



常熟市“畅流活水”工程溢流堰设置应用分析

徐佳易

(常熟市水利工程建设管理处, 江苏 常熟 215500)

【摘要】 常熟市遵循“河网沟通、水体流动、科学引排、生态修复”的原则,通过实施“畅流活水”工程建设全市骨干水系连通调控体系,全面提升常熟市城区的防洪、除涝、排水能力,实现城区河网畅流活水、环境改善、水质稳定的目标。本文以常浒河溢流堰工程为例,介绍了溢流堰的设置及在“畅流活水”工程中的具体应用。

【关键词】 畅流活水; 水系; 溢流堰; 水环境

中图分类号: TV65

文献标志码: A

文章编号: 1005-4774(2017)01-0066-04

Analysis on the application of ‘Smooth-running water’ Project downflow weir setup in Changshu

XU Jiayi

(Changshu Water Conservancy Project Construction Management Office, Changshu 215500, China)

Abstract: Changshu abides by the principles of ‘river network communication, water flow, scientific drainage and ecological restoration’. Backbone water system communication regulation system is constructed in the whole city through implementing ‘Smooth-running water’ Project. Flood control, flood removal and drainage ability in Changshu district areas are comprehensively improved. The objectives of smooth-running water, environment improvement and water quality stabilization in city river network are realized. In the paper, Changshu River Downflow Weir Project is adopted as an example for introducing setup of overflow weir and concrete application in ‘smooth-running water’ project.

Key words: smooth-running water; water system; downflow weir; water environment

近年来,国内许多著名学者对城市河道溢流堰设置和应用开展了广泛的研究。王锦旗^[1-2]通过物理模型实验的方式,比较溢流堰对河道水体溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数等影响程度,分析研究了相关变化机理;张振兴^[3]从河流生态修复理念出发,模仿实验河道并结合河道溢流堰的方式,探讨了北京中小河流的生态修复方法;陈浩^[4]等针对苏州古城区自流活水配水

工程,采取溢流堰的方式,实现了古城区全面活水、改善水质的目标;金红珍^[5]通过分析苏州吴江区水系现状及问题,提出了吴江区畅流活水工程总体思路及相关规划。

常熟市是典型的平原河网地区,河网水系发达,由于流域地势平坦,河网密布,导致水系流速缓慢,水体自净能力弱。因此,常熟市政府、水利局转变治水思

路,在整治境内流域性骨干河道的同时,加大了对区域内部水系的治理力度。为全面提升常熟市生态文明建设水平,常熟市从2015年起开始实施“畅流活水”工程,促进建成全市骨干水系连通调控体系,其中规划新建5座内部配水工程,分别为常浒河、青墩塘、护城河、环城河、横泾塘溢流堰。

本文以常浒河溢流堰工程为例,分析溢流堰对常熟市城市河道局部水域的影响。另外,贯彻河流生态修复理念,借鉴国家“水专项”的河流主题等,对城市河道水质提升及生态修复做一些研究。

1 水系概况及水系主要问题

1.1 水系概况

常熟市境属长江三角洲冲积平原,整个地势由西北向东南倾斜。望虞河、盐铁塘纵横贯穿全境,将全市分为虞西、阳澄和滨江3个水利分区。常熟市望虞河以东地区属阳澄水系,依据《常熟市水资源规划》,划分为城区片水系和城外片水系,主要水系由城区的护城河、环城河、东环河3条环形河和向城外发射的常浒河、白茆塘、元和塘等11条河道组成,常浒河为常熟境内8条区域性河道之一,常浒河溢流堰工程布置于常浒河上。

1.2 水系主要问题

1.2.1 引排能力不足

由于河道规模的限制,部分引水河道引排功能受影响,如:盐铁塘河口宽20~40m,徐六泾河口宽25~35m,金泾河口宽18~30m,盐铁塘的分流作用将影响徐六泾、金泾引水进入城区方向,且金泾引水量较小,现状条件下引水作用十分有限。海虞镇的曲塘泾及周边河道主要从北福山塘引水排入走马塘,但其规模较小,且因周边为居民集聚区,影响该区的引排能力。又如:马泾、项泾、鱼连泾的部分河段河道规模小,汛期排水不畅。

1.2.2 局部水系格局有待恢复

随着常熟市城市化进程的加快,开发区、城镇建设

和农村交通道路建设改变了原有水系格局,填埋河道、道路过河筑坝代桥现象十分普遍,导致水系空间萎缩、水面率减少、水流不畅、水质恶化等问题,影响防洪排涝能力、水环境改善和水景观建设。

