

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2024.12.007

# 临沂市通达路沭河桥及两岸立交改造工程方案研究

曾扬森<sup>1</sup>, 刘兴国<sup>2</sup>

(1.华设设计集团股份有限公司,江苏南京 210000; 2.临沂市市政工程建设管理服务中心,山东临沂 276000)

**摘要:**城市跨河大桥的功能是多元化的,往往承载着交通、防洪、景观、文化、生态等多重功能,在设计跨河大桥时需综合考虑各方面的功能需求。临沂市通达路沭河桥及两岸立交改造工程全长 1.725 km,主桥采用“通达四方”的四塔柱双索面钢箱梁斜拉桥,为全国首例大断面四塔柱单面受拉的斜拉桥,桥梁全长 822.9 m,全宽 55.1 m,两岸与滨河路、沭河路相交均设置互通立交,采用双向 8 车道城市主干道标准,项目已于 2023 年 1 月建成通车。从技术标准论证、总体设计、桥梁改造及主桥桥型方案设计、两岸立交方案设计等多个方面介绍了方案设计思路和技术要点。

**关键词:**跨河大桥;立交;改造;景观桥型;防洪

**中图分类号:** U448.15

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2024)12-0033-05

## 0 引言

通达路沭河桥是临沂市“三环十五射”骨架路网规划中的跨河关键节点,不但是临沂兰山老城区与北城新区的主要联系通道,也是临沂市新城市中心对外与京沪高速衔接的主要通道,交通功能极为重要。而原老桥建设于 20 世纪 80 年代,桥长 580 m,总宽 20 m,由 3 幅桥组成,双向 4 车道带慢行,老桥建设标准低、宽度窄、车道少,通行能力远远低于两岸连接线,已成为城市路网中的主要交通瓶颈之一,严重影响居民出行效率,制约城市发展。

为打通该路网瓶颈,提升居民出行条件、支撑城市空间格局优化、助力城市高质量发展,2021 年临沂市将通达路沭河桥及两岸立交改造工程列为市重点工程,该项目南起聚才路,向北与滨河路交叉,跨越沭河后,与沭河路交叉,继续往北延伸至北京路,全长为 1.725 km。

## 1 控制因素分析

### 1.1 项目功能定位

该项目不但是临沂市重要的跨河通道,构筑城市空间结构的骨干通道,也是城市未来发展的重要

通道,是塑造城市风貌的景观通道,更是展示城市形象的新地标。

### 1.2 河道与管理现状

项目上跨的河道为沭河,沭河是沂河最大的一级支流,桥位处现状河口水面宽约 390 m,两岸滩地宽 100~150 m 不等,左岸堤防为现状的沭河路,右岸堤防为现状的滨河路。桥位处的河道现状如图 1 所示。河道中心为冲积小岛,主河槽位于两侧。



图 1 河道现状图

沭河流域是水利部淮河水利委员会辖内的一条重要行洪河道,河湖水域岸线空间管控极为严格<sup>[1]</sup>,涉河工程防洪评价要求高。

### 1.3 原老桥情况

老桥跨径组成为 29 × 20 m。由 3 幅桥组成,全宽 20 m。中间一幅为 1989 年建成的预制简支 T 梁桥,宽 12 m,布置了 4 条 2.8 m 宽的车道;2007 年在老桥两侧拼宽了各 4 m 的热力、供水管网过河桥,桥面为慢行交通使用,桥面比机动车道高 0.4 m,原老桥横断面如图 2 所示。依据检测报告、调查分析及历年的养护维修记录,经综合评定及论证,老桥不具备利用

收稿日期: 2024-02-23

作者简介: 曾扬森(1987—),男,本科,高级工程师,从事市政道桥总体设计工作。

通信作者: 刘兴国(1987—),男,本科,工程师,从事市政工程建设管理工作。电子信箱: 525323976@qq.com

为机动车道的条件。

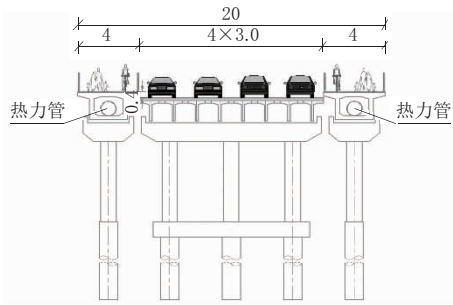


图2 原老桥断面图(单位:m)

