

雷州半岛东部近岸海域潮流特征分析^{*}

杨正清, 刘振宇^{**}, 李双伟, 卢佐

(天津水运工程勘察设计院, 天津市水运工程测绘技术重点实验室, 天津 300456)

摘要:为进一步研究雷州半岛东部近岸海域的潮流分布规律,采用准调和分析的方法,对2012年8—9月雷州半岛东部海域海洋观测获取的潮流数据进行分析,探讨该海域的潮流性质、实测潮流统计特征、潮流运动形式、最大可能潮流流速和余流的分布特征。研究表明:雷州半岛东部海域为不规则全日潮流,涨潮段流速大于落潮段流速,最大流速基本都出现在表层。近岸浅水测站涨、落潮流平均流向基本沿海岸线方向,呈往复流,深水测站基本呈旋转流,区域性变化显著。潮流的可能最大流速出现在C9测站的表层,余流主要受风况、地形因素影响,强度较小,一般在10 cm/s以下。本研究结果可为雷州半岛东部海域的数值模型验证和工程应用研究提供重要参考。

关键词:雷州半岛 海洋观测 潮流 调和分析 余流

中图分类号:P731.21 文献标识码:A 文章编号:1005-9164(2019)06-0690-08

0 引言

太平洋潮波经巴士海峡和巴林海峡进入南海后,一部分向台湾海峡传去,另一部分沿着华南大陆架呈弧线传播。受海岛和海岸地形摩擦等因素的影响,雷州半岛东部海域的潮流变得比较复杂^[1-3]。通过海洋观测,获取雷州半岛东部海域水体动力环境数据,进而研究该海域的潮流特征,可为相关海域的数值模拟和工程应用提供重要参考。国内外已有众多学者对南海北部海域的海流运动进行了研究,路泽廷等^[4]对湛江近海M2分潮进行数值模拟,揭示了湛江附近海域M2分潮潮流的分布特征和运动规律;吴海军等^[5]分析了茂名港附近区域潮流特征,同时还对该海域的

流场和输沙时空变化特征进行了研究;严金辉等^[6]在水东港附近设置单点海洋浮标站,对粤西水东单点系泊海域潮流和低频流特征进行了分析;杨庆轩等^[7]利用2000年8—11月南海北部定点流速观测资料,分析得出该海域潮流为逆时针旋转,并且以K1和M2为主要分量。

南海北部海区的海流及潮流变化复杂,需要大范围的长期观测才能更好地掌握其特征与变化规律。本文在前人研究的基础上,利用2012年8—9月雷州半岛东部海域大范围的水文观测资料,对该海域的潮流特征进行分析。通过准调和分析,讨论该海域的潮流性质、实测潮流统计特征、潮流运动形式、最大可能潮流流速和余流分布特征等,以期进一步为南海海洋

^{*}天津市科技创新平台和人才专项(16PTSYJC00190)和中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(TKS170211, TKS170106, TKS180405)资助。

【作者简介】

杨正清(1987—),男,硕士,工程师,主要从事水文数据分析研究。

【**通信作者】

刘振宇(1990—),男,本科,助理工程师,主要从事水运测绘研究,E-mail:xbd729508@163.com。

【引用本文】

DOI:10.13656/j.cnki.gxkx.20191231.002

杨正清,刘振宇,李双伟,等.雷州半岛东部近岸海域潮流特征分析[J].广西科学,2019,26(6):690-697.

YANG Z Q, LIU Z Y, LI S W, et al. Analysis of tidal current characteristics in the east coastal area of Leizhou Peninsula [J]. Guangxi Sciences, 2019, 26(6): 690-697.

水动力环境研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

2012年8月30日—9月9日, 在雷州半岛东部

海域开展了大范围的大、中、小潮期间的潮流观测, 共10个站位, 每个测站位观测层数为6层(表层、0.2H、0.4H、0.6H、0.8H和底层, 其中H代表水深), 时间间隔为1h。潮流测站的位置如图1所示。

