

海塘

陈吉余◎著

中国海岸变迁和海塘工程

海塘

陈吉余◎著

中国海岸变迁和海塘工程

大
学
版
社

责任编辑:王亚男

装帧设计:肖 辉

图书在版编目(CIP)数据

海塘:中国海岸变迁和海塘工程/陈吉余著.

-北京:人民出版社,2000.10

ISBN 7-01-003256-4

I. 海…

II. 陈…

III. ①海岸变迁-中国-史料

②海塘-水利工程-中国-古代-史料

IV. U656.3-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 71043 号

海 塘

HAI TANG

——中国海岸变迁和海塘工程

陈吉余 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京建筑工业印刷厂印刷 新华书店经销

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 1 次印刷

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:5.25

字数:124 千字 印数:1-2000 册

ISBN 7-01-003256-4/K·648 定价:9.80 元

序

《海塘》一书，完稿于1963年，几经转折，直到现在才能和读者正式见面。

不久，将有一本《中国围海工程》出版。该书也由我主编。不过，二者并不重复。前者以历史时期海塘兴建过程为主，止于二十世纪初。后者则着重论述近五十年来中国围海工程的成就、规划要求、海堤结构设计、施工以至与环境协调发展等内容。虽然该书也涉及围海工程的历史进展，但相对而言，厚今薄古为要旨，只能述其梗概。然而，中国历史时期的海塘建设具有非常重要的意义，予以系统阐述至为必要。中国海塘建设具有悠久的历史，还在罗马时代荷兰人以土围子奋斗于北海风浪之中的时候，中国波涛汹涌的钱塘江两岸已是文明璀璨的吴越文化发展的时代。荷兰海堤系统化形成于十二世纪，而中国的盐官海盐一带的捍海大塘则于六世纪建成，苏北李堤形成于七世纪。中国海塘不仅建设悠久，而且分布广泛，从北周时期还在海中之洲的郁洲建有土堤，向南直到唐代被视为海峤之乡的兴化（今莆田）的洋田开发，以至宋代珠江三角洲上的桑园大围建设，沿海数千公里海岸线上，低海岸之区适合民居之地，每多有海塘建设，这种现象在世界海岸堤防工程之中，也属鲜见。中国海塘广见于全国，然而以河口三角洲及其邻近地区最为集中，正是由于历史时期海塘保护了这些地区的社会发展，遂使这些地区成为经济发达、人文荟萃之区。特别是长江三角洲、珠江三角洲这些经济发达之区，工农业发展以及商业贸易无不

与海塘防护有密切关系。河口海岸地区动力条件复杂,岸线处于不断变化之中,特别像钱塘江河口及杭州湾,以澎湃涌潮和潮流强劲而闻名于世,潮流大进大出,河槽大冲大淤,江岸大涨大坍,在这样一种自然情况下,海塘修建,工程至为艰巨。千余年来,钱塘江以及杭州湾为着海岸防护,经历多代人的努力,国家投入巨额资金,发挥人民智慧和勤劳,创造各种形式的海塘结构,特别是明清两朝兴建了鱼鳞大石塘,非常坚固,从而使江岸得以巩固。因此钱塘江海塘工程以其工程艰巨,构筑雄伟,紧随长城、运河之后,被誉为古代三大工程之一而闻名于世。海塘兴建因地制宜,名称不同,如苏北称堤、广东称基围,然而,浙江海塘、江南海塘实为中国古代围海工程的代表,故书名海塘。此外海岸变化、江岸变迁、海塘在空间上为其标志,在时间上为其记录。如江南海塘,从宋代以后,一道道海塘建筑,标志着海岸不断外伸。历史海塘也正是江海岸线各个不同时代具体位置的一部变迁史。基于上述的理由,将《海塘》予以出版,可对正要出版的《中国围海工程》一书作为历史变迁以及海塘工程结构的演进提供系统的历史根据。

《海塘》一书是在研究中国海岸动力条件与地貌特征的基础上完成的。根据这样的背景来论述中国海塘建设是怎样来适应自然条件而进行工程结构设计的。如浙江海塘修建,海盐岸段浪潮作用叠加,因此海盐的大石塘,着重于塘身的抗浪强度;而海宁岸段,沙性“浮躁”,由分选良好的粉沙物质组成,在强劲潮流作用下,抗冲力很低,因此海宁的鱼鳞大石塘着重于防止冲刷。二者因为自然条件不同,而结构也有所差异。再如江南海塘则采用桩石工程以适应长江三角洲海岸波浪作用的冲击。《中国海塘工程》是在具有充分史料和现场调查的基础上写成的。笔者对海塘建设重点分布地区进行过系统调查,系统搜集到重要的历史文献,虽然在近20至30年的研究中,一些考古发掘和历史文献的发现,对海塘工

