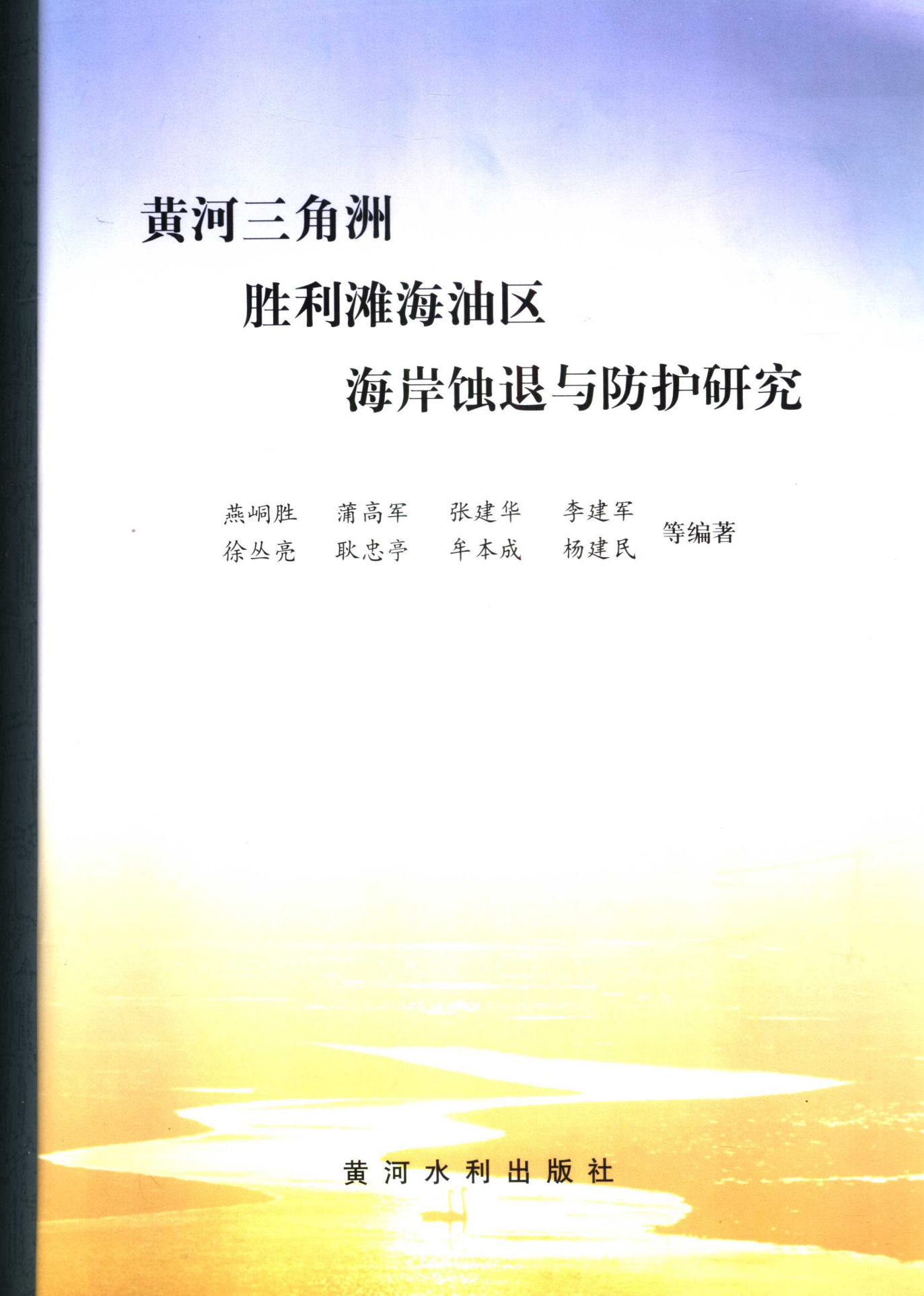


HUANGHE SANJIAOZHOU SHENGLI TANHAIYOUQU HAIANSHITUI YU FANGHU YANJIU

黄河三角洲 胜利滩海油区 海岸蚀退与防护研究

燕峒胜 蒲高军 张建华 等编著

 黄河水利出版社



黄河三角洲

胜利滩海油区

海岸蚀退与防护研究

燕峒胜 蒲高军 张建华 李建军 等编著
徐丛亮 耿忠亭 牟本成 杨建民

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书以蚀退影响因子对蚀退作用的贡献及措施研究为主线,在对影响海岸蚀退因子及过程机理进行科学描述的基础上,应用大量涵盖黄河河口变迁,风、浪、潮、水沙、海流、风暴潮,海堤、丁坝等海岸工程,固定剖面、水下地形、海底质等系列观测、调查资料,对蚀退因子、河口海岸变化、滩海油区海岸蚀退特征规律进行了详细的分析研究,提出了海岸侵蚀防护的有效措施,最后对目前黄河三角洲胜利滩海油区海岸防护方案、胜利滩海油区海岸防护重点工程工艺研究进行了介绍。成果真实可靠,可供生产、科研、教学部门参考;对胜利油田进行海岸蚀退防护决策具有一定的指导意义。

、 图书在版编目 (C I P) 数据

黄河三角洲胜利滩海油区海岸蚀退与防护研究 / 燕峒胜
等编著. — 郑州: 黄河水利出版社, 2006.3

ISBN 7-80621-992-7

I. 黄… II 燕… III. 黄河—三角洲—海上油气
田—侵蚀海岸—研究 IV. P737.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 122846 号

策划组稿: 王路平 电话: 0371-66022212 E-mail: wlp@yrcp.com

出 版 社: 黄河水利出版社

地址: 河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码: 450003

