

三峡水库试验性蓄水后小江沿岸水质研究

胡 莲, 邹 曦, 郑志伟, 张志永, 潘晓洁, 冯 坤, 万成炎

(水利部中国科学院水工程生态研究所, 水利部水工程生态效应与生态修复重点实验室, 武汉 430079)

摘要: 在三峡水库试验性蓄水后的2010年3–12月, 对其支流小江沿岸的水质进行了监测, 分析了总氮、总磷、化学需氧量和叶绿素a等水质因子的时空变化规律以及叶绿素a与水质因子之间的相关关系, 评价了水体营养状态。结果表明, 总氮、总磷、化学需氧量和叶绿素a含量分别为 (1.980 ± 0.119) mg/L、 (0.114 ± 0.018) mg/L、 (9.520 ± 1.748) mg/L和 (23.342 ± 8.810) mg/L, 小江沿岸水质达到中度富营养化水平。各水质因子在不同月份存在较大的差异, 随沿程采样站点也有所不同, 说明沿岸带水质变化不仅仅受时间的影响, 与沿岸土壤对营养盐的吸附和析出也存在较为密切的关系; 叶绿素a含量与温度、pH、溶解氧、亚硝酸盐氮和化学需氧量极显著正相关($P < 0.01$), 与总氮、总磷不具有显著相关性, 说明小江沿岸水体有机质的含量是影响水体叶绿素a含量的主要因子。

关键词: 三峡水库; 小江; 沿岸水质; 富营养化

中图分类号: X524 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674–3075(2013)05–0001–08

三峡工程是世界上最大的水利枢纽工程, 在2003年和2006年分别实现了135 m和156 m水位的初期蓄水目标, 2008年开始试验性蓄水, 先后于2008年汛后将坝前水位蓄至172.8 m, 2009年蓄至171.4 m, 2010年10月蓄至175.0 m。受水库调度运行影响, 一年中的水库水位在坝前蓄水位175.0 m和防洪限制水位145.0 m之间变化, 形成落差30 m的逆自然洪枯节律的消落带。消落带是水域生态系统和陆生生态系统交互过渡的地带, 也是生态环境十分脆弱的地带, 具有拦截库区泥沙、有机物、化肥和农药进入水库的功能(Gregory et al, 1991; 刁承泰和黄京鸿, 1999; 冯大兰等, 2006)。水位反复周期性涨落, 导致消落带生态系统结构和功能发生极大变化, 对三峡水库水质具有潜在的威胁。

小江又名澎溪河, 是三峡水库长江北岸的一级支流($30^{\circ}49' \sim 31^{\circ}41' \text{ N}$; $107^{\circ}56' \sim 108^{\circ}54' \text{ E}$), 发源于重庆市开县白泉乡钟鼓村, 在云阳县双江镇汇入长江; 流域面积5 172.5 km², 干流全长182.4 km, 其中库区部分长117.5 km; 消落区面积47.59 km², 占三峡水库消落区总面积的16%, 是库区消落区面积最大的支流。消落带露期生长的植被在滞留、吸收和转化面源污染方面起到了重要作用, 但在淹

没期植物死亡或茎叶腐烂, 污染物重新释放到水体, 对水库水质造成累积性的二次污染, 影响三峡水库的水环境安全。为探索三峡水库消落带的反复出露淹没对其水质的影响, 项目组以小江流域沿岸水质为研究对象, 于2010年3–12月监测了总氮(TN)、总磷(TP)、化学需氧量(COD)和浮游植物叶绿素a(Chl. a)含量等指标, 分析了Chl. a与水质之间的相关关系, 探讨了小江沿岸水质状况以及富营养化成因, 以期对三峡水库的水质保护提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 采样点设置

为保证水质监测结果能够准确反映小江沿岸的水质状况, 根据其形状特征、水文特征和沿岸分布的人口、农田利用等情况, 从上游至下游共设置5个站点, 分别位于渠口(I)、养鹿(II)、高阳(III)、黄石(IV)、双江(V), 具体位置如图1。

1.2 样品采集与水质指标测定

采样时间为2010年3–12月, 每月采样1次, 共10次。水样采集严格按照《水质采样技术指导》(GB12998-91)的相关技术规范操作。水温(WT)、pH、溶解氧(DO)用便携式水质分析仪现场测定; 总氮(TN)、总磷(TP)、亚硝酸盐氮($\text{NO}_2^- \text{-N}$)、硝酸盐氮($\text{NO}_3^- \text{-N}$)、氨氮($\text{NH}_3 \text{-N}$)、可溶性磷酸盐($\text{PO}_4^{3-} \text{-P}$)、化学需氧量(COD)以及水体中浮游植物叶绿素a(Chl. a)等按照国家环境保护总局(2002)编制的《水和废水监测分析方法》的要求, 现场处理

