

浑河沈阳段“十二五”水环境建设技术对策

Technological Countermeasures on Water Environment Building during the 12th Five – Year in Hunhe River Shenyang Section

荆治严

(沈阳环境科学研究院 沈阳 110016)

摘要 历经近 10 年的综合整治,沈阳市的“母亲河”-浑河已发生巨大变化,污水的收集与处理、两岸与河道建设以及河流功能修复等方面取得显著成果和效益,但距生态城市建设和河流水质目标的要求尚存在较大差距和诸多需要进一步解决的问题,本文将据此分析探讨其水环境建设主要任务、技术对策以及主要对策实施途径,为浑河沈阳段水系“十二五”建设提供技术依据

关键词 浑河 “十二五” 水环境 技术对策

Abstract After 10 years comprehensive treatment,the Hunhe River has changed a lot and significant achievements and benifits have gotten from the aspects of collection and treatment of wastewater, construction of river bank and course and remediation of river function, while the gap of ecocity construction, water quality targets and some other problems need to be soloved. This paper will analyze the main tasks, technological countermeasures and implementing measures of water enviroment to promote technological references for construction of Hunhe River Shenyang Section during the 12th Five – Year.

Key words Hunhe Rive the 12th Five – Year Water Environment Technological Countermeasures

1 浑河水质水量变化及现状

浑河抚顺段由支流河水,水库水和城市污水构成。大伙房水库农灌季节和汛期开闸放水,其它时间段均关闸停止放水。枯水期浑河抚顺段接纳抚顺市工业和生活污水、大伙房水库弃水以及主要支流河水总计约 86 万 m³/d。浑河沈阳段的水体构成主要包括抚顺来水、降雨、支流河水和污水厂排水。有关水体构成及水量变化情况见表 1。

表 1 浑河沈阳段水体构成及变化 万 m³·d⁻¹

河流名称	丰水期	平水期	枯水期
浑河径流	363	173	86
满堂河	4.0	3.0	2.5
辉山明渠	3.0	2.0	1.7
杨官河	1.5	0.8	0.4
张官河	1.0	0.5	0.2
南运河	19	17	0
凌空污水	42	42	42
细河	114	114	90
沈水湾污水厂	20	20	20
白塔堡河	9	6.9	2.07
合计	576.5	379.2	244.9

近年,浑河抚顺市城区段各项指标年均值达

到国家地表水Ⅴ类标准,但氨氮、总磷和粪大肠菌群三项污染指标年均值超Ⅴ类标准,各断面监测一次值超标的项目有化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、挥发酚和阴离子表面活性剂。

沈阳城区上中游段水质较好,凌空段以下水质较差。大量污水的排入等因素仍是制约浑河水质质量的关键。尽管浑河具有较强的自净能力,但目前排污量已远超出水环境容量和河流自净能力的限度。凌空以下河段的化学需氧量、氨氮和总磷年均值均超Ⅴ类标准见表 2。

表 2 2009 年 10 月 27 日浑河水质监测结果 mg·L⁻¹

日期	采样地点	COD	氨氮	总磷	DO
10.27	渠首	21	2.28	0.18	7.8
	东陵大桥	24	1.29	0.12	8.2
	长青桥	23	0.43	0.07	10.0
	砂山橡胶坝	26	0.46	0.08	11.2
10.29	凌空下游	56	6.57	0.64	2.4
	凌空下游	50	3.60	0.32	4.4
	谟家堡	42	7.53	0.62	4.6
地表水Ⅴ类水质标准		40	2.0	0.4	2

2 关于水质控制目标与区段水质控制标准

作为沈阳市主要地下水的补给源,浑河城市

收稿日期:2010-09-12

作者简介:荆治严(1953-),男,教授级高工。研究方向:水污染治理、恶臭分析。

段应该执行Ⅲ类水体水质标准。尽管目前有差距,但作为目标和要求,将浑河城市段定位于Ⅲ类水域是合理的。“十五”期间,原集中排放的污水全部下引至砂山铁路桥西侧,上游满堂河、辉山

