

考虑波浪影响的警戒潮位核定规范在深圳沿海的应用

王文娟^{1,2}, 王凯敏³, 俞胜宾^{1,2}, 郭翔宇³, 谢武锋^{1,2}, 庄桦^{1,2}, 张敏^{1,2}, 白毅平^{1,2}

(1.国家海洋局南海预报中心,广东 广州 510310; 2.国家海洋局南海维权技术与应用重点实验室,广东 广州 510310;
3.深圳市海洋监测预报中心,广东 深圳 518067)

摘 要: 以深圳沿海为例,对考虑波浪影响的《警戒潮位核定规范》在沿海警戒潮位核定工作中的应用进行了研究。为核定深圳市警戒潮位值,对深圳市沿海防潮能力、防潮重点区域及历史潮灾情况进行了调查梳理,建立了堤防能力和潮灾情况资料库。将深圳市沿海划分为4个核定岸段,确定了岸段等级,结合岸段保护目标的社会经济情况、水文气象要素特征等的统计分析结果,计算各岸段重现期潮位和波浪爬高等要素,确定警戒潮位核定修正值,最终得到深圳沿海4个核定岸段的四色警戒潮位值,为深圳市风暴潮灾害预警和防灾减灾提供支持。重点介绍了对波浪重现期要素和波浪爬高的计算,以供参考。

关键词: 警戒潮位核定;波浪爬高;规范;应用;深圳

中图分类号: P731.23 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0239(2018)03-0001-07

1 引言

警戒潮位是指防护区沿岸可能出现险情或潮灾,需进入戒备或救灾状态的潮位既定值^[1]。警戒潮位核定成果不仅是海洋预报服务部门发布风暴潮预报和警报及各地政府和防灾部门开展防灾工作的重要依据,而且还为沿海各地的城乡建设规划、国土整治开发提供重要的科学数据,为政府遵循可持续发展方针建设防灾减灾体系、城乡建设规划和国土整治开发任务提供有力的支持。

《警戒潮位核定规范》(GB/T 17939-2011,以下简称《规范》)代替《警戒潮位核定方法》^[2](GB/T 17939-1999,以下简称《方法》),于2012年起正式实施。与《方法》相比,《规范》增加了波浪爬高的计算,修改了不同重现期高潮位的计算方法,增加了警戒潮位修正值核定方法,将警戒潮位核定值由一个值修改为蓝色、黄色、橙色和红色等四色警戒值。对于《规范》中的核定岸段选取、年极值水位推算、设计波浪及波浪爬高计算、修正值计算等技术

问题已有较多研究探讨^[3-7],但是对于其具体应用过程目前还较少发布^[8-10]。本文以深圳市沿海为例,对《规范》如何应用于警戒潮位核定工作的全过程进行详细研究,为今后的警戒潮位核定工作提供借鉴。

深圳市邻近香港、澳门特别行政区,随着社会经济不断发展,沿岸的机场、港口码头、核电企业、高速公路、旅游休闲设施等的建设以及沿岸房地产业都有蓬勃发展,利用海洋资源和空间所进行的各类生产和服务活动的海洋产业已经成为深圳市重要支柱产业。分别于2001年和2009年核定的深圳沿海警戒潮位值对当地防灾减灾工作起到了重要作用,发布初期在防灾减灾、城市建设和防潮设施建设中发挥了重要作用,取得了很好的社会效益和经济效益。近年来,深圳市政府对海洋防灾减灾工作愈发重视,海上经济建设及沿岸堤防建设等方面的投入大大加强,沿海社会经济情况和灾害防御能力变化较大。

2014年12月,笔者所在单位承担了深圳沿海警

收稿日期: 2017-10-07; 修回日期: 2017-12-06。

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFC1401407)。

作者简介: 王文娟(1983-),女,工程师,硕士。主要从事海洋预报减灾工作。E-mail: wwj@hyb.org

戒潮位核定工作,依据新的警戒潮位核定工作规范,得出深圳沿海各核定岸段的四色警戒潮位核定值,为建立健全海洋灾害应急快速反应机制,更好地开展深圳市防潮减灾工作,保障人民群众的正常生活秩序,维护社会、经济的持续稳定,促进深圳市海洋产业顺利健康发展提供必要保障。