程的历史,有所充实,但中国海塘的主要史实均已在本书中予以记述,个别重要的新成果在原稿中稍有增补,这也是忠实于三十余年前所写的原来面貌,本身就是反映出笔者当时的研究成果。

陈吉余

2000年9月9日

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 我国东部平原海岸变迁史	(5)
第一节 渤海湾海岸变迁史	(6)
第二节 苏北海岸变迁史	(11)
第三节 长江河口变迁史	(15)
第四节 钱塘江河口变迁史	(27)
第三章 海塘始建史	(39)
第一节 汉代的海塘	(39)
第二节 两晋南北朝的海塘	(42)
第三节 隋唐时代的海塘	(46)
第四章 两浙海塘修建史	(53)
第一节 概说	(53)
第二节 五代的两浙海塘	(55)
第三节 北宋的两浙海塘	(57)
第四节 南宋的两浙海塘	(59)
第五节 元代的两浙海塘	(62)
第六节 明代的两浙海塘	(64)
第七节 清代的两浙海塘	(71)
一、海宁、仁和海塘	(72)
二、杭州湾沿岸其他各县海塘	(92)
三、浙东沿海海塘	(96)

第五章 江苏海塘修建史	(102)
第一节 江南海塘	(102)
一、概述	(102)
二、宋元海塘	(104)
三、明代海塘	(105)
四、清代的江南海塘	(107)
第二节 崇明海塘	(116)
第三节 苏北海堤	(118)
一、概述	(118)
二、范公堤	(119)
三、淮北海堤	(126)
四、沿江堤防	(126)
第六章 闽粤海塘史	(129)
第一节 福建海塘	(129)
一、概述	(129)
二、唐代的堤塘	(130)
三、宋代的陂塘修建	(132)
四、宋代以后的埭田	(134)
五、宋代以后的福建海堤	(136)
第二节 广东海堤	(140)
一、概述	(140)
二、珠江三角洲的基围	(141)
三、粤东海堤	(146)
四、粤西海堤	(149)
第七章 我国海塘工程的历史经验	(153)
后 记	(161)

第一章 绪 论

海塘是我国古代的伟大工程。海塘又称海堤、海堰,因地异名。浙江、苏南称海塘;苏北叫海堤,又称海堰;福建称海堤,又称岸、淮;珠江三角洲上则称基围。它镶在肥腴的海滨平原和三角洲平原的边缘上,顺着海岸线奔驰;一面是渺无涯涘的大海,翻腾着汹涌的波涛;一面是平静的原野,生长着葱绿的庄稼。

我国的海塘起始很早,明确的历史记载,已不可考。但是我们可以根据滨海地带的农业发展,推断它的开始兴建约有两千年左右的历史。我国古代的劳动人民,在改造海滨低地不良的自然条件和与海争地的斗争中,写下了光辉的史篇。

如所周知:大河的三角洲平原和某些海滨平原常常是沼泽纵横,排水不良,而草莽丛生的地方。但是远在两三千年以前,我国劳动人民即已在长江三角洲上,改造自然水系了^①。随着农业的发展,汉晋之间,逐渐有了局部的圩堤。到了唐代,系统的海塘和海堤便已经形成了。

我国海塘也是世界上最长的海塘。仅以苏北、苏南、钱塘江河口沿岸计算,即在一千公里以上^②。而东南沿海各省修建在被山

① 长江三角洲上的伯渚,相传为吴泰伯所开。周敬王时,吴王夫差开邗沟,并于江南凿河通运。伍员开胥浦。周元王时,范蠡伐吴,开河转馈,名为蠡浦。

② 两浙海塘总长 306 公里(朱僊《江浙海塘建筑史》),江南海塘 250 多公里(《江南海塘新志》),苏北海堤由启东到庙湾长 400 多公里(《江苏水利全书》)。淮北海堤及苏北沿江海堤长度未经详计。

