

三峡水库香溪河库湾沉积物对磷的吸附特征研究

付长营^{1,2} 陶敏¹ 方涛¹ 敖鸿毅¹ 邓南圣²

(1. 中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072; 2. 武汉大学资源环境学院, 武汉 430079)

摘要: 通过三峡水库香溪河库湾的3个采样点沉积物中磷的自然吸附实验和不同粒径下沉积物的胁迫吸附试验, 研究了沉积物对磷的吸附特征。结果表明: 上覆水中的磷浓度与沉积物中的总磷含量有很好的相关性, 沉积物中的总磷含量对上覆水的水质有很大的影响; 三点的临界平衡浓度为 C1: 0.188mg/L, C2: 0.147mg/L, C3: 0.188mg/L; 各点增加的量即饱和吸附量不同(ΔQ_1 : 268.16mg/kg, ΔQ_2 : 57.96mg/kg, ΔQ_3 : 267.27mg/kg), 恰恰与三点的临界平衡浓度之间的关系一致; 粒径对沉积物对磷的吸附量影响程度与沉积物理化参数也存在很大的关系; 三个样点的吸附量, 分别接近于 1.5mg/g, 0.8mg/g 及 1.4mg/g。结果还表明: 最大吸附量大的地方, 饱和吸附量不一定就大, 二者之间不存在必然的关系; 香溪河沉积物中的磷在现有条件下表现为“源”, 不排除外在条件改变时转化为“汇”。如果最大吸附容量、饱和吸附容量及平衡浓度能够很好的与数学相结合, 可为当地的环保部门管理香溪附近工厂提供科学依据。

关键词: 香溪河; 沉积物; 磷; 吸附量

中图分类号: X132 X524 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2006)01-0031-06

沉积物作为地球环境中的三相物质循环中的一项重要环节, 既是污染源, 更是污染汇^[1], 在环境条件改变的情况下, 沉积物中的磷可通过各种复杂的过程释放到上覆水中, 进而影响上覆水水质。如杭州西湖 1988 年 7 月至 1989 年 6 月沉积物释放的磷占外源输入磷负荷的 41.5%。长期以来, 人们对磷在河湖-沉积物界面吸附行为展开了大量的研究^[2-7], 而对水库附近支流沉积物吸附磷的研究报道较少, 另外, 考虑自然吸附时的吸附量与胁迫吸附下的吸附量的对比研究报道并不多见。香溪河位于鄂西, 是长江三峡北岸的一条支流, 也是流经兴山县的最大河流, 平均流速 1.92m/s, 平均流量 41.5 m³/s^[8]。香溪河本身生态环境已不容乐观^[9-11]; 三峡大坝建成后, 随着河床水位的抬高, 河水流速滞缓, 更易在回水区形成污染带, 使香溪河的环境状况更趋严峻。蓄水后, 库区干流水环境转变为河道型水库, 水库支流和大坝附近水域由河流水体转变为类似湖泊水体(缓流水体)。

因而, 笔者选取了香溪河的表层沉积物为研究对象, 进行了磷酸盐自然和胁迫吸附模拟实验研究,

探讨了磷的吸附量、饱和吸附量、临界平衡浓度及吸附-解吸平衡浓度, 以期进一步揭示磷在沉积物-水界面间吸附解吸机理, 可为三峡水库蓄水后香溪河水生态环境保护提供依据。

1 材料与方法

1.1 样品的采集 选取了香溪河上有代表性的3个点, S1(峡口镇, N31°06'08", E110°46'72"), S2(官庄坪, N31°00'516", E110°45'341")及 S3(香溪河口, N30°57'783", E110°45'221")表层沉积物为研究对象(图1)。沉积物样品于2004年11月用彼得森采样器采自各样点约10cm的表层沉积物, 运回实验室放入冰箱0—4℃保存。样品放入 ALPHA 1-2LD 冷冻干燥机中真空干燥, 接着依次过 300 目(0.047mm)、200 目(0.076mm)、100 目(0.154mm)、40 目(0.42mm), 再分装密封保存。

1.2 自然吸附实验 实验包括模拟和空白对照两个系统。模拟系统采用 S1、S2 及 S3 沉积物, 空白系统则不含沉积物。分别称取湿重为 250g 的 S1(干重为 148.6g)、S2(干重为 120.6g)、S3(干重为 134.5g)3