发行单位: 黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940 传真: 0371-66022620

E-mail: yrcp@public.zz.ha.cn

承印单位: 河南省瑞光印务股份有限公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张: 23

插页: 8

字 数: 540 千字

印数: 1—1 400

版 次: 2006 年 3 月第 1 版

印次: 2006 年 3 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-80621-992-7/P · 49

定价: 98.00 元

序

黄河口是中国三大河口之一,黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山脉,汇百川,越黄土高原,穿9省(区),每年平均挟带十几亿吨泥沙入渤海,百年来形成了6 400多 km^2 的近代黄河三角洲,自1961年陆续开发形成中国第二大油田——胜利油田。自此,这片新中国最年轻的土地迸发了勃勃生机,到处油井林立,钻架轰鸣,随着20世纪70~80年代孤岛、孤东两大油田的会战,胜利油田开始了向滩海、浅海要油的时代。为保护已建成的油井设施,胜利油田在滩海地带建设了数百公里的海堤,后又修建了黄河海港、漫水公路、进海路、人工岛等保护工程,至2004年,黄河三角洲滩海油田开发规模年产量已达790.5万t,占胜利油田年总产量的1/3。随着滩海、浅海勘探储量的不断增加,胜利滩海油田沿海岸线区域成为胜利油田重要产能区块,滩海、浅海的海岸稳定以及抵御风暴潮、海浪等自然灾害的能力对保证油田的生产至关重要。

同时,这里是共和国最年轻的土地,在这年轻的土地上有广阔的湿地,它是黄河三角洲重要湿地保护区域,在该区域有重要的自然保护区3个,广阔的湿地上生活着上百种野生鸟类、哺乳类动物,海洋中的生物更是丰富多彩,同时这里是国家重点黄河三角洲自然保护区,有20余种国家重点保护动物。它是野生天鹅、鹤类及多种鸟类的重要栖息地,有七八种国家保护的稀有鸟类。