1.2.3 城市扩张与水生态环境之间的矛盾日益突出

常熟市覆盖10个镇区、多个集镇和工业区(包括沿常浒河工业区、新桥工业园区、白茆工业区、辛庄镇南部工业园区等),这些重点集镇和工业区污染源分布较散,沿河工厂污水排入河道的水量逐年增加,流经集镇和工业区河段的水环境普遍较差。水质较差的河段有虞山镇的四新河和五星河、海虞镇(崔浦塘以东,望虞河以西部分片区)的部分河道、梅李镇内沈村河、碧溪镇内里睦塘与徐六泾交汇段、宁塘南段(南塘以南)、朱堰塘中段(建新塘至北港塘段)、高浦塘南段(建新塘至扬子江大道段)、北港塘中段(苏嘉杭高速至金泾段)等。

2 溢流堰

2.1 溢流堰基本特征

溢流堰,一些研究中也称溢流坝。溢流堰是水利设施中常用的水工泄水建筑物,其作用有拦洪、拦砂、调蓄水位等,并能将下泄水流的动能转变成热能以达到消能的目的。城市河道溢流堰主要作用是保持河道一定的水位,以满足城市河道的生态用水和景观用水。

2.2 城市河道溢流堰功能

2.2.1 维持城市河道水体连续性

河道溢流堰的透性结构能够增加降水在河流内的停留时间,实现自然降水向生态用水和景观用水的转换,同时又能形成高低落差水头,营造水流活力,避免河道出现明显断流,保证城市河道连续性。

2.2.2 提高清理河道垃圾效率

河流内经常有大量垃圾是中国河流的国情之一,这就要求溢流堰的设计不仅能够允许河流垃圾顺利通过,不堵塞河流,还要能够保证溢流堰将垃圾进行有效



的截留,以便开展后期垃圾清理工作,提高河流管理工作效率。

2.2.3 提高水体自净能力

评价水环境污染情况有溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷等多个指标,其中溶解氧的高低影响水体中好氧生物的生长,降低水环境中有机污染物降解能力,进一步对氮、磷等污染指标有间接影响,可以说,溶解氧的高低决定了水环境自我净化的效果。水流经过溢流堰发生曝气是一种提高水体溶解氧非常经济的手段,可以促进河道水体中好氧生物的生长,进一步使有机污染物降解及营养盐转化,最终有效提高水体自净能力。

2.3 溢流堰工程建设必要性

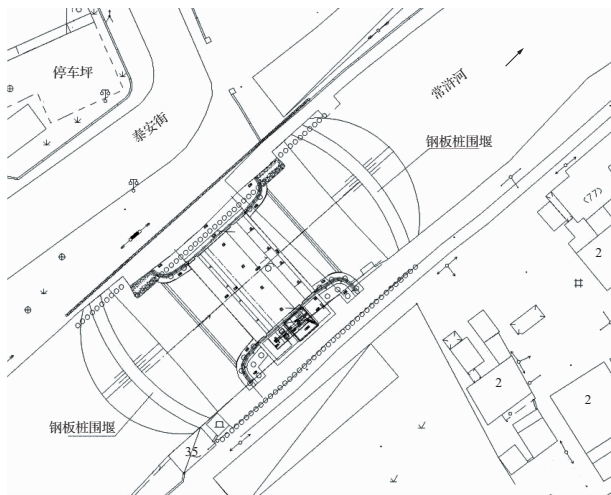
为切实改善常熟市城乡水环境,保障人民生活品质,提高生态文明建设水平,近年来常熟市开展了以畅通活水、截污治污、生态修复为重点的水环境治理工作,其中“畅流活水”工程的实施将促进全市骨干水系连通调控体系的建设。“畅流活水”项目系统优化了常熟市老城区和城区河网水系、工程布局和闸泵工程运行调度,提高区域水资源和水环境承载能力,促进河流生态修复,可实现“水清、流畅、岸绿、景美”的综合目标。

常浒河溢流堰工程为常熟市“畅流活水”工程项目的组成部分,该溢流堰工程能有效控制相关河网水位,提高城区水体容积,通过后期运行,能有效实现对各相关河道分退水能力的控制。

3 工程概况

常浒河溢流堰工程布置在常熟市锁澜南路与泰安街交叉口,规模为16m活动溢流堰1座,闸门底槛高程为1.00m,闸孔居河道中线布置,闸孔南侧布置液压启闭机室,闸门顶高程为3.60m。闸室采用开敞式钢筋混凝土坞式结构,闸室底板垂直水流总宽21.80m,顺水流向长度为12.00m,工作闸门采用底轴驱动翻板门型式,通过液压启闭机进行控制。液压启闭系统、电控设备及冲淤系统的高压水泵等均布置在南侧的空箱

