

原型调水试验研究在江阴东、南部水系改造中的应用

陈 江¹ ,陈转兰² ,吴挺峰³

(1.江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司,江苏 苏州 215000;2.江阴水利农机局,江苏 江阴 214431;3.河海大学水资源环境学院,江苏 南京 210098)

摘要 :为改善江阴市水环境,经白屈港引长江水进行了调水试验,通过对监测水质、水量资料的分析计算,找出了河网中存在的问题,为改变现状,应进行合理的水系改造。

关键词 :调水,水系改造,水质,水量

中图分类号 :TV212.5+1 文献标识码 :A 文章编号 :1004-693X(2007)S1-0045-02

江阴市是全国著名的经济发达地区,经济实力多年一直位居全国百强县(市)前列。江阴因水而兴、因水而富、因水而美。多年来,合理的水利建设为江阴经济社会快速发展提供了坚实的保障。但随着经济的高速发展,水资源的利用和保护存在明显的不协调。水环境恶化、水质型缺水已经成为制约江阴经济社会发展的瓶颈。

江阴市位于长江三角洲太湖平原的北部,北临长江,南靠太湖,为典型的平原河网区,与周边水系交错相连,水流特征复杂。江阴市整体河网分布较均匀,经过多年的水利建设,已经基本形成一个布局合理、引排自如的体系,但是局部地区仍存在不合理的地方,且经济发展和城市建设的不断发展对水系提出了更高的要求,因此应对水系进行合理的调整。而原型调水试验恰能为水系调整提供有力的技术支持。

1 原型调水试验

1.1 试验方案

为确定现状河道输水能力、工况及城区水环境状态下调水对河道水环境质量的改善能力,并确定河道的输水能力,以达到经合理的水系调整,使河网更加有利于河道引排和水环境改善,2006 年 9 月 19 日至 9 月 23 日,在江阴市分区域进行了 3 次长江引水原型调水试验。主要监测项目为水位、流量、COD、NH₃-N、TP 等。

为研究白屈港以东江阴境内张家港河流域和江阴南部重污染地区的水环境问题,在这一区域进行一次调水试验。调水试验时间为 2005 年 9 月 23 日 5 30 到当日 23 30,历时 18 h,其中 5 30~8 30 长江

潮位高于内河潮位白屈港闸门,开启自引,至长江潮位低于内河潮位时开始泵引。引水时进行野外同步引水监测试验,共布设断面 20 个,每小时监测水位、流量一次,每 2 小时采水样一次监测水质,所有断面测 COD_{Mn}、NH₃-N、TP,对于 1、2、6、9、10、14、18 号断面增测 COD、SS。

调水时各闸泵调度方案如下:①9 月 23 日 5 30 白屈港闸门开启直到长江潮位低于内河潮位时开始泵引;白屈港泵站(100 m³/s)开启引水,直到第二次涨潮时关泵自引;自引到长江潮位低于内河水位时关闭闸门。②白屈港西岸闸门(东横河、应天河、斜泾河、冯泾河、青祝河)全部关闭。③白屈港东岸东横河闸门关闭。④白屈港调水主控制闸(璜塘)关闭。⑤白屈港东岸卢墩浜节制闸、应天河套闸等其余闸门全部开启。水文水质监测断面布设见图 1。

1.2 水量监测成果分析

a. 白屈港引水。由 2 号断面治安桥实测,18 h 引长江水量为 693.97 万 m³,水流至应天河交叉处,有 29% 水量 199.88 万 m³ 进入应天河,水流至与冯泾河交叉处,水量减少到 59.46 万 m³,占白屈港水量 494.09 万 m³ 的 12%,水流至 14 号断面璜塘中心桥时,水量为 138.88 万 m³,最大流量为 27.2 m³/s。水流在此分成两部分,一部分沿着璜塘河,沿东北向流,水量是 31.42 万 m³;另一部分沿白屈港向南流,至青祝河与白屈港交叉处,有 112.75 万 m³ 的水流向青祝河,到第 16 号断面是 75.29 万 m³,至 19 号断面减少到 54.26 万 m³。白屈港引水大量分流入应天河和青祝河,分别占总引水量的 29% 和 16%。其余水量沿途过程中分流到与白屈港连通的支叉河道以

