

# 外秦淮河底泥释放对上覆水水质的影响

周灵辉

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

**摘要:** 通过静态模拟实验, 分析了外秦淮河底泥中释放出的与黑臭有关的 DO、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  对上覆水水质的影响。上覆水中 COD 质量浓度是前 4 d 呈下降趋势, 至第 11 d 基本稳定;  $\text{NH}_3\text{-N}$  质量浓度是前 4 d 呈上升趋势, 至第 11 d 趋于稳定; DO 质量浓度是从开始实验时的 7 mg/L 左右, 很快下降至第 11 d 的 1 mg/L 以下才基本稳定。结果表明, 外秦淮河底泥释放对上覆水水质有一定影响, 并且这种释放有明显的梯度效应。

**关键词:** 静态模拟实验; 底泥释放; 上覆水水质; 梯度效应; 外秦淮河

中图分类号: X830 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2003)05-0041-02

## Effect of Bottom Sludge Releasing in the Waiqinhuai River to the Quality of Upper Water

ZHOU Ling-hui

(Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

**Abstract:** Effect of released DO, COD,  $\text{NH}_3\text{-N}$  from bottom sludge in the Waiqinhuaihe River to the quality of upper water was studied with static simulation test. The COD's mass concentration of upper water was decreased in the former four days, and was stable to the eleventh day. For DO's mass concentration, it was decreased from the 7 mg/L in the beginning to 1 mg/L in the eleventh day, and was stable. The result indicated that the bottom sludge releasing had certain effect to the quality of upper water, and the gradient was obvious.

**Key words:** Static simulation test; Bottom sludge releasing; Upper water's quality; Gradient effect; The Waiqinhuai River

南京的外秦淮河是城市内河, 作为南京城市形象的功能愈益明显, 然而, 外秦淮河水体黑臭, 亟待整治。外秦淮河水污染除与生活污水的有机污染有关外, 底泥中各种污染物释放造成的污染也是影响水体黑臭的原因。为了研究底泥中各种污染物释放对水体的影响, 用静态模拟实验方式, 对水体中与黑臭有关的监测指标溶解氧(DO)、化学需氧量(COD)、氨氮( $\text{NH}_3\text{-N}$ )进行分析。

### 1 实验

静态模拟实验是在高度分别为 0.50 m、0.25 m 的柱状玻璃管中进行。为提高仿真性, 在柱状玻璃管底部放置 5 cm 厚的底泥, 并在底泥上设置了上覆水。试验用水样和底泥样均取自外秦淮河的三汊河口, 水样呈灰白色、较清、无臭味; 底泥为黑色、

微臭。试验开始后, 在第 0 d、4 d、7 d、9 d、11 d、14 d、22 d、38 d 和 45 d, 分别用虹吸方式从柱状玻璃管的上覆水中取水样分析 DO、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

### 2 结果

#### 2.1 现象

水体静态模拟实验的表观现象为: 实验开始时, 上覆水较清, 实验 1 周后, 底泥与上覆水之间的界面处有一红色略黄的界面层, 上覆水呈灰黑, 略浑浊, 微臭。

#### 2.2 结果

不同水深的水体中底泥释放结果见表 1。

收稿日期: 2003-04-15; 修订日期: 2003-04-29

作者简介: 周灵辉(1971-), 女, 浙江温岭人, 工程师, 硕士, 从事环境监测工作。

表 1 不同水深的水体中底泥释放结果 mg/L

实验时间 <i>t</i> /d	0.45 m			0.20 m		
	DO	COD	NH <sub>3</sub> -N	DO	COD	NH <sub>3</sub> -N
0	6.72	25	1.92	6.72	25	1.92
4	3.08	15	8.04	0.91	23	14.5
7	2.72	14	4.94	1.42	12	12.5
9	1.95	18	5.70	1.22	13	11.0
11	0.74	19	7.16	1.55	18	7.73
14	1.00	17	6.88	1.64	20	9.47
22	0.82	19	7.32	1.40	30	8.13
38	0.86	21	1.05	1.83	29	0.46
45	1.02	22	1.30	1.72	30	0.30