收稿日期: 2013–04–10

基金项目: 国家自然科学基金项目(51209147; 51009100)。

通讯作者: 万成炎。E-mail: chywan@mail. ihe. ac. cn

作者简介: 胡莲, 1972年生, 女, 高级工程师, 主要从事水环境与湿地生态恢复研究。E-mail: hulian@mail. ihe. ac. cn

分析后带回实验室分析测定。

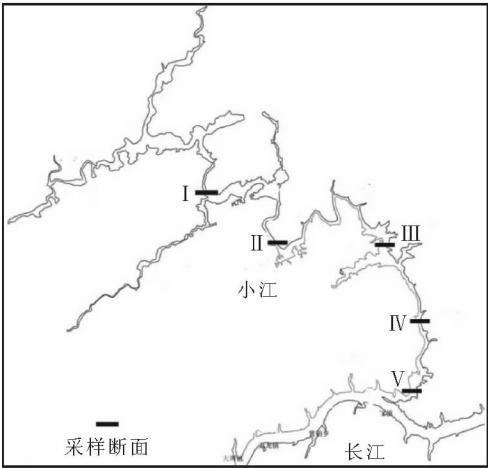


图1 采样站点位置
Fig.1 The location of sampling sites

1.3 数据统计与分析

根据郑丙辉等(2006)提出的三峡水库库区营养状态评价标准,选择总磷、总氮、叶绿素 a 等指标来评价小江沿岸水体营养状态。利用 SPSS 17.0 软件进行聚类分析,考虑到监测项目的单位有所不同,为了消除量纲的影响,对原始数据进行标准化处理。用 SPSS 17.0 软件 Pearson 相关分析叶绿素 a 含量与水质因子的相关关系,取 $P < 0.05$ 为显著性标准。

2 结果与分析

2.1 水质总体情况

对小江沿岸水体 2010 年 3 - 12 月水质因子的实测值进行综合统计,其结果见表 1。分析各水质因子的变异系数,不同的水质因子变异系数存在较大差异,其中以叶绿素含量变异系数最大,达到 37.74%,pH 变异系数最小,仅为 1.82%。

表 1 2010 年小江沿岸水质因子的均值与标准差
Tab.1 Mean values and standard deviation of the water quality in coastal region of Xiaojiang River

水质因子	均值	标准差	变异系数/%
WT/℃	22.580	1.020	4.52
pH	8.250	0.150	1.82
DO/mg · L ⁻¹	7.960	0.720	9.05
TN/mg · L ⁻¹	1.980	0.119	6.01
NO ₂ ⁻ -N/mg · L ⁻¹	0.023	0.004	17.39
NO ₃ ⁻ -N/mg · L ⁻¹	1.030	0.140	13.59
NH ₃ -N/mg · L ⁻¹	0.225	0.026	11.56
TP/mg · L ⁻¹	0.114	0.018	15.79
PO ₄ ³⁻ -P/mg · L ⁻¹	0.052	0.014	26.92
COD/mg · L ⁻¹	9.520	1.748	18.36
Chl. a/mg · L ⁻¹	23.342	8.810	37.74

2.2 水质因子的季节变化

2.2.1 理化因子 小江沿岸水体 2010 年 3 - 12 月的理化因子监测结果如图 2。从图 2 可以看出,WT 总体上呈现先上升、再下降的趋势,7 月达到最高值 31℃;pH 的变化不大,在均值 8.00 左右;DO 呈上升、下降、再上升的锯齿型变化趋势,其中 7 月最高值达到 11.15 mg/L,最低值出现在 10 月,仅 5.44 mg/L;COD 总体呈现升高后再下降的变化趋势,至 9 月达到最高值 15.6 mg/L,随之开始下降,12 月达到最低值 5.0 mg/L;TN 总体上呈现下降趋势,最高值出现在 3 月(4.03 mg/L),最低值在 10 月(1.32 mg/L),其中 NO₂⁻-N 和 TN 的变化趋势相同,均呈现下降趋势,但最低值出现在 12 月;而 NO₃⁻-N 和 NH₃-N 的变化没有规律,NO₃⁻-N 最低值在 10 月,NH₃-N 最低值在 4 月;TP 与 TN 一样,最高值均出现在 3 月(0.27 mg/L),但变化趋势与 TN 有差异,至 7 月一直呈现下降的趋势,8 月稍有上升,随之又开始下降,11 月达到最低值(0.04 mg/L)。PO₄³⁻-P 除最高值出现在 4 月外,总体变化趋势与 TP 相类似。

