

中国海岸工程

严 恺 主编



中国海岸工程

严 恺 主编

(苏) 新登字第 013 号

责任编辑: 查一民

特约编辑: 王庆辉

责任校对: 张世立

特约校对: 许新见

中国海岸工程

严 恺 主编

出版发行: 河海大学出版社

(地址: 南京西康路 1 号 邮政编码: 210024)

经 销: 江苏省新华书店

排版印刷: 河海大学印刷厂

(地址: 南京西康路 1 号 邮政编码: 210024)

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 31 字数 794 千字

1992 年 10 月第 1 版 1992 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—3000 册

ISBN 7-5630-0494-7/TV·73

定价: (精) 30.00 元 (平) 20.00 元

河海版图书若有印装错误, 可向承印厂调换

前 言

海洋拥有丰富的自然资源和广阔的空间，与人类的生存和发展息息相关。这些资源和空间的开发利用对缓解大陆资源日益短缺和人口负载不断加剧是一个重要途径。一些发达的海洋国家现在都把注意力集中在海洋开发，预计 21 世纪世界海洋经济发展将会更快，将进入全面开发海洋的新时期。

我国既是一个大陆国家，又是一个海洋国家。大陆岸线长达 18000km，沿海有岛屿 6500 多个，中国自然海域面积 470 余万 km^2 ，属于我国管辖的海域约 300 万 km^2 ，我们的海洋资源具有很大的开发潜力。加快海洋开发对全国和沿海地区的经济发展有十分重大的意义，而沿海地区作为向海洋进军的前沿阵地和桥头堡更有其特殊的战略地位。我国沿海地区人口密集，经济技术发达，沿海 11 个省、自治区、直辖市（不包括台湾）人口占全国的 40%，工农业总产值占全国的 60%~70%。因此必须把沿海地区的开发作为一项重要战略任务来抓，应对沿海资源和空间进行统筹规划，开展综合开发利用，以促进全国经济和社会的发展，更好地为我国社会主义现代化建设服务。

新中国成立以来，我国在沿海港口建设、河口治理、海岸防护和海涂围垦、潮汐发电，油气开发、海盐生产、海水养殖，以及其它开发利用等方面取得了很大的进展，积累了一定的经验。1980 年到 1986 年我国还对全国海岸带和海涂资源进行了大规模的综合调查，1988 年又在全国开展了海岛资源的调查和开发试验。以上这些都为我国进一步开发利用沿海地区的海洋资源创造了有利的条件。

为了适应今后我国沿海地区经济建设进一步发展的需要，我们集合了长期从事海岸工程工作的 15 位同志组成编委会，编写了这本《中国海岸工程》，其内容力求反映中国的特点，结合中国的实际。同时，为了保持内容的系统性和完整性，书中也简略地介绍了海岸工程

这一学科的共通知识和基本理论。全书包括：海岸带环境、资源与海岸工程；海岸带开发利用简史；海岸动力因素；海岸泥沙运动与岸滩演变；波浪对海岸工程建筑物的作用；海岸防护工程；围海工程；海港工程；河口治理工程；潮汐发电工程；海岸带采油工程；海岸工程现场测验；海岸工程水工模型试验；海岸工程数值模拟；海岸工程施工；海岸工程与生态、环境；海岸工程管理，共十七章。全书编写的指导思想、编写大纲均经全体编委共同研究商定。各章由执笔人分别撰写后，初稿交两位编委进行初审。执笔人根据初审意见进行修改，最后由主编定稿。对一些重要问题或分歧意见，则由编委会讨论，作出决定。由于我们水平有限，书中不足之处尚希读者指正。

本书的编写和出版得到河海大学的大力支持，河海大学出版社全力以赴，编委会的同志在百忙中辛勤工作，执笔编写，使本书在两年内得以完成编写和出版工作；在编写过程中还蒙王庆辉、余广明、洪广文、谢金赞、王震等同志提出宝贵意见或对书稿进行校核，在此一并致谢。

顾悦

1992年5月15日

编委会名单

主 编 严 恺

编 委 (以姓氏笔画为序)

过 达 任汝述 刘家豪

严 恺 严以新 李开运

陈志昌 陈新方 金忠青

周家苞 席与耀 黄 胜

梁其荀 潘少华 薛鸿超

责任编辑 查一民

特约编辑 王庆辉

171周 二

6201

下午 2:00

目 录

前 言

第一章 海岸带环境、资源与海岸工程	薛鸿超 (1)
-------------------	---------

第一节 中国海岸带的区位状况	(1)
第二节 海岸带环境的主要特征	(5)
第三节 沿海三类自然资源	(9)
第四节 海岸工程的条件与特点	(12)
参考文献	(16)

