上海市青松片水功能区水质保护措施

杜迎燕[1],韩 杰[1],许蕴毅[2]

(1.上海市水文总站,上海 200232;2.连云港市水利局,江苏 连云港 222000)

摘要:对上海市青松片水功能区的划分及确定的水质保护目标进行了回顾和分析,提出了存在的问题。根据实测和数学模型分析的成果,针对性地提出了改善和保持青松片水功能区水质的保护措施:①削减、截流污染源,在排污量中,约 80%的 COD,约 67%的 BOD_5 和约 90%的 NH_3-N 是分散禽畜排泄的,因此保护措施的重点是削减面源污染;②引清冲淡,利用黄浦江潮位变化高潮引水和低潮排水或利用泵站引排水,可以适当改善青松片内部分河道的水质;③底泥疏浚。

关键词:青松片;水功能区;水质

中图分类号:X32 **文献标识码**:B **文章编号**:1004-6933(2008)06-0115-04

Water quality protection measures of water function regions in the Qingpu and Songjiang districts of Shanghai

DU Ying-yan[1], HAN Jie[1], XU Yun-yi[2]

(1. *Shanghai General Hydrological Station*, *Shanghai* 200232, *China*; 2. *Lianyungang Water Conservancy Bureau*, *Lianyungang* 222000, *China*)

Abstract: The water function regionalization and the goal of water quality protection in the Qingpu and Songjiang districts of Shanghai are analyzed and the existing problems are discussed. Based on data from field measurement and mathematical modeling, three measures are proposed for maintaining and improving the water quality of the water function regions in this area. The first measure is to control the pollution sources. As about 80% of COD_{Cr}, 67% of BOD_5 and 90% of NH_3-N in the contaminants are produced by livestock breeding, the emphasis of the measure should be placed on non-point pollution sources. The second measure is to divert clear water to the polluted rivers. Diverting the clear water from the Huangpu River during high tidal levels, draining polluted water to the Huangpu River during low tidal levels, or utilizing the pumping station to pump in or pump out the water from or to the Huangpu River can improve water quality in parts of the rivers in the Qingpu and Songjiang districts. The final protection measure is sediment dredging.

Key words: Qingpu and Songjiang districts of Shanghai; water function region; water quality

水功能区,是指为满足水资源合理开发和有效保护的需求,根据水资源的自然条件、功能要求和开发利用现状,按照流域综合规划、水资源保护规划和经济社会发展的要求,在相应水域按其主导功能划定并执行相应质量标准的特定区域[1]。水功能区划是《中华人民共和国水法》确定的一项重要水资源保护制度。水功能区划不仅是规划工作的基础,水资源承载力分析的重要因素,而且是区域和流域水质保护的依据。

2000 年 2 月,水利部在《关于在全国开展水资源保护规划工作的通知》中要求对全国所有水域区划水功能区,各流域于 2002 年基本完成水功能区的区划工作。2001 年 6 月,上海市水务局组织编制了《上海市水资源综合规划纲要》。上海市水务局在完成流域水功能一级区划的基础上,结合上海市的实际情况,对水利部提出的二级区划分类进行因地制宜的调整,组织编制了《上海市水功能区划工作大纲和区划初步方案》,部署各区(县)开展区域内的水功

作者简介 杜迎燕(1978—),女,浙江安吉人,工程师,硕士,主要从事水文测验和水环境监测工作。E-mail:yoyo78102@sina.com

能区划工作[2]。青浦区和松江区水务局根据区内水系的特征,城镇的规划和土地利用的规划进行了相应的水功能区划,2005 年 1 月开始实施。

1 上海市青松片水功能区划

上海市大陆水系共分成 11 个水利分片。其中青松片包括了松江、青浦 2 个区的主要水系,面积约 758.3 km^2。南靠黄浦江上游,西接淀山湖、沪苏省际交界线,北连吴淞江。该片包括黄浦江上游饮用水源区的北部区域,村镇小水厂较多,分布广,但取水量小;工业取水分散,总量少;农业取水遍布片内河道,取水量较大。青东地区以第二产业为主,重点发展市级及配套工业园区,推动工业化和城镇化发展。青西地区以第一、第三产业为主,重点发展以朱家角为中心的环淀山湖的特色旅游。松江社会发展规划由一城三区向一城三片发展。片内有松江新城、佘山国家旅游度假区、朱家角古镇等景观娱乐用水要求。该片紧连上游水源区,水利控制工程比较完善,具备良好的水资源调度条件。青松片主要河道示于图 1。

