

太湖地区的圩及其对洪涝的影响*

高俊峰¹ 韩昌来²

(1:中国科学院南京地理与湖泊研究所,南京 210008;2:上海市水利局水文总站,上海 200434)

提 要 本文介绍了圩的概念,太湖地区圩区的现状,以及修圩筑堤对太湖流域洪涝形势的影响.筑圩有效地抵御了洪涝,但对太湖流域的洪涝形势产生了影响:(1) 洪涝调蓄水面积减少,流域调蓄能力下降;(2) 河网的自然状况被破坏,引起洪涝泄流不畅;(3) 人类活动影响了流域的交、汇流情况,排涝动力的增加使圩内汇流时间缩短.最后,在考虑流域整体防洪形势下,提出圩区的排涝对策.

关键词 太湖地区 圩 洪涝

分类号 S422

1 圩的由来与特征

圩又叫圩田,圩子,又作围田.它是利用地形,或沿自然河道,堆土作堤,或开挖河沟,围田筑堤,或一面傍山,三面筑堤围田.平原地区,圩岸(堤岸)一般是闭合的,有节制闸或抽排水站进行圩内外水量的交换.圩的要素有四:圩堤、田面高程、抽排装置、涵闸.圩的主要特点是:汛期或汛期某一时间,圩外河网水位高于圩内田面高程,必须修筑圩堤抵挡外河水位.决定圩是否被淹受涝的因素有四个:一是圩堤高度是否高于外河水位,圩堤是否能承受水力不被破坏;二是抽排涝水的能力大小;三是圩内田面的相对高程;四是圩内水面率的大小.

我国南方沿江滨湖的低洼易涝地区,如长江中下游的洞庭湖地区,太湖流域,里下河地区及珠江三角洲,地形一般较平坦,且地面高程低,大部分地区地面高程均在江、湖高水位与低水位之间,汛期外河水位高于田面如昆山阳澄湖片,内水排泄不畅,常受外洪内涝的双重威胁.为解决这一矛盾,历代人民做了巨大的努力,把大片冲积平原分割成无数大小不同的地块,依据地形条件,修筑堤防,抵御洪水.《三吴水利条议·论吴淞江》载“自范蠡围田,东江渐塞”.东汉袁康《越绝书》载,“吴西野鹿陂者,吴王田也,今分为耦渚、胥、去县二十里”、“吴北野胥主缪者,吴王女胥主田也,去县八十里”、“摇城者,吴王子居焉,后越摇王居之,稻田三百顷,在邑东南、肥饶、水绝、去县五十里”.据南京农业大学缪启愉教授解释,这些以“虚”、“缪”、“陂”命名之田,都有筑堤围田的迹象.随着太湖平原的发育和人口的增长,人们从高乡平原走向低矮洼地,经过长期的围滩辟地,垦荒种植,逐步开发形成广阔的田野.因其田皆由筑堤围裹.随着经济的发展,到秦汉时期,太湖地区洼地围垦逐渐增多,在今吴县市、常熟市、昆山市境内,陆续出现零星分散的、初级形式的圩田.唐代的经济发较发达,重视农业,以屯田、营田制为主,土地大多是国

* 中国科学院重大项目 A“长江中下游生态环境建设与可持续发展”之专题“长江中下游洪涝灾害及其对可持续发展影响”的阶段成果.

收稿日期:1997-07-14;收到修改稿日期:1998-04-01.高俊峰,男,1967年生,副研究员.

家所有, 实行人圩制, 圩田面积的范围在 $667 - 2000\text{hm}^2$ 之间, 高圩深浦. 到宋、元、明、清, 没有进行全面的规划和治理, 大圩制难以维持, 大圩分割成众多小圩, 大圩小化是与封建制度下的小农经济形成相适应的. 这种小圩制一直延续到建国初期.

2 太湖流域圩区现状

太湖流域湖荡围垦的高潮在 1985 年之前, 在此之后进行过联圩和并圩. 建国以来, 太湖流

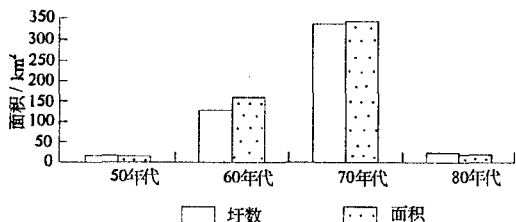


图 1 太湖流域湖荡围垦动态变化图

Fig. 1 Lake reclamation in Taihu Lake region

域因湖荡围垦共建圩 498 座, 面积 528.55km^2 , 占建国初期湖泊面积的 13.6%, 平均每年因围垦而减少的湖泊面积为 14.69km^2 , 涉及的湖泊数量共 239 个. 从图 1 可以看出, 70 年代是湖荡围垦的高峰时期, 无论围垦的数量还是面积都超过 50 年代、60 年代和 80 年代的总和.