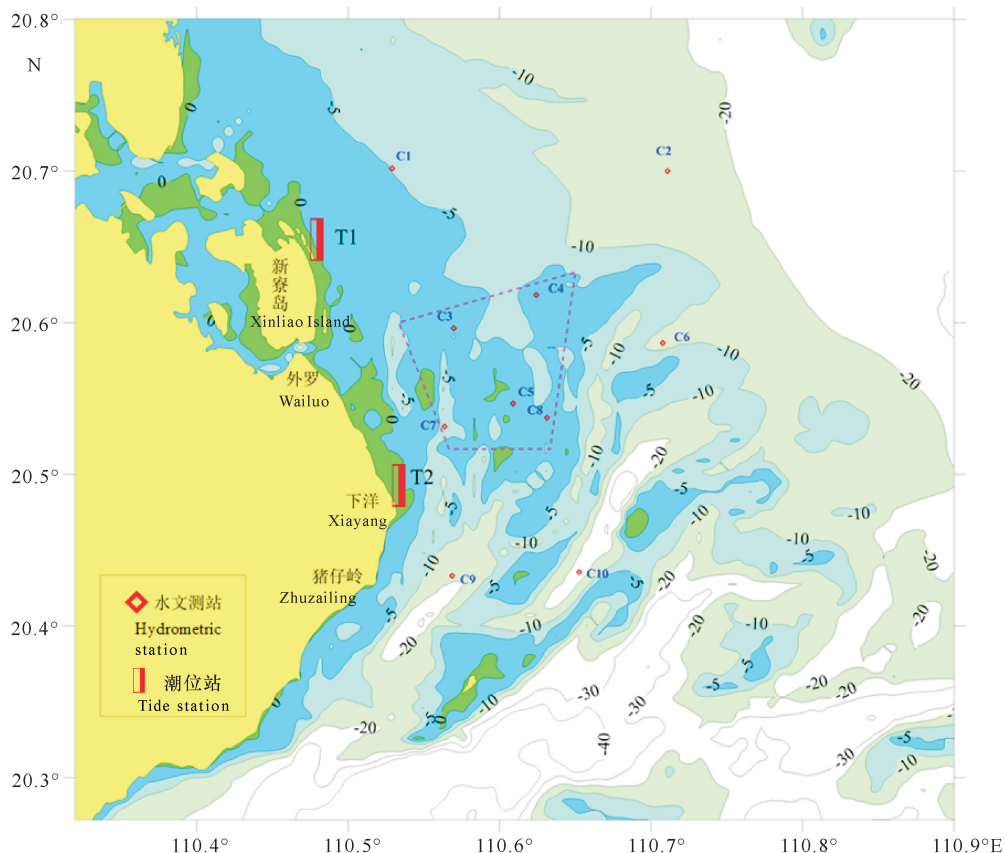


图1 潮流测站站位图

Fig. 1 Location map of tidal current station

1.2 方法

1.2.1 调和分析

近岸带实测的海流包括由天体引力所产生的潮流以及主要由气候、气象条件所造成的非潮流(也称余流)两部分。潮流是海水受日、月等天体引潮力作用后产生的周期性水平流动。潮流分析的目的是根据海流周日观测资料, 分离潮流和非潮流, 同时算得潮流调和常数, 进而计算其潮流特征值, 并判断海区的潮流性质^[8-9]。

海区的潮流性质取决于半日潮流成分和全日潮流成分的相对比重, 即主要分潮流的振幅比, 如半日潮流占绝对主导地位即为正规半日潮流, 反之如全日潮占绝对主导即为正规全日潮流, 其判别式如下:

$$F = \frac{W_{O1} + W_{K1}}{W_{M2}}, \quad (1)$$

式中的 W_{O1} 、 W_{K1} 、 W_{M2} 分别为主太阴日分潮流、太阴太阳赤纬日分潮流和主太阴半日分潮流的椭圆长半轴长度。当 $F \leq 0.5$ 时, 为规则半日潮流; 当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时, 为不规则半日潮流; 当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时, 为不规则全日潮流; 当 $F > 4.0$ 时, 为规则全日潮流。

1.2.2 最大可能流速

根据《海港水文规范》(JTS 145-2—2013)^[10], 对于规则半日潮流海域, 潮流的可能最大流速可由下式计算:

$$\vec{V}_{\max} = 1.295\vec{W}_{M2} + 1.245\vec{W}_{S2} + \vec{W}_{K1} + \vec{W}_{O1} + \vec{W}_{M4} + \vec{W}_{MS4}. \quad (2)$$

对规则全日潮流海域, 潮流的可能最大流速可由下式计算:

$$\vec{V}_{\max} = \vec{W}_{M2} + \vec{W}_{S2} + 1.600\vec{W}_{K1} + 1.450\vec{W}_{O1}, \quad (3)$$

式中的 \vec{W}_{M2} 、 \vec{W}_{S2} 、 \vec{W}_{K1} 、 \vec{W}_{O1} 分别为 M2、S2、K1、O1 分潮流的椭圆长半轴矢量。