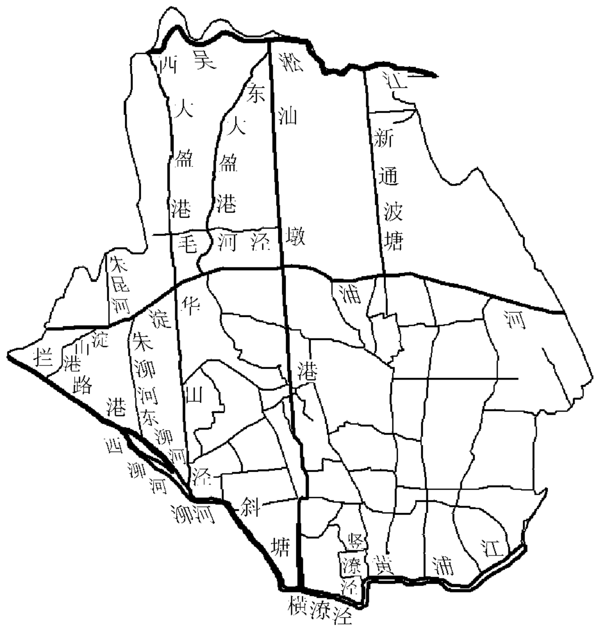

图 1 上海市青松片主要河道示意图

黄浦江上游段(黄浦江—竖潦泾—横潦泾—斜塘—泖河—拦路港)北侧、淀山湖东侧约 5km 范围水域为饮用水源区,水质控制标准为Ⅱ类水。其余水域以满足工业、景观娱乐用水为主,农业用水为辅,包括景观水系的'一轴'河段——淀浦河,工业、农业用水的主干河道——油墩港,水质控制标准为Ⅳ类水[3]。具体的功能区划列于表 1。

表 1 上海市青松片河道的水功能区划[2]

序号	河道名称	水功能区	水质分类	备注
1	吴淞江(沪苏边界—嘉定汶浦)	缓冲区	Ⅳ	
2	吴淞江(嘉定汶浦—蕴藻浜)	景观娱乐用水	Ⅳ	
3	吴淞江(蕴藻浜—闵行区界)	景观娱乐用水	Ⅴ	
4	油墩港(黄浦江—水源保护区边界)	工农业用水	Ⅱ	
5	油墩港(水源保护区边界—吴淞江)	工农业用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
6	华田泾(淀浦河—水源保护区边界)	景观娱乐用水	Ⅳ	
7	华田泾(水源保护区边界—斜塘)	饮用水源区	Ⅱ	
8	淀浦河(水源保护区边界—淀山湖)	饮用水源区	Ⅲ	远期Ⅱ类
9	淀浦河(闵行区界—水源保护区边界)	景观娱乐用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
10	拦路港、东泖河、西泖河、泖河	饮用水源区	Ⅲ	远期Ⅱ类
11	太浦河	饮用水源区	Ⅱ	
12	新谊河	景观娱乐用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
13	毛河泾	景观娱乐用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
14	新通波塘(淀浦河—吴淞江)	工业用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
15	新通波塘(黄浦江—淀浦河)	景观娱乐用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
16	东大盈港	景观娱乐用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
17	西大盈港(淀浦河—吴淞江)	农业用水	Ⅴ	远期Ⅳ类
18	西大盈港(水源保护区边界—淀浦河)	景观娱乐用水	Ⅳ	远期Ⅲ类
19	西大盈港(黄浦江—水源保护区边界)	饮用水源区	Ⅲ	远期Ⅱ类
20	柘泽塘(水源保护区边界—淀浦河)	农业用水	Ⅳ	远期Ⅳ类
21	朱昆河	饮用水源区	Ⅲ	远期Ⅱ类
22	朱泖河(泖河北 5 km—淀浦河)	农业用水	Ⅳ	远期Ⅳ类
23	朱泖河(泖河—泖河北 5 km)	饮用水源区	Ⅲ	远期Ⅱ类

