

赣榆区琴岛天籁片区前沿海域泥沙特性研究

吴晓东¹, 徐晓峰², 王桂林¹

(1. 江苏省水文水资源勘测局连云港分局, 江苏 连云港 222004;
2. 赣榆区水政监察大队, 江苏 连云港 222100)

摘要: 为研究赣榆琴岛天籁片区海域泥沙特性, 了解其变化过程及规律, 并为赣榆区滨海新区开发建设以及海域研究提供基础数据, 对该海域进行泥沙特性研究。通过悬移质含沙量分析, 充分了解研究海域不同潮型不同垂线处含沙量分布变化规律, 并通过泥沙颗粒成果分析, 掌握研究海域底质成分及分布。

关键词: 海域; 泥沙; 测验; 特性

中图分类号: TV141

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2017) 06-0010-06

Study on sediment characteristics of frontier sea of Tianlai area in Qin Island

WU Xiaodong¹, XU Xiaofeng², WANG Guilin¹

(1. *Lianyungang Hydrology and Water Resources Survey Bureau of Jiangsu Province, Lianyungang 222004, Jiangsu*; 2. *Water Administration Brigade of Ganyu District, Lianyungang 222100, Jiangsu*)

Abstract: For understanding the change process and law, and providing the basic data for the development and construction of Binhai New Area in Ganyu District and research on sea area, the characteristics of sediment of frontier sea, Tianlai area, Qin Island, Ganyu is studied. Based on the analysis of suspended sediment concentration, the variation rule of sediment concentration in different vertical profiles of different tidal types in the area is fully understood.

Key words: sea area; sediment; test; characteristics

1 概况

研究海域位于中国江苏省连云港市赣榆区。赣榆区位于江苏省东北部, 地处鲁东南低山丘陵与苏北黄淮平原交接地带, 地形由西北向东南倾斜, 总面积 1514 km², 海岸线长约 62.5 km。随着江苏沿海大开发和连云港“一体两翼”发展战略的实施, 赣榆区沿海开发进入了快速发展阶段。本文基于此, 展开该海域泥沙测验。

2 测验内容

(1) 悬移质含沙量取样, 布置 7 个定点 (V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7), 测定含沙量。

(2) 涨落潮悬移质混合采样、颗粒分析。

(3) 底质采集及颗粒分析, 布置 5 个断面, 共 36 个点。

各测点位置示意图见图 1。

3 测验要求

(1) 悬移质含沙量, 在中、大潮期进行全潮水文泥沙测验, 各垂线水深 $h \leq 1.5$ m 时采用一点法,

收稿日期: 2017-02-10

作者简介: 吴晓东 (1984-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事水文水资源相关工作。

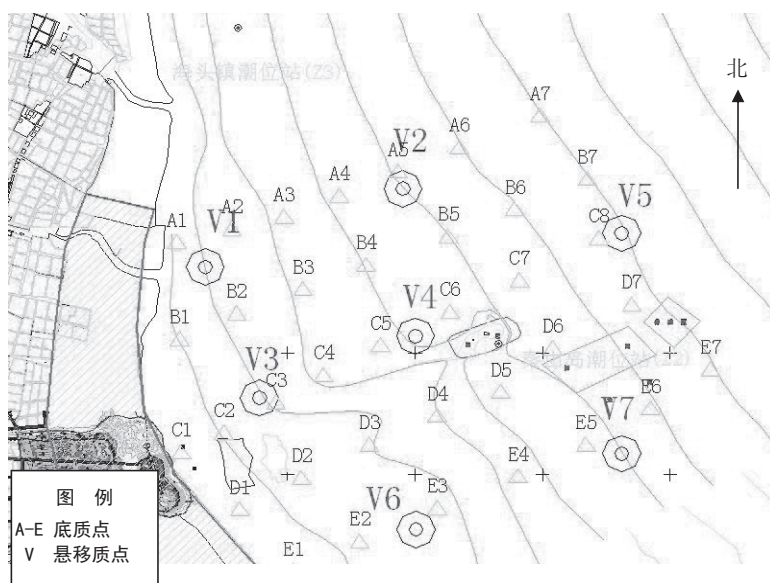


图1 取样点位置示意图

1.5 < h ≤ 5 m 时采用三点法, h > 5 m 时采用六点法, 单样容积 ≥ 500 ml。

(2) 悬移质级配取样采取涨、落潮泥沙混合样, 如涨潮期间垂线分层测点悬移质含沙量取样后, 横式采样器中的余量的等量混合样代表全潮涨潮级配样, 落潮类推。

(3) 底泥采集及颗粒分析。在水文泥沙测验区域附近布设 5 个断面, 计 36 个点。单样重量 ≥ 0.5 kg, 取样位置由 GPS 导航数据确定, 各底质样品在实验室进行颗粒分析。