近年来,由于黄河入海年水沙总量的减少及入海流路的人为规划控制,入海水沙条件和入海通道条件发生巨变,黄河三角洲350km海岸线出现了不同程度的蚀退,加重了三角洲滩涂的防护形势,特别是清水沟流路的北部胜利滩海油田200km的海堤、沿海岸的产能及湿地正面临海水侵蚀的威胁,海岸蚀退对滩海、浅海采油厂的安全生产产生了严重威胁。因此,解决产能区块海堤稳固及湿地保护成为当务之急,对滩海油区所处海岸带进行蚀退研究、掌握蚀退机理、探寻防蚀退防护措施,已成为油田生产非常重要的问题。

中国石油化工有限公司胜利油田分公司(以下简称中石化胜利分公司)高度重视油田水利事业,投入了大量的人力、物力和财力进行海洋动力、海底地形等观测工程措施实验研究,取得了大量的科研成果;中石化胜利分公司生产管理处作为胜利油田水利方面的职能负责机构,多年来协调解决海堤工程、防洪排涝与防汛、防潮等重点科研攻关课题的科研联合、人力调配、资金申报等工作,为油田开发提供了必要的水利技术支撑。黄河口水文水资源勘测局是黄河水利委员会水文局设在黄河三角洲的集河道、河口、海洋测验与水文测报于一体的综合机构,黄河河口监测50余年来,积累了滨州至河口的河口河道56个淤积断面,西起湾湾沟口、南至小清河口的黄河三角洲滨海区350km海岸线36个固定断面、500 km^2 的黄河口拦门沙水下地形以及流场因子调查、14 000 km^2 的黄河三角洲滨海区水下地形以及沿岸潮沙波浪流、黄河入海水文泥沙

长系列水文资料。

作为中国三大河口之一的黄河三角洲已经引起各方面的高度重视,国内外诸多学者、部门开展了黄河口蚀退研究工作。国家973项目“2002CB41240”《中国典型河口——近海陆海相互作用及其环境效应》中有4个子课题就是进行黄河口蚀退的研究。随着河口“十一五”规划与河口模型建设的即将展开,也将更有利于黄河口和海岸水文演变的研究。

中石化胜利分公司生产管理处与黄河口水文水资源勘测局合作开展的黄河三角洲滩海油区海岸蚀退与防护研究是一项具有重要意义的工作。油田、黄河水文两部门将多年积累的丰富实测水文资料与理论成果进行系统的总结,就三角洲海岸动力泥沙过程与岸滩物质相互作用下海岸剖面的塑造等科学问题开展研究,分析蚀退成因及蚀退的作用机理,研究蚀退规律;在此基础上,提出了海岸防护重点与防护方案,通过近几年的滩海防护及湿地保护工程的施工实践,对胜利滩海油区海岸防护重点工程工艺研究进行了介绍,不仅具有重大的生产效益,同时为河口研究、河口模型建设、滩海油田建设与防护提供了较为全面系统的资料成果和技术支持,是自然科学基础研究和生产应用研究的一项具有重要价值的成果。

本书以蚀退影响因子对蚀退作用的贡献及措施研究为主线,在对影响海岸蚀退因子及过程机理进行科学描述的基础上,应用大量涵盖黄河河口变迁,风、浪、潮、水沙、海流、风暴潮,海堤、丁坝等海岸工程,固定剖面、水下地形、海底质等系列观测、调查资料,进行了详细的分析研究,提出了海岸侵蚀防护的有效措施;分析研究成果基于长系列实测资料,成果真实可靠,可供生产、科研、教学部门参考;对胜利油田进行海岸蚀退防护决策具有一定的指导意义。

陈致国

2005年8月28日

前 言

黄河平均每年挟带10余亿t泥沙入渤海,造就了近代的黄河三角洲,诞生了中国第二大油田——胜利油田与东营市。近年来,由于黄河水沙的总量减少与入海流路的规划控制,黄河三角洲350km海岸线出现了不同程度的蚀退,加重了黄河三角洲滩涂以及200km海堤的防护形势。海域蚀退直接影响到了黄河三角洲经济发展,海岸侵蚀首先意味着土地的丧失,原来的旅游海滩、耕地、具有重要生态功能的潮间带湿地,都会因海岸的侵蚀而消失;海岸侵蚀的另一个重要影响是人类设施的破坏,住房、工厂、公路、海堤、水闸、水文气象观测站、导航设施等都将被毁坏。防潮闸和海堤的破坏又会导致内陆被保护地区的淹没,从而诱发洪涝灾害。