收稿日期: 2005-07-20 修订日期: 2005-09-29

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-SW-111); 国家重点基础研究发展规划(973)项目(2002CB412300)资助

作者简介: 付长营(1979—), 男, 天津人; 硕士研究生。研究方向: 水体富营养化

通讯作者: 方涛, E-mail: fangt@ihb.ac.cn

种均质沉积物样品,置于 1L 的容器中,并分别加入 500mL 混合水作为上覆水;并作空白试验 S0,空白实验中只加 500mL 混合水。试验时间持续 13d,每天各取 5mL 上覆水测定其中总磷^[8]的含量,同时向模拟系统和空白系统中补加 5mL 浓度为 5mg/L 的磷标液;在模拟系统与空白系统磷浓度增加趋势一致时,沉积物的吸附视为饱和。实验前后沉积物中的磷的形态分析参照^[12]。



图 1 香溪河采样点分布图
Fig. 1 Sampling stations on the Xiangxi River

1.3 不同粒径沉积物的胁迫吸附试验 用 KH_2PO_4 配制不同质量浓度磷系列标准溶液: 0, 0.01, 0.02, 0.05, 0.08, 0.10, 0.15, 0.20, 0.50, 1.00, 2.00, 5.00, 8.00, 10.00, 15.00mg/L(按 P 计), 备用。

等温吸附实验分别在 2 个质量浓度范围条件下进行: ①根据王晓燕^[13]的研究结果, 选择的质量浓

度为 0—15mg/L, 磷初始质量浓度分别为 0, 0.01, 0.02, 0.05, 0.10, 0.20, 0.50, 1.00, 2.00, 5.00, 8.00, 10.00, 15.00mg/L; ②接近于香溪河自然条件, 质量浓度为 0—0.2mg/L, 磷初始质量浓度分别为 0, 0.01, 0.02, 0.05, 0.10, 0.20mg/L。

分别称取 S1、S2、S3 沉积物干样 0.25g 若干份, 置于 50mL 聚乙烯离心管中, 分别加入不同质量浓度的 KH_2PO_4 系列溶液(以 P 计)25mL(使水土比保持一致), 在恒温摇床上振荡 24h((25 ± 1) $^\circ\text{C}$), 然后在 4200r/min 的条件下离心 20min, 分离上清液, 过 0.45 μm 滤膜(混合纤维树脂)后, 用钼蓝比色法测其中的可溶性正磷酸盐含量, 即平衡质量浓度, 由初始质量浓度和平衡质量浓度之差, 扣除空白, 求得磷吸附量。沉积物对磷吸附量计算公式^[14]:

$$Q = (C_0 - C_e) \times V / W$$

其中, Q 为吸附量, mg/g; C_0 为初始质量浓度, mg/L; C_e 为平衡质量浓度, mg/L; V 为加入样品中的溶液体积, 50mL; W 为沉积物干重, g。

2 结果与讨论

2.1 自然吸附

表 1、表 2 列出了采样点上覆水和沉积物中磷的基本理化特征, 由表 1 可以看出, 上覆水中的磷浓度与沉积物中的总磷含量有很好的相关性, 表明沉积物中的总磷含量对上覆水的水质有很大的影响。

表 1 香溪河上覆水水质参数(mg/L)
Tab. 1 Parameters of overlying water collected from Xiangxi River

	T($^\circ\text{C}$)	pH	DO	COD	TN	TP	TDP	DP
S1	11.2	7.12	8.25	2.73	6.72	0.115	0.077	0.069
S2	11.7	8.06	8.21	3.87	1.45	0.085	0.072	0.071
S3	11.6	7.90	7.98	3.78	1.39	0.057	0.036	0.033

表 2 香溪河沉积物磷含量分析(mg/kg)
Tab. 2 The concentrations of different forms phosphorus in the sediment of Xiangxi River

	w(TP)	w(IP)	w(OP)	w(Liable P)	w(Al-P)	w(Fe-P)	w(Ca-P)
S1	1745.73	1414.87	388.50	3.80	0.33	3.71	1020.03
S2	1272.39	933.08	347.44	3.95	0.09	4.80	788.19
S3	1296.12	1067.11	289.48	5.45	0.33	3.83	902.20

