

海岸带 地貌环境及其演化

夏东兴 等著



海洋出版社

海岸带地貌环境及其演化

夏东兴 等著

海洋出版社

2009年·北京

图书在版编目(CIP)数据

海岸带地貌环境及其演化/夏东兴等著. —北京:海洋出版社,2009. 10
ISBN 978-7-5027-7585-8

I. 海… II. 夏… III. 海岸带-地貌学-文集 IV. P737.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 187475 号

责任编辑:王 溪

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

北京画中画印刷有限公司 新华书店发行所经销

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月北京第 1 次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:20.25

字数:465 千字 定价:65.00 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



夏东兴简介

国家海洋局第一海洋研究所研究员。河北省涿州市人，1939年11月生，1965年毕业于北京大学地质地理系地貌与第四纪专业。长期从事海岸带地貌环境及地理变迁的调查研究工作。他主持编纂的《中国海湾志》获国家海洋科技进步一等奖，著有多部专著和50余篇学术论文。享受国家科研津贴，并评为山东省科学技术拔尖人才。

序

海岸带与全球气候变化、海面变化、陆架环境变迁、人类的生存与繁衍等环境因子密切相关。距今3万年前,那时气候温暖、冰川融化、海面升起,东中国海发生了献县海侵,海岸线已到达河北省的献县一带。生活在北京西南50多千米远的周口店山顶洞人,曾到当时的海岸一带去捕鱼采蛤,把褐蚶壳带回来作为装饰品,褐蚶是生活在潮间带和潮下带的海生贝类,可见那时的人们曾到达过海岸一带,并已经开始与海岸打交道了。

距今18000年的海岸线退至东海外陆架水深130米以下的地方,那时的黄海、渤海陆架全部和东海部分退水成陆,出露的陆架在古风暴的吹蚀之下,成为一片沙海,有些地方成为沙丘群分布区;喜冷动物群,(如猛犸象等)自由地越过渤海、黄海和东海地区,生活地域扩展至台湾海峡和福建一带,表明当时的黄海、东海陆架平原并无大河流阻挡牠们的南下。进入冰消期以后,海面升起,东中国海再度出现,逐渐形成现的海底地貌和现代的海岸线。夏东兴教授正是从事这一时段(从距今3万年到现在)陆架环境的变化和海岸位置变动研究的地貌学家。

夏东兴教授在40余年的不懈努力中,科学思维活跃,研究视野开阔。他提出了若干新的学术思想和观点、开辟了适合我国海岸研究的新方法与思路,解决了许多实际问题,在海洋地质学界有着重要影响。

从国内外对近1万年的海面变动的研究来看,20世纪后半叶对海面变化的研究存在三种不同的意见:其一为高海面型,以费布里奇为代表,他于1961年提出的海面振荡说,大西洋期的海面高于现今;其二为连续上升型,以谢帕德为代表,认为全新世以来海面一直处于上升状态;其三为基本稳定型,以费斯克为代表,全新世海面先是稳定上升,并在距今5000年至距今3600年间达到目前的海面高度,并稳定至今。处在这样的环境背景下,当时在国内的主流思路是支持全新世存在“高海面”观点,当时夏东兴教授根据他对我国海岸环境调查的实际情况,不是套用“人云亦云”的提法,力排众议,提出了“全新世高海位何在?”这一新的命题,在国内学术界产生重要影响。在陆架环境的

研究中,当时在国内的许多文献都在讨论古河道的问题,其实陆架上的古河道是冰消期才出现的,在冰期最盛时期,气候寒冷、陆架上的主要动力是古风暴活动,出现了大面积的沙海与沙丘分布区,所以他在“末次冰期黄河解体初探”一文中,明确提出“末次冰期最盛期,黄河解体消亡”这一科学论断,该论断已为国内外许多专家所接受。再如,20年前他曾提出“我国70%的沙质海岸和几乎所有开敞的粉砂淤泥质海岸遭受侵蚀”的著名论断,不但高度概括了我国海岸侵蚀灾害现状,而且推动了我国海岸侵蚀的预防和治理。夏东兴教授对中国海岸地貌的研究思路,基本上是源于实际,探索的问题非常具体,并能解决当地的实际问题,最为突出的事例,莫过于“登州浅滩成因与蓬莱西岸侵蚀”原因的分析,明确提出:登州浅滩的挖砂,破坏了海底沉积地貌与水动力之间的平衡,引发海岸侵蚀。他用可靠的调查研究成果,支持受害村民与某采砂公司打赢了一场海事官司,制止了近岸海底挖砂,避免了更为严重的海岸侵蚀灾害的发生,保护了海岸环境。

