

闽北山水城市水系连通规划研究

吴纹达

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要:南平市作为闽北山水城市的典范,其独特的山水环境基底与深厚的历史人文底蕴塑造出宝贵的山水城市历史景观。以南平市武夷新区(建阳中心城区)为例,针对区域内现状水系缺乏、沟通性较差、山洪频发、排涝体系不完善等问题,通过河湖库塘水系新建改建、水系连通、水环境综合整治等方式对水系进行重新规划,以实现完善城市水系布局、实现水系互联互通、保障城市洪涝安全的目标,为后续同类型城市水系连通规划提供参考思路。

关键词:山水城市;南平市武夷新区;水系连通;水系规划;防洪排涝

中图分类号:TV8

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2023)12-0091-04

0 引言

随着我国城市建设对水域及滨水空间的利用,城市水系在防洪排涝、通航供水、生态景观等方面的功能不断发生变化。由于城市开发建设不断推进,城市水系频繁出现水系空间被侵占、滨水景观弱化、洪涝灾害频发、水系污染加剧等问题^[1]。因此,城市水系的规划与连通是水系综合整治的基础,在保障城市水安全、改善城市水环境、提升城市水景观等方面具有指导性作用。同时,面对经济、社会的发展和环境变化,水系连通规划也面临一系列新的挑战^[2]。已有的城市水系连通规划多位于平原河网地区^[3-4],目前在福建闽北地区的山水城市,为匹配城市发展需要进行的水系连通规划研究还不多见。

武夷新区(建阳中心城区)是南平城市建设重点区域,项目范围围绕武夷新区核心区,南至童游大道,东至高新大道和X807,北至西岸片区,项目面积约50 km²。该区域位于武夷新区南部,以丘陵和河谷盆地为主,属于典型的中低山丘陵地貌特征。区域以崇阳溪为中轴线,沿崇阳溪两侧地势比较平坦,四周山区地形陡峭,具有典型的闽北山水城市特征。

本文主要针对武夷新区(建阳中心城区)内现状水系缺乏、沟通性较差、山洪频发、排涝体系不完善等问题;结合区内水资源丰富,但年内分布不均,现状城市水环境、水生态保护不足,城市水景观与城市

快速发展需求不匹配等特点;拟通过河湖库塘水系新建改建、水系连通、水环境综合整治等,完善城市水系布局,实现水系互联互通,保障城市洪涝安全,保障河湖水系生态水量,保护水生态环境,提升城市整体水景观,建设宜居宜业宜游的武夷新城。

1 水系现状及存在问题

1.1 规划区域水系现状

项目范围位于崇阳河流域,流域内现状河道主要为崇阳溪、云谷水系、新岭溪,研究范围内还包含麻阳溪。崇阳溪为整治范围内的骨干河道,是建溪一级支流,穿过南平城市中心。现状云谷水系自云谷水库经水之厅人工湖、水之廊汇入崇阳溪。新岭溪自东向西汇入崇阳溪。麻阳溪位于崇阳溪西岸,自西向东汇入崇阳溪。

区域内共有5座水库,分别为九峰水库、周垅水库、林后水库、云谷水库和焦源水库。南平中心城区上游水库规模较小,库区内可用水量不足。此外,除在建的云谷水库、焦源水库外,其余现状水库均未设置防洪库容,调洪能力较差。

1.2 存在的主要问题

(1)现状水系缺乏,不利于城市整体高质量发展。武夷新区(建阳中心城区)背山面水,背后山丘区洪水暴涨暴落,具有典型山区性河流特征。由于武夷新区(建阳中心城区)在前期城市建设过程中,部分区域河湖水系被填埋,导致区内现状水系严重缺乏。崇阳溪西岸仅有南林片区云谷水库下游的云谷水系,东岸仅有一条新岭溪水系,且均直流入崇阳溪,源流短促,未能形成四面通达的河网水系,上游来水无法得到有效

收稿日期:2023-02-22

基金项目:上海市科委项目(21511103700)

作者简介:吴纹达(1990—),女,硕士,工程师,从事水利工程设计及咨询工作。

利用,片区内水系密度稀疏,与未来发展的品质要求不匹配,不利于城市整体高质量可持续发展。此外,城市防洪排涝通道单一,现状水系承担防洪排涝片区范围较小,不足以充分保障武夷新区(建阳中心城区)整个区域的排水安全。

