

城市桥梁方案技术与艺术的融合设计

豆 飞, 范佐银, 保积伟

[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: 城市桥梁不仅承载人行和车行交通功能, 而且对提升城市品质和形象, 反映城市人文和艺术风貌也起着重要作用。随着社会经济和居民生活品质的逐步提高, 大众越来越关注桥梁建筑造型美观与环境的有机融合。城市桥梁设计应融合当地文化, 凸显地域个性, 以某大学城人行桥为例, 介绍城市人行桥方案技术与艺术的融合设计过程, 阐释了桥梁设计建筑构思、桥梁总体方案设计, 以及附属工程细节设计3方面内容, 总结出桥梁技术与艺术之间有机融合的基本思路。

关键词: 城市桥梁; 方案设计; 技术与艺术; 融合

中图分类号: U448.11

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)07-0148-05

Integrated Design of Urban Bridge Scheme Technology and Art

DOU Fei, FAN Zuoyin, BAO Jiwei

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: Urban bridges not only carry the functions of pedestrian and vehicular transportation, but also play an important role in improving the quality and image of the city, and reflecting the cultural and artistic style of the city. With the gradual improvement of social economy and the life quality of the residents, more and more attention is being paid to the organic integration of bridge building aesthetics and environment. Urban bridge design should integrate the local culture and highlight the regional individuality. Taking a pedestrian bridge in a university town as an example, the integration design process of urban pedestrian bridge scheme technology and art is introduced. Three aspects of bridge design architectural concept, overall bridge scheme design, and detailed design of ancillary structures are explained, and the basic idea of organic integration between bridge technology and art is summarized.

Keywords: urban bridges; scheme design; technology and art; integration

0 引 言

我国桥梁建设从桥梁大国逐渐迈向桥梁强国, 桥梁特色不再以规模著称, 每座桥梁应具有美学创意和技术特色。桥梁设计应打造与“科技、艺术、绿色”有机融合的创新体系。艺术和技术相辅相成, 在发展中相互促进, 相互影响。

随着城市交通设施的快速发展, 具有艺术性的景观桥梁不仅在交通中承担着重要角色, 更多的是成为一个区域的地标建筑。桥梁结构融入了文化要素和艺术特色, 就会充满活力和灵魂, 作为游客入市的第一印象, 桥梁形象正在成为承载着城市文化的重要载体, 但是根据我国目前已建的景观桥梁来看, 许多美的景观桥梁大多是仿照国内外经典桥梁造型, 存在生搬硬套与当地文化格格不入的现象。造

成这种情况的主要原因主要有以下几个方面: 一方面由于项目周期特别紧, 设计师在项目设计过程中很难有足够的精力和时间研究美学特色, 没有深入结合当地文化的特点与研究桥梁设计, 设计成果主要侧重于交通功能需求; 另一方面主要是部分桥梁规模相对较小, 未能让建筑师真正参与其中, 一座景观桥梁只有让建筑师和桥梁设计师充分沟通, 实现艺术与技术的融合, 才会成就好的作品。值得欣慰的是国内一些规模大的桥梁, 如广州海心桥就是由院士团队创造出的融合建筑师与桥梁设计师的经典之作。因此, 遵循技术与艺术相融合的设计原则对景观桥梁设计具有十分重要的意义。

以某大学城人行桥为例, 主要介绍桥梁方案设计过程中如何将桥梁结构与桥梁景观要求有机融合, 充分体现桥梁结构力学美。该桥梁位于大学校区与学生公寓通行走廊, 横跨高速公路, 顺接地铁站, 应业主要求打造城市新地标, 让桥梁成为与区域城市景观主题相契合的标志性景观建筑。项目总体

