

面向水生态文明城市建设的城市 水系连通布局实践

——以禹州市中心城区为例

刘娟 谈皓 李继伟 毕黎明

(规划研究院)

【摘要】 禹州市是许昌市下辖县级市,是河南省第二批水生态文明建设试点城市。禹州市中心城区现有10条河流、4条渠道和1处人工湖泊,承担着中心城区的防洪排涝和供水任务。随着城市发展,中心城区水系功能逐步增加。本文从防洪需求、水环境保护、水资源配置、城市发展等方面,综合分析提出新形势下禹州市中心城区的水系网络布局为“一轴、二环、九湖、十带”,为城市水系连通布局提供参考。

【关键词】 水系连通 防洪排涝 水资源配置 水环境保护 禹州市

2013年水利部发布《关于加快推进水生态文明建设工作的意见》,同年7月在全国45个城市进行首批水生态文明城市建设试点(水资源函[2013]233号)。河湖水系的连通性能直接影响流域(区域)的生态环境状况、水资源承载能力和环境容量、水土资源的格局以及水旱灾害的风险等,是水生态文明城市建设的重要内容^[1]。国内学者对河流水系连通的内涵、评价指标体系等进行了广泛的研究和探索^[2-4]。

许昌市是全国首批水生态文明城市建设试点之一,禹州市是许昌市下辖县级市,是河南省第二批水生态文明建设试点城市。禹州市水系较发达,但中心城区水系缺乏连通,水资源配置有待优化,水环境较差。本文以禹州市中心城区为例,综合考虑了水生态文明城市建设框架下河湖水系连通的影响因素,从防洪需求、水环境保护、水资源配置、城市发展等方面分析提出禹州市中心城区的水系网络连通布局,以促进水生态文明城市建设。

1 水系概况

禹州市属于淮河流域沙颍河水系,中心城区河流10条,总长49 km,其中颍河长15.7 km,其他河道长约33.3 km;另外,中心城区有人工渠道4条和湖泊1处(图1)。禹州市中心城区河流水系空间分布均衡,颍河穿城而过,颍河南北分布有支流9条。其中颍河以南有5条,分别为禁沟、秦北沟、梁北沟、护城河和小泥河;颍河以北有4条,分别牛沟、花园

河、倒流江和北沈沟。现状河湖水系有一定连通,颍河以南秦北沟、梁北沟与护城河连通,两河汇入护城河后入颍河。颍河以北的颍湖从白沙东干渠取水。河流比降在1/200~1/1400之间,均为季节性河流。城区河流除梁北沟、护城河进行过治理外,其他河道均未进行治理,防洪标准不足;生态环境用水未能得到保障,水生态环境较差。



图1 禹州市中心城区现状水系分布图

2 水系连通布局的影响因素分析

城市水系指城市范围内河流、湖岸、湿地及其他水体构成脉络相通的水域系统。城市水系由河流、湖岸、湿地及其他水体构成,但不是河流、湖泊在空间上的简单组合,而是综合、全面的系统框架。城市水系有着诸多的功能,如:城市供水、交通运输、灌溉和水产养殖、防洪排涝、调蓄洪水、城市防火、躲避风

浪、绿化造园、调节气候等功能。水系连通则是对水系功能的进一步提升,以促进城市的进一步发展。因此,水系连通布局需要综合考虑水系自然完整性、城市防洪、水资源条件和配置、水环境保护及城市发展等多方的需求。

2.1 水系自然完整性

禹州市水系空间分布均衡,以颍河为轴,南北支流均汇入颍河。现状河渠之间有一定连通。本着尽量尊重原自然水系系统,不用大的人工调整。现状水系为季节性河流,平时缺乏流水,水系连通应充分利用地形、坡降、流向,使河流有足够的流量和流速,使活水源源不断地流通全城。

2.2 城市防洪对水系连通布局的要求

河流水系是城市防洪中重要的雨洪滞蓄、行泄空间。禹州市中心城区的防洪排涝由城区内10条河流承担。其中秦北沟、梁北沟和护城河均按20年一遇防洪标准和3年一遇的排涝标准进行治理。由于南水北调中线干渠的修建,干渠左侧河西沟和王沟的洪水要经过梁北沟排泄进入颍河。根据南水北调中线设计报告,两条沟20年一遇的洪峰流量为 $219 \text{ m}^3/\text{s}$,再加上梁北沟自身产水,则需要梁北沟排泄的20年一遇洪峰流量为 $252 \text{ m}^3/\text{s}$,大于梁北沟20年一遇设计洪峰流量 $150 \text{ m}^3/\text{s}$ 。由于梁北沟通过护城河汇入颍河,而梁北沟与护城河均穿过禹州市老城区,人口密集,且近年来刚治理完毕,近期进行扩挖改建可能性较小。南水北调中线干渠梁北沟排泄口附近有小泥河分布,从禹州市中心城区以南汇入颍河下游。结合禹州市水系现状分布和中心城区防洪需求,考虑将南水北调中线干渠左排的洪水一部分入梁北沟经护城河退入颍河,一部分由小泥河排水入颍河。

