

浅谈上海应对风暴潮灾害的措施

王军¹, 黄海雷², 张呈¹, 刘津铭¹, 严婧¹, 耿龙¹

(1. 上海市海洋管理事务中心 上海 200050; 2. 上海市海洋局 上海 200050)

摘要: 风暴潮灾害是主要海洋灾害之一,严重影响和威胁着沿海城市安全。上海积极防御和处置风暴潮灾害,经过多年探索和实践,已摸索出一些成熟的做法。为了能使各沿海城市得到借鉴,科学应对风暴潮,文章简单分析了风暴潮灾害对上海造成的影响,根据上海市近年来应对与处置风暴潮灾害的实践,从制度性、工程性、技术性3方面介绍应对风暴潮的适应性措施。这些适应性措施科学有效,保障着上海人民生命财产、城市运行、社会稳定和经济发展。通过分析介绍,期望为沿海城市抵御风暴潮灾害能提供借鉴。

关键词: 风暴潮; 风暴潮灾害; 防灾减灾; 防御措施

中图分类号: X43; P76

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2017)01-0092-05

The Preventive Measures to Deal with the Disaster of Storm Surge of Shanghai City

WANG Jun¹, HUANG Hailei², ZHANG Cheng¹, LIU Jinming¹, YAN Jing¹, GENG Long¹

(1. Shanghai Administration Center for Ocean Affairs, Shanghai 200050, China;

2. Shanghai Municipal Ocean Bureau, Shanghai 200050, China)

Abstract: Disaster of storm surge is one of the major marine disasters and has been a great influence and a serious threat to urban safety. Shanghai has worked out some mature practices by exploration and practice on defending and disposing the storm surge disaster in many years. This paper analyzed the effect of the disaster of storm surge in Shanghai, and discussed on adaptation measures to deal with storm surges, including institutional adaptation, engineering adaptation and technical adaptation, from the practice of dealing with and disposing the storm surge disaster. These adaptation measures are scientific and effective, and have been safeguards for the life and property, urban operation, social stability and economic development in Shanghai, which might provide references to prevent the disaster of storm surge for coastal cities.

Key words: Storm surge, Disaster of storm surge, Disaster prevention and mitigation, Preventive measures

风暴潮是指由于热带气旋、温带气旋、海上飏线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起局部海面振荡或非周期性异常升高(降低)现象。风暴潮、天文潮和近岸海浪结合引起的沿岸涨水造成的灾害,通称为风暴潮灾害^[1]。其分布广泛,遍及我国沿海,成灾率高,致灾强度大,造成的人员和经济损失惨重,一般占我国海洋灾害总损失的 90%以上,居我国海洋灾害之首^[2]。近年来,随着沿海地区土地资源的匮乏,沿海城市不断向风暴潮灾害易发的海岸地带拓展,风暴潮灾害的“放大效应”凸显。研究表明,风暴潮造成的经济损失呈现上升趋势^[3-5],已然成为威胁沿海经济发展的最严重的自然灾害之一^[2]。

上海地处东海之滨,紧邻长江和杭州湾,管辖海域面积约 10 000 km²,海岸线总长 518 km(不含无居民岛),其中大陆岸线 213 km,岛屿岸线 307 km,是我国风暴潮灾害的易发和频发区域之一。在常年的实践中,上海在应对风暴潮灾害方面摸索出了很多实用的做法。2016 年是厄尔尼诺年,汛期有着“梅汛期降水极端性强、影响台风个数偏少但强度偏强”的特点^[6]。为了防止厄尔尼诺引起的强对流暴雨天气与台风、天文大潮等“多碰头”后对沿海城市造成较大的损失,本文根据上海近年来应对与处置风暴潮灾害的实践,浅谈上海应对风暴潮的措施,以期为沿海地区抵御风暴潮灾害提供借鉴。