另外他与刘振夏教授合作对我国近岸水下潮流沙体的研究在国内无疑具有开创性的意义。从上可以看出,夏东兴教授在研究工作中,涉猎内容非常广泛,但万变又不离海岸带地貌环境演化之主线。他从不同的角度、用不同的方法来全面地揭示和诠释海岸带形成、发展及演化过程。这种研究方法不但是立体的,也是动态的;取得的成果既是理论的,又具有很强的实践意义。

夏东兴教授在20世纪五六十年代就读于北京大学地质地理系。毕业后在国家海洋局第一海洋研究所长期从事海岸研究,本书是他积40余年的海岸研究成果,内容非常丰富,不论对海洋研究者、管理者,尤其是青年学子值得一读。

赵松龄

2009年1月20日

目次

第一部分 海岸线与海岸带

解读海岸线	(3)
解读海岸带	(10)

第二部分 海面上升和全球变化

全新世高海面何在	(15)
海平面研究的若干问题	(23)
渤海湾西岸海平面上升威胁的防治对策	(27)
海岸带地理环境对全球变化的响应——以青岛地区为例	(33)

第三部分 海岸侵蚀

中国海岸侵蚀述要	(49)
登州浅滩成因与蓬莱西海岸侵蚀	(57)
海岸侵蚀灾情分级	(64)
莱州湾南岸侵蚀过程与原因研究	(71)
秦皇岛海岸侵蚀研究	(81)
6000 年来我国低平海岸线的冲淤变化	(98)
山东海洋灾害类型及演化趋势预测	(103)
鲁南典型沙质海岸剖面侵蚀过程监测	(110)
黄河三角洲北部岸滩侵蚀演变	(116)
中国海岸侵蚀原因与过程分析	(122)

第四部分 潮流沉积沙体

潮流脊的形成机制和发育条件	(133)
我国邻近海域的水下沙脊	(140)
江苏岸外潮流沙脊群发育过程	(154)
潮流三角洲	(170)

琼西南岸外水下沙丘研究 (182)

第五部分 第四纪环境演化

渤海古沙漠之推测 (191)

末次冰期以来黄河变迁 (198)

末次冰期黄河解体初探 (203)

渤海湾西岸海岸线变迁(摘要) (209)

渤海东部更新世末期以来的沉积环境 (213)

鲁北沿岸贝壳堤的地质学意义 (221)

胶州湾演变过程 (227)

末次冰期盛期长江入海流路探讨 (233)

第六部分 海岸地貌

中国海湾的成因类型 (243)

山东半岛海岸地貌与波浪、潮汐特征的关系 (250)

中国海岸湿地退化压力因素的综合分析 (256)

中国基岩海湾潮流地貌模式及其沉积动力特征 (265)

华南沙质海滩的动力地貌分析 (275)

黄河口拦门沙形成机制 (287)

跋 (293)

附图 (295)

第一部分

海岸线与海岸带

解读海岸线

(二〇〇九年)

为什么平均大潮高潮时的海陆分界线划为海岸线,而不把中潮线定为海岸线?怎样在外业找到海岸线,河口水域的海岸线应划在哪里,这是本文要解答的问题。

引 言

海岸线是海洋与陆地的分界线,但对海岸线具体位置的认定尚不完全一致,或者说比较混乱。因为每天在潮汐涨落海水进退的过程中,这条海陆界线在海洋和陆地之间不间断地迁移,在特殊天气和海洋动力条件下,迁移距离相当宽,其具体位置有着随时间而变化的不确定性。对测绘、行政管理、科学研究和海洋开发等部门而言,需要一条位置清晰而确定的海陆界线。而目前对海岸线具体位置的划定,在行政管理、调查研究等相关部门都存在一定的随意性,给海岸线的科学划定及全国和地方的岸线长度统计都带来很大的困扰。如《中国大百科全书》中的大气科学、海洋科学、水文科学卷中“海岸带综合利用”条目,海岸线被定义为“沿海岸滩与平均海平面的交线”。个别地方把当地土地管理部门和海洋管理部门过去沿用的管理界线作为海岸线。海岸线首先是一条自然地理界线,是海洋国土资源中重要的组成部分。海岸线的划分,关系到开发利用和职权部门的责任。所以,划定一条以自然属性为依据、标准统一的海岸线是十分必要的。