按照20年一遇设计洪峰流量,则需要小泥河排泄的洪峰流量为 $102 \text{ m}^3/\text{s}$ 。由于小泥河下游经由许昌市襄县入颍河,此洪峰流量若完全由小泥河排泄,则会增加小泥河襄县段的防洪负担。而在小泥河上游和梁北沟交叉处有城市规划绿地约 50 km^2 ,根据与城市总体规划协调,可在此处修建人工湖(命名为钧玉湖)进行调蓄,并结合雨洪利用进行景观建设,为附近梁北社区发展提供契机。按照梁北沟、小泥河分别泄洪 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ 和 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ 进行洪水调算,需要修建钧玉湖面积为 9.0 km^2 。

因此,从防洪角度考虑,需要将梁北沟、钧玉湖、小泥河进行连通,形成禹州市中心城区以南的排洪通道和景观通道。

2.3 水生态环境保护对水系连通布局的要求

禹州市中心城区的河流除了颍河外,其他均为季节性河流。在洪水季节雨污俱下,水环境较差。根据禹州市水生态文明城市建设提出的“河畅水清,岸绿景美”的要求,结合禹州市水资源条件,拟对中心城区的水系进行生态供水。经计算,禹州市以南的禁沟、秦北沟、梁北沟、小泥河和护城河生态需水量为 324 万 m^3 ,禹州市中心城区可利用水源主要是禹州市城区以南约7 km的新龙公司煤矿疏干水和位于城东约10 km的禹州市污水处理厂的中水。经调查,该煤矿疏干水水质为Ⅲ类,疏干水可利用约 300 万 m^3 (按吨煤出水量计算);禹州市污水处理厂处理后的中水除了供给龙岗电厂以外,有剩余约 1000 万 m^3 水可以用景观用水,但中水水质一级A标准,不能满足景观用水标准。因此,需要对中水进行处理。结合防洪调蓄湖及绿地分布,考虑在钧玉湖入湖口设置人工湿地对中水进行处理,将处理后的中水经钧玉湖调蓄后再供给各河流。根据《人工湿地污水处理工程技术规范》(HJ2005—2010),并参考以往人工湿地建设和运行经验,人工湿地设计最大水力负荷采用 $q=0.45 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$,总占地面积为 $F=0.5 \text{ 万 m}^2$,约7.5亩,水深为1.2 m。

2.4 水资源配置对水系连通布局的要求

城市维持适宜的水面,需要有稳定可靠水源补给。因此,当地可能的水系供水水源,可供水水源与需水河流之间远近关系、相对高程、水质差异等影响水系网络中河湖面积、湿地布局及其连通。

禹州市经济社会现状用水总量约 2570 万 m^3 ,2015年以前供水水源主要来自颍河第一橡胶坝库区。2015年南水北调中线通水,按照禹州市相关规划方案,分配给禹州市区水量 2780 万 m^3 。按照现状禹州市经济社会用水,南水北调中线水近期有约 200 万 m^3 富裕水量,受南水北调供水时段限制,需要对中线水进行调蓄。因此,考虑将南水北调部分水量贮存到颍河第一橡胶坝库区。禁沟位于禹州市中心城区以西,上游距离南水北调中线任坡分水口较近,且下游汇入第一橡胶坝库区,具有连接南水北调中线水和第一橡胶坝库区的天然优势,因此,从水资源总体配置角度分析,可以将禁沟作为连通南水北调中线水和颍河水体的连通渠道。

禹州市城区以北有牛沟、花园沟、倒流江和北沈沟,均由北向南注入颍河,另有白沙东干渠东西向与各条河流立交。从北部河渠生态用水考虑,可供水源即从利用白沙东干渠从颍河取水供给,因此,可以