1 风暴潮灾害对上海的影响

上海滨江临海,易受风暴潮灾害的影响[在国家海洋局国家尺度风暴潮灾害危险性评价结果中,上海市的 5 个沿海区被评为 I 级(高)]。在 2014 年新修订的《上海市处置海洋灾害专项应急预案》中,风暴潮灾害被列为“可能造成人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害”的 5 种海洋灾害之首^[7]。近年来全球气候异常,上海受到风暴潮灾害的威胁程度更是不断增大,已严重威胁着人民的生命财产、城市运行、社会稳定和经济发展。

上海沿海重要设施集中,浦东机场、洋山深水港等国际性空中和航运枢纽,金山石化、造船厂、保税区等重要海洋经济产业,均分布在长江口或者杭

州湾,地处外海或者海边。沿海人口密度密集,沿海 5 个区总人口占全市人口总数 40.7%。由于上海是典型的河口冲积城市,地势开阔低平,极易受到台风风暴潮侵袭;一旦遭受侵袭,成灾几率较高,可能造成巨大的直接经济损失和人员伤亡。同时,在长江口还有青草沙水源地、陈行水源地、东风西沙水源地等,如果受到超强台风风暴潮,则可能威胁饮用水安全。

据统计,1949—2015 年影响上海市的热带气旋为 148 个,平均每年 2.2 个;其中对上海市有严重影响的强风暴潮过程为 72 个,占影响总次数的 48.6%,平均每年 1.1 次(表 1)。该期间,引起较大的强风暴潮灾害有 26 起,其中 4906、5612、6207、8114、9711、0012 和 0509 号台风引起的强风暴潮所造成的灾害尤为严重^[8]。有研究表明,上海区域平均约 10 年发生一次特大潮灾^[9]。但近年来却有加剧的趋势,在 1997—2000 年的连续 3 年内出现过两次,而 2005 年一年中竟出现过两次。近 20 年来,给本市造成直接经济损失的有 8 年,损失最大的为 2005 年^[2]。2005 年 8—9 月,上海沿海连遭 0509“麦莎”和 0515“卡努”热带气旋袭击,累计直接经济损失达 17.4 亿元,直接经济损失在当年受到影响的多个沿海省市中居第四位。

表 1 1945—2015 年间影响上海的热带气旋情况

	1949—1999 年	2000—2015 年	1949—2015 年
影响上海的热带气旋/个	116	32	148
强风暴潮过程/次	60	12	72
超强风暴潮过程/次	16	3	19

注:1949—1999 年数据来源于参考文献[8],2000—2015 年数据来源于上海市水务局《2000—2015 年水情通报》。强风暴潮定义为以吴淞站为代表站,最大增水大于等于 80 cm 的风暴潮过程;超强风暴潮过程定义为以吴淞站为代表站,最大增水大于等于 120 cm 的风暴潮过程^[8]。

2 应对风暴潮灾害的若干措施

风暴潮灾害是一种自然现象,适应是我们必然

的选择。潘家华等^[10]认为人类适应灾害的措施有3种,即制度性适应、工程型适应、技术性适应。刘明^[11]曾基于此分类,提出了我国沿海地区适应海洋灾害的3类措施。本文将借鉴其做法,分别从立法、行政、监督管理等制度化建设,增加物质资本开展大型工程建设,创新技术手段开展科学研究3方面,浅谈上海应对风暴潮灾害的制度性适应措施、工程型适应措施和技术性适应措施,以期为沿海省市在应对风暴潮灾害中提供借鉴。

2.1 制度性适应措施

2.1.1 建立较为完善的处置风暴潮灾害组织体系

上海市海洋灾害的应急管理工作由市委、市政府统一领导,市政府是本市海洋灾害应急管理工作的行政领导机构;市应急委决定和部署本市海洋灾害应急管理工作,其日常事务由市应急办负责。市应急联动中心(设在市公安局)是本市海洋灾害应急联动先期处置的职能机构和指挥平台,组织联动单位对特大或重大海洋灾害进行先期处置等职责。上海市海洋灾害应急处置指挥部(指挥部办公室设在本市海洋局)实施对全市海洋灾害应急处置工作的统一指挥。总指挥由市领导确定,成员由16个相关部门和单位领导组成。该指挥部在海洋灾害发生后,视情成立。市海洋局是处置海洋灾害的责任单位,综合协调本市海洋灾害的应急处置工作。此外,市海洋局负责组建处置海洋灾害专家咨询组,为处置海洋灾害提供决策咨询和技术支持。当风暴潮灾害发生后,上海市水务局(上海市海洋局、上海市防汛办)根据防汛防台工作要求,负责组织开展相关应急处置工作,市政府指挥部相关成员单位进行配合实施。这样较为完善的处置海洋灾害组织体系为本市应对风暴潮灾害提供了有力的保障。

