

太湖流域防洪形势 及近期治理防洪标准探讨

徐雪红

(水利部太湖流域管理局, 上海 200434)

提 要 通过分析太湖流域自然、社会经济以及流域面临的防洪形势, 认识流域防洪标准偏低、流域防洪体系建设不适应经济高速发展等问题. 从现实和可能的角度分析论证流域防洪、区域防洪及城市防洪三个层次的标准, 同时从统筹兼顾、蓄滞并重、完善提高、科学调度的原则出发提出了近期太湖流域防洪标准的设想.

关键词 太湖流域 近期 防洪标准

分类号 P343.3 S422

由于太湖流域所处的特殊的地理位置和区域经济在国民经济中的地位, 治太工作得到了党中央国务院以及地方各级政府的重视. 尤其是近 10 年来, 太湖流域的防洪体系建设已取得了重大进展, 总投资近百亿元的治太 11 项骨干工程自 1991 年冬以来相继开工, 已完成 2/3 的工作量, 流域性防洪体系初具规模, 防洪调度框架基本形成, 在抵御 1999 年流域特大洪水时, 发挥了显著的效益. 随着流域经济的高速发展, 洪灾可能造成的经济损失绝对值越来越大, 流域防洪体系的建设仍不适应地区经济的发展速度, 流域防洪、区域防洪和大部分城市防洪标准明显偏低. 鉴于太湖流域的现状和防洪体系建设与发挥作用的时效性, 目前不可能立即达到远期高标准, 因此研究流域治理近期防洪目标具有现实意义.

太湖流域平原地面高程大部为 3.0—5.0m(吴淞高程, 镇江基面, 下同), 约 50% 以上面积的地面高程在汛期洪水位以下, 均需堤防保护, 已建圩区面积达 14542 km². 平原河道水面比降平缓, 加上河网尾间受潮水顶托, 泄水不畅, 每逢暴雨, 河湖水位暴涨, 高水位持续时间长, 极易形成洪水壅阻, 酿成洪涝灾害, 导致严重的经济损失. 据统计, 1997 年, 太湖流域人口 3611 万人, 约占全国人口的 2.9%; 流域国内生产总值 7496 亿元, 约占全国的 10%; 财政收入占全国 15.7%, 人均收入为全国平均的 3.8 倍^[1].

太湖流域的经济发展, 除优越的自然环境和地理条件外, 还具备了较好的人文条件、经济基础以及独特的区位优势. 据预测, 太湖流域的国内生产总值 2010 年将达到 16700 亿元, 2020 年将达到 30100 亿元, 分别是 1997 年的 2.2 倍和 4 倍.

1 流域防洪形势

近 10 年来, 太湖流域的防洪体系建设已取得了重大进展, 但防洪形势仍不容乐观, 必须清醒地认识到流域防洪基础设施建设的进度仍远远落后于流域经济发展的要求, 还要加大投入

• 收稿日期: 2000-08-08; 收到修改稿日期: 2000-08-15. 徐雪红, 女, 1968 年生, 工程师.

力度,尽快改变流域防洪的被动局面。

1.1 正在建设的治太工程已发挥了显著的防洪效益

1987年国家计委批复了《太湖流域综合治理总体规划方案》(以下简称《总体规划方案》),1991年太湖大水以后,国家决定按总体规划方案全面开展治太工程建设。批准的《总体规划方案》,流域防洪以1954年实际降雨过程为设计典型,其全流域平均最大90d降雨量约相当于50年一遇;灌溉供水以1971年实际降雨过程为设计典型,其7—8月流域用水高峰期降雨量保证率约相当于94%。流域治理以防洪除涝为主,以解决太湖洪水出路为重点,通过加高、加固环太湖大堤,出湖口门建闸控制,增加流域调蓄洪水能力;开辟太湖洪水外排骨干河道,洪水归槽洪涝分开;加大直接向长江引、排水能力,洪水期减少入太湖洪水量,枯水期引长江水补充流域水资源不足;开辟直接向杭州湾排水通道,分泄黄浦江上游洪水;疏通内部骨干河道,建立高低分片控制等工程措施,使流域初步形成防洪、排涝及水资源补给的骨干工程体系。

