

Fengbaochao zaihai yingji guanli jishu

风暴潮灾害应急管理技术

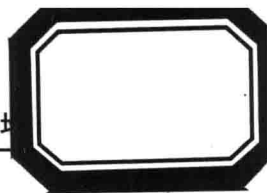
梁志松 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

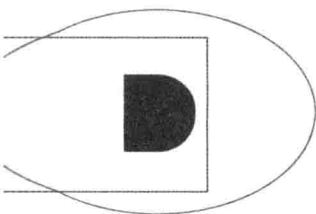


广东省水利行业专业技术人员培



风暴潮灾害应急管理技术

梁志松 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书重点讨论风暴潮灾害的基本概念和发生原因,以及风暴潮灾害应急管理体系的构建、应急预案编制和应急处置的相关问题。主要内容包括:风暴潮灾害基本概念和防灾、减灾情况、风暴潮灾害应急管理的主要内容、风暴潮灾害应急管理体系与相关决策、风暴潮应急管理能力的建设等方面的内容,在最后,通过列举风暴潮灾害应急管理的案例,系统地介绍了风暴潮灾害应急管理工作各方面的内容。

本书可以作为政府公共管理相关领域工作人员的培训教材,也可作为研究灾害应急管理人士的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

风暴潮灾害应急管理技术 / 梁志松编著. — 北京 :
中国水利水电出版社, 2013.7
广东省水利行业专业技术人员培训系列教材
ISBN 978-7-5170-1057-9

I. ①风… II. ①梁… III. ①风暴潮—自然灾害—灾害管理—技术培训—教材 IV. ①P731.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第158856号

书 名	广东省水利行业专业技术人员培训系列教材 风暴潮灾害应急管理技术
作 者	梁志松 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	170mm×240mm 16开本 7.5印张 138千字
版 次	2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷
印 数	0001—4500册
定 价	30.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

本书编委会

主 任：林旭钿

副 主 任：邱德华 李秋萍 何承伟

成 员：江 涓 王 伟 林进胜 钟如权 邓莉影

刘志标 胡振才 蔡 庆 贺国庆 吴学良

卢志坚 吴俊校 朱 军 李观义 黄本胜

陈芷菁

项目负责人：黄其忠 陈燕国

项目组成员：梁志松 张 云 谭 渊

提高预防和处置突发性公共事件能力 为构建社会主义和谐社会提供保证

——《广东省水利行业专业技术人员
培训系列教材》总序

张德江

党的十六届六中全会做出《关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》，这是以胡锦涛同志为总书记的党中央站在新的历史高度做出的重大战略决策，是我们党在新世纪新阶段治国理政的新方略，对我们党团结带领全国各族人民，树立和落实科学发展观，全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化具有十分重要的意义。

构建社会主义和谐社会，关键在党，核心在建设一支高素质的干部队伍。广东要在构建社会主义和谐社会中更好地发挥排头兵作用，必须培养造就一支素质高、作风好、能力强的干部队伍。实践证明，培训是提高干部素质和能力的最有效手段之一。各级党委、政府要十分重视干部培训教育工作，认真落实中央提出的大规模培训干部、大幅度提高干部素质的战略任务，坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，紧紧围绕党和国家工作大局，逐步加大干部培训投入，完善干部培训制度，加强干部培训考核，按照胡锦涛总书记提出的“联系实际创新路、加强培训求实效”的要求，努力开创培训教育工作新局面。

总 序

积极预防和妥善处置突发公共事件，是维护人民群众利益和社会稳定，构建社会主义和谐社会的重要任务，是对各级党委、政府执政能力的现实考验。我省正处于改革和发展的关键时期，必须把积极预防和妥善处置突发公共事件摆在突出位置，认真抓好。

广东省人事厅组织省直单位编写突发公共事件应急管理培训系列教材，是一项具有战略意义的基础性工作。要利用好这套教材，对全省公务员和专业技术人员开展全员培训，提高预防和处置突发公共事件能力。

各部门、各单位要以对党和人民高度负责的态度，精心组织培训，全省公务员和广大专业技术人员要积极参加培训，我们共同努力，为建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东，实现全省人民的富裕安康而奋斗！

