

钱塘江河口及杭州湾自然特征和开发治理

赵雪华

(浙江省河口海岸研究所)

钱塘江河口及杭州湾总面积5000多平方公里,位居浙江省北部。其开发治理对浙江经济发展影响颇大。为适应对外开放形势,今后钱塘江和杭州湾的开发治理将密切注意港口航道资源开发,适度围垦滩涂作为发展港口工业和创汇农业用地。同时仍需注意加固沿岸堤防和改善泄洪、排涝条件,以保障两岸生命财产安全和稳定现有工农业生产发展。从而,对于钱塘江河口及杭州湾开发治理将由单一的防御型转向综合开发型,并以取得社会、经济和环境三者的最大综合效益作为目标。

一、自然特征

钱塘江河口下接杭州湾。但从广义讲包含杭州湾。自潮区界富春江电站至杭州湾口(南汇咀)全长约270公里。按动力条件和河道特征可划分为三段:富春江电站至杭州附近的闻家堰为近口段,长约83公里,以迳流作用为主,河床基本稳定;闻家堰至海盐县澉浦为河口段,长约101公里,受迳流和潮流共同作用,河道宽浅,河床变形剧烈;澉浦以下为口外海滨段,习称杭州湾,以海洋动力作用为主。

杭州湾口宽100公里,湾顶澉浦的水面
基金落实上的困难。

综上所述,连云港向产业港的转化,一方面要依靠大型临海工业的布点,即依靠外来资金及技术的推动,建立以大型骨干企业为龙头的产业集群(例如大型钢铁企业,应包括利用副产品进行深加工的化工、建材工

宽度缩为21公里,平面外形呈喇叭状。

钱塘江多年平均迳流量为463亿立方米,年际丰枯变幅可相差5倍以上。年内水量分配以5、6月梅汛期较大,约占全年的40%;10月至次年1月为枯水期,水量仅占全年的12%左右。实测最大洪峰流量为29000立方米/秒。自1960年上游建成新安江水库后,使下泄水量年内分配趋向均匀,洪峰有明显削减。

钱塘江流域来沙不多,年均输沙约787万吨,在潮区界平均含沙量仅0.2千克/立方米。

东海潮波进入杭州湾向西传播过程中,因河宽急剧收缩,潮能集聚,潮差沿程增大。湾顶澉浦实测最大潮差为8.93米,居全国之最。其多年平均潮差为5.57米,比位居湾口的南汇咀增大74%。澉浦以上河床迅速抬高,潮差沿程减小,涨潮历时缩短,落潮历时延长。如杭州闸口站多年平均潮差仅0.51米;平均涨潮历时为1小时40分,而落潮历时长达10小时44分。

因沿程潮波变形剧烈,终于在澉浦向上游10余公里处的尖山附近形成波澜壮观的涌潮。在此向上游直至杭州都属受涌潮影响的河段。其间的海宁盐官至八堡一带,涌潮高(业等)带动港口的发展和城市配套设施的完善,以及社会经济的全面发展。另一方面,要抓紧引进资金技术,加快开发区的建设和已有产业的技术改造,调整产品结构,扩大对内对外的两个市场,加快积累,改变目前地方财政基本上为吃饭财政的被动局面,

度一般在1~2米,实测最大涌潮高度达3米,1968年在其对岸的萧山新湾观测得最大流速达12米/秒,动力压力可达7.2吨/平方米,可想其破坏威力之巨。

杭州湾口悬沙中径在0.01毫米以下,属细粉沙;澈浦以西的河口段,悬沙为粉砂,中径在0.03~0.09毫米之间。湾口平均含沙量在 $2\text{kg}/\text{m}^3$ 左右,湾顶澈浦平均含沙量增大到 $3.5\text{kg}/\text{m}^3$ 左右。澈浦断面平均每潮往复输沙量在1000万吨左右。

钱塘江河口纵剖面异常独特,自湾口至乍浦河床平坦,乍浦开始以万分之1~2的坡度向上游抬升,仓前附近达到最高,闸口以上又略有降低,形成万分之0.6左右的反坡。这一隆起称之为沙坎。

钱塘江河口段河床呈现季节性的纵向变化。每年梅汛季节,山水势力强,河床发生冲刷,沙坎顶点的高度下降,且部位向下游推移;梅雨季节过后,多为长时间枯水期,这时潮流起到控制河势的作用,河床逐渐回淤,沙坎顶点抬升,部位上移。一般在12月,河床淤得较高,此后变化转缓,一直保持到次年春雨季节前。

钱塘江河口段因同时受到山、潮水双向作用,涨落潮流路常不一致,随山水和潮水势力对比的消长情况,使主槽在两岸之间摆动,尤以尖山附近为甚。历史上曾出现过的主槽最大摆幅达20公里。