治太骨干工程自1991年冬开始建设以来,已完成工程量2/3,其中望虞河、太浦河、环湖大堤、杭嘉湖南排等4项重点骨干工程已基本完成,国务院第四次治淮治太会议要求治太11项工程于2002年全部完成。治太工程完成后,若重现1954年型洪水,可以较大幅度降低太湖和各地的洪水位,全流域绝大部分地区可免受洪水威胁。

1999年太湖流域发生的特大洪水对《总体规划方案》是一个严峻的考验。1999年的流域性洪水,降雨量比1954年更集中,降雨分布对下游更不利。尽管治太工程尚在建设之中,但由于优先安排了流域性骨干防洪工程的建设,到1999年汛前,流域性防洪工程已初具规模,防洪调度框架已基本形成,通过骨干工程的合理调度,具备一定程度应付各种类型降雨组合洪水的的功能。治太工程在1999年洪水中发挥了显著的效益,减免直接经济损失达92亿元。

实践证明《总体规划方案》所确定的工程布局是科学合理的,防洪工程体系为流域防洪奠定了一定的基础和合理调度的基本手段。当前的首要任务是加快既定总体规划方案的实施进度,努力按照国务院第四次治淮治太会议所确定的目标,如期完成治太建设任务。

1.2 1990年以来的流域洪水对太湖流域的防洪的警示

1.2.1 《总体规划方案》的治理标准,达不到防御流域50年一遇洪水的目标。在20世纪80年代形成和决策《总体规划方案》时,此前已发生的洪水中,以1954年的流域性洪水危害最大,相应的太湖水位最高。因此,《总体规划方案》确定以1954年实际降雨过程作为流域治理标准,其全流域平均最大90d降雨量约50年一遇。而自1990年以来,流域内连续出现6次大小洪水,其中1991年和1999年洪水为全流域性大洪水。

1991年洪水属梅雨型洪水,成灾降雨主要发生于5月18日—7月14日期间。全流域最大30d至60d雨量较大,重现期约相当于30—40年一遇。暴雨中心主要位于流域北部湖西区和武澄锡虞两区。两区各种历时的降雨总量和重现期均显著高于其它地区,其最大30—90d各历时的雨量重现期均达到100—150年一遇。其它区域,除阳澄淀泖区最大30d降雨量接近50年一遇外,均在20年一遇以下。当年由于治太工程建设尚未开始,太湖没有骨干排洪河道,流域向长江和杭州湾的排水能力过小,太湖水位达到超历史的4.79m,全流域发生了严重的洪涝灾害,损失达106亿元^[2]。

1999年洪水,又是另一种不同时空分布降雨所造成的梅雨型洪水。全流域面平均最大7d至90d各统计时段的降雨量均超过了历史降雨量最大值,并接近或超过百年一遇,最大30d降

雨量超过 200 年一遇。降雨量空间分布,南部大于北部,浙西区、湖西、杭嘉湖区和浦东浦西区明显大于湖西区和武澄锡虞区。已完成的治太工程在防洪中发挥了巨大的作用^[1],但由于太浦河行洪受下游杭嘉湖地区灾情的制约,望虞河行洪受下游武澄锡低片灾情的制约,都不能充分发挥其排太湖洪水的潜力,太湖水位又创历史新高,达 5.08m^[3]。全流域,特别是下游杭嘉湖地区,灾情仍然十分严重。

1991 年和 1999 年的降雨典型,补充了流域防洪规划对流域灾害性降雨的分析样本;1990 年以来的历次洪水所表现出的洪水位涨幅加大、退水减慢的特点,反映了流域下垫面的显著变化:圩区排涝动力加大、水田面积减少、城镇建成面积增加、地区排涝河道淤积等对流域防洪造成的隐患。流域成灾暴雨的雨日天数已由 20 世纪五、六十年代的 60—90d 缩短到 30—45d。1954 年最大 90d 成灾降雨的典型已失去了其最不利典型的代表性。按照最大 90d 降雨量 50 年一遇的 1954 年典型降雨过程所制订的《总体规划方案》,在完成仍达不到安全防御更不利时空组合的 50 年一遇降雨所形成的洪水灾害。