(2)未充分利用雨水资源,河湖生态流量不足。区域内水库及山塘现有5座,调蓄库容较小,且各个水库及山塘仅服务各自片区,形成自封闭割裂状态,现状缺乏水库联合调度机制,不能实现跨区域的水量峰枯互补,水库及山塘发挥效能不足,无法共同保障区域内用水。同时,由于地形高差较大,区域缺乏有效的水源调蓄措施,雨洪资源直排崇阳溪,雨水利用率低,现状河道生态流量不足。

(3)滨水景观有待改善。崇阳溪作为贯穿全区的主干河道,其两岸滨水绿化带多为自然生态岸线,绿地景观建设比较缺乏,已建沿河防护绿地宽度不足。河道多采用硬质护岸,切断了滨水生态系统,河道生态功能、景观功能逐渐消退。现状植被群落单一,缺乏有层次的景观空间,与水系结合缺乏生气,滨水景观质量不高。

2 水系连通规划方案

本次水系连通规划将结合武夷新区(建阳中心城区)水系现状和相关规划要求,在不对自然水系进行大变动的前提下,根据现状水系存在的问题,合理规划水系布局和连通方案,形成以主干河道为主、分支河道为辅、水流畅通的水系格局。充分考虑河湖水体的水量和水位需求,保证防洪排涝能力,满足生态环境和景观建设对水量和水位的要求。本次水系连通规划总平面布置如图1所示。

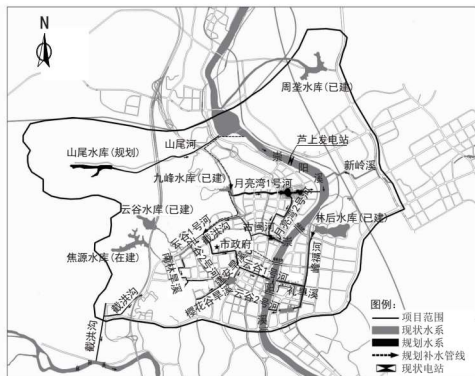


图1 武夷新区(建阳中心城区)水系连通总平面布置

将项目范围分为几个片区进行水系连通,分别是山尾片区、南林云谷片区、月亮湾片区、赤岸片区。以崇阳溪为界,崇阳溪东岸有新岭片区和赤岸片区,

两片区之间受山脉、道路阻隔,水系相对独立,水力联系不强,不具备水系连通的有利条件,故暂不予考虑。崇阳溪西岸有山尾片区、月亮湾片区和南林片区,在连通方案中,通过规划1号截洪沟、古闽河实现了南林片区和月亮湾片区之间的连通,对于山尾片区,可利用焦源水库应急备用水源工程规划的供水管道实现和其余两个片区的连通。对于新岭片区的新岭溪,前期已经过治理,水系连通性较好,加强现状保护、预留未来开发利用空间即可。

实施该水系连通工程,一方面增加雨水资源利用量,保障河道生态景观水量,提升南林片区生态景观品质;另一方面新增了防洪排涝通道,可发挥河道的蓄滞功能,在一定程度上减轻城区内涝风险,提高山洪防治能力,保障片区水安全。

(1)山尾片区水系连通方案

山尾片区位于建阳区西北部的将口镇,三面环山,东侧为崇阳溪,区内山尾村土地以耕地和林地为主,现状水系仅有一条自然溪沟汇入崇阳溪。利用周边山体汇水优势及现状溪沟,可在山尾村上游新建一座小型水库,规划库容110万 m^3 ,用于蓄水调峰。在现状溪沟的基础上新建一条山尾河,将山尾水库与崇阳溪连通。

(2)南林片区水系连通方案

南林片区处于武夷新区核心区的行政中心,现状有云谷、焦源两座在建水库,以及一条云谷水系与水之厅人工湖连通,其末端接入崇阳溪。南林片区背靠云谷山,是整个片区水系的源头。为了汇集更多山水资源,本次规划新建4条生态旱溪与现状云谷水系连通,汛期作为排水通道,非汛期通过植被涵养水源。结合地势条件,可在云谷水库下游、现状云谷水系东北侧,再新建一条水系作为城区景观河道,补充城区景观水量。此外,为了减缓云谷水库东侧山洪下泄直冲道路,规划沿道路靠山一侧新建一条排洪通道。为解决焦源水库西南侧山洪出路问题,规划在现状排水沟渠的基础上进行连通、拓宽,建两条规划截洪沟将山洪外排至麻阳溪。