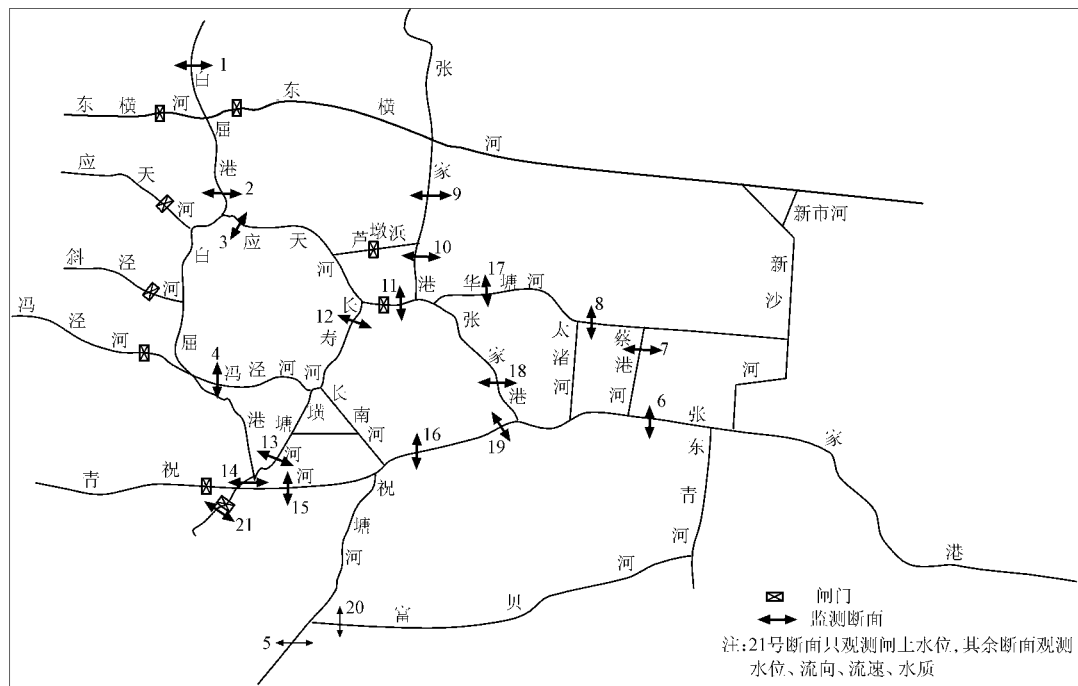


图 1 水文水质监测断面布设

及部分被河道截留为槽蓄量。南部几个断面受白屈港引水作用较小,5号断面实测祝塘河水量是29.93万 m^3 ,占总引水量的4%。20号断面测得得富贝河水量是13.11万 m^3 ,占总引水量的2%。

b. 张家港河沿线及以东地区。9号断面至公桥实测的来水量是114.10万 m^3 ,水流到18号断面陆桥时,水量是254.88万 m^3 ,经分析,水量变大是因为除张家港河引水外,白屈港的引水也有汇入。水流至6号断面,水量是270.51万 m^3 ,水量变大,是因为青祝河的汇入及其他河道的汇入。经实测,白屈港引水进入张家港河的,在11号断面处为146.65万 m^3 ,在19号断面处为54.26万 m^3 ,两者之和占总引水量的29%,其中通过应天河流入72%,通过青祝河流入28%。张家港河以东几个监测断面中,17号断面实测得华塘河的水量是86.25万 m^3 ,8号断面测得的水量减少到52.23万 m^3 ,7号断面实测的蔡港河水量是42.50万 m^3 。