通过沉积物吸附饱和时的 TP 含量与实验前 TP 含量的差值即饱和吸附量(Q)用来表征该处沉

积物的纳污能力。图 2 表示吸附试验中, 上覆水中 TP 浓度随时间变化曲线。由图可见, 虽然加入的

磷随时间线性增加, 但最初模拟试验体系中 TP 含量却不呈线性上升, 在 9d 以后, 呈现出与空白试验一样呈线性上升趋势, 此时可视为沉积物中磷吸附饱和, 由此可得出三点的临界平衡浓度为 C1: 0.188mg/L, C2: 0.147mg/L, C3: 0.188mg/L; S1 和 S3 的临界平衡浓度相同, 高于 S2, 这表明 S1 和 S3 的纳污能力高于 S2。用临界平衡浓度很容易解释: 有的点源污染排污后, 在短时间水体中 TP 浓度没有增加, 反而降低, 可能是因为水体中 TP 浓度低于临界平衡浓度时, 排污后, 使水体中的总磷浓度增加即可溶性磷增加, 引起沉积物对水体中磷的吸附, 可能会造成水体中的磷浓度低于排污前, 这是由于排污增加了沉积物中总磷与上覆水中磷间浓度梯度, 因而造成沉积物对上覆水中磷的吸附量大于排污所造成的磷增加量。而今某些水体疏浚工程后, 水体中总磷浓度没有降低反而升高的现象, 就是因为疏浚消除了沉积物间隙水自深层向表层的活性磷浓度梯度, 以及不同层沉积物胶体在释放磷的能力之间的差异, 在疏浚工程后产生爆发性的磷释放^[13]。通过对图 2 和表 3 的观察, 可以看出临界平衡浓度与沉积物中磷含量也有很大的相关性。

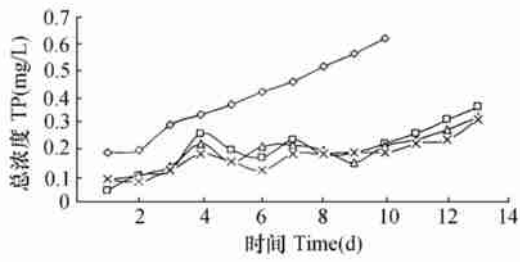


图 2 上覆水中 TP 浓度随时间的变化曲线
Fig. 2 Changes of TP concentrations of overlying water

—◇—S0 —□—S1 —▲—S2 —×—S3

表 3 列出了模拟试验后各点沉积物中不同形态磷的含量, 与表 2 试验前各点沉积物比较, 可以看出, 各点沉积物总磷含量均有明显增加, 但各点增加的量即饱和吸附容量不同 (ΔQ_1 : 268.16mg/kg, ΔQ_2 : 57.96mg/kg, ΔQ_3 : 267.27mg/kg), 恰恰与 3 点的临界平衡浓度之间的关系一致; 通过表 2 与表 3 的对比, 可以看出, 试验前后, 沉积物中磷含量的增加主要集中在无机磷, 有机磷的含量变化不大; 与添加磷溶液的形态有关, 有机磷受城市工业有机物(如洗涤剂)污染影响较大^[16]; 可溶性磷、铁磷及铝磷变化不大, S1 和 S2 的钙磷含量有少量增加, 而 S3 几乎没有变化。

Tab 3 The concentrations of different forms phosphorus in the sediment after experiment (mg/kg)							
	w(TP)	w(HP)	w(OP)	w(Liable-P)	w(Al-P)	w(Fe-P)	w(Ca-P)
S1	2013.89	1767.46	334.16	4.14	0.33	4.07	1122.43
S2	1330.35	985.00	363.14	5.06	0.33	4.80	807.03
S3	1563.39	1113.00	316.05	5.59	0.09	4.07	889.14

2.2 不同粒径沉积物的胁迫吸附试验

模拟实验在 0—15mg/L 范围内进行, 分别测定了不过筛、40 目、100 目、200 目、300 目的 S1、S2、S3 三种沉积物样品在 25℃下对磷的等温吸附曲线, 测定结果见图 3。