明渠已建设污水处理设施,凌空段污水处理能力已达 20 万 m³/d,由此导致了纳污格局的变化。目前,浑河沈阳段可大致分为三个区段,各段相关情况见表 3。

表 3 浑河沈阳段流水及水质状况

序号	区段	距离/km	纳污及支流河	污染控制现状	目前水质状况
1	沈抚界至王家湾	8.9	零星散排	无控制	接近Ⅳ类
2	王家湾至铁路桥	17.3	满堂河、辉山明渠、杨官河、张官河、南运河	满堂河、辉山明渠建设污水厂	接近Ⅳ类
3	铁路桥至黄蜡坨子	68	凌空污水、白塔堡河、细河	凌空污水处理厂、部分污水直排细河相关污水处理厂	劣Ⅴ类

由 3 表可见,第一河段(沈抚界至王家湾)基本无大量污水流入,应将其作为城市集中水源水域执行Ⅲ类水域标准。王家湾至铁路桥水质主要受支流河影响,具有对支流河实施有效治理和管理的条件,故也应执行Ⅲ类水域标准。铁路桥至黄蜡坨子因受纳污水量较大,应在南部污水处理厂建成前执行Ⅴ类水体标准,在污水处理厂建成并对污水实施有效处理后,执行Ⅲ类水体控制标准。

3 源头水及支流河污染控制

浑河沈阳段源头水的污染控制,关键在于提高抚顺市的污水处理率和处理效率问题。目前抚顺市的工业废水和生活污水处理率较低,由于集水设施以及企业分布等原因,大伙房水库上游、浑河抚顺段、各支流河的散源排污问题仍较严重,抚顺段的水质仍是制约沈阳段水质改善的重要因素。

浑河沈阳段数条支流河的污染控制及水质改善仍是“十二五”期间的重点任务,其中满堂河应取缔不合理的排污设施,完善企事业单位的源内处理设施以及通过清污分流设施的改善和建设,提高污水厂的运行效率。杨官河和张官河的治理

关键是在对排污设施予以严格限制和取缔基础上,通过城市管网改造使两河受纳污水汇入城市污水处理厂予以处理。辉山明渠水质水量多变,溶解性和难降解有机物含量较高,2005 年建设的中部污水处理厂和 2007 年建设的河口湿地为辉山明渠的治理打下基础,但应对处理工艺进行完善并保证处理资金的落实,从而达到辉山明渠整治目标的要求。南北运河水域面积大,水体滞流,各种自然和人为的不利因素极易对水质产生影响,须通过市政设施的完善和强化管理,保证运河水质清洁并按Ⅲ类水体要求对运河进行保护和控制。白塔堡河应重点对各类污水实施有效的收集和处置。细河自 2005 年起开始实施综合整治工程,“十二五”期间细河的综合整治仍然是沈阳市河流治理的重点任务之一,其中包括污水处理率和处理效率的提高、底泥的清理、河道维护、自净功能改善与保护等。

4 污水厂的排水质量保证

沈阳市建城区污水处理厂处理能力已达近 130 万 m³/d,已建的污水处理厂处理工艺各具特色,但均存在技术、设备及配套设施等方面的问题。有关存在的问题及建议采取的完善措施见表 4。

表 4 污水处理厂问题和完善措施

存在问题	原因	完善措施
水质基本达到设计要求,但存在跑泥现象	工艺控制、管理	强化管理和工艺控制,建立应急控制系统
出水水质不稳定、设备检修时无应急设施	设备、管理、水量冲击等	建立应急控制系统
污水收集	管网设施建设与配套	加强管网配套设施建设
污泥处置设施	场地、资金	资金、技术、场地等条件保证
脱氮脱磷功能欠缺	原设计和建设未包括	污水厂升级改造

按照浑河城区段水质要达到Ⅲ类水域标准和城镇污水处理厂污染物排放标准(GB 18918 -

2002)要求,沈水湾、满堂河、辉山明渠等污水处理厂排放标准应执行一级 A 排放标准。北部污水处

理厂和西部污水处理厂排水均排入细河,这两座污水厂亦应执行一级 A 标准。因仙女河污水处理厂接纳污水主要为成分复杂且生化性较差的工业废水,处理难度较大。故应在改造前暂按一级 B 排水标准控制。