2 核定岸段划分

此次核定工作中,从行政区划、地理位置、水文条件、经济状况、警戒潮位岸段划分传统和防灾减灾工作连贯性等方面综合考虑,按照《规范》要求,将深圳市海岸划分为4个不同的岸段进行警戒潮位核定(见图1),即沙井至赤湾的“深圳珠江口岸段”,蛇口至福田的“深圳湾岸段”,沙头角至大鹏半岛黑岩角的“深圳大鹏湾岸段”,深圳大亚湾沿岸的“深圳大亚湾岸段”。

3 资料收集情况

资料的收集、整理在《规范》中有明确的要求。主要包括自然因子、防御能力、基础地理、现行警戒潮位、潮灾和社会经济等内容。其中,潮位、风暴潮、波浪、潮灾资料和核定岸段的防御能力等资料是核定工作的基础,社会经济资料主要用于确定核定岸段等级,而现行警戒潮位情况主要用于开展校

验工作。

潮汐资料方面,收集了国家海洋局赤湾海洋环境监测站(下称赤湾站)1986—2013年,盐田海洋环境监测站(下称盐田站)2002—2013年,惠州海洋环境监测站(下称惠州站)2006—2013年,汕尾海洋环境监测站(下称汕尾站)1979—2013年的潮位资料。深圳珠江口岸段没有长期验潮站,采用南海预报中心2001年6月1—30日在深圳机场客运码头的临时验潮资料。

海浪资料方面,收集了盐田站长期波浪观测资料、赤湾临时波浪站(1982年1月—1983年12月)和大鹏半岛南端西涌站的临时波浪观测资料(1992年7月—1993年6月),以及有关项目测得的浮标资料;收集了南海预报中心2013年5—10月在深圳大梅沙海域及2014年6—10月在珠江口内伶仃岛海域进行的波浪观测资料;对无长期实测波浪资料的区域,利用风资料推算波浪的结果给出该区域的波浪状况。

气象资料方面,收集了赤湾站、盐田站、惠州站的风速风向观测资料,深圳市气象台及大鹏半岛南端西涌临时站(1994年7月—1995年6月)的气温、风向、风速资料,风速重现期计算采用Pearson III型分布曲线方法。

根据《西北太平洋台风基本资料集 1949—1980》^[1]、1981—2013年各年的《台风(热带气旋)年鉴》^[12]和中央气象台官网公开资料,收集了2013年



图1 深圳沿海警戒潮位核定岸段划分及主要海堤示意图

及之前登陆及影响深圳市的热带气旋资料。根据赤湾站、盐田站、惠州站等的验潮资料,结合国家海洋局每年发布的《中国海洋灾害公报》,进行风暴潮灾害的资料收集和分析。

对于自然环境和社会经济资料的收集,主要参考深圳政府在线,深圳市规划和国土资源委员会(深圳市海洋局)官网,以及深圳市发布的各类统计公报等官方数据。

4 资料统计分析

针对收集整理的各类资料,按照《规范》要求,进行了潮位、风、波浪、潮灾、防御能力等方面的资料统计分析。

4.1 防御能力分析

对深圳沿海进行了前后两次共计8 d的实地踏勘,走访了深圳市有关部门和相关单位,拍摄了大量地形、地貌、海岸类型、海堤的照片和视频,收集了深圳市河道、水库、海堤分布资料、设计标准、竣工图纸、海图等资料,还委托开展了深圳警戒潮位项目海堤勘测工作,对深圳沿海海堤进行了高程勘测,掌握了深圳市沿海堤防设施的分布、结构、防御能力及可能发生潮灾的重点岸段等情况。

根据调研分析结果,核准了深圳沿海现有海堤的高程、设计标准、堤前水深、护面类型等情况,确定了每个岸段的最低防御能力,全面掌握了深圳市沿海防御能力分布情况。结合《规范》划分标准,对岸段防御能力和岸段等级进行了分析。