2.2.2 叶绿素 a 从图 3 中可以看出,Chl. a 含量总体呈现先上升、再下降的变化趋势。4 月稍有升高后,5 月出现明显下降过程,但 6 月又显著升高,达到最高值 43.73 mg/L,接着开始下降,至 9 月再次出现一个小高峰后迅速下降,直至 12 月达到最低值,仅为 2.60 mg/L。

以上分析表明,TN 在 3 月最高,而后其他各月变化均不显著,可见温度以及水库水位变化引起的水体和土壤氮元素的交换对 TN 的影响不大;TP 也是在 3 月最高,直至 7 月都在逐月下降,后期有一定的回升,表明 TP 受土壤与水体中磷元素的交换影响较大,在水库泄水过程中,TP 是逐渐降低,而在蓄水过程中则有一定程度的升高。沿岸水体 COD 在夏季水库低水位时浓度较高,而在春、冬季高水位时浓度较低,这可能与高水位时淹没土壤吸收一部分水体有机质有关。叶绿素的变化则与水温较为一致,与水位的变化关系不大。综上可以看出,沿岸带水体营养盐变化不仅仅受季节变化的影响,与沿岸土壤对营养盐的吸附和析出有着较为密切的关系。

2.3 水质因子的沿程变化

2.3.1 理化因子 从图 4 中可以看出,2010 年小江沿岸水体中各水质因子从上游(渠口)至下游(双江)采样站点的不同,其浓度发生了相应的变化。WT 在 5 个站点中除双江略低于其他站点外,其它站点的差别不明显,在 20.99 ~ 23.43℃之间变化;

