

# 太湖流域省市边界圩区建设问题初探\*

高俊峰<sup>1</sup> 陆铭峰<sup>2</sup>

(1:中国科学院南京地理与湖泊研究所,南京 210008;2:水利部太湖流域管理局,上海 200434)

**提 要** 太湖流域的苏、浙、沪边界地区地处太湖流域下游,地势低洼,水网纵横,是太湖流域洪涝威胁最严重和水环境恶化地区,同时因为地处省市行政区边界,水利矛盾极为突出. 解决好边界圩区问题,有利于减轻流域洪涝灾害,促进水资源保护,水环境恢复. 本文分析了太湖流域二省一市边界圩区的发展历史和现状,归纳了边界圩区的格局和特点. 考虑到防洪、水资源、水环境的影响,从圩区面积、圩内水面率和圩堤线长度几个方面对边界圩区做了研究,给出了边界圩区合适的圩区规模和圩内排涝动力,在此基础上,就边界圩区的建设提出了建议. 研究表明,边界圩区的理想规模是 400-533hm<sup>2</sup>,排涝模数为 0.83 m<sup>3</sup>/(s·km<sup>2</sup>). 圩区建设应该局部服从整体利益,采用有效的协商机制解决边界圩区的矛盾.

**关键词** 太湖流域 防洪 水资源 圩区标准 水利工程

**分类号** P331.1

太湖流域的二省一市(江苏省、浙江省、上海市)边界地区地处太湖流域下游,地势低洼,水网纵横,面积约 3000km<sup>2</sup>,地面高程在 1-3m 之间(黄海高程),是太湖流域洪涝威胁最严重和水环境恶化地区,也是太湖流域经济发达地区. 因为地处三个省市行政区边界,水利矛盾极为突出. 解决好边界圩区问题,有利于减轻流域洪涝灾害,促进水资源保护,水环境恢复. 此前研究人员就太湖流域圩区的现状<sup>[1]</sup>、圩区与洪涝的关系<sup>[2]</sup>、圩区的分类<sup>[3]</sup>做了研究. 本文分析了太湖流域二省一市边界圩区的发展历史和现状,归纳了边界圩区的格局,从圩区面积、圩内水面率和圩堤线长度几个方面对边界圩区做了研究,给出了边界圩区合适的圩区规模和圩内排涝动力,在此基础上,就边界圩区的建设提出了建议.

## 1 边界圩区的发展和现状

### 1.1 边界圩区的发展历史

江浙沪边界地区在历史上称作苏(州)、嘉(兴)、淞(江)低地,具体范围为江苏的吴江、昆山、太仓,浙江的嘉兴、嘉善,湖州(市区、南浔二区),上海的青浦、松江及嘉定、金山区等县市区的边界地区(图 1). 综观历史,由于体制变化,人口剧增,赋税压力,发展漕运等一系列人文驱动作用下,使本区圩区经历了由小圩变大圩,大圩又分解为小圩,再改造小圩成联圩的反复过程.

\* 中国科学院领域前沿(CXNIGLAS-A02-11)、中国科学院知识创新重点项目(KZCX1-SW-12-1-2)联合资助.  
2003-09-08 收稿;2003-10-11 收修改稿. 高俊峰,男,1967年生,副研究员, E-mail: gaojunf@niglas.ac.cn.

