

景观桥梁设计要点研究

赵佳男¹, 万杰龙²

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘要:通过对近年来国内外景观桥梁方案的设计要点和形成逻辑进行研究,概括出构思方案的五大维度:位置与功能定位、环境与景观风格、文化与形态设计、空间设计、结构设计,并结合2个案例对各个要点进行分解说明,简明扼要,帮助桥梁工程师理解方案产生的逻辑和过程,从而更高效地进行方案创作工作。

关键词:景观桥梁;功能定位;景观风格;形态设计;空间设计;结构设计

中图分类号: U442.5+4

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)02-0114-04

0 引言

关于桥梁建筑美学已有大量的研究^[1],但作为桥梁工程师在工作中遇到桥梁方案设计时,仍存在不知从何入手的问题。对于景观桥梁设计,国外有明确的建筑设计和结构设计区分,设计模式是由建筑师牵头、结构配合,而国内设计模式是桥梁工程师为主导、景观工程师配合,因此对桥梁工程师的艺术修养尤其对景观设计思维要求也越来越高。本文通过大量国内外案例研究对桥梁景观设计关键维度进行梳理,明确方案设计要点,同时结合两个典型案例,让桥梁设计师能够了解方案设计的着力点和创作思维逻辑。

1 研究方法

桥梁景观设计过程是一种高级而复杂的思维活动,它运用自然、人文、工程、技术等综合知识和技巧,在实现基本交通功能的基础上,创造出新的桥梁造型和空间,是一种高级的创造性活动。设计思维活动不单纯依据某一个要素发展,而是定位、环境、文化、空间、结构等多因子的综合作用。设计思维的深度和广度主要依托设计师的实践经验,是个人长期积累和创造的结果,同时也与个人的直觉、灵感、洞察力、价值观和心智模式等紧密相关,常带有主观性、随意性、模糊性,将这类知识概念化的表达出来是难点和关键,也是进行创新的基础和源泉。

通过对国内外20个典型的景观桥梁案例进行

研究,将桥型分为人行桥和车型桥两大类,车型桥又分为拱桥、斜拉桥等桥型,着重解读桥梁方案构思的重要维度,包括项目定位、方案解读、周边环境、当地文化、设计元素等,通过对这些优秀景观桥梁进行整理分析,将景观设计要点归纳为位置与功能定位、环境与景观分析、文化及形态设计、空间设计、结构设计五大维度。将方案要点分解为这五大维度后,进一步研究方案设计的思维方法和最终形成方案的逻辑关系。收集案例、归纳要点、组合维度、方案构成是本文的基本研究方法和过程,旨在通过对大量案例的研究总结,帮助桥梁工程师理解方案产生的过程,从而更高效的进行方案创作工作。

2 设计要点

2.1 位置与功能定位

位置和功能定位反映的是所建桥梁的宏观背景,是对项目的城市区位、交通基础设施、区域未来发展规划等外部条件进行分析,定位桥梁在项目所在区域中所担当的角色,例如,地标性^[2]、纪念性、延续性等建筑。主要解决的是需要一座什么样的桥梁,对桥梁功能的需求不局限于提供人和车通行的通道,更多的是桥梁建成后对于城市或者周边的意义。从桥梁意义出发是构思方案的第一个重要角度,尤其适用于中国国情的方案设计;国外众多桥梁方案的产生更注重的是空间和功能的逻辑性,国内的桥梁则更加注重其深层内涵和意义的表达,以及对积极向上精神的弘扬与倡导。

2.2 环境与景观风格

桥梁特质与环境协调是方案设计的必要条件^[3],环境和周边景观分析是定义桥梁特质包括风格、造

收稿日期: 2020-06-25

作者简介: 赵佳男(1981—),女,硕士,高级工程师,从事桥梁设计工作。

型、材质、色彩较为重要的一环,桥梁周边环境可以是CBD式的城市建筑群,可以是历史悠久的文化古城,也可以是绿水青山的自然风光。根据环境和周围景观的不同,选择不同类型的桥梁特质,使其能够和和谐的融入周围景观中,成为城市生活或者自然风光的一部分。桥梁风格分为现代与古典,庄严与活泼,动感与静止等。桥梁造型分为曲线与直线、轻盈与厚重、高耸与延绵等,桥梁材质分为石材、混凝土、钢结构、不锈钢、耐候钢等,桥梁色彩分为暖色与冷色、安静与跳跃、消逝与突出等,选择什么样的桥梁特质是构思方案第二个重要的角度,决定了桥梁方案的外观类型和整体感觉。除此之外,色彩、附属、照明等细节设计也体现整体造型的风格。

