



中国海洋问题丛书 / 丛书主编 谭 征

中国河口三角洲的 危机

2010年初，联合国政府海气候变化专门委员会所属研究机构用通信的方式访问了世界知名气候专家，征询他们对未来气候变化影响的看法。当问到受气候影响最大和最先发生气候变化危机的将是哪些地区时，中国的黄河三角洲、长江三角洲和珠江三角洲等竟榜上有名。

这无疑是个令人堪忧的警讯！我们应当自省，应当运用科学发展观来思考：对于地球，我们曾做了一些什么？我们正在做什么？对于未来，我们还将做些什么？……

本书主编 恽才兴



海洋出版社

中国海洋问题丛书

中国河口三角洲的危机

丛书主编 谭 征

本书主编 恽才兴

海洋出版社

2010年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国河口三角洲的危机/恽才兴主编. —北京: 海洋出版社, 2010. 1
(中国海洋问题丛书)

ISBN 978 - 7 - 5027 - 7675 - 6

I. ①中… II. ①恽… III. ①河口 - 研究 - 中国 IV. ①P343. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 017270 号

责任编辑: 魏京华

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

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

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京盛兰兄弟印刷装订有限公司印刷 新华书店发行所经销

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 17. 25

字数: 314 千字 定价: 48. 00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

中国海洋问题丛书
《中国河口三角洲的危机》
编 委 会

丛书主编：谭 征

本书主编：恽才兴

副主编：戴志军 王殿昌

编辑委员会（按姓氏笔画排序）：

王殿昌 王 芳 朱大奎 李春初 辛文杰

林天岩 恽才兴 洪华生 黄 鹄 韩曾萃

程义吉 雷亚平 潘存鸿 戴志军

序一

河口是陆地和海洋的交汇点。入海河流挟带的大量淡水、泥沙和营养物质在河口地区积聚，造就了该地区的丰富水资源、土地资源和水产资源。千百年来，源远流长的入海泥沙和充沛的径流汇集于此，入海河口“沧海变桑田”，推动河口三角洲的淤涨，为农业、水利、水产、城镇和水上交通运输的发展提供了丰富的物质基础，这就是入海河口成为沿海社会经济和文化荟萃之地与孕育人类文明摇篮之缘由。

工业革命以来，资本主义国家经济和军事向外扩张，导致沿海港口和城市的兴起，港口和城市的兴起，首先利用了河口资源。目前许多大、中城市均优先集中分布于大河入海河口地区。如，中国沿海河口三角洲地区自古即有“舟楫之便，渔盐之利”的雅称，因而富庶甲天下；又如，素有“上有天堂，下有苏杭”之称的长江河口三角洲地区，即为典型的实例。此外，昔日的“十里洋场”、“五口通商”都市商会均扼居于长江河口、杭州湾、闽江口、厦门湾和珠江河口等，优越的地理环境，促使中国入海河口地区逐渐成为近代中国工业、经济、城市与人类活动的重要基地。

近二三十年来，沿海经济高速增长，在强大的人类活动（流域和沿海地区高强度开发）作用下，入海河口的地理生态环境受到损坏，例如，许多入海河口泥沙剧减、河口污染物质激增、滩涂湿地严重丧失、河口淡水资源匮乏和水产资源退化，河口环境已产生严重变异。入海河口的健康问题已成为全社会与自然和谐发展进程中共同关注的课题。

《中国河口三角洲的危机》从揭示问题入手，讨论我国不同类型入海河口在高强度开发条件下，对河口资源和环境的严重影响，以唤起民众和各级管理部门的关注；同时，使从事河口调查研究的科学家，涉及河口治理的水利界、工程界、海洋界，通过多视角的审视，找出问题的性质、原因以及可能出现的后果，并通过科学分析，及早提出防治对策和建议。

《中国河口三角洲的危机》的作者多是从事河口调查研究和管理方面

的专家、学者，书中汇集了他们多年的研究成果。全书文字简洁，图文并茂，结构合理；书中所反映的问题针对性强，资料和数据翔实，提出的对策和建议具有可操作性，可作为我国河口研究领域里一个重要的引导著作。在从事入海河口开发利用时，我们应从促进自然科学与人文科学的结合上，坚持科学发展观的理念，寻求我国沿海地区人与自然和谐相处的模式。