2007年1月3日

前言

风暴潮灾害应急管理是突发海洋灾害事件管理的重要内容之一，是防灾减灾的重要课题。本书根据现代危机应急管理的模式，以风暴潮灾害的预警和预报、风暴潮灾害的应急准备、应急响应，以及灾后恢复重建四个方面为主线，在总结防灾减灾经验的基础上，系统地分析了突发风暴潮灾害事件的类别、危害等特点，对风暴潮灾害事件的预警和预报、应急预案编制、应急响应机制、灾后重建，以及应对灾害能力建设等方面进行了全面的阐述。同时，对我国近年来的风暴潮灾害应急管理的案例进行了分析，既有理论基础，又兼顾较强的实用性，对突发风暴潮灾害的应急管理具有指导作用。

本书是根据广东省人事厅制定的公务员和专业技术人员培训计划的要求，按照《国家突发公共事件总体应急预案》的编制大纲，由广东省水利厅组织编写的。本书既适应广东省水利系统公务员培训的需要，也可作为广东省水利系统防灾减灾相关技术人员继续教育的参考教材。

本书为“突发公共水危机事件应急管理及处理技术”系列丛书之一，由梁志松同志主编。系列丛书由广东省水利厅科技与外经处组织编写，陈燕国、张云同志具体负责书稿编审的组织管理工作。

在本书编写过程中，广东水利水电科学研究院黄本胜副院长和广东水利电力职业技术学院贾建业教授，作为广东省灾害应急管理专家提供了许多宝贵的意见和建议。河海大学岑威钧副教授也给予了大力支持和提出了宝贵建

议。此外，还参考了许多文献和专著。在此，我们一并谨向他们和相关的作者表示衷心的感谢和致以崇高的敬意。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

2013 年 5 月于广州

目 录

总序

前言

第一章 绪论 / 1

第一节 风暴潮灾害与我国防灾减灾概况 / 2

第二节 我国风暴潮灾害突发灾害事件应急管理概况 / 8

第三节 本书主要内容概述 / 10

第二章 风暴潮及其应急管理 / 11

第一节 风暴潮灾害概述 / 12

第二节 应急管理基本概念 / 15

第三节 风暴潮灾害的应急管理的主要内容 / 23

第三章 风暴潮灾害应急管理体系与决策机制 / 27

第一节 风暴潮灾害应急管理体系 / 28

第二节 风暴潮灾害应急管理的流程与机制 / 34

第三节 风暴潮灾害应急预案编制与管理 / 38

第四章 风暴潮应急管理能力的建设 / 50

第一节 突发事件应急管理的法制建设 / 51

第二节 风暴潮灾害应急管理的硬件建设 / 56

第三节 管理人员应对风暴潮灾害的应急管理能力培养 / 58

第四节 构建全社会的风暴潮灾害应急管理网络 / 61

第五章 风暴潮应急管理案例 / 66

第一节 台风“桑美”引起的风暴潮灾害应急管理 / 67

第二节 风暴潮中的海上大营救 / 77

附录 A 国家风暴潮灾害应急预案（摘录） / 82

附录 B 福建省风暴潮灾害应急预案 / 92

附录 C 汕头市防风暴雨、海啸应急预案 / 99

参考文献 / 110

第一章

绪论

第一节 风暴潮灾害与我国防灾减灾概况

第二节 我国风暴潮灾害突发灾害事件应
急管理概况

第三节 本书主要内容概述

第一节 风暴潮灾害与我国 防灾减灾概况

一、风暴潮概念

海洋是人类在地球上赖以生存和发展的重要区域，但同时也是孕育多种海洋灾害的温床，如风暴、海上狂风巨浪、海啸、海水等，其中风暴潮灾害占据特大自然灾害的首位。

风暴潮是指由强烈大气扰动，如热带气旋、温带气旋和强冷空气等天气系统产生的强风和气压骤变所招致的海面异常升高的现象，也可以称风暴潮为“风暴增水”、“风暴海啸”或“气象海啸”。在我国历史文献中多称为“海溢”、“海侵”、“海啸”和“大海潮”等，并称风暴潮灾害为“潮灾”。

风暴潮是一种重力长波，其空间范围一般由几十千米至上千千米，时间周期约为1~100小时，介于地震海啸和低频天文潮波之间。有时，风暴潮的影响区域随大气扰动的移动而移动，因而一次风暴潮过程可能影响1~2千米的海岸区域，影响时间达数天之久。