对于不规则全日潮流海域和不规则全日潮流海域,潮流的可能最大流速可取公式(2)和(3)计算后的最大值^[10]。

2 结果与分析

2.1 潮流性质

对 10 个潮流测站的海流观测数据进行调和分析,计算结果显示:各个潮流测站示性系数 F 值为 0.38~3.59(表 1),总平均值为 2.21。具体分析显示,该海域潮流类型是以不规则全日潮流性质为主,部分测站呈现出规则或者不规则的半日潮流性质。受地形、季节性海流变化等因素影响,潮流在某些局部发生变形,呈现出不规则形态,既有半日潮流也有全日潮流,表明本海域潮流类型属不规则全日潮流性质。

对雷州半岛东部海域海流进一步研究显示:该海域处于琼州海域东口北缘,与南海北部海域相连。太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡传入南海,然后分成两支,北支沿广东东南海域向西传播进入琼州海峡,南支经海南岛南部海域进入北部湾,并在北部湾形成一个独立的潮波系统,再通过琼州海峡向东传播影响本研究海域附近。因此,研究海域潮流既受到北部湾潮波系统控制,又受到南海北支潮波的影响,表 2 潮段平均流速统计表

Table 2 The statistics of average velocity during tidal section

站名 Station name	涨潮段平均流速 Average velocity in flood tide (m/s)				落潮段平均流速 Average velocity in ebb tide (m/s)			
	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide	平均值 Average value	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide	平均值 Average value
	C1	0.33	0.34	0.16	0.28	0.34	0.37	0.16
C2	0.35	0.21	0.14	0.23	0.30	0.39	0.18	0.29
C3	0.60	0.28	0.47	0.45	0.34	0.36	0.28	0.32
C4	0.22	0.36	0.21	0.26	0.39	0.50	0.27	0.39
C5	0.83	0.42	0.44	0.56	0.42	0.39	0.34	0.38
C6	0.64	0.38	0.46	0.49	0.44	0.44	0.43	0.43
C7	0.66	0.34	0.46	0.49	0.53	0.50	0.49	0.51
C8	0.56	0.25	0.48	0.43	0.46	0.44	0.40	0.43
C9	0.91	0.44	0.68	0.68	0.69	0.50	0.59	0.59
C10	0.78	0.29	0.53	0.54	0.63	0.42	0.55	0.53
平均值 Average value	0.59	0.33	0.40	0.44	0.45	0.43	0.37	0.42

现出一定的复杂性。

表 1 潮流示性系数 F 值统计表

Table 1 The statistical table of F value of tidal current indication coefficient

站名 Station name	示性系数 Indicator coefficient	站名 Station name	示性系数 Indicator coefficient
C1	0.38	C6	2.55
C2	1.22	C7	2.71
C3	2.32	C8	2.63
C4	1.37	C9	3.40
C5	1.96	C10	3.59

2.2 实测潮流统计

2.2.1 潮段平均流速

对各个测站在大、中、小潮观测期间的垂线平均流速进行统计,按涨潮段、落潮段分别求其矢量平均值得到各测站潮段平均流速(表 2)。对观测期间的实测流速进行分析可以得到:涨、落潮段平均流速分别为 0.44 m/s 和 0.42 m/s,涨潮段平均流速大于落潮段平均流速;涨潮段平均流速中,大潮最大,中潮和小潮相当;落潮段平均流速中,大潮和中潮相当,小潮最小。涨潮段平均流速最大值发生在大潮 C9 测站,为 0.91 m/s,最小值在小潮 C2 测站,为 0.14 m/s;落潮段平均流速最大值发生在大潮 C9 测站,为 0.69 m/s,最小值发生在小潮 C1 测站,为 0.16 m/s。平均最大流速测站都发生在南部海域,平均最小流速测站发生在北部海域。

2.2.2 最大流速

对各站在大、中、小潮观测期间出现的流速最大值进行统计, 最大值及其所在层次如表3所示。对观测期间的实测流速分析可以得出: 大潮实测最大流速为 1.68 m/s, 流向为 360°, 出现在 C5 涨潮段的表层;

中、小潮实测最大流速分别为 1.08 m/s 和 1.21 m/s, 流向分别为 215°和 219°, 都出现在 C9 测站落潮段的表层。大、中、小潮的流速基本呈现逐渐减小的趋势, 并且最大流速基本都出现在表层。