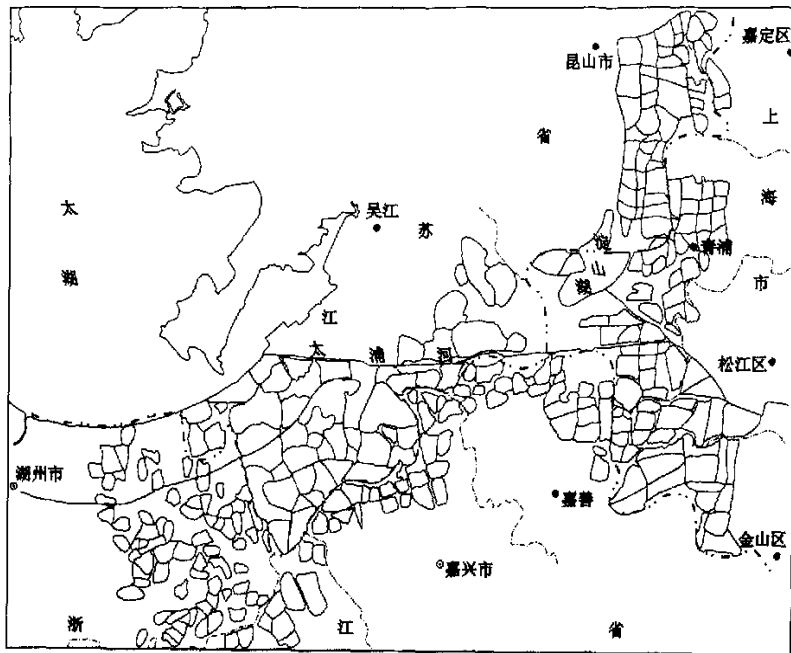


图 1 太湖流域边界圩区

Fig. 1 Polders in the Jiangsu-Shanghai-Zhejiang boundary, Taihu Basin

古代太湖的下游区曾是一片“白水”，是江河湖海夹抱地带，上承太湖泛滥的洪水，下受长江高潮倒灌，属于湖沼型湿地。从唐朝开始修建杭州湾抵吴淞江的海塘，初步形成沿海屏障挡住海潮；中唐与北宋（893 - 1048 年）又完成了顾塘及吴江塘路的筑堤工程，使太湖东岸湖界形成，为湖东湿地的垦殖创造了条件。历史上人口<sup>①</sup>和赋税<sup>②</sup>的增加，耕地不足，促使大规模的侵湖占江，垦殖圩田。

随着经济体制的变化，由吴越时期的零星围种，发展到唐代在吴淞江至和塘、昆山塘两岸 315 里的塘浦圩田，当时圩田面积为 8.75 - 17.5km<sup>2</sup> 的大圩体系，吴越钱氏（887 - 978 年）还建有一支七、八千人管理专业队伍，长年承担着河、堤的岁修养护工作。至北宋（979 - 1126 年），因农业体制由庄园主集中经营变成出租给小农分散经营，此外还偏重发展漕运，将大圩又分割为泾浜圩田的小圩，面积仅为十几公顷的小圩体系，成为宋代至民国圩区布局的主要形式，形成以鱼鳞小圩为单元，由民修为主的格局。

1949 年后，为发展农业和安定人民生活，把联圩并圩作为边界低洼圩区治理洪涝灾害的战略措施和改变低产面貌的根本途径，又将鱼鳞小圩体系改变为联圩体系，建国初期边界地区吴江、昆山、太仓、青浦、松江、嘉兴、湖州 7 县市有 12800 座小圩，到 1980 年统计已合并

① 据《隋书》和《旧唐书》载，从隋代至唐天宝元年的 150 年内苏州，户口增达 3.2 倍（由 18377 户增至 76421 户）。

② 明代洪武二十六年（1393 年）苏州府田地 985.7 万亩，田赋 281.05 万石米麦，占全国田赋 13.36%，每亩赋额米麦 28.53 升，比全国平均增高 8 倍（摘自梁仲方《中国历代人口田地田赋统计》）。

为 2600 个,圩区总面积达 5860km<sup>2</sup>,占全流域圩区面积 58%,其中吴江盛北圩面积 31.2km<sup>2</sup>,徐家漾圩 24.7km<sup>2</sup>,库南圩 19.2km<sup>2</sup>。

省际边界地区是太湖流域社会经济发展较快,最具有经济活力地区。这里有“长三角”的经济龙头上海;位于上海边界的昆山、吴江及嘉兴、湖州又是上海经济辐射效应地区,上海传统产业已转移到这些县市,促使苏南及浙北的加工制造业快速发展,服务业的需求也猛增,拉动边界市县经济发展<sup>[4,5]</sup>。

边界县市经济在整个太湖流域的地位不可忽视,据 2000 年太湖地区经济资料分析,边界地区嘉兴、湖州、吴江、昆山、太仓、松江、青浦 7 县市的 GDP 为 1094.95 亿元,占全流域 GDP 的 10.92%;工农业产值 2745.79 亿元,占全流域工农业总产值 13.85%;财政收入 84.51 亿元,占全流域总财政收入 3.6%。边界县市是经济较发达地区,同时也是水利矛盾比较突出的地区,主要表现在洪水和污水排放方面。

