

唐山南部近海海浪特征及风浪预报方法分析研究

龙强¹, 王锋^{1,2}, 项青霞¹, 孟艳静¹

(1.曹妃甸工业区气象局,河北 唐山 063015; 2.唐山市气象局,河北 唐山 063000)

摘 要: 利用唐山南部近海浮标站的观测资料,对该海域的海浪特征、风浪浪高预报方法及主要海区风浪成长时有效波高与风速、风区、风时之间的关系做了分析。结果表明:(1)唐山南部海域海浪类型以风浪为主,风速大于 12.4 m/s 的浅水波均为风浪,低于 12.4 m/s 风速的深水波存在 30% 比例的涌浪;(2)波高 ≥ 2 m 的风浪多由具有较长风区的 NE、ENE 风产生,二者占总数的 76.9%,且多出现在秋冬季,所占比例高达 83.4%;(3)受风区长度限制,NE、ENE 方向上风力大于 5 级时,该海区内的风浪不能达到充分成长状态;(4)整体而言,“苏联法”对唐山南部近海 1.5—2.0 m 的风浪波高计算表现出明显的优越性,“海大法”更适合 2.0 m 以上浪高的计算;(5)不同海区、不同波高范围的计算方法检验显示,对于有效波高 ≥ 2 m 的风浪,“海大法”对 NE、ENE、E 方向上的计算效果最佳,SE、SSE 方向上大浪出现的几率较低,对于其他方向的海区和波高范围,“苏联法”仍然表现出了理想的适用性。

关键词: 风浪;浪高;预报方法;风区;检验

中图分类号: P731.22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0239(2016)03-0027-07

1 引言

随着海上石油、天然气、渔业等资源的开发利用和航运事业的发展,海上作业安全保障越来越得到关注。波浪作为重要的海洋动力因素之一,是一种随机性较强的水体运动,其生成、发展、传播等会给航运、港口、码头及水上建筑物等带来安全威胁,人们对各海区海浪状态的掌握和预报预测也越来越重视。影响海浪形成和发展的因素较为复杂,在众多的研究方法中,风浪关系是研究海浪应用最为广泛的一种^[1],也是其他相关方法的重要基础。按照类型划分,海浪可分为风浪和涌浪,二者可单独出现或同时出现。针对海浪规律的分析 and 预报模拟,相关学者做了诸多工作:刘珂等^[2]早在 1999 年便对青岛近海海浪的预报方法做了对比分析,确定了青岛海域的经验预报公式;尹文昱等^[3]利用气象、水文综合资料对渤海海峡的风浪特征进行了统计分

析,指出不同季节波浪形成的延迟时间有明显不同。在模式或模型预报方面,李燕等^[4]利用 SWAN 模式对黄渤海海域浪高进行了模拟试验,应用效果良好;谢冬梅等^[5]以 NCEP 和 WAMC4 为基础建立了嵌套模型,研究了东中国海波浪的时空分布特征,指出渤海、黄海和东海有效波高在不同季节差异显著;梅婵娟等^[6]对比了 WAVEATER 和 SWAN 模式对中国黄海海域浪高的模拟能力,结果显示 SWAN 模式的模拟结果更理想。

文中利用唐山南部近海浮标站观测资料对该海域的海浪类型作了统计研究,并确定了不同条件下该海域风浪浪高的预报方法,对主要海区的风浪成长特点也做了初步分析。

2 资料选取和方法

选取唐山南部近海海域大型气象浮标观测站

收稿日期: 2015-08-09

基金项目: 中国气象局气象关键技术集成与应用项目(CMAGJ2015M05)。

作者简介: 龙强(1987-),男,工程师,硕士,主要从事海洋气象预报工作。E-mail:q_loong@126.com

(118.55°E, 38.86°N)积累的 35 064 组整点样本(包括风速、风向、波高、波向、周期等)作为分析研究资料,根据本海域气候特点,对其进行分类分析,探讨海浪的特征,并基于相关计算公式,对比检验适合本海域的浪高预报方法。