第二章 海岸带开发利用简史	严 恺 (17)
---------------	----------

第一节 海岸防护和围海工程	(17)
第二节 海港工程	(21)
第三节 河口治理	(24)
第四节 海洋能利用	(26)
第五节 海岸石油和天然气的开发	(27)
第六节 其他沿海资源的开发利用	(29)
参考文献	(30)

第三章 海岸动力因素	严以新 (31)
------------	----------

第一节 概 述	(31)
第二节 波 浪	(32)
第三节 长周期波	(58)
第四节 近岸水流	(72)
参考文献	(77)

第四章 海岸泥沙运动与海岸演变	任汝述 (78)
-----------------	----------

第一节 海岸泥沙概况	(78)
第二节 海岸带泥沙运动	(85)
第三节 河口泥沙运动	(89)
第四节 岸滩演变	(97)
展 望	(103)
参考文献	(103)

第五章 波浪对海岸工程建筑物的作用	过 达 (106)
-------------------	-----------

第一节 波浪对透空式建筑物的作用	(106)
第二节 波浪对直墙及胸墙的作用	(148)
第三节 波浪对斜坡式建筑物的作用	(161)
参考文献	(172)

第六章 海岸防护工程	潘少华 (174)
------------	-----------

第一节	海堤	松岛分类	(174)
第二节	护岸		(196)
第三节	保滩工程		(196)
	参考文献		(206)
第七章	围海工程	江义松	周家芭 (207)
第一节	中国海涂资源及开发利用现状		(207)
第二节	围海工程类型及海堤堤线布置		(211)
第三节	围海堵口		(216)
	参考文献		(232)
第八章	海港工程		梁其荀 (233)
第一节	概述		(233)
第二节	海港规划与平面布置	原则、注意事项	(237)
第三节	防波堤		(250)
第四节	码头		(266)
第五节	修造船水工建筑物		(283)
	参考文献		(287)
第九章	河口治理工程		黄胜 (288)
第一节	河口河床演变规律		(288)
第二节	河口航道治理规划		(295)
第三节	河口疏浚工程		(301)
第四节	河口建闸		(307)
	参考文献		(313)
第十章	潮汐发电工程		陈新方 (314)
第一节	中国沿海潮汐资源及分布		(314)
第二节	潮汐资源的开发利用		(319)
第三节	潮汐发电机组		(328)
	参考文献		(337)
第十一章	海岸带采油工程	类型、形式、特点	席与耀 (338)
第一节	我国海岸带油气资源		(338)
第二节	海岸带油气资源的勘探与开发		(338)
第三节	人工岛的结构型式		(342)
第十二章	海岸工程现场测验		薛鸿超 过 达 (347)
第一节	现场测验主要内容		(347)
第二节	海上现场测验技术		(350)
第三节	中国现场测验站实例		(352)
第十三章	海岸工程水工模型试验		陈志昌 (359)
第一节	概述		(359)
第二节	潮汐定床模型		(363)
第三节	潮汐动床模型		(373)

第四节	波浪模型		(377)
第五节	污水及温水排放模型		(385)
	参考文献		(390)
第十四章	海岸工程数值模拟	金忠青 严以新	(391)
第一节	数值模拟方法		(392)
第二节	潮流的数值模拟		(399)
第三节	波浪的数值模拟		(412)
第四节	综合模拟		(418)
	参考文献		(428)
第十五章	海岸工程施工	刘家豪	(429)
第一节	海岸工程施工特点		(429)
第二节	施工机具与船舶		(430)
第三节	基础工程施工		(435)
第四节	上部结构施工		(456)
	参考文献		(460)
第十六章	海岸工程与生态环境	严 恺	(461)
第一节	沿海环境特征及影响因素		(461)
第二节	海岸工程对沿海生态与环境的影响		(463)
第三节	保护海岸带生态与环境的对策与措施		(467)
	参考文献		(470)
第十七章	海岸工程管理	李开运	(471)
第一节	海岸工程建设过程及其管理		(471)
第二节	建设前期工作的管理		(471)
第三节	建设实施阶段的管理		(474)
第四节	投产运行阶段的管理		(482)
	参考文献		(483)

第一章 海岸带环境、资源与海岸工程

海岸带为陆地与海洋的交接地带。沿海岸滩和平均大潮高潮面的交线通常称为海岸线。海岸带就是海岸线向内陆与外海两侧扩展一定宽度的带形区域。这是自然界大气圈、水圈、岩石圈和生物圈相互作用最频繁、最活跃、最强烈的地区。海岸带具有不同于陆地与海洋的环境特征，自然条件复杂多变，生态与环境敏感脆弱，海洋资源丰富多样。海岸带是人类生产和生活的重要场所，是海洋国家对外与世界交流的前沿地带和国防前线，也是现代海洋开发的起步基础和重要基地。人类活动，包括开发利用中修建的海岸工程，对海岸带环境与资源常带来重要影响，有改善也有恶化，须给予特别的关注和采取有效的对策。