太湖下游地区高程低于 4m (吴淞基面) 的低地, 基本上都已建圩, 太湖地区 (浦东除外) 共兴建圩子 7600 多座, 面积达 11000km^2 , 全部圩区面积占太湖地区总面积的 30.9%, 占平原总面积的一半, 这么多的圩区改变了太湖流域的自然条件, 也改变了流域的洪涝形势.

表 1 太湖地区圩区现状

Tab. 1 Polders in the Taihu Lake region

省市	江苏省				浙江省			上海市			合计	
	苏州	无锡	常州	镇江	嘉兴	湖州	余杭	青浦	松江	嘉定		金山
圩数/个	787	1355	1377	18	1832	1676	191	136	135	21	100	7628
面积/ hm^2	216973	62207	102493	8433	243840	257900	56067	33393	50620	6473	41453	1079493

3 联圩规模与圩内水面率

联圩把许多湖荡和河道圈围起来, 被圈围起来的水面在汛期不起水量调蓄的作用, 事实上减少了流域调蓄洪水. 可以看出 (表 2), 太湖流域面积大于 667hm^2 的圩子, 圩内水面率平均达到 8.1%, 即相当于圩子面积 10% 的水面积不参加流域水量调蓄; 小于 333hm^2 的圩子圩内水面率比较低, 只占 5%. 整个太湖流域因筑圩而减少的水面积达到 551333hm^2 (圩子面积大于 66.67hm^2).

被圈围起来的水面虽然不参加圩外汛期水量的调蓄, 对整个流域汛期水量的调蓄起到负面作用, 但对圩内汛期水量的调蓄却起到积极的作用. 如果汛期雨量比较大, 圩内的抽排动力

表 2 圩子大小与圩内水面率的关系*

Tab. 2 Relation between area of polder and ratio of water area

圩围面积/ hm^2	水面率/%
>666.67	8.1
333 - 666.67	7
200 - 333	5
66.67 - 200	5

* 水面率为圩内水面积/圩总面积.

一时不能将涝水排至圩外,涝水可以蓄在圩内的河道中,等候时机再排至圩外.圩外水面率大时,圩子调蓄涝水的能力也较强.

从湖泊围垦强度(建圩面积与湖泊原有面积之比)与湖泊洪水上涨率关系(湖泊集水区平均每降雨 100mm 时,湖泊上涨水位(m))关系明显地看出,湖泊水位上涨率与围垦强度直接有关.一般围垦强度大的湖泊,洪水上涨速度快,主要是由于湖泊围垦使蓄水面积减少所至,此外水位上涨率增大还与入湖水量增加有关,如图 2 所示(占建国初期原有湖泊的比例).

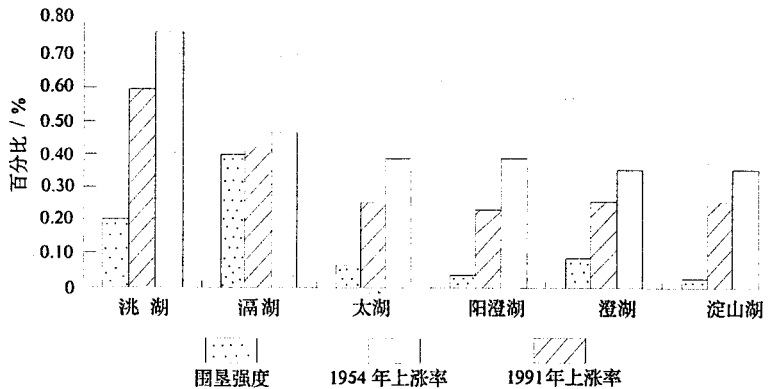


图 2 湖泊的围垦强度与水面上涨率的关系

Fig. 2 Reclamation and water level rising in Taihu Lake region

4 圩区对洪涝的影响

经最新量算的调查结果,截止于 80 年代末全区圩外水面积减少近 800km^2 ,其中一半是围湖的面积,占建国初期圩外水面积的 16%,也就是调蓄水面积减少了 $1/6$,其中以湖西区减少的比重为最大,竟比 60 年代减少 43%,这是导致 1991 年这里被淹没范围最大的一个重要原因.此外太湖控制线范围内圩外水面积也减少了近 100km^2 ,减少 2 亿 m^3 调蓄水量,降低了太湖这个流域调节中枢的功能.