建立完善的排水设施和雨污分流设施至关重要,污水管网的建设必须与污水处理系统相衔接,从而保证未来发生污水的收集和集中处理,防止浑河两岸产生新的污染源和污染因素。

5 浑河水资源的蓄积和利用

浑河沈阳段上中游数座新型闸坝建设保证了中上游段的四季蓄水和水面的保持,下游段漠家堡大闸正在进行改造,使其具备冬季蓄水的功能,为下游段四季蓄水创造条件。

沈阳市的南北运河由浑河沈阳段上游供水,分别在中下游返回浑河。南北运河具有较大的蓄水空间,但因相关设施不具备越冬条件,每年冬季中止供水。此外,带状公园及运河河道水深不过 1.5 m,容量低且自净能力较差。为此,应增加公园水域的局部深度和蓄水量。改变运河为四季蓄水并保持一定量的冬季径流水。尽管其目前受控因素较多,但均应有计划地逐步加以解决。就目前市区景观用水的调配情况看,南北运河 5~11 月的景观用水基本可以得到满足,但环城水系为细河和蒲河提供的补充水量较小且受冬季运河中止供水的限制,故应对北运河的水利设施加以改造,保证细河和蒲河的稀释水量,缓解两河的污染状况。

浑河沈阳城区段的蓄水设施为城市用水提供了条件,除地下水补充外,地面水的利用也是需解决的问题。地表水资源利用一是具有便利的输送条件,二是具有较好的水质条件,三是具备适当处理的条件。目前,沈阳市尚无中水处理厂,城市用水均取自地下水并按饮用水标准进行处理,造成资源的浪费及处理费用的增加。利用地表水资源建设供城市应用的中水厂,其投资少,效益显著,对于缓解地下水资源紧张、降低水处理方面的支出以及满足城市不同用水的要求能够发挥重要的保证和调节作用。

6 两岸生态功能区营建与保护对策

根据浑河生态环境保护的要求,应对浑河两

岸的生态功能区予以规划和设计。在沈抚交界至王家湾河段,应作为沈阳市水源地重点保护区,该区域应以自然景观和游览的建设内容为主,但要控制水上旅游项目和设施的开发。王家湾至砂山铁路桥近 20km 河段应作为城市景观生态保护区,彻底解决支流河的排污及污染问题。两岸不可建设向浑河排放污水的建设项目,两岸的房地产项目应严格控制。在扩大绿地建设面积基础上,应以观赏、文化和景观建设项目为主。由于该河段依靠河坝蓄积水面和水量,又处于城市中心区域,其生态功能比较脆弱,必须严格控制城市环境和人为行为对其造成的影响,水上娱乐设施的建设内容及规模应严格控制。

砂山铁路桥至辽中黄蜡坨子河段属大量受纳城市下水的河段,目前沈阳工业区的西移和细河工业新区的建设,将使城市工业区在浑北向西延伸。就水质保护目标看,该区段浑河两岸不宜作为城市建设用地来开发利用,污水及污染物排放负荷必须严格控制方能实现水体水质保护的目标。新建工业区的工业排水必须经有效处理并作为区域中水或景观水予以利用。

7 浑河生物多样性的保护

浑河水环境生物多样性的保护,一是应加强两岸绿地、林带的建设,在保护区内控制人们的活动和干扰,为各种鸟类提供良好的栖息地。二是通过浑河蓄积水量和水面的增加、水质的改善以及严格的保护政策,为水生生物提供更优质的生活条件和生活空间。除鱼类资源保护外,还应通过生态型护坡的建设,为两栖动物营造良好的生存环境和场所。浑河两岸修建的景观路,应考虑和增设两栖动物的迁移通道和设施。

8 结语

综上所述,污染控制、水资源调节与利用、河道生态建设以及污水厂的高效运行和技术改造仍是浑河沈阳段“十二五”期间的重点任务。随着浑河干流整治的不断深入,浑河支流的整治与污染控制已成为浑河水系建设的重点任务。除综合整治任务的落实外,水环境管理、监理以及环保资金等条件保证也是构成综合整治体系的重要环节和支撑要素。

(下转第 62 页)