1 海岸线的定义及意义

中华人民共和国国家标准《海洋学术语 海洋地质学》(GB/T 18190-2000)给出的海岸线定义是“海岸线是海陆分界线,在我国系指多年大潮高潮位时的海陆界线”,在测绘部门称海岸线为“大潮高潮时海陆分界的痕迹线”。两种说法含义是一致的。这种“海陆界线”或“痕迹线”并不等同于大潮高潮面与陆地地形的“交线”,大潮高潮面与陆地地形的交线可以通过验潮资料和海岸地形测绘资料在图上绘出。但作为海面,尤其是高潮位时的海面很难有平静的状态,在风浪和涌浪的作用下,海水上冲流会比大潮高潮面向岸冲向更高更远的陆地,在坡度大的沙质海岸上冲流可向陆更加伸入数米至数十米,在低平的淤泥质潮滩可能伸入陆地更远的距离,达几十米甚至百米以上。这条被浪潮推波助澜的海水线常在它到达的陆域边缘留下自己的痕迹:被水浸过和干出的陆地之间的界线,即农历初一、十五左右会留下被海水浸过的湿水印迹,界线上还常散布着贝壳碎片或植物枯枝败茎等。这条线才是我们指的确切的“海岸线”。这条线的形成除受潮位的影响外,还受当地海洋动力环境、海岸地形、海岸平面轮廓等多要素影响,所以在水平距离

不远的海岸地区,海岸线的高程多有所差别,并不完全等高。个别地方相距几十千米的不同海岸地区岸线高程差异最多可达 2 m 左右,一般是由两地潮差差异过大造成的。

海岸线所在的位置,其实海水到达停留的时间非常短暂。在半月潮海岸,一个月只有阴历初一、十五左右的时间两次大潮,只有少数几天的大潮高潮潮水可抵达海岸线,且停留时间很短。因为一次潮水高潮面仅维持几十分钟,而一次高潮“憩潮”的几十分钟内,海水向“痕迹线”不断地上冲和回撤,并不能在“痕迹线”稳定地停留。由此算来一个月海水仅很少几次抵达海岸线,而且即达即退。海岸线被海水光顾的时间仅占其裸露时间的数百分之一。

我们试想,为什么人们不用海岸潮间带干出的时间,即一半时间干出一半时间淹没的位置作为海陆分界线,也不用中潮线作为海岸线,而用海水每月很少光顾,且时间短暂的“痕迹线”作为海陆分界线呢?原因只有一个,就是这条线两侧有着海洋环境和陆域环境最根本的差异。人类生活在陆地,陆地的生态环境是淡水主导的。若常有海水光顾,即便时间短暂,也难以使淡水为本的陆生动植物生存,故而归于海洋的范畴。这是我们所理解的海岸线最基本的内涵,也是我们划定任何类型的海岸线应当遵循的依据。

2 海岸线划定方法探讨

海岸的类型很多,而分类的方法又不同,在不同类型的海岸上准确勘定并划出海岸线并不容易。我们按沙质海岸(海滩)、粉砂淤泥质海岸(潮滩)、基岩海岸(岩石海滩)、河口海岸和人工海岸五种类型来叙述在这些区域海岸线的特点和勘定方法。

2.1 沙质岸线

我国有约 4 000 km 长的沙质海岸线,主要由波浪塑造而成,其海滩物质组成主要为砂和少量砾石。沙岸可分为一般海滩、具有陡岸的海滩、沙坝-潟湖海滩等三种类型。其陆域地貌背景多为丘陵、台地。沙质海岸的潮差一般偏小或中等。