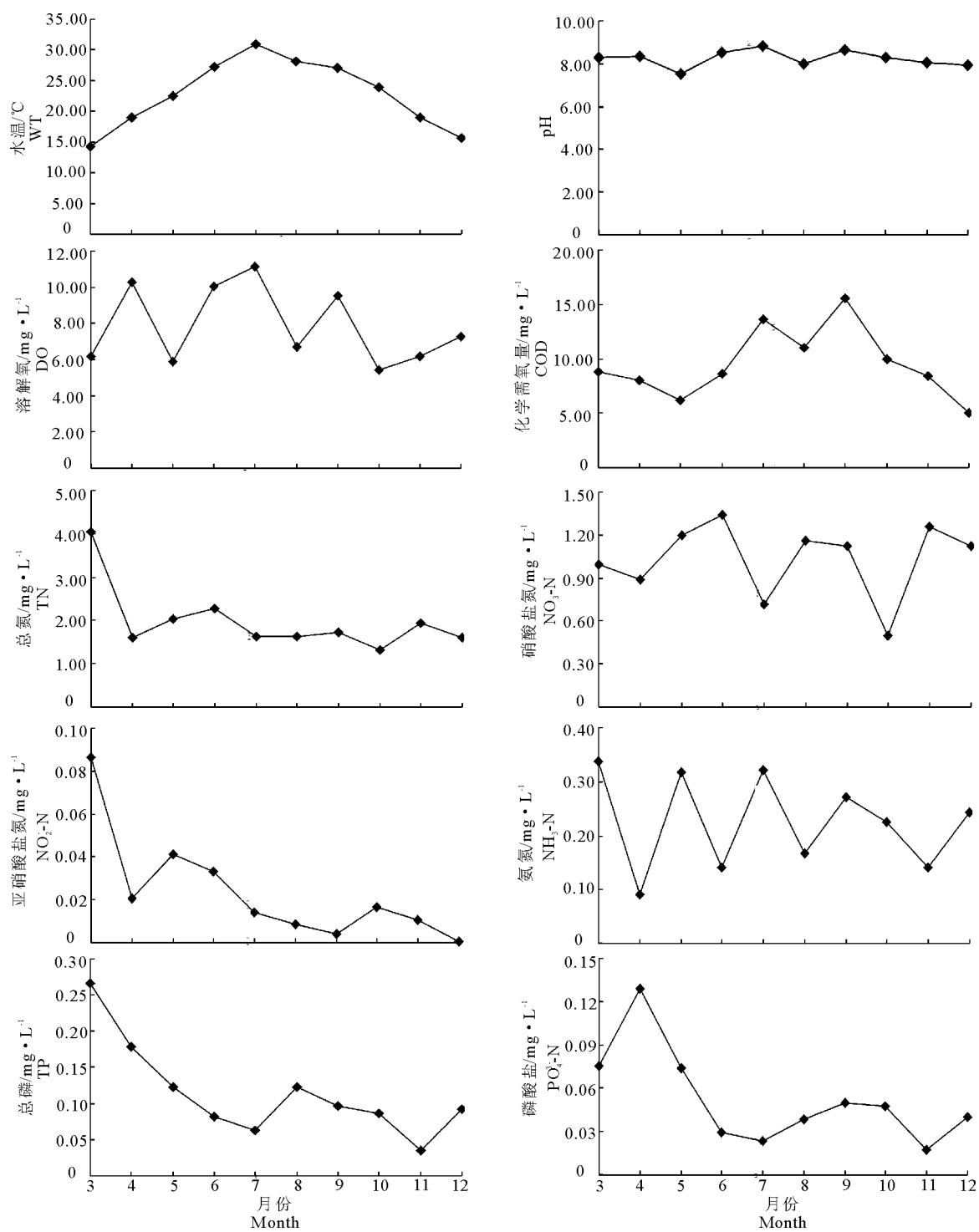


图2 小江沿岸水体理化因子的季节变化

Fig.2 Seasonal variation of physical and chemical factors in coastal region of Xiaojiang River

pH 与 WT 的变化类似,也是双江略低于其他站点,均值在 8.00 ~ 8.41;DO 最低值出现在双江,最高值出现在黄石,在 6.801 ~ 8.387 mg/L 之间变化;COD 总体上呈现由上游向下游递减的趋势,渠口最高 (11.80 mg/L),双江最低 (7.10 mg/L);TN 在 5 个站点的变化不是很明显,除渠口略高于其它站点外,

其它站点的含量相差不大,在 0.508 ~ 1.248mg/L 之间变化,其中 NO₂⁻-N、NO₃⁻-N、NH₃-N 变化范围分别为 0.020 ~ 0.031 mg/L、0.893 ~ 1.252 mg/L、0.191 ~ 0.262 mg/L,NO₂⁻-N 呈现由下游向上游递增、NO₃⁻-N 则由下游向上游递减、NH₃-N 呈现上下游高、中间低的趋势;TP 各个站点略有差异,在

0.097~0.141 mg/L之间变化,总体呈现上游低、下游高的变化趋势,其中黄石最高,其次为双江,养鹿最低;而 $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ 变化趋势与 TP 相同,在 0.039~0.070 mg/L之间变化。

2.3.2 叶绿素 a 图5为小江沿岸水体叶绿素 a 含量在不同采样站点的变化。从图5可以看出,Chl. a 含量总体上呈现由上游向下游递减的趋势,在 13.596~35.819 mg/L之间变化,其中最高值出现在渠口,最低值在双江。

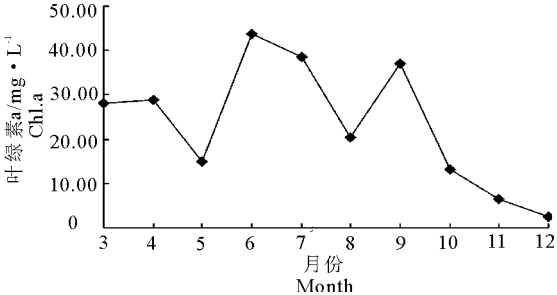


图3 小江沿岸水体叶绿素 a 的季节变化
Fig.3 Seasonal variation of the chlorophyll a in coastal region of Xiaojiang River