风暴潮不总是表现为海面异常升高，有时在相反的气象条件下也会产生海面的异常下降，致使大片海滩裸露，有人将这种现象称为负风暴潮或风暴减水。

风暴潮的大小用风暴潮的高度来表达。风暴潮的高度与台风或低气压中心气压低于外围的气压差成正比例，中心气压每降低100帕，海面约上升1厘米。较大的风暴潮，特别是风暴潮和天文潮高潮叠加时，会引起沿海水位暴涨、海水倒灌、狂涛恶浪、泛滥成灾。沿海验潮站或河口水位站所记录的海面升降通常为天文潮、风暴潮、（地震）海啸及其他长波振动引起海面变化的综合特征。一般验潮装置已经滤掉了数秒级的短周期海浪引起的海面波动，但要想从验潮曲线中准确地分离出风暴潮是比较困难的，这是由于天文引潮力和气象强迫力的共同作用使海水运动产生了非线性耦合，实际水位不是两者简单的线性叠加。试验结果表明，在大潮差的浅海中，这种非线性效应表现得特别严重。不过，目前国内外仍采用实测潮位与正常天文潮位的代数差的方法计算风暴潮高度，如图1-1所示。

可以通过建在岸边的验潮站监测到的海面高度来计算风暴潮高度。我国从北到南分布着300多个验潮站，但由于海岸线漫长，地理环境复杂，因此这样的监测密度还远远满足不了防灾减灾的需求。为了更好地做好风暴潮的监测预警工作，需要逐渐在沿岸增加验潮站的数量。

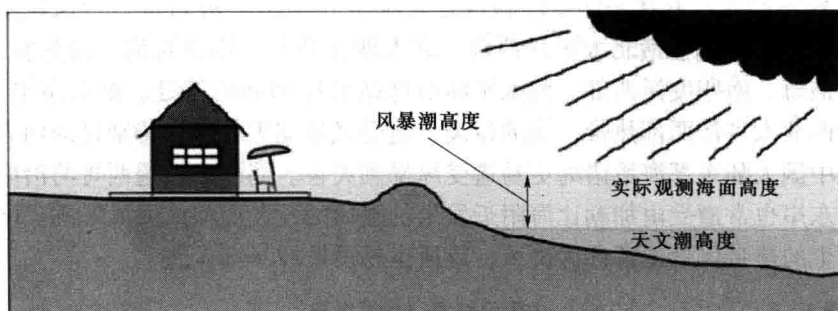


图 1-1 风暴潮高度示意图

按诱发大气扰动的特性, 风暴潮分为由热带气旋所引起的台风风暴潮 (或称为热带风暴风暴潮, 在北美称为飓风风暴潮, 在印度洋沿岸称为热带气旋风暴潮) 和温带气旋等温带天气系统所引起的温带风暴潮两大类。台风风暴潮多发生于夏秋季节, 其特点是来势猛、速度快、强度大、破坏力强。凡是有热带气旋影响的海洋国家、沿海地区均有台风风暴潮发生。温带风暴潮多发生于春秋季节, 夏季也时有发生, 其特点是增水过程比较平缓, 增水高度低于台风风暴潮, 主要发生在中纬度沿海地区, 以欧洲北海沿岸、美国东海岸以及我国北方海区沿海。

二、全球风暴潮灾害及防灾减灾情况

风暴潮灾害居海洋灾害之首位, 世界上绝大多数因强风暴引起的特大海岸灾害都是由风暴潮造成的。全球有八个热带气旋 (台风、飓风) 多发区, 即西北太平洋、孟加拉湾、东北太平洋、西北大西洋、阿拉伯海、南印度洋、西南太平洋和澳大利亚西北海域。这些地区常遭受热带风暴潮侵袭而致灾。位于温带气旋附近的地区也都容易受到风暴潮的侵袭。西北太平洋是台风最易生成的海区, 全球台风有 1/3 左右发生在这个海区, 强度也是最大的。西北太平洋的沿岸国家中, 我国是受台风袭击最多的国家之一, 因而也是遭受风暴潮灾最重的国家之一。从历史资料看, 我国每隔三四年就会发生一次特大风暴潮灾。