中国工程院院士 陈吉余

序二

入海河口是陆地和海洋相互作用的界面。从地貌形态而言，它可划分为三角洲和河口湾两大类型，前者径流作用占优势，后者潮流作用明显，其共性是河流输移过境入海的物质为这个地区带来了丰富的淡水资源、土地资源、水产资源和航运资源。这些资源为入海河口的人口聚居，农业与渔业发展，城市、港口、工业集中分布都提供了得天独厚的自然条件。据统计，全世界沿海地区 32 个特大城市中，有 22 个城市位于河口及三角洲，从广阔的经济腹地考虑，不少大型港口亦集中在大河河口。

我国 18 000 千米的大陆海岸线上分布着数十个入海河口，其中长江三角洲河口、黄河三角洲河口、珠江三角洲河口以其丰沛的自然资源著称于世。它们在中国沿海乃至全国的社会经济发展中发挥重要的作用，如珠江三角洲的城市群、港口群、临海工业区建设；长江三角洲的城乡一体化布局，全国百强县密集分布，沿江沿海产业带连片。然而，在沿海地区 GDP 快速增长的同时，人口向海迁移趋势加速，土地资源和淡水资源紧缺，水体和土壤污染等问题制约着沿海地区经济社会的可持续发展，特别是 20 世纪 80 年代改革开放以来，我国大江、大河的流域开发使来水、来沙条件发生急剧的变化，对入海河口环境的变异更是起到推波助澜的作用。我国大部分入海河口因不合理开发使自然生态环境遭到破坏的现象，威胁着我国入海河口的健康。作为人口众多的发展中国家，将经济重心进一步向沿海地区转移，必然造成入海河口在人口、资源与环境等方面承受严重压力。保护好中国大江、大河，保护好中国沿海每一个入海河口的资源、环境和社会财富，这是新的历史时期赋予我们的重任！

1957 年 3 月中国科学院和华东水利学院（现为河海大学）在南京联合举办“河口讲习班”以来，已整整半个世纪。50 多年来，水利部门和交通部门从行业发展和管理需要出发，对我国入海河口多次开展了综合开发利用规划和治理。有关高等院校和科研机构则以现场调查、理论分析和模型试验入手，从动力学、沉积学、泥沙运动学、地貌学、生物地球化学、生

态环境等不同角度探讨入海河口的陆海相互作用过程和河口演变基本规律。而今，我国沿海地区高速度和高强度开发，已迫使入海河口和三角洲地区的人口、资源与环境产生较大变异，人与自然的和谐关系出现失调。加强对入海河口有序开发和管理已成为当务之急！

本书的编著者以“中国河口三角洲的危机”为命题，通过对我国主要入海河口自然与社会经济概况的介绍，揭示入海河口资源与环境存在的敏感问题，探讨保护与治理入海河口的对策，其目的旨在一方面从问题的一个侧面唤起公众保护河口的意识；另一方面使河口研究的科技人员，从地球系统科学的高度重视人类活动对自然产生的负面影响，并推进自然科学工作者与社会科学工作者共同探讨入海河口地区的综合管理和可持续发展问题。

国家海洋局副局长 王 宏

我国河口健康与环境变异面临挑战

(代前言)

河口地区是天富之区，自古即有“舟楫之便，渔盐之利”之说。河口区域通常成为沿海各国和地区经济与科技文化发达的精粹之地。在目前日益加剧的人类活动影响下，河口地区的压力严峻：流域的高强度开发，如森林破坏、高坝建设、跨流域调水、化肥大量使用等已直接影响到河口及其邻近海域；河口的人海污染物质显著增加；河口与滨海湿地的丧失以及河口水体的缺氧与盐水入侵；全球变暖问题，如海平面上升引起的海岸侵蚀，资源破坏和灾害频发。世界河口的环境变异对人类生存环境安全和生存质量已构成严峻的挑战，河口自身亦由健康向亚健康乃至病态发展。因而，河口地带的自然、人文与经济的和谐发展以及河口的开发与保护成为当前世界沿海国家和科学家十分关注的热点问题。

