

东海沉积物中若干重金属储量估算的探讨*

张士三

(国家海洋局第三海洋研究所)

在东海环境调查中,曾对东海沉积物中 Cu、Pb、Zn、Cr、Hg 等元素的含量进行了检测。测定的结果表明,这些元素在含量分布方面有一定规律,如含量随着沉积物的颗粒变细而增加。为了进行这方面的探索,我们对 Cu、Pb、Zn、Cr、Hg 的含量与沉积物的中值粒径 $M_{d\phi}$ 值之间的关系作了统计分析,发现上述元素的含量与 $M_{d\phi}$ 值之间分别存在如下的关系。

一、铜、锌含量与 $M_{d\phi}$ 值的关系

调查区表层沉积物中 Cu、Zn 的含量与中值粒径 $M_{d\phi}$ 值之间成线性关系,其关系式如下:

$$q_{Cu} = 0.26 + 3.148M_{d\phi} \quad (\gamma = 0.84)$$

$$q_{Zn} = 26.09 + 10.440M_{d\phi} \quad (\gamma = 0.84)$$

式中 q_{Cu} 、 q_{Zn} 分别表示铜、锌含量(毫克/公斤); $M_{d\phi}$ 是中值粒径的负对数值; γ 为相关系数。

以上关系式表明,沉积物中 Cu、Zn 含量随 $M_{d\phi}$ 值增大而成线性增加,即含量随沉积物颗粒级变小而增加。图 1、图 2 是相关关系图。

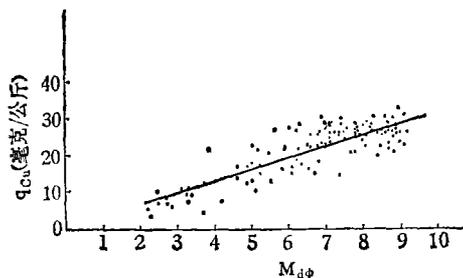


图 1

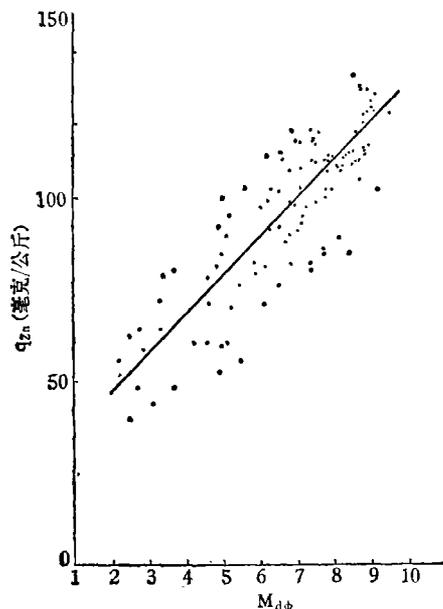


图 2

二、铅含量与 $M_{d\phi}$ 值之间的关系

调查区表层沉积物中 Pb 含量与 $M_{d\phi}$ 值成二次曲线关系,其关系式为:

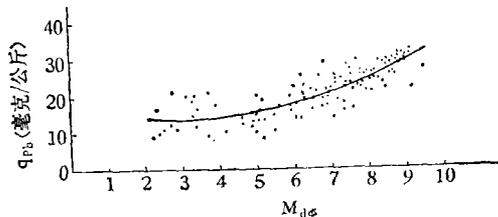


图 3

* 本文诸元素含量数据是使用海洋局二所 1979 年的测定数据。

$$q_{Pb} = 16.98 - 2.231M_{d\phi} + 0.397M_{d\phi}^2$$

$$(\gamma = 0.83)$$

从关系式来看, Pb 与 Cu、Zn 在东海表层沉积物中含量分布规律略有不同, 相关图见图 3。

三、铬、汞含量与 $M_{d\phi}$ 值之间的关系

如果以长江口北面的勿南沙一线为界, 从勿南沙向北至海州湾作为苏北海区(共 33 个站), 从勿南沙向南至钱塘江口的舟山岛为两江口区(共 57 个站), 那末, 苏北海区 Cr、Hg 在沉积物中的含量与 $M_{d\phi}$ 值之间成线性关系, 即

$$q_{Cr} = 11.585 + 2.585M_{d\phi} \quad (\gamma = 0.89)$$

$$q_{Hg} = -0.0014 + 0.0031M_{d\phi} \quad (\gamma = 0.91)$$

其关系图见图 4、图 5。

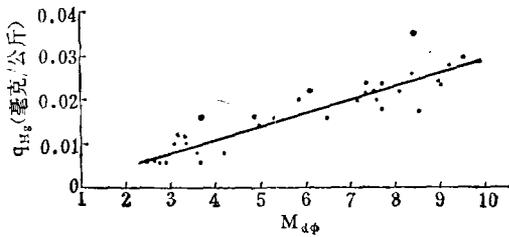


图 4

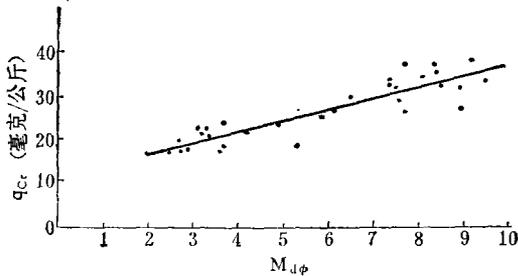


图 5

两江口区沉积物中 Hg 含量与 $M_{d\phi}$ 值之间仍成线性关系(见图 6), 即

$$q_{Hg} = 0.0124 + 0.0096M_{d\phi} \quad (\gamma = 0.84)$$

从图 4 与图 6 可以看出, 在 $M_{d\phi}$ 值相同时, 两江口区 Hg 含量比苏北区要高得多, 关系式也反映了这一点。

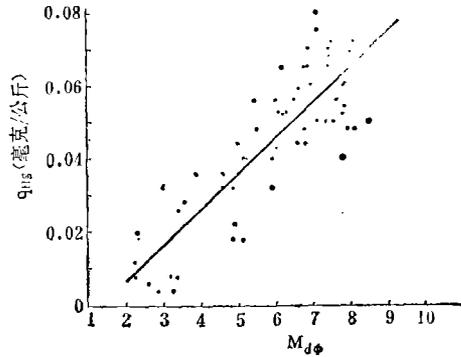


图 6

两江口区沉积物 Cr 含量与 $M_{d\phi}$ 值之间成二次曲线关系(见图 7), 其关系式为:

$$q_{Cr} = 19.259 + 0.306M_{d\phi}^2 \quad (\gamma = 0.85)$$

根据这关系式可以计算出, 两江口区沉积物中 Cr 含量比苏北海区普遍高 14—26%。

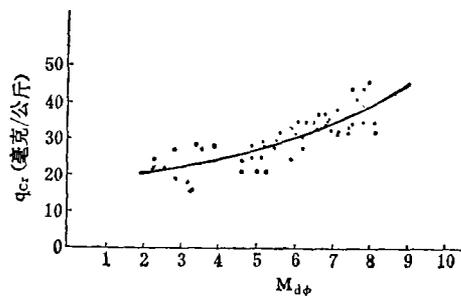


图 7

由 Cr、Hg 含量与 $M_{d\phi}$ 值之间关系可以看出, 由于上述两个区域的物质来源不同, 所以反映在含量与 $M_{d\phi}$ 值之间关系方面也有明显差异。

上面对五种元素的含量变化与 $M_{d\phi}$ 值的关系进行了统计分析, 找出了两者间的关系式, 可以说, 这为储量计算找到了桥梁。有了它, 我们可以对沉积物中五种元素的储量进行计算, 其计算方法可使用如下的公式:

$$Q = \sum q_i \cdot F_i \cdot h \cdot \sigma_i$$

式中 Q 为某元素在调查区域中的总储量(毫克或公斤); q_i 为当 $M_{d\phi}$ 为 i 时的含量(毫克/公斤或公斤/吨), 此值可由上述不同的关

系式中直接计算; F_i 为 $M_{d\phi}$ 为 i 时的分布面积(米²); h 为所取沉积物厚度(米), 本次调查取样深度约 30 厘米, 上述诸元素含量实际上为 30 厘米厚沉积物中的平均含量; σ_i 为当 $M_{d\phi}$ 为 i 时沉积物干样比重(公斤/米³或吨/米³), 此值为同样品的直接测定值。

有了以上的关系式和计算公式, 我们可以计算整个调查区的 Cu、Pb、Zn 的总储量,

同时也可以计算某个区段的储量。对 Cr、Hg, 利用上述计算式, 可以计算舟山岛至海州湾海域沉积物中的储量。当然, 这种计算是不够精确的, 但毕竟能给人们以量的概念, 可以给污染评价提供一些依据。并且, 如果知道东海各区域的沉积速率, 尚可帮助人们了解在这以前, 各种元素每年进入沉积物中的数量。

双中间体库仑法测定化学耗氧量的改进及测定仪的研制

李雨仙 褚宝珠 雷志芳 张 琴 马志勤 严辉宇

(中国科学院环境化学研究所)

化学耗氧量 (COD) 是评价水质污染的重要指标之一。目前最常用的测定方法有重铬酸钾法和高锰酸钾法。但对于污染严重的水的测定, 高锰酸钾法操作条件不易控制, 而重铬酸钾法操作太费时。Fleet^[1] 等研究了在酸性介质中使高锰酸钾或重铬酸钾与过氧化氢进行计量化学反应, 游离出的氧用一种新型多孔催化氧电极库仑分析仪进行测定。其氧化条件与标准法同。Rollins^[2] 曾用四价铈为氧化剂作为测定 COD 的标准方法, 迴流时间可从二小时减至半小时。

我们在前工作^[3]的基础上对测定方法作了进一步改进, 并研制了简易快速的测定仪器 (EC-1 型 COD 测定仪)。该仪器已投入生产。

一、仪器装置

本仪器包括电解池、恒电流发生器、数字显示计时器和终点指示装置四部分。其中除电解池外其余三部分组成一整体。

1. 电解池 (见图 1)

电解池容器为 100 毫升电解烧杯。发生电极为 0.15 毫米厚的 4.5 平方厘米金片, 此电极在电生铈 (IV) 时作为阳极, 当电生铁 (II) 反滴定时作为阴极辅。助电极为 $\phi 0.5$ 毫米的铂丝, 置于底部重熔玻璃管内。参考电极为 $\phi 1$ 毫米的钨丝, 也置于上述玻璃管中。指示电极为 1 平方厘米铂片。电解池盖可用橡

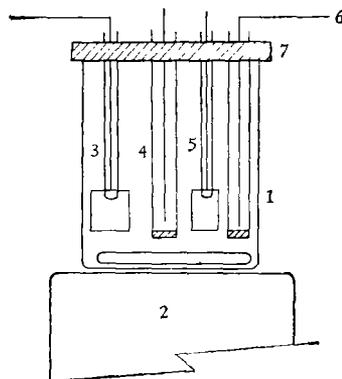


图 1 电解池装置

1. 电解烧杯 2. 电磁搅拌器 3. 发生电极
4. 辅助电极 5. 指示电极 6. 参考电极
7. 固定电极用的电解池盖