

黄河口区汞的分布*

郑舜琴 张淑美 庞学忠

(中国科学院海洋研究所)

提要 本文报告了黄河口水中悬浮体和沉积物中汞的含量及分布。结果表明黄河入海河段没有受到沿岸排污影响。黄河挟带的大量颗粒物是汞的主要载体。黄河丰水期水体中总汞含量比相应枯水期高。沉积汞含量的分布表明汞含量与沉积类型有关。

许多痕量元素在河床系统中以颗粒相作为主要载体。在河口区，颗粒物质和溶解物质受物理、化学及流体动力的影响，胶体的絮凝和沉积可能造成痕量元素的转移^[4]。因此，研究河口区痕量元素的溶解态和颗粒态分布对了解痕量元素在海洋环境中的转移机理及评价海洋的净化能力是十分重要的。

本文报告黄河口区水、悬浮体、沉积物中汞的含量及分布情况。

一、样品采集和分析方法

1984年在黄河口33个站位(见图1)采集了水、悬浮体、沉积物样品。

水样用0.4 μ m聚碳酸酯的核微孔滤膜过滤，滤膜及悬浮体保存于培养皿中，滤液转移到玻璃瓶内，加混合酸使pH为1，盐度低于10‰的加氯化钠作保护剂。

沉积物样品贮存于塑料瓶内，真空干燥，用玛瑙研钵磨碎，过100目筛，放在具塞玻璃瓶内，保存在干燥器中。

水样用高锰酸钾消化；悬浮体及沉积物用硝酸-硫酸-高锰酸钾-过硫酸钾消化，用盐酸羟胺还原过量氧化剂。

二、结果与讨论

1. 黄河口区水体中总汞的分布

5月、8月表层水样中总汞的含量见表

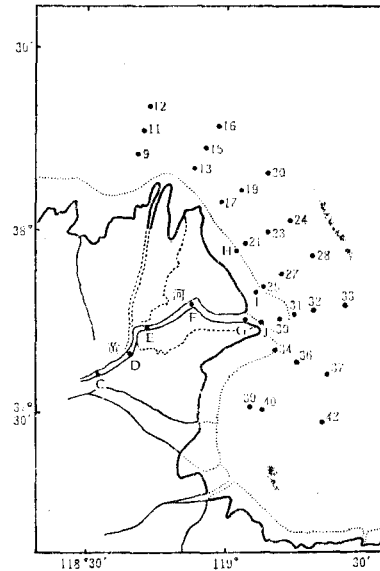


图1 站位示意
Fig.1 Stations

1. 盐度分布见图2和图3。

图2、3表明，黄河干流水5月份在河口区受潮流的影响，盐淡水混和的流向偏河口以南；8月份受海流影响与盐水混合于河口的主流方向。河道干流挟带大量颗粒物，大部分沉积在河道内入海口区，余者顺黄河干流与海水混合的主流方向沉积、扩散，以及随海流冲向外面。这样在沿着盐淡水混合主流方向上

* 盐度分布图由任广法提供，谨致谢忱。

表1 黄河口区水体中汞含量 ($\mu\text{g/L}$)
Table 1 Mercury contents in estuary of Yellow river

含 量 站号	时 间		含 量 站号	时 间	
	5月	8月		5月	8月
C	0.075	0.190	31	0.066	0.008
D	0.070		30	0.037	
E	0.094	0.274	28	0.096	0.003
F	0.091		27	0.037	0.016
G	0.075	0.101	25	0.019	0.009
H	0.010	0.017	24	0.049	0.015
I	0.002	0.019	23	0.017	0.023
J	0.017	0.014	21	0.019	0.008
42	0.023	0.010	20	0.029	0.003
40	0.137	0.005	19	0.024	0.002
39	0.007		17	0.009	0.014
38		0.010	16	0.010	0.003
37	0.003	0.003	15	0.003	0.003
36	0.084	0.001	13	0.010	0.010
34	0.012	0.012	12	0.074	0.004
33	0.002	0.003	11	0.005	0.010
32	0.010	0.073	9	0.010	0.013

