



关注上海洪潮灾害

胡昌新 顾圣华 何金林 金云◎编著

Focus on
the Flood Disasters in Shanghai



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

关注上海洪潮灾害

胡昌新 顾圣华 何金林 金云◎编著

Focus on
the Flood Disasters in Shanghai



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书阐述了上海洪潮灾害的概况与特点,并考虑城市化进展与水环境变化等综合影响,选取实例对上海遭受风暴潮、暴雨和上游洪水等灾害的现状,作发生、发展与成因分析;采取遗迹与文献相验证的方法,对上海历史上的风暴潮和洪水等灾害调查考证,推得可靠调查成果;专题讨论部分对上海设防潮位的若干问题加以探讨研究。本书资料丰富翔实,内容务实创新,可供水利、市政与气象等部门的科技人员参考,也可供大专院校师生课外阅读。

图书在版编目(CIP)数据

关注上海洪潮灾害/胡昌新等编著. —上海:上海交通大学出版社, 2016
ISBN 978-7-313-13956-6

I. ①关… II. ①胡… III. ①洪水—水灾—灾害防治—上海市②潮水—水灾—灾害防治—上海市 IV. ①P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 246691 号

关注上海洪潮灾害

编 著: 胡昌新 等

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 常熟市文化印刷有限公司

开 本: 710 mm×1000 mm 1/16

字 数: 218 千字

版 次: 2016 年 7 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-13956-6/P

定 价: 45.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 12.75

印 次: 2016 年 7 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-52219025

上海位于北亚热带南缘,是东亚季风盛行的地区。繁荣的城市北滨滔滔长江口,东临浩瀚大东海,南依汹涌杭州湾,西接江、浙边界,黄浦江、苏州河穿越市中心而过,是太湖流域主要入海通道所在处。全市总面积接近7000平方千米,大部是江海相互作用下的冲积平原,长江口中有三岛,大陆部分地势低洼、高低不等。由于上海所处位置、地形和气候的特点,造成了洪潮灾害频繁发生。自古以来人民群众深受其害,在上海地区的历史记载中,“飓风大作,洪潮冲突”“雨昼夜不息,湖海涨壅”“平地水丈余,官民庐舍悉倾,沿海人民溺死无算”等文字屡见不鲜。纵观上海的历史,广大民众饱受洪潮灾害的肆虐之苦。千百年来,上海的历代先民们按照“浚河、筑堤、置闸三者如鼎足,缺一不可”“高圩深浦,驾水入港归海”等治水理念,外御江海大潮,上泄流域洪水,内疏本地涝水。一部治理洪潮的历史,紧密联系着上海经济、社会的发展史。

新中国成立以后,针对本市台风多发性、暴雨突发性、水位趋高性、洪水复杂性、三碰头(台风、暴雨、高潮)经常性和四碰头(台风、暴雨、高潮、洪水)可能性等潮洪灾害特性,在各级党和人民政府的领导下,大规模地进行了修堤、开河、筑圩、建闸……先后实施了分片综合治理、海塘达标建设、黄浦江防汛墙加高加固、市中心排水系统建设、太湖流域上海段治理、西部地区防洪治涝、夹塘地区改造、苏州河综合治理等一系列挡潮、防洪、治涝工程,初步建立了千里海塘、千里江堤、城镇排水系统、郊区防洪除涝系统等四条防线和较为健全的防汛指挥系统。全市抗御洪潮灾害的能力有了很大的提高,洪潮灾害的损失大大降低。

改革开放以来,上海经济、社会快速发展,各方面发生了巨大的变化,城市繁荣兴盛、道路车水马龙、地铁纵横交错、建筑上天入地、高楼鳞次栉比、人口居住

密集……2013 年全市 GDP 总值达到 21 602.12 亿元,居全国城市首位;上海地区常住人口约 2 480 多万人,人口密度每平方千米约 3 800 多人;上海已建成 31 037 个地下空间,总建筑面积达到 6 393 万平方米,面积相当于一个中等以上的城市;上海运行的地铁线路有 13 条线,地下车站达 354 座,总长 567 千米,其中 70% 左右为地下线路,并拥有 12 条各类越江隧道,全市还有 248 处道路下立交。上海正向着现代化国际大都市的目标迈进,城市的发展取得了辉煌的成就。在这令人振奋的城市发展进程中,我们应该看到,防御洪涝灾害的能力总体还跟不上经济、社会快速发展和防御日益严重自然灾害的形势需要。上海这座城市,正面临着洪潮灾害高水位、高风险、高成本、高频率、大影响的新形势。