我国既是一个大陆国家，又是一个海洋大国。我国海岸线北起辽宁省鸭绿江口，南至广西北仑河口，长 18 000 余千米，享有主张管辖权的海域面积有 300 多万平方千米，沿岸岛屿有 6 000 多个，岛屿岸线长 14 000 余千米。在漫长的海岸线上有大小入海河流千余条。其中长度超过 50 千米的河流有 122 条，分布着大小河口 1 800 多个，仅河流长度在 100 千米以上的河口就有 60 多个，其中长江口、黄河口、珠江口、钱塘江口等都是典型的世界著名河口。与此同时，我国的河口区一般都是沿海地区的精华所在，如上海在长江口，广州在珠江口，杭州在钱塘江河口，天津在海河口，福州在闽江口等，这些河口内联广大内陆腹地，外延辽阔海洋，是东西向经济与文化交流的重要支撑和迈入海洋的桥头堡。

我国河口及其邻近水域具有极其丰富的淡水资源、土地资源、湿地资源、生物资源、矿产资源、海水化学资源、海洋能资源，如已发现鱼类 300 多种，其中重要经济鱼类有 70 余种，年可捕量 400 万~470 万吨；海底石油地质储量据估计在 90 亿~130 亿吨；海滨砂矿探明储量为 4.36 亿吨，各种海洋能约 4.6 亿千瓦；河流的入海年径流总量超过 16 亿立方米，每年入海物质约 269 亿吨，大量泥沙在河口海岸地区淤积成陆，土地面积增长速率每年达 40 万~50 万亩

(1 亩 = 666.67 平方米, 编者注。下同)。广袤无际的河口和沿海水域还可用来发展海上交通, 建立海洋牧场、构筑海上人工岛、开辟海上机场以及滨海旅游休养度假区等, 因此对河口资源的开发以及深度利用在我国社会主义建设中具有重要的战略意义。

自新中国成立以来, 由于经济建设和国防建设的需要, 为解决港口、码头、通海航道的选址与增深, 三角洲农田的灌溉与排水、护岸围垦、油田开发等多种实际问题, 我国对河口进行了高强度开发与利用, 如共围垦滩涂 800 万亩, 以改善沿海工农业生产用地不足之状况; 沿海滩涂养殖业发展迅速, 目前滩涂养殖面积达到 400 万亩, 比解放初期增长了 13 倍以上, 产量也有大幅度增长; 全国现有盐田 500 万亩, 年产海盐 1 300 万吨, 居世界首位; 近几年来海洋运输迅猛发展, 沿海地区已有大小港口 135 个, 拥有远洋船舶 1 200 多艘, 共 1 600 万载重吨; 沿海能接纳万吨以上船舶的港口 22 个, 能停靠万吨级以上船舶的深水泊位约 230 个, 年吞吐能力已达 3.5 亿吨。我国不少重要油田亦分布在河口区范围, 如辽河三角洲河口、滦河三角洲河口、黄河三角洲河口、珠江三角洲河口、北部湾沿海等, 并都打出了高产油、气井, 已经或将要建成我国重要的石油基地。

当前我国河口的开发利用虽已取得很大成绩, 但仍存在不少问题。

1. 河口淡水资源日益匮乏

水是基础自然资源, 是人类生存和社会经济发展的一项控制性因素。河口的淡水资源问题主要反映淡水资源不足和盐水入侵两个方面。在季风气候影响下, 我国水资源时空分布很不均匀。东南部湿润, 西北部干旱; 南方水资源比较丰富, 北方水资源相对较少。然而, 近几十年来不仅北方的河口, 东南、南方的河口亦相继出现水资源危机。1997 年海河流域自黄河引水约 56 亿立方米, 淮河流域引水 23 亿立方米, 山东半岛引水 12 亿立方米。黄河入海径流总量仅有 15.4 亿立方米。而自 1972 年来, 黄河出现断流, 1997 年黄河河口断流 330 天。海河流域水资源已开发近 90%, 流域水资源已达“海枯河干”的境地。淮河流域是旱涝频繁, 大涝大旱严重, 水资源更是极度紧张, 河口的淡水资源匮乏短缺使人担忧。长江是我国中纬度一条水资源生命线, 丰水一直是这条大河的特点, 长期以来是我国国民经济发展的主要支撑。但最近的迹象表明, 这条大河在全球升温背景下, 极端特枯事件增加, 加之强烈的人类活动影响, 水资源短缺危机趋势加强, 如 2006 年的旱灾, 明显表现在上游持续无雨,