风暴潮对人类造成的严重灾害受到各国政府的关注, 中国国家海洋局依国内外风暴潮专家的意见, 一般把风暴潮灾害划分为四个等级, 即特大潮灾、严重潮灾、较大潮灾和轻度潮灾, 见表 1-1。

1. 国际风暴潮及灾害情况

在国外, 风暴潮灾害严重的国家主要有孟加拉、印度、美国、日本、英国、荷兰等。太平洋是全球最适于台风生成的地区, 该地区生成的台风占全

球总数的 63%；其次是印度洋和西北大西洋，占 26% 和 11%。台风风暴潮分布最为广泛，包括北太平洋西部、北大西洋西部、墨西哥湾、孟加拉湾、阿拉伯海、南印度洋西部、南太平洋西部诸沿岸和岛屿等处。如日本沿岸，因受西北太平洋西部热带气旋的侵袭，遭受风暴潮灾颇多，特别是面向太平洋及中国大陆东部海域诸岛更易遭受风暴潮灾害。同样，在墨西哥湾沿岸及美国东岸也常遭受由加勒比海附近发生的飓风的侵袭而酿成飓风风暴潮。印度洋发生的热带风暴通常称为旋风，旋风也易诱发风暴潮。

表 1-1 中国风暴潮灾害等级表

等 级	特大潮灾	严重潮灾	较大潮灾	轻度潮灾
多年灾情	死亡 1000 人以上或经济损失数亿元	死亡数百人或经济损失 0.2~1 亿元	死亡数十人或经济损失千万元左右	无死亡或少数死亡或经济损失数百万元
超警戒水位参考值 (m)	>2	>1	>0.5	超过或接近警戒水位

温带风暴潮都发生在中高纬度地带的沿海国家。在亚洲，除中国外，朝鲜、日本也很容易遭受温带风暴潮灾害。在欧洲，最易遭受温带风暴潮灾害的为地处北海和波罗的海沿岸一带的一些国家，如英国、比利时、荷兰、德国、丹麦、挪威、波兰、俄罗斯等国。

美国地处中纬，也是一个频受风暴潮危害的国家，其东海岸以及墨西哥湾沿岸濒临大西洋，在夏秋季节多发生飓风风暴潮，濒临大西洋的东北部沿岸则以冬季的温带风暴潮为主。特大飓风风暴潮约每隔四五年发生一次，每次损失均高达数亿美元，1969 年登陆美国的“卡米尔”（Camille）飓风，在密西西比州的帕斯克里提安附近的一个观测站曾记录了 7.5 米的潮高值，创造了美国最高风暴潮位记录，“卡米尔”台风风暴潮给美国的墨西哥湾沿岸造成了巨大的损失，死亡 144 人，经济损失达 12 亿 8000 万美元。2005 年 8 月“卡特里娜”飓风引发的风暴潮灾害造成美国新奥尔良经济损失高达 1500 亿美元，死伤数千人。重创后的新奥尔良要完全恢复到受灾前的状况，至少需要数十年的时间。

孟加拉国邻近印度洋，位于孟加拉湾的海岸呈喇叭口状，面向印度洋，极易受风暴潮的侵袭。1970 年 11 月 13 日发生一次震惊全球的特大风暴潮灾害，风暴增水超过 6 米，导致恒河三角洲带约 30 万人丧命，溺死牲畜 50 万头，100 多万人无家可归，是亚洲地区近百年来最严重的一次海洋灾害。时隔 10 年后的 1981 年又发生一次严重风暴潮，由于预报及时，采取了有效措施防范，死亡人数和灾害程度大大降低。但是又隔了 10 年后，1991 年 4

月又发生的一次特大风暴潮,巨浪高达6米多,孟加拉国吉大港淹没水深达2米,在发出热带气旋及风暴潮警报的情况下,该风暴潮仍然夺去了13万人的生命,受灾人口达到1000万,至少造成30亿美元的经济损失。

日本伊势湾顶的名古屋一带,由于地理位置和海底地形条件很适合风暴潮的成长,在1959年9月26日发生日本历史上最严重的风暴潮灾害,伊势湾一带沿岸水位猛增,最大风暴增水曾达3.45米,最高潮位达5.81米,强台风引起的激浪汹涌地扑向堤岸,导致60万户民房被毁,损失船舶近3千艘,造成5180人死亡,伤亡合计7万余人,受灾人口达150万,直接经济损失近10亿美元(当年价)。