收稿日期: 2024-02-27

作者简介: 豆飞(1987—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事特殊结构桥梁设计工作。

布置如图 1 所示,高速路红线宽 140 m。

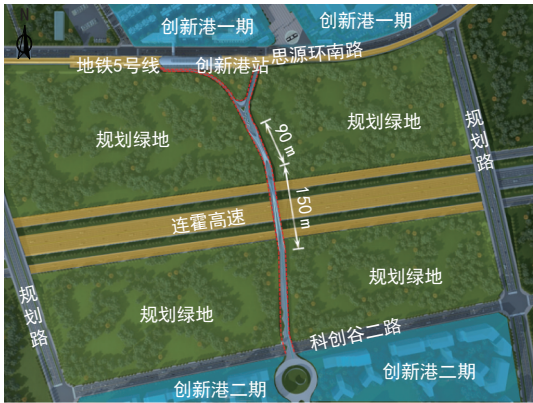
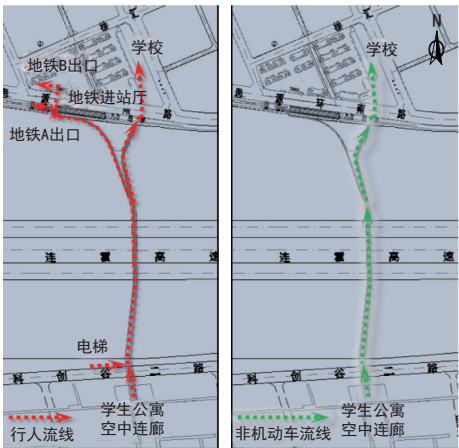


图 1 总体布置图

项目区域连接某大学校区与学生公寓的规划有二条通道,但由于绕行距离较远,新建人行桥前后交通流线如图 2 所示,新建人行桥桥位处距离最短可以有效缩短师生上课通行时间。



(a) 新建前交通流线



(b) 新建后交通流线

图 2 新建前后交通流线图

1 桥梁建筑方案构思

1.1 方案构思原则

桥梁美学设计与桥梁结构设计是统筹协调的整体,桥梁美学在项目之初就要有系统的思考,避免过

度装饰化,桥梁方案设计应以功能和城市文化有机融合为基础。桥梁方案构思主要原则如下。

(1) 构筑丰富的城市空间

桥梁作为区域内重要的景观节点,在方案构思时重点关注桥梁与桥下空间、学校教学区、公寓区、高速公路、地铁站点的关系,充分拓展利用桥上和桥下空间,增强桥上桥下的沟通,为在校师生和周边居民营造舒适便捷的桥梁公共景观空间。

(2) 扩展桥梁交通功能

桥梁功能在解决在校师生通行的基础上,加强桥梁与高速公路南北慢行系统的沟通,提升桥梁的总体服务水平。通过桥梁方案的合理设计,利用步行系统空间的灵活性,使桥上空间与高速两侧绿带连成一片,打造出公共、开放、多元、安全的都市交通活力空间。

(3) 与城市人文的协调

桥梁方案造型展现大学城地域文化,将大学精神、城市发展使命等文化元素融入桥梁的建筑设计之中,使得桥梁建筑与城市人文历史、区域景观规划等方面都互相匹配协调。

1.2 方案构思方法

城市景观桥梁设计需要从不同角度进行研究,从地域景观到桥位局部景观,从总体桥型到局部构件美化,都需要通过桥梁结构与艺术的有机融合才能产生美的效果。

首先,应根据地域文化特点,挖掘出当地最具代表性的文化特色,结合桥型构造,从平立面流线造型和色彩设计等方面进行展现文化特点,也可以利用符号学充分展现桥梁结构与建筑美学的统一。

其次,桥梁景观并不是孤立的,需要与当地环境相融合,不能太突兀,也不能没代表性,应与当地环境有机结合,给人们带来一种自然美的享受。

再次,桥梁景观设计还需要考虑夜景的重要作用,桥梁景观亮化与本身交通照明有机结合,景观亮化并非是锦上添花,而是根据桥梁结构进行艺术设计,是夜间城市文化的重要载体,不仅可以展示桥梁魅力,也为周边居民的高品质生活的提升起到很大作用。例如上海浦东滨江夜景再升级工程的实施,充分体现了景观亮化工程的作用,大大增强了观赏黄浦江畔夜景的视觉美感体验。