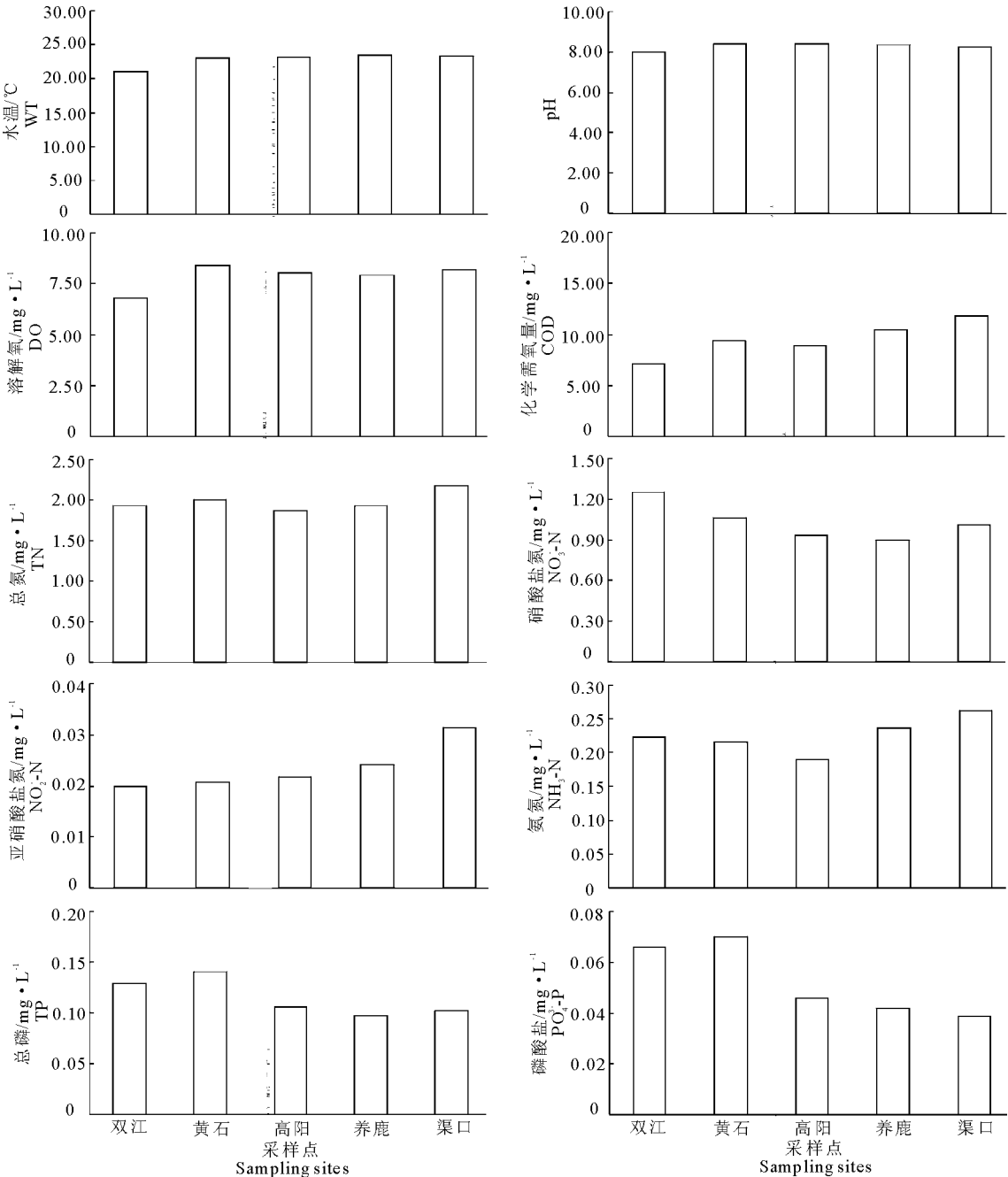


图4 小江水体理化因子的沿程变化
Fig.4 Spatial variation of physical and chemical factors in water body of Xiaojiang River

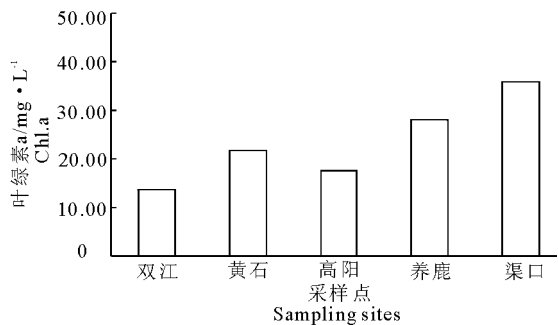


图 5 小江水体叶绿素 a 的沿程变化

Fig. 5 Spatial variation of the chlorophyll a in water body of Xiaojiang River

2.4 聚类分析

对小江沿岸各采样点的 TN、TP、COD 和 Chl. a 进行聚类分析(图 6)。由此可以看出,高阳和养鹿首先聚为一支,黄石、双江和渠口各单独为一支。高阳和养鹿位于小江中游,消落带受自然因素和人为因素的干扰较小,消落带上缘农耕用地开垦程度类似,临近水域的环境特征非常接近,且监测结果显示高阳、养鹿的 TN、TP、COD 在各站点中处于较低的水平,因而聚为一支。双江处于小江河口,受长江干流顶托作用最为明显,水文条件相对其他站点更为特殊,营养盐和污染输入受水文影响较大,因而单

独聚为一支。黄石处于小江的下游,界于高阳和双江之间,其特征与两者有一定联系但也有明显差异,因而聚为一支。渠口位于小江上游,距开县县城和渠口镇较近,人口密集,监测表明该站点的 TN、COD 较高,这与沿岸水体受上游来水、人为干扰如生活污水和农药化肥的影响较大有关,明显单独聚为一支。