《关注上海洪潮灾害》一书,从上海地区风暴潮、暴雨、太湖及黄浦江洪潮灾害的特点及影响,历史上典型风暴潮和太湖洪水灾害的案例,以及黄浦江设防潮位分析的若干问题等方面,开展了极具针对性的深入调查、详细研究和科学剖析,综合了自然条件、地理环境、社会制度、人为活动等因素,在时间尺度、空间宽度上:总结了气候背景、人为活动、防御措施等上海地区重大洪潮灾害等三方面启示;分析了市区防汛墙与黄浦江潮位抬升的问题、“治太工程”对黄浦江上游区域的水情影响、城市化效应与道路积水的关系等 21 世纪上海防汛减灾新问题;从历史回顾中探讨了从古至今上海地区避害兴利、修筑沿海海塘,因地制宜、开通黄浦江水系,精心策划、建造吴淞江水闸等 3 个治水对策;梳理介绍了国外同类沿海城市加强城市排水设施建设、建闸防洪挡潮等 2 种主要防洪潮灾害的成功防治措施和建设高标准防御工程、采取撤离及避难等两类有效防御风暴潮灾害的合理对策及措施;提出了兴建河口水闸、抵御暴潮侵袭;结合河道整治,改进城镇排水;实施吴淞测流、全面掌握水情;加强预测预报、提前防范调度等四条上海远期防御洪潮灾害对策措施。本书资料调查丰富翔实,分析研究科学合理、数据结论依据充分,建言内容真实超前。本书涉及内容广泛,上至天文气象、下至海洋河湖;远至上海风暴潮灾害史料,近至 21 世纪发生的典型风暴潮案例,广至全市洪潮灾害宏观趋势研究,细至各类灾害水情数据变化分析。本书对上海地区防御洪涝灾害的规划设计和工程建设,有着重要的参考价值。

胡昌新、顾圣华、何金林、金云等本书编著者和十多位参与者,均是全市长期

从事水文工作和研究的老、中、青科技人员,他们长期以来默默无闻地在水文战线上工作。他们认真研究、积极探索、勤于思考、不断总结的奉献精神 and 科学态度,是我们学习的榜样。让我们共同努力,为上海现代化国际大都市的水安全贡献力量!

汪松年

2015年8月15日

(汪松年,原上海市防汛指挥部办公室主任,原上海市水利学会理事长,原上海市排水行业协会会长)

改革开放以来,关于上海的研究涉及政治、经济、社会、文化和人物等各个方面,包罗万象。近年来,上海城市安全问题也被列为探索的对象。

2012年,美国《自然灾害》(*Natural Hazards*)杂志刊文称,全球9个滨海城市中,上海为遭遇严重洪灾时防御能力最弱的城市,上海遭受洪灾的风险比孟加拉国首都达卡还要大。这一观点值得引起人们的关注。

达卡是孟加拉湾的美丽城市,在1991年4月遭强台风侵袭,死亡约13.8万人,经济损失为15亿美元(折算人民币近100亿元),引起国际社会的高度关注。1997年达卡又遭遇强台风灾害,死亡人数却不到100人,令人惊叹不已。究其原因,孟加拉国在1991年灾后,加强了避难所的修建,将能抗8米深潮水的避难所增加到2000座,可供100万人临时避难。1997年风暴潮的考验,说明这一措施的减灾效果十分显著。

回顾上海在1962年遭强台风风暴潮侵袭,半个市中心区被淹,经济损失当年价值5亿元(折算现价40余亿元)。迨1997年上海又遭受强台风风暴潮,黄浦公园站潮位突破百年以来历史最高记录,比1962年水位高出0.96米,而市中心区安然无恙,经济损失约6.35亿元(主要为郊区)。究其原因,上海市政府于1984年起,陆续修建黄浦江防汛墙500千米(含江堤两岸合计),该次风暴潮证实了防汛墙的实际效益。

综合来看,达卡和上海两个城市的防洪减灾能力各有特色。对《自然灾害》杂志的评论,不妨“有则改之,无则加勉”。防洪救灾是现代社会的公益事业,不仅需要国人的理解与支持,也需要和国外交流信息,了解与合作,从中汲取有益的经验。基于此,我们编写了《关注上海洪潮灾害》一书,梳理上海洪潮灾害的现

