

# Analysis on the Function and Prospect of Urban River and Lake Node in Water Management

Guiqin Guo<sup>1</sup> Lianzhong Shi<sup>1</sup> Lijun Piao<sup>1</sup> Zhenghai Zhu<sup>2</sup>

1. Beijing City River and Lake Management Office, Beijing, 100038, China

2. Beijing North Canal Management Office, Beijing, 101100, China

## Abstract

The river and lake node is to realize the connection of the river and lake system, build a balance between storage and discharge, rich and dry adjustment, free drainage, multi-source complementation, ecologically healthy river and lake system connection network, and the river and lake node (gate station) plays a very important role. Rivers and lakes nodes play a pivotal and linking role in realizing the connection of rivers and lakes. They play a vital role in forming a reasonable layout, orderly connectivity, smooth nature, benign circulation, ecological health, and proper drainage. River and lake nodes are also the basic points of digital river and lake development.

## Keywords

urban river and lake; water management; function and prospect

# 城市河湖节点在水务管理中的作用和前景分析

郭桂琴<sup>1</sup> 时连仲<sup>1</sup> 朴立君<sup>1</sup> 朱正海<sup>2</sup>

1. 北京市城市河湖管理处, 中国·北京 100038

2. 北京市北运河管理处, 中国·北京 101100

## 摘要

河湖节点是实现河湖水系联通, 构建蓄泄兼顾, 丰枯调剂, 引排自如, 多源互补, 生态健康的河湖水系连通网络, 河湖节点(闸站)起着十分重要的作用。河湖节点在实现河湖水系连通网络发挥着枢纽及纽带的作用, 为形成布局合理、联通有序, 通畅自然、循环良性、生态健康、引排得当等起到承上启下的作用。河湖节点也是数字河湖发展的基础点。

## 关键词

城市河湖; 水务管理; 作用与前景

## 1 引言

水是生命的源泉, 是城市发展的经济命脉, 是城市的灵魂, 更是水务人不辱使命延续水务发展的根源。城市河湖是人类生存发展, 对优美环境需求所衍生出的人工河道和湖泊。随着中国首都国际化大都市发展的进程, 无论是从河道景观还是水环境要求以及对水质的要求标准, 河道的防洪标准都在提升。从河湖节点的重要性、发展、管理三方面分析, 河湖节点是各项标准提升的重要环节, 是城市河湖发展的支撑点。城市河湖水系的连通, 河湖节点是重要的组成元素。

## 2 节点的概念

节点是一个很抽象和应用很广泛的概念, 在不同特定环

境下的定义是不同的。他们有不同的节点的概念、节点的特性、节点的作用。每个节点的存在都有它的特殊属性。河流节点泛指, 流域中, 具有一定水力联系的河流、交叉口、水利工程设施等纵横交错地构成了一个复杂的河流结汇点。将河流的流量, 水位等水力特征明显改变的地方设为节点, 即流域源口, 河流交汇, 流域出口、水库、水电、水坝、水泵、水利枢纽、水闸等抽象为河流网络节点<sup>[1]</sup>。

## 3 河湖节点的重要性

河湖是水资源的载体, 是行洪的通道和蓄滞洪水的场所, 是生态的屏障, 具有防洪、供水、航运、生态、水景观、休闲纳凉等多种功能; 河湖节点的功能及标准在逐年提升, 河湖节点既是执行防汛调度命令最直接的执行者, 也是保障城

市河道防汛安全的“安全锁”。河湖节点在水资源调配中是核准调剂水量、确保河湖生态需水量的重要节点，还是河湖实现网络化数据采集的基础点也是数据衡量准确的校准点。论文所阐述的节点泛指城市河湖管理范围内的闸站。目前，河湖有人值守的闸站有31处。

### 3.1 管辖范围内的河湖节点

城市河湖管理处所管辖范围跨东城、西城、朝阳、海淀、丰台、石景山、门头沟等7个区。13条河道，主要包括三家店调节池、永定河引水渠、京密引水渠昆玉段、长河、转河、双紫支渠、南护城河、北护城河、小月河、东西土城沟、筒子河、通惠河、二道沟及内城河湖等河道。管辖河道总长124.31km，闸坝107座，湖泊20个。水面面积823万m<sup>2</sup>，供水河道及湖泊库容1758万m<sup>3</sup>，107座闸坝调控13条河道的水位、流量以及景观水位、城市蓄排内涝的问题。即107座闸坝是13条河道的上节点，统称城市河湖节点。每个节点的存在都有它存在的特殊属性：玉渊潭进口闸、二热节制闸、团城湖闸、绣漪闸；而且玉渊潭进水闸、团城湖闸、绣漪闸均具有双向补水的作用。