第一节 中国海岸带的区位状况

世界上最大的大洋太平洋和最大的大陆欧亚大陆相互交汇作用，形成宽阔的过渡区域——黄海、渤海、东海、南海等四个边缘海及其大陆架，四海区总面积约 470 万 km^2 。中国大陆东南濒临上述四个边缘海，海岸线曲折亘长。大陆岸线从辽宁鸭绿江口到广西北仑河口，总长 18000 余 km ^①；有 5400 多个岛屿分布在北纬 4° 至 41° 之间海域，岛屿岸线总长近 14000 km ^②。海岸线呈“S”状，从东经 108° 至 124.5° ，分别同越南、朝鲜接壤。从北到南沿海共有辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南等 11 个省、自治区和直辖市（台湾和港澳未计在内）。中国沿海简图见图 1-1。

新华夏构造体系隆起带和沉降带相间使中国沿海形成山地海岸和平原海岸交错的布局。以杭州湾为界，北部多平原，下辽河、华北、苏北三大平原临海；南部多山地丘陵，浙、闽、粤弧形隆起带与海岸轮廓一致，山丘台地峰峦起伏。NNE—NE 和 NNW—NW 两方向断裂组成 X 型交叉构造，沿海以前者为主，山地丘陵海岸走向尤受前者控制。新构造运动形成山地丘陵海岸上升和平原海岸下沉，两者差达数百米，还形成多层地形普遍发育。全新世海侵，高出现代海平面达 5m，使海岸线向内陆后退。