深圳珠江口岸段最低防御能力为一百年一遇最高潮位,深圳湾岸段最低防御能力为五十年一遇,大鹏湾和大亚湾岸段最低防御能力为二十年一遇。4个岸段等级均为特别重要岸段。

4.2 潮位资料分析

深圳珠江口岸段、深圳湾岸段、大鹏湾岸段和大亚湾岸段的代表潮位站分别为深圳机场码头临时验潮站、赤湾站、盐田站和惠州站(见图2)。在分析潮位资料的基础上,明确了各长期验潮站的基面关系,开展了深圳沿岸潮汐性质、潮汐间隙、平均潮位和最高潮位、潮差、涨落潮历时、海平面季节变

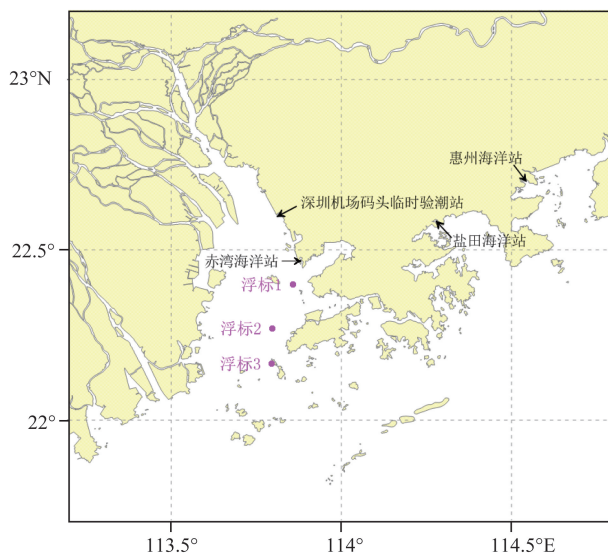


图2 深圳沿海警戒潮位核定使用的主要验潮站和浮标等示意图

化、理论最高潮位和重现期潮位的统计分析。主要结论如下:

(1)深圳珠江口岸段、深圳湾岸段、深圳大鹏湾岸段和深圳大亚湾岸段的潮汐特征值为1.21、1.28、1.79和1.89,属于不规则半日潮;

(2)对赤湾站和盐田站2002—2013年、惠州站2006—2013年的最高潮位进行分析,发现赤湾站和盐田站年最高潮位出现于2008年,惠州站出现于2013年。3个站均于9月份出现月最高潮位;

(3)平均潮差情况:深圳西部岸段的潮差较东部大,深圳珠江口岸段为151 cm,深圳湾岸段为142 cm,深圳大鹏湾岸段为110 cm,深圳大亚湾岸段为108 cm;

(4)最大潮差情况:深圳珠江口岸段为321 cm,深圳湾岸段为349 cm,大鹏湾岸段为304 cm,大亚湾岸段为246 cm;

(5)涨落潮历时:深圳大亚湾岸段和大鹏湾岸段,涨潮历时长于落潮历时,平均落潮历时5~6 h左右,平均涨潮历时7~8 h。深圳湾湾口的涨落潮历时相差不大,均在6 h左右,越往里差别越明显。深圳珠江口岸段落潮历时大于涨潮历时约2 h。

4.3 波浪资料分析

与《方法》相比,《规范》增加考虑了波浪对警戒

表1 深圳各岸段理论最高潮位及不同重现期计算结果

(单位:cm,基面:国家85高程,下同)

岸段名称	深圳珠江口 岸段	深圳湾 岸段	深圳大鹏湾 岸段	深圳大亚湾 岸段
理论最高潮位	222	221	187	204
两年一遇潮位	237	237	223	224
三年一遇潮位	246	247	233	234
五年一遇潮位	261	262	242	248
十年一遇潮位	278	279	262	265
二十年一遇潮位	294	295	277	280
五十年一遇潮位	314	316	297	300
一百年一遇潮位	330	331	311	315
二百年一遇潮位	345	347	326	330

注:各岸段重现期潮位计算方法为:深圳湾岸段采用耿贝尔I型极值分布律;大鹏湾岸段、深圳大亚湾岸段均采用极值同步差比法;深圳珠江口岸段采用高潮同步相关法。

潮位值的影响,并提出明确的计算分析内容:(1)波浪性质、特征值;(2)不同重现期波高;(3)波浪爬高。不同重现期波高和波浪爬高的计算在警戒潮位核定工作中是首次明确提出,且直接影响后续警戒潮位修正值的计算。波浪爬高的计算方法在《规范》中有明确规定,本节重点介绍重现期波浪要素的计算方法,以供参考。

