

广东沿海风暴潮灾害应急管理初探^{*}

黄锦林^{1,2}, 杨光华², 曾进群², 芦妍婷²

(1. 天津大学 建筑工程学院, 天津 300072; 2. 广东省水利水电科学研究院, 广东 广州 510610)

摘 要: 广东沿海由于特殊的地理位置和气候条件, 是风暴潮灾害的高发区。在分析广东沿海风暴潮灾害特点、广东省风暴潮灾害防御体系建设现状的基础上, 总结了广东沿海风暴潮灾害应急管理中存在的问题, 并提出了相应的对策和建议, 可供工程技术人员和政府管理人员参考。

关键词: 广东沿海; 风暴潮; 应急管理; 现状; 对策及建议

中图分类号: X43 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 811X(2010)04 - 0139 - 04

0 引言

风暴潮是一种灾害性的自然现象, 是由剧烈的大气扰动, 如强风和气压骤变(通常指台风和温带气旋等灾害性天气系统)导致海水异常升降, 使其影响的海区的潮位大大地超过平常潮位的现象, 又称“风暴增水”、“风暴海啸”、“气象海啸”或“风潮”。风暴潮伴随着狂风巨浪, 可引起海潮暴涨, 堤岸决口, 船舶倾覆, 农田受淹, 房屋被毁。广东省位于祖国大陆的南端, 濒临南海, 陆域海岸线总长 3 368.1 km, 占全国陆域海岸线总长的 1/5, 是我国陆域海岸线最长的省份, 沿海港湾众多, 岛屿星罗棋布。特殊的地理位置和气候条件, 使得广东成为国内台风登陆最频繁的省份(全国平均每年登陆的台风约 9.5 个, 广东有 3.5 个^[1], 占 37%), 由台风引发的风暴潮灾害也最为严重。

1 广东沿海风暴潮灾害情况及特点

从公元 798 年至 1948 年, 大约有 1 440 次台风灾害袭击广东省, 1949 - 2009 年间, 登陆广东省的台风多达 208 次, 其中粤西地区 96 次, 粤东地区 52 次, 珠江口地区 60 次, 在这些台风登陆的时段里, 绝大部分都伴生有风暴潮灾害, 表 1 是 1949 - 2009 年登陆广东台风逐月登陆次数统计表^[1-2], 表 2 是 1949 - 2009 年广东省沿海较大台风风暴潮灾害统计表。

表 1 1949 - 2009 年登陆广东台风逐月登陆次数统计表

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
热带低压		1	2	7	12	4	4	1		31
热带风暴	2	1	5	15	9	9	4	1	1	47
强热带风暴		2	9	15	15	15	4	2		62
台风		3	5	16	15	23	5	1		68
合计	2	7	21	53	51	51	17	5	1	208
频度	0.03	0.12	0.35	0.88	0.85	0.85	0.28	0.08	0.02	

表 2 1949 - 2009 年广东省沿海较大台风风暴潮灾害统计表

台风编号	登陆地点	中心最大风速/(m/s)	最高潮位/m	最大增水/m	农作物受灾面积/万 hm ²	死亡(含失踪)/人	直接经济损失/亿元
6402	珠海斗门	-	-	1.85	1.17	28	1.1
6903	惠来	50	3.1	3.14	8.77	1 554	1.98
7908	深圳	55	-	3.3	2.45	121	-
8007	雷州	40	5.94	5.9	20.9	433	4
8309	珠海	60	2.63	-	22.92	45	5
8908	阳西	-	2.6	2.49	24.24	30	11.13
9316	台山 - 斗门	-	2.69	2.62	20.43	25	19.62
9615	吴川	50	4.49	1.74	47.0	208	175.7
0104	海丰 - 惠东	30	4.29	2.15	29.17	26	28.58
0313	惠东 - 深圳 - 中山	35	3.95	1.54	13.9	37	28.55
0814	电白	-	-	2.7	41.46	26	118.25

资料来源: 广东省防灾减灾年鉴; 中国海洋灾害公报。

^{*} 收稿日期: 2010 - 05 - 11
基金项目: 广东省第一批应急管理研究课题(0803)
作者简介: 黄锦林(1971 -), 男, 江西赣县人, 在职博士生, 教授级高工, 主要从事水文水资源及防洪减灾研究工作. E-mail: hjl@gdsky.com.cn