胜利滩海油田主要由三个采油厂的滩海油田和一个浅海油田组成,这三个采油厂分别为孤东采油厂、桩西采油厂及河口采油厂,一个浅海油田为海洋开发公司。孤东采油厂的滩海油田主要有孤东油田和新滩油田;桩西采油厂的滩海油田主要有长堤油田、老河口油田、桩西油田、五号桩油田及桩106油田;河口采油厂滩海油田主要有大王北油田、飞雁滩油田及英雄滩油田;海洋开发公司的滩海油田主要有埕岛油田。目前,胜利滩海油田的年总产量为790.5万t,占胜利油田年总产量的1/3。胜利滩海油田原油生产是在风浪的伴随下进行的,生产环境较为恶劣,每当大潮来时,生产人员必须通过海堤、漫水公路等防护工程撤离,部分滩海油田有时尚需停止原油生产,由于大潮一般来势较快,经常造成部分生产人员来不及撤离,从而造成人员伤亡及财产损失。另外,海洋石油生产的主要设施如平台、管线都在潮滩数十米深的海底中,由于海底直接受风浪、潮流的作用,剖面、地形侵蚀变化规律复杂,如沙坝移动、管线悬空等,对海洋石油设施造成了巨大的破坏,因此研究滨海区泥沙运动规律及海洋石油设施防护措施,也是非常重要的一个方面。

要防止或减轻海岸侵蚀,首先必须了解引起侵蚀的原因。海岸侵蚀的诱因包括:①海平面相对上升导致的淹没和波浪增强;②河流入海泥沙的减少;③海崖侵蚀提供的泥沙的减少、护崖工程导致海滩侵蚀;④由海岸沙丘提供的物质减少;⑤岸外来沙减少;⑥海岸采沙活动;⑦由于岸外的水下沙坝迁移、海底植被消失或采沙等造成的到达岸边的波能增加;⑧附近岸段修建丁坝或促淤工程等造成的沿岸来沙减少;⑨波浪入射

方向变化造成沿岸供沙减少; ⑩向岸一侧修建海堤等工程导致波浪反射增强; ⑪相邻岸段滩面降低(挖沙、海堤修建导致波浪反射加强引起侵蚀等)导致斜向入射波浪的加强; ⑫气候变化引起的波浪加强; ⑬海岸沉积物磨损变细易被搬移; ⑭风化、溶蚀、磨损和压实等造成的海岸沉积物体积减小; ⑮向岸风作用下, 向后滨和内陆输送的物质增多, 海岸沙丘退化; ⑯在沿岸泥沙流作用下, 前突地形向下方迁移, 前突地形消失的过程中滩面侵蚀; ⑰降雨增加或水系变动使海滩地下水位升高, 沉积物更容易被侵蚀; ⑱潮差减小(如工程导致海湾或潟湖与外海的水体交换能力下降)使波浪作用更集中于平均海平面附近; ⑲岸线形态影响, 当岸线平行于潮流流向, 侵蚀往往较弱而且平均, 而岸线的突出部分往往是侵蚀最大的地方。

防止海岸侵蚀可以有不同的途径。一种是避免可能导致海岸侵蚀的人类活动, 防患于未然, 这就需要建立法律、法规来约束人类活动; 第二种是采取工程措施, 例如修建海堤、漫水路、丁坝等工程; 第三种措施叫生物工程措施, 它是靠在滩涂或水下栽种或培植某种植物, 以达到消能并防止侵蚀的作用。但是无论从世界范围还是国内情况来看, 海岸防护的主要措施是工程措施。有些工程是为了挡潮或阻止海岸线的后退, 另一些是用来保护现存的滩地。