二、开发和治理

河口、海湾的开发、治理总是和当时当地社会经济发展相互依赖、相互促进的。在不同的经济发展阶段,因生产水平的不同,对河口、海湾开发、治理的要求必然有所不同。

在建国后的不同历史时期,先后提出过不同开发利用目标。如50年代末期为解决农业用水和工业用电,曾提出在杭州市郊七堡建闸,使咸淡水分家,以利农田灌溉,并提

出在杭州湾的乍浦或澈浦建巨型潮汐电站的设想;在70年代初提出了在距杭州湾顶约10公里的非涌潮区黄湾建拦江大坝作为一种根治钱塘江的方案,以充分利用来自上游的淡水资源,并取得耕地和发展钱塘江航运等综合效益;到80年代,杭州湾开发日益受到重视。特别是在其北岸建了上海石化总厂、乍浦万吨级泊位和正在兴建的秦山核电厂,以及南岸口外北仑深水港和镇海煤电、化工等港口工业的建成,对于开发方案的工程设施可能引起杭州湾重要部位淤积的危害提到了重要的位置。黄湾建闸或钱塘江下游大规模缩窄围涂,可能引起杭州湾的某些淤积,受到特别关注;近年为解决浙东工农业缺水 and 沟通内河航运,在杭州以上取水的富春江引水工程也被提上议事日程。

建国以来所采取的治江围涂方针,标志着钱塘江河口由以往消极防御进入积极治理的新阶段。根据不同时期江道情况和人力、物力条件,曾采用不同整治措施。初期,重点放在杭州附近的江道较窄、摆动幅度较小的闻家堰至七格河段,采用短坝密距为主的保滩护岸工程,步步为营,逐步缩窄江道。待整治河段向下游推进到江面宽阔、主槽摆动甚为频繁的赭山湾后,因其主槽常贴南岸(凹岸),很少有机会出现高滩,以提供筑堤围涂的机会,只能先抛主力长坝控制河势。迫使主槽纳入规划路线,并起到促淤固滩作用,然后采取堤坝并举来整治江道和围得滩涂。在赭山湾下游,高滩保留机率较大的萧山头蓬一带,地处凸岸,选择有利时机,每次集中数万至十万民工,于一个小潮流内7天左右潮水不漫滩的时间,突击修筑围堤,然后抛石护坡,修建盘头或短丁坝来巩固围堤。以围代坝,缩窄江道,达到治江和围涂两者兼得。

目前在钱塘江海宁八堡以上河槽已基本固定,涌潮危害减轻。在整治前只能通航30~50吨以下的木帆船,现在500吨级船只

已能乘潮进出，通航条件已有明显改善。

钱塘江和杭州湾所围垦土地的利用，限于以往历史条件，主要用于种植水稻和经济作物，少量用于水产养殖、种植瓜果蔬菜及晒盐等。据大面积统计平均，实际垦种净面积约为围涂面积的70%，种植水稻一季亩产近450公斤，棉花亩产为65公斤。

钱塘江新围土地，因受长江和钱塘江淡水影响，含盐度较低。土粒组成以粗粉沙为主，毛细管孔径粗大。滩涂一经筑堤挡潮，下层盐分迅速随毛细管上升，在地表积累，使表层土含盐度逐渐提高。靠自然降水淋洗，效果不大。长年积累经验表明，采用引水种稻是迅速开发利用新围滩涂的有效途径。但因淡水不充裕，只能将引水种稻作为加速新围土地开发利用的一项短期措施。一般种水稻三四年后，土质盐分比较稳定，再改旱地，种植棉麻。

三、进一步开发治理面临任务

钱塘江河口及杭州湾内港口、海涂、潮能和淡水四大资源共存。在制定开发治理方案时需要统筹兼顾和区分轻重缓急。两岸堤防安全和水域环境的保护均不应忽视。

（一）航运

对钱塘江和杭州湾的航运要求主要有杭州湾北岸建港，钱塘江出海通航及南岸有千吨级出海港口等三方面。

杭州湾北岸有可建港岸线长达42公里。目前在乍浦镇以东的陈山已建上海石化总厂专用码头。在乍浦近期建成一个万吨级泊位和一个3000吨泊位。扩建乍浦港并开辟新的港口工业基地与沿海城镇应是这一带的开发利用方向。从这里可以打开浙江精华所在的杭嘉湖地区出海通道，沟通海海联运，对发展钱塘江和杭州湾北岸的经济大有得益。

钱塘江作为浙江省第一大河，流经19个县、市，流域面积占全省五分之一，目前通航条件虽比建国前大有改善，货运量逐年有

所增长。但从杭州出海的年货运量仅二三十万吨，且未有出海的客运。远远不能与杭州作为全省政治、经济和文化中心的省会城市和东方闻名的旅游城市相适应。出海航道的进一步整治是一项面临的紧迫任务。

目前钱塘江和杭州湾沿岸各辖区出海通航条件一般均不理想。尤其是南岸的绍兴市没有一个沿海码头，迫切希望结合曹娥江口的整治能有一个千吨级出海港口。

（二）围涂

浙江省人多地少的矛盾一直非常突出，人均的耕地只有0.65亩，不及全国平均数之半。尚由于国民经济发展和人民生活条件改善，基建用地和生活设施用地剧增，平均每年要减少耕地十余万亩，另一方面人口却在以千分之十左右的速度增加。现有土地资源不足已是浙江省国民经济发展的一个重要制约因素。