(3)月亮湾片区水系连通方案

月亮湾片区位于武夷新区核心区北端,定位为商业、金融中心,其南端即未来即将发展的崇阳溪两岸的中央商务区。西面背山,东面临水,整体地势为西北高,东南低。结合月亮湾片区控规中的绿地系统规划,在规划在月亮湾片区内自西向东连通九峰水库与崇阳溪,构建两条绿色生态景观廊道,以及中央湖

景观水面,用于蓄水补水。

(4)赤岸片区水系连通方案

赤岸片区位于武夷新区核心区东部,崇阳溪左岸,片区内现状水系有位于上游的林后水库,以及沿峰福铁路自北向南流的边沟。根据南林-赤岸片区控规,在片区南部童游大道以北新建赤岸湿地公园,具有滞洪区等功能。本次拟将现状铁路边沟上连林后水库,经过赤岸片区核心区,与赤岸湿地连通,局部水面扩大形成景观节点。另外,在赤岸湿地北侧再平行打造一条绿色生态廊道接入崇阳溪,丰富片区内景观水系的层次。

(5)片区间连通方案

优化区域水资源配置与统筹管理,有必要加强各片区之间的水系连通性。本次方案结合区域水系现状和近远期水资源规划,考虑对有条件的片区进行合理连通,构建较为完善的城市水系连通体系。以崇阳溪为界,崇阳溪东岸有新岭片区和赤岸片区,两片区之间受山脉、道路阻隔,水系相对独立,水力联系不强,不具备水系连通的有利条件,故暂不予考虑。崇阳溪西岸有山尾片区、月亮湾片区和南林片区,在上述连通方案中,通过规划 1 号截洪沟、古闽河实现了南林片区和月亮湾片区之间的连通。对于山尾片区,可利用焦源水库应急备用水源工程规划的供水管道实现和其余两个片区的连通。

3 河湖水系规模论证

3.1 水文水利计算

3.1.1 设计暴雨

本次设计暴雨计算参考了 2000 年《福建省暴雨等值线图集》和 2021 年福建省气候中心编制的《南平市建阳区长历时暴雨雨型设计编制报告》成果。由《福建省暴雨等值线图集》查算的 1 h、6 h、24 h 各频率设计暴雨均大于《南平市建阳区长历时暴雨雨型设计编制技术报告》计算成果,因此从偏安全的角度,本次采用《福建省暴雨等值线图集》的计算成果。本次划分的汇流片区面积均在 10 km² 以内,因此直接采用设计点雨量成果作为区域设计面雨量,并通过参考《福建省推理公式计算设计洪水手册》中“福建省最大 24 小时降雨概化过程线”表,进行设计雨量的时程分配。

3.1.2 设计洪水

根据区域地形和相关规划,将规划区域划分为 18 个汇水分区。各汇水分区特征值见表 1。

表 1 南平市武夷新区规划汇水分区特征值

汇水分区	分区面积 /km ²	河道长度 /km	河道坡降 /‰
1# 汇水分区	4.92	2.55	84.6
2# 汇水分区	6.71	3.25	13.7
3# 汇水分区	1.2	1.75	52
4# 汇水分区	2.2	2.89	75.83
5# 汇水分区	1.19	2.3	77.3
6# 汇水分区	2.86	2.64	35
7# 汇水分区	1.16	1.62	50.2
8# 汇水分区	0.74	1.61	13.8
9# 汇水分区	3.33	2.43	9.4
10# 汇水分区	1.56	1.92	17
11# 汇水分区	6.23	3.34	56
12# 汇水分区	3.97	3.3	27.6
13# 汇水分区	6.72	3.07	34
14# 汇水分区	4.4	3.35	15
15# 汇水分区	55.4	12.4	9.8
16# 汇水分区	2.78	2.32	65.3
17# 汇水分区	1.86	2.22	66.7
18# 汇水分区	5.42	4.13	33

根据以上的暴雨参数及分区特征值,采用推理公式法(内陆)和华东特小流域法计算分区的设计洪峰流量。

设计洪水过程线采用福建省省中小流域概化过程线进行推算。根据地表和地下洪水过程线,将地下洪水过程线的起涨点置于地表洪水过程线的终止点,其起涨点和地表洪水过程线的起涨点重合,中间过程按直线内插。然后把同时刻的流量叠加,即得设计洪水过程线。