形成了河口区海水中总汞的一个分布趋势。

2. 黄河口区颗粒汞的分布

对5月、8月份河道内、河口区及11月份河口区采样测定的水体颗粒汞含量列于表2。

5月份是黄河的枯水期，上游下来的河水量少，相应挟带的颗粒物质亦少；8月份是丰水期，上游大量挟带颗粒物质的水下来，致使水体中颗粒物质明显比5月份高。11月的结果较特殊，这由于黄河入海口水浅、流急、浪大，入海干流受潮流的影响的结果⁽¹⁾。因为高潮时泥沙堆积在口门，低潮时大量泥沙下泄并能排向强流区的深海，因此黄河口区悬移质泥沙的随机性很大。在大风浪天气中，整个黄河口区由于风浪侵袭造成堤岸崩塌，加上再悬浮的沉积物造成水体中悬浮体含量很高。

从单位重量悬浮体中的汞含量来看，5月份比8月份高出8倍，这可能与5月份是海洋生物繁殖季节，特别是一些浮游生物在河口区吸附在颗粒物质上，使悬浮体表面形成一层橡

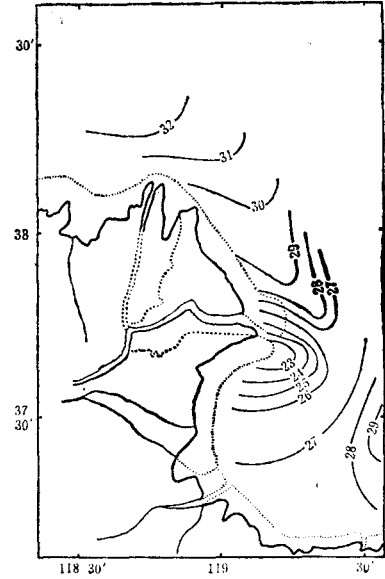


图2 5月份盐度分布
Fig.2 The distribution of the Salinity of sea water in May

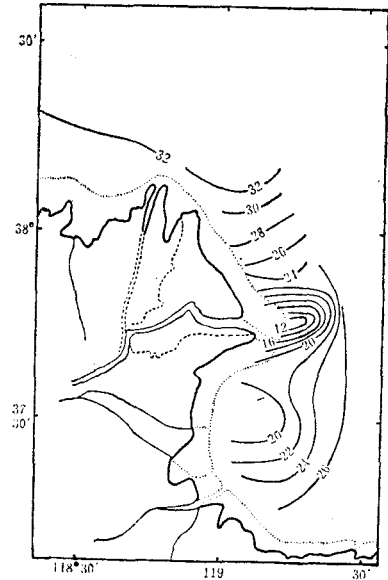


图3 8月份盐度分布
Fig.3 The distribution of the Salinity of sea water in August

表 2 水体中颗粒汞含量($\mu\text{g/L}$)
Table 2 Partical mercury contents

含 量 时 间 站 位	5 月		8 月		11 月	
	颗粒汞	颗粒物	颗粒汞	颗粒物	颗粒汞	颗粒物
C	0.0745	1.7670	0.1754	9.7430		
D	0.0696	1.3740				
E	0.0940	1.9570	0.2244	9.7570		
F	0.0700	1.3970				
G	0.0750	1.2230	0.1012	4.6010		
42	0.0046	0.0060	0.0008	0.0050	0.0025	0.0100
40	0.1189	0.0230	0.0002	0.0070	0.0009	0.0150
39	0.0074	0.0190				
38					0.0006	0.0090
37	0.0027	0.0040	0.0027	0.0060	0.0017	0.0130
36	0.0757	0.0220	0.0005	0.0060	0.0037	0.0970
34	0.0070	0.0250	0.0040	0.0350	0.0017	0.0560
33					0	0.0100
32	0.0051	0.0080	0.0052	0.0140	0.0027	0.0970
31	0.0051	0.0310	0.0080	0.0250	0.0080	0.2580
28	0.0023	0.0040			0.0015	0.0100
27	0.0111	0.0080	0.0160	0.0120	0.0010	0.0290
25	0.0021	0.0090	0.0032	0.0090	0.0018	0.0150
24	0.0031	0.0030	0.0017	0.0070	0.0008	0.0210
23	0.0024	0.0050	0.0010	0.0060	0.0027	0.0450
21	0.0024	0.0054	0.0075	0.0090	0.0095	0.1230
20	0.0029	0.0040	0.0009	0.0100	0	0.0090
19	0.0029	0.0040	0.0023	0.0120	0.0034	0.0340
17			0.0038	0.0220	0.0162	0.3590
16	0.0021	0.0050	0.0030	0.1140	0.0030	0.0080
15	0.0034	0.0050	0.0012	0.0160	0.0078	0.0400
13	0.0039	0.0070	0.0095	0.0820	0.0139	0.2840
12	0.0040	0.0090	0.0038	0.0300	0.0070	0.1580
11	0.0053	0.0140	0.0098	0.0420	0.0181	0.3180
9	0.0040	0.0150	0.0133	0.2300	0.0459	0.9970
河口区平均值	0.0127	0.0107	0.0048	0.0333	0.0064	0.1256
每g颗粒物 含汞量 ($\mu\text{g/g}$)	1.1869		0.1441		0.0510	