表3 实测潮流最大速度统计表

Table 3 The statistical table of observed maximum velocity of tidal current

站名 Station name	流速最大值 Maximum current velocity (m/s)			流向 Current direction (°)			测层 Observed layer		
	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide
	C1	0.72	0.70	0.49	117	127	325	表层 Surface	表层 Surface
C2	0.74	0.57	0.43	115	134	218	0.4H	0.4H	0.4H
C3	1.00	0.69	0.91	22	177	19	表层 Surface	表层 Surface	表层 Surface
C4	0.74	0.76	0.55	200	174	306	0.2H	0.4H	表层 Surface
C5	1.68	0.86	0.98	360	352	222	表层 Surface	0.4H	0.2H
C6	1.15	0.93	0.94	250	173	12	表层 Surface	表层 Surface	表层 Surface
C7	1.13	0.84	0.91	174	174	176	表层 Surface	表层 Surface	表层 Surface
C8	1.14	0.85	0.92	29	188	32	0.2H	0.2H	表层 Surface
C9	1.62	1.08	1.21	39	215	219	表层 Surface	表层 Surface	表层 Surface
C10	1.62	1.07	1.13	41	210	211	表层 Surface	表层 Surface	表层 Surface

2.2.3 流速垂向分布

研究海域附近潮流垂线平均流速在 0.19~0.92 m/s (表4), 垂线平均最大流速在 0.28~1.47 m/s (表5); 大潮平均流速明显大于中潮和小潮。流向基

本以下洋岬角为界, 北侧的 C1~C8 流向基本呈 NW—SE 或偏 N—S 向, 而 C9、C10 流向与深槽走向一致, 基本呈 NE—SW 向。

表4 垂线平均潮流特征统计

Table 4 The characteristic statistics of vertical mean tidal current

站名 Station name	潮段平均流速 Average velocity in tidal section (m/s)						潮段平均流向 Average current direction of tidal section (°)					
	大潮 Spring tide		中潮 Middle tide		小潮 Neap tide		大潮 Spring tide		中潮 Middle tide		小潮 Neap tide	
	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide
C1	0.35	0.37	0.36	0.38	0.19	0.21	287	114	302	129	280	106
C2	0.40	0.39	0.27	0.39	0.22	0.22	279	114	286	131	280	113
C3	0.51	0.47	0.32	0.37	0.46	0.32	338	116	352	154	7	67
C4	0.46	0.44	0.39	0.48	0.34	0.29	276	145	267	154	269	97
C5	0.73	0.56	0.43	0.66	0.53	0.29	322	179	344	170	279	359
C6	0.66	0.55	0.37	0.48	0.58	0.39	294	117	354	168	297	69
C7	0.64	0.57	0.34	0.52	0.57	0.41	204	149	353	175	209	53
C8	0.59	0.58	0.27	0.48	0.52	0.40	317	142	360	192	297	61
C9	0.92	0.62	0.43	0.53	0.76	0.54	3	212	32	215	280	18
C10	0.84	0.45	0.30	0.45	0.65	0.46	12	202	33	308	172	67

表 5 垂线最大潮流特征统计

Table 5 The statistics of vertical maximum tidal current characteristics

站名 Station name	潮段最大流速 Maximum velocity in tidal section (m/s)						潮段最大流向 Maximum current direction of tidal section (°)					
	大潮 Spring tide		中潮 Middle tide		小潮 Neap tide		大潮 Spring tide		中潮 Middle tide		小潮 Neap tide	
	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide	涨潮 Flood tide	落潮 Ebb tide
C1	0.50	0.60	0.53	0.51	0.37	0.28	280	111	309	126	319	140
C2	0.62	0.63	0.41	0.57	0.34	0.28	261	115	286	132	262	53
C3	0.89	0.80	0.58	0.53	0.77	0.48	13	20	5	156	17	176
C4	0.62	0.56	0.58	0.67	0.49	0.47	249	137	294	147	211	180
C5	1.47	1.15	0.79	0.56	0.77	0.41	338	191	351	169	229	176
C6	0.94	0.92	0.72	0.83	0.79	0.63	240	12	4	174	13	209
C7	0.99	1.04	0.62	0.77	0.76	0.78	5	175	353	176	3	179
C8	0.97	0.79	0.51	0.64	0.77	0.75	32	199	13	188	32	27
C9	1.40	1.30	0.81	0.92	1.05	1.00	35	214	40	215	35	218
C10	1.28	1.05	0.51	0.84	0.92	0.85	30	207	34	211	35	211