① 1986 年完成的全国海岸带及海涂资源综合调查另有实测结果，以今后公布的数据为准。

② 同①，目前正在进行全国海岛调查，将有更准确的结果。

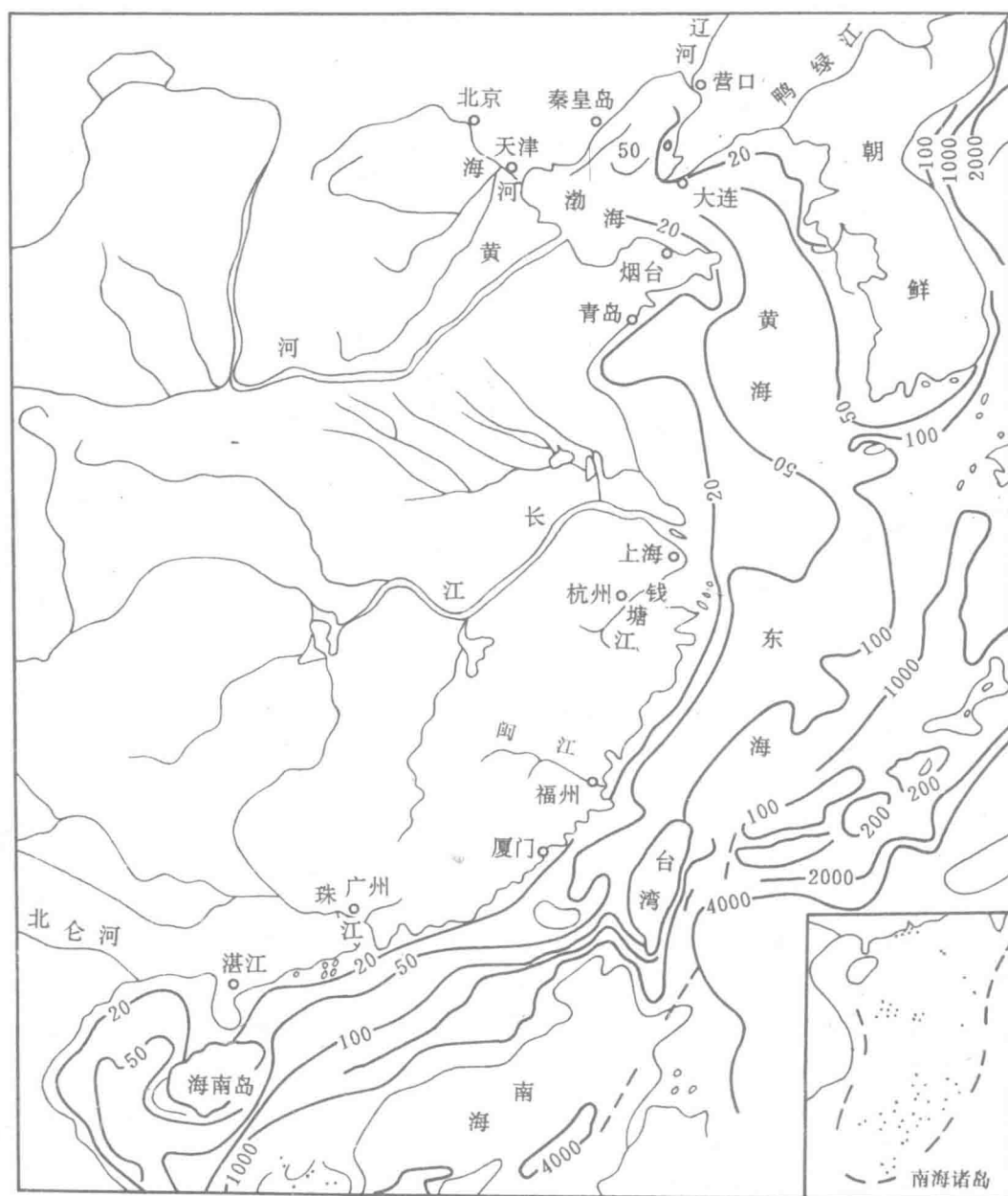


图 1-1 中国沿海简图

中国海岸带纵跨温带、亚热带、热带三个气候带，亚热带范围最宽，占总岸线长 60%，南北条件明显差异。渤海和北黄海沿岸有 3 至 4 个月的冰冻，但沿海大部分岸段仍是冬无严寒、夏无酷暑，港口不冻、四季通航。与气候带相应，降水分布北少南丰。大陆地势西

高东低,呈阶梯状,由内陆向沿海降低,有近千条河流入海,平均年径流量达 1.6 万亿 m^3 ,输沙量达 17.5 亿 t,溶解质约 6 亿 t,给海岸带提供了大量物质来源。沿海海洋动力因素,尤其是从太平洋传入的海洋动力因素作用强烈。太平洋潮波进入四个边缘海后,由于海岸、港湾、河口、岛屿影响,潮汐类型复杂,潮差以东海最大,南海最小。黑潮的传入和风海流以及大陆径流入海形成的海岸流组成近海海流系。大洋涌浪的传入和台风风浪以及局部海域所产生的风浪往往使沿海一带遭到不同强度风浪的袭击。台风、海啸和寒潮的影响又将引起沿海异常的暴潮。

按形态、成因、物质组成和发育演变阶段等地貌特征综合考虑,中国海岸有基岩海岸、砂砾质海岸、淤泥质海岸、红树林海岸、珊瑚礁海岸五种类型,各种类型的海岸与其所在岸段的地质构造、气候条件、径流物质输送、海洋动力因素作用,以及人类活动影响等密切相关。

▽ 1. 基岩海岸

主要分布在辽宁(辽东半岛)、山东(山东半岛)、浙江(镇海角以南)、福建、广东(大鹏湾、大亚湾)、广西(大风江以西)和台湾(东、北海岸)、海南(南部海岸)以及平潭等一些岛屿。浙江、福建所占基岩海岸最长,分别为 750、620km 占本省岸线总长的 42% 和 20%。全国基岩海岸总长约占海岸线总长的 $\frac{1}{4}$ 以上。基岩海岸的主要特点是,岸线曲折、湾岬相间;岸坡陡峭、滩沙狭窄;波浪作用为主,潮汐和风暴潮作用也较显著;岸滩侵蚀与堆积交错多变。这类海岸常拥有水深较大、掩蔽良好、基础牢固,可以兴建深水泊位的港址。

▽ 2. 砂砾质海岸

主要分布在辽宁(辽东半岛部分岸段、辽东湾西侧)、河北(滦河口三角洲)、山东(山东半岛北部)、江苏(海州湾北部)、浙江与福建(部分海湾顶部)、广东(粤东)、广西(部分岸段)和台湾(西海岸)、海南(东、南、西海岸)以及一些岛屿。辽宁所占砂砾质海岸最长,为 850km,占本省岸线总长的 43%。砂砾质海岸的主要特点是,岸线较直;沙坝——潟湖发育;岸坡较坦、滩沙稍宽;砂砾来自中、小山溪性河流和海岸、海岛侵蚀;波浪作用为主并常引起沿岸漂沙。这类海岸常是发展旅游、渔港的良好场所。

