



## 长江口深水航道大风骤淤量的统计与分析\*

孔令双, 顾峰峰, 王巍, 沈淇

(上海河口海岸科学研究中心 河口海岸交通行业重点实验室, 上海 201201)

**摘要:** 搜集整理了长江口 2008—2013 年对长江口影响较大的台风资料以及航道的回淤资料。目前, 没有长江口深水航道大风骤淤量的现场实测资料, 也没有比较科学合理的航道骤淤统计方法, 为此, 提出基于目前实测资料基础上的航道大风骤淤量的统计方法。利用此方法对长江口深水航道 2008—2013 年的大风骤淤量进行统计分析。

**关键词:** 长江口; 深水航道; 骤淤; 统计方法

中图分类号: U 617.5

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2015)05-0150-03

### Statistics and analysis of typhoon-induced sudden siltation for Yangtze estuary deepwater channel

KONG Ling-shuang, GU Feng-feng, WANG Wei, SHEN Qi

(Key Laboratory of Estuarine & Coastal Engineering Ministry of Communication, PRC,  
Shanghai Estuarine & Coastal Science Research Center, Shanghai 201201, China)

**Abstract:** The data from 2008 to 2013 of typhoon and siltation of Yangtze estuary is collected. Because there is no data of measured sudden siltation and there is no scientific and effective statistical method in Yangtze estuary deepwater channel, we propose a statistical method of typhoon-induced sudden siltation based on the currently measured data of siltation for Yangtze estuary deepwater channel. By this method, we carry out a statistic analysis on the typhoon-induced siltation of Yangtze estuary deepwater channel from 2008 to 2013.

**Keywords:** Yangtze estuary; deepwater channel; sudden siltation; statistical method

长江口地处太平洋西岸, 东濒东海, 属北亚热带季风性气候, 每年的 7、8、9 月是台风影响长江口水域的主要季节 (约占全年的 80%)。长江口波浪主要为风成浪和以风浪为主涌浪为辅的混合浪, 其中风浪为主, 约占 77%, 涌浪约占 23%, 风浪的浪向主要取决于风向, 风向的季节性变化必然引起浪向的季节性变化。台风过境, 风大浪高, 大浪方向一般为 NE 或 NNE, 长江口门附近的平均波高约 1.0 m, 多年平均最大波高为 3.0 m 左右, 年内最大波高可达 6.1 m (1970 年)。过境台风产生的大浪极易掀起滩面泥沙, 水体含沙量

大幅增加。在台风期间, 特别是台风过后, 滩面掀起的泥沙落淤航道, 造成航道骤淤。

长江口航道发生严重骤淤事件早已有之: 1983 年长江口南槽铜沙 7 m 航槽 25 km 范围内因第 10 号台风侵袭全线淤浅, 次年改走北槽航道至今; 1986 年第 15 号台风使北槽航道 16 km 范围内发生了骤淤, 最大淤积厚度达 0.6 m<sup>[1]</sup>。深水航道建成后北槽航道的大风骤淤仍是航道回淤量的重要组成部分, 每场台风的骤淤量达到几百万立方米, 淤强数十厘米, 且台风骤淤后的航道疏浚难度较大。

收稿日期: 2014-09-17

\*基金项目: 国家自然科学基金 (41206072); 交通运输部科技项目 (2012329A06040)

作者简介: 孔令双 (1972—), 女, 博士, 研究员, 从事河口海岸动力泥沙运动研究。

前人曾针对长江口航道骤淤进行了研究: 顾伟浩<sup>[2-3]</sup>根据长江口十几年的台风资料和相应的北槽航槽的水深检测图挖泥船疏浚土方量以及航槽地区地形变化, 采用量纲分析法建立了航道回淤预报关系式; 孔亚珍<sup>[4]</sup>采用量纲分析法, 提出用来台风过程、风区长度、航槽两侧水深跨度以及潮差表示的航槽回淤量计算公式; 徐福敏<sup>[5]</sup>采用动谱平衡方程做为长江口台风浪数值预报模式, 数值预报 EES 向 20 m/s 风场下深水航道水域波浪要素——有效波高分布和波场, 根据长江口波浪水质点底部轨迹运动速度的均方根值与泥沙的起动底流速之差的分布场进行骤淤机理分析; 孔令双<sup>[6]</sup>利用“有效风能”的概念, 建立了长江口大风骤淤量和“有效风能”之间的关系, 利用长江口深水航道现有的 6 场大风的骤淤资料率定和验证了二者之间的关系系数。但对于长江口深水航道骤淤量的统计方法研究, 没有相关文献。