2.2.4 潮流矢量分析

对研究海域的潮流进行矢量分析,分别绘制出大、中、小潮的垂向平均潮流矢量图。由图 2~4 可以看出,该海域 C1、C2、C4 和 C6 测站表现出均为旋转

流特征,其余测站表现出往复流特征。近岸浅水测站涨、落潮流平均流向基本沿海岸线方向,基本呈往复流,深水测站基本呈旋转流,区域性变化显著。

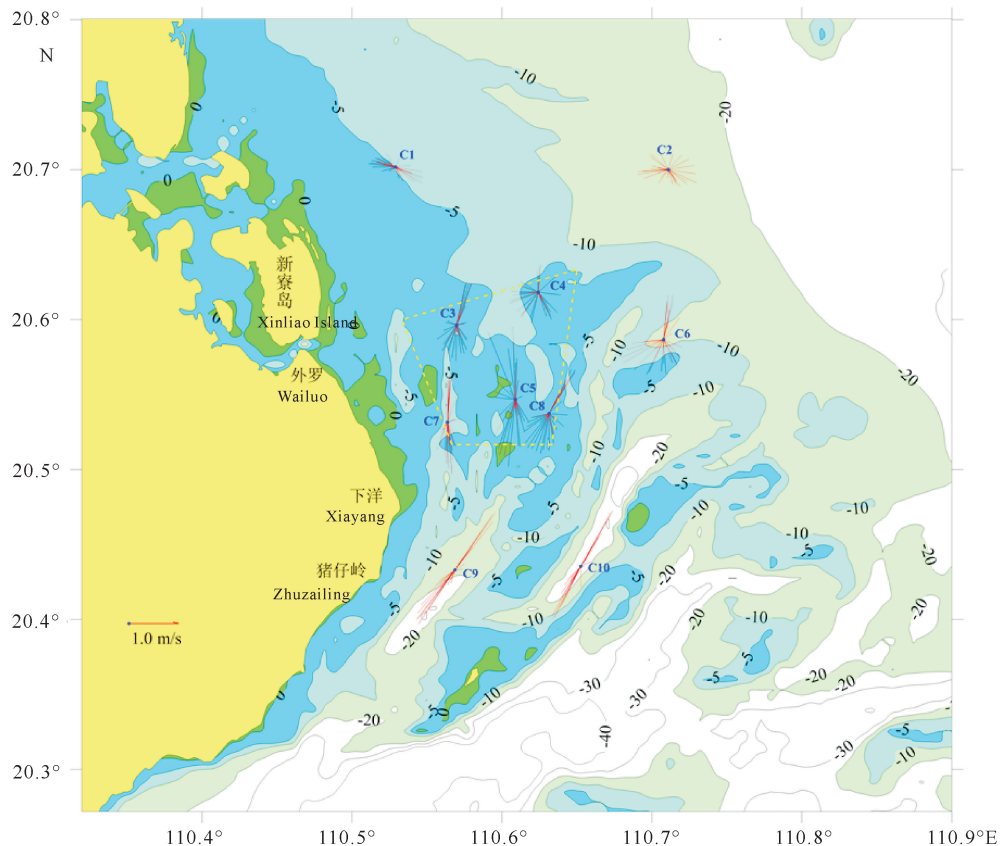


图 2 大潮期间垂向平均潮流矢量图

Fig. 2 The vector diagram of vertical average tidal current during spring tide

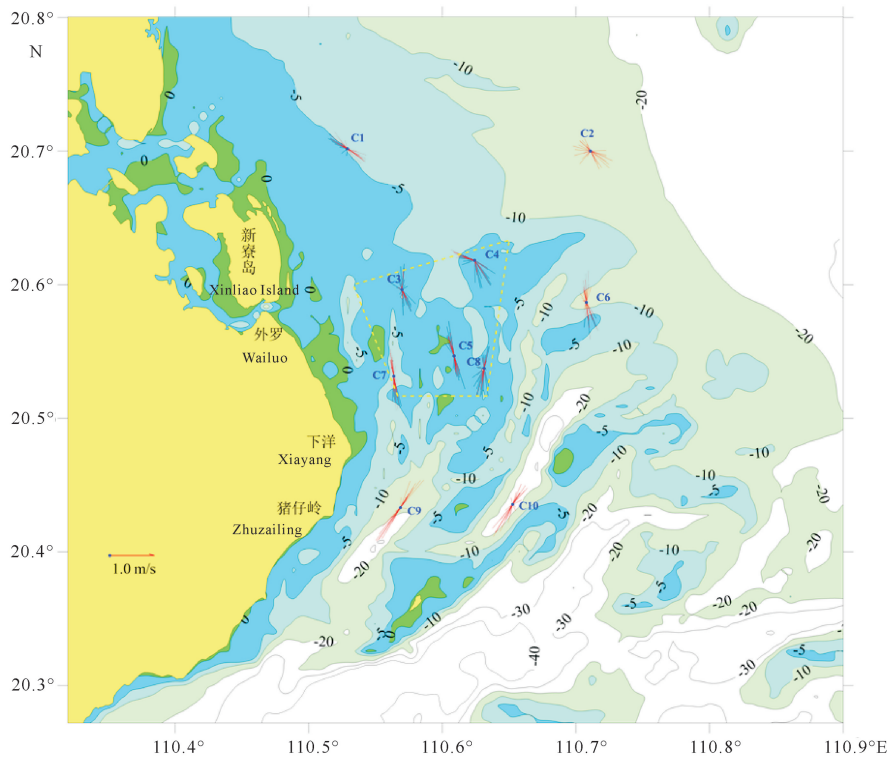


图3 中潮期间垂向平均潮流矢量图

Fig. 3 The vector diagram of vertical average tidal current during middle tide

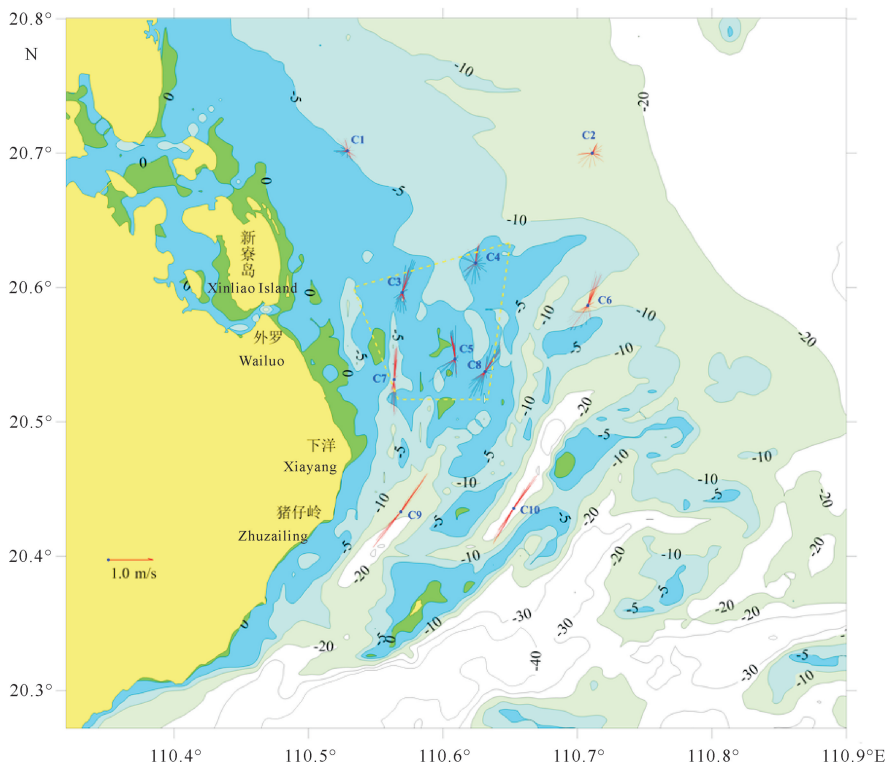


图4 小潮期间垂向平均潮流矢量图

Fig. 4 The vector diagram of vertical average tidal current during neap tide

2.3 潮流调和分析

由计算所得各分潮潮流椭圆长轴长、短轴长及长