状与历史情况,期望世人对上海的城市发展有所了解,让上海的城市印象更加靓丽。

上海滨江临海,在新中国成立以来的六十余年间,经受了风暴潮、暴雨和太湖洪水的严峻考验,防汛减灾成效显著。但从全球自然灾害形势和上海远期防汛需求来看,洪潮灾害仍是上海社会经济发展的一大心腹之患。从水文气象资料着手,搜集历史调查文献,探索洪潮规律,为上海防汛减灾服务,是为本书编撰目的之一。

本书内容分为三个方面:首先是现状解析,通过几次代表性的风暴潮、暴雨,以及上游洪水实测资料,作全面、如实的介绍,指出异常洪潮的特征和演变过程,着重对水情变化与水环境影响进行综合分析。

其次是历史调查。查阅地方志历史文献,特别是民间笔记史料,如《历年记》《三冈识略》和《吴江水考》等,据历史洪潮记载,实地调查,并作考证和测量工作,获取定量或半定量成果,为工程设防水位研究和预报预测等提供依据。

再次作设防探讨,进行设防潮位分析,着重于资料一致性处理和历史洪潮资料的作用,以及设计成果的合理性评价等问题,供远期设防潮位分析参考。

鉴于上海地区防汛安全整体考虑,太湖流域与上海密切相关,黄浦江是承泄太湖洪水的主要通道之一,故本书将太湖及黄浦江洪涝灾害和太湖历史洪水调查分别列入。结论部分回顾了上海地区防汛减灾的历史经验,列举了国外城市防洪减灾措施的实例,提出上海远期设防的建议,供进一步研究参考。

本书的编著素材主要以作者过去发表的论文或有关报告为基础,编入文章共24篇,其中胡昌新9篇,顾圣华、何金林、金云各2篇,贾瑞华、徐建成、徐辉忠、盛季达、周文郁、沈振芬、李天杰和李钺等各1篇,单位署名1篇。在一定程度上可以说是上海市水文总站多年来防汛业务工作总结。

本书承蒋德隆(上海市气象局原副局长、教授级高工)、陈元芳(河海大学水文水资源学院副院长、教授、博导)、阮仁良(上海市水务局水资源处处长、教授级高工、博士)、王兴祥(水利部太湖流域管理局教授级高工)、朱杰(上海勘测设计研究院教授级高工)、虞中悦(上海市防汛指挥部办公室高工)等专家对全书或部分篇章进行审阅、指导与建议,在此一并致以诚挚的谢意。

本书的编撰以水文领域的防汛安全为主题,内容广泛,事例众多,可供防汛抗灾、环境保护和规划设计等参考。书中如有疏误或不当之处,敬请批评指正。

编著者

2015年8月

备注:据英国广播公司2012年8月21日报导,美国《自然灾害》杂志一篇论文根据“洪灾脆弱性指数”对全球沿海城市进行了评估:在9个滨海城市中(依次为上海、马尼拉、达卡、加尔各答、鹿特丹、布宜诺斯艾利斯、马赛、大阪和卡萨布兰卡),上海是遭遇严重洪灾时防御能力最脆弱的城市,遭遇洪灾的风险比达卡还要大,等等。本书对照上海防洪减灾的历史与实况,发现上述报导所引结论为一面之词,视上海是“不设防”的城市,不足以作为科学的结论。

第 1 章	上海：从不设防到设防的城市	1
1.1	自然概况	2
1.2	洪潮灾害简况及特点	4
1.3	防灾减灾能力	10
第 2 章	上海风暴潮灾害	12
2.1	上海风暴潮概况及其成因	12
2.2	8114 号台风风暴潮与浦东纳潮作用	22
2.3	9711 号台风高潮的抬升原因分析	27
2.4	0509 号与 1323 号台风影响黄浦江上游水位增高的探讨	35
2.5	1211 号台风影响汛情特点与数值模拟分析	42
2.6	居安思危,提高防洪能力	50
第 3 章	上海暴雨危害	52
3.1	上海暴雨特性及其成因	52
3.2	城市化对降雨和径流的影响	58
3.3	20 世纪“778”暴雨分析	64
3.4	从 2013 年“9.13”暴雨探讨城市化对降水的影响	72
3.5	未雨绸缪,拓展排水综合措施	79
第 4 章	太湖及黄浦江的洪涝灾害	81
4.1	太湖洪水与黄浦江水情	81
4.2	1991 年汛期雨情与黄浦江水情分析	88
4.3	1999 年梅雨特性与黄浦江水情分析	95
4.4	太湖洪水位抬升的原因与区域除涝	102

