

伊通县伊通河范家闸河段水系连通建设研究

于乾贤¹, 白忠亮¹, 陈春坤²

1.吉林省水利科学研究院, 吉林长春 130022

2.长春工程学院水利工程学院, 吉林长春 130012

DOI:10.61369/WCEST.2025060003

摘要: 伊通满族自治县地处伊通河上游流域, 为了做好伊通河重点流域水污染治理工作, 提升河道水生态系统, 启动了伊通河水环境综合治理工程。文章系统阐述了水系连通及水美乡村背景下伊通河上游流域范家拦河闸段存在的水质问题, 分析了治理目标, 并结合治理理念提出具体的工程措施, 为同类工程提供参考与借鉴, 对促进北方寒区水系连通工程的深入研究与广泛实践具有重要意义和应用价值, 对推动乡村全面振兴, 具有积极且良好的作用。

关键词: 伊通满族自治县; 水系连通; 人工湿地; 措施

Study on Water System Connectivity Construction of Yitong River Fanjia Lock Section in Yitong Manchu Autonomous County

Yu Qianxian¹, Bai Zhongliang¹, Chen Chunkun²

1.Jilin Provincial Institute of Water Resources Science, Changchun, Jilin 130022

2.School of Hydraulic Engineering, Changchun Institute of Technology, Changchun, Jilin 130022

Abstract: Situated in the upper reaches of the Yitong River basin, Yitong Manchu Autonomous County has launched the Yitong River Water Environment Comprehensive Management Project to address water pollution and enhance the river's aquatic ecosystem. This study systematically examines water quality issues in the Fanjia Lock section of the upper basin under the framework of water system connectivity and water-beautiful rural development. By analyzing governance objectives and proposing targeted engineering solutions, the research provides practical references for similar projects. The initiative holds significant academic and practical value for advancing water system connectivity studies in northern cold regions, while contributing to rural revitalization efforts.

Keywords: Yitong Manchu Autonomous County; water system connectivity; artificial wetland; measures

引言

水美乡村建设是当前美丽乡村建设和乡村振兴战略中的重要一环, 其核心是通过系统治理乡村水系, 改善水生态环境, 进而带动整个乡村面貌的提升和产业发展。2025年初, 国家生态环境部等九部门联合印发的《美丽乡村建设实施方案》, 为乡村水环境治理设定了硬指标: 要求梯次推进农村生活污水治理, 并基本消除农村黑臭水体和较大面积劣V类水体。这意味着未来乡村的河流不仅要干净, 还要逐步恢复生态功能, 重拾“河里游泳、溪里捉鱼”的景象。

加强农村水系综合整治、推进水美乡村建设, 是支撑乡村振兴战略实施、推动水利高质量发展的重要抓手和有效路径。近年来, 水系连通与水美乡村建设试点受到广泛关注, 在国内已开展了大量相关研究, 系统总结了工程建设中的实践经验, 并提出了具有针对性和创新性的思路与方案。黄华丹^[1]将宾阳县石狗江试点以“一廊一环四节点”为工程总体布局, 实现河、塘、渠水系连通, 进一步改善沿河农村居住环境。黄庆泽^[2]结合水利部数字孪生水利工程建设技术导则相关理念, 构建永春县数字孪生智慧水利平台, 为解决河流问题研判处理提供科学的数据支撑。尹振叶^[3]结合研究区域中的建设方案和功能价值进行探索, 探索出一条水系连通综合治理助推乡村振兴的发展之路, 为乡村河道的综合整治提供实践经验。杨志成^[4]对水系连通及水美乡村建设试点的经验进行总结, 并对水美乡村建设中存在的问题进行逐一分析, 旨在更好地完善水美乡村建设体系。

本文总结了伊通满族自治县伊溪湿地水系连通建设试点的实践经验和治理思路, 提出了适用于东北寒区水系连通工程的具体建设方案, 对于促进推动改善河湖水环境及河道生态环境建设, 进一步做好实现乡村振兴、促进生态文明建设具有一定借鉴意义。

项目信息: 本论文内容为吉林省水利科学研究院基本科研经费—寒区水美乡村季节型河流水系连通及生态修复技术研究(JLSKY-JBKYJF-2024-05)的研究成果。

作者简介:

于乾贤(1980-), 男, 汉族, 辽宁庄河人, 大学本科, 高级工程师, 主要研究方向: 河道治理工程、水工结构工程等。

白忠亮(1986-), 男, 汉族, 吉林长岭人, 在职研究生, 工程师, 主要研究方向: 农田水利工程、水工结构工程等。

陈春坤(2001-), 男, 汉族, 福建大田人, 硕士研究生, 学生。

一、项目区概况

伊通河是松花江流域饮马河水系左岸支流，发源于哈达岭山脉吉林省伊通满族自治县东南部河源镇的大青顶子山西北侧，流经磐石、伊通、长春、德惠、农安五县市，于农安县靠山屯东汇入饮马河后注入松花江。河流全长342.5km，流域集水面积8440km²，位于伊通满族自治县境内河道长度75.029km，流域集水面积1080 km²。

本工程项目区域位于伊通满族自治县伊通河城区重点段三期（九开大桥——范家拦河闸）左岸滩地。其中范家拦河闸控制流域面积621km²，后小桥子河口以上控制流域面积597km²。项目用地现阶段为闲置状态，基本为空旷平整状态。

二、存在问题

“十三五”以来，为了做好伊通河重点流域水污染治理工作，提升河道水生态系统，伊通满族自治县启动了伊通河城区段三期治理工程，部分已建工程已逐步发挥作用，但城区污水尾水始终没能得到深度处理。伊通满族自治县三达污水处理厂厂区具体位于伊通满族自治县九开路道北，在伊通河重点段（三期）工程左岸堤防桩号ZD43+856位置堤防保护区内。根据2019年4月伊通河水质排查监测结果来看，建国大桥断面水质达地表水IV类，但到范家拦河闸位置水质已到劣V类标准，同时期污水处理厂出口监测数据可以看出，污水处理厂出水即属劣V类水质。同时依据2018年污水处理厂出口全年水质监测结果也可看出，氨氮值偏高多发生于2~5月枯水期。可见污水处理厂出水对伊通河水质影响很大且多发生于枯水期，且严重影响下游星光断面水质情况，因此对污水处理厂出水进行水质改善治理是必要的也是迫切的。

三、治理目标

《伊通满族自治县政府工作报告》明确指出：以生态文明建设为核心，绿色发展为导向，环境治理为依托，着力打造生态伊通。针对现状存在的污水尾水水质问题，利用人工湿地—稳定塘组合工艺处理伊通满族自治县三达污水处理厂尾水，改善污水出水水质，进而改善伊通河水质；以菖蒲为主要植物元素构建兼具水处理、生态、景观、休闲功能的人工湿地。具体建设治理清单见表1。

通过生态湿地的建设，在不破坏原有自然基底的基础上，对现有自然资源进行保护与修复，保留湿地滩涂，并合理分区利用，设计在伊通河自然淹没区内建立滩涂湿地生态带，作为水系连通的廊道。

湿地工程建成后，污水经过处理后可以直接减少每年进入伊通河的污染物总量，对于保护范家生态湖和周边水域的水环境质量起着重要的保护作用。尾水深度工程建设实施后对减轻下游新立城水库水质问题，对下游星光断面水质情况的改善起到明显的积极作用，对改善人民生活质量具有重要意义。

表1 伊通满族自治县伊通河左岸湿地水系连通工程建设治理清单

	部位	内容	规模	措施
湿地水域及建筑物工程	人工湿地	表面流湿地、水生植物塘	165121m ²	污水处理厂尾水依次经过11级表流湿地床及一级水生植物稳定塘、最后进入伊通河。水均利用势能形成自流。
湿地管理道路工程	河漫滩	园路、木栈道	24102m ²	采用透水砖、仿石砖、栈桥等。
滩地绿地工程	河漫滩	湿地绿地修复	331026m ²	栽植灌草带。
管理设施工程	河漫滩	管理房等	874 m ²	配套湿地管理房、厕所等。
铺装场地用地	河漫滩	场地硬化等	28843 m ²	修建小型作业场地等。
其他用地	河漫滩	现有排水沟、清淤路等	50874 m ²	

四、治理理念与相应措施

（一）治理理念

1. 环保至上，生态为先

处理污水处理厂尾水、保护周边地表水体是设计人工湿地的首要功能，湿地的建立必须遵守生态性原则。污水处理与生态构建相辅相成，前者为后者的稳定提供保障，而置于整体生态背景下的水处理工艺，不仅运行更加稳定高效，也摆脱了传统污水处理模式的刻板与单调。

2. 水力自流，立体湿地

湿地系统巧妙依托地形高程差实现水力自流，无需外加动力驱动；水流自上而下逐级跌落，不仅高效完成水质净化，更营造出层次分明、动静相宜的立体景观。这种“可感可触、可观可赏”的立体湿地，既体现了生态工程的自然智慧，又呈现出人与自然和谐共生的美学意境。