体隔开的局部的冲积平原边缘的海塘,虽不相连,但它们的总长度达到数千公里。

我国海塘的种类很多,有土塘、石塘之别。20 世纪以来,又有钢筋混凝土塘,而石塘之中,又有双盖塘、鱼鳞塘、坡陀塘……等。海塘修建相度地势,顺应水情,根据具体情况,采用不同形式。其中,特别是浙江海塘,潮流强劲,土质松软,两岸变化剧烈,工程措施艰巨,工程量非常巨大。其所建海塘,下有桩木,上有鱼鳞叠石,前有坦水,后有土戗,一线相连。这样宏伟的海岸防护工程,也为其他各国所罕见。或可与之比拟的荷兰须德海的塘工,但是后者的兴建,只是 20 世纪初年的事,而我国钱塘江的鱼鳞大石塘工程,到了 18 世纪初,则已基本完成。

从而,把海塘和长城、运河并列为我国的伟大工程建设,不是没有根据的事。

研究海塘的历史经验,无论在理论上、实际意义上都有一定的价值。

虽然,我国很多滨海地带都已筑塘防海,但是仍有一些海滨平原还没有堤防建设,时常受到海潮泛滥的威胁,土壤盐渍化仍很严重,使得滨海土地不能充分的利用。甚至有些已经耕作的田地,在一次大海啸以后,土壤质地变坏,田地荒废,而洗咸脱盐,常常需要几年到十几年之久,然后才能重新种植。因此,在这些受到海水严重危害的地区,兴建海塘,是非常必要的事。

虽然,许多地区已经有了海塘防护,可是海岸涨坍、江流溪线有所改变,从而改变了江流海潮作用于海塘的强度;原来平稳的海塘,却出现了险工。原来的工程标准,不足以抵御新的海水冲击的要求。这些海塘就需要有所调整,加强新的护岸措施。

虽然,许多地区已经兴建了海塘,但是它的岸外,有着平展辽阔的浅滩,而沿岸泥沙流运动又很强烈,如果给以一定的工程措

施,可以促淤助涨,加速堆积,扩大耕地面积,发展农业生产,或者于已建海塘之外,新涨了大片土地,又可从事新的圩垦,修建新的海塘。

凡此种种,如何建新塘于涨滩之外,护老塘于波浪潮流冲击之中,都需要充分运用过去已有的经验教训。总结这些已有的经验和教训,对我国今后在与海争地改造自然的斗争中,将起着一定的作用。

海塘的位置,标志着海岸线的所在,所以,海岸一旦发生变化,新的海塘也随即兴修起来。我们常常于外涨的海岸地带,看到几重海塘,一条条平行排列。如南汇的钦公塘之外,有王公塘,而王公塘之外,又有李公塘。对于这些海塘的研究,也就是研究海岸变迁历史的根据。反而言之,研究海岸变迁的规律,又可为海塘兴建与海岸防护的科学根据。

我国古代治塘工的工作人员和一些学者,往往研究海水动力和海岸性质,如在钱塘江河口海塘工程的措施中,许多人研究了钱塘江涌潮发生的原因,讨论了潮汐的理论与规律。有些学者还研究了河口沉积物的性质,并且对沿岸涨坍进行了定位观测。所有这些研究成果,对于研究我国科学史而言,具有重要的意义。

要充分地认识海塘,首先要认识海塘所在的河口海岸地带的自然条件和它们的发育历史。要充分地运用我国古代海塘工程中的经验,就必须充分了解海塘兴建的历史,充分了解各个时期海塘建筑的规格,并从这些历史中总结出海塘修筑的经验。

因此,本书将首先介绍与海塘有关的河口海岸的变迁历史。其次,介绍我国海塘兴建的历史和海塘规格的演变。然后,尽作者的能力,概括历史时期塘工中的经验,以作为今后海塘修建的参考。

需要说明的是,本书将重点阐述浙江海塘修建的历史和修建

的经验。其原因在于浙江海塘自然条件最为复杂,工程措施最为艰巨,工程建设也最宏伟,它能代表我国各个时期海塘工程的水平。在这样的工程中,记取的经验和教训也最多。本书所述只到清末为止,而对辽宁、河北、山东、台湾四省的海塘未予介绍,因为这几省的海塘或者修建较迟、或者修建较少之故。

