

• 调查与评价 •

东平湖突发性水污染事故调查

张德兰, 蒋爱平, 陈 晖, 郑玉玲

(东平县环境监测站, 山东 东平 271500)

摘 要: 东平县环境监测站从 1996 年开始, 对每年发生的第一场洪水进行水质跟踪监测。结果表明, SS 是主要污染物, 涨洪段和洪峰段监测值分别超过《渔业水质标准》(GB 11607 - 89) 181 倍、215 倍, T - N 的高峰值出现在退水段 1 和退水段 2, 分别超过《地表水环境质量标准》(GB 3838 - 2002) III 级标准 6.54 倍、5.68 倍, 洪峰的 COD 监测值为 133 mg/L, 超标 5.65 倍。洪水入湖后湖区水质监测结果表明, 老湖镇入湖口河道污染最重, 除上游洪水带入大量污染物外, 洪水入湖后冲击养殖区, 使大量含有机质的底质泛起, 加重了入湖口附近的水污染。指出, 悬浮物的骤然增加和溶解氧的持续过低, 大汶河流域内地表水水质恶化以及养殖区规划不合理和养殖方式不当是导致污染事故发生的主要原因。

关键词: 突发性; 污染事故; 水质; 调查; 东平湖

中图分类号: X830 文献标识码: B 文章编号: 1006 - 2009(2004) 05 - 0019 - 03

Survey of Sudden Water Pollution Accident of The Lake of Dongping

ZHANG De-lan, JIANG Ai-ping, CHEN Hui, ZHENG Yu-ling

(Dongping Environmental Monitoring Station, Dongping, Shandong 271500, China)

Abstract: From 1996, tracking monitoring was undertaken once every year for the flood's water quality. SS was the main pollutant, its value was 181 times and 215 times more than the limiting value in The Fishery Water Quality Standard (GB 11607 - 89) during the period of flood rising and flood peak respectively. The peak value of T - N occurred during the ebb period one and ebb period two, were 6.54 and 5.68 times more than the III level water's quality of Surface Water Quality Standard (GB 3838 - 2002) respectively. The COD value of peak flood was 133 mg/L, 5.65 times more than the limiting value. The in-river pollution in Laohuzheng was great. After study, the main reason of pollution accident included the increase of SS the decrease of DO, the deterioration of surface water's quality and irrational fishery area.

Key words: Sudden; Pollution accident; Water quality; Survey; The Lake of Dongping

东平湖是山东省第二大淡水湖泊, 为南水北调东线工程的重要水利枢纽, 东接大汶河, 西依黄河, 担负着两河的滞洪安全调蓄功能, 同时也是重要的渔业养殖基地。1986 年—1998 年, 东平湖区共发生了十多次水污染事故, 共造成经济损失 8 533 万元。2000 年 9 月的污染事故中入湖口附近的老湖镇、新湖乡和大安山乡受灾面积达 600 hm², 直接经济损失 799 万元。为了解汛期水质污染状况, 寻找事故发生的确切原因, 从 1996 年开始, 东平县环境监测站对每年发生的第一场洪水进行了水质跟踪监测。

1 汛期水质监测

1.1 监测点位

入湖口监测断面设在代村坝。湖区共设 7 个监测点位, 分别是老湖河道、大安山河道、老湖养殖区、王李屯养殖区、湖心、湖南和湖北。

1.2 监测项目

入湖口监测项目为: 水位、流量、COD、NH₃ - N、T - P、T - N、pH、CN⁻、SS 和溶解氧。湖区监测项目为: COD、NO₂⁻ - N、T - P、T - N、NH₃ - N、pH、CN⁻、

收稿日期: 2004 - 05 - 15

作者简介: 张德兰(1968 -), 女, 山东东平人, 工程师, 学士, 从事环境监测工作。

SS 和溶解氧。

1.3 监测频次

洪水的监测分别于 8 月 11 日—14 日, 在洪水起涨点、洪峰段(Q_m)、涨洪段($Q = 1/2 Q_m$)、退水段 1($Q = 2/3 Q_m$)、退水段 2($Q = 1/3 Q_m$) 和退平

