

# 峡山水库上游河道水源保护与水质净化研究

姜 婷

(潍坊市城区供水处, 山东 潍坊 261041)

**【摘要】** 峡山水库上游河道水源保护与水质净化工程建设以改善天然生态系统, 保留场地生物生境为前提, 强调生态恢复和可持续设计, 实现具有自我调节能力的天然水质净化功能。在潍河与渠河交汇处建引水闸与拦河闸, 将两河来水引入湿地是较长期规划建设中最理想的设计方案。

**【关键词】** 峡山水库; 水源保护; 水质净化; 生态恢复

**中图分类号:** X21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-288X(2017)04-0207-02

峡山水库为大(I)型水库, 位于山东省潍坊市潍河水系中下游, 是潍坊的主要水源地, 集供水、防洪、灌溉等于一体, 是山东最大的人工水库, 也是国家一级饮用水水源保护区。潍河、渠河是其主要入库水源。入库河流水质较差, 生态保护与修复压力较大。为此, 如何在保留场地生物生境为前提, 强调生态恢复和可持续设计, 通过峡山水库上游河道水源保护与水质净化工程建设以改善天然生态系统, 实现具有自我调节能力的天然水质净化功能成为本文研究的焦点问题。

## 1 项目建设目标

峡山水库上游河道水源保护与水质净化工程建设的第一要旨是生态优先、降低人为干扰和维护, 以改善天然生态系统, 保留场地生物生境为前提, 规划建设四大功能区, 即水质净化区、植物浮床区、鸟类保护区、休闲探索区, 强调生态恢复和可持续设计, 让自然最大做功, 净化入库水质, 实现具有自我调节能力的天然水质净化功能。

## 2 水库上游河道水源保护与水质净化工程方案论证

### 2.1 入库水质分析

潍河、渠河为峡山水库主要入库河流, 与水库水质关系最为密切。根据河流水质采样检测资料, 各河道水质均低于《地表水环境质量标准》Ⅳ类标准, 根据GB3838-2002Ⅱ类标准, 综合分析常年检测数据, 入库水源水质主要污染因子评价。潍河非汛期和全年平均评价指标中TN最为超标, COD<sub>Cr</sub>次之; 渠河上述指标中非汛期和全年平均TN超标最严重, BOD<sub>5</sub>次之。总体来说, 不论是非汛期还是全年平均, 按污染严重程度排序, 各污染因子的排序基本是一致的, 非汛期的污染程

度稍好于全年。数据显示, 入库水源面源污染较严重。

### 2.2 水质净化工程功能分区

参考水库上游来水水质分析, 根据生态优先、技术可行原则, 结合库区现状的地块功能和发展规划, 峡山水库上游河道水源保护与水质净化工程分为四大功能区<sup>[1]</sup>。

#### 2.2.1 水质净化区

工程目标是建设表面流人工湿地生态系统和生物滞留塘, 使入库水质达到地表水环境质量Ⅱ类标准, 实现水质净化、生态修复、休闲娱乐、可持续发展的目标。

#### 2.2.2 植物浮床区

充分利用植物的净化功能, 初步净化上游来水, 即在水位较深的上游水域建设植物浮床, 种植适应的水生植物, 形成生物净化区。

#### 2.2.3 鸟类保护区

在水位低于5米的边缘水域培植生物林带和生态绿洲, 供鸟类及各类生物栖息繁衍, 后期可修建生物展览馆及观赏廊道等, 满足人类与自然的近距离接触。

#### 2.2.4 休闲探索区

在上游河道两岸滩地种植耐水林木, 构建沿河生态景观带, 修建临水栈道和休息遮阴亭廊, 将休闲旅游与生态修复结合, 给游客提供亲近大自然的 platform, 为生态科普教育提供一个普及、实践基地。

### 2.3 水质净化工艺方案

水质净化的目标是提高入库河流的水质, 改善水库水质与生态环境。当前采用较多的有物理/化学技术和生物/生态技术<sup>[2]</sup>。根据当地的实际情况, 经过综合论证, 本工程宜采用生物/生态处理技术。水质净化工艺概述如下:

#### 2.3.1 人工湿地技术

湿地系统能使污水中的可用物质转化为植物状态进

作者简介: 姜婷, 工程师, 工程硕士, 主要从事水利工程技术工作

引用文献格式: 姜婷. 峡山水库上游河道水源保护与水质净化研究[J]. 环境与可持续发展, 2017, 42(4): 207-208.