为开展黄河三角洲海岸蚀退研究, 本书首先从理论上引用河海大学、华东师范大学、青岛海洋大学编著的系列教材, 对影响海岸蚀退的因子以及过程机理进行了科学的描述, 以期工程部门、读者对概念、原理有一个系统的理论认识, 然后应用1971~2003年前后共30多年的大量涵盖黄河河口变迁, 风、浪、潮、水沙、海流、风暴潮, 海堤、丁坝等海岸工程, 固定剖面、水下地形、海底质等系列调查观测资料, 进行了详细的分析, 对理论进行了验证与说明, 加深了理论认识, 又反过来指导了实践, 找出下一步海岸侵蚀与防护的措施, 这正是本书的写作意义。下面介绍一下本书的内容。

第一章为绪论, 主要介绍黄河三角洲滩海油区概况、海岸侵蚀危害及防护重要性。

第二章主要对海岸侵蚀研究方法做了全面的介绍, 以期研究海岸侵蚀, 简要论述了海岸侵蚀的主要诱因及其防护。

第三章~第七章逐章论述河流泥沙因素、气象因素、波浪、潮汐、海流、风暴潮等海岸侵蚀的影响因子, 各章结构是首先从理论上对各因子有一个正确的、清楚的认识, 然后运用30年的大量资料、图表展开分析, 验证理论或者推选出正确的理论认识, 再后顺势开展防护措施研究。

第八章~第九章对黄河河口复循环演变与黄河三角洲海岸演变进行了论述, 因为黄河入渤海塑造了黄河三角洲, 要研究黄河三角洲的海岸侵蚀, 研究黄河的影响是必须

的。第八章主要从近代黄河三角洲河口尾间主要变迁与河口演变基本规律、黄河河口河势演变、黄河河口沙嘴演进与拦门沙运动规律、黄河调水调沙对河口形态的影响等四方面,研究黄河河口变迁对海岸侵蚀的影响;第九章主要从黄河三角洲滨海区概况、海岸演变特征、黄河入海泥沙淤积造陆、黄河入海泥沙淤积分布、黄河三角洲滨海区水下地形演变描述黄河三角洲海岸演变的特征参数及其规律。

第十章研究固定剖面侵蚀机理与平衡剖面的形成,运用滨海区固定断面测量30年的剖面图资料,揭示了各时期固定剖面的侵蚀淤进变化,指出经过多年侵蚀后,淤泥质海滩在泥沙粒径分选到一定程度后,在长期平衡的潮、浪、海流动力作用下,剖面形态必然要达到平衡,这种平衡是一种动态平衡,一是年度中风暴潮、灾害性急流等破坏性海动力短时间破坏这种平衡,然后在周期海动力下恢复平衡,由于恢复程度不同,造成年度剖面上下波动;二是因为波浪作用水深为半波长水深,即整个剖面水深范围全部在波浪掀沙作用之下,这样因波浪的年度调整,会造成剖面形态的再一次起伏。由于这两个原因,一个剖面达到平衡后的年度剖面形态的起伏变动都不会偏离这个平衡剖面线中心。本章逐剖面分析时着重于侵蚀的描述以及达到平衡的时间边界。每个剖面析解的程序、顺序特点是:第一部分对剖面地理概况进行描述。第二部分首先从剖面变化形态上确定胜利滩海油区固定断面演变特征;然后用初始潮滩界、10km、20km起点距位置处的水深年际变化表来界定各剖面分段情况,起始起点距反映了海岸的变化,从10km、20km水深的变化趋势来近似得到平衡年的界限;最后通过剖面各段长度坡降过程线、剖面各段长度冲淤厚度过程线两个图来界定侵蚀或平衡年的位置、水深、剖面坡度,找出其中的关系。第三部分总结该剖面的收束、放散程度来总体描述剖面平衡形成。