①一般沙质海岸:一般沙岸多形成于浅弧状海湾湾顶。其剖面结构如图 1 所示。

由于较平直的海岸直面海洋,波浪作用较强,海滩较窄,坡度较陡,组成物质偏粗,岸外常有水下沙坝发育。较典型的如辽西海岸、秦皇岛南戴河海岸、鲁南虎山海岸、北海银滩等。这种海滩岸线的确定比较简单,上冲流或暴风浪往往在海滩上部堆成一条与岸平行的脊状砂质沉积,称滩脊。滩脊可高出当地大潮平均高潮位 1~2 m,我们把海岸线确定在现代滩脊的顶部向海一侧。滩面上绝少植物生长,物质达中粗砂至细砾级。滩脊向陆一侧的老滩脊或老沙堤上多发育高 2~3 m 的风成沙丘或沙地,最高的风成沙丘可达 20 多 m。在沿岸地势平坦地区,风成沙地有时很宽阔,可达 1 km 以上,这种沙滩的向陆一侧可以是基岩台地,也可以为滨海平原。

②具陡崖的沙质海岸:具陡崖的海滩一般无滩脊发育,海滩与基岩陡岸直接相接,其岸线非常容易确定,崖下滩、崖的交接线即为岸线,其他地貌与一般沙岸类同。在中国大百科全书中即以此类海岸作为典型的海岸带剖面,如图 2 所示(杨世伦 2003)。在我国典型的具陡崖的沙滩有北戴河海岸、山东蓬莱西海岸、青岛薛家岛海岸等。

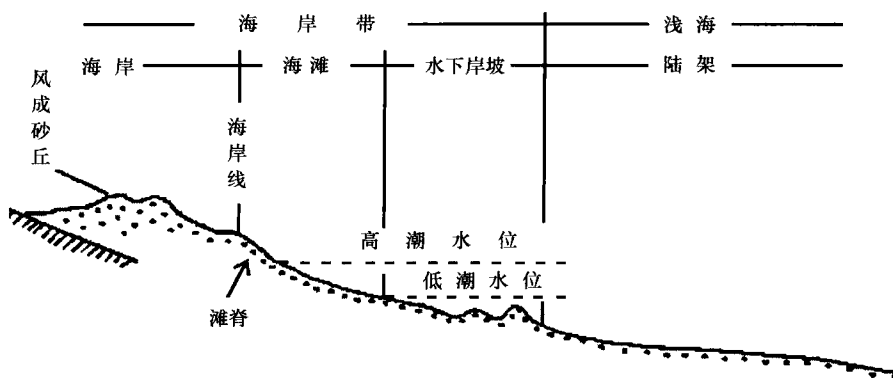


图1 一般沙质海岸岸线位置示意图

本文图中所标高潮水位系指大潮平均高潮水位;低潮水位为理论深度基准面,即海图零点水位,下同

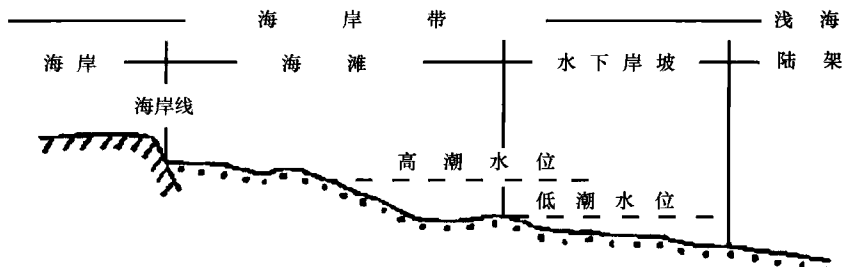


图2 具陡崖的沙质海岸岸线位置示意图

③沙坝-潟湖海岸:我国沙坝-潟湖海岸是原丘陵山地海岸的海湾被沙坝或沙嘴拦截成潟湖演化而来,一般规模较小,其典型剖面如图3所示。而美国东海岸,沙坝体沿岸分布,形成规模大得多的沙坝-潟湖岸。我国的潟湖一般只有很窄的潮汐汊道出口,通过口门有潮汐水道伸入潟湖内,因为口门窄,所以有人在计算岸线时往往把潟湖湾内的岸线忽略,不予统计,显然不妥。

确定沙坝-潟湖海岸线位置应注意潟湖内岸线与沙坝向海一侧岸线高程不一致的特点。潟湖口门狭窄,湾内风浪小,上冲流无显著影响,海岸线位置和大潮平均高潮线与陆地交线相差不大。而面向外海的沙坝(滩脊)受风浪影响显著,上冲流沿沙坝斜坡上冲至较高位置,所以痕迹线比高潮位线高出很多,海岸线沿沙坝斜坡可后推10~20 m。故而,同一沙坝,面海和潟湖内岸线高程相差较大,可达2 m以上。