4.3.1 波浪性质分析

采用风资料推算、历史观测资料分析等方法,分析4个核定岸段的波浪性质和特征值:

(1)深圳珠江口岸段以风浪为主,常浪向为SSE、SE,强浪向为S,东北大风期为偏N,年 $H_{1/10}$ 平均值为0.2 m,月平均值变化不大。波浪最大值均发生在台风期间,8909号台风期间 $H_{1/10}$ 推算值达3.3 m,9108号台风2.7 m,9316号台风3.5 m。

(2)深圳湾岸段主要受风和地形影响,属短风区类型。全年以风浪为主,纯涌浪极小,常浪向为SSE、SE,强浪向为SSW-NNW,与强风向基本一致^[13]。年 $H_{1/10}$ 平均值为0.2 m,波高月平均值变化不大,波高在0.5~1.0 m,主要出现在6—10月台风过程期。

(3)大鹏湾湾口波浪以混合浪为主,常浪向出现在E-S方向,以SE最多。9206号台风期间,大鹏湾口测得最大波高为5.5 m,8607号台风期间测得最大波高7.2 m。湾内常浪向为SSE,湾内上洞测点的年 $H_{1/10}$ 平均值为0.39 m^[14],湾内大小梅沙浮标测点的年 $H_{1/10}$ 平均值为0.47 m,1309号台风期间盐田

站测得最大波高1.8 m;

(4)大亚湾波浪的成长,主要受制于季风和热带气旋的影响。同时,受地形影响,波浪由湾口传至湾内已大为减弱。湾内常浪波高在0.5~1.5 m之间变化,常浪向为E-SSE^[14]。

4.3.2 重现期波浪要素推算

采用SWAN 50.51模型,对影响深圳近岸波浪的外海SE向、S向和SW向共3个入射波向的近岸重现期波浪要素进行了计算,对应潮位为二百年一遇、一百年一遇、五十年一遇、十年一遇、五年一遇以及两年一遇。底摩擦采用Collins拖曳理论,极限波高破碎系数取0.84。

(1)模型验证

采用1311号“尤特”、1319号“天兔”、1415号“海鸥”过程期间的浮标实测资料,对SWAN在珠江口海域的模拟效果进行了验证。结果表明:3次台风过程中,波高模拟平均绝对误差分别为0.23 m、0.29 m和0.18 m,最大波高与实测值之差不大,且能够较好地反映波浪过程,可用于推算深圳近岸海域重现期波浪要素。

(2)计算区域及网格

推算重现期波浪要素的计算区域范围包括珠江口、前海湾、深圳湾、大鹏湾及大亚湾,经纬范围大约为112°30′~114°50′E,21°21′~22°50′N,水平方向上采用无结构三角形网格,各海堤附近网格分辨率为100 m,推算所需要地形数据由海图读取,计算区域水深分布见图3,选取68个代表点分别代表各重点海堤,提取各代表点的水深。

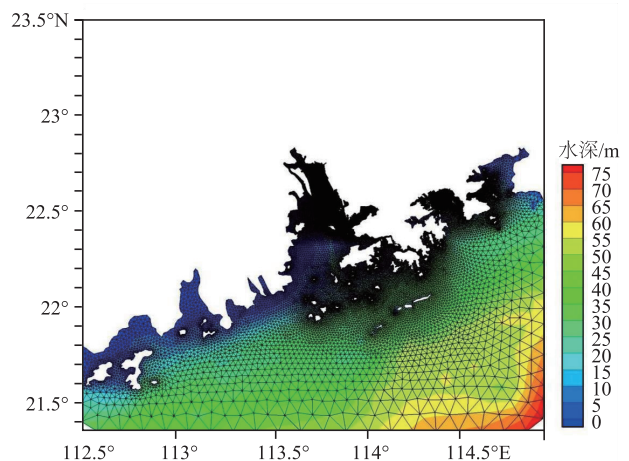


图3 SWAN波浪模式模拟区域及水深

(3) 计算组合

根据波浪性质分析结果,对影响深圳近岸波浪的外海SE向、S向和SW向共3个入射波向的近岸重现期波浪要素进行了计算,对应潮位为二百年一遇、一百年一遇、五十年一遇、十年一遇、五年一遇以及两年一遇。