▽ 3. 淤泥质海岸

主要分布在河北与天津(渤海湾);山东(黄河口三角洲、莱州湾)、江苏(废黄河口三角洲、辐射沙洲)、上海(长江口、杭州湾)、浙江(杭州湾;浙东海湾内与中、小河口)、福建(闽江口以北、多数港湾内)、广东(韩江口、珠江口)。江苏所占粉沙淤泥质海岸最长,为 880km,占本省岸线总长的 93%。淤泥质海岸按地貌形态还可分成平原型(如苏北海岸)、河口湾型(如珠江口伶仃洋沿岸)、港湾型(如闽北罗源湾)等类型,这类海岸一般以淤积为主。淤泥质海岸总长 4000 余 km,约占海岸线总长的 $\frac{1}{4}$ 。淤泥质海岸的主要特点是,岸线平直、一般位于大河河口两侧;岸坡坦缓、潮滩发育、宽而分带;组成泥沙颗粒很细($d_{50} < 0.06\text{mm}$)并常含有机质;潮流、波浪作用显著,而以潮流作用为主;潮滩冲淤变化频繁、潮沟摆动明显。这类海岸滩涂资源丰富,有利于发展海洋水产养殖、海涂

围垦用作开发农业、盐业、畜牧业或其他事业等,在掩蔽良好的河口、港湾和其他潮汐通道(如江苏辐射沙洲)常能兴建大型深水港(江苏辐射沙洲地区可建5至20万t级泊位)。这类海岸开发涉及部门多、地区广,必须进行统一管理规划、综合开发利用。

4. 红树林海岸

主要分布在福建福鼎以南各省、自治区,人工引种可向北延伸到浙江苍南(北纬 28°)。福建和两广的红树林海岸总长约400余km,占三省、区岸线总长的6%以内。红树林海岸的主要特点是,红树型植物在淤泥质海岸繁殖很好、在砂质与珊瑚礁海岸也能生长;红树林形成群落并具有明显的分带性、在潮间带发育最好;红树林有利于防浪、消浪、保滩促淤并成为海洋生物繁衍优良场所,但潮流仍能穿入,潮沟发育。这类海岸能有效保护堤防,促进海岸带生态良性循环,提供有益的资源。

5. 珊瑚礁海岸

主要分布在南海诸岛、台湾与澎湖列岛沿岸和两广沿岸。按其位置与形态珊瑚礁可以分成:岸礁(礁坪贴岸)、离岸礁(礁体与岸之间有一定水深的海面)、环礁(礁体环状堆积,中有潟湖)、台礁(礁体堆积成岛,无潟湖)、隆起礁(地壳上升使礁体高出水面)、溺礁(被常年淹没的暗礁)等类型。珊瑚礁由珊瑚体、珊瑚遗骸及其碎屑,在波浪和其他动力因素作用下堆聚而成。这类海岸是鸟类和其他生物赖以在海中栖息;人类赖以在海中活动的重要场所,也是海中一种重要景观,可以发展旅游;海运补给与救捞基地、海洋采油与采矿基地、海洋研究基地,也能成为海防前哨。

上述各类海岸都在按照其自身的演变规律逐步发生变化。人类活动则可能加速或延缓其变化,有时还能引起剧烈变化。由于自身的特点不同,人类活动对各类海岸的影响迥异。红树林海岸较脆弱,如不善于保护而盲目砍伐,毁坏甚易;淤泥质和沙质海岸易变化,如开发不当可能造成冲刷或淤积。

在全国海岸带及海涂资源综合调查中,我国海岸带宽度按从海岸线向陆扩展10km,向海延伸到-15至-20m水深计算,全国海岸带面积约25万 Km^2 ,其中潮上带(平均高潮位以上)占37%,潮间带(平均高低潮位之间)占7%,潮下带(平均低潮位以下)占56%。潮间带面积为海涂资源,近2.1万 km^2 。全国海岸线山东最长、福建次之,都超过3000km;海岸带面积江苏最大、山东第二,都超过4.5万 km^2 ,其中,海涂面积江苏、山东分别为5000和3000 km^2 以上;海岸带宽度上海和江苏最大,都超过50km。海岸带宽度和面积最大、海涂最广阔的地区正反映出黄河口和长江口入海泥沙所形成的漫长淤泥质海岸。

海岸带与近海海域蕴藏着丰富的自然资源。河流挟带大量泥沙入海,在沿海淤积成陆,每年可淤涨土地约3万ha,现有海涂面积200余万ha,已利用还不到1/4。河流还挟带大量营养物质入海在沿海形成优良渔场与肥沃滩涂,近海渔场150万 km^2 的年捕鱼量可达400至500万t,滩涂养殖与增养殖水产潜力很大。河流输送入海的大量径流本身也是一重要资源,每年给海岸带提供了1.73万亿 m^3 淡水,其中包括海岸带本地区淡水资源0.14万亿 m^3 。大、中入海河口和沿海的港湾等给兴建海港、发展海运提供了环境条件优良的海域,可建万吨级以上泊位的港址达数十处,10万t级以上泊位的港址10余处,河口、港湾和沙滩等还可用于发展旅游业、疗养基地,建设海上人工岛、机场等。海水也是一重要资源,沿