2.2 粉砂淤泥质海岸

粉砂淤泥质海岸,又称潮滩海岸。本文将一般粉砂淤泥质海岸岸线与带潮滩滩脊的粉砂淤泥质岸线分开叙述。

①一般粉砂淤泥质岸:主要由潮汐作用塑造的低平海岸,滩面坡度平缓,可达

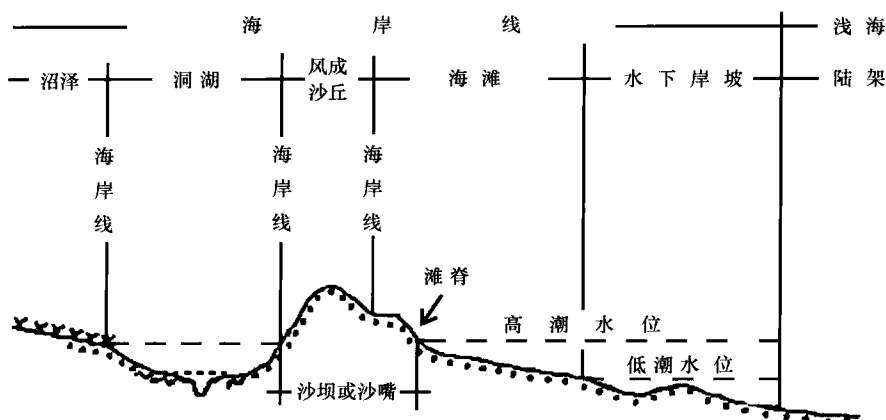


图3 沙坝 - 潟湖海岸岸线位置示意图

1/1 000 ~ 1/3 000, 潮间带宽度可达数千米甚至更宽, 一般有潮沟发育, 一些潮沟上端与河流入海口相接。这种海岸的岸线受上冲流的影响, 在潮间带之上向陆一侧有一条耐盐植物生长状况变化明显的界线, 此线向陆植物生长渐茂盛, 盐蒿、芦苇、柽柳等耐盐植物大量出现, 向海植物稀疏矮小至光滩。另外上冲流不时光顾的上限往往有植物碎屑、贝壳碎片和杂物垃圾分布线, 这是一种典型的“痕迹线”, 即潮滩海岸线所在, 如图4。在潮滩岸线之上为潮上带, 潮水只偶尔在特大潮或风暴潮期间光顾, 潮上带多连接低平的海岸平原, 渤海三大海湾、苏北海岸等是此种海岸的典型发育地区。

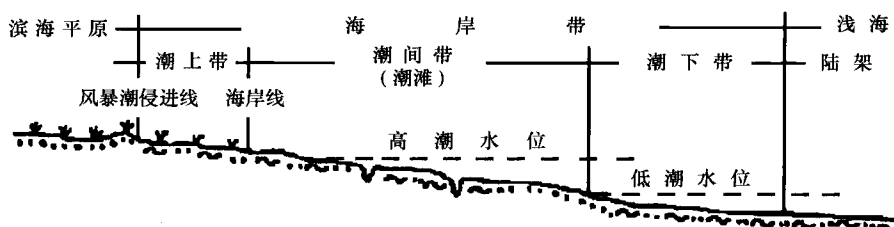


图4 一般粉砂淤泥海岸岸线位置示意图

②发育潮滩滩脊的粉砂淤泥岸: 潮滩滩脊即贝壳堤, 在海岸泥沙供应不足时由波浪在潮滩上堆积贝壳而成, 而风又在此基础上将细碎的贝壳堆积成贝壳沙丘, 其高度往往大大高于波浪堆积的贝壳堤高度, 两者在滩上往往是连为一体的。堤前向海一侧为波浪堆积的贝壳堤, 贝壳形态尚较完整, 其后为贝壳砂构成的沙丘, 两者共称为贝壳堤。形成中的贝壳堤常呈岛链状分布在潮滩上, 各“岛”之间常有潮沟分隔。

贝壳堤后为潟湖, 有潮沟与海相连通。典型的现代潮滩脊在鲁北无棣海岸发育良好, 形成棘家堡、沙头堡等一连贝壳堤岛链。潮滩脊多发育在受到侵蚀的粉砂淤泥质海岸。其海岸结构类似于沙坝 - 潟湖海岸。岸线沿贝壳堤岛和堤后潟湖边缘分布。贝壳