结合过去 61 年发生的风暴潮灾害情况,特别是典型风暴潮灾害,对广东省风暴潮的规律和特点进行分析,可以得出如下结论。

(1) 灾害出现频繁,与台风关系密切

据资料统计,在 1949—2009 年的 61 年里,风暴潮灾害几乎每年都有发生,在发生灾害的年份中,出现灾害次数少则 1 次,多者可达 5 次以上。此外,风暴潮灾害与台风关系密切,风暴潮往往伴随台风产生,就一个风暴潮过程而言,风暴潮大小主要决定于台风强度即台风中心附近最大风速和中心气压,当台风中心附近风速越大,中心气压越低,则风暴潮就越大,灾害也就越严重。

(2) 灾害时间跨度大,出现范围广

从风暴潮发生的时间来看,每年的 4—12 月里均有可能发生,时间跨度大,但 7—9 这 3 个月是发生的高峰期。从风暴潮发生的地域来看,广东沿海均会发生,出现范围广,风暴潮发生的地点随机性较大。但是从风暴潮灾害严重程度来看,粤西沿海的雷州半岛东岸、粤东沿海的汕头—饶平地区和珠江三角洲的珠江口最为严重,而以粤西雷州半岛西部海岸最轻。

(3) 灾害的形成是综合性的

风暴潮灾害与台风关系密切,在强台风作用下,灾害往往是较大的台风浪、风暴潮以及暴雨洪水、泥石流、山体滑坡等同时出现造成的综合性灾害。当风暴潮适遇天文大潮,则风暴潮位就越高,风暴潮灾害也越严重。当风暴潮适遇洪水时,河口区的风暴潮位会大大增加,易造成洪水被顶托而不能畅泄大海,大量洪水滞留河口,加大灾害损失程度。此外,台风影响区的暴雨洪水、泥石流、山体滑坡等次生灾害也往往伴随风暴潮灾害同时出现,将使灾害损失进一步加大。

(4) 灾害损失巨大

据广东沿海台风风暴潮灾害统计结果表明,在重灾情况下,人员伤亡一次可达 1 500 多人,一次造成农作物受灾面积可达 40 多万 hm^2 ,一次经济损失可达 170 多亿元,轻灾损失也达数百万元。这些都给广东沿海经济建设和人民生命财产造成不可估量的损失,也是社会发展中巨大的不稳定因素。

2 广东省风暴潮灾害防御体系建设现状

广东省的风暴潮灾害频繁而且严重,广东省

各级水利部门针对省内风暴潮灾害的特点,提出了许多防御风暴潮灾害的工程措施与非工程措施。

(1) 海堤及挡潮闸

广东省沿海各地陆续兴建了各种江海堤围。经初步统计,广东省沿海主要防潮海堤有 1 020 条,全长 4 032 km,其中捍卫耕地面积 3 333 hm^2 以上的有 30 条,从东到西可以把广东沿岸海堤划分为 3 段,其中潮州到汕尾之间为粤东岸段,惠州到江门之间为珠江三角洲岸段,阳江到湛江之间为粤西岸段。

为防止海潮上涌,在沿海众多小型河流入海处修建挡潮闸,如饶平的东溪桥闸,潮阳海门湾桥闸,海丰的西溪东溪大液河水闸,陆丰的乌坎水闸,斗门的白藤湖大闸,中山的东河口、西河口、大冲口、石角水闸,台山广海湾的烽火角水闸,海康的南渡河水闸等等。这些挡潮闸经受了历史强大风暴潮袭击的考验,在防潮抗灾中发挥了积极作用。

(2) 风暴潮监测

广东省沿海从东至西有东溪口、妈屿、海门、汕尾、港口、赤湾、泗盛围、大盛、黄埔、南沙、万顷沙西、横门、竹银、灯笼山、三灶、白蕉、黄金、横山、西炮台、石咀、三江口、官冲、烽火角、北津港、黄坡、湛江港、南渡等基本站,这些基本站初步形成了一道广东沿海岸线的台风暴雨情报预报网。

(3) 风暴潮预报

广东省台风暴雨预报由省水文局负责,并建立了省水文局、各地市水文分局和各潮位站的三级预报责任系统。每当台风暴雨来临时,各级都积极主动进行预报,并在发出预报之前,相互进行会商,集思广益,力求做出准确及时的预报。防汛指挥,由各级防汛指挥部负责。在传播方式上用公文、电视、广播、电话、传真、网络等,并以电话传送为主,以便适应台风暴雨急剧的变化。