最后,桥梁设计中不仅需要重点打造主体结构,桥梁附属工程在整个项目中都可以成为重要的美观载体,如桥梁栏杆、雨棚、座椅、广告牌及灯具等元

素,设计过程中需要充分结合当地文化进行选择,通过一些特殊标志物或者图案也可以展示桥梁的美学特性。

2 桥梁总体方案设计

2.1 方案一:两跨非对称三角钢箱拱桥

方案设计创意来源于庄周逍遥游《谐》之言曰“鹏之徙于南冥也,水击三千里,抟扶摇而上者九万里,背负青天而莫之夭阏者,而后乃今将图南”。以“鲲鹏展翅”为主题来表达桥梁创意,异形双拱形犹如展翅飞翔的鲲鹏在当地形成一道新的人文景观,寓意大学城将继续引领经济开发区腾飞。采用两跨非对称三角拱桥梁结构,造型新颖独特,给人以自然流畅之感,刚柔并济,舒缓大气。通过结构本身的力度来体现结构的造型之美,舞动的拱肋仿佛是挥舞着翅膀的鲲鹏,扬帆起航,展翅飞翔。

主桥采用(40+60)m两跨非对称三角钢拱桥,主桥桥长100m,桥宽11.5m;主拱肋矢跨比为1:6,矢高为10m;副拱肋矢高为6m,矢跨比为1:6.6;钢拱肋和主梁均采用薄壁钢箱结构。方案一桥型布置如图3所示,方案一立面和人行视角效果图如图4、图5所示。

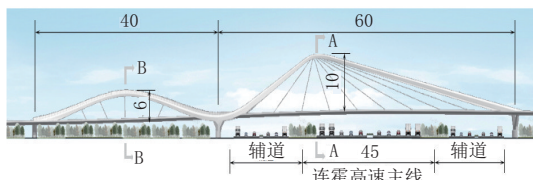


图3 方案一桥型布置图(单位:m)



图4 方案一立面效果图



图5 人行视角效果图

“桥上桥”多层次空间体验副拱顶设置观光步道,登高望远,富有现代科技感。桥上的体验没有地面与架空的对立,而是多维互通,无论是行走中还是驻足观赏,行人都可以在不同的维度、高度、角度,全方位感受城市的活力与闲情。副拱兼装饰亦具雨棚功能,考虑通透性遮阳板,采用炫彩玻璃(10mm厚钢化玻璃夹幻彩膜)材质,遮阳的同时不会完全遮挡视野,增加了游客游览的趣味性。桥上桥之景如图6所示。



图6 桥上桥之景

2.2 方案二:高低塔斜拉桥

《埤雅释鱼》有言:“俗说鱼跃龙门,过而为龙,唯鲤或然”。古代传说中,鲤鱼逆流而上,只要能够跳过龙门,便会一跃化身为真龙,寓指学子能够金榜题名,通过读书改变命运!大批莘莘学子通过高考“鲤”跃龙门来到大学深造,在这里可以提升自我、汲取营养,在知识的滚滚江浪中逆流而上,跃过龙门欲飞冲天。桥梁采用三跨不对称塔梁固结竖琴形斜拉桥,造型新颖独特,立体感强。优美的桥塔造型犹如向上飞腾的鲤鱼,故名为“鱼跃桥”。

主桥采用跨径布置(25+90+20)m不对称塔梁固结竖琴形斜拉桥方案,主桥桥长135m,桥宽11.5m;桥塔采用高低塔造型,教学区侧塔高21m,公寓侧塔高15m,高低塔各设置6对斜拉索和1对背索;主梁为钢箱梁。方案二创意图如图7所示,方案二立面和横断面效果图分别如图8和图9所示。