由于风区较长,小区波浪计算同时考虑对应方向的重现期风速,风速采用赤湾站各重现期设计风速(换算到海面10 m高度),外海(-40 m处)的设计波浪要素参考港珠澳大桥主体工程有关参数,设计潮位采用赤湾站各重现期潮位。波浪要素和风速见表2,波浪与潮位模拟条件组合见表3。

最终得到深圳沿海海堤前68个代表点在18种

计算组合下的重现期波浪要素(有效波高、平均波高、平均周期、平均波长、波向等)。经分析,深圳机场海堤、西乡海堤、妈湾码头、赤湾码头、深圳湾海堤、月亮湾海堤受S向外海波浪的影响较大,大鹏湾海堤、新大村海堤、王母海堤、鹏程海堤、岭澳核电海堤受SE向外海波浪的影响较大,沙井海堤和福永海堤受堤前滩涂影响,两年一遇条件下波高接近于0。

4.3.3 波浪爬高计算

在两年一遇波浪重现期计算结果的基础上,按照《规范》附录E规定的方法,对深圳沿海的直立堤和复合式斜坡堤分别计算波浪爬高:深圳珠江口岸段为0.52~0.80 m,深圳湾岸段为0.53~0.64 m,大鹏湾岸段为0.08~1.11 m,大亚湾岸段为0.16~0.51 m(不包括核电系统海堤)。

4.4 热带气旋资料分析

对热带气旋的活动时间、生成源地、路径、强度、影响范围、登陆地点等特征及其季节变化和年际变化进行了统计分析。深圳市易受热带气旋的影响和袭击,尤其是中心进入113.0°~115.0°E,21.0°N以北的热带气旋对深圳市易造成较大影响,定义该区域为直接影响区。1949—2013年共65 a间,直接影响深圳市的热带气旋个数共112个,占登陆广东省热带气旋总数的48.7%;其中,热带低压19个,热带风暴19个,强热带风暴26个,台风48个。来自西北太平洋的热带气旋共75个,在南海生成的有37个。热带低压多数自南海生成,绝大多数的强热带风暴和台风来自热带西北太平洋。一年中,7、8、9月受热带气旋影响频数最高。5月份的热带气旋80%来自南海,其余月份均以太平洋生成的热带气旋影响为主。

4.5 潮灾资料分析

主要对潮灾发生频率、增水大于50 cm以上的风暴潮过程、最高潮位极值、历史上严重影响深圳的潮灾过程和损失分析、易灾岸段等进行了分析。深圳市的风暴增水主要是受热带气旋引起,每年7、8、9月是深圳沿海各岸段风暴潮发生最多的月份,各岸段3个月份发生风暴潮的频率之和均在全年的70%以上。历史实测潮位赤湾站最高达到302 cm(9316号台风),盐田站最高达到282 cm(0814号台

表2 波浪模拟边界波浪和风要素

重现期/a	SE向			S向			SW向		
	风速/(m/s)	H_s /m	T/s	风速/(m/s)	H_s /m	T/s	风速/(m/s)	H_s /m	T/s
100	24.3	12.35	14.5	23.6	9.86	13.1	21	9.45	12.9
50	22.0	11.27	13.9	21.9	9.09	12.7	19.2	8.46	12.3
10	16.3	8.53	12.3	17.4	7.11	11.4	14.6	5.99	10.6
5	13.6	7.14	11.4	15.2	6.08	10.6	12.4	4.71	9.5
2	9.5	4.65	9.4	11.3	4.09	8.9	9.0	3.18	8.0

表3 波浪与潮位模拟条件组合

组合	浪向	重现期	水位
1	SE		
2	S	二百年一遇	二百年一遇高潮位
3	SW		
4	SE		
5	S	一百年一遇	一百年一遇高潮位
6	SW		
7	SE		
8	S	五十年一遇	五十年一遇高潮位
9	SW		
10	SE		
11	S	十年一遇	十年一遇高潮位
12	SW		
13	SE		
14	S	五年一遇	五年一遇高潮位
15	SW		
16	SE		
17	S	两年一遇	两年一遇高潮位
18	SW		