(4) 风暴潮灾害应对和处置

广东省防汛防旱防风总指挥部是全面组织、协调、监督、指挥全省风暴潮灾害防治工作的省内最高机构,广东省防汛防旱防风总指挥部由省内相关成员单位组成,广东省防汛防旱防风总指挥部办公室挂靠省水利厅,负责三防日常工作。各县级以上地方人民政府也相应设立三防指挥部,其日常办事机构挂靠同级水行政主管部门。广东省热带气旋预警分 4 个级别: I 级(特别严重)、

Ⅱ级(严重)、Ⅲ级(较重)、Ⅳ级(一般),其相应的风灾应急响应也分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ4级。广东省防汛防旱防风总指挥部办公室编制了《广东省防汛抗旱防风应急预案》,地方各级政府也都编制了相应的应急预案,当台风风暴潮灾害发生后,各有关部门将按照预案进行应对和处置。

3 广东沿海风暴潮灾害应急管理存在的问题

广东省是一个沿海大省,省内沿海地区也是风暴潮灾害高发区,但到目前为止,省内的风暴潮灾害应急管理还存在以下一些问题。

(1)广东省防汛防旱防风总指挥部办公室尚未出台针对风暴潮灾害的应急预案,地方各级政府也都缺乏系统完善的风暴潮灾害应急管理办法,特别是超标准风暴潮的应急预案。从美国“卡特里娜飓风”和“印度洋海啸”事件来看,针对风暴潮事件尤其是超标准风暴潮事件的应对处置预案十分重要,广东沿海尤其是珠江三角洲地区人口密集,经济社会高度发达,当发生风暴潮灾害时,如处置不当,产生的后果将是极其严重的^[3]。

(2)省内防风风暴潮体系建设有待加强,沿海地区海堤工程存在建设标准普遍偏低、管理不够完善的问题,虽然近年来实施了城乡水利防灾减灾工程,沿海地区总体防御能力有所提高,但对一些级别较低的海堤工程还未能改善,且在建设过程中由于地方配套资金不足,部分加固工程未能达到设计标准,存在工程隐患,导致发生风暴潮后工程出险而启动应急的概率仍很大。

(3)省内风暴潮监测体系不够完善,预报精度有待加强。沿海地区的潮位、风速、波浪观测站点仍偏少,观测设施落后,预报水平仍不高,在台风登陆路径、风暴潮发生时间、范围及轻重程度的预报上还不够准,给应急决策带来一定难度,使应急响应时机及范围不能很好把握,容易使应急动员范围过大而造成应急成本偏高。

(4)风暴潮灾害注重灾前和灾害发生时的应急管理,对灾后的评估和总结重视程度不够。实际上要做好应急管理工作就必须高度重视每一次灾后的应急响应评估,发现不足,总结经验,及时完善和修改应急预案,使预案的针对性和操作性更强,为今后有效应对和解决风暴潮灾害突发事件奠定基础。

(5)宣传教育和应急演练不够,沿海地区群众

对风暴潮尤其是超标准风暴潮危害的认识仍不足,平时缺乏应急教育,人们防灾的忧患意识薄弱,工农业生产和工程建设对风暴潮灾害的影响也考虑不够。此外,民众平时的应急演练缺乏,没有实战经验,一旦发生大的风暴潮灾害将难以有效应对,容易造成人员伤亡和财产损失。

4 广东沿海风暴潮灾害应急管理对策及建议

随着全球气候变暖,海平面逐年上升,极端灾害性天气的发生频率呈增高趋势,广东沿海发生风暴潮尤其是超标准风暴潮灾害的概率加大。风暴潮灾害应急管理是公共突发事件管理的重要内容之一,为了有效应对风暴潮灾害,建议做好以下几个方面的工作。

(1)针对广东沿海各地实际情况,研究并合理确定风暴潮分级应急响应的标准,提出划分响应等级的指标体系,科学制定相应的各级应急预案,明确应急预案的启动程序以及各相关部门和人员在各级应急响应中的责任、义务与协同运作机制等。

(2)加大宣传力度,利用广播、电视、网络、宣传栏、知识手册、图册、挂图、卡片等形式,广泛宣传普及防风风暴潮灾害知识、各级应急预案和防灾自救办法^[4-5],增强各级政府与民众的防风风暴潮意识,提高群众的抗灾自救能力。

(3)进一步加大沿海地区海堤工程的建设,合理确定防潮标准,加大对低等级海堤工程的关注程度,提高工程信息化监控水平。扩大沿海地区生物消浪工程的实施范围和栽种面积,加强红树林等沿海天然消浪植物的保护。理顺海堤工程建设关系,增加各级财政的投入力度,使广东沿海形成一道防风风暴潮的屏障。