4 测验实施

4.1 测点定位控制

根据水文测验技术要求中的测点平面布置, 对 7 条测验垂线和 5 个断面的 36 个底质采样点, 通过江苏省测绘局 JSCORS 进行定位, 点位偏离均控制在允许误差范围之内。

4.2 采用的仪器

天宝 GPS、XCJ 型悬移质擎式水样采样器、AE240 电子天平、抓斗式底泥采样器以及激光粒度分布仪 (型号 BT-9300H)。

4.3 测验方法

(1) 悬移质取样: 各个点采取同步整点逐时取样。悬移质含沙量水样、颗分混合样的样桶均在现场准确标定样品号。

(2) 底质采集: 采用动船逐点移动使用海洋绞车配挂底泥采样器直接抓取底质。

(3) 悬移质含沙量测定: 采用“过滤—洗盐—烘干—称重”法。

(4) 泥沙颗分: 用激光粒度分析仪测定悬移质颗粒级配和底质颗粒级配。

5 测验资料整编与分析

5.1 悬移质含沙量分析

5.1.1 计算公式

垂线平均含沙量 ρ_p 计算公式为:

一点法: $\rho_p = \rho_{0.6}$

三点法: $\rho_p = (v_{0.2}\rho_{0.2} + v_{0.6}\rho_{0.6} + v_{0.8}\rho_{0.8}) \div (v_{0.2} + v_{0.6} + v_{0.8})$

六点法: $\rho_p = (v_{0.0}\rho_{0.0} + 2v_{0.2}\rho_{0.2} + 2v_{0.4}\rho_{0.4} + 2v_{0.6}\rho_{0.6} + 2v_{0.8}\rho_{0.8} + v_{1.0}\rho_{1.0}) \div (v_{0.0} + 2v_{0.2} + 2v_{0.4} + 2v_{0.6} + 2v_{0.8} + v_{1.0})$

5.1.2 各垂线悬移质含沙量资料统计分析

(1) 中潮期

中潮期各垂线悬移质含沙量特征值测定成果见表 1 (含沙量单位为 mg/l)。

由表 1 可见, 中潮期各垂线平均含沙量在 66.3 ~ 7405.4 mg/l 之间, 各垂线测点含沙量在 19.7 ~ 7405.4 mg/l 之间, V5 垂线处为最小, V6 垂线处为最大。

(2) 大潮期

大潮期各垂线悬移质含沙量特征值测定成果见表 2。

由表 2 可见, 大潮期各垂线平均含沙量在

表 1 中潮期各垂线悬移质含沙量特征值统计表

测沙垂线	垂线平均最大值含沙量	测点最大值含沙量	最大值测点	垂线平均最小值含沙量	测点最小值含沙量	最小值测点
V1	2866.1	2866.1	0.6h	304.7	183.8	0.2h
V2	546.0	722.2	0.6h	134.1	71.1	0.2h
V3	3936.6	3936.6	0.6h	310.7	187.4	0.8h
V4	344.0	479.6	0.6h	134.6	68.7	0.0h
V5	302.9	364.8	1.0h	66.3	19.7	0.2h
V6	7405.4	7405.4	0.6h	420.7	345.1	0.2h
V7	790.0	963.3	0.8h	258.1	133.2	0.0h
最大	7405.4 (V6)	7405.4 (V6)	0.6h	420.7 (V6)	345.1 (V6)	0.2h
最小	302.9 (V5)	364.8 (V5)	1.0h	66.3 (V5)	19.7 (V5)	0.2h

表 2 大潮期各垂线悬移质含沙量特征值统计表

测沙垂线	垂线平均最大值含沙量	测点最大值含沙量	最大值测点	垂线平均最小值含沙量	测点最小值含沙量	最小值测点
V1	1979.1	1979.1	0.6h	293.4	221.0	0.8h
V2	683.0	716.4	0.8h	206.4	149.7	0.6h
V3	2256.8	2256.8	0.6h	334.5	257.0	0.6h
V4	616.4	668.3	0.8h	189.4	116.3	0.6h
V5	532.4	762.2	0.6h	196.9	135.7	0.6h
V6	13465.0	13465.0	0.6h	547.6	523.6	0.2h
V7	1374.1	1425.8	0.8h	375.4	313.6	0.2h
最大	13465.0 (V6)	13465.0 (V6)	0.6h	547.6 (V6)	523.6 (V6)	0.2h
最小	532.4 (V5)	668.3 (V4)	0.8h	189.4 (V4)	116.3 (V4)	0.6h