### 3.2 河湖节点是河湖水系连通承上启下的重要枢纽。

河湖节点是提高国家水资源统筹调配能力、改善河湖健康保障能力、增强抵御水旱灾害能力不可缺少的调节性节点。如玉渊潭进水闸，位于永定河引水渠、京密引水渠昆玉段汇合

口下游永引渠桩号20+820m处。由玉渊潭进水闸、玉渊潭出口闸和玉渊潭试验电站组成的枢纽，是城市防洪“西蓄、东排、南北分洪”洪水调度的重要枢纽部分，承接京密引水昆玉段以西八大处沟、南旱河等地区的山洪水和城区西部雨洪水，闸以上总流域面积81km<sup>2</sup>。玉渊潭东西湖可调蓄洪水量将近50万方。

在永引渠、京密引水昆玉段洪水调度中，玉渊潭进水闸在拦蓄上游来水、调蓄东西湖水位的时，上游水位如继续上涨至49.00m，将开启绣漪闸反向向昆明湖蓄滞洪水；如玉渊潭进水闸上游水位继续上涨至49.20m时，经请示市防汛办公室批准，由团城湖南闸反向、经安河闸向清河分洪。在西蓄调控过程中起到的中枢作用。

### 3.3 河湖节点是实现循环水务有力的支撑点

循环水务离不开河湖节点的调节。在多种举措中的雨水利用、再生水利用，留住宝贵水资源实现水务循环管理中河湖节点起着强大的推动作用。目前，中水西送的工程，玉渊潭中水泵站起着十分重要的作用，为了满足京西电厂用水的水质要求，玉渊潭中水泵站每天要从昆玉段抽取河水与中水混合后西送。自2007年4月至2017年12月共抽河水3820.27万方（详见表1）。现在已运行十年有余，中水通过河湖节点进入河道再利用达到95.0%。

河湖节点在促进河湖水系流动起着至关重要的作用。河

表1 2011年-2017年玉渊潭中水泵站抽取昆玉段水量统计表（1月-12月）

年份 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
2007				5.09	32.65	83.95	118.87	91.5	66.52	60.44	60.62	65.26	584.9
2008	63.31	107.9	38.03	35.89	40.37	29.13	39.55	73.07	58.87	28.41	30.84	19.87	565.24
2009	19.1	22.34	60.71	18.24	18.53	20.76	22.3	20.67	23.91	22.42	31.56	17.3	297.84
2010	36.93	15.59	26.73	20.66	24.72	24.60	22.39	21.00	19.25	18.95	18.18	18.49	267.49
2011	17.37	16.00	15.09	18.34	15.75	20.31	22.40	21.40	19.65	16.06	15.52	15.60	213.49
2012	17.23	14.54	18.55	18.44	17.22	20.41	21.58	19.98	21.46	22.28	17.58	17.92	227.19
2013	17.10	16.95	17.08	14.85	17.54	21.01	24.23	25.29	26.09	23.75	17.71	17.60	239.20
2014	17.15	16.01	18.66	19.68	28.00	22.01	22.70	21.77	17.08	26.94	149.17	62.22	421.39
2015	14.41	12.43	11.70	7.82	35.26	23.89	138.91	140.59	96.17	7.54	11.03	55.47	555.22
2016	57.59	0.00	14.70	13.75	49.99	69.62	61.84	99.21	80.93	0.00	0.00	0.00	447.63
2017	0.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68
合计													3820.27

湖水系连通使水体内部加快了循环,提高水体更新能力,自净能力,对改善水质和生态修复起到了很大的促进作用<sup>[2]</sup>。经过一冬季的蕴藏,春季是用水的高峰,河湖水体需要流动更需要置换。河湖节点通过统一的调度合理的进行调节分配,让城市的水体流动了起来,也让城市的绿荫更加有了生机。

### 3.4 河湖节点在枯水期多水源引入的作用

团城湖南闸是承接南水北调入河湖管理范围的第一个节点。由此节点引入的南水通过昆玉段、北环水系、内城水系及永引渠汇入到城市中心的各大湖泊(颐和园、北海、中南海、故宫、筒子河、钓鱼台国宾馆、龙潭湖等)及通惠河,作为缓解发生大面积水华防治置换水体的重要补充水源,河湖节点给予了准确的科学调控,保证了各相邻水面所需水位,满足了城市中心水面环境需求。同时,也加速了河湖水体的流动,减缓大面积水华防治的发生。河湖节点把复杂的河湖水系格局串通起来,提高了水资源统筹调配能力和承载能力、修复和改善水生态环境、降低水旱灾害风险、保障了城市水安全。

## 4 城市河湖节点水文服务行业的扩展

### 4.1 水文服务内容的扩展

随着现代城市化的发展,人类对水的认识及使用、管理水的方式在不断调整和转变,水文工作的内容在不断的扩展和细化,服务的领域也在逐渐的扩大和深化,从最初的为防汛抗旱和水利工程建设服务,发展成为水资源的开源节能、充分利用、水环境的保护、水质标准的提升,水利工程的科学调度运用等方面提供社会化水文服务。水文不仅是水务行业的重要内容,也是社会发展不可缺少的基础性公益事业<sup>[3]</sup>。