2.3 文化与形态设计

在桥梁定位和特质确定之后,我们要对建桥所在城市进行文化的挖掘^[4]。文化元素可以是历史,可以是民俗,也可以是地域性符号,传递着方案设计的深层次思想内涵,可能决定方案创作的主题与概念,影响着建筑设计的发展方向^[5]。在桥梁造型设计中如何恰当地融入地域性文化,从艺术到技术演变,对于桥梁形态设计的影响至关重要。桥梁方案与纯粹的艺术不同,需要把抽象和形象思维相结合,在符合逻辑基础上不断大胆地设计创新,而社会的审美观念会制约方案设计思维,犹如清代与宋代瓷器风格大相径庭,任何建筑方案的产生都具有其时代特征,而优秀的设计创意都是综合的、深度的提炼,绝非凭空想象或闭门造车。创意形成的过程一般是元素的调研、提炼、抽象、融合、推敲、成型一系列动作的组合,这需要一定的美学基础和实践。对于同样的文化元素,不同的设计师演化得到的方案形态多种多样,除了大胆的空间想象,构件比例的调整、截面的变化、各部分的重组等都影响着桥梁的造型。

2.4 空间设计

空间设计包括外部和内部两个方面,从桥梁以外的角度看包括建筑尺度分析、天际线高度与构成分析、多角度视觉分析、结构比例优化等,是作为一个建筑体,从场地角度分析与周边建筑物的关系以及自身各部分尺寸之间的关系。从桥梁内部空间考虑出发点是人和车使用的感受^[6],桥梁在实现其连接沟通功能基础上,穿梭于桥上时可以给人以宏伟、厚重、秀丽、动感、轻盈等不同的感受,也有越来越多的桥梁,在桥上布置观景平台和休憩空间,在桥下布设休闲娱乐设施和交流空间,赋予其一定的建筑空间

使用功能,在完成了造型及形态设计后对其外在和内在的空间进行推敲和设计,是景观桥梁方案设计非常重要的一步,影响着最终方案的成形和审美。

2.5 结构设计

越来越多景观桥梁设计趋向于合理的结构设计,从力学的角度实现美学的目标^[7]。作为桥梁工程师应从桥梁专业的角度首先判断出可选择的桥型,并结合技术条件进行总体设计后才开始建筑方案的思考和创新,在建筑方案构思的过程中如果打破了原来的总体设计,再从桥梁专业角度判断是否满足其原有技术条件,或者是否可以突破原技术条件,这是一个互相影响和反复调整的过程。桥梁的景观设计一般无法脱离传统桥型,悬索桥、斜拉桥、拱桥、梁桥,在梳理的案例中不难发现结构受力最为复杂的悬索桥型景观造型突破的可能性较小,而梁桥、拱桥、斜拉桥结构受力模式相对简单,能够突破传统造型的可能性也更大。除外部技术条件外,结构本身的安全性需求决定了构件尺寸、比例、细节等设计,因此要求桥梁结构不断地突破和创新,最终实现桥梁造型的创新^[8]。

3 案例一:都柏林旋转人行桥

都柏林旋转人行桥方案为AC-CA竞赛获奖方案,该方案旨在成为“一个动态链接,刺激多样化的城市活动,促进壮观的城市景观”,见图1。



图1 都柏林旋转人行桥

3.1 位置与功能定位

桥梁位于都柏林核心城区东部,东侧3 km即为海岸线。地块和路网决定了该桥在通行功能之外需要有更大的延展性,应当成为一个具有丰富多样性的综合城市场所,在多个层面上实现周边街区整体性的提升,相较于地标性,更应当强调的是融合性,见图2。

3.2 环境与景观风格

综合性的城区性质、密集的街区地块和较小的河流尺度,构成了桥梁的区域环境。桥梁的总体景观塑造在整体轮廓的尺度上需要保持相对克制,而在桥面环境的尺度上精心雕琢,创造丰富的变化,整体



图2 都柏林旋转人行桥位置及功能定位

风格上偏重于精致、自然和宜人,并体现深远的时空感,见图3。



图3 环境与景观风格

3.3 文化与形态设计

都柏林历史长达一千余年,具有深厚的文化底蕴。桥梁有机的空间弯曲线形与城市会议中心、相邻的竖琴桥相呼应,也与这座海滨城市的海洋文化相契合,曲线整体的对称性延续了自格鲁吉亚时期近300年的美学倾向,与整个城市在审美上产生强烈共鸣,见图4。



图4 都柏林旋转人行桥空间弯曲线形

3.4 空间设计

设计师希望将桥梁打造为城市触媒,旨在形成一个动态的链接促进多样的城市活动:通行、会面、休憩、观景等,甚至使其成为一个露天剧场,见图5。在多种可能性中,设计师希望突出一点——创造一个环顾城市的空间,以实现对都柏林丰富历史背景的充分展示。