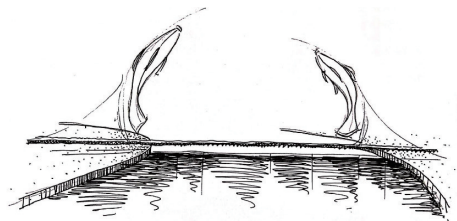


图7 方案二创意图

2.3 方案三:钢桁架梁拱组合桥

方案三采用主跨60m钢桁架拱桥造型,钢桁架拱舒缓轻盈,从两边向中间微微凸起,蓄势待发,寓意大学城与经济开发区合作发展共腾飞。主梁采用等截面多跨连续钢箱梁,桥宽11.5m。拱肋与主梁



图8 方案二立面效果图



图9 方案二横断面效果图

通过韵律感布置的钢弦杆连接,桥梁形态飘逸,自然流畅,通过柔美的曲线将人流引入舒适体验,与桥位环境相融合。下部结构桥墩采用钢筋混凝土Y形墩,方案三立面效果图如图10所示。



图10 方案三立面效果图

2.4 方案设计比选

通过以上桥型方案综合论述,适用于本桥位的桥型主要有拱桥和斜拉桥,3种方案综合比选见表1。

表1 方案设计比选表

内容	方案一	方案二	方案三
桥梁造型	两跨非对称三角钢箱拱桥	高低塔斜拉桥	钢桁架梁拱组合桥
施工难易度	顶推施工工法成熟,施工周期短	钢主梁顶推施工,钢塔采用竖转施工,工艺较复杂	钢梁和钢桁架拱一起顶推施工,施工周期短
景观效果	与校区和经济开发区周边环境高度融合,结构新颖,技术与艺术相结合	桥塔造型优美,寓意深远,从行车视角看具有动感	桥型简洁柔美,建筑高度低,景观效果一般
投资估算	较高	略高	略低
结论	推荐	比选	比选

3 附属工程设计

桥梁附属工程与桥梁整体效果息息相关,与照

明亮化、排水系统等相互影响,因此不仅考虑功能技术可行,而且要与当地环境和桥梁造型相协调,桥梁每一个细节都要做到技术与艺术美的相互融合。

3.1 栏杆景观设计

根据规范要求该桥跨越高速公路需设置不小于2 m高防抛网,由于防抛网布设对桥梁整体造型会产生一定景观影响,因此推荐方案采用栏杆与防抛网相结合的构造方式,防抛网材质为冲孔板(冲孔板重量轻、刚性好、强度高,结构合理、使用寿命长),冲孔板在各种应用环境下视角效果非常丰富,个性非凡,在建筑装饰中亦应用较多。栏杆与防抛网有机结合也是该景观桥梁设计的一大亮点。

针对桥梁推荐方案在防抛网上绘制山峰状图案,重峦叠嶂,与“鲲鹏展翅”主题相呼应,寓意跨越山峰,展翅飞翔,同时与两跨非对称三角拱造型相似,体现大桥的文化元素。栏杆和防抛网结合造型如图11所示。

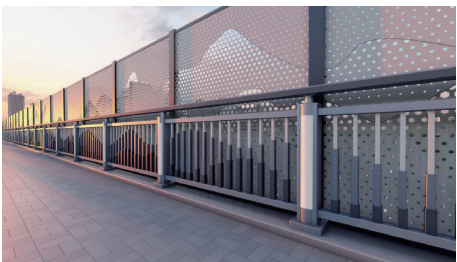


图11 栏杆效果图

3.2 雨棚景观设计

由于桥梁长度较长,当地紫外线强度较大,为减少师生通行受晒时间,须要在桥上设置遮阳系统。遮阳系统设计时须充分考虑美观效果,既要考虑人行空间通透性,又要考虑雨棚造型美观与当地环境的融合。目前适用的雨棚材质主要有铝扣板、玻璃和膜结构,玻璃和膜结构雨棚效果如图12、图13所示。



图12 玻璃雨棚效果展示

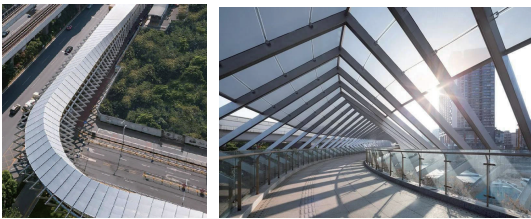


图13 膜结构雨棚效果展示

由于玻璃成本较高,本次仅在副拱顶局部采用,膜结构虽造型柔美但遮阳效果一般。综合考虑经济性和美观性,本方案引桥采用铝扣板雨棚结构,雨棚亦为异形三角造型,错落有致,与主桥拱肋造型和整体环境相融合。雨棚局部和总体效果如图14、图15所示。