海盐田有 35 万余 ha, 年产盐超过 1300 万 t, 居世界首位, 海水(包括地下卤水)还可用于提取镁、溴、钾等元素和碘、硼、锂、锶、铀等含量很低的元素, 海水淡化也能作一淡水补充来源。沿海拥有大量的沙、石料; 海底石油与天然气储量丰富, 石油地质储量估计在 100 亿 t 以上, 已探明超过 35 亿 t (另天然气近 500 亿 m³), 近海已发现 7 个大型油气盆地, 有良好开发前景; 海底还有金、钛铁、菱镁、金刚石、明矾石等矿藏。此外, 沿海潮汐与波浪等海洋能、风能、畜牧、植物资源也甚重要。

由于海岸带突出的区位优势, 国际来往便捷, 自然资源丰富, 使沿海地区发展条件得天独厚。改革开放十多年来已划定和建立了 4 个经济特区、海南省行政特区、14 个开放港口城市和 3 个开放三角地带, 沿海地区加快了发展步伐。现在沿海 11 个省、自治区、直辖市(未计台湾和港、澳), 土地面积占全国的 13%、人口占全国的 40%, 而工农业总产值占全国的 55%, 已成为全国经济、科技、文化、社会高度发达的第一梯度带, 也是内地输出与输入的重要地带, 对外开放与国际交流的战略地带, 对带动内地发展, 促使全国共同富裕繁荣, 具有极其深远的意义。

在发达的沿海省、自治区、直辖市内, 值得着重指出的是, 滨海的海岸带有不少岸段却是交通闭塞、人口稀少、经济落后, 尚处于初开发或待开发阶段。这种状况是由多种因素造成的: 人们缺乏海洋意识, 对海岸带与海洋开发重要意义缺乏认识; 较长时期内海岸带被封锁或封闭, 开发利用与对外来往受到限制; 对海岸带没有全面、系统、深入的调查研究, 很少或几乎没有必要的投入等。此外, 有的岸段淡水资源贫乏、土壤盐渍化严重、滩沙冲淤变化剧烈, 开发利用困难; 有的岸段不同部门任意建设、盲目开发, 造成资源破坏、环境恶化。这种状况是和海岸带的区位优势、沿海地区的发达经济十分不协调的, 但也表明, 迫切需要把沿海各省、市、自治区发展重点转移到滨海一带, 进行全面规划、综合开发、综合治理、统一管理, 把滨海变成“黄金海岸”, 才能进一步发挥优势, 促进沿海地区繁荣, 更快地振兴中华。

第二节 海岸带环境的主要特征

海岸带的资源与环境是一个整体, 人类的生活与生产活动, 包括抗御自然灾害与开发海洋资源及所采取的海岸工程措施, 都必须适应环境特征与资源特点。海岸带环境是在多种因素综合作用下, 按一定的规律变化, 人类活动常会对环境变化带来显著影响。中国海岸带环境有如下四个主要特征。

一、季风控制下的过渡性气候

中国的气候主要受季风控制, 海岸带的地理位置使其处于典型的季风气候区域。冬季盛行偏北风, 而夏季则盛行偏南风, 春、秋为过渡性季节。由于海岸带亘长, 南北纬度差

较大,地形复杂,南北气候差异悬殊、气候类型多样,不同岸段在同一季节内,盛行风向也显著不同。季风气候的另一明显特征是“雨热同季”,夏季风来自低纬度太平洋与印度洋的暖湿气流,故降雨集中在夏季。沿海中、低纬度的亚热带占大部分岸段,由于季风气候占主导,加上雨热同季,雨量充沛,形成重要农、林、牧基地,也有利于海岸带资源开发。作为海岸带环境主要特征之一是,具有季风控制下的过渡性气候。

1. 四季季风气候显著

冬季,亚洲大陆由蒙古冷高压盘踞,中心在北纬 45° 、东经 100° 附近,高压东南部的偏北风成为中国沿海地盛行风向。在季风影响下,海岸带大部分地区寒冷干燥,北方强冷空气南下时,沿海都会出现冷冻灾害天气。闽南和粤、桂沿海处于较低纬度,季风影响较小,又有海洋调节,平均气温比北方沿海高。此时南北沿海温差可达 30°C 。

夏季,亚洲大陆被热低压控制,太平洋副热带高压北移,来自洋面的东南风成为中国沿海的盛行风向。东南季风挟带大量水气,形成东南沿海地区丰沛的降雨,集中在5至9月。夏季南北温差减小,一般在 10°C 以内,等温线大致与海岸线平行。