1952 年相关学者提出了风浪预报理论架构,经过半个多世纪的发展,目前主要有以下 5 种常用的经验、半经验计算方法。文中将对各方法在唐山南部近海海域的适用性进行评估。

(1) SMB 方法

SMB 方法^[7]是以有效波理论为基础,基于实测数据修正而建立的计算方法,关系式为:

$$\frac{gH}{U^2} = 0.283th \left[0.0125 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{0.42} \right] \quad (1)$$

$$\frac{gT}{U} = 7.540th \left[0.077 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{0.25} \right] \quad (2)$$

式中: g 为重力加速度 (m/s^2), H 为波高 (m), U 为风速 (m/s), F 为风区长度 (m), T 为海浪周期 (s)。

(2) Wilson 方法

为了研究移动风区与风浪的关系, Wilson 提出了一系列经验公式^[8],其中风浪要素计算公式为众多学者所采用,关系式为:

$$\frac{gH}{U^2} = 0.30 \left\{ 1 - \left[1 + 0.004 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^{-2} \right\} \quad (3)$$

$$\frac{gT}{2\pi U} = 1.37 \left\{ 1 - \left[1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^{-5} \right\} \quad (4)$$

(3) 苏联法

早在 20 世纪 50 年代,苏联学者提出了计算风浪的半经验、半理论算式^[9],本文简称为“苏联法”,在一些情况下,其较好地表征着海浪的特点,关系式为:

$$\frac{gH}{U^2} = 0.07 \left(\frac{gd}{U^2} \right)^{\frac{3}{5}} \quad (5)$$

$$\frac{gT}{U^2} = 18.7 \left(\frac{gH}{U^2} \right)^{\frac{3}{5}} \quad (6)$$

式中: d 为水深 (m)。

(4) 规范法

国家科学技术委员会海洋组等有关单位根据

实测资料提出了一定风区下任何水深的风浪要素计算公式^[10],本文简称为“规范法”,关系式为:

$$\frac{gH}{U^2} = 0.355 \left\{ 1 - \exp \left[-0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{0.5} \right] \right\} \quad (7)$$

$$T = 3.57 \sqrt{H} \quad (8)$$

(5) 海大法

该方法由原青岛海洋大学提出,是港工部门普遍采用的方法^[11],本文简称为“海大法”,关系式为:

$$\frac{gH}{U^2} = 5.5 \times 10^{-3} \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{0.35} \quad (9)$$

$$\frac{gT}{U^2} = 5.5 \times 10^{-1} \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{0.233} \quad (10)$$

3 唐山南部近海海浪特征

3.1 波型分析

当前划分风浪与涌浪的判据可归纳为 3 类:波形判据、波要素判据和谱分析判据,中科院海洋研究所的王一飞在第 2 种观点的基础上提出了效果更好的分离方法^[12],只要满足所列 3 个条件中的 2 个便可定为涌浪。深水涌浪判据为:

$$\frac{U^2}{H} \leq 43.6 \quad (11)$$

$$\delta \leq 0.0193 \quad (12)$$

$$\bar{\beta} \geq 1.17 \quad (13)$$

浅水涌浪判据为:

$$\frac{U^2}{H} \leq 62.0 \quad (14)$$

$$\delta \leq 0.0177 \quad (15)$$

$$\bar{\beta} \geq 1.07 \quad (16)$$

式中: β 、 δ 分别为波令、波陡,其中波令和波陡的计算方法采用 Wilson 经验公式

$$\beta = \frac{C}{U} = 1.37 \left\{ 1 - \left[1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^{-5} \right\} \quad (17)$$

$$\delta = \frac{H}{\lambda} = \frac{H}{C \times T} = \frac{H}{1.37UT \left\{ 1 - \left[1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^{-5} \right\}} \quad (18)$$