胶体样的东西,对汞能强吸附所致。11月份虽然采样时悬浮体含量很高,但单位悬浮体重量所含汞量不高,这可能与黄河口区颗粒物有机质含量少及粗砂为主要成份有关。因为腐植

质的吸附能力比粘土和高岭土高,总汞的4—50%与天然表面活性有机物结合。

3. 沉积汞的分布

5月份采集的河道内表层沉积物样品,测

表3 沉积物中的汞含量 ($\mu\text{g/g}$)
Table 3 Mercury contents in sediments

站号	汞含量	站号	汞含量
C	0.028	25	0.021
E	0.013	24	0.022
F	0.033	23	0.013
42	0.013	21	0.016
41	0.025	20	0.028
39	0.023	17	0.021
37	0.015	16	0.028
36	0.011	15	0.024
34	0.013	13	0.014
33	0.017	12	0.018
32	0.021	11	0.021
31	0.014	40	0.024
30	0.013	19	0.013
28	0.024	9	0.005
27	0.015		

定结果列于表3。

上述结果与对渤海湾北塘河口^[2]及对长江口沉积物中汞含量^[3]相比均低,这主要是由于黄河入海河段沿岸排污较少。

在河口以西南一小区域河口以东北离岸较远区汞含量高于 $0.020\mu\text{g/g}$,其它区域汞含量在 $0.010\mu\text{g/g}$ 左右。这一汞含量分布可能与黄河口区的沉积物类型有关,高值出现在粉砂质粘土,而低值出现在粉砂沉积物中。

综上所述,黄河入海河段沿岸没有受到排污影响。黄河挟带的大量颗粒物是汞的主要载体。黄河丰水期,水体中总汞含量比相应枯水期高。大风浪天气黄河口区受风浪侵袭造成堤岸崩塌和再悬浮的沉积物一起使在11月份采集的水样的悬浮体含量很高。沉积汞含量分布表明汞含量与沉积类型有关。

参 考 文 献

- [1] 刘凤岳, 1985. 黄河入海干流随潮流变化的特征及泥沙运动方向. *海洋湖沼通报* 2: 20—24.
- [2] 郑舜琴, 张淑美, 1985. 渤海湾沉积物中的汞. *海洋与湖沼* 16(2): 121—126.
- [3] 郑舜琴, 张淑美, 1986. 长江下游及长江口海域中汞的分布. *海洋科学* 10(6): 22—24.
- [4] Duinker, J.C. and R. F. Nolting, 1967. Distribution model for particulate trace metals in the Rhine estuary Southern bight and Dutch Wadden sea. *Nether lands Journal of Sea Research* 10 (1): 71—102.
- [5] Gardiner, J., 1974. The chemistry of Cd in nature water II. The adsorption of Cd in river muds and naturally accuring solids. *Water Research* 8(3): 157—164.
- [6] Wallace, G.T., 1982. The association of Copper, Mercury and Lead with surface-active organic matter in coastal sea water. *Marine Chemistry* 2(4): 379—394.

THE DISTRIBUTION OF MERCURY IN ESTUARY OF YELLOW RIVER

Zheng Shunqin, Zhang Shumei and Pang Xuezhong
(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao)

Abstract

The distribution of mercury in estuary of Yellow river has been studied. Mercury contents in the samples taken from river and estuary in May—November 1984, were determined by Cold—Vapour atomic fluorescence spectrometry.

The results indicate that the total and partical mercury in the river were generally higher than that in the estuary and in the river and August were higher than May. The horizontal distribution of mercury shows that the main strea of yellow river flowing into the sea has the nighest values in estuary of yellow river.

The range of concentration of mercury in sediments in the river varied from 0.013 to $0.033\mu\text{g/g}$ and in the estuary varied from 0.005 to $0.028\mu\text{g/g}$.