### 2.2.1 底泥释放对上覆水中 COD 的影响

由表 1 可见, COD 质量浓度在开始实验的前 4 d 呈下降趋势, 从第 11 d 开始基本稳定。这是因为试验开始时, 水体中有机物分解剧烈, 且水体环境呈缺氧或无氧状态, 这时有有机物分解转为厌氧分解, 分解速度也逐渐下降。同时, 底泥中产生的氨、二氧化碳、硫化氢等气体在上升过程中携带污泥进入水相, 使水体中有机物的质量浓度略有上升, 随着时间的推移, 底泥与上覆水之间形成的红色略黄的界面层, 起到了固定并阻止底泥释放的作用, 从而使水体中有机物的质量浓度趋于稳定。

### 2.2.2 底泥释放对上覆水中 NH<sub>3</sub>-N 的影响

NH<sub>3</sub>-N 的质量浓度在开始实验的前 4 d 呈上升趋势, 然后开始下降, 至第 11 d 趋于稳定。当实验时间超过 22 d 后, NH<sub>3</sub>-N 质量浓度急剧下降至 0.5 mg/L 左右, 并维持稳定, 这是因为水体自然的硝化作用与水体界面固定阻止了底泥释放, 使水体自净能力加强。

### 2.2.3 底泥释放对上覆水中 DO 的影响

DO 开始实验时为 7 mg/L 左右, 以后呈下降趋势且下降速度非常快, 至第 11 d 时, 已降至 1 mg/L 以下, 并基本维持稳定。这是因为试验开始时, 水体中有机物含量高, 由于分解剧烈, 水中氧的消耗量迅速增大, 大气中的氧不能及时补充, 溶解氧含量随之下降, 当降至接近零时, 水体环境呈缺氧或无氧状态, 此时, 由于厌氧分解反应耗氧也较少, 使水中耗氧速率与大气中溶氧速度达到平衡。

### 2.3 底泥释放对不同水深的水体水质影响

底泥释放对不同水深的水体水质影响见图 1、图 2、图 3。

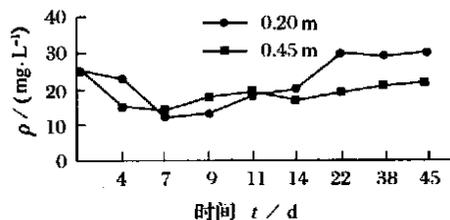


图 1 底泥释放对不同水深水体中 COD 质量浓度影响

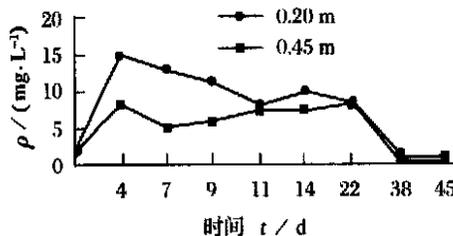
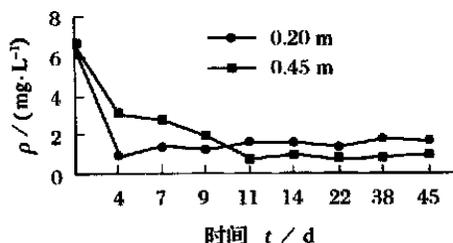
图 2 底泥释放对不同水深水体中 NH<sub>3</sub>-N 质量浓度影响

图 3 底泥释放对不同水深水体中 DO 质量浓度影响

由图 1 可见, 当水深为 0.45 m 时, COD 质量浓度基本稳定在 18 mg/L 左右, 水深为 0.20 m 时, COD 质量浓度基本稳定在 30 mg/L 左右; 图 2 表明, 不同水深水体的底泥释放对 NH<sub>3</sub>-N 影响基本一致, 试验的前 22 d, NH<sub>3</sub>-N 质量浓度经过一段时间的不稳定后, 基本维持在 8 mg/L 左右, 当实验超过 22 d 后, NH<sub>3</sub>-N 质量浓度急剧下降至 0.5 mg/L 左右, 并维持稳定; 图 3 表明, 不同水深水体的底泥释放对 DO 影响基本都在 1 mg/L 以下, 表明三汊河水含有大量有机物, 并且不同水深水体的有机物耗氧机理是一样的。

## 3 结论

外秦淮河底泥释放对上覆水水质有一定影响, 随着时间推移, 水体中 COD、NH<sub>3</sub>-N、DO 的质量浓度基本稳定。但是, 这种有明显梯度效应的释放, 对于较深水体的影响不大。