因此,为使流域切实达到安全防御 50 年一遇洪水的标准,还必须根据新资料进一步研究设计暴雨的时空组合,通过计算分析,在原总体规划方案的基础上补充必要的防洪工程措施。

1.2.2 环太湖大堤存在较多工程隐患,设计标准偏低 1999 年大水,从梅雨开始的 6 月 7 日至太湖达到最高水位的 7 月 8 日止,流域向长江和杭州湾外排水量合计约 $74 \times 10^6 \text{m}^3$ 。湖泊、河网调蓄水量合计约 $74 \times 10^6 \text{m}^3$,各占 1/2^[1]。其中太湖调蓄洪水量即达 $47 \times 10^6 \text{m}^3$,占全部洪水总量 $148 \times 10^6 \text{m}^3$ 的近 1/3。可见环湖大堤在太湖流域防洪中所占的重要地位。

环湖大堤总长 282km,原规划湖东段为 2 级堤防,湖西段为 3 级堤防。其中江苏段的 217km 大堤土方工程绝大部分在 80 年代以前陆续完成^[4],列入治太工程的主要是环湖口门及临水面直立挡墙等项目的工程量。大堤运用 20 年来,由于堤身沉降、风浪淘刷等,堤身断面大多已达不到设计要求;80 年代以前的设计标准偏低,工程施工又基本依靠民工挑抬,大堤防渗缺乏必要的处理,背水堤脚普遍临取土坑塘没有必要安全宽度。此外,由于在环湖大堤工程初设阶段对太湖风浪破坏性的认识不足,临水面直立挡墙的设计强度普遍不足,历年大水顶风堤段挡墙水毁严重。

1999 年环湖大堤经受了太湖特高洪水位的严峻考验,尽管在地方各级政府的精心组织下,沿湖军民严防死守保住了大堤安全,但也付出了沉重的代价。由此也暴露出环太湖大堤作为防御太湖洪水的第一线防洪屏障尚有较多工程隐患,设计标准偏低,必须在原设计的基础上进一步补充除险加固工程措施,并提高其抗风浪的牢固程度。环湖大堤在原设计的基础上还要增补大量的工程才能符合我国新颁布的堤防设计规范。

东苕溪东大堤也是流域内的 2 级堤防,原设计存在类似的缺陷。

1.2.3 太浦河、望虞河尚存在洪涝不分的严重缺陷 太湖的两条排洪通道太浦河、望虞河由于存在洪涝不分的严重缺陷,两河排洪能力受到了显著的制约,地区防洪安全也不能得到可靠的保障。1999 年的防洪实践既显示了总体规划方案所确定的流域防洪体系对流域洪水较强的调度能力,又暴露了针对 1954 年型洪水所规划的调度原则的片面性。由于在总体规划方案的协调中考虑到不同行政区划和部门的意见,望虞河、太浦河均没有实现完全的两岸控制,照顾到各省的利益,两河工程布局及其调度原则的不足之处导致在流域遭遇 1999 年特大洪水时调度曾一度处于进退两难的被动局面。要解决这一问题,不仅需要增补相当的工程设施,还要进

行大量的地区和部门间的协调工作。

1.2.4 东太湖行洪通道萎缩,难以参与应急调度 东太湖位于太湖东部,其面积在 20 世纪 50 年代尚有 188 km^2 ,是太湖水向下游输送的天然通道。太湖水进入东太湖后通过其东部沿岸数 10 条娄港进入下游地区。《总体规划方案》指定了其中四个与下游内部河网衔接较通顺的门口,作为太湖遇超标准洪水时的行洪通道,门口总宽 88m。

20 世纪 50 年代以来,东太湖湖面被围面积达 68 km^2 ,另有 66 km^2 水面被围网养鱼所占,其余湖面菱草丛生,仅留狭窄航道。加上太湖泥沙进入东太湖后大量沉积淤积,湖泊生态日益破坏,湖体濒于消亡。目前,东太湖围垦严重,淤积加快,濒于消亡;东太湖行洪通道 88m 门口的后续河道淤积萎缩,遇超标准洪水已难以参与应急调度。无论从太湖防洪还是流域水资源可持续利用而言,上述演变后患无穷,绝不可等闲视之。