2.1.2 建立较为完善的风暴潮灾害预案体系

应急预案是应急管理体系重要组成部分,在突发事件应对中有“导航”作用和功能,是应急演练与应急处置的“基本依据”^[12]。上海市为应对本市的风暴潮灾害,专门制订了“1+1”预案体系。2014年5月,《上海市处置海洋灾害专项应急预案》由上海市政府办公厅印发,该专项预案适用于发生在本市管辖海域内可能造成人员伤亡、财产损失、生态环

境破坏和严重社会危害的海洋灾害(主要包括风暴潮、咸潮、灾害性海浪、赤潮、海啸等),以及发生在上海市管辖海域外有可能影响上海市的海洋灾害的应对和处置工作。同年9月,《上海市海洋局海洋灾害观测预报应急预案》由上海市海洋局印发,作为市专项预案的配套应急预案。该预案在专项预案的基础上明确了对应风暴潮灾害的应急处置体系。专项应急预案作为上海的专项预案,其法律效力相当于政府规章,在应对海洋灾害时对相关单位具有约束力^[13]。风暴潮期间,上海市海洋环境监测预报中心根据海洋灾害观测预报应急预案,开展风暴增水、潮汐涨落的监测预报,同时按照预案要求发布预警报;各相关单位按照专项应急预案,加强联动,各司其职,积极响应,切实防御,保障本市人民的生命财产安全。

2.1.3 建立较为完备的风暴潮灾害预警预报体系

上海海洋灾害应急测报工作由上海市海洋环境监测预报中心承担,主要负责开展所辖海域海洋灾害的监测预报工作,发布海洋灾害预警报等。上海市风暴潮灾害的预警报采用4色预警,按照级别高低依次为红色、橙色、黄色、蓝色,其对应的风暴潮灾害应急响应分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级,对应发布Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级警报。市海洋局根据对海沿海观测站点(金山嘴、芦潮港、堡镇)警戒潮位的核定,确定不同级别的风暴潮灾害预警启动标准,一旦某一测站达到预警启动标准,市海洋环境监测预报中心将及时按照标准发布预警。该预警体系对预警报的发布时间、频次、对象、平台等都有明确的规定。如在发布Ⅰ级和Ⅱ级警报时,热带气旋至少提前12h发布,温带气旋至少提前6h发布;Ⅰ级警报的发布频次不低于每日4次,Ⅱ级警报不低于每日3次。预警信息通过公众媒体和网站向社会公众发布,并以传真、手机短信等形式发往市政府相关部门、受影响的沿海区人民政府、涉海企事业单位等,并在本市海洋信息移动服务平台上同时发布。

2.1.4 建立较为健全的风暴潮灾害保障体系

开展宣传教育和应急演练。设立海洋灾害“宣传日”“宣传周”,依托学校、社区、乡镇等开展防灾减灾教育等,培养市民的“自救”“互救”能力。组织

风暴潮灾害应急演练,科学评估演练成效,完善应急预案。

加强人才队伍建设。积极探索建立涵盖市、区(县)、镇(乡、街道)三级灾情信息员队伍,解决灾情传递最后“一公里”问题。已建立涵盖水文、水利、海洋管理、风险应对与评估等方面专家的风暴潮灾害应急处置专家库,为本市应对、处置、评估风暴潮灾害提供技术支持和决策建议。

加强制度建设。修订完善 2006 年制定的《上海市处置海洋灾害应急预案》,形成市级专项应急预案。近几年来,上海市正不断探索符合上海市实情的防灾减灾制度建设,正在探究制订《上海市海洋灾情报送管理规定》《上海市海洋灾情信息员管理办法》《上海市沿海大型海洋工程风险评估管理办理》等,为将来防御风暴潮灾害提供有力保障。