内,空箱顶高程为5.00m,采用现浇板结合活动盖板进行封闭。常浒河溢流堰工程位置见下图。



常浒河溢流堰工程位置图

3.1 门型比选

平原地区常见溢流堰有固定堰、橡胶坝、底轴驱动翻板门(钢坝),三种闸坝上部均无建筑物,但固定堰不可调节堰顶高度,达不到调节水位、调控分水流量的功能要求,故对橡胶坝、底轴驱动翻板门两种结构型式进行比选。

橡胶坝投资相对节省,坝体为柔性,能抵抗地震、波浪等冲击,但充水缓慢,易受损伤,如:漏水面积较大、修复困难、使用寿命短等,升坝或塌坝后各种残留物滞流在坝袋上给景观带来负面影响。而底轴驱动翻板门虽然投资相对较大,但设备运行可靠,当塌坝、升坝和调节水位时任意角度都可锁定;内外河水位差允许值大,可以长时间完成坝顶溢流,形成瀑布美景,使用寿命长,不易受损伤破坏。综合比较,该溢流堰工程闸门采用钢坝结构型式。

3.2 水质指标分析

江苏省水文水资源勘测局苏州分局监测点位于常浒河溢流堰下游,位置在常浒河与新世纪大道交叉口,监测频率为1次/月。溢流堰施工期为2015年12月至2016年4月,监测数据为施工前3个月即2015年10—12月和完工后5个月即2016年5—9月,具体监

测数据见下表。

常 许 河 水 质 监 测 数 据 表

指 标	施 工 前				完 工 后					
	10 月	11 月	12 月	均值	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	均值
溶解氧/(mg/L)	5.17	3.57	4.81	4.52	5.56	3.98	6.29	5.24	4.77	5.17
高锰酸盐指数/(mg/L)	5.90	9.60	8.30	7.93	5.70	6.40	4.80	6.30	4.30	5.50
氨氮/(mg/L)	2.52	3.21	2.98	2.90	1.40	0.89	0.80	0.52	0.14	0.75

由上表分析可得:④水体溶解氧含量单从月份比较,变化规律不是很明显,而从均值而言,溶解氧含量从4.52mg/L增加至5.17mg/L,增加了近14%,表明水体经过溢流堰后溶解氧有所增加;⑤完工后高锰酸盐指数较施工前有明显下降,由均值7.93mg/L降为5.50mg/L,下降近30%。而氨氮含量变化更加明显,由均值2.90mg/L降为0.75mg/L,下降了近74%,表明水体经过溢流堰曝气后,高锰酸盐指数和氨氮含量降低幅度较大。

4 总 结

溶解氧含量、高锰酸盐指数和氨氮均为衡量水体中有机污染和还原性物质污染程度的重要指标。数据表明,溢流堰能有效增加水体中溶解氧、降低高锰酸盐及氨氮含量,对水体起到一定净化作用。

常许河溢流堰是常熟市内部配水控制堰之一,是

常熟市“畅流活水”工程组成部分,通过该工程项目的建设能有效改善片区生态环境,对维护工程所在区域的社会稳定和改善人民生活条件有重要意义,为社会经济及生态文明城市建设创造良好的条件。◆

参考文献

- [1] 王锦旗,王国祥.城市河道溢流堰对水体溶解氧及氮和磷的影响[J].水利水电技术,2006(10):11-13.
- [2] 王锦旗,王国祥.溢流堰影响下溶解氧与氨氮及COD_{Mn}的关系[J].人民黄河,2007(9):52-53.
- [3] 张振兴.北方中小河流生态修复方法及案例研究[D].长春:东北师范大学,2012.
- [4] 陈浩,王飞,施巍巍.苏州古城区水环境改善方案研究——自流活水之配水工程[J].水利规划与设计,2015(7):86-89.
- [5] 金红珍.吴江区畅流活水提升水环境实施方案的探索研究[J].中国水利,2014(22):33-34.

简 讯

水利部发布 2016 年水利建设市场主体信用评价结果

根据《水利建设市场主体信用评价管理暂行办法》(水建管[2015]377号),水利部组织开展了2016年水利建设市场主体信用评价工作。经公示,将评价结果予以公告,详见中国水利工程协会网站。

来源:中国水利工程协会网站 2017 年 1 月 4 日

<http://www.cweun.org/show.php?cid=11&id=645>