三峡水库大量蓄水, 中游出现历史低水位, 河湖水体交换几乎断绝, 长江口咸潮入侵提前 3 个月, 持续时间长达 8.5 天之久, 直逼上海城市 10 天的供水能力极限。珠江河口的淡水资源亦频有告急: 如 2005 年珠江流域地区遭遇前所未有的生态袭击, 百年一遇的洪水, 50 年罕见的干旱; 江河和水库蓄水水位普遍偏低, 珠江三角洲地区遭受近 20 年来最严重的海水咸潮倒灌, 直接威胁广州、珠海、中山、东莞、江门等地区用水安全。

2. 河口污染物威胁生态安全

河口是河流污染物质入海归宿的必经之地。由于人类活动的高强度开发而使流域大量污染物质进入河口, 使其水环境呈现不断恶化态势。而沿海地区未经处理的工业、农业和生活污水和废弃物大量排入海或在沿岸堆弃, 则亦使一些近岸水域污染严重, 沿岸生态环境恶化。近年来我国农田的污染十分严重, 化肥施用量与年俱增, 从 1978 年的 884 万吨增加到 1999 年的 4 124.3 万吨, 20 年时间增加了 3 倍多。近十多年我国城市化进程加速, 20 世纪 50 年代城市化程度仅为 10% ~ 12%, 90 年代中叶近 30%, 而目前已达 36%。城市化导致城镇人口急剧增加, 从而用水量也大量增加, 1985 年全国生活用水量仅 51.9 亿吨, 而 1999 年全国供水总量达 467.5 亿吨, 其中生活用水占 189.6 亿吨, 工业生产用水占 236.5 亿吨。城市化导致了污染化, 就陆地水而言, 我国的水质污染非常严重。目前, 我国七大水系和内陆河流约 50% 以上河段水质为Ⅳ类、Ⅴ类或劣Ⅴ类水。根据 10 万千米的河段评价统计, Ⅳ类以上为 47%, 而 1984 年Ⅳ类以上仅有 21.8%。1999 年长江总评价河段 31 106 千米, 其中Ⅰ类水质仅 6.6%, Ⅱ、Ⅲ类水质 39.5% 和 33.1%, Ⅳ类以上达 20.8%。长江三角洲地区Ⅳ类及以上占 82.5%。此外, 人类快速增长对海洋的利用, 使浅水区域正经历着废物排放、热与辐射污染、疏浚、海岸建筑、采矿和掠夺性开发的巨大影响。由于大量的污水排海, 使得近海水质恶化。沿海不少河口、海湾以及大中城市邻近海域环境质量逐年下降, 近海污染范围不断扩大, 海域污染事件频繁发生。1999 年全国近岸 368 个监测站位的数据表明: 我国近岸海域水质以劣Ⅳ类和Ⅱ类为主, 主要污染因子是无机氮和活性磷酸盐, 总体上东海污染最重, 其次是渤海、南海、黄海。水质劣于Ⅰ类海水水质标准的区域扩展至距岸 10 ~ 30 千米, 而江苏、上海、浙江以及辽东湾沿岸, 已扩展至距岸 120 ~ 200 千米处。长江口营养盐入海通量和污染物排海量大幅度增加, 导致长江口及邻近海域成为我国沿海劣质水分布面积最大、富营养化多发的区

域,长江口海区水质标准不到Ⅳ级。由于水质恶化,沿海赤潮频发。近年来,我国急速成为一个赤潮灾害多发的国家,自1972年起发生频率呈逐年增加的趋势,每年损失以10亿元计。其中东海发生频率最高,其次为黄海、渤海和南海。长江、珠江口及邻近海域还发现了底层缺氧区。富营养化已成为我国河口水域亟须解决的主要环境问题。由河流入海污染物质引起的河口生态安全和人类生存环境正面临着严重的威胁。

