研究, 3卷, 1958年, 第4期。
- [51] 陈吉余等, 钱塘江河口沙坎的形成及其历史演变, 地理学报, 30卷, 1964年, 2期。
- [52] 钱宁等, 钱塘江河口沙坎的近代过程, 地理学报, 30卷, 1964年, 2期。
- [53] 戴泽衡等, 钱塘江河口河床演变及治理, 《河流泥沙国际学术讨论会论文集》, 北京, 1980年。
- [54] 叶汇, 北江下游河道的变迁, 地理学报, 23卷, 1957年, 第2期。
- [55] 窦国仁, 平原冲积河流及潮汐河口的河床形态, 水利学报, 1964年, 第2期。

第四纪气候变化与海面升降

杨怀仁 韩同春 杨达源

(南京大学地理系)

近年由于全球构造研究的深入,海洋第四纪地质学的迅速发展,使第四纪气候变化,岩石圈的运动以及海面升降运动等方面的研究,进入一个新的阶段。数十年来甚至近百年来,在第四纪的地球历史上存在的一些重要问题,如第四纪海面变化幅度及进退历程,世界各地海面变化曲线的差异和复杂性;第四纪冰期旋回海洋与大陆的对比,冰期与间冰期气候过渡的特点与过渡的时间,现代间冰期与现代海面发展的趋向等问题,都进行了比较深入的研究。此外,第四纪冰期、间冰期与中低纬度干燥期(间雨期)与湿雨期(洪积期、雨期)成因机制上的联系,冰期、间冰期与洋流和海水温度变化的关系,及大陆上黄土堆积与沙漠进退的关系等问题的研究,也取得了进展。

地球科学上的一些重要理论或实践问题,不是某一方面原因所能解释,往往经过不同学科互相渗透,共同来解决。第四纪研究是多学科性的。例如冰期问题,海面变化问题,争论了数十年,近几年证实了用单一的学科依据很难得到完满解决。海面升降运动主要的原因是冰期、间冰期的交替变化、以及构造运动的影响。但是这两种原因还不足解释世界海面变化的复杂性,所以还要从上地幔的活动,中脊、海沟的发展等方面来进行研究,不仅要从冰流均衡作用还要从水力均衡作用来进行研究。海面变化并不是全球一致的,这与过去的认识不同,即使在相同纬度上,地球水准面的起伏,也有所差异。因此只从单一学科来分析问题,很难窥其全貌。

第四纪地质的研究,因全新世与人类关系密切,近年颇重视预测性的研究和探索,尤其在海面变化和气候变化方面。如对于现代间冰期何时结束的探索,海洋温度变化与沙漠化关系的探索,北极与南极受气候变化或人为的影响,世界海面可能导致灾难性变化的探索等等。国内及国外近年来十分重视二万年来气候变化与海面变化的研究,因为在这二万年中既包括上次冰期的盛冰期,又包括当前间冰期中新高温期,并可能取得较为精确的海面波动以及绝对年代的数据,所以足为今后气候、海面变化的预测性研究创造条件。近年已经用电子计算机模拟恢复了距今 18000 年前(即盛冰期)的世界气候。

海面变化的研究,近年来国内外均有很大进展,我们就以下几方面,提出初步的看法。

一、冰期旋回与海面波动

世界性较大幅度的第四纪海面波动次数的研究,过去多依据冰期的次数,而冰期次数又根据阿尔卑斯的经典研究,即第四纪总共只发生 4 次或 5 次冰期。这种观点必须纠正,至少不应再认为它具有世界代表性。根据深海钻探资料, O^{18}/O^{16} 及 碳酸钙含量分析等,鲍文 (Bowen, D. C., 1977) 认为更新世至少发生了 21 次冰期^[1]; 埃米利尼 (Emi-