行再利用,能促进污水中生物元素的循环使用,可以改善局部气候环境,提高绿化率,促进生态系统的良性循环,具有效率高、投资低、运行费用低,维护成本低和基本上不耗电等特点<sup>[3]</sup>。

由于峡山水库不仅需对入库水质进行净化,还有防洪防涝、调节水量的要求,且潍河等河流水量较大,污染因子相对浓度较低,考虑涵蓄水源、管理方便等因素,宜采用表面流人工湿地工艺。表面流湿地类似于天然沼泽湿地,污水流入时,去除有机物的工作是由生长在水下的植物茎、秆上的生物膜来完成的,运行成本较低。

### 2.3.2 生态滞留塘技术

生态滞留塘技术<sup>[4]</sup>是在河上建堰拦水,延长污水的单位距离停留时间,促进颗粒污染物的自然沉降。利用细菌和藻类等微生物共生系统的自然净化能力处理有机污水;依靠植物吸收和微生物吸附作用,降解氮磷等诱发水体富营养化的物质,具有成本较低、管理方便、经济实用等优点,适合在水库水质净化中应用。

### 2.3.3 生态护坡技术

生态护坡技术以改善受破坏的生态系统为前提,保护脆弱的生物群落和创造适合的生物生境,改善河流水质并提高生态系统功能,同时建设防洪堤岸工程,把受到人为干扰破坏的受损河道修复成原生状态的水系、土壤及各类生物相互涵养的近自然河流,该工程可结合水库常规维护进行,在设计和具体实施中也是可行的。

### 2.3.4 多自然型河道技术

多自然型河道技术是各类生态修复技术的组合。其充分利用原生土著植物的改善环境功能,通过培植净化能力强的耐污性土著物种,在水体中建立全方位的、立体的生物系统。当河道水生植物系统健康、稳定后,逐步构建完整的河道水生生物链,并适当延长生态系统食物链,建立经济、合理的水体生态环境。

### 2.3.5 植物浮床技术

植物浮床技术是根据环境生态学原理,在受污水面

上种植水生植物,并搭建浮岛为载体构成生物栖息地,促进水中的BOD、COD、氮磷等有机物的降解,使其中的植物、菌类、虫类、鱼类和鸟类共同形成的生物链来修复受污河流,利用植物的吸收作用从污染水体中提取污染物,并通过收获植物的方法将其搬离水体。植物浮床技术还具有改善水质及消波护岸的功能,但成本较高,且实施时对环境要求较高。

### 2.4 水质净化水系设计方案选择

通过资料分析与现场勘查,初步提出两个水系设计方案:一是潍河洼地与渠河洼地共同实施净化方案(方案I),将潍河与渠河水分别引入人工湿地,即分别设立潍河拦河闸与渠河拦河闸。二是两河交汇处洼地实施净化方案(方案II),即在潍河与渠河交汇处建引水闸与拦河闸,将两河水引入湿地。在湿地系统内,综合运用多项水质净化技术,建设生态湿地,达到净化水质的目的。将两种水系设计方案比较,综合衡量,方案II工程投资更为节省,故宜采用方案II的水系设计方案。

## 3 结 语

综合以上分析表明,峡山水库作为潍坊的主要饮用水源地,对入库水质要求较高,上游河道的水源保护与水质净化工程的实施,对保护库区水质、改善入库水源,修复区域生态环境,确保市区用水安全具有重要意义。在潍河与渠河交汇处建引水闸与拦河闸,将两河水引入湿地,综合运用多项水质净化技术,建设生态湿地,是较长期规划建设中最理想的设计方案。

### 参考文献:

- [1] 王晓燕,李莉,仲崇东. 峡山水库上游湿地公园建设与生态修复[J]. 山东水利, 2014, (2): 24-25.
- [2] 张建平. 河流水质净化技术及生态修复[J]. 河南水利与南水北调, 2009, (10): 26-27.
- [3] 蒋廷杰, 齐增湘, 罗军, 甘德欣. 人工湿地水质净化机理与生态工程研究进展[J]. 湖南农业大学学报, 2010, 36(3): 356-362.
- [4] 朱铭捷, 胡洪营, 何苗, 管运涛, 张建. 河道滞留塘系统对污染河水中氮磷的去除特性[J]. 生态环境, 2006, (15): 11-14.

## Research on the Water Source Protection and Purifying for Upstream Waterway of Xia Shan Reservoir

JIANG Ting

(Weifang Municipal Water Supply Bureau, Shandong, Weifang 261036)

**Abstract:** The water source protection and water purifying project construction of Xia Shan Reservoir upstream is based on improving natural environment system and keeping field living beings, highlighting environment recovery and sustainable design to realize the natural water purifying function with self-adjusting ability. It is the best design scheme in the long-term planning construction to build diversionsluice and barrage in the connection area of Wei He and Qu He drawn into wetland.

**Keywords:** Xia Shan Reservoir, water source protection, water purifying, environment recovery