风),惠州站位最高达到272 cm(1319号台风)。

5 警戒潮位核定

四色警戒潮位的核定方法在《规范》中有明确说明,本文不再赘述。根据规范方法,结合资料统计分析结果,确定深圳沿海各岸段警戒潮位核定参数取值见表4,进而得到深圳沿海各核定岸段警戒潮位值见表5。

6 校验

对警戒潮位核定结果从以下几个方面进行校验:(1)校验蓝色警戒潮位值是否高于该岸段天文理论最高潮位值,避免由于天文潮高潮位而误发蓝色警报;(2)校验蓝色警戒潮位和红色警戒潮位值在历史记录中的出现次数,用来检验警报发布频次从防御工作安排考虑是否合理;(3)校验红色警戒潮位值与相应岸段严重的历史风暴潮灾害期间的最高潮位的符合性,用来检验红色警戒潮位值是否能够反映历史严重潮灾;(4)与现行警戒潮位值对比分析,用于检验新核定值的改进效果。

根据以上检验标准,对深圳沿海4个核定岸段的四色警戒潮位值(见表5)进行了校验。结果表明,新核定的四色警戒潮位值在避免误发蓝色警报、部署防御工作、反映历史严重潮灾和体现近年来防御能力的变化等方面上,均是合理的。

7 结语

本文根据《警戒潮位核定规范》,对深圳市沿海

表5 深圳市各核定岸段警戒潮位计算结果(单位:cm)

警戒潮位	岸段名称			
	深圳珠江口岸段	深圳湾岸段	深圳大鹏湾岸段	深圳大亚湾岸段
红色	302*	298	261	259
橙色	280	275	246	246
黄色	259	252	231	232
蓝色	237	229	216	219

注:*号表示计算值为303 cm,考虑到9316号台风对深圳珠江口岸段造成的严重灾害^[15],将红色警戒潮位值调整为302 cm。

4个核定岸段的基础地理、社会经济、水文气象要素、历史潮灾、沿海防御能力、现行警戒潮位等资料进行了收集整理和统计分析,确定了警戒潮位核定所需的各参数,最终核定出深圳市沿海4个核定岸段的四色警戒潮位值,已通过国家警戒潮位核定专家组评审。

此次核定是《规范》在警戒潮位核定工作中的实际应用案例,在核定过程中遇到以下问题,在此一并提出,供下一步规范的修改完善借鉴参考:

(1)《规范》中的警戒潮位修正值是由防潮设施受浪程度调整值 h_1 、防潮设施建设标准调整值 h_2 和岸段重要程度调整值 h_3 共同确定,此3项值均存在较大取值区间。一方面,说明这3项是反映核定岸段特性的综合调整值,需要结合核定岸段的具体情况综合确定。另一方面,在取值时未免会存在较大的经验性和不确定性,可能需要获得警戒潮位核定结果后,根据校验情况再反推调整各项取值。是否有更加合理、量化的取值方法?

(2)对于相邻岸段,由于防御能力或者岸段属性不同可能会得出差异较大的警戒潮位核定值,而在同一次台风过程两个岸段的风暴潮预警级别

表4 各岸段蓝色和红色警戒潮位核定参数取值(单位:cm)

岸段名称	核定参数			
	蓝色警戒潮位		红色警戒潮位	
	H_b	$\Delta h_b = h_1 + h_2 + h_3$	H_d	$\Delta h_r = h_1 + h_2 + h_3$
深圳珠江口岸段	246	-9=-6+8-11	330	-27=-6-10-11
深圳湾岸段	237	-8=-3+6-11	316	-18=-3-4-11
大鹏湾岸段	223	-7=-5+9-11	277	-16=-5+0-11
大亚湾岸段	224	-5=-2+8-11	280	-21=-2-8-11

注:根据《规范》: Δh_b 为蓝色警戒潮位修正值; h_1 为防潮设施受浪程度调整值; h_2 为防潮设施建设标准调整值; h_3 为岸段重要程度调整值; Δh_r 为红色警戒潮位修正值。