表 1 边界 7 县市 2000 年末经济统计

单位:亿元

Tab. 1 Economy statistics of counties along Jiangsu-Shanghai-Zhejiang boundary, 2000 (10<sup>8</sup>Yuan)

	昆山	太仓	吴江	松江	青浦	嘉兴市郊	湖州市郊	合计	占流域的%
GDP	200.80	156.31	181.20	130.89	125.41	122.91	177.43	1094.95	10.92
工农业产值	452.97	335.39	440.50	350.16	304.82	286.26	575.69	2745.79	13.85
财政收入	20.13	9.87	10.66	9.67	10.89	11.73	11.56	84.51	3.6

## 1.2 边界圩区的格局现状

1.2.1 江苏吴江联圩并圩建成浦南“667hm<sup>2</sup>大圩群” 1958 年后,江苏在太浦河以南吴江境内浦南地区(江、浙交界处)联圩并圩,兴建 667hm<sup>2</sup> 以上大圩 21 座,其中盛北圩、徐家漾圩面积高达 3133hm<sup>2</sup> 和 2467hm<sup>2</sup>。曾一度使杭嘉湖排水走廊浜塘、烂溪塘、运河等跨省际的排水河道受阻,吴江县于 1961-1963 年为解决此矛盾,曾调整浦南 22 只联圩,拆出 13 条被圈在圩内河道,以利排洪。

1.2.2 上海青(浦)松(江)大包围 在 20 世纪七、八十年代兴建“青松大控制”,其范围位于上海西部,在黄浦江与吴淞江之间,淀山湖、拦路港以东,古沙咀(岗身地带)以西,总面积 750km<sup>2</sup>。大包围实施二级控制,即“圩区加大包围”,大包围用于防洪,挡潮,而圩区重点是排涝,控制地下水位。其排水是两级排水,大包围外围有流域性骨干河道形成排洪河,圩区修建圩堤和圩内河网以排内涝,形成两级排水网。

1.2.3 淀山湖东片和吴淞江的大联圩 20 世纪 70 年代中期,昆山以千灯浦以东为界,建设千东大联圩,北以吴淞江为界,西以千灯浦为界,东邻上海市郊青浦县,面积 103.3km<sup>2</sup>。大联圩中有 24 个中小联圩。此外吴淞江两岸建有娄南、新北、城南、陆家、红旗南北等面积大于 667hm<sup>2</sup> 以上的大圩<sup>①</sup>。

1.2.4 嘉兴、湖州兴的“中格局”圩区 嘉兴、湖州全区几乎全部布满小圩,圩区面积占该区总面积 92%。小圩抗灾能力弱,圩堤线长。上世纪 80 年代至 90 年代兴建标准较高的中等面积(2-4km<sup>2</sup>)圩区。目前,嘉兴市郊共建 42 个中格局圩区,其中 667hm<sup>2</sup> 以上 9 个;湖州

① 昆山县水利史志编纂办公室编,昆山县水利志,76

(三区)15座,其中667hm<sup>2</sup>以上11座。从而该区近1/3的圩区已修建成“中格局”的标准高的圩,能抗御20年一遇的洪水。

### 1.3 边界圩区建设所带来的问题

边界“圩群”的建设,改变水系微结构,圩区排涝量增加,洪涝威胁加重。

边界地区集中了多种隶属经济利益范畴多种矛盾。建国后,这些地区大肆联圩并圩,吴江共有圩子119座,其中667hm<sup>2</sup>以上大圩就有34座,占29%;上海的青浦、松江、金山(区)统计圩数303座,大于667hm<sup>2</sup>圩子有34座,占11%;昆山圩子168座,667hm<sup>2</sup>以上大圩25座占15%。大圩林立,使边界地区的黄浦江上游支流、颀塘、烂溪塘、运河等水系排水河道屡屡出现干系“卡脖子河段”,排水不畅,洪水时出现严重水障,如1991年大水时,不得不采取爆破手段,打开这地区部分水障。

此外,由于边界省市经济富裕,圩区建设标准较高,尤其是各市县排涝标准不断提高,展开了“排洪竞赛”,圩区排涝模数猛增,上世纪90年代平均青浦县已达1.03m<sup>3</sup>/(s·km<sup>2</sup>),太仓达0.85m<sup>3</sup>/(s·km<sup>2</sup>);桐乡达到0.8m<sup>3</sup>/(s·km<sup>2</sup>)。圩区巨大的排涝水量已超过新开挖二河(大浦河、望虞河)的排洪量,势必出现积涝成灾,“二十年一遇的降雨,出现五十年一遇的水位”,圩区建设与流域防洪存在矛盾,急待协调。