时刻; 湖区水质监测为: 连续 5 天, 每天 1 次。

1.4 监测结果

2000 年 8 月代村坝水站洪水过程水质监测结果见表 1。

表 1 2000 年 8 月代村坝水文站洪水过程水质监测结果

监测过程	起涨点	涨洪段	洪峰段	退水段 1	退水段 2	退平
时间	11 日, 23: 00	12 日, 2: 00	12 日, 6: 00	12 日, 14: 00	13 日, 8: 00	14 日, 20: 00
水位/m	40. 28	41. 87	42. 10	41. 97	41. 56	41. 22
Q (流量)/($m^3 s^{-1}$)	94. 1	320	358	290	138	100
ρ (COD)/($mg \cdot L^{-1}$)	42. 3	133	68. 5	40. 6	54. 3	29. 0
ρ (T-N)/($mg \cdot L^{-1}$)	3. 95	4. 27	5. 09	7. 54	6. 68	6. 40
ρ (T-P)/($mg \cdot L^{-1}$)	0. 148	0. 133	0. 113	0. 008	0. 013	0. 157
ρ (NH_3-N)/($mg \cdot L^{-1}$)	1. 55	2. 20	3. 57	1. 17	1. 17	2. 32
ρ (CN^{-})/($mg \cdot L^{-1}$)	0. 006	0. 006	0. 004	0. 005	0. 004	0. 005
pH	7. 68	8. 24	1. 61	7. 59	7. 57	8. 18
ρ (SS)/($mg \cdot L^{-1}$)	421	1 819	2 161	437	563	91. 5
ρ (溶解氧)/($mg \cdot L^{-1}$)	2. 27	2. 36	4. 15	3. 17	2. 95	3. 67

由表 1 可见, SS 是主要污染物。SS 中以泥沙为主, 水样沉淀后泥沙约占水样体积的四分之一, 其涨洪段和洪峰段监测值分别超过《渔业水质标准》(GB 11607-89) 181 倍、215 倍。T-N 的高峰值出现在退水段 1 和退水段 2, 分别超过《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 级标准 6. 54 倍、5. 68 倍。洪峰段的 COD 监测值为 133 mg/L, 超标

5. 65 倍。

洪水过程中的主要污染物 SS 和 COD 与洪水流量基本上呈正相关。SS 和 COD 的最高值均出现在洪峰段, 之后随洪水流量和水位的下降而下降。

2000 年 8 月洪水入湖后湖区水质监测结果见表 2。

表 2 2000 年 8 月洪水入湖后湖区水质监测结果

监测点	mg/L												
	老湖河道			老湖养殖区			大安山河道		李王屯养殖区		湖南	湖心	湖北
	11 日	13 日	14 日	11 日	13 日	14 日	13 日	14 日	13 日	14 日	14 日	14 日	14 日
COD	34. 3	37. 3	39. 0	36. 6	33. 2	30. 5	33. 2	26. 4	41. 5	52. 4	35. 0	43. 7	42. 4
$NO_2^- - N$	0. 234	2. 14	0. 600	0. 155	1. 5	0. 666	0. 013	0. 451	0. 483	0. 037	0. 068	0. 006	0. 003
T-N	4. 13	3. 04	5. 29	4. 78	3. 97	4. 91	4. 13	3. 67	1. 34	1. 91	1. 49	1. 22	1. 12
T-P	0. 087	0. 067	0. 017	0. 055	0. 059	0. 06	0. 137	0. 093	0. 349	0. 099	0. 092	0. 062	0. 066
NH_3-N	0. 828	2. 99	2. 59	0. 494	0. 88	0. 954	3. 16	0. 775	0. 105	0. 309	0. 288	0. 337	0. 283
CN^{-}	0. 004	0. 004	0. 008	0. 005	0. 005	0. 005	0. 006	0. 007	-	-	-	-	-
pH	8. 14	7. 59	8. 17	8. 13	7. 52	7. 83	7. 66	8. 44	9. 16	9. 2	8. 66	8. 95	8. 90
SS	40	279	89. 5	45	215	62. 5	211	113	110	43	45	52. 5	55. 5
溶解氧	6. 70	3. 82	3. 92	9. 52	3. 59	4. 45	3. 82	7. 85	7. 56	9. 03	8. 65	8. 38	7. 65

由表 2 可见, 老湖镇入湖口河道污染较重。因为除上游洪水带入大量污染物外, 洪水入湖后冲击养殖区, 使大量含有有机质的底质泛起, 加重了入湖口附近的污染程度。其他测点污染程度依次为老