3. 河口入海泥沙减少

全球入海泥沙总量为180亿~240亿吨/年。在20世纪50—80年代,我国入海河流每年挟带20亿吨的泥沙入海,占全世界入海泥沙的10%;其中主要是黄河和长江,两大河流占全国入海泥沙量的80%左右。所以中国河流对于世界大洋的贡献率是较高的。其中黄河过去年输沙量为11亿~12亿吨,素以多沙著称于世。长江源远流长,上游来沙丰富。这两条河流塑造了中国东部大平原。我国的台湾岛河流短促而比降大,降水多,河流输沙高,其中浊水溪、淡水溪、曾文溪以及冈山溪等塑造了台湾西部平原。然而,我国主要河口与世界上许多其他河口一样都面临着入海泥沙显著减少的现象。

黄河在1960年由于三门峡水库截流出现第一次断流之后,自1972年起在人类活动的影响下,黄河下游断流日趋严重,导致入海泥沙锐减,近几年的黄河来沙仅相当于20世纪50年代的1/60,2000年黄河入海泥沙不到2000万吨。长江年入海泥沙在20世纪70年代以前近5亿吨,近25年来入海泥沙有明显的减少趋势:90年代比60年代减少了1/3,比80年代减少了21%,到2000年入海泥沙为3.4亿吨。珠江三角洲河道大量采砂,使得入海推移质泥沙大量减少。此外,中小河流存在同样的问题,渤海湾沿岸许多入海河流,出现了有河无尾的现象,胶州湾20世纪80年代的入湾河流泥沙仅相当于50年代的2%~3%。浙江一些山区性河流因上游大量用水,河口航道由河控型转变为潮控型,引起航道的淤积。河流入海物质流是一个变数,变数有自然的、人为的原因,其中流域人类活动已起到十分重要的作用。泥沙的变化部分起因于人为因素造成的植被破坏。

我国海岸的一个主要特点是河口众多,淤泥质海岸分布广泛。近年来流域开发日益加剧,水资源的开发利用不断增加,高坝总数占世界的一半,加上跨流域的调水工程实施,对河流入海水沙产生明显的改变。河流入海泥沙的改变,直接引起河口三角洲及其邻近海岸的冲淤演变。水库的建设对水起到调控

作用,而对沙则起了拦截作用。入海泥沙锐减带来的新问题表现为,河口三角洲海岸岸滩在新的动力泥沙环境条件下发生新的冲淤演变调整,过去淤涨型河口海岸,由于淤涨速度减缓,转化成平衡型或侵蚀型。如黄河三角洲从过去年均造陆 23 平方千米演变为大面积的侵蚀后退,使胜利油田受到潮淹堤坝的威胁,具有重要生态功能的滨海湿地大面积丧失和滩涂资源减少。而长江口潮间带滩地虽然保持着较高的淤涨趋势,但水下三角洲堆积速率已明显趋缓。

4. 河口潮滩与湿地功能衰减严重

湿地是地球之肾。河口的潮滩与湿地则不仅能降减污染、改善环境,而且是多种野生动植物,特别是许多濒危水禽赖以生存和繁衍的场所。此外,河口的潮滩及湿地还是河口防洪、消浪以及抵御台风的天然屏障。我国的河口和滨海湿地约为 500 万公顷(1 公顷 = 10 000 平方米,编者注。下同),为我国湿地总面积的 20%。然而,由于对河口潮滩与湿地保护认识不够,不当的人为活动使近年来我国湿地面积迅速减少,致使湿地的生产和生态功能迅速降低,湿地生态系统正面临着衰退的严重威胁。近年来的海洋环境质量公报中反映出:芦苇、沼泽、潟湖等滨海湿地丧失约 50%,我国红树林从 20 世纪 50 年代的 5 万公顷降为目前的 1.5 万公顷,丧失 70% 以上,大于美国沼泽损失率(53%)和菲律宾红树林损失率(67%)。珊瑚礁由于人为开采、电厂温排水、海上倾废等,近十年时间内的近岸珊瑚礁约 80% 遭到不同程度的破坏。此外,海岸侵蚀、滩涂围垦等使得滨海的湿地面积在逐年减少:目前我国湿地损失率已达到 85%,致使相当一部分海滨沼泽地消失。如黄河三角洲原生湿地总面积约 4 500 平方千米,其中潮上带湿地 2 000 平方千米,潮间带 1 000 平方千米,潮下带 1 500 平方千米。20 世纪 80 年代以来,随着黄河断流的不断加剧、下泄泥沙的锐减,黄河三角洲原生湿地的生态系统结构和功能正面临新的挑战 and 严重威胁。此外,受海水侵蚀,原生湿地大面积后退,潮间带湿地范围减小,潮下带普遍刷低。