第 5 章	上海历史风暴潮调查	107
5.1	风暴潮史料与灾害简况	107
5.2	1696 年特大风暴潮的调查研究	110
5.3	1732 年风暴潮与地震遭遇的考证	117
5.4	上海历史风暴潮调查成果的思考	123
第 6 章	太湖历史洪水调查	126
6.1	洪水史料与水情简况	126
6.2	从一则史料考证太湖历史暴雨	129
6.3	从吴江县水则碑探讨太湖历史洪水	133
6.4	太湖历史洪水调查资料的贡献	147
第 7 章	黄浦江设防潮位分析的若干问题	149
7.1	设防水位简况	150
7.2	黄浦江高潮位异变与一致性研究	152
7.3	黄浦江历史风暴潮的认识与作用	160
7.4	设计潮位成果的合理性评价	165
7.5	黄浦江潮位“再分析”的建议	168
第 8 章	上海：迈向现代化防汛安全城市	171
8.1	严重洪潮灾害的启示	171
8.2	21 世纪上海防汛减灾的新形势	172
8.3	回顾历史，探索治水对策	175
8.4	放眼全球，借鉴防洪经验	177
8.5	上海远期防汛对策探讨	180
附录		183
参考文献		188
后记		191

第1章 上海：从不设防到设防的城市

当你漫步在新外滩的观景平台上，远望浦东，现代化的高楼林立，回顾浦西，万国建筑群逶迤傍水，俯视黄浦江，江上碧波徜徉，船只悠扬行驶，蓝天白云，风光无限，成为反映上海经济繁荣的标志性风景线。

当你穿越时空回到上海的过去，外滩的情境又是怎样？

清光绪三十一年八月初三(1905年9月1日)：“是日白昼东北风大作，且有暴雨，午潮盛涨，拍岸平堤，骏之乎已有漫溢之势……甫及半夜，潮倏又骤至，至怒涛汹涌，沿浦滩(即外滩)华租各界，无不水深过膝，几如尽在泽国之中，子夜后，四马路(福州路)一带地形卑下之处，竟至断绝交通，巡捕房已不便办公，用小船载送工役做陆地行舟之举……尤以浦滨各客栈下层堆积之货，受害更巨。”(孙家振《退醒庐笔记》)。

在半个世纪后，1949年上海进入一个全新的时代，但自然灾害仍挥之不去。1962年8月2日(农历七月初三)6207号台风侵袭上海，遭狂风、暴雨、大潮侵袭，黄浦江、苏州河等市区堤岸决口46处，两岸漫溢。上海淹了半个市区(当年市区140平方千米)，南京路上海食品公司附近水深及腰，中国大戏院舞台浸水，39座大楼地下室淹水。市区大范围积水，交通中断，仓库被淹，工厂停工，农田受涝等。据有关部门估计，这次灾害带来的直接经济损失达5亿元(当年价值)(参见《上海水利志》等记载)。自1962年风暴潮后，上海市区逐步开展防汛墙建设，经1974年、1984年两次提高设防标准，迄1997年建成高标准(千年一遇标准)的市区防汛墙208千米(黄浦江两岸合计)，基本上完成了从不设防到设防的建设过程。

放眼未来，人水和谐，上海将呈现现代化防汛安全城市的全新面貌。

得益于水，得益于优越的水环境，得益于丰富的水资源，上海正在向国际经济、金融、贸易和航运中心的现代化大都市迈进。但是，水能载舟，亦能覆舟，不

能忘记过去上海曾是遭受频繁而沉重的洪潮灾害城市之一,自然灾害如暴雨、洪水、台风风暴潮等此起彼伏,防不胜防地困扰人们。必须承认,我们目前的防灾减灾能力相对较弱,现有的防灾体系,不足以抗拒特大的洪潮灾害,势必对上海经济建设和社会发展构成潜在威胁。因此,为保障上海城市安全亟须进行洪潮灾害的研究,以提供防洪减灾的科学依据。