春、秋两季,为冬、夏和夏、冬之间季风交替季节。春季天气多变,降雨带从南向北逐步移动,南方出现梅雨季节;秋季东部多由高压控制,天气晴朗,沿海秋高气爽。

2. 过渡性气候特点

海岸带处于太平洋和欧亚大陆之间的过渡地带,大洋和大陆为两种截然不同的下垫面,两者共同影响海岸带气候,形成带有海洋性气候和大陆性气候两者的过渡性或混合型特点。不同季节盛行季风的更替,两者的过渡性或混合型特点也发生变化。冬季亚洲大陆冷空气周期性地南下,沿海地区海洋性气候影响显著削弱,大部分岸段较寒冷。反之,夏季太平洋热带、副热带高压引起的东南季风北上,沿海地区海洋性气候特点从南到北都十分显著。

3. 气象要素变化急剧

过渡性气候特点反映出,其气象要素的分布与变化不同于大陆和海洋,而在两者之间有一急剧的过渡变化。大陆和海洋的温度分布都按纬度变化,而海岸带的分布则明显不同,其等值线大致平行于海岸线,形成一个急剧变化过渡带,而且等值线间的水平梯度变化明显地大于大陆或海洋温度场。温度要素分布水平梯度的增大表明,仅数十公里宽的海岸带,其温度值却有显著的差别。风速、降水、气压等不同气象要素分布都具有这种急剧变化的特点,但水平梯度有所不同,不同岸段条件下其分布也有差异,还可能出现局部地区的小气候。

4. 灾害性天气频繁

由于季风的影响,风况、气温、降水等在不同季节和不同岸段的分布与分配不均,而在海岸带这些气象要素变化急剧、梯度大,使沿海一带易发生各种灾害。海岸带大部分岸段位于中纬度,是南、北气流频繁交接的地带,更易出现灾害性天气。海岸带常发生的天气有,冬季的寒潮及其引起的大风,春季的低温阴雨,夏、秋季的台风与暴雨等;局部岸段还有大雾、冰雹、龙卷风等灾害性天气。

二、土壤、植被的地带性分布

海岸带位于中、低纬度,自北往南跨温带、亚热带、热带三个气候带,其中亚热带所占范围最大,约60%。在季风控制下,由于海洋气候的调节,海岸带气候湿润;年降水量在500至1000mm以上,雨量集中在夏季,形成明显的多雨期;气温从北向南逐渐增高,而年较差则从北向南逐渐减少,冬季南北气温悬殊,夏季则南北相差不多;海水温度的变化与气温大体一致。

由于海岸带大部分岸段的热量和水分以及两者之间具有良好的配合关系,相应地,海岸带的土壤和植被类型呈现出明显的地带性分布特征。从北向南分成三个区:暖温带棕壤、褐土——落叶阔叶林区;亚热带棕壤、黄红壤、红壤——常绿阔叶林区;热带砖红壤性土、砖红壤——季雨林区。沿海山地较少,较高的也仅海拔1000余m,故植被的垂直差异不甚明显,植被基本上与各区属同一类型,仅种类组成与生长状况有所不同。

在不同纬度局部岸段都有草甸、沼泽、水生植物分布,不同岸段也都有潮间带生物分布,且同一潮区有相同的属种分布。这表明,生态条件相似或相对地一致,所组成的植物群落和生物种属的分布常常是可以跨越不同地带的,呈现出其非地带性分布的特征,与所属岸段的微地貌和土壤的环境相适应。

土壤与植被的地带性分布和非地带性分布两者并存,前者为主,后者穿插。这是海岸带环境又一主要特征,与海岸带的过渡性气候也是有联系的。

三、大陆与海洋相互作用强烈河口

海洋与大陆的水——气循环使中国有丰沛的降雨,发育了众多河流水系,大陆西高东低的地势又使近千条江河注入东、南方向的大海。江河丰沛的径流挟带大量的泥沙、溶解物质入海,发育了河口三角洲及其冲积平原和沿海的渔场,促进了海岸的演变与发育,使很多岸段的海岸线不断地向海外扩展。

黄河每年挟带11亿t泥沙入海,大部分沉积在河口,形成三角洲(包括水下三角洲),小部分扩散到外海海域。近100多年来在河口已淤积成2300km²的三角洲,平均每年造陆20余km²,不断地向海外扩展。由于巨大的输沙量与高含沙浓度,黄河口入海水道不断摆动游荡,在渤海内塑造成广阔的渤海湾和莱州湾淤泥质岸滩。黄河还曾多次改道入海,1128至1855年黄河夺淮河注入南黄海,在江苏北部形成了向海外延伸约100km的废黄河三角洲,显著地改变了江苏的海岸线。1855年黄河北迁回到渤海后,由于没有泥沙补给,废黄河三角洲被侵蚀后退,至今海岸线已后退达20余km,剥蚀的泥沙形成苏北的淤泥质岸滩。