189.4 ~ 13465.0 mg/l 之间, 各垂线测点含沙量在 116.3 ~ 13465.0 mg/l 之间, V4 垂线处为最小, V6 垂线处为最大。

综合中、大潮期各垂线悬移质含沙量测定资料, 各垂线平均含沙量在 66.3 ~ 13465.0 mg/l 之间, 各垂线测点含沙量在 19.7 ~ 13465.0 mg/l 之间, V5 垂线处为最小, V6 垂线处为最大。各垂线的悬移质含沙量在空间分布上, V5、V4、V2 垂线处均较小, V1、V3、V7 垂线处较大, V6 垂线处为最大; 在时间分布上, 低低潮期附近出现最大值, 高高潮期附近出现最小值。

悬移质含沙量大小主要与底质、水深、流速、水源和风情等因子相关。本次泥沙测验期间, 离泥

沙质岸边较近、水深较浅且受到临洪河影响的 V6 垂线处海水含沙量较大, 而离岸较远、水深较深的 V5 垂线处海水含沙量较小; 中、大潮期的最大垂线平均含沙量和测点含沙量均发生在 V6 垂线处, 而最小垂线平均含沙量和测点含沙量均发生在 V5 垂线处。该海域的海水含沙量随潮型不同亦会发生变化, 中潮期海水含沙量一般小于大潮期海水含沙量。

5.2 泥沙颗粒成果分析

5.2.1 悬移质颗分成果及分析

悬移质中潮、大潮泥沙颗粒分析成果分别见表 3、表 4。

由表 3 可以看出, 中潮涨潮组分比落潮组分

表 3 中潮悬移质泥沙颗粒分布统计表

粒径 (um)	V1 含量 (%)	V2 含量 (%)	V3 含量 (%)	V4 含量 (%)	V5 含量 (%)	V6 含量 (%)	V7 含量 (%)
中潮落潮混合样							
0.5	1.92	1.38	0.00	2.18	3.17	0.00	0.00
1.0	7.05	3.42	0.00	4.42	4.96	0.08	0.11
2.0	8.39	6.93	0.20	7.21	8.34	3.27	3.50
4.0	27.54	26.10	20.80	25.24	28.73	14.84	16.73
8.0	60.17	61.57	70.97	61.25	63.62	63.23	60.22
16.0	92.92	94.68	99.85	89.32	89.78	99.75	99.69
32.0	100.00	100.00	100.00	91.55	92.27	100.00	100.00
64.0	100.00	100.00	100.00	98.93	99.35	100.00	100.00
128.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
中潮涨潮混合样							
0.5	0.00	1.66	2.44	1.72	2.51	4.84	1.56
1.0	0.24	3.31	3.94	4.99	4.61	6.61	3.76
2.0	4.70	6.55	6.35	8.54	7.72	9.88	7.24
4.0	16.63	25.96	23.17	32.44	27.30	31.47	27.44
8.0	56.30	60.33	53.10	71.40	60.53	61.01	58.20
16.0	90.69	92.21	78.19	99.03	86.73	84.01	84.86
32.0	94.75	95.98	83.94	100.00	89.26	86.67	89.11
64.0	100.00	99.68	98.05	100.00	98.51	97.97	98.91
128.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

表 4 大潮悬移质泥沙颗粒分布统计表

粒径 (um)	V1 含量 (%)	V2 含量 (%)	V3 含量 (%)	V4 含量 (%)	V5 含量 (%)	V6 含量 (%)	V7 含量 (%)
大潮落潮混合样							
0.5	1.97	0.57	3.04	0.00	1.46	2.17	0.00
1.0	3.64	2.10	4.73	0.16	3.61	6.04	0.00
2.0	6.89	5.52	7.98	4.85	8.35	8.67	0.00
4.0	28.68	25.60	28.79	18.83	28.33	29.43	19.94
8.0	64.86	57.35	64.88	68.78	61.33	63.95	68.98
16.0	95.25	92.67	92.30	100.00	89.24	95.78	99.78
32.0	98.24	100.00	94.41	100.00	93.02	100.00	100.00

续表 4

粒径 (um)	V1 含量 (%)	V2 含量 (%)	V3 含量 (%)	V4 含量 (%)	V5 含量 (%)	V6 含量 (%)	V7 含量 (%)
64.0	100.00	100.00	99.44	100.00	99.59	100.00	100.00
128.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
大潮涨潮混合样							
0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	0.00	0.00
1.0	0.00	0.27	0.16	0.00	4.39	0.00	0.00
2.0	0.00	5.50	4.65	0.00	7.79	0.00	0.00
4.0	22.40	18.79	18.16	15.88	27.64	20.56	21.26
8.0	71.49	57.96	64.78	64.42	58.19	68.72	70.28
16.0	99.82	93.23	99.76	99.77	84.84	99.79	99.79
32.0	100.00	99.93	100.00	100.00	94.31	100.00	100.00
64.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
128.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