1.1 自然概况

上海市位于长江三角洲东缘,太湖流域下游,东临东海,南濒杭州湾,西与江苏、浙江两省相接,北界长江入海口,地处我国南北海岸线的中部。地理位置为东经 $120^{\circ}51'$ — $121^{\circ}45'$,北纬 $30^{\circ}41'$ — $31^{\circ}51'$ 。全市陆域总面积为 6 340.5 平方千米,其中水面积 405.5 平方千米,占 6.4%。

上海市的土壤类型主要为黄泥土、夹沙泥、潮沙泥、沟干泥等,土层深厚疏松,一般都具有良好的通气性和透水性。自然植被主要为落叶阔叶林、常绿阔叶林,其中大部分地区自然植被已被农业植被替代,形成大面积以粮、棉、油及蔬菜作物为主的人工植被。

上海地处中纬度沿海,在全球气候带分布中属北亚热带南缘,是南北冷暖气团交汇地带,受冷暖空气交替影响和海洋湿润空气调节,气候湿润,降水充沛。由于上海城市化快速发展,上海气候已具有典型的“热岛效应”和“雨岛效应”。全市年平均降水量为 1 096 毫米。汛期(6—9 月)降水量占全年 50%左右,夏秋季节的降水,为梅雨期或台风暴雨所致。

上海地区属太湖流域,以黄浦江为主干贯穿全市(除江岛外),形成干支流交叉纵横的平原感潮河网水系(见图 1-1)。黄浦江发源于太湖,承泄太湖来水的 70%—80%,多年平均来水量为 100×10^8 立方米,汇入长江口,干流全长约 100 余千米(至淀山湖口),亦是长江入海前的最后一条支流,具有排洪、航运、供水、灌溉、旅游等多项功能。

黄浦江河床比降十分平缓,约在 1/10 万,沿江地势平坦,地面高程一般在 3—5 米(吴淞基面以上高程,下同)。

黄浦江潮型属非正规半日潮,每天两潮,每潮历时 12 小时 25 分,每月有两次大潮汛(农历初三和十八)。潮流界一般可上溯至淀山湖及浙沪边界,潮区界可达苏嘉运河平湖塘一带。河口吴淞站最大涨潮流量为每秒 10 100 立方米,最大涨潮水量为 $12\,510 \times 10^4$ 立方米(历时 5 小时 41 分),最大涨潮流速为每秒 1.8