2 上海市青松片水功能区的保护措施

水功能区的划分为水资源的开发管理提供了重要的依据。但实际情况表明,要保证水功能区的正常实施还需要做一系列的工作。截至 2007 年水质监测的资料表明[4],青松片水功能区黄浦江、太浦河、斜塘—泖河—拦路港、圆泄泾—大蒸塘、大泖港—掘石泾—胥浦塘和淀浦河的部分河段的水质达到Ⅲ、Ⅳ类的水质标准外,其余的河道的水质均为劣Ⅴ类。淀山湖的水质均也为劣Ⅴ类。因此,水功能区正常实施的任务非常艰巨。

保护和维持水功能区的目标,发挥水功能区在水资源开发、利用、保护中的基础作用,水质是重要依据。从现有的资料看,必须采用有效的措施改善青松片水功能区的水质。结合青松片水功能区的水

系特点，以下措施可以用于改善和保持青松片水功能区的水质。

2.1 削减截流污染源

据统计，青松片共有镇级点污染源 27 个。年排污量 COD 约 1.32 万 t，BOD_5 约 0.66 万 t，NH_3-N 约 0.13 万 t。面源的年排污量 COD 约 37.06 万 t，BOD_5 约 17.54 万 t，NH_3-N 约 3.01 万 t。污染源的分布见图 2。在这样的排污量下，各水功能区的水质要达到标准是十分困难的，因此削减、截流污染源是最根本的措施。在排污量中，约 80% 的 COD，67% 的 BOD_5 和 90% 的 NH_3-N 是分散禽畜排泄的。所以，使用先进农业技术，加强面源的控制是减污的最重要内容。