1.3 水质监测成果分析

从本次引水的原型试验结果可看出,引水结束后,江阴东部片区各主要河道水质有所改善,引水对各主要河道水质改善平均值见图2。河道 COD_{Mn} 平均改善值为1.2 mg/L ,主要断面平均改善程度为17.9%,其中12号长寿公路桥 COD_{Mn} 改善最明显,改善程度为64.3%;河道 $\text{NH}_3\text{-N}$ 平均改善值为0.12 mg/L ,主要断面平均改善程度为18.8%,3号太平桥 $\text{NH}_3\text{-N}$ 改善最明显,改善程度为85.9%,但5号西阳桥、20号富堰路上、7号新桥南桥、8号红新桥、9号至公桥、17号向阳桥、18号陆桥水质改善不明显。

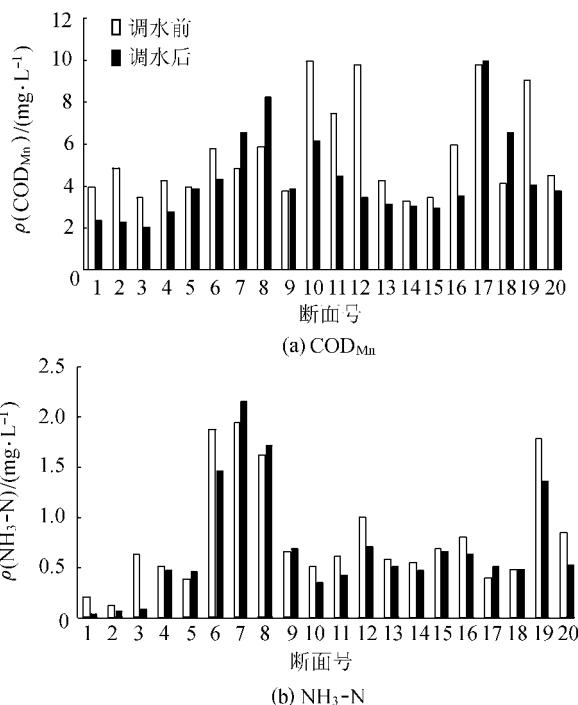


图 2 调水前后各断面水质变化

2 由调水实验得出水系改造的思路

2.1 调水实验中发现的问题

由调水实验可以发现白屈港附近的2、3、4、11、12、13、14、15等断面水量充足,水质改善较明显或本底值较好,原因为其靠近白屈港引水线路,水量充沛,受调水影响明显。而南部的5、19、20号断面水量较小,水质改善不明显,原因为其离引水线路较远,且沿途河道淤积严重或者断面较小导致过水能力较差。

(下转第53页)

行“计量供水到支渠,评分摊方到各村”的管理方法。

参考文献：

[1] 许迪, 吴普特, 梅旭荣, 等. 中国节水农业科技创新成效与进展[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3): 5-9.
[2] 石玉林. 中国农业需水与节水高效农业建设[M]. 北京：

中国水利水电出版社, 2001.

[3] 李鹏, 张庆华, 孟夏. 灌区参与式管理存在的问题与对策水利规划与设计[J]. 水利规划与设计, 2006(4).
[4] 南益民. 大型灌区管理体制改革的探讨[J]. 中国农村水利水电, 2006(8).

(收稿日期 2007-04-05 编辑 徐 娟)

(上接第 46 页)

6、7、8、17、18 等断面虽然水量充沛但是水质改善不明显甚至出现恶化现象, 主要因为张家港河周围污染严重, 且张家港河流量较大、河面较宽, 此次白屈港引水时间不长, 故白屈港引水不能直接越过张家港河进入其东部地区以改善其水环境, 进入东部地区的水经过张家港河后水质也不甚理想, 导致水质没有明显改善甚至恶化。