以及应急响应级别会大不相同,如何协调相邻岸段的警戒潮位核定值和应急响应级别?建议各海洋预报机构做好四色警戒潮位实际使用情况记录,积累应用经验。

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 17839-2011 警戒潮位核定规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [2] 国家质量技术监督局. GB/T 17839-1999 警戒潮位核定方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 1999.
- [3] 黄锦林, 张婷, 李嘉琳. 沿海警戒潮位核定技术问题探讨[J]. 海洋预报, 2015, 32(1): 26-32.
- [4] 曹兵, 郭惠明, 徐常三, 等. 警戒潮位核定规范的几个问题探讨[J]. 海洋预报, 2016, 33(5): 70-77.
- [5] 李健, 刘清容, 连喜虎, 等. 警戒潮位核定中建立年极值水位序列的方法研究[J]. 海洋开发与管理, 2017, 34(6): 77-80.
- [6] 李琪, 李丕学, 聂源. 上海海域警戒潮位核定岸段选址研究[J]. 科技风, 2013, (15): 107, 109.
- [7] 熊嘉才, 冯朝材, 朱万里, 等. 地形高程数据在警戒潮位核定合理性分析及应急决策中的应用[J]. 海洋预报, 2016, 33(4): 17-25.
- [8] 李希彬, 李杰, 王鲁宁, 等. 天津市沿海警戒潮位核定研究[J]. 海洋预报, 2015, 32(3): 73-77.
- [9] 顾家悦, 储麇, 申云飞, 等. 芦潮港岸段警戒潮位研究[J]. 中国标准化, 2017, (6): 240-241.
- [10] 费岳军. 宁波市沿海海洋灾害风险调查及警戒潮位核定[M]. 北京: 海洋出版社, 2015.
- [11] 上海台风研究所. 西北太平洋台风基本资料集 1949-1980[M]. 北京: 气象出版社, 1984.
- [12] 中国气象局. 台风年鉴(1981-1988)和热带气旋年鉴(1989-2013)[M]. 北京: 气象出版社, 1981-2015.
- [13] 杨干然, 陈良圭. 妈湾港的波浪特征与台风浪推算[J]. 热带海洋, 1987, 6(1): 66-72.
- [14] 中国海湾志编纂委员会. 中国海湾志: 第九分册: 广东省东部海湾[M]. 北京: 海洋出版社, 1998.
- [15] 国家海洋局. 1993年中国海洋灾害公报[R]. 北京: 国家海洋局, 1993.

Application of specification for warning water level determination considering wave effect in Shenzhen coast

WANG Wen-juan^{1,2}, WANG Kai-min³, YU Sheng-bin^{1,2}, GUO Xiang-yu³, XIE Wu-feng^{1,2},
ZHUANG Hua^{1,2}, ZHANG Min^{1,2}, BAI Yi-ping^{1,2}

(1. South China Sea Marine Forecasting Center, SOA, Guangzhou 510310 China; 2. Key Laboratory of Technology for Safeguarding of Maritime Rights and Interests and Application, SOA, Guangzhou 510310 China; 3. Shenzhen Marine Monitoring Forecasting Center, Shenzhen 518067 China)

Abstract: Application of “Specification for warning water level determination” was studied by the case of Shenzhen coastal warning water level determination. In order to determine the warning water level of Shenzhen coast, capacity of storm surge prevention, key areas of storm surge prevention and historical disasters of storm surge were investigated and analyzed, and database of defense capability of seawall and storm surge disasters was established. Coastline of Shenzhen was divided into four warning water level determination coasts, and the importance of each coast was ascertained. Considering the statistic and analysis result of socialized economic situation and the characteristic of hydrological and atmospheric factors of the protection targets in each coast, tide level with different return periods, wave run-up for each coast and the correction value of warning water level were calculated. Warning water level determination results of four colors (i.e. four grades) for each determination coast were determined, which would provide support for storm surge warnings and marine disaster prevention and reduction. The whole work was based on the “Specification for warning water level determination”. Calculation of wave parameters with different return periods and wave run-up were mainly illustrated for reference, which was new in the determination specification.

Key words: warning water level determination; wave run-up; specification; application; Shenzhen