长江口深水航道二期工程后, 航道地形测量、船方量和冲淤量的统计每月均有 2~3 次, 至三期工程后一直有规律地进行着。但因大风天现场作业的难度, 一直没有针对每场大风的航道骤淤量进行测量和统计。长江口深水航道大风骤淤量的统计只能针对现有的每次航道冲淤方量进行统计分析, 从航道回淤量中剥离出大风引起的航道骤淤量。因此, 科学合理地统计航道骤淤量对于长江口深水航道非常态回淤研究意义重大。

## 1 航道大风骤淤量的统计方法

长江口深水航道大风骤淤量是航道回淤量的重要组成部分, 但如何从日常的航道水深和船方量的测量数据中科学地分离出常态回淤量和大风骤淤量(非常态回淤量)是一个难题, 至今没有一个很好的统计分离方法。本文结合现场实测资料, 提出一个航道骤淤量的统计方法。

本文台风期间航道骤淤量的统计方法为:

1) 统计每场台风期间, 长江口的风速达到 6

级风(风速 10.8 m/s) 以上的时间段;

2) 长江口风速达到 6 级后, 水体明显浑浊, 因此航道骤淤量统计的时间段为风速达到 6 级风(风速 10.8 m/s) 以上的时间段;

3) 在每月的航道回淤量测量时间段中, 以没有大风的时间段航道回淤量的平均值作为当月常态回淤量;

4) 一场大风的航道骤淤量为: 骤淤时间段内的航道实测回淤量-骤淤时间段内的航道常态回淤量。

要说明的是, 由于航道大风骤淤量统计方法的不同, 采用本方法统计出来的骤淤量和一些官方数据有所不同。

## 2 航道大风骤淤量的统计

自 2008 年以来, 对长江口北槽航道淤积影响比较明显的台风见表 1。其中台风狮子山和台风圆规时间重叠, 台风菲特和台风丹纳斯时间重叠。

根据浦东机场气象站的资料, 整理以上 11 场台风资料, 并将风速转换为长江口海域的风速, 各台风风速达到 6 级风以上的时间段见表 1。

表 1 2008 年以后对长江口北槽航道淤积影响比较明显的台风

年份	台风时间	6 级风速以上时间
2008	0806 风神:2008-06-19—2008-06-26	06-26T9:00—06-27T17:00
	0813 森拉克:2008-09-09—2008-09-20	09-13T8:00—09-14T19:00
	0815 蔷薇:2008-09-24—2008-10-01	09-28T5:00—09-30T19:00
2009	0908 莫拉克:2009-08-04—2009-08-11	08-05T8:30—08-11T4:00
2010	1006 狮子山:2010-08-28—2010-09-03	09-02T12:00—09-03T20:00
	1007 圆规:2010-08-29—2010-09-02	
2011	2010-10 寒潮	10-19T9:30—10-29T17:30
	1105 米雷:2011-06-22—2011-06-27	06-26T7:00—06-26T17:30
	1109 梅花:2011-07-28—2011-08-09	08-05T7:30—08-07T17:30
2012	1211 海葵:2012-08-03—2012-08-09	08-03T0:00—08-09T23:30
	1215 布拉万:2012-08-20—2012-08-29	08-26T9:30—08-28T14:30
2013	1323 菲特:2013-09-30—2013-10-07	10-02T8:00—10-08T18:00
	1324 丹纳斯:2013-10-04—2013-10-09	

在利用本文大风骤淤量统计方法统计时, 无法得到台风 2012-11 海葵引起的航道骤淤量。其它台风引起的航道骤淤量的统计结果见表 2。

表 2 长江口深水航道台风骤淤量统计结果

年份	台风	骤淤量/万 m <sup>3</sup>
2008	0806 风神	150
	0813 森拉克	431
	0815 蔷薇	471
2009	0908 莫拉克	629
2010	201006 狮子山	509
	201007 圆规	
	2010 年 10 月寒潮	
2011	201105 米雷	522
	201109 梅花	394
2012	201211 海葵	795
	201215 布拉万	
2013	201323 菲特	166