第十一章应用1968、1972、1976、1980、1992、2000年六次水下地形测量资料绘制水下地形图,再现历史各时期当时海岸带尤其是黄河河口流路的场景以及当时的水深情势,给出一个直观的当时历史瞬间,然后绘制两部分海区各年度水下地形等深线套绘图、冲淤分布图,计算了各海区侵蚀面积等重要侵蚀参数,给出各年度各海域侵蚀情势。

第十二章描述了胜利滩海油区近年来海堤修建情况与海堤水深情势分析。

第十三章对胜利滩海油区近年来丁坝、顺坝等护滩工程修建情况与作用进行分析。

第十四章总结了黄河三角洲胜利滩海油区海岸整体侵蚀特征,介绍了目前黄河三角洲胜利滩海油区海岸防护实施方案基本思路。

第十五章对胜利滩海油区海岸防护重点工程工艺研究进行了介绍。

本书围绕海岸侵蚀论点层层展开论证,先提出正确的、科学的、清楚的理论认识,然后用黄河三角洲有史以来丰富的全部数据来构造这个理论体系。首次把系统的、完整

的海岸侵蚀研究理论与论据支持完整地拟合在一起,具有一定的科学性和指导性,因此可以说是黄河三角洲权威性资料与成果。写作本书的作者长期工作在黄河三角洲海岸滩海油区生产与测绘一线,有着丰富的海岸科学理论,长期的实践对黄河三角洲更有独特的认识与深切的感情,怀着对这片土地与大海的热爱,倾数十年的身心,把所思所得集思广益有机结合奉献给这片土地,奉献给关心这片土地的人们。

编著者

2005年7月

项目研究机构与承担人员

项目名称	黄河三角洲胜利滩海油区海岸蚀退与防护研究					
承担单位	中国石油化工有限公司胜利油田分公司生产管理处					
合作单位	黄河口水文水资源勘测局					
课题负责人	李中树 谷源泽					
主 编	燕峒胜					
副 主 编	蒲高军	张建华	李建军	徐丛亮	耿忠亭	牟本成
	杨建民					
编写人员	燕峒胜	蒲高军	张建华	李建军	徐丛亮	耿忠亭
	牟本成	杨建民	高文永	姜明星	陈俊卿	高国勇
	付作民	岳成鲲	霍瑞敬	李庆金	张永平	陈玉明
	董春景	王雪峰	高振斌	廖绍华	姬自亚	祝卫东
	王培元	牟永利	王 勇	姜则才	刘成锋	徐维平
	张大揪	李四青	高连墨	孟令森	宋中华	何传光
	李丽丽	崔玉刚	扈仕娥	李小娟	张 利	宋振苏
	郝喜旺	赵艳芳	袁宝华	赵洪福	王广涛	蒋公社
	李永军	王桂英	李树斌	李厥常	尚应庆	寇连慧
	王云玲	左学玲	杨金荣	马光清		