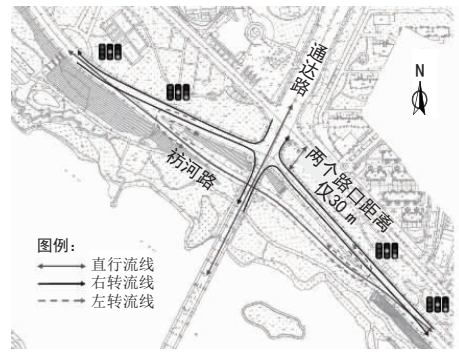


图4 北岸沭河路节点现状

### 1.4 两岸接线情况

两岸接线包括两岸衔接道路通达路,南岸与滨河路立交,北岸与沭河路立交、卧虎山路平交等。

#### (1)老桥衔接道路通达路

通达路为双向6车道城市主干路,机非共板。

#### (2)南岸与滨河路立交

该交叉节点如图3所示,为首蓆叶形简易互通,通达路上跨滨河路,转向通过右转匝道和小半径环形匝道解决,靠河侧的环形匝道平面半径不足5m,指标极低,转向通行效率低。相交道路滨河路为城市主干路,是城市重要交通性干道,同时也承担了沭河的堤防功能,现状为双向4车道,规划为双向6车道快捷路。

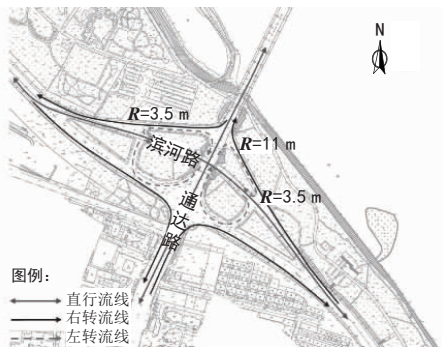


图3 南岸滨河路节点现状

#### (3)北岸与沭河路立交

节点现状如图4所示,为半首蓆叶形简易立交,通达路上跨沭河路,转向在通达路上右进右出,在沭河路设置了四处信号交叉口,转向交通冲突点多,且转向指标低(左转半径不足5m),整个节点通行效率低。沭河路为城市主干路,道路承担功能与北岸滨河路类似,现状为双向4车道,规划为双向6车道快捷路。

#### (4)南岸卧虎山路平交口

通达路与卧虎山路平面交叉,信号控制,距南侧沭河路立交仅30m,路段交织长度短,车流交织现象极为严重。

### 1.5 改造前交通运行状况

经实测,改造前通达路原老桥高峰小时交通量达到6140pcu/h,饱和度为1.26,服务水平为六级,老桥及两端接线交叉路段拥堵严重。此外,高峰时段跨河非机动车通行需求较大,改造前通达路原老桥高峰小时单向非机动车流量约为2400辆/h。

### 1.6 交通需求预测

通过建立路网交通需求预测模型,预测项目未来过河交通需求。根据预测结果,本项目远景年机动车交通量达到10394pcu/h(双向),非机动车交通量3000辆/h(单向)。

表1 本项目高峰小时交通量预测 单位:pcu/h

路段	年份				
	2023	2025	2030	2035	2042
聚才路—滨河路段	5 659	6 504	7 391	8 305	9 126
滨河路—沭河路段	6 445	7 408	8 418	9 459	10 394
沭河路—北京路段	5 843	6 717	7 632	8 576	9 424

### 1.7 设计要求总结

(1)项目定位高,承载着交通、防洪、景观、文化、生态等多重功能,是展示城市形象的新地标,应高标准建设本项目。

(2)项目所跨河道为水利部淮河水利委员会直接管辖,涉河工程洪评要求极为严格,桥梁防洪等级高,需在满足洪评要求的前提下开展项目总体设计。

(3)沭河沿线为临沂市重要风光带,主桥设计应将结构、防洪、艺术、文化融为一体,体现地方特色,与周边城市环境高度融合。

(4)项目两岸衔接临沂市兰山区和北城新区,两区联系紧密,跨河机动车、非机动车交通需求高,桥梁断面选择应充分考虑各类交通出行需求。

(5)项目两岸被交路均为城市交通性干道,现状简易立交无法满足交通转换需求,且北岸沭河路、卧虎山路两处交叉距离过近,交通冲突点较多,通行效



率极低,因此需坚持全局观念和系统性思维,寻求上述问题最佳解决方案。

## 2 总体设计

### 2.1 设计标准

(1)道路等级:通达路沭河桥为重要的过河通道,道路等级为城市主干路。

(2)设计速度:主线设计速度为 50 km/h。

(3)车道数:通过对通行能力及服务水平分析,采用双向 8 车道的城市主干道标准,远景年的服务水平可在 D 级服务水平以上,可满足规划年限交通运行需求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 总体方案