图14 铝扣板雨棚局部效果图



图15 铝扣板雨棚总体效果

3.3 桥面铺装设计

大部分人行天桥都是由上下行梯道及引道和主桥部分,通常采用钢结构或钢混叠合梁结构,由于桥面较窄,上行梯道有台阶,不便于机械化摊铺施工。在选择铺装方案时,需根据现场施工条件兼顾钢结构应力形变较大,人行桥彩色景观、桥面防腐防水、桥面排水及桥面防滑安全及美观等要求。一般钢板基面可采用如下3种方案(见图16)。



(a) 方案一

(b) 方案二



(c) 方案三

图16 钢桥面铺装效果展示

方案一:25 mm高韧聚合物陶粒方案适用于钢板基面;和易性好、固化快、无需大型施工设备。

方案二:5 mm厚MMA(Methgl Methacrylate Acrylic, MMA)彩色薄层铺装适用于钢板基面;和易性好、固

化快、施工便捷。

方案三:80 mm厚高韧混凝土+3 mm厚MMA彩色薄层铺装,适用于钢混结构高韧性混凝土面;和易性好、固化快、需要商混搅拌楼和运输泵送。

经综合对比三种铺装材料耐候、耐磨、对施工条件较低等特点,建议本项目的桥面铺装采用25 mm高韧彩色陶粒方案。

4 结 语

(1)城市桥梁设计一方面要充分结合当地文化特色,另一方面需要考虑桥梁结构受力特点,只有将艺术与技术有机融合,才能充分展现当地文化特色。

(2)桥梁美学设计与桥梁结构设计是统筹协调的整体,桥梁美学在项目之初就要有系统的思考,避免过度化装饰,桥梁方案设计应以功能和城市文化有机融合为基础。

(3)结合大学城精神文化,考虑跨越高速路桥梁结构受力要求打造区域地标建筑。主要从方案构思原则和方法入手,展现3种桥型的总体方案。采用两跨不对称三角拱桥梁结构,造型新颖独特,给人以自然流畅之感。

(4)设计师应注重桥梁结构细节创新设计,积极运用新材料和新工艺,选择更适合项目应用的材料和施工方法。通过文章的分析可知,城市桥梁景观设计将艺术和技术充分融入桥梁结构设计中是以后桥梁设计需要重点关注的建筑内容。

参考文献:

- [1] 曾尉萍.景观桥梁设计中地域文化与桥梁美学的融合研究[J].城市道桥与防洪,2022(4):101-104.
- [2] 戴建国.城市景观桥梁设计中的彰显与融合[J].城市建筑,2021,412(18):192-195.
- [3] 龙小湖.城市桥梁景观设计的必要性[J].城市道桥与防洪,2018(1):55-57.
- [4] 盛洪飞.桥梁建筑美学[M].北京:人民交通出版社,2009.
- [5] 罗晓甜,胡志梅.城市人行桥梁景观设计构成与实例[J].世界桥梁,2012,40(5):7-11.
- [6] 付鹏飞.江阴毗邻路景观桥方案设计构思[J].山西交通科技,2020(1):77-79.
- [7] 赵佳男,万杰龙.景观桥梁设计要点研究[J].城市道桥与防洪,2022(2):114-130.
- [8] 黄泽斌,肖雅丹,王奇文,等.城市景观桥梁群地域性美学研究[J].中外建筑,2022(10):192-195.
- [9] 强玮怡.视觉原理在城市桥梁方案设计中的运用[J].价值工程,2020,39(5):252-254.
- [10] 曾峥.地域文化在城市滨水景观设计策略中的应用[J].中外建筑,2021(5):140-143.