丰富。

由表 4 可以看出, 与中潮相反, 大潮落潮组分比涨潮组分丰富。

综合比较中、大潮悬移质泥沙组分, 大潮涨潮悬移质粒径相对较大。

5.2.2 底质颗分成果及分析

本次水文测验期间共采集 36 个底质样, 从总体上看, 泥沙颗粒粒径 $d(\mu\text{m})$ 共分为 9 级, 分别为: 0.5、1、2、4、8、16、32、64、128。赣榆区琴岛天籁片区前沿海域底质泥沙颗粒分析成果见图 2。

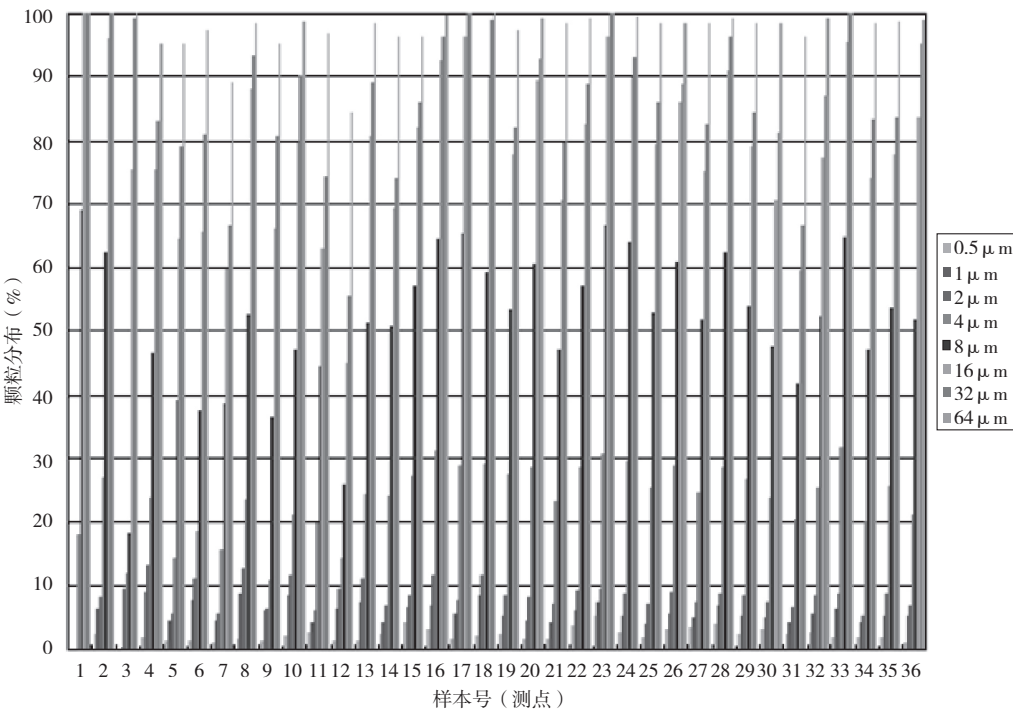


图 2 底质颗粒分布对照图

图2表明,赣榆区琴岛天籁片区前沿局部海域底质分布比较均匀。通过对粒径分析,整个区间的底质全部为粘土质粉砂(YT)。其中粉砂平均含量为73.90%,粘土平均含量为23.84%。中值粒径分布在5.76~20.46 μm 之间,平均中值粒径为8.18 μm 。粒径特征值统计如下:

(1) 粉砂含量最多者为 A3 (粉砂含量 87.94%)。

(2) 粘土含量最多者为 E4 (粘土含量 31.94%)。

(3) 中值粒径最大值为 $20.46 \mu\text{m}$ (B5), 处于粉砂含量最多排序第二位。

(4) 中值粒径最小值为 $5.76\ \mu\text{m}$ (D1), 处于粘土含量最多排序第二位。

6 结论

本测验过程严格按照海洋水文观测进行,含沙量及泥沙粒径分析在实验室内严格按规范操作,成果有较高的真实性和可靠性。通过本次测验,较为准确地掌握了所研究海域泥沙特性。本文所采取的测验方法以及资料整编分析方法对其他相关海域测验有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 国家海洋局. GB12763.1-2007 海洋调查规范——总则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [2] 国家海洋局. GB12763.2-2007 海洋调查规范——海洋水文观测[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [3] 中华人民共和国水利部. SL247-2012 水文资料整编规范[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
- [4] 国家测绘局. GB/T18314-2009 全球定位系统(GPS)测量规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.

(责任编辑:徐丽娜)