(4)改进并完善风暴潮监测体系,加强风暴潮监测站点建设,整合不同行业风暴潮监测平台,加强相关信息的交换和合作,充分利用各种监测手段,应用遥感和计算机技术控制海上自动监测网络^[6],及时监测风暴潮的发生发展。同时,加强风暴潮预报预警关键技术的研究和开发力度,提高风暴潮的数值预报水平,提高灾害预报的精度与提早预见期,为及时准确地预报风暴潮、科学启动各级应急预案奠定基础。

(5)加强应急水平和应急能力建设,科学规划风暴潮灾害应对措施,构建现代化的风暴潮灾害

应急指挥平台，组建专业的应急抢险队伍，配备针对性强、效率高的应急抢险救灾设备和工具，平时加强相关人员的防灾教育和演练，随时准备处置灾害时的突发事件。

(6)加强风暴潮防治过程中的法制建设，如出台《防御风暴潮灾害人员避险转移管理办法》等法律、法规，为风暴潮灾害及次生灾害情况下的人员避险、转移、救助提供法律依据，明确转移过程中的责权利关系。

(7)针对风暴潮灾害综合性强的特点，在风暴潮灾害应急管理中，加强对台风、山体滑坡、泥石流、洪涝灾害等的防治工作，平时加大相应防治工程的建设，应急预案中综合考虑各类灾害的影响，一旦风暴潮灾害发生，将人员伤亡和财产损失降至最低。

(8)加强风暴潮灾害的评估工作，提高灾害风险管理水平，及时完善和修订应急预案，制定风暴潮灾害风险区划图，加强风暴潮灾害防治政策和对策的研究。对沿海地区工农业及渔业生产可考虑引入保险机制，改事后救助为事前保险，逐步建立风暴潮灾害风险分担的长效机制。

5 结语

广东是我国改革开放的前沿，广东沿海地区又是广东经济相对发达的黄金区域，随着广东沿

海地区社会经济的不断发展以及内陆地区与广东沿海经济区交往的日益频繁，发生于广东沿海地区的风暴潮灾害将产生“放大效应”，不光造成广东沿海地区人民的生命财产损失，也将影响内陆地区乃至全国的经济社会发展，因此，对广东沿海的风暴潮灾害应予足够重视。加强风暴潮灾害应急管理是应对风暴潮灾害的有效手段，目前，我国的相关研究工作尚处于起步阶段。随着全球气候变暖，极端灾害性台风风暴潮事件的发生频度将有所升高，我们应加强对风暴潮灾害应急管理的研究力度，防患于未然，力争在灾害发生时将损失降至最低。

参考文献：

[1] 叶雯. 广东省台风灾害特点及减灾对策[J]. 灾害学, 2002, 17(3): 54-59.
[2] 广东省防灾减灾年鉴编纂委员会. 广东省防灾减灾年鉴(2001-2008)[M]. 广州: 岭南美术出版社, 2009.
[3] 张俊香, 李平日, 黄光庆. 新奥尔良飓风灾难与华南沿海台风风暴潮[J]. 热带地理, 2006, 26(3): 218-222.
[4] 吕振平, 姚月伟. 浙江省台风灾害及应急机制建设[J]. 灾害学, 2006, 21(3): 69-71.
[5] 齐平. 我国海洋灾害应急管理研究[J]. 海洋环境科学, 2006, 25(4): 81-87.
[6] 陈敏, 丁明云. 风暴潮灾害监测预警技术发展方向研究建议[J]. 水利水文自动化, 2009(2): 32-34.

Preliminary Discussion on Emergency Management of Storm Surge Disasters in Coastal Regions of Guangdong Province

Huang Jinlin^{1,2}, Yang Guanghua², Zeng Jinqun² and Lu Yanting²

(1. College of Civil Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2. Guangdong Research Institute of Water Resources and Hydropower, Guangzhou 510610, China)

Abstract: Coastal regions of Guangdong province are prone to a storm surge disasters because of its special geographical position and climate condition. Based on analysis on characteristics of storm surge disasters and construction status of a defense system for the disasters, existing problems in the emergency management are summarized, and corresponding measures and suggestions are put forward as references for engineering technologists and government managers.

Key words: coastal regions of Guangdong province; storm surge; emergency management; status; measures and suggestions