第二章 我国东部平原海岸变迁史

我国东部平原的海岸,在全国海岸线中,所占的长度并不很大,但其岸线平直,曲折率较港湾式海岸要小得多,因此,相对而言,它所影响的滨海平原的范围却很为辽阔。它包括着河北、江苏、上海的全部海岸,辽宁、山东、浙江各一部分海岸。

长江、黄河——我国最大的两条河流都由东部平原入海,还有其他几条重要的河流也在这里汇注海洋。它们多发育着广宽的三角洲平原,所以东部平原基本上是许多三角洲相互毗连、相互叠覆的平原。当然,也存在着某些局部的海滨平原。

东部平原有着肥美的冲积土,绝大部分的土地已经充分利用,成为我国重要的农业生产地区,人口也最密集。虽然如此,但某些滨海地带仍然有着一定数量的土地可资垦殖,也有许多海滩,可以围垦而与海争地。

我国主要的海塘就是在东部平原的江苏、上海和浙江的海滨。在保证这些地区的农业生产和保卫人民的生命财产免受海水淹没上,这些海塘曾作出重大的贡献。

对于那些尚未充分利用的滨海地带的土地,今后进行垦殖,首需修建海塘,才能使土壤达到脱盐的要求,和免受海水泛滥而导致土壤盐渍化的危害,才能保证农业的正常生产。了解这些海岸发展的历史,是认识海岸性质的重要的一环,而认识海岸的特性,又是今后对这些地区进行垦殖,而采取有效的工程措施的重要的科学资料。对于那些已经围垦的海岸,要了解历代海塘修建的自然条件的

背景,也有必要对这些海岸的变迁历史有充分的了解。为此,本章就我国东部平原发展过程加以介绍。由于东部平原海岸发展历史研究还不够充分,因此,这里所介绍的便也不能十分系统和全面了。

第一节 渤海湾海岸变迁史

黄河三角洲突出在渤海中,两侧都呈半圆形的海湾,北为渤海湾、南为莱州湾。它们都是淤泥物质组成的海岸。这两个海湾的滨海地带都是黄河摆动和影响的范围。它们的海岸也都和黄河三角洲的发展相联系。在这里,我们只就渤海湾的海岸发展过程加以介绍,对这一海岸历史的了解,也可对整个渤海西部海岸有着概括性的认识。

黄河输送来的泥沙是这一段海岸发展的根据,而黄河改道以后,泥沙来源大减,海水作用加强,使海岸性质改变,因此,几千年来,这里的海岸经历着非常复杂的历史。

历史上大多数时间黄河都注入渤海。从信史迄今(周定王五年到1963年)的2,565年中,黄河注入渤海的时间占70%以上,况且在信史以前,传说中的禹河,其入海地点也在这一地段。所以沿着这一海岸,都有故河遗迹。如大口河曾是鬲津河的汇海口。盐山城西一带沙冈作线形分布,当地群众称之为王莽河。《盐山新志》也说:“其为屯氏无疑”。赵家铺迤南的海滨盐沼的蔡家洼,传说黄河也曾在这里经过。至于今日的黄河三角洲和天津附近,更可勿论。

黄河是多沙的河流,而且自古已然。张戎所称“一石水、六斗泥”(《汉书·沟洫志》)。现在实测资料,每一公方含沙达34公斤之巨^①。因此,一旦泛滥,其堆积物质,就非常惊人。最近几十年来,

^① 《人民黄河》,水利电力出版社。

黄河在新三角洲上有几次泛滥,每次落淤都很厚,而其河口,近年每年平均推展3公里^①。这样的淤积速度,远非世界其他河流所能匹敌的。

虽然黄河以很大速度推展它的三角洲平原向海发展,但是我们也不可忽视发源于太行山与燕山山地的其他河流对河北平原发展过程中所起的作用。像滹沱河、子牙河、永定河、潮白河和滦河等等,它们都从山区挟带下大量泥沙在山麓地带发育着冲积扇平原。这些山麓堆积物,彼此叠覆,连成一片,把冰后期以来海水内浸所造成的北京湾^②,全部填满。

我们可以设想,一边是山麓地带、连绵一片的冲积扇平原,一边是黄河三角洲平原,在它们两者之间,与两侧强盛的堆积作用相对照,必然形成一条向着东北延伸的洼地带。根据笔者的研究,这一洼地带约与今日的大清河的河线相当^③,而且这一洼地带里,目前还分布着一系列的沼泽。无疑地,这一洼地带前缘的海岸比起两侧伸展要慢。