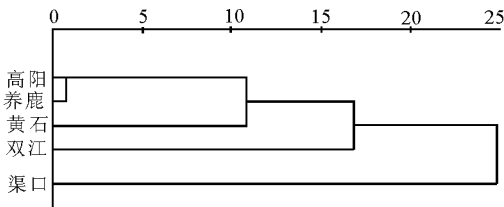


图 6 小江沿岸水体各采样点的聚类分析

Fig. 6 Cluster analysis of environmental factors in each sampling sites in coastal region of Xiaojiang River

3 讨论

3.1 叶绿素 a 含量与水质因子的相关性分析

小江沿岸水体 Chl. a 含量与水质因子的 Pearson 相关性分析结果见表 2。可见沿岸水体浮游植物 Chl. a 含量与 WT、pH、DO、NO₂⁻-N 和 COD 呈现极显著正相关($P < 0.01$),而与 TN、TP 并不具有显著相关性。

表 2 小江沿岸水体 Chla 含量与水质因子间的相关性分析

Tab. 2 Correlation analysis between the content of chlorophyll a and the water quality factors in coastal region of Xiaojiang River

因子	WT	DO	pH	TN	TP	NO ₃ ⁻ -N	PO ₄ ³⁻ -P	NO ₂ ⁻ -N	NH ₃ -N	COD	Chl. a
WT	1	0.391 **	0.370 **	-0.410 **	-0.367 **	-0.132	-0.352 *	0.041	-0.006	0.498 **	0.409 **
DO		1	0.655 **	-0.157	-0.043	-0.021	0.031	0.030	-0.171	0.292 *	0.444 **
pH			1	-0.059	0.034	-0.251	-0.080	0.167	0.055	0.284 *	0.383 **
TN				1	0.398 **	0.511 **	0.126	0.465 **	0.161	-0.100	0.224
TP					1	0.016	0.725 **	0.334 *	0.029	-0.131	0.119
NO ₃ ⁻ -N						1	-0.003	-0.072	-0.159	-0.218	-0.013
PO ₄ ³⁻ -P							1	0.171	-0.138	-0.223	0.009
NO ₂ ⁻ -N								1	0.105	0.213	0.587 **
NH ₃ -N									1	-0.009	0.004
COD										1	0.717 **
Chl. a											1

注: * 表示显著相关($P < 0.05$); ** 表示极显著相关($P < 0.01$)。
Note: * is significant correlation ($P < 0.05$). ** is highly significant correlation ($P < 0.01$).

叶绿素 a 浓度通常被用于表征水中藻类总体含量的高低,在水体富营养状况评价中起关键性作用,是湖沼学、水环境科学中的关键水环境参数(王飞儿,2001;郭劲松等,2011)。浮游植物的生长受多种环境因子的影响和制约,而叶绿素 a 的现存量则在一定程度上反映其生长状况(吴阿娜等,2011)。研究浮游植物中叶绿素 a 含量与水质因子之间的相关

性,能够对水华的发生提供生态预警(卢柳,2011)。

本研究中,小江沿岸水体浮游植物 Chl. a 含量与 WT、pH、DO、NO₂⁻-N 和 COD 呈现极显著正相关($P < 0.01$),而与 TN、TP 并不具有显著相关性,这说明小江沿岸水体 Chl. a 含量与总营养盐的相关性不大,主要与水体所含的有机质浓度有关。WT 是 Chl. a 含量变化的关键因子,pH、DO 是 Chl. a 含量

变化的被动因子。研究表明,小江回水区浮游藻类以蓝藻、绿藻、甲藻为主,其适宜生长在温暖的水体中,因此水温成为藻类生物量增加的限制因子(郭劲松等,2011)。pH与藻类生长密切相关,不同藻类对pH都有一定的适应范围,pH是影响藻类组成的重要因子,游亮等(2007)研究也表明pH与藻类生长状况有显著相关性。Chl. a含量与DO呈明显的正相关关系,是因为浮游植物在进行光合作用中释放O₂,可使水体中DO浓度显著增加。有机污染物(COD)成为水质污染的主要因素,这一结果与杨钢(2004)的研究一致;而Chl. a含量并没有象李哲等(2009a;2009b)研究结果一样,与TN、TP具有相关性;但毕京博等(2012)研究表明,Chl. a与N、P等营养盐存在正相关、负相关和无相关形式。

3.2 小江沿岸水体富营养化评价及消落带的影响

从营养盐单因子考虑,国际上公认为当水体中TP和TN的浓度分别达到0.025 mg/L和0.2 mg/L时为富营养化,有可能发生“水华”现象(黄玉瑶,2001;张晟等,2004);由此可见,小江沿岸水体已完全达到重度富营养化水平。