2.2 由水系调整解决问题

对张家港河以东地区考虑两套方案: ①张家港市东横河引水方案。张家港河以东东横河水质较好, 拓浚东横河白屈港以东段, 规划利用化成港引东横河水并由穿山河至华塘河, 引清水入华士镇并进入华塘河以改善张家港河东部华士、新桥水环境, 增强白屈港调水的效果, 同时从东塘新河引水进入北横河经穿山河进入华塘河以加大引水流量。同时从蔡港河由山北横河引水至新桥镇。此方案目前实施较为可行, 且花费小, 建议放在近期实施。②应天河与张家港河立交方案。应天河与张家港河立交后通华士河, 引白屈港清水进入华塘河以改善东部周庄、华士、新桥水环境, 该方案经模型计算对改善水环境效果较好, 但是工程建设费用较高, 考虑在远期实施, 见图 3(a)。根据以上方案形成以白屈港为引清河道, 张家港河和二干河为排水通道的引排格局。

对南部地区, 拓宽青祝河、锡华河、祝塘河、富贝河, 沟通祝文河与长文河, 使白屈港所引清水经青祝河、锡华河、祝塘河、富贝河进入南部, 增加过水量以改善水环境, 并在长泾镇内规划跃进湖和东舜湖两个湖泊, 其水源为经青祝河、祝文河所引白屈港水, 水质好, 即可增大水环境容量、增加生态降解能力, 也可作为战备水源地应对突发污染事故, 见图 3(b)。

由建立的二维水质水量模型验证, 在如上水系改造措施实施后, 在相同调水方案下东、南部以上断面水质可以得到明显改善。

3 结 论

a. 经白屈港向江阴东南部地区引水对部分地区水环境的改善产生了积极的作用, 同时也发现了江阴东南部河网存在的一些问题。

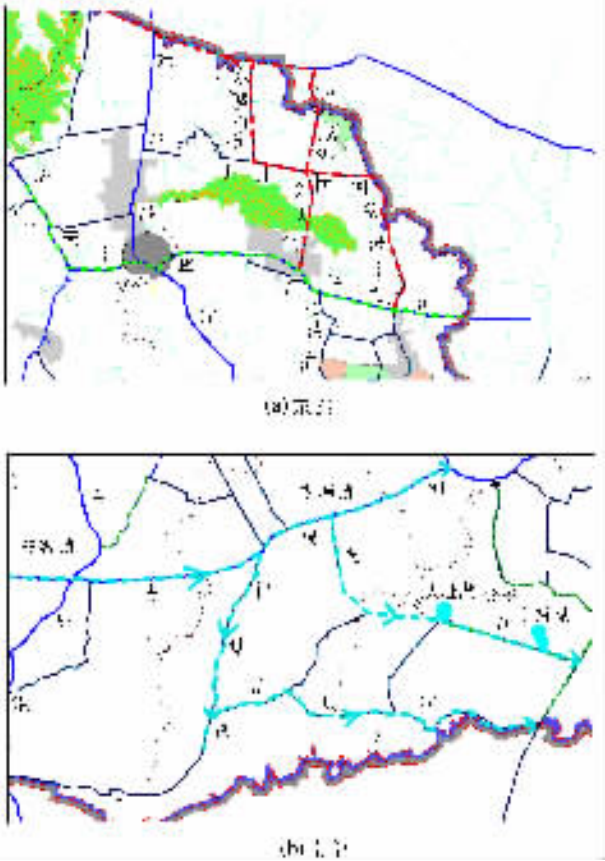


图 3 张家港水系改造

b. 通过有效的水系调整可以使调水发挥更加显著的作用, 但调水不是解决水环境问题的根本途径, 最有效的办法是从源头治理即控制污染物排放。

参考文献：

[1] GB 3838—2002 地表水环境质量标准[S].
[2] 王超, 卫臻, 张磊, 等. 平原河网区调水改善水环境实验研究[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2005, 33(2): 136-138.
[3] 江阴市水利农机局, 河海大学. 江阴市水利志[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.

(收稿日期 2006-12-30 编辑 舒 建)