历次台风航道大风骤淤的纵向分布见图 1。

大风骤淤是指在较短的时间内产生大量淤积的过程，航道短时间内大量淤积会给疏浚造成一

定的难度。从 2008—2013 年长江口深水航道台风骤淤的统计结果看，一场台风的骤淤量均可达到数百万立方米，是长江口深水航道回淤量的重要组成部分。从航道骤淤的纵向分布来看：二期工程阶段的骤淤量主要分布在中下段，0813 森拉克台风在上段有部分淤积，0908 莫拉克在下段引起较大的骤淤量；三期工程期间的航道骤淤量也主要分布在中下段，2010 年 10 月寒潮的淤积主要在中上段，1006 狮子山、1007 圆规的骤淤量偏中段，1109 梅花台风的骤淤量偏下段。

各次台风引起的航道骤淤量不同，分布也有差别，这是由多种因素造成的，如风速、风向、风时、潮型、工程等。关于各因素对长江口深水航道骤淤量的影响分析将另文研究。

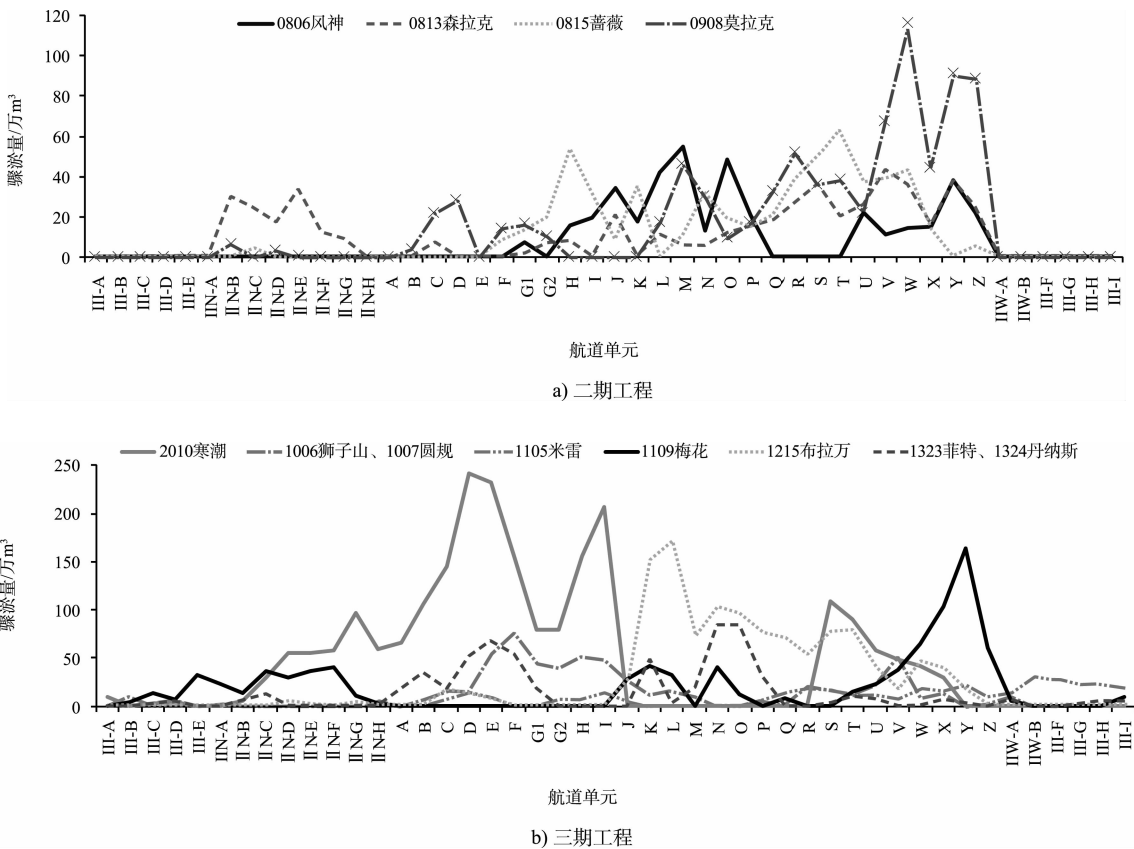


图 1 航道大风骤淤纵向分布

### 3 结语

- 1) 搜集整理了 2008—2013 年长江口风况资料以及深水航道淤积量实测资料；
- 2) 基于目前深水航道实测回淤量资料，提出

了长江口深水航道大风骤淤量的统计方法；

- 3) 利用本文提出的方法，统计分析了长江口深水航道 2008—2013 年各次台风引起的航道骤淤量；

(下转第 173 页)