式中: C 为波速 (m/s), λ 为波长 (m)。

对于深(浅)水波的判定,文中采用 $d/U^2 > (<)$ 0.2 作为标准^[13]。唐山南部近海主航道水深约31 m,计算可得风速 ≤ 12.4 m/s 时海浪为深水波,风速 > 12.4 m/s 时海浪为浅水波。当水域周界不规则、水域中有岛屿时,或在河道的转弯、汊道处,风区长度一般采用等效风区长度 F_e ,计算公式为:

$$F_e = \frac{\sum_i r_i \cos^2 \alpha_i}{\sum_i \cos \alpha_i} \quad (19)$$

式中: r_i 为计算点到对岸的直线距离, α_i 为 r_i 与主风向之间得到夹角。可以看出,水域形状越规则、统一,所得的等效风区长度越精确,更能代表该海域风区的实际情况,因此根据唐山南部海域周围的地形特点,并根据风区长度确定标准,将16个方位划分为5部分(见图1),其中NNE、N、NNW为第I部分,NE、ENE、E为第II部分,ESE为第III部分,SE、SSE为第IV部分,S、SSW、SW、WSW、W、WNW、NW为第V部分。按照式(19)计算可得各海区等效风区长度分别为: $F_I=8$ km, $F_{II}=231.5$ km, $F_{III}=555.4$ km, $F_{IV}=195.3$ km, $F_V=91.1$ km。

2010—2013年浮标观测站共累计了968个浅水波样本,按照式(14)—(16)的计算判断可得所有浅水波均为风浪,也就是说唐山南部海域大于12.4 m/s的风速条件下的浪均为风浪,无涌浪;深水波样本总数为31 931(去除了2 165个无浪样本),判断可得其中有9 592个涌浪,约占样本总数的30.0%;除了外海传递过来的涌浪,由于本海区内风速骤降造成的涌浪也时有发生,图2为2012年2月