2.2 工程性适应措施

2.2.1 “千里海塘”

上海市的海塘是指长江口、东海和杭州湾沿岸以及岛屿四周修筑的用来防御风暴潮水和波浪对陆地防护区危害的堤防及其保滩、护岸、促淤工程;其中,大陆部分的海塘是我国著名的水利工程“江南海塘”的组成部分^[14]。上海海塘主要由主海塘、一线海塘和备塘组成。根据最新海塘调查数据,上海已建成一线海塘 522.992 km(其中大陆 210.7 km,占 40.3%;三岛 312.3 km,占 59.2%),其中达到 200 年一遇潮位加 12 级风标准的有共 123.137 km,占 23.5%;达到 100 年一遇潮位加 11 级以上风防御标准的共 282.669 km,占 54%;其余 117.186 km 则是 100 年一遇潮位加不足 11 级风的防御能力,占 22.5%。

1997 年 11 号(9711)台风对上海的海塘带来了严重的破坏,造成 50 多处受损,10 多处一线海塘(非主塘)局部地段决口。1997 年以后,上海开始按照《上海市海塘规划》组织实施海塘达标工程,历时 5 年。在此期间海塘经历了“派比安”和“桑美”两次台风的考验,海塘达标建设初见成效,保护着沿江沿海的 5 个区,带来了巨大的社会效益和经济效益^[14]。在近几年的台风防御工作中海塘发挥了最直接的作用,经受了“麦莎(0509)”和“卡努(0515)”等多次台风、高潮位的袭击,保障了城市经济社会

的平稳运行。

2.2.2 保滩工程

“护堤必须保滩”,由于堤前滩涂稳定是堤防工程安全和确保海塘防汛能力达到设计防御标准的基础,海塘护坡达标工程完成后,上海市遵循“先重要地段,后次要地段;先险工地段,后其他地段”的原则实施海塘的保滩工程,以达到维持滩地现状条件,保护海塘堤防达标工程的目的。到目前为止,已建成海塘前沿丁坝 346 道,总长 39 km,顺坝 151 条,总长 192.8 km,保护着海塘前沿的安全。

此外,近年来上海市还继续开展了海塘护坡达标工程、内青坎整治工程、加固险闸等建设,积极探究新形势下的海塘防御标准,不断全面提高海塘防汛能力,保障城市安全。在沿海区,利用水务局和海洋局合署办公的优势,健全应急救援队伍,完善救灾装备配备,有效保障抢险救灾。

2.3 技术性适应措施

2.3.1 建设完善海洋灾害风险监测预警体系

上海近年来,正积极整合现有观测设施资源,合理布局海洋观测系统,建设“一网四十七站”观测站网,突出沿海产业集聚区、海洋灾害频发易发区和海洋灾害防御薄弱点,构建长江口区、杭州湾区两个重点海域的海洋观测预警体系。连续多年与东海预报中心开展海洋环境预报观测预报共建与服务,充分利用双方优势,做好上海沿海风暴潮常规立体观测、预警报和信息发布工作。开展金山石化、洋山深水港等重点保障目标的精细化预报,每天报送浪、潮、风、流等信息。提供长江深水航道、东海大桥、九段沙和长兴潜堤等重大海洋工程保障预报,遇风暴潮或海浪时,保障重大工程安全。开展警戒潮位核定,核定的结果直接应用于 2014 年新修订的《上海市处置海洋灾害专项应急预案》中,为本市确定风暴潮灾害应急响应标准、防御和减轻风暴潮灾害工作发挥了重要的作用。

2.3.2 科学开展风暴潮灾害风险评估

在风暴潮防灾减灾的实施过程中,重在“防”,而灾害风险评估是“防”的重要基础,加强海洋灾害风险评估保证本市沿海地区安全、促进海洋经济增长的必要措施。上海市正积极探索建立符合本市