由图 3 可以看出, S1 和 S3 的吸附能力很明显的高于 S2, S1 的吸附量接近 1.5mg/g, S3 的吸附量接近 1.4mg/g 而 S2 的吸附量为 0.8mg/g 左右, 这说明 S2 的沉积物对上覆水中磷的吸附能力较弱即纳污能力较弱; 不同粒径同一沉积物的差异性也很大, 且从不同粒径的 S2、S3 对磷的等温吸附曲线可以看出, 粒径大小与沉积物对磷的吸附量有很好的相关性, 这是因为粒径小的其比表面积大, 而沉积物磷的饱和吸附量与比表面积有极好的相关性, 随比表面积增大而增强^[17]。由此可见, 沉积物的吸附能力受

其粒径大小和比表面积的影响较大, 粒径也是影响沉积物对磷的等温吸附曲线的一个因素, S2 和 S3 可以看出粒径的影响很明显, 而 S1 吸附量受粒径影响较小, 可能与沉积物本身的理化性质有关, 而其具体相关性有待作进一步的研究。

通常情况下, 随着沉积物碎屑程度的增加, 总磷的含量随之增加, 其对磷的吸附量、吸附效率以及吸附速率也会增加。较细的黏粒和粉砂粒对污染物具有较强的吸附能力和再悬浮能力。所以, 较细的黏粒和粉砂粒所占比例较高的沉积物, 污染程度也较高^[18]。

最常用的模型是 Langmuir 模型: $Q = Q_{\max} KC / (1 + KC)$

式中, Q 为磷酸盐在沉积物上的吸附量; Q_{\max} 为最大吸附量; C 为吸附质的平衡浓度; K 为平衡吸附系数。

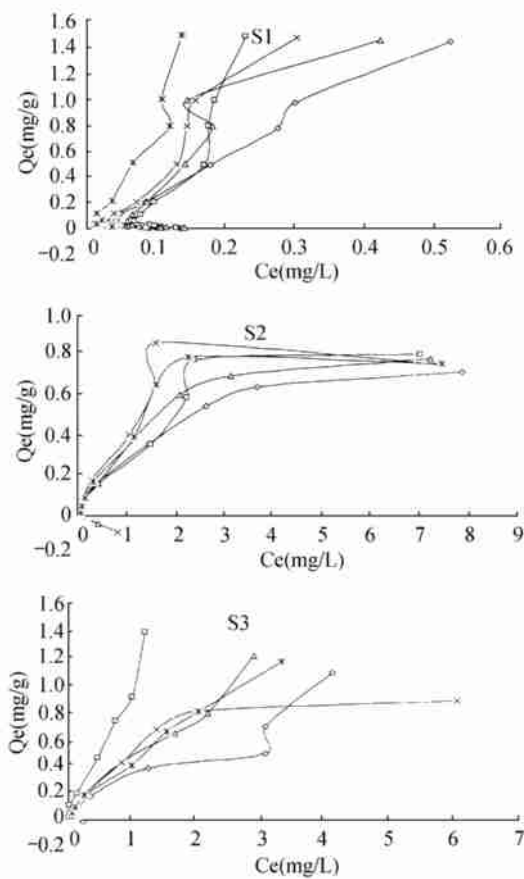


图3 磷酸盐在不同粒径沉积物上的吸附等温线
Fig.3 Sorption isotherms of phosphate on different grains of sediments
—○— 不过筛 —□— 40目 —△— 100目 —×— 200目 —*— 300目

可求出未过筛 3 个样点的最大吸附量 Q_{max} ，分别为 S1: 122mg/kg, S2: 910mg/kg, S3: 561mg/kg。通过将 3 样点的最大吸附量与上面试验饱和吸附量对比，最大吸附量 Q_{max} 是反映的沉积物磷库容的标志，是反映沉积物吸附磷的容量因子；而饱和吸附量是吸附前后的差值，反映沉积物的吸附能力即纳污能力；二者无论在概念还是实质都是不相同的，最大吸附量与沉积物本身磷含量是呈正相关关系；而饱和吸附量则不同，与沉积物磷本底值无明显线性关系，反映的是沉积物还能容纳磷的能力。因而，可知最大吸附量大的地方，饱和吸附量不一定大，两者之间不存在必然的关系；而与通过吸附等温线观察得到的吸附量比较又偏小，而且没有规律性，最大吸附量只是一个理论上的值，Langmuir 模型对于最大吸附量的计算，也存在其适用性；沉积物对磷吸附是一个非常复杂的过程，影响因素很多，如何更好的应用 Langmuir 模型有待作进一步的研究。