圩对洪涝的影响表现在如下三个方面:

(1) 各圩区自成封闭系统,人为控制了圩内农田区的水位,并改变圩区涝水的汇流过程,造成流域水量的再分配.全流域修建固定排灌站 3.8×10^4 座,总动力 $110 \times 10^4 \text{kW}$.其中湖西区机电排灌动力已从解放初期的 $1.3 \times 10^4 \text{kW}$ 发展到现在的 $42.5 \times 10^4 \text{kW}$.苏州市圩区抽排动力为 $11.4 \times 10^4 \text{kW}$,杭嘉湖圩区抽排动力高达 $23 \times 10^4 \text{kW}$,上海青浦楹江为 $3.3 \times 10^4 \text{kW}$.许多圩区的排涝模数已达 $0.54 \text{m}^3 \text{s}^{-1} \text{km}^{-2}$.因此洪水期圩区内的涝水,通过圩区河网及排涝动力设施迅速排到圩外相互连通的湖泊与河流.太湖流域全部圩区若都降 0.5m 涝水,则有 $55 \times 10^8 \text{m}^3$ 水量排出,而现在圩外河湖水面积为 4233km^2 ,则全区河湖水位将因圩区排涝而上涨 1.3m.由此可见,对于平原圩区将产流计算所得之净雨过程,应考虑圩区排涝模数,建立新的完全不同于平原非圩区的汇流过程.

(2) 圈圩筑堤,减少了流域的调节水面积(俗称圩外水面积),一遇较大洪水,往往导致圩外河湖水位急剧升高,持续时间又长,增加了河湖的防洪压力.近几十年来的联圩并圩使许多

河网湖泊被圩堤圈圩封隔,起不到直接调节流域水量作用,使圩内河道、湖泊成内港、内湖.因这部分圩内水面不参与流域水系水量调蓄,在计算全区调蓄水面积时,应扣除这部分水面积.

(3) 圈筑圩堤建泵站,除了侵占湖荡外,还要堵断或控制河道,单单看一个圩子可能堵断并不是主要排水河道,但从全流域来看总量却很大,使整体调蓄洪水能力降低,并使流域排水条件恶化.1991年大水期间,一些地方已成引洪障碍,只得采取应急措施,将吴江县东太湖等8个口门全部清障打开,又破除了太浦河下游河道内钱盛荡圩区的阻坝,打通太浦河至黄浦江的泄水通道,使洪水顺利下泄.

总之,大量的圩区出现,改变了下垫面产流、汇流过程,研究全区洪水动力模型时,必须考虑圩区汇流的过程,它将区别于无圩地区自然汇流过程.

5 圩区排涝对策

圩区排涝是一项非常复杂的问题,它牵涉到圩内圩外两方面的问题.从流域的角度来看,为了确保流域性的水量调度和防汛要求,希望圩内的涝水能够服从总体排涝要求,有计划地排至圩外.要求牺牲局部利益,保证流域的防洪安全.但是各个地区为了在汛期保证不受涝,纷纷增加圩内排涝动力,增高圩堤,以致于打乱了整个流域的排涝规划,使近几年雨量不大的情况下,太湖频频出现高水位.

古代劳动人民在圩区治理原则和发挥其效益等方面积累了丰富经验,水网圩区的河渠、堤岸、斗闸是相辅相成的.北宋范仲淹总结群众经验,提出“修围、浚河、置闸三者如鼎足,缺一不可”.北宋郑邦提出“高圩深浦”,在全流域有通畅的排水出路的情况下,方能实现水旱无忧,农业丰收.清孙峻《筑圩图说》一书,总结出40种圩头类型,并提出相应治理措施,明代耿橘的《常熟县水利全书》总结了圩区分级控制、分级分区排水等圩区治理原则.建国以来在圩区治理方面更有新的发展,如“四分开、二控制、三配套”,以及圩区的“二级控制”等综合治理思想.四分开即洪涝分开、内外分开、高低分开、排灌分开;二控制为控制内河水位、控制地下水位;三配套为机动力配套、堤防配套、建筑物配套,以达到“围而不死,堵而不塞、统一防洪,分级治涝、分区予降、分区灌溉”.二级控制即加大控制范围,大控制用于防洪、挡潮,小控制圩区重点是排涝,控制地下水位,以达到“围起来、控制住、排得出、降得下,留通道,泄客水,配套齐,综合治”的目标.