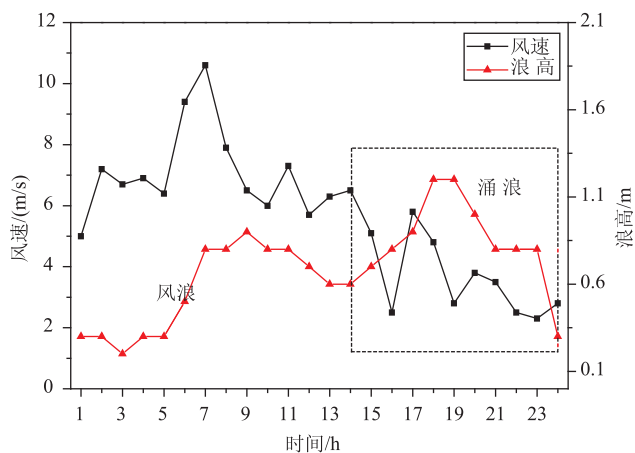


图2 2012年2月22日过程中的相关要素变化

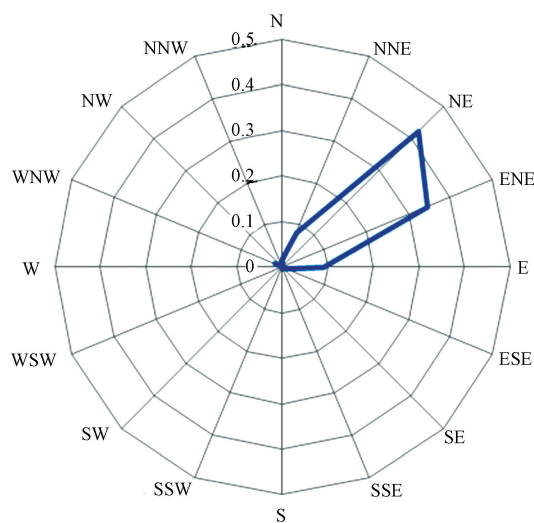


图3 唐山南部海域有效波高 ≥ 2 m 风浪对应的风向分布图

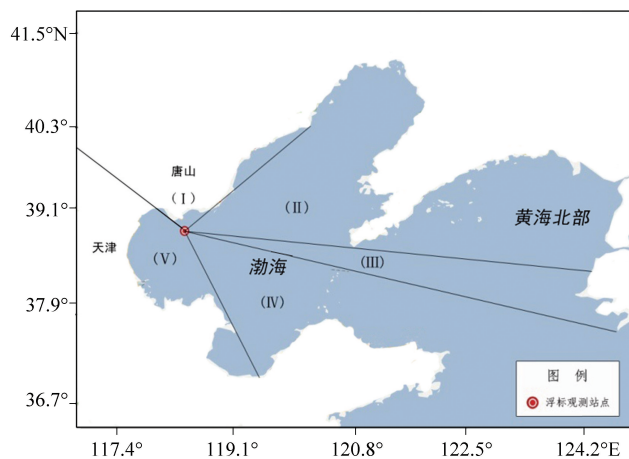


图1 唐山南部海域各部分海区划分示意图

22日的一次过程,可以看出,风速达到峰值后在波动中明显下降,但波高出现了骤增趋势,检验可得15时以后的海浪均为涌浪(图中虚线范围所示)。

3.2 波向和季节分布特征

根据本地港口实际情况,选取2010—2013年积累的577个有效波高 ≥ 2 m 的风浪样本作为研究对象。图3为有效波高 ≥ 2 m 的风浪对应风向的频率分布图,由图可知:产生2 m以上风浪的多为NE、ENE风,二者所占比例为76.9%,NNE到E的4个风向上的比例高达94.1%,而SE到N的11个风向上的样本所占比例仅有4.1%。此外,WNW和NW两个方向上的平均风速达17.0 m/s,所形成的平均波高

表1 唐山南部海域有效波高 ≥ 2 m风浪在各月份的分布

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
频次/%	10.05	8.32	8.84	4.68	0	0	0	3.12	11.96	9.88	30.33	12.82

为2.06 m,而NE、ENE和E方向上的平均风速为13.7 m/s,平均波高却达2.42 m。对比图1的方位分区可初步得到如下结论:以NE、ENE、E风向为代表的长风区(ESE方向上的大风频次较低,故不以此作为典型)内,风浪的成长时间相对充足,容易产生2 m以上的风浪,而WNW、NW方向上的风区较短,相对不容易产生产生2 m以上的风浪,或产生同样波高的风浪需要更大的风速等条件。

表1为唐山南部海域有效波高 ≥ 2 m风浪在各月出现的分布情况,从表中可知:大于2 m的风浪多出现在秋冬季,占总数的83.4%,而春夏季所占比例明显偏小,这多由于秋冬季节多大风^[14],外加水-气界面不稳定,海面风容易激发波浪的形成或促进波高增大,春夏季海水温度低于气温,水-气界面上热下冷,抑制波浪的形成或浪高增大。

3.3 风浪成长特征

风浪的发展一般分为3个状态^[15]:过渡状态、定常状态和充分成长状态。其中过渡状态是指风浪的成长取决于风时长短,风浪随着时间的增长而增高;当风传给浪的能量与涡动摩擦的能量平衡时,风浪不再受风等其他条件影响,达到极限状态,此时即为充分成长状态。

从风浪计算公式(1)~(10)可以看出,风浪的成长主要受风速、风时、风区以及水深等要素的影响。对于唐山南部海域,浮标观测处水深为31 m,且不同风向时,风区长度也不同,风速 ≤ 12.4 m/s时观测点为深水区,风速 > 12.4 m/s时变为浅水区。

当风浪受到风速和风时限制较大时,有如下关系

$$H = 4.32 \times 10^{-5} U^{9/7} t^{5/7} \quad (20)$$

李天然等基于SMB方法,在深水区风浪充分成长状态时获得了风速 U 、风时 t 以及最小风区长度 F_{\min} 之间的关系^[1]:

$$t = 7.29 \times 10^3 U \quad (21)$$

$$F_{\min} = 0.2357 \times 10^4 U^2 \quad (22)$$

于是可得风速和风时、风区之间的具体对应关系,如表2所示。

表2 风速和风区、风时的对应关系

风等级	风速/(m/s)	风区/km	风时/h
1	0.3—1.5	0.2—5.3	0.6—3.0
2	1.6—3.3	5.4—25.0	3.1—6.7
3	3.4—5.4	26.0—68.0	6.8—10.9
4	5.5—7.9	69.0—147.0	11.0—15.9
5	8.0—10.7	148.0—269.0	16.0—21.7
6	10.8—13.8	270.0—448.0	21.8—27.9
7	13.9—17.1	449.0—689.0	28.0—34.6
8	17.2—20.7	690.0—1010.0	34.7—41.9