结合上述项目功能、现状控制因素分析,提出该项目的总体改造方案。项目南起聚才路,对既有老路提升改造,向北至滨河路,对节点进行提升改造,以实现主流向快速通行及机、非分离。继续往北设置跨沭河大桥,在北岸至沭河路,对节点进行改造,解决主流向、交叉口短距离交织、人非通行不畅等问题。继续向北对既有老路改造,止于北京路,全长 1 725 m,全线改造为双向 8 车道带人非系统的城市断面,道路红线宽度 45.1~60 m,项目总体方案如图 5 所示。

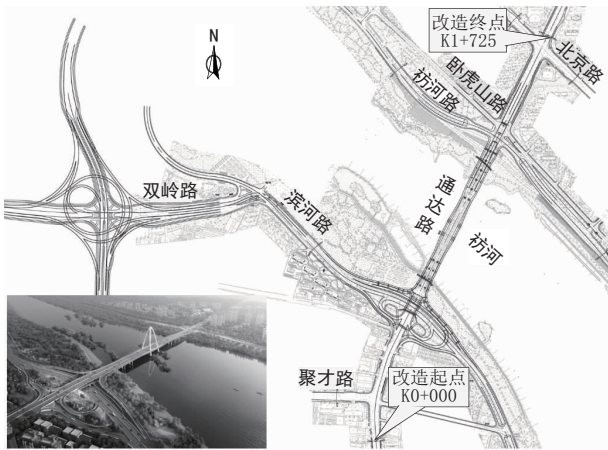


图 5 总体方案设计示意图

(1)聚才路—滨河路段:该段全长 523 m,改造后断面宽 47.5(标准断面)~60 m(立交区含变速车道等),采用三块板布置,中间的机非混行道改造利用为双向 8 车道,侧分带予以利用,外侧再增设人非系统。

(2)沭河大桥段(滨河路—沭河路段):跨沭河大桥总长 822.9 m,桥梁宽度为 45.1~55.1 m 不等,中间为双向 8 车道机动车道,两侧为各 5 m 的机非混行车道。

(3)沭河路至北京路段:该段全长 379 m,改造后断面布置与南岸基本一致。

## 3 主桥方案设计

### 3.1 桥梁改造方案论证

针对老桥承载力不满足机动车通行的现状,提出老桥利用方案和老桥拆除原址新建方案两个方案进行比选。

#### 3.1.1 方案一:老桥利用为慢行专用桥、两侧新建双 8 主线桥

原老桥作为慢行桥,两侧新建分幅式主线桥,单幅桥宽 16 m,按单向 4 车道设计,新建桥梁主桥采用 60 m 变高连续梁,河道外的引桥采用等高连续梁。为预留中间老桥后期改造建设条件,将新老桥中间预留 5 m 净宽,全幅断面宽度共 62 m,如图 6 所示。



图 6 方案一鸟瞰示意图

#### 3.1.2 方案二:老桥拆除、原址新建双 8 含慢行道 跨河桥

将老桥拆除,原址新建一座与城市文化、历史、自然风光相契合的景观桥梁,打造一桥一景,以提升城市形象,打造城市名片。

通过对桥梁景观、对河道行洪安全的影响、结构安全、结构耐久性和后期养护、后续桥面提升改造、施工工期、工程造价等多方面综合分析比较后,最终选择拆除老桥、原址新建大桥的改造方案(方案二)。

### 3.2 主桥桥型方案设计

#### 3.2.1 项目周边环境及上下游既有桥型情况

拟建桥位周边汇聚了临沂市书法广场、书圣阁、两岸滨河公园等多个城市级公共服务设施。桥位上下游沭河上 4 座桥各具特色,桥位上游西安路桥为斜拉桥,武汉路桥为悬索桥,蒙山路桥为上承式拱桥,都带有造型独特的桥上建筑;沂蒙路桥建设年份较早,主体结构为常规梁桥,但在后期改造中,桥上增加设置了桥面装饰构造,详如图 7 所示。