按实验方法进行加标回收实验,其结果见表 5。其回收率在 94.0% ~ 104% 之间,准确度较高。

表 5 加标回收率结果

元素	加入量/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	样品原含量/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	加标测定值/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	回收率/%
Cu	5.00	4.92	9.78	97.2
	5.00	4.84	9.95	102.2
	5.00	4.78	9.81	100.6
Zn	0.50	0.45	0.92	94.0
	0.50	0.43	0.92	98.0
	0.50	0.43	0.95	104.0

2.3 样品测定结果

土壤重金属污染是由于废弃物中重金属在土壤中过量沉积而引起的土壤污染。重金属污染物在土壤中移动性很小,不易随水淋滤,不为微生物降解,通过食物链进入人体后,潜在危害极大,应特别注意防止重金属对土壤污染。

表 6 列出了土壤中铜、锌两种重金属在不同范围和不同标准以及本次样品中的含量。一般地

来说,如果土壤没有被人为活动所污染,则其中的重金属含量就是它们在整个地区的背景值。从表中来看,铜、锌两种重金属的含量超出了其在江西省表层土中的背景值,说明土壤受到了人类活动的影响。但铜、锌这两种重金属的含量达到了土壤环境质量一级标准,可以认为此地区的土壤还没有受到这两种重金属的污染。

表 6 土壤中重金属的平均含量

$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

土壤	Cu	Zn	数据出处
中国土壤	22.6	74.2	中国环境监测总站 1990 ^[7]
江西省表层土	17.7	63.7	中国环境监测总站 1990 ^[7]
土壤环境质量一级标准	35	100	土壤环境质量标准 ^[8]
萍乡市某农田土样	30.2	67.4	本次测量

3 结论

通过实验,可以看出:

(1) 本文联用密闭式微波消解系统和 ICP - AES 对萍乡市农田土壤中的 Cu、Zn 元素进行了测定。此方法具有实验时间短、耗能低、试剂用量小、污染轻,防止易挥发组分损失的特点。在灵敏度、精密度和准确度方面均较好。是测定土壤中的微量铜、锌的首选方法。

(2) 所取土壤样品为萍乡城郊某农田土样,由分析结果可以得出如下结论:就铜、锌含量来看,该农田土壤质量达到了国家一级土壤标准,尚未受到这两种重金属的污染,属一级农田土壤。

参考文献

[1] 余进祥,刘娅菲,尧娟.江西省水稻优势产区重金属污染及积累规律[J].江西农业学报,2008,20(12):57-60.

[2] 孟飞,刘敏,史同广.上海农田土壤重金属的环境质量评价[J].环境科学,2008,29(2):428-433.

[3] 霍霄妮,李红,孙丹峰,等.北京市农业土壤重金属状态评价[J].农业环境科学学报,2009,28(1):66-71.

[4] 林义章,徐磊.铜污染对高等植物的生理毒害作用研究[J].中国生态农业学报,2007,15(1):68-70.

[5] 陈丽丽,包哲婷,王兆龙.土壤铜污染对 5 种草坪草生长指标的影响[J].草业科学,2007,(7):56-58.

[6] 孙继敏,文启忠.黄土与古土壤中重金属的存在形态及风化成土作用对其影响[J].土壤学报,1994,31(3):305-311.

[7] 中国环境监测总站.中国土壤元素背景值[M].北京:中国环境科学出版社,1990.

[8] 中华人民共和国国家标准.土壤环境质量标准 GB 15618-1995[S],1995.

(上接第 55 页)

参考文献

[1] 贾丽艳.浑河沈阳段“十一五”水环境建设技术对策的探讨[J].环境保护科学,2008,34(1):23-26.

[2] 李宁江.污水处理厂运行对沈阳市地表水环境质量改善的探

讨[J].环境保护科学,2008,34(4):31-33.

[3] 侯景艳,张玉龙.浑河沈阳段生态健康评价指标体系的研究[J].环境保护科学,2007,33(3):74-77.

[4] 张媛,王新杰,梁继军.峨眉乐山市中段水环境污染及防治对策[J].四川环境,2009,28(6):72-75.

[5] 刘永,郭怀成.湖泊-流域生态系统管理研究[M].北京:科学出版社,2008.