1976 年 12 月 2 日



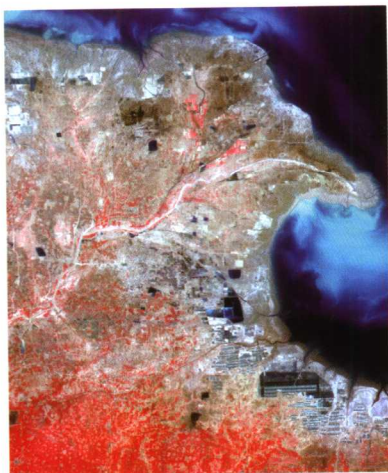
1981 年 2 月 6 日



1985 年 3 月 14 日



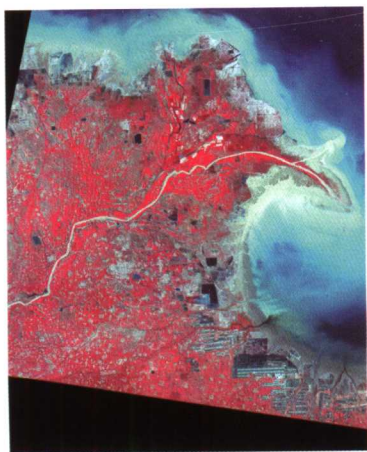
1988 年 12 月 3 日



1992 年 4 月 2 日



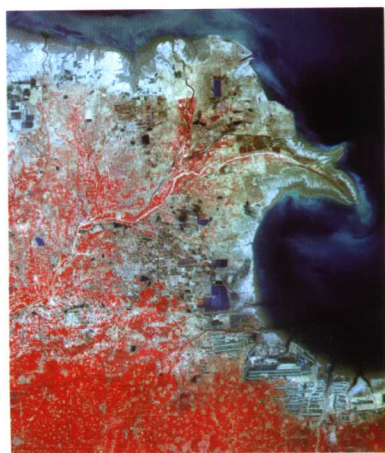
1996 年 5 月 31 日



1996 年 9 月 20 日



1998 年 5 月 5 日



2000 年 5 月 2 日



中国石化有限公司
胜利油田分公司办公大楼



浅海公司采油平台



孤东采油厂



桩西采油厂



潮流冲刷孤东海堤堤角



风暴潮增水淹没的油井



进海道路、人工岛被淹没



潮水淹没过后的油井站



黄河入海黄蓝分界线



巨浪滔天



耐特龙护脚海堤



整修被浪潮毁坏的堤面



顺坝建设



双排桩丁坝建设



水文流场观测

潮滩测量



滨海水文测量船

受海岸蚀退影响的采油设施



沉陷的海堤



冲毁的中心路



波浪冲击后的海堤护坡



进海道路被波浪破坏



目 录

序

陈效国

前 言

第一章 黄河三角洲滩海油区蚀退概况及蚀退的影响 ·····	(1)
第一节 自然概况·····	(1)
第二节 胜利滩海、浅海油田基本情况·····	(2)
第三节 黄河口海岸观测研究概况·····	(3)
第四节 胜利滩海油区蚀退防护研究的重要性·····	(7)
第五节 隐患治理的必要性·····	(9)
第二章 黄河三角洲海岸侵蚀的主要诱因 ·····	(11)
第一节 海岸侵蚀是目前全球普遍关注的问题·····	(11)
第二节 海岸侵蚀的诱因·····	(12)
第三节 黄河三角洲海岸侵蚀的主要诱因·····	(22)
第四节 海岸防护工程·····	(24)
第三章 黄河河口水沙变化对胜利滩海油区侵蚀的影响 ·····	(27)
第一节 多年河口水文特征·····	(27)
第二节 20 世纪 70~90 年代黄河断流加剧对河口海岸和环境的影响·····	(30)
第三节 20 世纪 90 年代以来黄河口水文特征·····	(33)
第四节 现代治黄方略“维持黄河健康生命”与河口治理·····	(35)
第四章 波浪作用对黄河三角洲海岸蚀退的影响 ·····	(38)
第一节 波浪要素、形成、分类·····	(38)
第二节 波浪作用·····	(43)
第三节 东营港波浪·····	(50)
第四节 飞雁滩海岸的波浪侵蚀机制探讨·····	(53)
第五章 潮汐对胜利滩海油区海岸蚀退的影响 ·····	(55)
第一节 潮汐的基本概念·····	(55)
第二节 胜利滩海油区潮汐的基本特征·····	(58)
第三节 平均海平面的变化对海岸侵蚀的影响·····	(64)
第四节 桩西海港与大汶流多年月海平面统计变化·····	(74)
第六章 潮流对胜利滩海油区海岸蚀退的影响 ·····	(76)
第一节 潮流基本属性和概念·····	(76)
第二节 黄河三角洲滩海油区潮流、余流·····	(82)