长江每年挟带近5亿t泥沙入海,长江三角洲面积约4万km²,本世纪初叶以来长江每年平均向海扩展面积约9km²。5000年以前长江口位于扬州——镇江一带,是一三角港,主泓走今苏北弶港入海,以后河口不断向海外延伸,河口方向逐渐转往东南,到现在已塑造了整个南通市,河口延伸达100km以上。长江和故黄河共同塑造了苏北的漫长淤泥质海岸。

珠江每年挟带 0.71 亿 t 泥沙入海, 主要堆积在入海口门两侧, 口门延伸迅速, 两侧滩涂每年向外海扩展数十米至一百米以上。4000 年以前广州临海, 珠江三角洲为一海湾, 如今 4/5 以上已淤积成陆, 只留下东侧伶仃洋、西侧黄茅海两个河口湾。珠江塑造了新的海岸线。

其他大、中入海河流也同样地向外海延伸河口, 塑造新的海岸, 只是范围较小。在历史演变过程中, 除了地质构造运动影响外, 入海河流是海岸发育的长期因素, 今后仍将继续发挥重要作用。

沿海和近海的波浪、潮汐、海流等海洋动力因素是海洋对大陆作用的最活跃因素, 由于浅海及其河口、港湾、岛屿等地貌的影响, 这些动力因素进一步发生变形、聚散, 使作用更剧烈、显著, 海岸发育正是在这些海洋动力因素作用的环境下实现的。河口及其三角洲的演变也离不开海洋动力环境, 它还使河口入海泥沙扩散传播得更远。

在没有大陆泥沙直接供应的岸段, 海洋动力因素成为海岸发育与演变的主导因素。海岸被海洋动力因素剥蚀, 剥蚀的物质又被搬运, 形成沙堤、沙咀、潟湖、陆连岛等海蚀、海积地貌, 使海岸发育更丰富多样。江苏沿海从射阳河口到长江口, 近 2 万 km^2 的南黄海海域, 是由 70 条沙脊组成的, 以琼港为顶点的辐射沙洲, 延伸到 -25m 等深线。出水沙脊有 8 条, 0 米以上总面积 1268 km^2 , 最大沙脊东沙 694 km^2 , 其余为水下沙脊。沙脊间为潮汐通道, 滩槽犬牙交错, 最大潮汐通道黄沙洋位于中部, 呈东西向, 主槽向岸深入达小洋港; 第二大潮汐通道西洋位于西侧, 呈北偏西—南偏东向, 主槽西靠海岸, 东有东沙屏蔽, 南近琼港。辐射沙洲为古长江水下三角洲, 并由太平洋传播来的前进潮波及其从山东半岛传播来的反射潮波, 南、北两潮波辐聚会合作用塑造而成, 这是一典型而完整的复合潮流沙脊群, 形态世所罕有。两潮波会合形成旋转波, 辐聚点在琼港附近, 波节点或无潮区位于废黄河口外 80 km 处。辐射沙洲是强潮区, 小洋港处实测最大潮差达 9.28 m, 为全国之冠, 潮流为影响辐射沙洲的主要动力因素, 波浪对沙脊群的演变也甚重要。大量海岸地貌形态表明, 海岸带是大陆与海洋相互作用强烈的场所, 也是两者相互作用的结果。

四、人类活动影响显著

对海岸带环境的影响, 人类活动也是很重要的因素, 随着生产的发展, 人类活动影响日益显著。在对大陆河流流域的开发中, 是盲目砍伐林木造成水土流失, 还是封山育林加强水土保持将导致增加或减少河流输沙量两种不同后果; 倾倒未经处理的废水废渣或加强三废处理也将恶化或净化河流水质。凡此都直接影响河口演变与环境。又如河流拦蓄引用径流过多, 或者跨流域调水, 使入海水沙显著减少, 也将引起河口环境剧变, 可导致岸滩侵蚀与粗化。

沿海资源的开发利用及其海岸工程设施, 如港口建设、河口治理 (包括筑闸挡潮蓄淡)、围海工程 (包括滩涂垦殖、晒盐和其他)、石油 (天然气) 开采和其他矿藏采掘、潮汐发电等, 都会给海岸环境带来某种影响。其中影响最显著的是潮汐发电。河口筑闸挡潮和海涂筑堤围垦, 较大地改变了海域原有环境条件。潮汐发电常在潮差较大的海湾或易于