堤岛向海一侧的岸线位置稍高于潟湖内的岸线,其岸线位置接近于现代发育中的贝壳滩的顶部,如图 5。

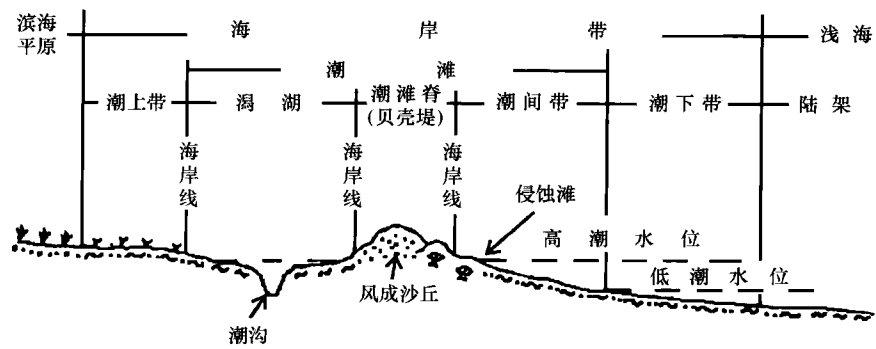


图 5 发育潮滩脊的粉砂淤泥海岸岸线位置示意图

2.3 基岩海岸

基岩海岸海岸线位置明确而清晰,在侵蚀陡崖的基部,参考图 2。

2.4 河口海岸

河口区的海陆分界线要穿越水域,在开敞型的大河河口水域相当宽阔,如长江口河口水域最宽达上百千米,海岸线划在哪里难以掌握。如按“大潮平均高潮位”界定,长江枯水期感潮段可达安徽大通,丰水期亦可达到南京。如按生物为依据划分海陆界线,一是生物本身在河口生活区变化大,二是划线生物种属的选择也不容易。我们尝试过用地貌方法划界,但结果不同地区、不同大小、不同类型的河流入海口地貌千差万别,增加了选择标识地貌体的难度。目前,我们倾向选择以河口区盐度为划分河口区水体部分海陆界线的依据。一是盐度大小是海水和河水最根本的差别,且观测难度不大;二是盐度不同对水的利用方式不同;三是全国可以制定统一明确的标准。水的直接利用方式是由水的盐度决定的。因测定简便,我们暂以氯度代替盐度。饮用水中国国家标准(GB 5749—85)为氯度低于 250 mg/L;一般灌溉用水氯度低于 1 100 mg/L;植物安全用水最大氯度允许值为 3 150 mg/L。我们认为河口区在枯水期氯度出现高于 3 150 mg/L 的河段应视为河水、海水的界线,即河口水域的岸线。因为氯度高于 3 150 mg/L 是陆生淡水植物的生死线,以其作为河口区水体海陆界线是合理的,划法更贴近海岸线定义的原意。长江口吴淞测站 1979 年 3 月 8~9 日小潮测出氯度最大值为 3 280 mg/L,其对岸崇明堡镇为 3 263 mg/L,南门达 3 370 mg/L,庙港为 3 855 mg/L,新建为 3 000 mg/L(1979 年 2 月 28 日至 3 月 31 日),均超过或接近 3 150 mg/L 的最高限,在长江口区把海陆分界划在钱泾口—青龙港连线,具有合理性。这是长江口盐水入侵的上界(图 6)。此界线恰与 1986 年《国务院关于修改〈中华人民共和国外国籍船舶航行长江水域管理规定〉的批复》中的规定相一致,即长江口崇明岛头为界,岛南北侧水域及其下游划为海域,由海洋、海事部门管理。从上述利用方式看,此区域以海洋为主导。

另外,长江口钱泾口—青龙港连线一带正好位于通常地貌学上讲的河口区河流与海

洋优势的过渡段(河口段)的中部,是河口突然展宽的地段,也是枯水季节咸水入侵的上界。其下海洋作用占有优势,在此划分海陆界线在河口地貌学上也具有科学依据。但这种划分海陆界线的方法比较适合河口湾型的多沙河口。黄河口等入海口较窄的多沙河口,潮差一般较小,海水倒灌河口距离短,海陆界线划在洪季潮流上界即可。