温带风暴潮和台风风暴潮的特征虽然有所不同,但引起的灾害几乎没有什么区别。荷兰、英国、俄罗斯的波罗的海沿岸,都是温带风暴潮的易发区域。1953年1月31日至2月2日,欧洲北海沿岸一次强温带风暴潮,使水位高出正常潮位3米多,洪水冲毁了防护堤,在24小时内,英国就有300人被淹死,2.4万栋房屋遭受严重破坏,海水内侵荷兰60多千米,淹没荷兰2.5万平方公里的土地,夺走了2000人的生命,60多万人无家可归,经济损失达2.5亿美元。

2. 我国的风暴潮及灾害情况

随着沿海经济的发展快速,我国已经成为世界上包括风暴潮在内的海洋灾害最严重的国家之一,灾害造成的经济损失仅次于内陆洪涝和风沙等灾害。仅“十五”期间,我国共发生风暴潮、海浪和赤潮等各类海洋灾害706余次,因灾死亡人数(含失踪)1164人,直接经济损失达633亿元之多,已占到全部自然灾害损失的10%,其中90%以上是风暴潮灾害造成的。

在我国,几乎一年四季均有风暴潮及灾害发生,夏秋两季盛行台风风暴潮,冬春两季常发生温带风暴潮,并遍及整个中国沿海,其影响时间之长,地域之广,危害之重均为西北太平洋沿岸国家之首。我国风暴潮发生频率高,比多风暴潮的日本大5倍以上。平均每年出现超级警戒水位参考值1米以上的风暴潮14次,从南到北所有沿岸均会发生。

温带风暴潮的成灾地区集中在渤海、黄海沿岸,其南界到长江口。台风风暴潮的成灾区域几乎遍及整个中国沿海。我国风暴潮在发生频率和强度上都有明显的季节变化。较大温带风暴潮主要发生在晚秋、冬季和早春。较大温带风暴潮集中在11月至翌年4月的半年时间内,占总数的82.1%。台风风暴潮尤以7~9月这三个月最为集中,占全年总数的75.6%,这段时间发生的台风风暴潮强度也较大。

在中国历史上,因风暴潮灾造成的生命财产损失触目惊心。发生于清代1782年的一次强温带风暴潮,曾使山东无棣至潍县等7个县受害。1895年

4月28日、29日，渤海湾发生风暴潮，毁掉了大沽口几乎全部建筑物，整个地区变成一片泽国，“海防各营死者2000余人”。

1922年8月2日一次强台风风暴潮袭击了汕头地区，造成特大风暴潮灾。据史料记载和我国著名气象学家竺可桢先生考证，在这次灾害中，有7万余人丧生，更多的人无家可归，流离失所。这是20世纪导致我国死亡人数最多的一次风暴潮灾害。据《潮州志》载，台风“震山撼岳，拔木发屋，加以海汐骤至，暴雨倾盆，平地水深丈余，沿海低下者且数丈，乡村多被卷入海涛中”。“受灾尤烈者，如澄海之外沙，竟有全村人命财产化为乌有。”汹涌的潮水伴随着狂风巨浪沿150多千米的海岸线冲毁进堤围，侵入内陆达15千米。该县有一个1万多人的村庄，死于这次风暴潮灾的竟达7000多人。当地政府对此不闻不问，结果流行病横行，又死了2000多人。记录到的这次风潮潮位高出平时高潮面3.65米，台风风力超过了12级。

据统计，汉代至1946年的2000年间，我国沿海共发生特大潮灾576次（表1-2），一次潮灾的死亡人数少则成百上千，多则上万乃至十万之多。

表1-2 1949年新中国成立前风暴潮概况

朝 代	年 限	灾年数
汉代	公元前48～公元220年	7
三国两晋、南北朝	220～589年	22
隋、唐	590～907年	22
五代十国	908～960年	2
宋代和辽、金	961～1279年	72
元代	1280～1368年	41
明代	1368～1644年	180
清代	1645～1911年	213
民国	1912～1946年	13
合计		576