5. 河口地基加速沉降,海滨盐水入侵

河口地区的淡水资源危机,使河口区域地下水资源成为淡水补给的新来源。但地下水的开采将导致地面沉降和盐水入侵。目前长江三角洲前缘超采地下水已导致地面沉降,范围甚广,其中苏、锡、常、沪漏斗几乎相连。而上海采用地下水历史更长,自 1921—1992 年市区地面总沉降量 1.78 米,最大沉降

量 3.92 米。天津、塘沽沉降也很显著,其中天津市区累计最大沉降量在 1959—1992 年达 2.7 米,沉降量大于 1.5 米的面积由 1978 年的 3 平方千米扩大为 1992 年的 133 平方千米。此外,由于降水补给不足,地下水减少导致水位下降,从 20 世纪 70 年代中期开始,华北基岩海岸和砂质海岸陆续发生地下水入侵内陆,2002 年地下盐水层现象,面积达 1 433.6 平方千米,其中以烟台、大连最严重,面积分别达到 495 平方千米和 433 平方千米。海水入侵距离一般为 5~8 千米,最大达 11 千米。由于海水入侵上述地区,每年减少开采地下水 1.3 亿立方米,工业产值每年减少 3.6 亿元以上,生活给水困难。

6. 海平面上升与河口环境变异

全球性增温和海平面上升及其影响已引起了世界沿海国家的高度重视。据政府间气候变化专门委员会(IPCC)1995 年对过去 100 年的海平面评估认为:海平面业已上升 0.18 米。对全球海平面变化的预测认为,2050 年时上升 0.2 米,2100 年时上升 0.49 米。近 40 多年的沿海验潮资料分析表明,我国沿海海平面上升速率为 1.4~2.0 毫米/年,与全球上升速率一致。在我国河口地区,尤其是长江、黄河和珠江河口三角洲地区,因人为原因地面沉降严重,区域性的相对海平面上升速率远大于全球海平面的上升速率。海平面上升对沿海地区的影响是多方面的,包括海岸侵蚀后退、沿海平原低地的淹没和沼泽化、河口和地下盐水入侵、海洋动力增强特别是风暴潮灾加剧、海堤失效等,这将严重制约河口经济的可持续发展,尤其对我国沿海平原的河口城市群密集的地带威胁相当大。据估计,海平面上升 0.54 米,滩涂将损失 24%~34%,如上升 1 米,则损失 44%~56%,使低潮滩转化成潮下带。虽然我国重要的河口地区有海堤保护、海平面上升无法保持原状向陆位移,但是会引起海滩下蚀,危及海堤和海港等工程设施。因而海平面上升,海堤需要加高加固。如按我国沿海现有海堤 9 997 千米计,未来 50 年海平面上升 0.30 米,海堤需加高 1.0 米,需花费 150 亿~200 亿元人民币。虽然目前海岸侵蚀的各种因素中海平面上升的影响比重较小,但海平面上升的影响是复杂的、综合性的,且具有长期、潜在和累积性。

为了加强对中国入海河口现状和问题的认识,开展我国沿海河口地区有序开发和资源环境保护的合理规划,我们受海洋出版社委托,集合了我国长期从事河口研究工作的教授、教授级高工和博士等多人组成《中国河口三角洲的危机》编写组,以最新的资料和数据,分区分片较为全面地论述我国入海河口的