## 2 边界圩区圩形模式参数的探讨

### 2.1 圩区堤线长度和圩内水面率的变化分析

究竟一个圩子以多大面积为好,圩内的水面率又以多少为宜,这是确定圩形模式两个关键问题。1949年以来开展了联圩工程,联圩是将若干小圩并成一大圩,联圩可缩短防洪线,减少修圩土方量,大圩子设备效率高,堤线短,投资省,造价低并可增加圩内调蓄面积,易于集中精力防守。但从现行体制,农村政策出发,小圩易于管理,矛盾较少利害关系容易统一,大圩、小圩是各有利弊的。此外圩内水面积比重究竟是多大为宜,圩内的水面含河网和湖荡,除了便于水上交通外,还起着调蓄雨水和灌溉水源的作用,自有了电力排灌站后,圩内水面积的排灌作用就更得到充分发挥。当前圩内水面积的大小及其交换能力还决定圩内水质和水环境等问题,值得重视。

统计沿两省一市边界10-20km范围内,面积大于2km<sup>2</sup>的圩共计299座(图1),总面积1551km<sup>2</sup>,其中江苏84座,面积638km<sup>2</sup>;浙江133座,424km<sup>2</sup>;上海82座,面积489km<sup>2</sup>。并根

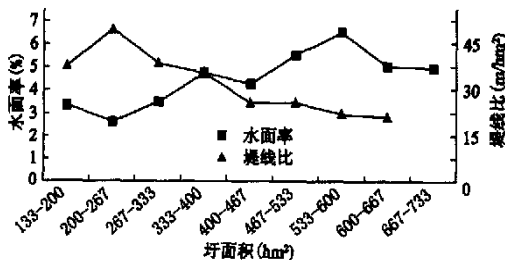


图2 圩面积与圩内水面率、堤线长度的关系

Fig. 2 Relationship between polder area with water area ratio and dike length

据现状资料统计出不同大小圩的堤线比以及圩内水面率(图2)。可见,随着圩面积的增大,边界圩的堤线缩短率和圩内水面比例的增长率亦都有一定界限。在圩面积超过 400 hm<sup>2</sup> 时,堤线缩短率趋于稳定,同时水面率增值在圩面积 400 - 600 km<sup>2</sup> 达最大。

## 2.2 圩区排水流量及排涝模数的确定

在不考虑圩区雨前预降圩内水位的情况下,圩区的排水量为降雨量扣除蒸发损失及水田允许蓄水深度。平原圩区的总产水量可以这样计算:

$$W = A_w R_w + A_D R_D + A_R R_R \quad (1)$$

其中,  $A_w, A_R, A_D$  为水面、水稻田及其他用地面积百分数;  $R_w, R_R, R_D$  为水面、水稻田、及其他的产水深度分别由下式计算;

$$R_w = P - t' \varepsilon_2 \quad (2)$$

$$R_D = P \cdot \eta \quad (3)$$

$$R_R = (P - h - t' \varepsilon_1) \quad (4)$$

式中,  $P$  为日降水量 (mm/d),  $h$  为水田允许蓄水深度 (mm),  $t'$  为排涝天数 (d),  $\varepsilon_1$  为水田损失水量 (mm/d),  $\varepsilon_2$  为水面蒸发量 (mm/d),  $\eta$  为径流系数。根据中国科学院南京地理与湖泊研究所宜兴

湖泊蒸发试验站 1960 - 1993 年资料选 Fig. 3 Relationship between precipitation and drainage modulus 定  $h = 38$  mm,  $\varepsilon_1 = 5.4$  mm/d,  $\varepsilon_2 = 3.9$  mm/d,  $\eta = 0.6$ , 圩内面积比例: 水田 65%, 水面率 5%, 其他用地 30%; 进而可以计算出圩区排涝模数  $K$  ( $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ ) 与降水量的关系(图 3)。