建国以来，在钱塘江和杭州湾沿岸已围滩涂占全省围涂面积的半数，发挥了较好的经济效益。目前这一海域尚有可开发海涂资源120余万亩，约占全省与大陆相连海涂总面积的三分之一。且多呈大面积连片分布，围涂工程投资相对较省。因其海涂土质以粉沙为主，滩涂生物量稀少，加上浪大、流急等原因，不宜海涂养殖，故围涂和养殖在这一地带没有矛盾，围海造地的潜力还很大。尚由于成陆土地处于上海、杭州和宁波等对外开放城市所环绕部位，更有其较高利用价值。

（三）引淡

钱塘江和杭州湾北岸的杭嘉湖平原遇干旱可从太湖引水，水源有所保证。而南岸的肖绍宁平原没有象北岸那样的有利条件。虽然在建国后兴修了大批水利工程，使本区供水能力有较大提高，但在大旱年仍然缺水。

随着国民经济的发展，各部门用水量大幅度增加，供需矛盾日趋尖锐。在目前水利

设施条件下,遭遇十年一遇的旱情时,按1990年用水水平缺水6.32亿立方米,到2000年用水水平则缺水8.37亿立方米。

钱塘江有丰富的淡水资源,从上游端富春江电站下泄的多年平均流量为1110立方米/秒,尚未得到充分利用。从下泄水量中抽引小部分经杭甬运河东输,则是解决萧绍宁平原缺水的一个途径。

(四) 潮汐发电

杭州湾潮汐能资源丰富。位居杭州湾中部的乍浦坝址,可装机536万千瓦,年发电量达161亿千瓦小时,占全国可开发潮汐能资源的四分之一。对于缺煤少电的浙江,以至上海为中心的经济区来说,有巨大吸引力。一直受到水电、能源和海洋各界的关注。

由于投资浩大,工程难度也很大,近期无开发的可能。只有按照全国的潮汐能利用发展规划步调,在取得大、中型潮汐电站成功经验基础上才有可能提上议事日程。但不宜忽视这一巨大能源后备资源,一些前期研究工作应予以考虑。

(五) 防洪、防潮及排涝

钱塘江河口的堤塘,历来受到主政者的重视。在工农业迅速发展,人口向城镇集聚的今天,对沿岸堤塘赋以更为重要的使命。

在潮区界富春江电站至闻家堰(距杭州十余公里)河段的堤防主要抗御山洪;闻家堰至杭州市郊七堡这段堤岸既要防洪,又要防风暴潮;七堡以下河段最高潮位受风暴潮控制,堤塘除防潮洪以外,还要抗御涌潮破坏。后两河段堤塘保护着杭嘉湖、萧绍和姚北三大平原共900万亩农田和杭州市及沿岸数十座城镇的安全。钱塘江洪水位及风暴潮水位可比保护地区地面高出3~4米,足见堤塘安危的重要性。各种开发治理方案对洪、潮水位影响必需审慎考虑和作出相应防范。

钱塘江河口及杭州湾北岸的杭嘉湖平原成陆很早,在地质史上曾发生以太湖为中心的地壳沉降,后又随长江与钱塘江河口沙咀的发育,在平原沿江地带淤积了一条边缘高地,因而形成现今周边高、腹地低的碟状地形。随着南排工程的建成,杭嘉湖平原将有2500平方公里面积的洪涝水量向钱塘江和杭州湾排放。如北岸附近发生严重边滩淤积或低潮位大幅度抬高,将对排涝带来不利。因此在制定开发治理规划时需加注意。

钱塘江河口及杭州湾南岸,经历代治理,已有较完整的水利系统。沿岸新围地区一般都建了排灌系统。南岸的肖绍平原建成新三江闸后,排涝能力大为提高。但仍面临着因钱塘江主槽走向变迁,使闸下低潮位抬高,导致排涝发生困难,有待采用相应工程措施来解决。

(六) 水域环境保护

钱塘江和杭州湾目前正处在大规模工业开发初期。必需及早注意到资源开发与环境保护之间的正确关系。

鉴于发展出海航运对振兴浙江经济的重要作用,对于深水岸线的规划利用和港口、航道保护应倍加重视。对于钱塘江和杭州湾的开发治理方案,均必需论证对杭州湾北岸水域的影响。

随着工业和交通运输的进一步发展,工业废水排放和油质泄漏等若不严加控制,必将严重破坏本区水域环境。除直接影响钱塘江上游沿岸农田灌溉和城镇用水以外,还会对杭州、绍兴等历史名城和风景旅游胜地带来不利的后果。

钱塘江和杭州湾水产资源正在减少。目前虽不属重要产鱼区,但从长远看,这片总面积达5000平方公里的水域发展水产是有前途的。况且我国著名的舟山渔场就在杭州湾口外,海湾水质保护尤应重视。