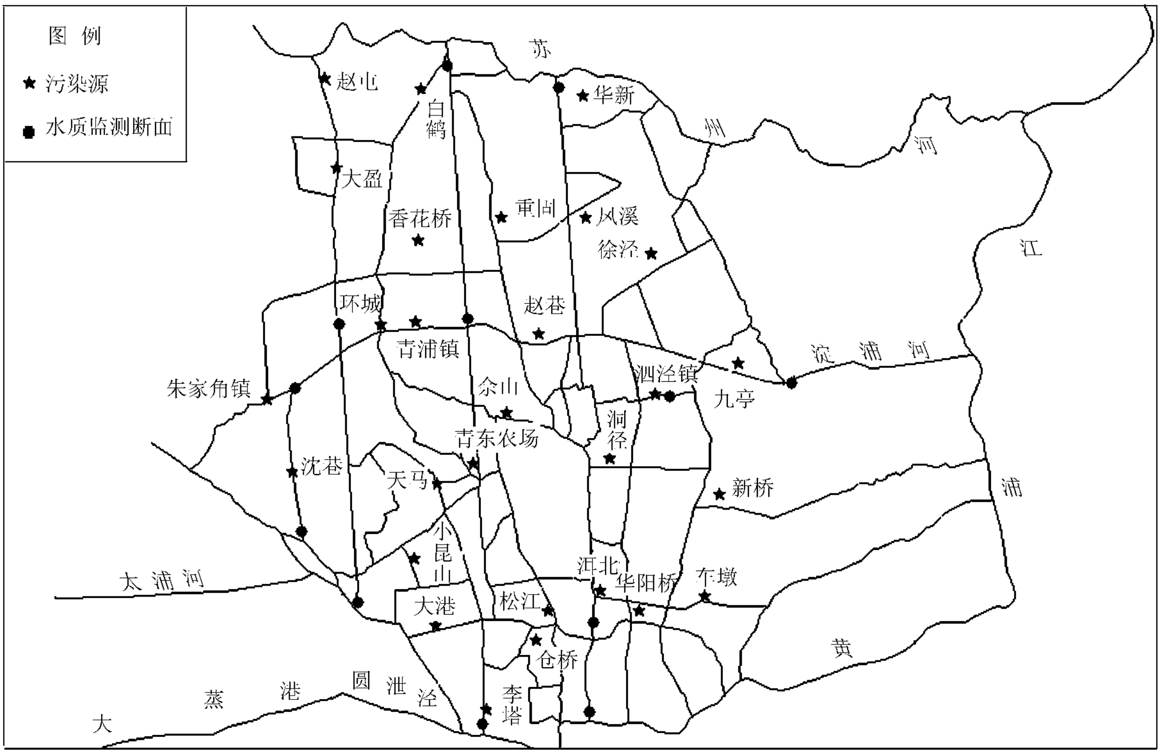

图 2　上海市青松片污染源的分布

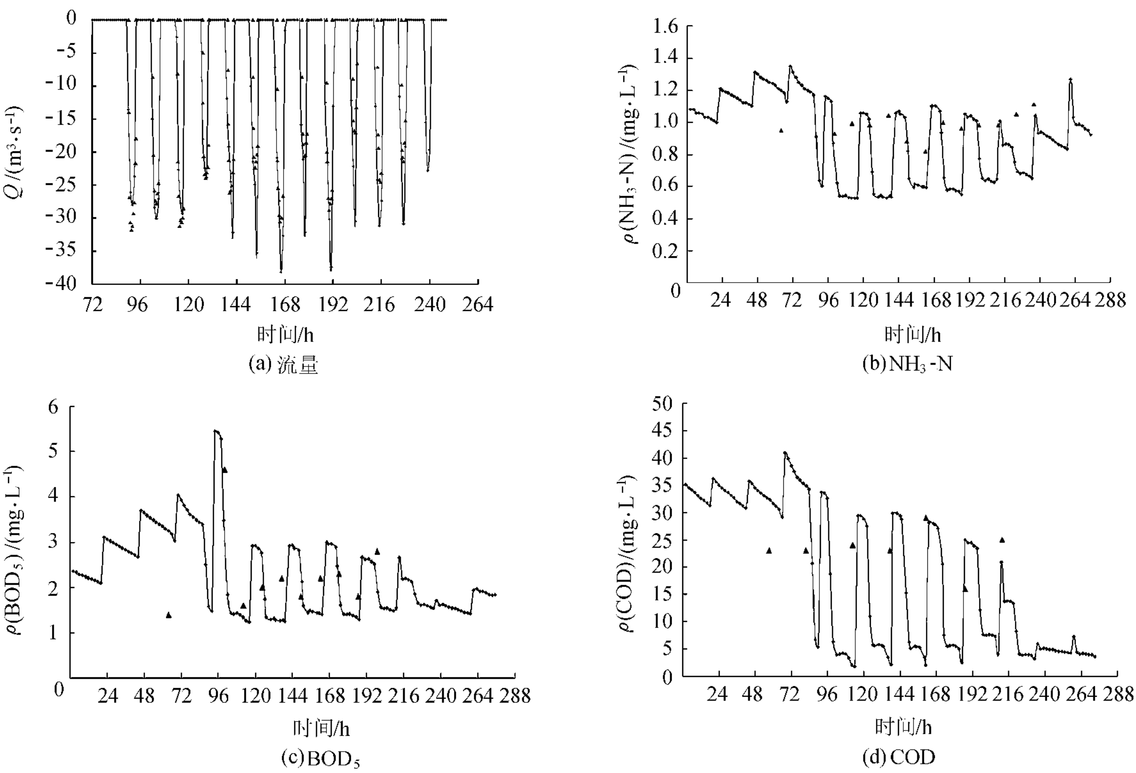

图 3　华田泾水闸的模型计算结果与同步实测资料

2.2 引清冲淡

引清冲淡治理污染河道的原理：一方面，采用引水和调水的措施，利用大量较清洁的水使原来污染河道中污染物通过稀释，扩散和迁移得到快速转移，从而使河道水质得到快速改善；另一方面，一般引水水质较好，溶解氧较高，可使水体保持较高的溶解氧水平和自净能力，从而促进水体中和对底部沉积物的生物氧化作用，减少表层底泥的还原性物质和营养盐的释放。根据实测资料和数学模型分析[5]，华田泾水闸的模型计算结果与同步实测资料的分析比较见图 3。对比 NH_3-N，BOD_5 和 COD 的计算结果和流量的计算结果，可以看出，当华田泾水闸引水时，水质指标 NH_3-N，BOD_5 和 COD 减小，水质改善。因此利用黄浦江潮位变化高潮引水和低潮排水可以适当改善青松片内部分河道的水质，当然利用泵站引排水也能达到同样的目的。

2.3 底泥疏浚

底泥疏浚的主要目的是去除底泥中所含的污染物（水体中的 N、P 及重金属等污染物），清除污染水体的内源，减少底泥污染物向水体的释放，使河道的环境容量增大。

参考文献：

[1] 江西省水利厅. 水功能区划介绍[DB/OL]. (2004-03-03). http://www.jxwrd.gov.cn/article.jsp?articleid=378.

[2] 上海市青浦区水务局. 青浦区水功能区划[DB/OL]. (2003-05-28). http://water.shqp.gov.cn/gb/content/2004-04/30/content_25404.htm.