对于唐山南部海域,容易产生2 m以上风浪的第Ⅱ海区风区长度为231.5 km,达到充分成长时所需风速为约为10 m/s,相当于5级风,也就是说当第Ⅱ风区风力大于5级时,风浪将不能达到充分成长状态。然而,第Ⅱ风区多6级以上东北大风,如果风速达到10.8 m/s,风浪充分成长所需风时约为22 h,所需最小风区为274.9 km,大于第Ⅱ海区风区值,风浪普遍难以在该海区充分成长。

4 风浪计算方法分析

采用文中第1部分所列的5种计算方法,结合唐山南部海洋专业气象服务需求,以1.5 m以上浪高(分为1.5—2.0 m和 > 2.0 m两个范围)的1454个风浪样本作为检验对象,从统计分析的角度出发,对浪高计算结果的相对误差和绝对误差进行分析,探讨5种方法的本地适用性。检验方法如下:每一个样本代入该5种方法计算可得5个相对误差,我们认为相对误差最小所对应的计算方法最优,故以每组结果中的最小相对误差作为统计标准。

从表3的统计结果可以看出,对于1.5—2.0 m的浪高,方法3具有明显的优势,相对误差最小次数占69.44%,远高于其他4种方法;对于高于2.0 m的波高,方法5的计算结果相对最佳,相对误差最小次数占40.73%。

绝对误差可以表征计算结果与实际值的偏离程度,绝对误差越小,计算结果越精确。表3为绝对

表3 计算结果相对误差统计

波高/m	统计类型	方法				
		1	2	3	4	5
1.5—2.0	相对误差出现最小次数	70	57	609	70	71
		7.98	6.50	69.44	7.98	8.10
≥2.0	占总数的百分比/%	62	19	217	44	235
		10.75	3.29	37.61	7.63	40.73

(注:方法1—5分别对应SMB、Wilson法、苏联法、规范法和海大法,下同)

表4 计算结果绝对误差统计

波高/m	统计类型	方法				
		1	2	3	4	5
1.5—2.0	$\Delta H \leq 0.5$ m所占比例/%	36.49	40.48	83.12	15.39	45.50
	$\Delta H \leq 1.0$ m所占比例/%	70.13	72.18	99.32	40.71	77.65
≥2.0	$\Delta H \leq 0.5$ m所占比例/%	38.65	43.85	32.93	10.40	53.55
	$\Delta H \leq 1.0$ m所占比例/%	69.32	73.14	88.21	29.46	78.86

表5 不同风区计算结果相对误差统计

波高/m	统计类型	风区	方法				
			1	2	3	4	5
1.5—2.0	相对误差最小次数	I	0	0	97.54	2.46	0
		II	10.42	9.27	57.34	11.58	11.39
		III	8.70	8.70	78.26	0	4.35
		IV	0	0	78.57	0	21.43
		V	7.04	3.52	81.91	3.52	4.02
≥2.0	所占百分比/%	I	0	0	100	0	0
		II	12.50	3.83	28.02	8.47	47.18
		III	0	0	100	0	0
		IV	0	0	33.33	66.67	0
		V	0	0	92.31	0	7.69

误差的计算结果统计。

从表4可以看出,对于1.5—2.0 m的波高,无论是绝对误差 $\Delta H \leq 0.5$ m还是 $\Delta H \leq 1.0$ m,方法3具仍有明显的优势,所占总数的百分比分别高达83.12%和99.32%;对于 >2.0 m的波高, $\Delta H \leq 1.0$ m时,仍然是方法3的计算结果最佳,比方法5高约10%,而 $\Delta H \leq 0.5$ m条件下,方法5最优,比方法3高20%。整体而言,方法5对 >2.0 m的浪高计算效果更好。