3.2 水系规模论证

根据《南平市中心城区防洪专项规划》防洪标准复核成果,2021—2025 年建阳老城区防洪标准为 30 a 一遇,新区防洪标准为 50 a 一遇,2026—2030 建阳老城区和新区防洪标准均为 50 a 一遇。

为复核区内现状和规划水利工程的防洪排涝能力,利用水动力学模型分析南平市武夷新区(建阳中心城区)遭遇设计洪水时相应的河道设计水面线。结合水系规划需求,区内水系将互连互通形成河网,并且设置滞蓄区进行调蓄,难以直接采用传统河道恒定非均匀渐变流基本方程推求河道水面线。因此,本次采用丹麦 DHI 公司的 MIKE11 模型,建立区域河网一维数学模型进行河网水动力模拟,推求河道设计水面线,对河道规模进行复核后,形成推荐河湖水

系规模。

4 生态景观水量保障方案

生态景观环境需水量是维持河流与其水文周边景观生态系统结构和功能的完整性不受破坏所需的水量,包括两层含义:一是维持河道内生态系统完整性的需水量,即生态需水量;二是维持河道和周边环境组成的景观优美的需水量,即景观需水量。生态景观需水具有自然生态优先内涵,是维持自然再生产必须保障的水量,也是最基本的需求。因此,必须在自然景观生态系统需水得到保障后,方可进行人类经济活动和社会发展用水的配置。

本次依据武夷新区城市发展需求,结合城市地形地貌、水库山塘分布等,规划完善武夷新区城市河湖水系布局,逐步打造形成南林片水系、月亮湾水系、赤岸片水系,通过水库调蓄、崇阳溪引水、水系连通等途径,实现多水源互补,共同保障各片区河湖生态景观水量。经计算,各片区枯水期生态景观水量平衡成果见表2。通过本次规划的生态景观需水保障措施,可以保证各片区枯水期生态景观用水需求。

表2 各片区枯水期(10—2月)生态景观水量平衡计算成果 单位:万 m³

序号	水分区	生态景观需水量	枯水期补给水量			合计
			水库兴利库容	枯水期上游来水	崇阳溪补水	
1	山尾片区	59.80	55	212.44	—	267.44
2	月亮湾片区	237.07	19.7	—	217.37	237.07
3	南林片区	217.44	62.96	123.49	30.99	217.44
4	赤岸片区	60.25	154.5	—	—	154.5

各片区生态景观需水保障方案如下:

(1)山尾片区。对于山尾片区,拟通过规划的山尾水库补偿下游河道生态景观水量。

(2)月亮湾片区。对于月亮湾片区,近期主要由武夷新区水厂通过管线补水九峰水库,由九峰水库、月亮湾片区人工湖、各级拦水坝等共同保障月亮湾片区水系生态景观水量;远期可考虑自崇阳溪引水对月亮湾片区内河湖进行补水。

(3)南林片区。对于南林片区,近期主要由云谷水库、焦源水库等具有景观供水功能的水库,加上河道沿线各级景观堰坝蓄水,共同保障南林片水系生态景观水量;远期可考虑由武夷新区水厂管线适当补水。

(4)赤岸片区。赤岸片区生态景观补水近期主要通过林后水库调蓄,保障林后片水系生态景观需水量;远期可考虑由崇阳溪引水,对林后水库进行补水,以保障林后片河湖水系生态景观需水。

5 结 语

武夷新区(建阳中心城区)面临着现状水系缺乏、沟通性较差、山洪频发、排涝体系不完善等问题,本文结合区域内总规、控规以及其他相关规划,以人与自然和谐相处为原则,通过完善城市水系布局、实现水系互联互通、保障城市洪涝安全、保障河湖水系生态水量等措施进行了水系连通规划,打造宜居宜业宜游的闽北山水城市,为类似地区的水系连通规划提供参考。

参考文献:

- [1] 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):42-44,57.
- [2] 李原园,郦建强,李宗礼,等.河湖水系连通研究的若干问题与挑战[J].资源科学,2011,33(3):386-391.
- [3] 余路,丁雪慧.儒乐湖新城水系规划研究[J].城市道桥与防洪,2019,31(3):115-117.
- [4] 王英,王浩,龚家国,等.雄安新区城市水系结构规划分析[J].水利水电技术(中英文),2022,53(7):199-208.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com