郑丙辉等(2006)提出的三峡库区营养状态评价标准(表3),不仅能够表现出营养状态对浮游植物数量的影响规律,而且能够反映出库区水体营养状态的时空变化特征,更适用于三峡水库富营养化的科学管理和预警,因此本文主要采用该标准进行评价。由水质监测结果可知,小江沿岸水体总氮、总磷和叶绿素a浓度分别为1.980 mg/L、0.114 mg/L和23.342 mg/L。据此评价标准,小江沿岸水体已呈中度富营养化,仅就氮指标而言,也达到重度富营养化水平标准。陈小娟等(2012)对小江回水区2008-2010年水环境状况的研究表明,回水区总体呈现轻度富营养化状态。结论的差异可能是因为小江沿岸实际是三峡水库消落带,受水域与陆域的双

表3 三峡库区营养状态评价标准

Tab.3 Evaluation criterions for nutrition status of the Three Gorges Reservoir

营养 状态	TP/ mg · L ⁻¹	TN/ mg · L ⁻¹	Chl. a/ μg · L ⁻¹	SD* / m
贫营养	0.004 ~ 0.02	0.01 ~ 0.3	0.1 ~ 3	4.8 ~ 4.0
中营养	0.02 ~ 0.04	0.3 ~ 0.6	3 ~ 10	4.0 ~ 1.5
轻度富营养	0.04 ~ 0.08	0.6 ~ 0.8	10 ~ 20	1.5 ~ 1.2
中度富营养	0.08 ~ 0.16	0.8 ~ 1.2	20 ~ 40	1.2 ~ 0.5
重度富营养	0.16 ~ 1.20	1.2 ~ 90	40 ~ 1000	0.5 ~ 0.12

注: * 透明度只在春季敏感期(3-6月)参评。

Note: * SD only evaluated in the sensitive period of spring (March to June).

重影响,高水位时上游和两岸排入的污染物随水位的下降逐步滞留在消落带,低水位时两岸生活污水流经消落带时部分沉积在消落带,当淹没时滞留在消落带的污染物溶出,导致小江沿岸水体富营养化水平升高;这种结果进一步说明,三峡水库消落带的生态环境状况对三峡水质的影响巨大。

郑志伟等(2011)通过消落带土壤中TN、TP和有机质(COD)的浓度变化来分析水质受消落带的影响,结果表明,小江沿岸水体中TP、COD的变化趋势与土壤消落带基本一致,自上游至下游TP呈现递增趋势,COD呈现递减趋势,而消落带土壤TN呈上游高下游低的变化趋势,水体中TN呈现上游和下游高、中游低。一般而言,水库水质对消落带土壤的影响主要是通过土壤的机械吸收、阻留、理化吸附、沉淀和生物吸收等过程将水体中的污染物质富集到土壤中,使土壤的成分、结构、性质和功能发生变化,造成土壤污染;反之,当库水淹没时,富集在消落带土壤中的污染物质溶出而转移到水体中,增加水体中污染物的浓度,引起水库水质下降。据冯孝杰(2005)、范小华等(2006)对消落区水、土环境的研究,土壤中N、P、COD和重金属是主要的溶出因子,其溶解释放量主要与库水量和淹没陆地两者的相对比例有关,其次与土壤性质有关。当淹没的土地多,流经被淹没土地的水量大,水质受影响相应也大;淹水条件下TN、TP以旱土释放量最高,COD以柑橘土释放量最高;说明消落带水、土环境中污染物质的转换是一个复杂的动力学过程,主要受溶解和吸附过程的控制。当消落带土壤N、P、COD浓度高于水体时,土壤的溶出作用大于吸附、吸收作用,导致N、P和COD溶出水体,使水体中N、P和COD含量相应增加;而当水体中污染物质浓度高于土壤时,又会通过吸附与吸收作用,重新渗入到土壤,直到水、土环境营养物浓度达到平衡。鉴于消落带水、土双向互动,加速了污染物质向水、陆生态系统的转移;因此,除减少污染物来源外,应加强消落带生态环境保护与治理,促进消落带植被恢复,发挥其生态屏障功能,从而达到保护三峡水质的目的。

参考文献

毕京博,郑俊,沈玉凤,等. 2012. 南太湖入湖口叶绿素a时空变化及其与环境因子的关系[J]. 水生态学杂志,33(6):7-13.

陈小娟,潘晓洁,邹曦,等. 2012. 三峡水库小江回水区水环境时空变化特征研究[J]. 水生态学杂志,33(6):1-6.