将北部河渠与白沙东干渠连通。

2.5 城市发展对水系连通布局的要求

水系空间的形态影响着城市总体空间结构,是城市总体格局的重要组成部分^[9]。因此,水系网络布局应满足符合城市发展规划,与城市空间结构相协调,使水系网络及其水生态环境空间系统与城市总体建设构想相辅相成的、和谐统一,满足城市格局的可持续发展^[10]。

禹州市老城区位于护城河、禁沟、梁北沟一带。随着经济社会发展,禹州市城区进一步扩张。在编的禹州市城市总规提出“东进北拓、拥河发展”的规划设想,通过扩容提质实现城市的转型发展。颍北(颍河以北,南水北调干渠以南部分地区)作为城区扩容核心空间,承载着推动产业转型升级、强化中心城市服务职能的重要使命。该区域总体上划分为三个功能区,从西往东分别为生态科教中心、生活服务中心、产业服务中心(图2)。



图2 颍北新区功能区划图

颍北新区要重点发展,则基础设施、环境建设等要先行。北部牛沟、花园沟、倒流江和北沈沟与白沙东干渠连通供水改善生态环境外,根据地块功能定位并结合颍河国家级水利风景区建设,拟在倒流江和北沈沟中间U型河湾开挖人工河(命名为董湾河)一条。董湾河上游与白沙东干渠连通,下游则退水入颍河。同时,结合城市总规绿地、公园分布,在引退水方便的绿地地块中因地制宜设置小水面以改善生态环境。

3 禹州市中心城区水系连通布局

禹州市水系网络总体布局均衡,依据水系自然完整性、防洪、水资源条件和配置、水环境保护及城市发展等多方面需求,构建“一河穿城过,二水绕城郭。九湖润古都,十曲映长波”的水系网络空间格局,水系连通布局如下:

(1)连通秦北沟、钧玉湖和小泥河形成城南排洪通道,以调蓄南水北调干渠以南山丘区洪水,并从中心城区外围排泄,减轻禹州市中心城区排洪压力;

(2)在钧玉湖设置人工湿地,处理中水,用作景观水源;

(3)将禁沟连通南水北调退水和第一橡胶坝;

(4)结合颍北新区发展,新增董湾河及部分湖泊,利用白沙东干渠连通颍河与颍河以北的河湖,为河湖提供水源。

通过水系连通形成网络布局将有效提高河流的防洪安全,提升水质,促进水资源调配和城市发展,有利于河流防洪、供水、生态、景观、旅游等综合利用功能的发挥。水系连通布局详见图3。



图3 禹州市中心城区水系连通布局图

(下转第11页)

4 结语

城市水系是城市生态系统的重要组成部分,布局合理的河湖水系连通工程是城市建设过程中提升水系综合功能的重要途径。水系连通布局应根据城市特色、对水系功能的定位,综合考虑水系自然完整性、防洪、水资源条件和配置、水环境保护及城市发展等多方面要求的分析确定,但要结合相应的供水、拦蓄工程措施才能实现布局合理、蓄引排畅通的水系格局,进而提高城市防洪保安能力、供水保障能力、水资源与水环境承载能力,实现水生态文明城市的发展。

参考文献

- [1] 张建云,王小军. 关于水生态文明建设的认识和思考[J]. 中国水利,2014,7,1-4.
- [2] 詹卫华,李柏文,钟林生. 创建水生态文明城市的框架

性构想[J]. 中国水利,2013(23):24-26.

- [3] 詹卫华,赵玉宗,汪升华. 水生态文明城市建设的国际经验与借鉴[J]. 中国水利,2016(3):42-45.
- [4] 马建华. 推进水生态文明建设的对策与思考[J]. 中国水利,2013(10):2-4.
- [5] 左其享,罗增良,马军霞. 水生态文明建设理论体系研究[J]. 人民长江,2015(4):2-6.
- [6] 卢超,褚俊英,何素明,何亚闻. 城市水生态文明内涵及指标体系构建综述[J]. 人民黄河,2015(12):74-76.
- [7] 詹卫华,汪升华,李玮,赵洪峰. 水生态文明建设“五位一体”及路径探讨[J]. 中国水利,2013(9):4-6.
- [8] 左海凤,马蕊,魏加华. 水利视角下的生态文明城市建设[J]. 中国水利,2013(10):5-10.
- [9] 胡应均,王家卓,范锦. 关于城市水系规划的探讨[J]. 中国给水排水,2015,31(4):42-44.
- [10] 秦红梅. 基于城市特色的新城区水系规划布局研究[J]. 现代园林,2014,11(3):34-38.