1.2.5 局部地区地面沉降严重增加了流域防洪压力 流域东部平原由于地下水严重超采等原因,深层地下水位已形成大面积的漏斗区,导致大范围地面沉降。根据 1999 年水准校测资料,20 世纪 80 年代以来浙江省杭嘉湖地区最高沉降达 0.8m(乌镇),江苏省苏、锡、常地区漏斗中心沉降达 0.6m(望亭、洛社)。地下水超采、地面沉降,加之长江口海域理论海平面的上升趋势^[1],大大降低了已建水利工程的防洪标准,削弱了治太工程的防洪效益。上海市 60 年代以来采取地下水回灌措施以减缓地面沉降,但苏、浙两地地下水开采控制效果尚不明显。建议政府有关部门采取切实、果断的有效措施,遏制其继续发展的趋势。

1.3 流域防洪体系的建设进度跟不上地区经济高速发展的需要

尽管近 10 年来国家加大了对太湖流域防洪体系建设的投入,治太建设成效斐然,但作为国民经济发展的重要基础设施,太湖流域防洪体系的建设进度仍跟不上地区经济高速发展的需要。据初步统计,1999 年的洪灾直接经济损失约 132 亿元,为流域内当年国内生产总值的 1.6%,一次洪灾的直接经济损失就远远超过大约需要用 12 年(1991—2002 年)才能完成的治太工程建设的总投资(98 亿元)。预测 2010 年(近期)全流域国内生产总值将达到 1.67 万亿元。届时,即使只发生 1%的洪灾直接经济损失,其绝对数字即达 167 亿元。足见太湖流域水利建设的迫切性及其落后于经济发展的程度。

2 对流域治理近期防洪建设标准的探讨

根据太湖流域的防洪形势,治太工程完成后并不能满足太湖流域的防洪需要,根据当前的经济形势及今后 10—20 年的经济预测,太湖流域下一步的防洪建设标准的拟定应该按照需要与可能,不能一味地求大而全。应该针对不同的对象确定不同的标准,根据经济的发展,因时而异、因地制宜。太湖流域的防洪规划及其标准的制定分三个层次:流域防洪、区域防洪、城市防洪。三个层次相互有机结合将成为流域的防洪安全保障。确定流域治理的防洪标准,需同时充分考虑到区域防洪、城市防洪。

2.1 城市防洪是近期防洪建设的重点

太湖流域城市密集,人口和产业集中,1997 年城市化率已达 49%,预测 2010 年将达到 62%;据对 1999 年太湖流域洪灾直接经济损失分析,城市洪灾损失占全部洪灾损失的一半以上。因此,太湖流域防洪重点保护对象是城市。

提高流域防洪标准有助于城市防洪条件的改善,但提高城市防洪标准更要依靠改善地区

防洪条件和采取城市防洪自保措施,因此,在建设资金不足的情况下,宜优先采取城市防洪自保措施,提高主要城市防洪标准,以尽量减少洪灾的经济损失。流域内各省市均已对本省的大中城市提出明确的防洪标准及相应的工程方案,正在抓紧实施,计划5—10年内完成。如上海市,黄浦江(城市区段)干流及主要支流按1000年一遇高潮位设防;海塘(市区段)按200年一遇高潮位加12级台风设防。杭州、嘉兴、湖州及苏州、无锡、常州等重要城市的防洪标准均应达到100年一遇,其中苏州、无锡中心城区应达到200年一遇,杭州市钱塘江沿岸老城区段500年一遇。

2.2 区域防洪建设正在抓紧进行

根据地区特点和水系特征,太湖流域分为8个水利分区,上游有湖西区、浙西区和太湖湖区;下游有武澄锡虞区、阳澄淀泖区、杭嘉湖区、浦西区和浦东区^[5]。其中上海的浦西区和浦东区已基本形成独立的排水系统,受流域性洪水的影响相对较小,其它各区与流域防洪的关系相对比较密切。

各分区根据经济的发展及人口密度,到2010年地区防洪能力已计划将分别达到安全防御20年至50年一遇地区暴雨洪水的标准。因此需要在流域性防洪工程基础上补充必要的工程措施,主要是区域性骨干排水河道的疏浚和圩区堤防建设等。