圩区排涝的关键在于深浚塘浦,高筑圩岸,建闸控制蓄泄.圩区排涝对策应为:

(1) 局部利益服从整体利益.遇到流域性的降雨时,应该首先保证流域整体的排涝计划,舍小保大,甚至在非常情况下拆圩泄洪.

(2) 圩区排涝标准为日雨200mm,两天排出不成涝,排涝模数达到 $0.9 - 1.05\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{km}^2$,保证在发生局部暴雨时能够有效排出.

(3) 圩内圩外河道严格分开,具备预防控制圩内河水位的条件.汛期控制圩内水位低于田面0.8m,有暴雨信息时开机突击预降得更低些.

(4) 保证圩内水面率不低于5%,遇到流域性的洪涝时,充分利用圩内水面调蓄涝水,到圩外洪涝减轻时迅速排出.

(5) 圩堤高度高出圩外河道正常水位1.0m,增加圩外河道的泄洪能力.

(6) 圩内田面高地和低地分级控制,高地高排,低地低排.

(7) 将 66.7hm^2 以下的小圩适当联并, 这样不仅增加抗涝能力, 还可退堤还田, 增加耕地面积.

参 考 文 献

- 1 高俊峰, 毛锐. 太湖地区圩区分类及圩区洪涝分析—以湖西区为例. 湖泊科学, 1993, 5(4): 307-314
- 2 高俊峰, 孙顺才. 洪涝风险图的编制及应用—以太湖流域湖西区为例. 湖泊科学, 1995, 7(2): 151-156
- 3 缪启愉编著. 太湖塘浦圩田史研究. 北京: 农业出版社, 1987
- 4 吴浩云. 近 40 年来太湖汛情的变化与防洪对策. 湖泊科学, 1998, 10(1): 37-41

Polders in Taihu Lake Region and Its Effects on Floods

GAO Junfeng¹ HAN Changlai²

(1: Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Science, Nanjing 210008;

2: Water Resources of Shanghai Bureau, Shanghai 200434)

Abstract

Concept and the present situations of polders in the Taihu lake region are introduced in this paper. Polders have been built to defense floods effectively, but it has made the drainage of basin not smooth. Built polders have effects on the flood regime of Taihu Lake region, i. e. (1) The areas of water surface and capacities of store water are reduced; (2) Natural water networks are changed; (3) Run-on and runoff are affected by human activities, the increasing of pump power made runoff time much shorter than before. Based on the analysis, some methods of flood control in polders are given.

Key Words Taihu Lake region, polder, flood

《中国湖泊名称代码》出版

由中国科学院南京地理与湖泊研究所和水利部水利管理司主编的《中国湖泊名称代码》(简称《代码》)于 1999 年 3 月由中国水利水电出版社出版, 定价 11.80 元。《代码》主要依据我国水利部水电技术标准制订、修订计划和水利部发布的《水利水电技术标准编写规定》的原则、方法, 并结合我国湖泊分布的特征编制而成。

通过湖泊名称代码的编制(7 位数字和字母的组合码), 可将我国 1km^2 以上的湖泊按湖泊所在的流域(外、内)、地理位置(省、自治区、直辖市)、湖泊面积大小、水化学性质和水系性质诸要素编制入码, 用以对其进行标识, 从而对全国 1km^2 以上的湖泊进行分类分级, 加以科学归纳, 保证在国土基础信息系统及各专业信息系统中湖泊标识码的一致性和唯一性, 有利于信息资源的共享。《代码》具有科学性、完整性、实用性和扩展性的特点。

根据《代码》的统计, 全国 1km^2 以上的湖泊共有 2928 个, 湖泊面积约 94000km^2 。其中, 淡水、微咸水湖泊有 1396 个, 面积约 56212km^2 , 另有时令湖和水化学性质不明的湖泊(主要分布在青海省、西藏自治区和新疆自治区交界的人迹稀少地区)909 个; 面积约 11872km^2 ; 500km^2 以上的湖泊有 31 个, 湖泊面积约 46680km^2 , 占总面积的 50% 左右; 青藏高原和长江中、下游平原的湖泊约占总面积的 70% 以上。

《代码》可为水利、农牧渔、环保和矿产资源等部门进行现代化湖泊管理提供基础保障。

(杨益轩)