#### 3.2.2 桥型方案设计

方案设计阶段提出过多种各具特色且能体现城



图7 通达路沭河桥上下游桥梁现状

市内涵的主桥桥型设计方案,从景观性、创新性、地标属性、结构经济性等方面进行了综合比选,最终选用了“通达四方”四塔柱双索面钢箱梁斜拉桥方案。

方案构思:临沂作为全国综合性交通枢纽城市、物流之都,其城市显著特点是交通和物流网络的“中心汇聚、四通八达”,通过建筑语言予以表达,提出了4根塔柱汇聚一处的“通达四方”主桥造型,独具创意,同时结合桥位东、南、西、北的地形和地物特征,4根塔柱还分别寓意了临沂水之城、商之都、文之邦、山之韵的4个城市特征。

四塔柱斜拉桥主桥跨径布置为110 m+50 m+110 m,契合了河道特点,在中间冲积岛上布置了50 m跨径的主塔,两侧主河槽采用110 m大跨径一跨跨过,主桥桥型效果图如图8所示。



图8 四塔柱斜拉桥效果图

## 4 两岸立交方案设计

### 4.1 两岸交叉节点设计原则

本次对两岸与滨河路、沭河路的交叉节点方案研究时,主要遵循以下原则。

- (1)交通功能、行洪安全、景观要求、经济性等多维控制;
- (2)坚持全局观念和系统性思维,一次解决两岸交叉节点处所有交通问题;
- (3)快慢分离、机非分离,保障各类交通各行其道,提升交通安全与效率。

### 4.2 南岸滨河路交叉口节点

该节点滨河路(现状大堤)至背河侧的建筑红线距离约60 m,河滩内因行洪安全要求,禁止建设阻水的路基匝道。该节点主转向为西北方向,具体节点交通量预测结果如图9所示。

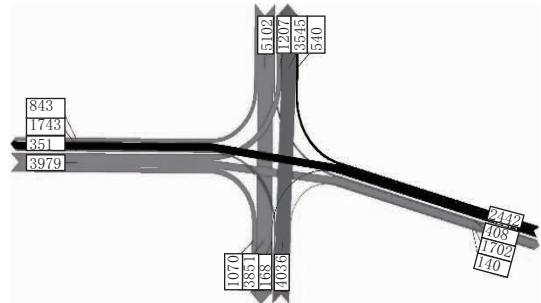


图9 南岸滨河路交叉口节点交通流量预测示意图

#### 4.2.1 方案一:蝶形立交(缺少东南左转方向匝道,转向需求通过周边路网解决)

结合地形特点,提出蝶形立交<sup>[3]</sup>,通过压缩立交南北向的宽度,往滨河路方向两侧拉长,通过空间换高差,实现机动车的快速转换,南岸滨河路交叉口方案一如图10所示。设计要点如下。



图10 南岸滨河路交叉口节点方案一示意图

- (1)行洪无影响:邻河侧局部占用河滩的匝道,采用了桥梁型式及无阻水的贴地匝道;环形匝道和背河侧匝道布置于既有大堤之上,确保大堤的防洪功能,穿堤的人非通道标高高于百年一遇洪水位。
- (2)取消东至南匝道:西侧规划无地块出入、东往南有更便捷路径,因此转向需求少,取消了东至南迂回转向匝道,不影响互通功能的发挥。
- (3)提高主流向匝道指标:结合交通量特点,适当加大了西至北环形匝道圆曲线半径( $R=30\text{ m}$ ),提高主转向的通行效率。
- (4)实现机、非完全分离:通过精细化布局,在蝶形互通两层的基础上,增加半层设置了独立的慢行交通转向层,实现了机、非的完全分离及高效通行。



### 4.2.2 方案二(蝶形全立交方案)

现状上下游跨河节点两岸的立交均以全互通为主<sup>[4]</sup>,而方案一缺少东至南方向匝道,为不完全互通。为实现单节点上各方向通行,提出在方案一基础上,增加东至南匝道的完整蝶形立交方案二,可形成全互通立交,南岸滨河路交叉节点方案二如图 11 所示。方案二比方案一多占用约 1.34 hm<sup>2</sup> 河滩用地。