轴向可知, 各主要分潮流基本以 K1 全日分潮流为主, 其次是 O1 全日分潮流, M2 半日分潮流、S2 半日

分潮流、M4 四分之一分潮和 MS4 复合潮均较小。K1 全日分潮流和 O1 全日分潮流最大流速(长半轴)的最大值为 93.4 cm/s 和 84.4 cm/s (表 6)。

表 6 垂线平均潮流椭圆率表

Table 6 Ellipticity table of vertical average tidal current

站名 Station name	椭圆率 Ellipticity					
	O1	K1	M2	S2	M4	MS4
C1	-0.72	-0.52	-0.27	-0.02	-0.05	-0.58
C2	-0.34	-0.30	-0.43	-0.20	-0.34	-0.97
C3	-0.08	-0.05	-0.19	-0.30	-0.45	-0.55
C4	-0.06	-0.18	-0.32	-0.38	-0.22	-0.23
C5	-0.04	0.00	-0.07	-0.2	-0.2	0.00
C6	-0.03	-0.11	-0.33	-0.02	-0.23	-0.08
C7	-0.06	-0.05	-0.08	-0.01	-0.11	-0.45
C8	-0.02	-0.08	-0.07	-0.02	-0.63	-0.37
C9	0.00	-0.01	-0.01	-0.09	-0.33	-0.12
C10	-0.02	-0.01	-0.04	-0.19	-0.57	-0.68