2.3 平衡质量浓度

当溶液中磷浓度为某一适当的值时，沉积物对磷既不发生吸附也不发生解吸，称此时的状态为吸附/解吸平衡点，此时磷浓度称为吸附/解吸平衡质量浓度。图 4 显示了初始质量浓度 (C_0) 与吸附/解吸平衡质量浓度 (C_e) 的关系，纵观两图，可以看出质量平衡浓度大致趋势是 $S2 > S3 > S1$ ，但在个别浓度范围内可能有所偏差。在质量浓度范围接近于香溪河自然条件，即质量浓度为 0—0.2mg/L 范围内， C_0 与 C_e 不具有明显的线性相关性，由表 1 中 S1、S2 及 S3 的 PO_4^{+} 的浓度: 0.069mg/L、0.071mg/L 及 0.033mg/L 时可以推测 S1、S2 及 S3 的吸附/解吸平衡质量浓度范围为 0.047—0.094mg/L、0.090—0.143mg/L 及 0.079—0.248mg/L，可与临界平衡浓度 C1: 0.188mg/L, C2: 0.147mg/L, C3: 0.188mg/L 相比较，可以看出自然吸附与胁迫吸附实验所得出的结果在某种程度上具有一致性。通过对实际上覆水磷浓度与吸附/解吸平衡质量浓度及临界平衡浓度比较，可知在现有条件下香溪河各点沉积物中的磷表现为“源”，但随着外界条件的改变也可能转化为“汇”。

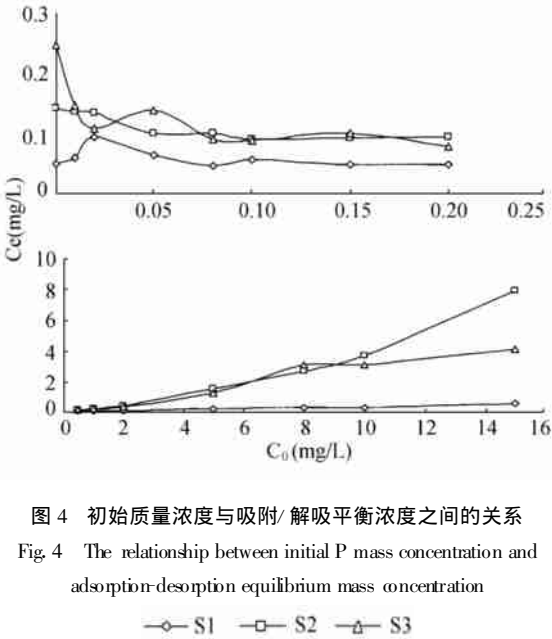


图4 初始质量浓度与吸附/解吸平衡浓度之间的关系
Fig.4 The relationship between initial P mass concentration and adsorption-desorption equilibrium mass concentration
—○— S1 —□— S2 —△— S3

3 结 论

3.1 上覆水中的磷浓度与沉积物中的总磷含量有很好的相关性，沉积物中的总磷含量对上覆水的水质有很大的影响；各点增加的量即饱和吸附量与 3 点的临界平衡浓度之间的关系一致；在排放磷污染后，沉积物对上覆水中磷的吸附，主要以无机磷的形

态存在, 可溶性磷、铁磷及铝磷变化不大, 钙磷可能会有少量增加; 若同时存在金属离子 (如 Fe^{3+} (Fe^{2+})、 Al^{3+} 、 Ca^{2+}) 污染时, 铁磷、铝磷及钙磷可能会有明显增加。

3.2 S1 和 S3 的吸附能力很明显的高于 S2, S1 的吸附量接近 1.5mg/g, S3 的吸附量接近 1.4mg/g 而 S2 的吸附量为 0.8mg/g 左右, 这说明 S2 的沉积物对上覆水中磷的吸附能力较弱; 而这与 3 点的饱和吸附量趋势相辅; 不同粒径同一沉积物的差异性也很大; S2 和 S3 可以看出粒径的影响很明显, 而 S1 吸附量受粒径影响较小, 可知, 粒径对沉积物对磷的吸附量影响程度与沉积物理化参数也存在很大的关系。