海洋经济发展的海洋灾害风险区划和灾害风险评估制度,开展海洋灾害风险评估与区划,将海洋灾害风险评估管理纳入海洋经济可持续发展的主体战略中。探究制定沿海大型工程海洋灾害风险评估管理办法,拟将海洋灾害风险评估作为项目和规划审查的强制内容,把海洋风险评估强制在灾前,保证海洋经济安全。每年开展海洋灾害调查与评估项目,在海洋灾情调查统计基础上开展评估工作,为以后的防灾减灾积累经验,总结教训。探索开展海洋灾害(风暴潮)调查评估技术方法研究,制定本市风暴潮灾害调查统计指标体系和调查评估技术方法,为健全本市海洋防灾减灾业务体系提供技术支持。

此外,上海海洋局正不断探索,将新科技应用到风暴潮灾害的防灾减灾中。尝试利用无人机进行灾情调查,实时高效地获取受灾情况。开展精细化保障目标调查,为精细化预报奠定基础。在上海建立“沪水文浮标1号”,填补了水文部门沿海综合性监测浮标系统的空白。还探索建立了大量的信息共享平台,不断摸索创新信息共享机制,更好地为上海市防御风暴潮灾害提供保障和服务。

3 结语

上海市海洋局自从2009年起开始与上海市水务局合署办公后,充分依托本市防汛防台平台,有效地应对了近些年的风暴潮灾害。但是还存在不足,有待进一步完善。如指导沿海地区建立海洋灾害应急预案,与市级专项应急预案相衔接,建立市区两级预案应急体系;建设上海市海洋观测预报台,合理布局观测站网,提升海洋观测预报能力;开展海洋灾害风险评估与区划,有效应对海洋灾害和规划布局沿海经济发展等。但回顾上海近几年应对风暴潮灾害的措施,有很多虽是在实践中探索出

来的,但都很有效,如成功经受了2005年“麦莎”和“卡努”等多次台风、高潮位的袭击即是例证。本文从制度性适应措施、工程型适应措施和技术性适应措施等3方面浅谈了上海应对风暴潮灾害的措施,期望对沿海城市应对风暴潮灾害能够有所帮助。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. GB/T 30746—2014 风暴潮防灾减灾技术导则[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [2] 国家海洋局. 国家海洋灾害公报[R]. 1995—2015.
- [3] 胡德宝,龚茂珣,孔亚珍. 强风暴潮对上海地区影响研究[J]. 华东师范大学学报:自然科学版,2005(5—6):177—182.
- [4] 胡桂坤,张青田. 风暴潮对我国沿海地区的影响及其预防措施[J]. 海洋开发与管理,2006,23(4):20—21.
- [5] 左书华,李蓓. 近20年中国海洋灾害特征、危害及防治对策[J]. 气象与减灾研究,2008,31(4):28—33.
- [6] 上海市气象局. 2016年上海市汛期气候趋势预测及影响分析[Z]. 上海市2016年防汛工作会议. 2016—05—27.
- [7] 上海市人民政府办公厅. 上海市处置海洋灾害专项应急预案[Z]. 2014—05—20.
- [8] 胡德宝,龚茂珣,孔亚珍. 强风暴潮对上海地区影响研究[J]. 华东师范大学学报:自然科学版,2005(5—6):177—182.
- [9] 龚茂珣,堵盘军,薛志刚. 上海沿海海洋灾害的危害及应对措施:缅甸特大风暴潮灾害的启示[J]. 华东师范大学学报:自然科学版,2008,(5):126—133.
- [10] 潘家华,郑艳. 适应气候变化的分析框架及政策涵义[J]. 中国人口·资源与环境,2010(10):5—9.
- [11] 刘明. 海洋灾害应急管理的国际经验及对我国的启示[J]. 生态环境,2013(9):172—175.
- [12] 牟明福. 发达国家应急管理理念探析[J]. 中共贵州省委党校学报,2015(2):100—105.
- [13] 唐建业,郭倩. 省级海洋突发性事件应急预案的层级选择[J]. 上海海洋大学学报,2013,22(2):306—312.
- [14] 上海市防汛指挥部办公室. 上海市防汛工作手册[M]. 上海:上海科学普及出版社,2008:32—34.