潮流的运动形式由潮流的椭圆率来描述,椭圆率为潮流椭圆的短轴和长轴之比。当椭圆率绝对值大于 0.25 时,潮流表现出较强的旋转性,即旋转流;当椭圆率绝对值小于 0.25 时,潮流表现为往复流。根据前述的分析,由于研究海域潮流类型属于不规则全

表 7 潮流最大可能流速及流向

Table 7 The maximum possible velocity and direction of tidal current

站名 Station name	最大可能流速 Maximum possible current velocity (m/s)						最大可能流向 Maximum possible current direction (°)					
	表层 Surface					底层 Bottom						底层 Bottom
		0.2H	0.4H	0.6H	0.8H		0.2H	0.4H	0.6H	0.8H		
C1	1.00	0.97	0.87	0.79	0.74	0.56	129	128	129	129	126	127
C2	1.02	1.03	1.03	0.90	0.81	0.67	83	81	77	79	83	85
C3	1.04	1.00	0.95	0.88	0.80	0.67	38	38	37	37	38	34
C4	0.89	—	—	0.91	—	0.72	58	—	—	60	—	71
C5	2.34	—	—	2.00	—	1.81	355	—	—	351	—	355
C6	2.19	2.15	2.04	1.92	1.80	1.53	24	22	21	20	20	20
C7	2.54	2.48	2.35	2.25	2.09	1.87	1	1	1	1	1	360
C8	2.32	2.16	2.06	1.97	1.86	1.64	27	27	28	28	28	27
C9	3.43	3.34	3.19	2.94	2.58	2.04	38	37	36	37	37	36
C10	3.22	3.05	2.82	2.52	2.08	1.41	35	33	31	29	28	26

2.5 余流

余流一般指实测海流扣除周期性潮流后所剩留部分,从表 8 计算结果来看,研究海域余流主要受风况、局部地形因素影响,余流强度较小,一般在 10 cm/s 以下,大潮和中潮余流方向主要以偏南向为主,小潮余流方向主要以偏西南向为主。观测海区余流流速以 C4 测站最大,平均约为 10.7 cm/s。其次是 C5 测站,平均为 8.3 cm/s。最小余流发生在 C1 测站,平均为 4.1 cm/s。各潮次观测海域余流速度大潮平均为 6.3 cm/s,中潮平均为 7.7 cm/s,小潮平均为 4.8 cm/s。余流流向,各站差异较大。

日潮性质,且全日分潮流中,K1 分潮最具有代表性,因此根据 K1 分潮流的椭圆率值来分析施测海域潮流的运动形式。根据表 6 所列的 K1 分潮流的椭圆率可以看出:C3、C5、C7、C8、C9、C10 测站的椭圆率绝对值显著小于 0.25,即各测站均表现为往复流,且椭圆率越接近零,往复性表现越明显,旋转性越微弱。椭圆率值多为负,表明潮流沿逆时针方向旋转,与实测结果一致。

2.4 最大可能流速

根据《海港水文规范》^[10],各测站潮流最大可能流速计算结果如表 7 所示:潮流的可能最大流速以 C9 测站的表层最大,达 3.43 m/s。受海底摩擦的影响,各测站潮流的可能最大流速基本由表到底逐渐减小,最大值基本出现在表层。各测站各层潮流的可能最大流速为 0.56~3.43 m/s。由于 C4 和 C5 测站水深较浅,垂线分层采用 3 点法,其余测站水深较深,垂线分层采用 6 点法。表 7 中,C4 和 C5 测站 0.2H、0.6H、0.8H 数据未采集,用“—”代替。

表 8 观测海域余流特征统计

Table 8 The characteristics statistics of residual current in observation sea area

