

# 郑州市贾鲁河复合型湿地建设技术示范工程运行分析

张学伟<sup>1</sup> 郝瑞丽<sup>2</sup> 雷新海<sup>1</sup>

- (1. 郑州水务建筑工程股份有限公司,河南 郑州 450004;  
2. 郑州市水利建筑工程处,河南 郑州 450004)

**【摘要】** 本文系统地阐述了郑州市贾鲁河复合型湿地的运行情况,利用枚举、数据统计和对比的方法对郑州市贾鲁河复合湿地的运行情况进行了详尽的分析。该湿地处理污水具有效率高、耗能低、投资低、运转费和维持费低等优点。人工湿地不但有诸多生态效益、经济效益和社会效益,还具有维持生物多样性、调节水量、控制洪涝、补充地下水、降解污染物、提供休息、美化环境等功能。

**【关键词】** 贾鲁河湿地;运行;净化

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2018)01-036-03

## Analysis on operation of Zhengzhou Jialu River compound wetland construction technology demonstration project

ZHANG Xüewei<sup>1</sup>, HAO Ruili<sup>2</sup>, LEI Xinhai<sup>1</sup>

- (1. Zhengzhou water construction engineering Co., Ltd., Zhengzhou 450004, China;  
2. Zhengzhou Water Conservancy Construction Engineering Department, Zhengzhou 450004, China)

**Abstract:** This paper describes the system operation condition of composite wetland in Zhengzhou Jialu River. Using the method of enumeration, data statistics and comparison for the operation of Zhengzhou Jialu River compound wetland makes a detailed analysis. The sewage treatment of the wetland has the advantages of high efficiency, low energy consumption, low investment, low cost of operation and low maintenance cost. Constructed wetland not only has ecological, economic and social benefits, but also can play the role of maintaining biodiversity, regulating water volume, controlling floods, supplying groundwater, degrading pollutants, provide rest places and beautifying the environment, etc.

**Key words:** Jialu River wetland; operation; purification

### 1 研究背景

贾鲁河复合型湿地技术示范工程,建设地点选在贾鲁河北岸郑州渔场东南隅一处荒废洼地和鱼池内,可利用土地总面积约15亩,是建设净面积10亩、基流水量1000m<sup>3</sup>/d的梯级湿地技术示范工程,相当于拟建贾鲁河梯级湿地规模的千分之一。贾鲁河复合型湿地

水质净化技术示范工程自贾鲁河河槽内提取河水,依次设置强化净化池和两级湿地,出水抽排进入郑州渔场排水沟。

梯级湿地水质净化技术示范工程建设内容包括1座强化净水池、二级梯级湿地、2座蓄水池以及相关配套设备。

## 2 工程运行流程及工艺

湿地示范工程在郑州渔场东南角场地上布设,通过提水井将河水提送至强化净化池净化,通过埋管净化后的河水分别进入一、二级湿地,最后汇入低位蓄水池,由提水井抽排至邻近排水渠。