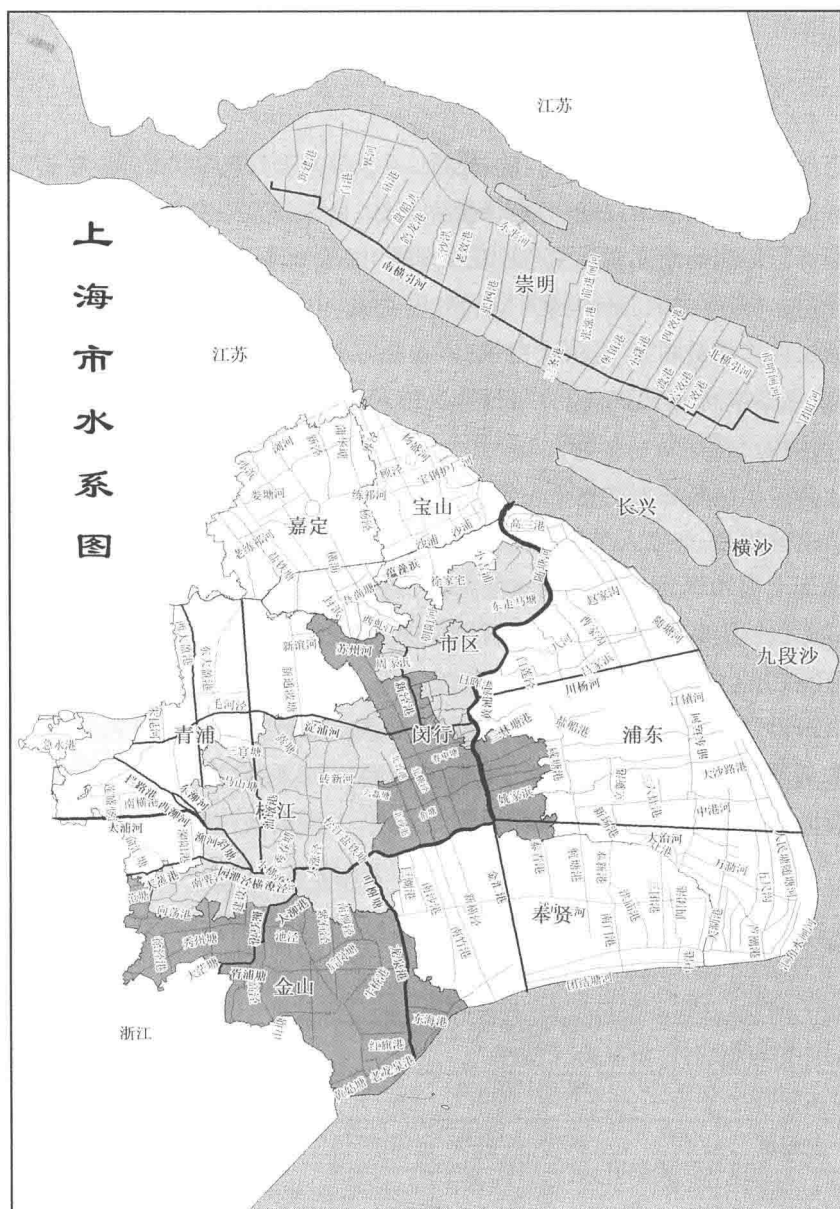


图 1-1 上海市水系图

米,每潮平均进潮量为 $5\,800 \times 10^4$ 立方米,年平均进潮量为 409×10^8 立方米。

上海地区的水灾害:在海气相互的作用下,高强度降水的暴雨,极大风速(12级以上)热带气旋形成的台风,如遭遇天文大潮汛,常引起洪潮、雨涝等不同程度的灾害。

1.2 洪潮灾害简况及特点

自然科学把自然因素(如雨量、径流、潮汐等)多年平均状况,称为正常现象。例如径流提供农田灌溉,潮汐有利于航运,是大自然为人类生存发展提供了优越的环境条件。但当自然因素发生急剧的运动变化,偏离平均值达到某种变幅,可称为异常现象。例如“洪灾”是因暴雨引起水道急流,山洪暴发,河水泛滥,淹没农田等灾害的通称;“风暴潮灾”是由于台风(以及强热带风暴天气系统)引起海面异常升高、潮位急剧抬高的现象,亦称风暴潮(又称海岸洪水),同样导致海岸、河口、感潮河流等水流泛滥成灾;这类对人类社会带来破坏性肆虐的状况通称为洪潮灾害。

上海处于滨江临海的地理位置,深受来自海洋、陆地两大自然地理单元的综合性自然灾害侵袭;加之人类活动的影响,成灾机制较为复杂,具有潜在的危害特点。

例如上海市区常遭暴雨积水危害,人们较为关注;而黄浦江潮位的趋势性抬升,由加高的防汛墙挡住,不为人们所重视;因此保障全市人民安全,必须对洪潮灾情有深切的了解。

上海的自然灾害有台风风暴潮(含天文潮)、暴雨、洪水、龙卷风、浓雾、高温、地震和地面沉降等多种,其中以台风、风暴潮、暴雨和洪水为主,几乎年年遭遇,而且有时来势凶猛,可统称洪潮灾害,如表 1-1 所示。

表 1-1 1949—1999 年上海市自然灾害摘要

灾害种类	发生次数	死亡/人	受伤/人
地震	19	3	92
台风(风暴潮)	39	1 932	580
暴雨(洪水)	117	32	105
龙卷风	63	154	2 092
大雾	66	23	121
雷暴	137	117	86
小计		2 261	3 076

注:摘自《全国生态现状调查与评估·华东卷》。

暴雨积水的严重程度,并不完全取决于暴雨。如,1993 年 8 月 2 日暴雨量最大仅 105 毫米,由于部分泵站停电故障,导致某些地区积水面积扩大。又如 1991

年当年因环市区道路(高架路环线)施工,致多处排水不畅,形成较大范围积水。

1.2.1 灾害损失

灾害研究含灾害成因、灾害现象、灾害损失和防灾措施等几个方面,其中灾害损失是对社会影响的重要标志,涉及灾害等级,即属于巨灾、大灾还是一般灾害,至今各方面的认识还没有一致。据上海地区的特点,阐述如后:

上海地区的防汛史料记载:在杭州湾北岸,于唐开元元年(713 年)始筑捍海塘堤,到明成化八年至嘉靖二十二年(1472—1543 年),自长江口常熟县界至杭州湾北岸海盐县,全线大修沿海海塘,史称“江南海塘”。但是,吴淞口并未封堵,黄浦江保持太湖流域泄洪的独流入海河道,故上海市区(含旧城厢)仍是未设防城市。

新中国成立以后,黄浦江沿岸防汛墙修建,特别是 1984 年起加固加高防汛墙工程,提高对市中心的防潮能力,灾害损失相对减轻。同时,由于市中心区地面下沉,河道填塞,水面率剧降,尚未能免除市区暴雨积水。

灾害所造成的社会损失,基本上归结为人员伤亡和经济损失两个方面。在人员伤亡中,因灾致死,除溺死外,还有房屋倒塌压死、触电致死、舟车倾覆致死等也在内,因灾受伤,有重伤、轻伤等,均可直接统计列入。但是灾后发生疫病流行而导致死亡,历史上往往不予记载致死人数。新中国成立以后,灾后注重防疫卫生措施,及时制止流行病发生。现据上海地区 1949 年 5 月 27 日解放以来几次死亡人数达 5 人以上的灾年制表如下(见表 1-2)。

表 1-2 上海 1949 年 5 月 27 日解放以来主要洪潮灾害的死伤简况

年份	地 点	死亡人数	受伤人数	备 注
1949	郊县	1 580	160	潮灾,沿海海塘多处溃决,南汇等县达数十千米
	市中心区	34	95	
1956	郊县	8	346	台风灾害,房屋倒塌死亡或受伤
	市中心区	12	—	
1962	郊县	32	63	潮灾,市区触电死亡 13 人,郊区受伤以塌房居多
	市中心区	17	—	
1974	郊县	9	45	暴雨灾害,其中触电死亡 4 人,因抢险翻车事故 5 人
	市中心区	1	—	
1981	全市	6	42	潮灾,其中 2 人抢险殉职

(续表)

年份	地 点	死亡人数	受伤人数	备 注
1991	全市	29	—	暴雨灾害,其中触电死亡 8 人,龙卷风死亡 16 人
1997	全市	7	—	潮灾:塌房与决堤造成
2005	全市	7	—	台风暴雨,其中塌房死亡 3 人,触电死亡 4 人
2012	全市	5	3	墙体倒塌死亡和触电身亡

1949 年 5 月 27 日上海全境解放前期,第 6 号台风 7 月 25 日在金山登陆,南汇等县 25 千米海塘因战事被严重损毁,堤身全被冲平者达十余千米,沿海有的村庄 72 户中,死亡 73 人;有的一家 7 人,死亡 5 人;有位年已 60 多岁的老人,在海浪里漂流了 5 里多路,经抱住一根木桥栏杆(水已过桥面)才幸免于难。由于决堤潮波冲击,人们夜间猝不及防,死亡达 1 211 人,占全市此次灾害死亡人数的 75%,惨剧不胜枚举。

在洪潮灾害中,触电死亡并未引起注意。如 1962 年潮灾,黄浦区的一个电器厂因马达浸水漏电,致 6 人死亡;还有多处亦触电死亡 7 人,共计 13 人(占此次潮灾死亡人数的 27%)。再如 1991 年暴雨,市区积水,其中有 8 人触电死亡(占此次灾害死亡人数的 38%)。

其次,由于风潮灾害造成房屋塌毁,在郊区县的受伤人数中,往往被压受伤居多,少数为溺水受伤。

经济损失包括直接损失和间接损失,由于间接损失难以评估,缺乏依据,故以直接经济损失为代表,上海地区 1991—2005 年间几次严重洪潮暴雨灾害经济损失如表 1-3 所示。

表 1-3 1991 年以来上海洪潮暴雨灾害经济损失简况

年份	雨情、水情	受灾农田 /万亩	受淹住户 /万户	经济损失 /亿元
1991	6—7 月梅雨,8—9 月 2 次暴雨	80	34.0	11.0
1997	9711 台风、暴潮	75	0.5	6.35
1999	6—7 月梅雨,8—9 月 2 次暴雨	128	4.7	8.7
2001	2 次台风、暴雨等	78.9	4.78	3.23