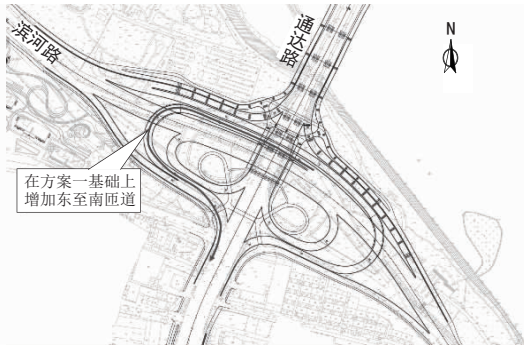


图 11 南岸滨河路交叉节点方案二示意图

### 4.2.3 方案比选

从对河道行洪影响、经济性、功能实现、占地规模等方面进行综合比选,最终采用方案一缺少东至南左转向方向匝道的蝶形立交方案。

### 4.3 北岸枋河路交叉节点

北岸枋河路节点处,枋河路(大堤)与卧虎山路(生活性支路,北侧紧邻已开发的小区)距离不到 30 m,大堤与河道水面间距离仅 60 m。该节点主流向为南北、东西的直行方向,东南方向为转向主流向,西北方向为转向次流向,其余方向转向量均较小,该交叉节点交通量预测结果如图 12 所示。

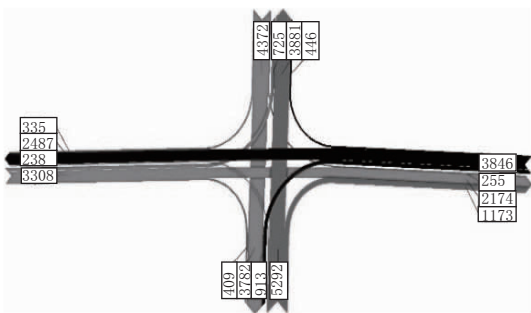


图 12 北岸枋河路节点的交通流量预测示意图

#### 4.3.1 方案一(蝶形立交)

采用蝶形互通形式,互通主体紧贴卧虎山路,同时各转向匝道采用最低指标,不足部分往河滩内布设,北岸枋河路交叉节点方案一如图 13 所示。设计要点如下。

(1)匝道指标:最小环形匝道的圆曲线半径 20 m,半直连式左转匝道采用通道型式下穿枋河路,最小圆曲线半径设为 40 m。

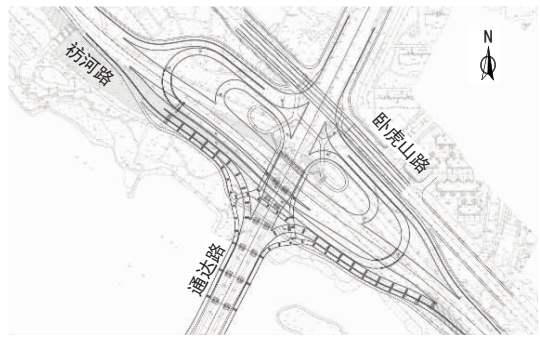


图 13 北岸枋河路交叉节点方案一示意图

(2)行洪影响:互通占用河滩约一半的范围,最南侧匝道与现状河边绿道基本重合,对河道行洪影响较大。

(3)主线与卧虎山路交叉:采用卧虎山路下穿的形式。

(4)快慢完全分离:采用提高主线桥梁,设置慢行交通转向层。

#### 4.3.2 方案二(三层菱形立交)

针对方案一占用河道面积多、对河道行洪影响大的弊端,提出三层菱形立交的方案,如图 14 所示。设计要点如下。

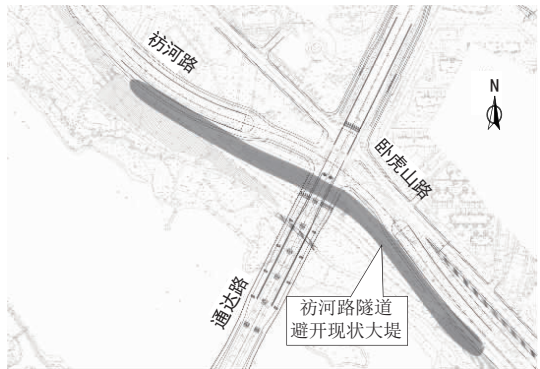


图 14 北岸枋河路交叉节点方案二示意图

(1)机动车道交通组织:最上层为通达路主路桥梁,中间层为通达路辅道和枋河路辅道组成的地面平交,最下层为枋河路主路隧道。

(2)慢行交通组织:直行交通快速引流后,慢行交通在地面平交层通过信控交叉口通行。

(3)对河道行洪无影响:原大堤保留,在大堤外侧设置东西向直行隧道,可确保项目顺利取得洪评批复。

(4)工程造价:较方案一节约 4 000 万元。

#### 4.3.3 方案比选

从对河道的行洪影响、可实施性、经济性、交通组织等方面综合考虑,最终确定采用方案二(三层菱形立交)。

(下转第 46 页)