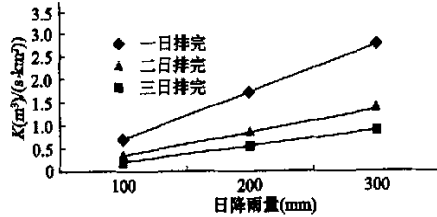


图 3 降水量与排涝模数的关系

## 3 结论与讨论

### 3.1 联圩规模及圩内水面率

联圩理想面积为 400 - 533 hm<sup>2</sup>, 因其防洪堤线短, 该面积圩区圩内调蓄面积也最大, 一般情况下, 水面率可达 6% - 8%。但仍应考虑因地制宜, 合理规划, 以使局部利益和总体利益相协调。

### 3.2 圩内排水能力

考虑到本区经济实力较强, 圩区排涝标准为日降雨 200 mm, 若 2 日排光, 其日产水量为  $7.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$ , 排水模数为  $0.83 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ 。经分析, 目前湖州地区沿低于此标准, 而苏州、青浦要高于此标准, 应作适当调整。

### 3.3 圩区建设的策略

边界圩区建设的原则应不打乱水系, 不堵排水河道, 不影响水运交通。省市边界地区是太湖下游排水走廊, 切勿不可将排水河道封堵。经水系调查, 本区河宽在 60 - 150 m 的为大河, 河宽 20 - 60 m 的为中河, 小于 20 m 是小河。边界地区的中河、大河一般都不应圈在圩内, 只能作圩区边界的分圩河。应有圩内污染治理预案, 使圩内水体成为活水。汛前预降排水, 水质必须达标后, 方能排至外河。不宜跨行政单位(乡、镇)建圩, 以便于管理。半高地不宜建圩; 只要做好汛前河道水位予降及水情调度, 是可以解决半高地洪涝问题的。

伴随着经济高速发展, 边界圩区建设也在大发展, 包围工程由农村推进到城镇防洪, 圩区建设标准越来越高, 也产生不少水利纠纷. 为此应提倡互相制约, 互谅互让. 圩区建设应该因地制宜, 分区指导, 统一规划, 集中调度. 并要求保护圩内水质和生态环境, 达到长治久安, 成为太湖流域经济发展新的增长点.

应该通过协商, 提出圩区建设共同遵守的协议, 以约束各方, 避免各自为了局部利益而损害整体的利益. 近年来水环境问题成为一个突出的问题, 频频在边界地区引起矛盾, 随着经济的发展, 水环境问题必将成为今后长期存在的边界水利问题.

### 参 考 文 献

- 1 黄宣伟. 太湖流域规划与综合治理. 北京: 中国水利水电出版社, 2000: 30, 52, 54
- 2 高俊峰, 韩昌来. 太湖地区的圩及其对洪涝的影响. 湖泊科学, 1999, 11(2): 105 - 109
- 3 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
- 4 高俊峰等. 太湖流域经济发展及其对洪涝的影响. 湖泊科学, 2002, 14(1): 47 - 53
- 5 毛 锐. 建国以来太湖流域三次大洪水的比较及对今后治理洪涝的意见. 湖泊科学, 2000, 12(1): 15 - 18

## Preliminary Analysis on the Polder Construction in the Jiangsu-Zhejiang-Shanghai Boundary District of the Lower Reaches of Taihu Basin

GAO Junfeng<sup>1</sup> & LU Mingfeng<sup>2</sup>

(1: Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, P. R. China;

2: Taihu Basin Authority, Shanghai 200434, P. R. China)

### Abstract

The Jiangsu-Zhejiang-Shanghai boundary district of the lower reaches of the Taihu Basin is a plain area with low-lying terrains and complicated hydrological system; it is a region where the threat of flood and waterlogging is most serious and the water environment deterioration most obvious. In the meantime, the water resources contradiction stands out because of its location - in the fringes of three administrative areas. To mitigate flood and waterlogging disasters, the fringe polder constructions as well as the maintenance are one of the key problems to the water resource utilization and water environment improvement in the district. After analyzing the development history and situations about fringe polder distribution along the boundary area, the polder system problems within the given district are discussed from the following aspects: the polder area change, water area ratio and the length of polder dykes, and so on. The appropriate polder scale and the drainage power of waterlogging are suggested. Finally, several suggestions on fringe polder development are proposed.

**Keywords:** Taihu Basin; flood control; water resources; polder standard; water projects