在现在的黄河三角洲以北,海河口以南,相对地讲,海水作用起着一定的影响。克雷斯普^④指出这个海滨平原的西界约与4米等高线相符。在微地貌特征上,这条线以西虽然有许多洼地,但是基本上以一个完整的斜面与太行山麓和燕山山麓相连。在这一线以东,却分布着平坦的海滨低地、海岸沙丘和贝壳堤等特殊的海滨地貌。这一界线同时也是表层沉积物的重要分野。其西主要为沙质土,其东主要为粘性土,在化学成分上,前者基本上是非盐渍

① 《人民黄河》,水利电力出版社。

② 北京湾一词系根据叶良辅:《北京西山地质志》一文。

③ 陈吉余:《海河口海岸的地貌发育》,未刊(1958)。

④ C.P.Christopoulos: Great Plain Building in North China.《中国地质学会志》27卷,1947。

土,后者则为盐渍土。据侯仁之的意见:这一界线约与 2,500 年前的海岸线相当^①。对于各个时代海岸线的具体位置,丁骞曾根据黄河泥沙输送量和近代海岸线的伸展速度来加以推算,并给予确定^②。但是这种脱离了历史资料和几千年来基面变化对海岸剖面

发育影响的研究方法,只能使这种推算出来的结论,缺乏科学价值。

近年来考古工作的进展和海岸贝壳堤的研究,使这一带海岸发展过程得到进一步的认识。1956 年在天津市东郊区张贵庄发现战国墓,从而使一向以天津市之成陆只有千余年的历史得到有力的否定,并使它上推到战国以前。1962 年李世瑜对渤海湾贝壳堤的研究^③,指出这一海湾的滨海平原上有着三道贝壳堤(该文称为蛤蜊堤),最里面的一条,就在天津



图 1 渤海湾海岸变迁图
(据李世瑜·韩慕康)

- ① 侯仁之:《历史时期渤海湾西部海岸线的变迁》。《地理学资料》第 1 期,1957 年。
- ② 丁骞:《华北平原的生成》。中国水利工程师学会《水利》,15 卷 1 期。
- ③ 李世瑜:《古代渤海湾西部海岸及地下文物的初步调查研究》。《考古》,1962 年 12 期。

市区及其西南郊,起于育婴堂,止于静海县的四小屯,长 30 多公里。其东以张贵庄为中心,有第二道贝壳堤,这一贝壳堤绵延很长,而且比较完整连续,北起宁河县的赵家庄,南到黄骅县的苗庄子,长 185 公里。最外面的贝壳堤,起于宁河的芦台镇,南迄上沽林,长 75 公里。在这些贝壳堤上,发掘的结果,最里面的一条不多,只战国遗迹一处;第二道贝壳堤上,则较丰富,遗址、墓葬、文物很多,大多属战国之物,一部分属于秦汉;外面的一条,文物多属宋代,只军粮城附近有唐代遗址和墓葬。

事实上,在泥沽之东还有一道贝壳堤,从芦台之东,沿着海岸向南延伸,到歧口附近和上述的外面的一条会合起来,这样就有四条了(图 1)。这四条贝壳堤的形成年代,韩慕康^①的意见认为,由外向里,第一条形成于 15 世纪以后,第二条形成于 11 世纪以前,第三条形成于公元前 600 多年以前,第四道堤则形成于公元前 2,000 多年以前。

有几点事实应该在这里说明:

(1)贝壳堤的成长,和淤泥质海岸的外伸有着本质的差别,前者代表海岸有较长的时间是处在稳定的状态之下的,甚至是后退海岸的条件,因而它代表海岸带淤泥供给的不足。由于淤泥供给不足,海岸滩地便受到刷低,从而导致波浪作用于海岸的强度增大。在波浪作用转化为主导作用的情况下,海岸剖面塑造过程中,粗物质向岸移运,堆积成海岸堤。淤泥质海岸粗颗粒物质比较缺乏,从而贝壳和生物的遗骸,便成为堆积这种海岸堤的重要组成物质了。而在淤泥来量不多的情况下,海水比较清澄,给予近岸带的底栖生物繁殖以有利的条件。从而贝壳堤成长的时期,也正是黄河入海口离开这一段海岸较远的时期。而淤泥岸的迅速外涨,也

① 韩慕康:《华北平原的沧海桑田》。《科学大众》,1963 年第 1 期。