站名 Station name	流速 Current velocity (cm/s)			流向 Current direction (°)		
	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide	大潮 Spring tide	中潮 Middle tide	小潮 Neap tide
	C1	4.5	2.5	5.2	262	258
C2	3.8	6.3	4.0	229	180	184
C3	5.9	6.1	5.6	43	132	43
C4	6.5	19.0	6.6	52	205	211
C5	8.9	5.0	10.9	292	326	285
C6	10.1	5.1	4.0	274	145	299
C7	6.4	9.6	3.4	150	177	173
C8	5.2	10.9	0.3	135	205	127
C9	5.7	5.0	4.3	242	229	256
C10	6.4	7.9	3.2	209	198	201

3 结论

通过对2012年8—9月雷州半岛东部海域现场海洋观测数据资料进行分析研究, 主要得出以下结论: 雷州半岛东部研究海域为不规则全日潮流, 涨潮段流速大于落潮段流速, 最大流速基本都出现在表层, 大潮平均流速明显大于中潮和小潮。流向基本以下洋岬角为界, 北侧的C1~C8流向基本呈NW—SE或偏N—S向, 而C9、C10流向与深槽走向一致, 基本呈NE—SW向。近岸浅水测站涨、落潮流平均流向基本沿海岸线方向, 基本呈往复流, 深水测站基本呈旋转流, 区域性变化显著。潮流的可能最大流速出现在以C9测站的表层, 余流主要受风况、局部地形因素影响, 余流强度较小, 一般在10 cm/s以下, 大潮和中潮余流方向主要以偏南向为主, 小潮余流方向主要以偏向西南为主。

参考文献

[1] 任叙合, 尤启明, 郭静, 等. 海南岛东北海域海流和余流

- 特征分析[J]. 广西科学, 2018, 25(4): 418-422.
- [2] 陈达森, 严金辉. 湛江湾海区流场特征及其对水环境的影响[J]. 科学技术与工程, 2006, 6(14): 2100-2103.
- [3] 李近元, 方念乔, 张吉, 等. 海南岛西南海域的潮流和潮汐观测特征[J]. 海洋预报, 2016, 33(2): 45-52.
- [4] 路泽廷, 杨支中, 沙文钰, 等. 湛江近海M2分潮的数值模拟[J]. 海洋通报, 2004, 23(5): 18-24.
- [5] 吴海军, 王静, 付方, 等. 茂名港附近区域潮流特征分析[J]. 热带海洋学报, 2008, 27(6): 40-43.
- [6] 严金辉, 陈达森. 粤西水东单点系泊海域潮流和低频流特征[J]. 海洋湖沼通报, 2005(3): 8-15.
- [7] 杨庆轩, 梁鑫峰, 田纪伟, 等. 南海北部海流观测结果及其谱分析[J]. 海洋与湖沼, 2008, 39(6): 561-566.
- [8] 黄祖珂, 黄磊. 潮汐原理与计算[M]. 青岛: 中国海洋大学出版社, 2005.
- [9] 方国洪, 郑文振, 陈宗镛, 等. 潮汐和潮流的分析和预报[M]. 北京: 海洋出版社, 1986.
- [10] 中交第一航务工程勘察设计院有限公司. 海港水文规范: JTS 145-2-2013[S]. 北京: 人民交通出版社, 2013.

Analysis of Tidal Current Characteristics in the East Coastal Area of Leizhou Peninsula

YANG Zhengqing, LIU Zhenyu, LI Shuangwei, LU Zuo

(Tianjin Key Laboratory of Surveying and Mapping for Waterway Transport Engineering, Tianjin Survey and Design Institute for Water Transport Engineering, Tianjin, 300456, China)

Abstract: In order to further study the distribution law of tidal current in the east coastal area of Leizhou Peninsula, the quasi harmonic analysis method is used to analyze the tidal current data obtained from the ocean observation in the east coastal area of Leizhou Peninsula from August to September 2012, and the characteristics of tidal current nature, measured statistical characteristics of tidal current, form of tidal current movement, maximum possible tidal current velocity and residual current distribution in this area are explored. The results show that the eastern sea area of Leizhou Peninsula is an irregular full-day tide, velocity during the rising tide is higher than that during the falling tide, and the maximum velocity basically appears in the surface. The average current direction of the rising and falling tide in the near shore shallow water station is basically along the coastline, showing reciprocating flow, while that in the deep water station is basically rotating flow, with significant regional changes. The possible maximum velocity of tidal current appears in the surface layer of C9 station, and the residual current is mainly affected by wind condition and terrain factors, and the intensity is small, generally below 10 cm/s. The results of this study can provide an important reference for the verification of numerical model and the application research of engineering in the eastern waters of Leizhou Peninsula.

Key words: Leizhou Peninsula, ocean observation, trend, harmonic analysis, residual current

责任编辑: 陆雁