3.3 未过筛的 3 个样点的最大吸附量 Q_{max} , 分别为 S1: 122mg/kg, S2: 910mg/kg, S3: 561mg/kg; 与通过吸附等温线观察得到的吸附量比较又偏小, 而且没有规律性, 最大吸附量只是一个理论上的值, Langmuir 模型对于最大吸附量的计算, 也存在其适用性; 最大吸附量大的地方, 饱和吸附量不一定就大, 二者之间不存在必然的关系, 沉积物对磷的吸附量受沉积物本身理化参数的控制外^[19], 也可能与当地的环境因子有关。

参考文献:

[1] Prasadka K, Sanders R, Jickells T. Has the role of estuaries as sources or sink of dissolved inorganic phosphorus changed over time? results of a Kd Study [J] . *Marine Pollution Bulletin*, 1998, **36**(9): 718—728

[2] Sun X H, Zhang Y, Yang M, *et al.* Phosphorus distribution characteristics in suspended matter in Taihu Lake [J] . *Journal of Safety and Environment*, 2005, **5**(4): 19—22[孙晓杭, 张昱, 杨敏, 等. 太湖悬浮物磷的形态分布特征[J] . 安全与环境学报, 2005, **5**(4): 19—22]

[3] Gao L, Yang H, Zhou J M, *et al.* Sediment burden and release potential of phosphorus to water in Dianchi Lake, China [J] . *Acta Scientiae Circumstantiae*, 2004 **24**(5): 776—781[高丽, 杨浩, 周建民, 等. 滇池沉积物磷内负荷及其对水体贡献的研究. 环境科学学报, 2004, **24**(5): 776—781]

[4] Lee-Hyung Kim, Euiso Choi, Kyung-Ik Gil, *et al.* Phosphorus release rates from sediments and pollutant characteristics in Han River, Seoul, Korea [J] . *Science of the Total Environment*, 2004, **321**: 115—125

[5] Tom Murphy, Annette Lawson, Michio Kumagai. Release of phosphorus from sediments in Lake Biwa [J] . *Limnology*, 2001, **2**: 119—128

[6] Ellen L. Petticrew, Joselito M. Arocena. Evaluation of iron-phosphate as a source of internal lake phosphorus loadings [J] . *The Science of the Total Environment*, 2001, **226**: 87—93

[7] Wu F C, Wan G J, Cai Y R. Biogeochemical Processes at the sediment-water interface [J] . *Advance in earth Sciences*, 1996, **11**(2):

191—196[吴丰昌, 万国江, 蔡玉蓉. 沉积物-水界面的生物地球化学作用. 地球科学进展, 1996, **11**(2): 191—196]

[8] State Environmental Protection Administration of China. Monitor and analysis methods of water and waste water (Forth Edition) (M). Beijing: China Environmental Science Press, 2002[国家环境保护总局. 水和废水监测分析方法. 北京: 中国环境科学出版社, 2002]

[9] Xu X Q, Deng G Q, Hui J Y, *et al.* Heavy metal pollution in sediment from the Three Gorge reservoir area [J] . *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1999, **23**(1): 1—10[徐小清, 邓冠强, 惠嘉玉, 等. 长江三峡库区江段沉积物的重金属污染特征. 水生生物学报, 1999, **23**(1): 1—10]

[10] Kuang Q J, Hu Z Y, Zhou G J, *et al.* Investigation on Phytoplankton in Xiangxi River Watershed and the Evaluation of Its Water Quality [J] . *Journal of Wuhan Botanical Research*, 2004, **22**(6): 507—513[况琪军, 胡征宇, 周广杰, 等. 香溪河流域浮游植物调查与水质评价. 武汉植物学研究, 2004, **22**(6): 507—513]

[11] Xu X Q, Qiu C Q, Deng G Q, *et al.* Chemical-ecological effects of mercury pollution in the Three Gorge reservoir area [J] . *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1999, **23**(3): 197—203[徐小清, 丘昌强, 邓冠强, 等. 三峡库区汞污染的化学生态效应. 水生生物学报, 1999, **23**(3): 197—203]

[12] Huanxin W, Presley B J, Velinsky. D. J Distribution and sources of phosphorus in tidal river sediment in the Washington, DC, Area [J] . *Environmental Geology*, 1997, **30**(3/4): 224—230