湿地示范工程主要由贾鲁河原水、引水涵管、强化净化池、布水沟、集水沟、第一级湿地、第二级湿地及出水池等组成(见图1)。

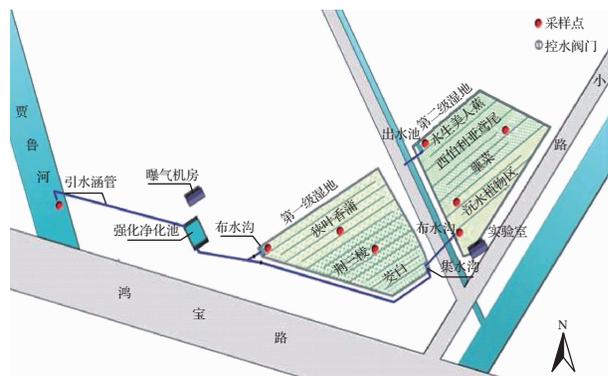


图1 贾鲁河梯级湿地示范工程工艺流程

强化净化池为长22m、宽11m、深1.80m的水泥池,里面设置生态浮床,浮床内部填充弹性填料,并种植水鳖和莼菜<sup>[1]</sup>。第一级湿地和第二级湿地均为表层流湿地,基质粉壤土,做夯实防渗处理,在湿地的前后端分别设置布水沟和集水沟。第一级湿地前段种植狭叶香蒲,中段种植荆三棱,后段种植茭草,其面积为3800m<sup>2</sup>。第二级湿地前段种植狐尾藻、大茨藻、轮叶黑藻等沉水植物,中段种植莲藕和浮叶植物莼菜,后段种植水生美人蕉和西伯利亚鸢尾等挺水植物,其面积为3600m<sup>2</sup><sup>[2-3]</sup>。

湿地水质净化系统是利用生态系统中的生物、物理、化学的相互协调作用,通过微生物降解、植物吸附和吸收、沉淀、过滤等方法,对水污染源进行分解和净化<sup>[4-5]</sup>。湿地水质净化体系可以去除有机物质,去除氮、磷、氨和一些重金属等。

## 3 湿地工程运行管理

湿地工程运行管理工作主要包括:①对湿地定期取水样进行监测;②湿地植物及运行情况由值班人员

每天进行定时和不定时的检查,并及时上报现场管理人员;③值班人员每天对湿地的进出水进行观察,以保证运行工作正常;④湿地管理人员对湿地植物进行修剪保护,对植物密集区均匀分株,整理湿地环境,除杂草,看护湿地植物生长情况;⑤及时做好湿地各方面的维修工作。

## 4 湿地水质监测结果分析

### 4.1 湿地对TN(总氮)的净化效果

湿地除氮方法为填料吸附、植物摄取、挥发以及硝化、反硝化。湿地系统对TN的去除主要依靠微生物的吸收和生物的反硝化。随着气温的回升,对TN的去除率也逐渐升高,至6月升至50%左右,出水浓度在7mg/L左右(见图2)。夏季高温时两级湿地的植物生长茂盛,对TN的去除率高达90%,平均达到60%。出水TN浓度仅为0.50~4mg/L;初秋随着气温降低,植物生长停滞和微生物活性降低,对TN去除效果较差,冬季低温时,去除率降到20%左右,出水TN浓度为11mg/L左右<sup>[6]</sup>。



图2 两级湿地对TN的去除效果

### 4.2 湿地对TP(总磷)去除效果

湿地示范工程对磷的去除是通过微生物、基质及水生植物等多方面的共同作用完成的。温度、CO<sub>2</sub>、pH、溶解氧含量、水力负荷、污水中的氮磷浓度是影响其去除效果的外界影响因素。