3. 协调配置，形神兼备

将菖蒲作为人工湿地的首要植物元素，同时引进多种具有净水、景观作用的其他植物，利用不同植物的株高、色彩、形状的差异和“点”“线”“面”结合的种植形式对植物进行优化配置。植物、水流等要素将陆地和水域有机串联起来，水陆相依的自然表现形式使得整个系统显得宽广、流畅。

4. 寓教于乐，人文乐园

静立于菖蒲掩映的栈道之上，漫步于潺潺流水间的汀步之中，人们不仅能深切感受到浓郁的自然气息与蓬勃的生态韵律，更易在静谧与流动之间，生发出内心的和谐安宁与豁然开朗的胸襟。此外，该湿地园的设计充分彰显环保与生态理念，不仅是一处生态修复的实践典范，更具有显著的环境教育与公众宣传价值。

（二）具体措施

1. 人工湿地—稳定塘建设

对伊通满族自治县伊通河城区重点段三期左岸闲置空旷滩

地，采用挖池建库的方式修建12级表面流人工湿地，自上向下分层布设湿地植物、表层土层、填泥层、砾石层、素土强夯五层。利用人工湿地-稳定塘组合工艺处理污水处理厂尾水，利用深度处理稳定塘接纳人工湿地的出水，能够更加有效地发挥其脱氮除磷的作用，进一步提升水体质量。

2.引水工程

在伊通满族自治县三达污水处理厂厂房区域，于出口处砖砌检修井，出口涵管接入复合引水管至新建综合控制阀井内，一支接湿地，一支接暗管直排入伊通河。人工湿地正常运行时关闭伊通河暗管阀门，尾水经过多个串联人工湿地多级处理后，出水引导进入稳定塘，在稳定塘中停留一定时间后最终排入伊通河，实现生态系统良性循环。

3.岸坡工程

当下，生态型护坡已经成为河道整治工程中护岸设计的重要理念，要求河道护岸不仅要具有良好的防洪功能，保证城区安全度汛，还需要有良好的生态景观功能^[5]。因此结合现状地形及周边环境，湿地池塘护岸结构采用拟自然生态护岸。在满足冲刷要求的前提下，主要采用挺水植物、浮叶植物等方式护岸，增加植物群落的多层次。由于工程位于河滩地上，为防止洪水破坏，本工程对水池四周岸坡根据距离主河槽远近不同情况采用不同的护砌形式，距离河岸较近侧采用抗冲能力较强的护砌形式：雷诺护

垫上敷土种植湿生植物。

4.生态景观工程

本项目以自然式种植为主导，充分依托现有生态环境与自然植物群落，在确保泄洪防洪安全的前提下，遵循“适地适树”原则，科学合理地丰富植物种类，着力打造“三季有花、四季有景、季相分明、层次丰富”的滨水生态景观。各景观区域通过差异化植物配置，凸显各自独特的植物景观特色，同时兼具公共游憩、生态展示与休闲娱乐功能，不仅吸引游客驻足观赏，也为周边居民提供了一处亲近自然、放松身心的理想场所。

五、结语

本文探讨了水系连通及水美乡村背景下伊通满族自治县伊通河重点段三期左岸湿地水系连通工程项目通过采用人工湿地-稳定塘组合工艺，对三达污水处理厂尾水进行深度处理，有效改善出水水质，显著提升河湖水环境质量，助力打造“河畅、水清、岸绿、景美”的水美乡村，兼具显著的社会效益、生态效益和经济效益。该实施方案能够为同类工程作为参考，对促进北方寒区水系连通工程的深入研究与广泛实践具有重要意义和应用价值，对推动乡村全面振兴，具有积极且良好的作用。

参考文献

- [1] 黄华丹.宾阳县石狗江水美乡村试点工程水系连通方案分析[J].广西水利水电,2024,(06):74-76.
- [2] 黄庆泽.永春县水系连通及水美乡村建设实践探索[J].水利科技,2024,(03):6-8,14.
- [3] 尹振叶.金堤河流域水系连通综合治理助推乡村振兴的路径探究[J].智慧农业导刊,2025,(03):103-106.
- [4] 杨志成.水美乡村建设中水系连通治理的实践[J].水上安全,2024,(01):76-78.
- [5] 李郑森,王爽,孙正天.北方寒冷地区农村水系综合整治思路及要点[J].水利改革,2024,(10):19-20,24.