

武窑桥改建方案及桥型选择的研究

张翠梅

北京国道通公路设计研究院股份有限公司

摘要：为了实现北运河通航要求以及保证北京城市副中心的防洪安全，同时解决河道两岸居民出行需求，本文结合武窑桥改建项目，根据河道规划、通航技术要求及目前受限制因素，提出桥梁改建的近远期方案，结合项目所在区域文脉特色、文化传承等，分别从建筑理念、设计元素、交通解析、桥型平面、立面等多种方向对主桥桥型选择进行论述，对类似项目的建设具有借鉴及指导意义。

关键词：北运河；河堤路；通航；近远期；顶升；漕运；理念

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.099

一、前言

武窑桥位于通州区现况019县道武兴辅线上，上跨北运河，是连接张家湾镇与潞城镇之间的一条主要桥梁。桥西与国道103（京塘路，为北运河右堤路）相接，平交灯控路口；向西跨过北运河后，与北运河左堤路相接，平交路口。现况桥梁始建于1972年，为一座11孔跨径10米的筒支空心板梁桥，全长117米。桥梁梁底标高已不满足现行防洪标准及北运河规划河道桥梁架设技术要求，每年汛期都会造成北运河水位上涨，沿河部分乡镇、村庄极易形成内涝。受两侧村镇居民出行需求限制，迟迟未提上改造日程。2019年5月北京市全国文化中心建设领导小组办公室印发《北运河（通州段）全线通航工作方案》的通知，对北运河提出通航需求；2019年8月大运河通航工作推进组印发《北运河（通州段）全线游船通航工作方案》的通知，将武窑桥划归为碍航桥梁，需进行拆旧建新。

二、现状及技术要求

（一）北运河（通州段）现状及规划

北运河属于海河水利委员会管辖，其中（六环路潞阳桥-武窑桥）段已建成国家AAAA级旅游景区——大运河森林公园；（武窑桥-市界）段目前正在进行治理。

武窑桥跨河处规划主河槽底宽188米，上口宽225米，两侧1:4放坡，规划河底高程为13.40米；主河槽两侧滨水护河通道各10米宽；西侧滩地240米（坡度1:150-1:200），东侧滩地130米（坡度1:350-1:550）；两侧堤路各宽9米，规划高程21.9米。河道五年一遇设计洪水位16.66米，百年一遇设计洪水位20.10米。

（二）北运河通航技术要求

依据《海河流域综合规划（2012-2030）》（国函[2013]36号文）确定北运河发展旅游观光航运，航道等级为VI级。

参照《内河通航标准》（GB50139-2014）及根据航评专题成果，武窑桥位处过河建筑物技术参数需满足：

VI级航道，通航孔为矩形，净高 ≥ 4.5 米，单孔双向净宽 ≥ 42 米。依据五年一遇设计洪水位确定最高通航水位为16.7米。

（三）区域受限因素

武窑桥是国道103与北运河左堤路之间的一条联络线，主要用于沟通河道两岸居民；桥西侧为城市副中心范围，是在建的张家湾公园；桥东侧为潞城镇武窑村，民房紧邻堤路。

西侧节点需为副中心内规划东部发展联络线预留衔接条件，导致与国道103适宜平交衔接；东侧节点受地方拆迁限制，近期适宜平交衔接，远期待镇域规划实现后可改为立交上跨堤路。

三、区域特色分析

结合北京城市副中心分区规划图，武窑桥位于副中心滨河风貌区、文化创意区、宜居生活风貌区交汇处，东接潞城智慧小镇。在贯穿于整个副中心的滨河风貌区绿轴中，武窑桥处于下游段终点。

根据《北京城市副中心规划设计导则（规划管理版）》，武窑桥属于第11组团内重点桥梁，该组团景观风貌为：建筑低矮、视野开阔，总体风格定位为传统风情，生态自然。从友好、美景共融、先进性等三个方面出发考虑，新建武窑桥应提供高度丰富的步行体验，并将充分融合城景、河景。

京杭大运河，为世界上最长、最古老的运河，历史上作为漕运河道，是连接京津的黄金水道，被誉为“铜帮银底运粮河”，沿岸分布有燃灯佛舍利塔、大光楼、漕运码头等一大批文物古迹。

以现行规划、导则为依据，以运河文化为依托，从可行性、经济性、美观性等出发，贯彻绿色交通、以人为本的交通理念进行桥梁设计。

四、武窑桥桥梁总体方案的选定

武窑桥桥梁布设的控制点主要为北运河规划百年一遇水位高、VI级航道通航净空要求及与两岸堤路的交叉方式。

西侧与国道103节点平交衔接，按照规划堤顶高将路面抬高，满足水利要求，改造部分国道路基；东侧近期受武窑村拆迁限制，与左堤路平交衔接，远期通过抬墩、更换盖梁等方式将桥梁接长并上跨左堤路。具体武窑桥近远期方案对比图见图1。