[13] Wang X Y, Yuan Y D. Study on phosphorus adsorption and diffusion of sediment in Miyun Reservoir [J] . *Journal of Capital Normal University (Natural Science Edition)*, 1997, **18**(3): 85—90[王晓燕, 苑迎冬. 密云水库底质特征及吸附、释放磷的实验研究. 首都师范大学学报(自然科学版), 1997, **18**(3): 85—90]

[14] Pang Y, Jin X C, Wang S R. Characters of Phosphorus Sorption in Sediment of Shallow Lakes in the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River; Sorption Isotherms and Adsorption/Desorption Equilibrium Mass Concentration [J] . *Research of Environmental Sciences*, 2004, **17**(suppl): 18—23[庞燕, 金相灿, 王圣端. 长江中下游浅水湖沉积物对磷的吸附特征——吸附等温线和吸附/解吸平衡质量浓度. 环境科学研究, 2004, **17**(增刊): 18—23]

[15] Pu P M, Wan G X, Hu C H, *et al.* Can We Control Lake Eutrophication by Dredging? [J] . *Journal of Lake Sciences*, 2000, **12**(3): 269—279[濮培民, 王国祥, 胡春华, 等. 底泥疏浚能控制湖泊富营养化吗? 湖泊科学, 2000, **12**(3): 269—279]

[16] Chen S Z, Zhang J Z, Zhang J, *et al.* Existing forms of phosphorus and its content in sediment from river estuaries and the Laizhou Bay [J] . *Engineering of coast*, 1997, **16**(4): 41—46[陈淑珠, 张金喆, 张经, 等. 河口及莱州湾沉积物中磷的化学形态及其含量. 海岸工程, 1997, **16**(4): 41—46]

[17] Zhang B L, Zhang Y, Yang M, *et al.* Characteristics of phosphorus sorption on surface sediments in three shallow lakes in the Yangtze River Basin [J] . *Acta Science Circumstantiae*, 2004, **24**(4): 595—600[张斌亮, 张昱, 杨敏, 等. 长江中下游平原三个湖泊表层沉积物对磷的吸附特征. 环境科学学报, 2004, **24**(4): 595—600]

[18] Jin X C, Wang S R, Pang Y. The influence of phosphorus forms and pH on release of phosphorus from sediments in Taihu Lake [J] .

China Environmental Science, 2004, **24**(6): 707—711[金相灿, 王圣瑞, 庞燕. 太湖沉积物磷形态及 pH 值对磷释放的影响. 中国环境科学, 2004, **24**(6): 707—711]

[19] Lopez P, Lluch X, Vidal M, *et al.* Adsorption of phosphorus on sediment of the Balearic (spain) related to their composition [J] . *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 1995, **42**: 185—195

CHARACTERS OF PHOSPHORUS SORPTION IN SEDIMENT OF THREE GORGES RESERVOIR XIANGXI BAY

FU Chang-Ying^{1,2}, TAO Min¹, FANG Tao¹, AO Hong-Yi¹ and DENG Nan-Sheng²

(1. *Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072*
2. *School of Environmental Sciences and Resources, Wuhan university, Wuhan 430079*)

Abstract: Natural adsorption of phosphorus and the phosphorus force adsorption of different grain size on three samples of sediments taken from Xiangxi river Bay Three Gorges Reservoir were determined in laboratory. The results indicated that the total phosphorus (TP) concentration of overlying water was significantly correlated to the TP concentration of sediment, the TP concentration of sediment influenced the water quality of the overlying water greatly. The critical equilibrium concentration of three samples were C1: 0.188mg/L, C2: 0.147mg/L and C3: 0.188mg/L, respectively. And the saturated adsorption capacities were ΔQ_1 : 268.16mg/kg, ΔQ_2 : 57.96mg/kg, ΔQ_3 : 267.27mg/kg; the two items were consistent. The influence of grain size on phosphorus adsorption was significantly related to the physico-chemical properties of sediment. The adsorption capacities of three unfiltered samples were 1.5mg/g, 0.8mg/g and 1.4mg/g respectively. The result also indicated that the saturated adsorption capacities didn't change according to the largest adsorption capacities. The phosphorus in sediment of xiangxi river was a source to overlying water until the environment condition changed. If the saturated adsorption capacities, largest adsorption capacities and critical equilibrium concentration can be correlated mathematically, the Department of the Environment will have a scientific basis to administer industries near the Xiangxi River.

Key word: Xiangxi bay; Sediment; Phosphorus; Adsorption capacities