由于唐山南部港区周围地形复杂,相关方向上的风区长短不一,故在此对图1所示的几个海区进行分类计算、统计,以分析各不同风区风浪要素的

最佳计算方法。

由表5、表6可知,对于1.5—2.0 m的波高,方法3在各风区浪高计算上具有明显的优势,无论是最小相对误差出现次数占总数的比例还是绝对误差 ≤ 0.5 m或 1.0 m所占的比例,均明显高于其他4种方法;对于 2.0 m以上的波高计算,方法3在I、III、V风区仍表现出最好的适用性,方法5对II风区的浪高计算结果最优;风区IV中波高 >2.0 m的样本数较少说明该海区大浪出现的几率较低。

在获取海区不同条件下的最佳算法后,便可根据精细化数值预报的风速值计算波高值,实现唐山南部近海海域定点、定量的精细化波高预报。

表6 不同风区计算结果绝对误差统计

波高/m	统计类型	风区	方法				
			1	2	3	4	5
1.5—2.0	$\Delta H \leq 0.5$ m 所占比例/%	I	1.64	1.64	44.26	4.92	1.64
		II	45.56	51.35	85.14	20.46	56.56
		III	21.74	34.78	86.96	13.04	17.39
		IV	26.67	33.33	100	6.67	46.67
		V	37.86	37.69	91.96	0	47.24
	$\Delta H \leq 1.0$ m 所占比例/%	I	26.23	24.59	81.97	46.72	27.05
		II	79.34	82.63	100	45.17	86.29
		III	60.87	65.22	100	21.74	39.13
		IV	86.67	93.33	100	20	93.33
		V	72.86	73.37	100	1.51	89.45
≥ 2.0	$\Delta H \leq 0.5$ m 所占比例/%	I	0	0	32.76	0	0
		II	44.58	50.60	30.12	12.05	61.65
		III	0	0	100	0	0
		IV	0	0	33.33	0	33.33
		V	7.69	7.69	100	7.69	7.69
	$\Delta H \leq 1.0$ m 所占比例/%	I	0	0	81.03	17.24	0
		II	77.51	81.93	88.91	33.73	88.51
		III	0	0	100	0	0
		IV	0	0	0	0	0
		V	84.62	84.62	100	100	100

5 结论

(1)唐山南部近海海域海浪以风浪为主,风速大于12.4 m/s的浅水波均为风浪,低于12.4m/s风速的深水波存在30%比例的涌浪,包含由外海传递过来的涌浪和本地由于风速骤降等原因所形成的涌浪;

(2)有效波高 ≥ 2 m的风浪多由具有较长风区的NE、ENE风产生,二者占总数的76.9%;受海上大风和海面不稳定水-气层结等因素影响,2 m以上风浪多出现在秋冬季,比例高达83.4%;

(3)受风区长度限制,容易产生2 m以上风浪的NE、ENE方向上风力大于5级时,该海区内的风浪不能达到充分成长状态;

(4)整体而言,苏联法对唐山南部海域1.5—2.0 m的风浪计算体现出明显的优越性,海大法更适合2.0 m以上波高的计算;不同海区和波高范围下的检验结果表明:海大法对NE、ENE、E方向上的

2.0 m以上浪高计算效果最佳,SE、SSE方向上出现大浪的几率较低,而对于其他海区和浪高范围,苏联法仍然表现出了理想的适用性。

与华东的青岛海域^[1]、华南的南海北部海域^[2]相比,位于华北渤海湾的唐山南部海域由于地理、气候、环境等原因,在海浪特征及不同海域风浪预报方法方面具有不同的特点。文中评估了不同风浪要素计算方法在不同海区的适用情况,定量计算了不同风速下的浪高,所得结论的业务应用将提高唐山南部海域风浪预报的准确性,为本地开展港口安全运营调度精细化预报提供了可能。

参考文献:

- [1] 李天然, 舒锋敏, 黄莉莉, 等. 南海北部风浪特征的计算[J]. 广东气象, 2009, 31(5): 6-9.
- [2] 刘珂, 侯建伟, 赵林萍. 青岛近海海浪预报方法分析[J]. 海洋预报, 1999, 16(2): 74-78.
- [3] 尹文昱, 张永宁. 渤海海峡风浪特征统计分析[J]. 大连海事大学学报, 2006, 32(4): 84-88.
- [4] 李燕, 薄兆海. SWAN模式对黄渤海海域浪高的模拟能力试验

- [J]. 海洋预报, 2005, 22(3): 75-82.
- [5] 谢冬梅, 陈永平, 张长宽. 东中国海波浪分布特征研究[J]. 水运工程, 2012, (11): 14-21.
- [6] 梅婵娟, 赵栋梁, 史剑. 两种海浪模式对中国黄海海域浪高模拟能力的比较[J]. 海洋预报, 2008, 25(2): 92-98.
- [7] Bretschneider C L. The Generation and Decay of Wind Waves in Deep Water[J]. Transactions, American Geophysical Union, 1952, 33(3): 381-389.
- [8] Wilson B W. Numerical Prediction of Ocean Waves in the North Atlantic for December, 1959[J]. Deutsche Hydrografische Zeitschrift, 1965, 18(3): 114-130.
- [9] 滕学春, 吴秀杰, 董吉田. 浅水风浪要素计算方法[J]. 黄渤海海洋, 1985, 3(3): 5-17.
- [10] 何优, 董胜, 陈景然, 等. 我国规范与美国《海岸工程手册》风浪后报计算的差异[J]. 水运工程, 2013, (3): 31-35.
- [11] 何金林. 长江口区风浪要素计算的探讨[J]. 东海海洋, 1996, 14(3): 1-7.
- [12] 汪炳祥, 常瑞芳, 王一飞. 风浪与涌浪的划分判据[J]. 黄渤海海洋, 1990, 8(1): 16-24.
- [13] 冯春明, 董胜. 规范法深水风浪要素计算图的修正[J]. 港口技术, 2005, (2): 1-2.
- [14] 龙强, 孟艳静, 王锋, 等. 唐山曹妃甸海域风特征的初步研究[J]. 海洋预报, 2013, 30(6): 32-37.
- [15] 文圣常, 余宙文. 海浪理论与计算原理[M]. 北京: 科学出版社, 1984.

Research about wave features and wind wave height forecasting methods of Tangshan southern coastal area

LONG Qiang¹, WANG Feng^{1,2}, XIANG Qing-xia¹, MENG Yan-jing¹

(1. Caofeidian Meteorological Bureau, Tangshan 063015 China 2. Tangshan Bureau, Tangshan, 063000 China)

Abstract: Based on the buoy station observation data in the coastal waters of the south region of Tangshan, the wave features, wind wave height forecasting methods and the relationships among effective wave height, wind speed, wind fetch length and wind duration under the growth of wind wave in the main sea zones are statistically analyzed. The results are as following: (1) the wave type is given priority to wind-wave, and all of the shallow water waves formed by wind speed greater than 12.4m/s are sea waves, but there are 30% swell waves in deep water waves formed by wind speed less than 12.4m/s. (2) Rough sea wave height bigger than 2m is mostly formed by NE and ENE wind possessing longer wave fetch length, 76.9% of the total, and mostly appears in autumn and winter, with the 83.4% proportion. (3) Restricted by the wind fetch length, when the wind-force level is bigger than 5 at the NE and ENE direction, the wind wave will not reach the fully growing state. (4) "Sulian Method" shows obvious superiority in the calculation of the wave height between 1.5m and 2.0m. "Haida Method" is more suitable for the calculation of wave height bigger than 2.0m. (5) Computing methods about different sea zones and wave height ranges show that for the rough wave height that may causing disaster, "Haida Method" works best at NE、ENE、E direction. There is a low appearance probability at SE and SSE direction, but for the other directions and wave height ranges, "Sulian Method" still shows the ideal applicability.

Key words: sea wave; wave height; forecasting method; wind fetch; test