2.3 到2010年流域防洪能力应达到防御各种不利时空组合的50年一遇的暴雨洪水

流域防洪的防御目标是流域性洪水,一般由长时间的、覆盖范围较大的流域性降雨所形成,洪水威胁范围遍及流域的大部地区,其主要标志为太湖出现高水位。流域防洪以太湖洪水的安全蓄泄为重点,相应防洪工程的保护对象涉及太湖上游滨湖地区及下游淀泖、杭嘉湖和武澄锡低片上万平方米的乡村和城镇的安全,保护区人口逾千万。流域防洪标准的确定原则上依据建国以来的最大洪水,治太一期规划80年代制定的以防御建国以来最大洪水为标准,即1954年最大90d降雨。治太二期规划的防洪标准确定,首先需分析90年代新出现的两次特大暴雨的重现期:1991年洪水30—60d降雨全流域约30—40年一遇,但湖西、武澄锡地区(占流域面积约1/3)最大30—60d降雨约100—150年一遇;1999年30d降雨重现期超过200年一遇,流域下游杭嘉湖地区更高。若流域的防洪标准以防御1999年洪水为标准,工程措施及规模投资太大,应研究有序、可持续发展与洪水协调共处的战略,在一定标准的防洪工程体系基础上,建立全面的防洪减灾工作体系的方略。按照国家防洪标准结合地区经济发展情况,流域防洪标准(重现期)应取100年一遇为宜。

根据太湖流域的防洪形势,加强流域防洪建设的首要任务是全面完成总体规划方案所确定的治太工程建设任务;加高加固重要堤防形成巩固的防洪屏障,其中特别是对于环太湖大堤要结合远期建设的目标首先完成应急加固建设,对太浦河、望虞河两岸实行有效控制,进一步发挥两河行洪排涝的调度潜力;结合东太湖生态环境整治,先行疏浚东太湖行洪通道;完善黄浦江中游防洪工程建设解除上游泄洪对上海市的威胁;进一步完善水情信息采集和处理系统,建成流域洪水预警、调度、决策及灾情评估系统。初步框算需要工程投资102.4亿元,是1991—1999年共十年来治太工程建设投资1.62倍。对流域性骨干工程的投入已达到年均10.2亿元。另有地区治理、海堤建设及城市防洪工程尚须投资约98亿元。

经初步分析,到2010年流域能安全防御各种不利时空组合的50年一遇的降雨所形成的洪水,遇超标洪水有对策。开展进一步提高防洪标准的重点骨干工程建设,使流域防洪能力

向抗御百年一遇洪水的标准过渡, 初步实现流域管理及调度现代化。

参 考 文 献

- 1 吴泰来. 太湖流域 1999 年特大洪水和防洪规划的思考. 湖泊科学, 2000, 12(1): 7-12
- 2 毛 锐. 太湖大灾与治理太湖. 湖泊科学, 1992, 4(1): 1-8
- 3 毛 锐. 建国以来太湖流域三次洪水的比较及对今后治理洪涝的意见. 湖泊科学, 2000, 12(1): 13-18
- 4 王太俊. 太湖环湖大堤工程及其在流域综合治理中的功能. 湖泊科学, 1993, 5(3): 195-202
- 5 黄宣伟. 对今后太湖研究工作的意见. 湖泊科学, 1997, 9(3): 275-278

On the Flood Control of Taihu Basin and Immediate Flood Control Standards

XU Xuehong

(*Taihu Basin Authority, Shanghai 200434, China*)

Abstract

Through analysis of the physical, social, economic situation of Taihu Basin, some problems of flood control of the whole basin are recognized, i. e. the flood control standard is lower; the construction of flood control system can not meet the rapid development of economics in the Basin, etc. In view of practicability and possibility, the future flood control standards should be re-examined in three levels: city, regional and whole basin. The immediate flood control standard is put forward according to the rule of unified planning, couple flood detention with storage, improvement of Flood Regulation Scheme of Taihu Basin, and scientific regulation, etc.

Key Words Taihu Basin, flood control standard