1949年新中国成立后，几乎每年都有潮灾发生，重灾平均每两年一次，也有一年中多次受灾，严重的风暴潮灾往往造成多个省（直辖市、自治区）同时遭灾，造成了巨大的经济损失和人员伤亡。据不完全统计，新中国成立后（1949～2007年）共发生黄色以上级别的台风风暴潮217次，橙色以上118次，温带风暴潮黄色以上级别63次，橙色以上12次。其中，浙江、广东、福建是沿海各省风暴潮灾害过程最多、最严重的省份，这三个省风暴潮灾害约占总数的65%。

1956年第12号强台风“温黛”（Wanda）引起的特大风暴潮，使浙江

省淹没农田 40 万亩, 死亡人数 4629 人。1969 年第 3 号强台风“维奥娜”(Viola) 登陆广东惠来, 造成汕头地区特大风暴潮灾, 汕头市进水, 街道漫水 1.5~2 米, 潮阳县的 5 米宽, 3.5 米高、8.5 千米长的牛田洋围海大堤被冲垮, 在当地政府及军队奋力抢救下, 仍有 1554 人丧生。但与 1922 年同一地区相同强度的风暴潮相比, 死亡人数减少了 98%。1964 年 4 月 5 日发生在渤海的温带气旋风暴潮, 使海水涌入陆地 20~30 千米, 造成了 1949 年以来渤海沿岸最严重的风暴潮灾。黄河入海口受潮水顶托, 浸溢为患, 加重了灾情。莱州湾地区及黄海口一带人民生命财产损失惨重。另一次是 1969 年 4 月 23 日, 同一地区的温带风暴潮使无棣至昌邑、莱州的沿海一带海水内侵达 30~40 千米。

1992 年 8 月 30 日至 9 月 2 日, 我国沿海大部分地区遭受到近百年来罕见的特大风暴潮袭击, 福建至河北沿海, 先后有 8 个验潮站 13 次潮位创下新中国建立后的最高, 同时沿线又有 70 个站次超过当地警戒水位, 使我国东部沿海地区处于危险潮位时期。这次风暴潮强度大、持续时间长、影响范围广。受灾重都是近百年来少有的。强度大主要是引起的增水值大, 在南北几十千米岸线上的最高潮位都先后超过有观测记录以来的最高值; 持续时间自 8 月 30 日福建开始受潮灾影响, 潮灾逐渐向北推进, 至 9 月 1 日河北省、天津市沿海地段相继受害, 前后历时 65 小时之久, 这是少有的; 影响范围波及南北五省二市 2000 多千米岸线区域。这次登陆的台风强度并不特别大, 在福建登陆时最大风力为 11 级, 但 10 级大风半径很大, 作用范围广, 台风登陆进入福建省长乐县时, 远在千里之外的江苏连云港外海风力已达 8~9 级, 受灾损失约在 60 亿元以上, 远远超过历次风暴潮灾的损失。潮灾给沿海养殖业、渔业、盐业带来的损失是惊人的, 有 500 多万亩养殖场、50 万亩盐田、2000 多万亩农田被毁, 损坏船只近 5000 艘, 摧毁房屋 4 万余间。崩决海堤 700 多千米, 死亡 227 人。

新中国成立 60 年中, 尽管沿海人口急剧增加, 但死于潮灾的人数明显减少。这不能不归功于我国社会制度的优越和风暴潮预报警报的成功。但随着涉海城乡工农业的发展和沿海基础设施的增加, 承灾体的日趋庞大, 每次风暴潮的直接和间接损失却在加重, 据统计, 中国风暴潮的年均经济损失已由 20 世纪 50 年代 1 亿元左右, 增至 20 世纪 80 年代后期约 20 亿元, 90 年代前期 76 亿元, 1996 年 294.1 亿元, 1997 年 288 亿元, 至 2005 年竟达到约 330 亿元。风暴潮正成为沿海对外开放和社会经济发展的一大制约因素。

国际上一般认为海拔 5 米以下的海岸区域为风暴潮灾害脆弱和危险区, 海拔 4 米以下为极端脆弱区。特别值得注意的是, 20 世纪 90 年代以来, 由于全球气候变暖造成海平面上升加快, 加之沿海经济社会高度发展等原因,