- 刁承泰,黄京鸿. 1999. 三峡水库水位涨落带土地资源的研究[J]. 长江流域资源与环境,8(1):75-80.
- 范小华,谢德体,魏朝富. 2006. 水、土环境变化下消落区生态环境问题研究[J]. 农业资源与环境科学,22(10):374-379.
- 冯大兰,刘芸,钟章成. 2006. 三峡库区消落带现状与对策研究[J]. 中国农学通报,22(4):238-281.
- 冯孝杰,魏朝富,谢德体,等. 2005. 周期性淹水对消落区水土环境的影响及控制对策[J]. 农业资源与环境科学,21(10):356-377.
- 郭劲松,陈园,李哲,等. 2011. 三峡小江回水区叶绿素 a 季节变化及其同主要藻类的相互关系[J]. 环境科学,32(4):976-981.
- 国家环境保护总局. 2002. 水和废水监测分析方法(第4版)[M]. 北京:中国环境科学出版社.
- 黄玉瑶. 2001. 内陆水体污染生态学研究[M]. 北京:科学出版社.
- 李哲,郭劲松,方芳,等. 2009a. 三峡小江回水区氮素赋存形态与季节变化特点[J]. 环境科学,30(6):1588-1594.
- 李哲,郭劲松,方芳,等. 2009b. 三峡水库小江回水区不同TN/TP水平下氮素形态分布和循环特点[J]. 湖泊科学,21(4):509-517.
- 卢柳. 2011. 滴水湖富营养化评价及叶绿素 a 与水质因子的多元分析[D]. 上海:上海海洋大学.
- 王飞儿,吕唤春,陈英旭,等. 2001. 千岛湖叶绿素 a 浓度动态变化及期影响因素分析[J]. 浙江大学学报,30(1):22-26.
- 吴阿娜,朱梦杰,汤淋,等. 2011. 淀山湖蓝藻水华高发期叶绿素 a 动态及相关环境因子分析[J]. 湖泊科学,23(1):67-72.
- 杨钢. 2004. 三峡库区受淹土壤污染物释放量的试验研究[J]. 水土保持学报,18(1):111-114.
- 游亮,崔莉凤,刘载文,等. 2007. 藻类生长过程中 DO、pH 与叶绿素相关性分析[J]. 环境科学与技术,143(9):48-50.
- 张晟,李崇明,魏世强,等. 2004. 三峡库区富营养化评价方法探讨[J]. 西南农业大学学报,26(3):340-343.
- 郑丙辉,张远,富国,等. 2006. 三峡水库营养状态评价标准研究[J]. 环境科学学报,26(6):1022-1030.
- 郑志伟,邹曦,安然,等. 2011. 三峡水库小江流域消落区土壤的理化性状[J]. 水生态学杂志,32(4):1-5.
- Gregory S V, Swanson F J, Mckee WA, et al. 1991. An ecosystem perspective of riparian zones: Focus on links between land and water[J]. Bio Science, 41:540-551.

(责任编辑 万月华)

Study on Coastal Water Quality in Xiaojiang River of Three Gorges Reservoir after Experimental Impoundment

HU Lian, ZOU Xi, ZHENG Zhi-wei, ZHANG Zhi-yong, PAN Xiao-jie, FENG Kun, WAN Cheng-yan

(Key Laboratory of Ecological Impacts of Hydraulic-Projects and Restoration of Aquatic Ecosystem of Ministry of Water Resources, Institute of Hydroecology, Ministry of Water Resources and Chinese Academy of Sciences. Wuhan 430079, P. R. China)

Abstract: The water quality along the Xiaojiang River was monitored from March to December in 2010 after experimental impoundment of the Three Gorges Reservoir. The paper analyzed the temporal-spatial variation rules of the water quality factors, including total nitrogen (TN), total phosphorus (TP), chemical oxygen demand (COD) and chlorophyll a, and the correlation between chlorophyll a and other water quality factors. And it also evaluated the level of eutrophication. The contents of TN, TP, COD and chlorophyll a were (1.980 ± 0.119) mg/L, (0.114 ± 0.018) mg/L, (9.520 ± 1.748) mg/L and (23.342 ± 8.810) mg/L, respectively, indicating that the water quality along the Xiaojiang River was at middle eutrophicated level. The contents of coastal water quality factors were different among different sampling months and sites, which suggested that the coastal water quality was affected not only by seasonal changes but also soil adsorption and precipitation in nutritive salt. The content of chlorophyll a was significantly positive correlated with water temperature, pH, dissolved oxygen (DO), nitrite nitrogen (NO_2^- -N) and COD, and was not significant correlated with TN or TP, which suggested that the main factors could influence the chlorophyll a was the organic content in water body along the Xiaojing River.

Key words: Three Gorges Reservoir; Xiaojiang River; coastal water quality; eutrophication