该方案需满足如下三点：

（1）尽量减少远期废弃工程，在桥梁布孔时为远期桥梁改造预留条件；

（2）纵向设计时需考虑尽量避免远期桥梁改造对主桥的影响；

（3）近期无法满足百年水位的段落，降低标准，按照路基桥涵考虑。

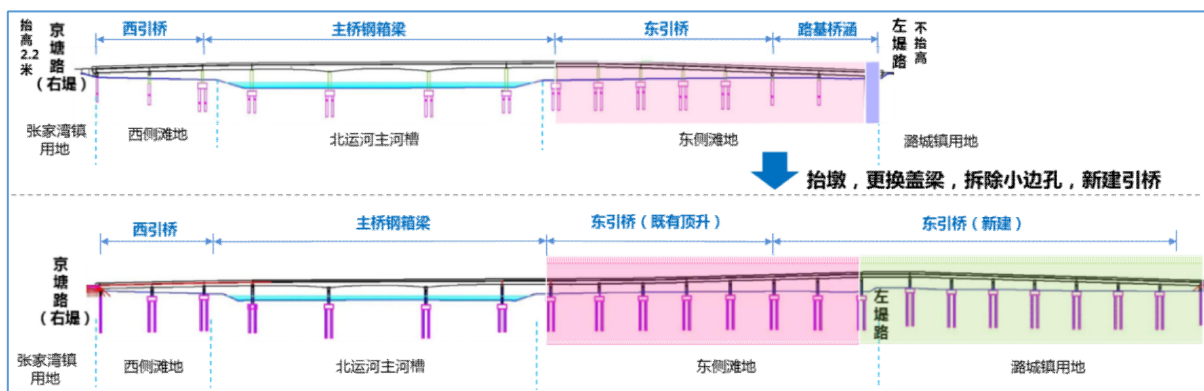


图1 武窑桥近远期建设方案对比图

近期方案：右堤京塘路抬高2.2米至规划堤顶高，西侧滩地按照2孔37.5米布设桥梁；主河槽按照1孔35米+1孔55米+1孔70米（通航孔）+1孔55米+1孔35米布设桥梁；东侧滩地按照4孔30米+3孔33米+1孔9.4米布设桥梁。其中靠近左堤路一侧的2孔33米+1孔9.4米段无法满足百年水位要求，降低标准，按照50年水位设计。东侧滩地桥梁预留远期顶升抬墩及向东延伸新建的条件。

远期方案：拆除1孔9.4米边孔桥梁，其余完全利用近期；东侧滩地桥梁进行既有结构顶升、抬高墩柱、更换盖梁等上部构造；桥梁继续向东新建延伸，上跨左堤路，再新建1孔39米+7孔30米桥梁，与规划武窑路接顺。

近期方案便于实施，能快速实现北运河通航需求，满足居民出行需求，社会影响较低；远期方案完全利用近期建成桥梁，废弃工程少，达到海委及规划要求；该方案可行。

五、主桥桥型选择

建筑概念：运河之水奔流千年，水波清漾，泛起层层涟漪，寓意着两岸居民宁静祥和的生活图景。

设计元素：与周边景色融为一体、自然和谐，连结人与自然的纽带。

桥型构思：从节约资源、工期短、可实施性强等多方面综合考虑，桥梁主体结构拟采用多跨变截面钢箱连续梁，发挥其施工快，外形协调，线条舒展等优势。利用结构特点，巧妙出挑弧形观景平台。桥面绿道利用梯道与运河滨河公园相通，功能简洁好用不失特色。

基于简单的梁桥体系，在符合连续变截面钢箱梁的受力基础上，对桥面做出局部放大平台，通过悬挑的方式，创造出具有漂浮感的人水沟通的平台，并结合水纹意向的景观设计，产生戏剧性的桥面景观效果。让整个桥体曲直交替，刚柔并济，小中见大。

交通解析：桥梁分别与京塘路，左堤路平交相接，两个路口分别由交通信号灯控制。并在引桥中部预留了连接滨河公园的梯道，该梯道为行人和骑行者创造了桥上，桥下的直接联系，同时可以通过该梯道穿梭于东西河岸，使用者由桥下直接到达桥面观景平台与非机动车道，避免了绕至桥头再折返的不利流线。

功能分区：该方案桥总宽29.5m，南北两侧功能分别为：人行道3m，非机动车道3m，机动车道4×3.5m，

其余宽度为防撞墩与机动车安全距离。非机动车道和人行道分别从四个梯道与滨河景观区域连通。桥侧出挑观景平台，供行人驻足观景。

平面、立面造型：平面设计中，利用挑梁形成弧形观景平台，配合平台将主梁外缘梁高做减薄处理，平台供行人驻足观景，平面造型灵动活泼。

主梁变截面处向桥南北两侧分别延梁的续曲线走势并悬挑形成观景平台，悬挑平台末端降低梁高，形成与运河之涟漪呼应的立面，动态活泼。主桥跨径为55m+70m+55m。具体效果图如2所示。



图2 桥梁建成后的远景效果图

六、结论

武窑桥近远期方案的提出有效平衡了地区拆迁困难、河道管辖部门审查难点及技术难题等，可为同类桥梁改建提供参考。

主桥桥型选择突出地域文化，工期可控，美观经济，在满足机动车交通功能的前提下，充分考虑慢行需求，为沿线居民提供良好的交通条件，无论从结构、造型还是功能匹配，均可为同级别桥梁建设参考。

参考文献

- [1] 陈艾荣, 盛勇, 钱锋编著. 桥梁造型 [D]. 人民交通出版社, 2005.
- [2] 陈文江. 基于地域环境的人行景观桥设计探讨 [J]. 美与时代(城市版), 2021(06): 30-31.
- [3] 陈涛, 陈柯. 城市道路桥梁设计研究 [J]. 智能城市, 2021, 7(09): 102-103.
- [4] 赵明龙, 李浩. 高速公路设计中绿色公路理念的融入 [J]. 交通世界, 2021(08): 57-58.

作者简介:

张翠梅, 女, 高级工程师, 硕士, 主要工作及研究方向: 道路工程设计。