### 4.2 河湖节点对水资源科学调度的作用

随着首都城市管理标准的提升,城市河湖节点作为提供水文服务的重要的组成元素,在气候变化影响的不确定性和水资源紧缺的形式下,每年都在逐渐完善供水、防汛预案、对洪水采取防御,泄、蓄、滞、分采取了更加科学的调度。同时,进一步要求河湖节点调度准则更为全面、宏观、精准、及时,从而使河湖节点充分发挥作用,真正起到引排顺畅、蓄泄得当、丰枯调剂的目的。在实现循环水务,河湖水系治理、河湖水环境跟进的情况下,河湖水质监测标准、河湖水流调度科学化都有了更高的标准要求,河湖节点水文服务行业也

更加明晰化,标准化、专业化、系统化。

### 4.3 河湖节点对水文数据的收集整理归档

河湖节点的综合管理有了进一步的精细化管理的要求。在精细化管理要求的前提下,河湖流域的水流调度,即供水调度、防汛调度以及计量准确性已成为河湖节点的重要内容。对城市河湖的调控,不管采取什么方式,取代表性的节点进行各种数据的采集。离不开河湖节点对数据的收集整理。河湖节点是水文资料收集保障的根本。加强节点的管理,强化节点的标准化是保障水文数据准确性、可靠性提升水文行业管理和服务能力的唯一途径。

### 4.4 河湖节点在行业标准内的支撑作用

北京水资源短缺的形势给北京水文服务行业的水平提出了更高的要求,也给北京水文服务领域提供了扩展的空间。在循环水务理念的推动下,使多水源充分发挥循环的作用。河湖节点给予了地表水、地下水、再生水、南水北调等多种水源联动的支撑作用,服务内容包含水资源保护、防洪、蓄水、供水、节水、排水、截污治理、再生水利用等多个领域,服务形式从简单的水文测验、水情测报、水文分析计算拓展到综合监管、水面保洁、清劝游泳、滑冰等,为首都环境标准提升和社会发展提供更高标准的综合性服务。

### 4.5 河湖节点附属工作服务的保障及安全服务意识的提升

在确保冬季输水安全的情况下,统一调度,保证水位平稳,区域河流形成稳固的冰盖。在形成冰盖后,不但没有阻止冬泳爱好者,而且还吸引了众多的无组织滑冰爱好者。在夏季,保证水环境的前提下,清劝游野泳的市民珍惜生命以确保市民的生命安全。河湖节点服务领域的延伸,是社会的需要也是首都北京城市河湖水系所要提升的标准。河湖节点为提升城市河湖水环境标准做出保障性的综合型服务。

## 5 河湖节点的网络化管理

电子设备的普及,信息化时代的发展,促使城市服务标准的提升,在进一步推进河长制的状况下,网络化管理的深入,正在凸显解决难题、提高办公效率的张力。网络化管理是城市发展和行业发展的要求。

据北京水务建设的发展统计得知,基础数据量越来越大,精度越来越高,完备的监测系统对于防汛应对、科

学调度水资源等起着非常重要的作用<sup>[4]</sup>。网络化管理就像线一样,把河湖节点的各方面信息快速有效的及时的采集上来。

河湖防汛调度会根据采集上来的数据进行分析后,发布调度命令。防汛调度反应速度能够充分体现网络化管理的标准。在极端天气及应急响应采取措施的情况下,时间就是金钱,时间就是生命,就更加体现出网络便捷快速的优越性,河湖节点自动化网络正在逐年完善和提升,也在展示自动化的优势,比如,视频现场会的实现,视觉水务在河湖节点的推广应用,已经让我们体验到了网络的便捷快速时效性。

网络化管理是城市发展和水利现代化的综合体现,是人们广泛利用现代化的科学技术,不断增强对城市河湖及水环境的控制能力,达到水资源高效利用和管控河湖的可持续发展,从而全面改造提升河湖周边居民的生活居住环境的过程,在这一过程中城市河湖自动化数据的采集和信息化建设是实现这些目标的重要手段。因此,河湖节点的各方面信息化的采集以及管理的完善,蕴藏着更大的潜力。

## 6 结语

河湖节点的特殊属性,正在随着北京国际化大都市的实现而逐渐明晰专业的分化、以及行业的标准,同时,也更加凸显河湖节点综合性作用。河湖水系治理后,担负着工业、城市河湖园林绿化、水环境保障的职责,同时保证迎讯、防冻、抗旱与河道水质、保洁及两岸绿化与管理工作,河湖节点是实现以上功能的载体。

## 参考文献

- [1] 刘怀湘,王兆印.典型河网形态特征与分布[J].水利学报,2007(11):1354-1357.
- [2] 崔国韬,左其亭.河湖水系连通与最严格水资源管理的关系[J].南水北调与水利科技,2012(02):129-132.
- [3] 杨忠山,加强水文规划为首都水务建设提供数据支撑——北京水文“十三五”发展规划分析[J].北京水务,2017(Z1):1-3.
- [4] 魏巍,李小东,李红斌.十三陵水库流域水文监测及站网建设[J].北京水务,2017(03):57-59.