湖网围内、老湖网围外、大安山入湖口河道和东平湖湖心。洪水的主要冲击区域是老湖镇附近, 大安山养殖区只分流了很少一部分洪水, 因而污染程度较老湖镇水域轻; 网围内由于养殖沉积物多, 水体

交换差,所以污染程度重于网围外。另外东平湖湖心在洪水入湖后湖流的作用下,污染物迅速扩散,其湖水也受到了一定程度的污染。

2 发生污染事故原因

2.1 悬浮物的骤然增加和溶解氧的持续过低

大汶河流域从上游的莱芜、新泰到下游的东平,河道干支流内,到处布满了采砂场,河道采砂由于缺乏宏观规划和统一调控,采沙业主受利益驱动,不顾河床的自然条件,进行掠夺式开采,河床的水砂平衡条件受到严重破坏,使河床内布满了大大小小的坑塘、洼地。汛期第一场洪水到来时,受到破坏的河床内泥沙,在湍急的水流冲刷下,被卷入水中,再加上从流域来的原有悬浮物,使悬浮物浓度骤然增高,这种高浓度含沙量的水流,在特定的水流条件下,可形成“异重流”,入湖后,流速缓慢,且不易扩散,从而在入湖口附近形成悬浮物含量骤然升高的水域,破坏了鱼类的生存条件。如老湖镇养殖区,悬浮物质量浓度值达 212 mg/L,高于正常值的 5 倍~10 倍,溶解氧则连续 4 天低于鱼类生存的最低标准(4 mg/L)。

2.2 大汶河流域内地表水水质恶化

大汶河主要接纳了上游莱芜、新泰、肥城三市、泰安城区和岱岳区绝大部分的废水,还接纳了宁阳县、东平县和平阴县部分废水,年接纳废水总量为 7 853 万 t, COD 2 965.8 t; 生活污水总量为 9 595 万 t, COD 30 193.4 t; 面源 COD 10 833 t; 整个流域年接纳 COD 总量为 70 592.7 t。监测资料表明,所有汶河流域的河流均受到不同程度的污染,各监测断面的 COD、高锰酸盐指数、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等质量浓度值均超过地表水 V 类标准。这些污废水经漫长的冬、春季节的积累和沉积,在河床表层积淀了大量的污染物。另外,大汶河干支流河段建有多座拦河低坝引水工程,平时泄水闸关闭,坝前拦蓄部分在枯水季节从上游来的污水,当第一场洪水到来时,一般多提闸泄水,使入库洪水中污染物增多,形成高浓度污水团,造成鱼类大量死亡。

2.3 养殖区规划不合理和养殖方式不当

养殖区规划不合理也是造成污染事故的主要原因之一。东平湖入湖口附近的老湖镇和大安山乡湖底地势平坦,底质中有机质含量高,上游下泄废水中养分比较丰实,便于水产养殖操作和降低投饲成本,因而东平湖的水产养殖主要集中于这两处

乡镇。在一般情况下,湖内水质良好,可满足渔业用水标准。当洪水来临时,上游河道中由于长期断流而积累的生产和生活中产生的污染物以及面源污染物被洪水带入东平湖后,东平湖水质就会受到突发性冲击而变坏,从而对入湖口附近的养殖业带来灭顶之灾。

养殖方式不当也是历次死鱼事故中的重要原因之一。根据调查,老湖镇养鱼网箱有大有小,平均每个网箱约 120 m²~130 m² 左右,投放大鱼苗 150 kg~200 kg 左右,或投放小鱼苗 65 kg~70 kg 左右。投苗初期不需大量饲料,之后逐渐增加,至 7 月份时,每个网箱约投喂水草 250 kg/d~300 kg/d,饲料 1.5 kg/d~2 kg/d,而过量的鱼饵和鱼消化后的粪便悬浮于网箱中或沉积于网箱底部,加速了网箱中水质的恶化。

2.4 气象因素

从历次死鱼事故分析,在事故发生前后,养殖区天气均出现了空气湿度大,风速小,气温高,气压低等不利于水体复氧的现象,在一定程度上对于养殖密度过大的网箱和网围来说,也是造成死鱼的一个重要因素。

3 建议

3.1 合理开采沙资源

鉴于采沙业对下游水质的影响,建议有关部门组织专家进行科学规划和论证,合理开发和利用沙资源,避免对下游造成危害。

3.2 防止污水团的形成

每年汛期来临之前,采取一定的措施,如上游水库放水逐渐冲刷河道中的污染物,使污废水缓慢入湖,延长污水在河道中和入湖后的稀释扩散时间,从而避免湖流路线水域水质急剧变差;或采取排入稻屯洼地洼地等措施,避免产生污水团或降低污水团程度,减少其危害。