现状和问题。其中前言、第一、七章、第四章第一节及结论由恽才兴、戴志军负责编写，第二章由程义吉负责编写，第三章、第四章第三节由雷亚平、李春初负责编写，第四章第二节由朱大奎、王芳负责编写，第五章第一、二节、第六章第四、五节由潘存鸿、韩曾萃、孙毛明、周文波、倪勇强负责编写，第五章第三节由洪华生、黄金良负责编写，第六章第一、二、三节由辛文杰负责编写，第八章第一节由林天岩负责编写，第八章第二节由恽才兴、戴志军、黄鹄负责编写。全书由恽才兴、戴志军、王殿昌共同负责修改、整编和校核。本书的编写，得到了中国工程院院士陈吉余教授和国家海洋局副局长王宏的关切和指导，并赐予序文，此外，本书中的河口卫星图像由北京东方道迩信息技术责任有限公司提供，在此谨致谢意。

目 次

第一章 长江三角洲河口健康报告	(1)
第一节 长江三角洲河口地理概况	(1)
一、三级分汊、四口分流的多岛河口	(1)
二、最发达的城镇经济三角洲地区	(3)
三、长江河口的三大优势	(3)
第二节 长江三角洲河口健康态势在恶化之中	(5)
一、进入河口的泥沙量剧减	(5)
二、潮滩与湿地资源大片丧失	(11)
三、河口成陆区的地面沉降	(17)
四、湖泊富营养化日趋严重	(18)
五、河口城市水资源安全面临危机	(23)
第三节 对策与建议	(25)
一、关于长江河口的综合治理	(25)
二、关于控制城市地面沉降的科学对策	(28)
三、关于改善内河水质的有效措施	(28)
四、关于湖泊富营养化治理问题	(30)
五、关于应对河口盐水入侵的长江水源地建设	(32)
六、制订长江口湿地系统保护规划	(34)
七、关注长江口邻近海域水质恶化和生态变异问题	(36)
第二章 黄河三角洲河口健康报告	(39)
第一节 黄河三角洲河口的地理特点	(39)
一、流路改道频繁的弱潮河口	(39)
二、滨海荒滩变成重要的石油开采、加工基地	(43)
第二节 黄河三角洲河口健康状况分析	(46)
一、黄河入海流路的变迁与治理	(46)
二、河口三角洲从快速淤涨转为全线蚀退	(50)

三、水资源贫乏问题突出	(54)
四、生态环境十分脆弱	(55)
第三节 关于恢复黄河口健康的对策与建议	(59)
一、黄河口的治理与入海流路的安排	(59)
二、关于防止海岸蚀退的几点建议	(62)
三、关于水资源的利用及保护	(63)
四、河口生态保护和开发新模式	(66)
五、加大科研力度,满足河口治理的需要	(67)
第三章 珠江三角洲河口健康报告	(70)
第一节 珠江三角洲河口地理概况	(70)
一、三江汇聚、八口分流的网状水系	(70)
二、我国沿海最早开放的经济区	(70)
第二节 珠江河口健康态势	(72)
一、输入河口的水沙分配发生变异	(72)
二、河口洪涝灾害加剧	(81)
三、河口防洪规划面临新问题	(83)
四、水资源承载力基本饱和,水环境形势严峻	(85)
五、潮汐动力增强,咸潮灾害加剧	(90)
六、航道开发与港口建设矛盾突出	(95)
第三节 恢复珠江河口健康的对策与建议	(98)
一、坚持科学的综合治理原则	(98)
二、加快西江梯级水利开发建设,增强调控能力	(99)
三、严格管理,稳定河势,排除险情	(100)
四、尊重自然规律,提出适宜的行洪方向和路径	(101)
五、掌握咸潮活动规律,抵御咸潮灾害	(108)
六、科学治污管理,维护珠江流域及其河口三角洲水环境健康	(110)
第四章 辽河河口、滦河河口、韩江河口健康态势分析报告	(114)
第一节 辽河河口健康状况	(114)
一、辽河河口地理概况	(114)
二、辽河河口健康态势	(116)