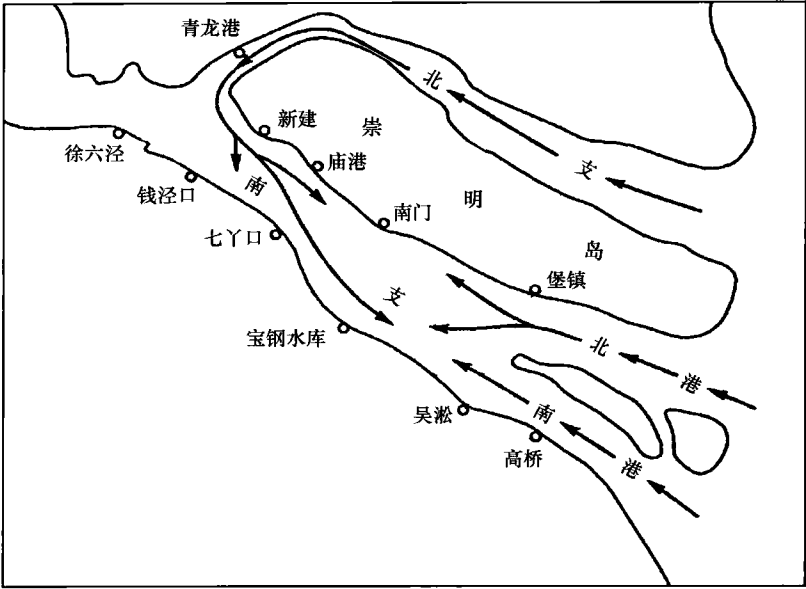


图6 长江口南支盐水入侵来源示意图(据沈焕庭等, 2003)

2.5 人工海岸

人工海岸包括围堤、码头、防波堤、护岸(坡)等多种用途的海岸人工构筑物。但岸线划法的处理并不容易。比如一道土堤围滩能否算海岸,一条长而窄的防浪堤是否计入岸线长度等都难以定夺。作者根据划线实践给出一个定性原则方法来确定人工构筑物是否视为岸线:凡具有永久性的海岸构筑物,且构筑物所形成的岸线包络足够多的陆域土地,此海岸构筑物形成的岸线即视为人工海岸线。这样我们把港口码头岸线、大规模的围垦堤坝和永久性石砌护岸视为人工岸线。而一般在滩涂围堤进行养殖和其他用途的设施不作为岸线处理,一般港口的防浪、防沙堤亦不以岸线计。滩涂、养殖池的开发设施,其堤坝即便具有坚固性,但海水能主要通过天然口门纳潮维持运营仍然应以一般滩涂开发看待,其堤坝不视为岸线。

划分盐田岸线也是个难题,目前地图上把盐田划分为陆地和划分为海域的都有所见。若从海岸线的基本定义,即从陆域环境还是海域环境的根本区别出发,第一,盐田是高盐度地区,陆生植物不能生长;第二,制盐主要利用海水;第三,盐田一般趁涨潮时自然吸纳海水,仅在分池时附以人工抽水;第四,盐业传统上以海洋产业对待,将盐田区纳入海域为宜。所以盐田区海岸线应沿盐田内侧边缘划定。但在一些海岸地段,盐田已多年被划入海岸线陆域一侧,也可以承继以前的划法,以免引发各种统计的混乱。

3 小 结

①沙质海岸向海一侧海岸线高度比大潮平均高潮水位高 1~2 m,而堤后潟湖海岸岸线高程与大潮平均高潮位相近。

②河口湾型大河河口水域岸线建议以植物安全用水最大浓度氯度 3 150 mg/L 出现区域划分河海界线。

③凡具有永久性海岸构筑物,且构筑所形成的海岸线包络足够多的陆域土地,才视为海岸线。一般港口防波堤、防沙堤等海岸突出构筑物则不视为具有海岸线。海滩、潮滩上的养殖池和天然纳潮的盐田宜划入海的一方。

参 考 文 献

国家质量技术监督局,GB/T 18190-2000 海洋学术语海洋地质学[S]. 北京:中国标准出版社,2000
沈焕庭,茅志昌,朱建荣. 长江河口盐水入侵[M]. 北京:海洋出版社,2003:25-70
杨世伦,海洋环境和地貌过程导论[M]. 北京:海洋出版社,2003:2

本文曾发表于《海洋学研究》,作者还有段焱、吴桑云等。