3.3 加快生活污水处理设施的建设

随着城镇规模的扩大,人口的增加,居民生活设施的完善,生活污水已成为最大的污染源,对渔业和东平湖的水质造成了极大的威胁。因此,大汶河流域的泰安、莱芜、新泰、肥城、宁阳、东平和平阴等地区要加快对生活污水处理设施的建设,以最终消灭污水团产生的源泉。

(下转第 24 页)

2.3 垂直分布监测结果和规律

图 4。

国龙大厦、花果山庄电磁辐射垂直分布见

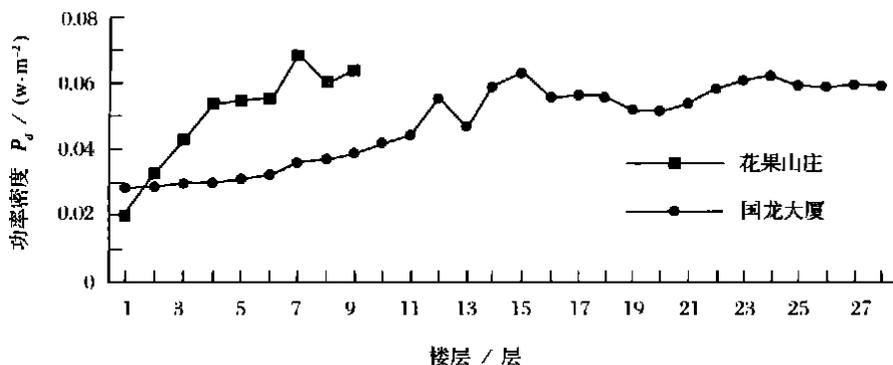


图 4 国龙大厦、花果山庄电磁辐射垂直分布

由图 4 可见, 两个电视发射塔周围高层建筑敏感点窗外电磁辐射功率密度随着楼层的增加, 呈现上升的趋势。广州电视发射塔西面的花果山庄监测结果: 最大值为 0.0688 W/m^2 , 最小值为 0.0199 W/m^2 。广东电视发射塔东面的国龙大厦监测结果: 最大值为 0.0633 W/m^2 , 最小值为 0.0283 W/m^2 。

3 结论

两座电视发射塔周围电磁辐射功率密度值随着距离的增加, 呈现下降的趋势。两个电视发射塔周围高层建筑敏感点窗外电磁辐射功率密度随着楼层的增加, 呈现上升的趋势。

本栏目责任编辑 李文峻

(上接第 21 页)

3.4 调整养殖计划, 实行科学养殖

应科学划分东平湖养殖区、禁养区和风险区。按江苏省海洋与渔业厅、江苏省环保局及死鱼问题专家组的要求, 在入湖口附近禁止养殖。根据湖区的自然条件, 科学制定养殖方式, 避免水产养殖方式不合理带来的污染损失。

3.5 加强对污水团的实时监测和预警

环境监测部门应配合水文部门对汛期第一场

洪水进行追踪监测, 气象部门和水利部门应加强协作, 作好汛期的水情预报和湖区的气象观测。当大汶口水文站汛期第一场洪水的洪峰流量达到 $300 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上或戴村坝汛期第一场洪峰流量达到 $200 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上时, 高污水团入湖的可能性极大, 此时应发出预警, 养殖区渔民可采取一定的应急措施, 如对养殖区进行人工增氧或抢救性捕捞, 以尽可能地减少损失。

• 简讯 •

南通市环境监测中心站重视自动监测设备防雷工作

2004 年雷雨季节到来之前, 南通市环境监测中心站邀请南通市防雷中心的专业人员, 对各大气监测自动站子站的避雷设施进行了实地考察, 并根据各子站的不同情况, 有针对性地实施了系统雷电防御、防护工程。整体防雷系统的建设不仅能有效防止雷击感应过电压对仪器或者数据通讯设备的损坏, 避免雷击带来经济损失, 而且为保持子站与中心站的数据通讯畅通、提高环境空气质量自动监测数据的捕获率提供了保证。

摘自江苏省环境监测中心《环境监测工作通讯》2004 年第 7 期