分析表明:湿地对TP的处理效果受季节的变化影响很小,去除率基本在70%波动;3—4月由于进水浓度值的升高,腐蚀植物受微生物分解释放出氮磷,新生

植物还没有发芽,导致出水浓度值升高,去除率下降50%~60%(见图3),5—12月湿地TP的出水浓度值基本在0.50mg/L以下。

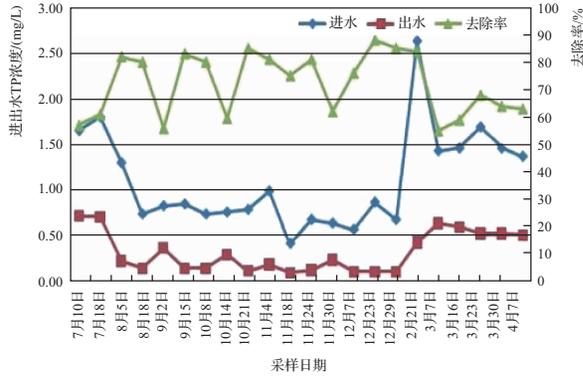


图3 两级湿地对TP的去除效果

### 4.3 湿地对NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N(氨氮)的净化效果

贾鲁河水质中N为氨氮的主要存在形式,占60%左右,含量为6~13.70mg/L,故该河水质污染主要是由氨氮含量过高引起的。

一年中进水的氨氮值先降后升,降的时间段是在夏秋季节,到了冬季进水氨氮浓度达到10mg/L以上;而出水情况在夏秋季节可达到2mg/L以下,到冬季后气温下降,进水氨氮值也升高,出水氨氮值明显上升,最高达到11mg/L。

氨氮的去除效果受季节变化影响很大。春季气温的回升使微生物活性提高,并促进了植物的生长,使去除氨氮的效果提高,去除率达30%~60%;到了夏季气温等外界影响基本上达到合适条件,去除率大于80%;进入秋季后去除率随着气温的降低而逐渐降低,去除率基本上在30%徘徊。到3—4月水温低于15℃,氨氮的去除效果较差,去除率在20%~35%(见图4)。



图4 两级湿地对NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N的去除效果

### 4.4 湿地对COD<sub>Cr</sub>(重铬酸盐指数)的净化效果

贾鲁河水中COD<sub>Cr</sub>浓度为30~70mg/L。水中COD<sub>Cr</sub>的去除主要是通过土壤、土壤中的微生物的生物化学作用、湿地植物水中枝叶和根系表面附着的微生物等物质的吸附和沉淀的作用。原河水经强化净化池曝气增氧后对COD<sub>Cr</sub>的去除率有所增加,夏季可高达50%左右,随着季节的变化,秋季逐步降到35%,而冬季更低在20%~30%附近波动(见图5)。

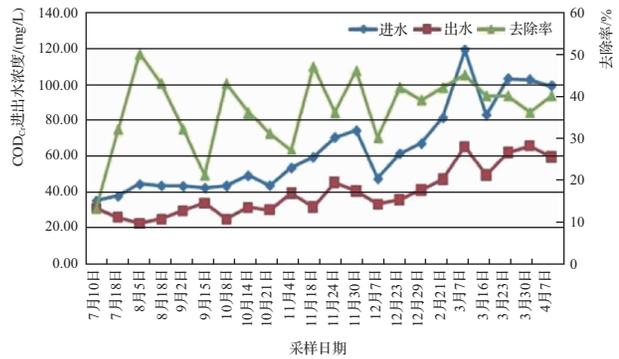


图5 两级湿地对COD<sub>Cr</sub>的去除效果

## 5 湿地示范工程运行技术总结

通过统计数据显示,贾鲁河梯级湿地示范工程已达到预期目标:氨氮去除率达到20%~30%,水源污染控制和水质深度净化发挥其作用。实验数据显示:不管是夏季、冬季对氨氮的去除率都达到20%以上,证明贾鲁河梯级湿地示范工程的工艺,植物配置都较理想,能够达到预期的目标,有广阔的应用前景。◆

### 参考文献

- [1] 张莉,王侠. 新技术新工艺在水利工程中的运用[J]. 河南水利与南水北调,2010(8):80-81.
- [2] 刘秀红,李超. 浅析人工湿地建设中植物的景观生态功能[J]. 科技创新与应用,2015(34):160.
- [3] 郭萧,柯凡,赵安娜,等. 梯级河滩湿地对贾鲁河水的净化效果研究[J]. 中国给水排水,2010,26(9):41-45.
- [4] 邱晨,侯端环,任敬朋,等. 南四湖人工湿地建设示范工程[J]. 湿地科学与管理,2012(4):34-36.
- [5] 刘春成. 菏泽市城市污水处理再生利用的实践与思考[J]. 水利建设与管理,2015(2):82-84.
- [6] 熊守存,李辉. 北方人工湿地建设存在问题及对策[J]. 东北水利水电,2015,33(5):55-56.