[3] 上海市水务局. 上海市水(环境)功能区划[DB/OL]. (2005-01-20). http://www.shanghaiwater.gov.cn/web/xxgkshow.jsp?fileId=10000644.

[4] 上海市水务局. 2007 年水资源公报[DB/OL]. (2007-04-01). http://www.shanghaiwater.gov.cn/web/sw/2007_4_1.jsp.

[5] 戴昱，汪德□，杜迎燕，等. 受潮汐影响的闸控河网水质的模拟[J]. 河海大学学报：自然科学版，2007，35(2)：135-139.

（收稿日期：2008-07-22　编辑：高渭文）

（上接第 103 页）解吸附速率受温度的影响相差不大，因此，重金属离子的吸附去除率受温度的影响较小。

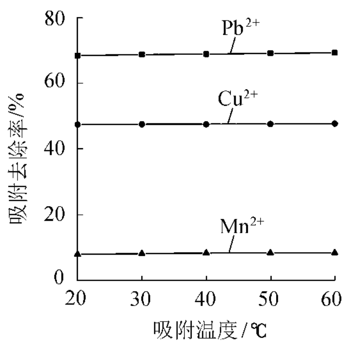

图 7　吸附温度对不同重金属离子去除率的影响

3　结　论

a. 用直接沉淀法和包覆法相结合，可以制得氨基功能化 $CaCO_3$ 粉末材料，氨基功能化处理可以使氨基包裹在 $CaCO_3$ 粉末材料表面，从而改善材料对重金属离子的吸附性能。

b. 该材料在较短的时间内(20 min)即可达到吸附平衡。在相同的吸附时间内，材料对 Cu^{2+} 吸附去除率最大，对 Pb^{2+} 的吸附去除率次之，而对 Mn^{2+} 的吸附去除率最小。

c. 影响重金属离子吸附去除率的因素主要为重金属离子的初始浓度、溶液的 pH 值和吸附温度。重金属离子初始浓度的影响较为复杂，产生的原因有待于进一步研究。在较低 pH 值的溶液中，会导致氨基和重金属离子络合作用的增加以及重金属离子和 $CaCO_3$ 之间的吸附等作用，使得材料对重金属离子的吸附去除率增大。

参考文献：

[1] 何宏平，郭九皋，朱建喜，等. 蒙脱石、高岭石、伊利石对重金属离子吸附容量的实验研究[J]. 岩石矿物学杂志，2001，20(4)：573-578.

[2] 王瑀，王丹，商士斌，等. 纤维素基重金属离子吸附材料研究进展[J]. 生物质化学工程，2007，41(1)：49-54.

[3] 邹海魁，陈建峰，刘润静，等. 纳米 CaCO3 的制备、表面改性及表征[J]. 中国粉体技术，2001，7(5)：15-19.

[4] 潘鹤林，徐志珍. 碳酸钙表面处理工艺研究及机理探讨[J]. 无机盐工业，1997(4)：13-14.

[5] 马进，邓先和，潘朝群. 纳米碳酸钙的表面改性研究进展[J]. 橡胶工业，2006，53(6)：377-381.

[6] 章正熙，华幼卿，陈建峰，等. 纳米碳酸钙湿法改性的研究及其机理探讨[J]. 北京化工大学学报，2002，29(3)：49-52.

[7] FEKETE E, PUKANSZKY B, TOTH A, et al. Surface modification and characterization of particulate mineral fillers[J]. Journal of Colloid and Interface Science, 1990, 135(1): 200-208.

[8] PAPIRER E, SCHULTZ J, TURCHI C. Surface properties of a calcium carbonate filler treated with stearic acid[J]. European Polymer Journal, 1884, 20(12): 1155-1158.

[9] EFTHIMIOS K G, PETROS G K. Precipitation of calcium carbonate in aqueous solutions in the presence of oxalate anions[J]. Langmuir, 1988, 4(4): 855-861.

[10] 黄桂华，殷霞，章伟光，等. 功能化介孔磁性载体的制备及对铜离子的吸附[J]. 华南师范大学学报：自然科学版，2006(4)：82-87.

[11] 吴大清，彭金莲，刁桂仪，等. 沉积 $CaCO_3$ 与金属离子界面反应动力学研究[J]. 地球化学，2000，29(1)：56-61.

（收稿日期：2008-07-28　编辑：高渭文）