3.5 结构设计

桥梁长约120 m,宽约30 m,可转动桥墩立于桥梁中心,形成T形悬臂结构,利用桁架式挑臂实现桥



图5 都柏林旋转人行桥空间设计

面变宽和曲线造型,使桥梁结构与其形态完美融合,见图6。

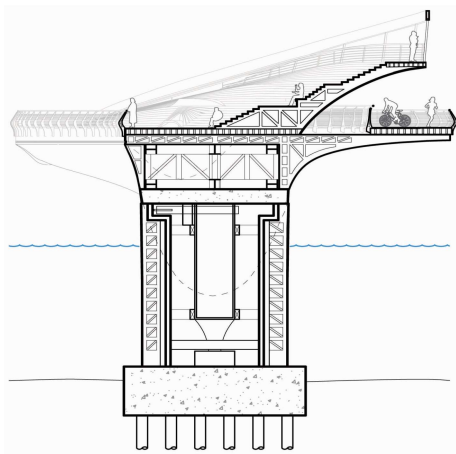


图6 结构设计示意

4 案例二:三山大桥

三山大桥是为北京2022冬奥会设计的跨妫河桥梁方案,在前往北京冬奥会的室外赛事主要举办地张家口的途中,这座大桥在山峦层叠的景观中成为一座引人入胜的雕塑,见图7。



图7 三山大桥

4.1 位置与功能定位

大桥地处北京高密度的市区与城市北侧跌宕河谷之间的门户位置,紧邻园博会用地,该地块在展会结束后改造成为市民的休闲娱乐区。大桥连接各重

要节点场所,成为更广泛的北京扩展区总体规划中不可或缺的公共联系纽带,从形式上把新区与北京的城市肌理融为一体。

4.2 环境与景观风格

桥梁设计结合考虑了项目周边起伏的山峦与河谷环境。在自然景观中连续、流畅、延伸的曲线被运用到设计中,同时其双螺旋结构又体现出人造物的精致和有序。设计师以一种后现代的笔触将二者融合,使人与自然和谐相处的理念充分体现,令山景、河景、桥景相得益彰,见图8。



图8 三山大桥环境与景观风格

4.3 文化与形态设计

设计师利用重复的空间圆环序列,打造出一个多层次的景观形态,将山峦造型与奥运五环合二为一,将其精神内核和承载的期冀隐喻在具象的曲线之中,见图9。

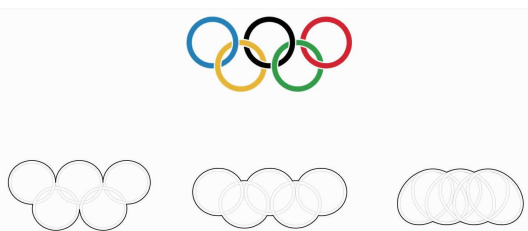


图9 空间圆环序列打造多层次景观形态

从侧面看时,大桥似一系列山峰和山谷,与临近的葱郁山坡形成了和谐的对话;从顶部看,大桥通过类似DNA的双螺旋结构将妫河两岸连接起来,阵列的圆环演变自奥运标志,象征人类团结。对于观众而言,大桥宛如一座多层次的标志,在各个视点呈现出不同的形象,见图10。

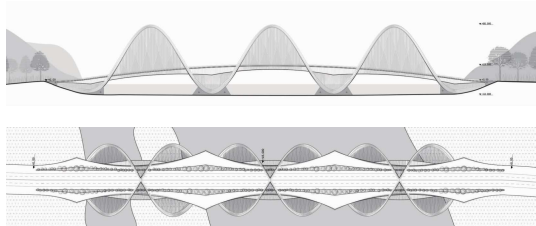


图10 大桥侧面、顶部效果

4.4 空间设计

在前往奥运会赛事的途中,“穿越圆环”成为一个标志性场景,见图11。天然绿篱和树木带将大桥的

机动车道和人行道分隔开来,并连接了两侧的绿化河岸,进一步强化了大桥的“公共空间”属性,同时实现人车分流。桥面宽度的变化使人行道存在多个广场式区域,吸引市民驻足停留,为桥梁空间功能的拓展提供可能。

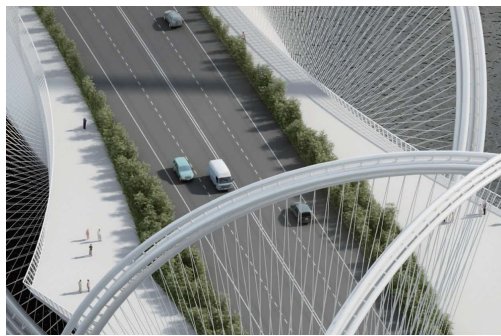


图11 空间设计示意

4.5 结构设计

桥梁长度452 m,由三组交叉相连的拱形钢结构组成,最大跨径95 m。拱结构序列形成了一个预应力双螺旋,在各自顶部和底部互为交叉支撑,主梁通过钢索悬吊于拱。空间布置的拉索不仅提高了拱圈的整体稳定,还强化了整体结构的刚度。钢索构成的波状表面围合成大桥的内部空间,见图12。

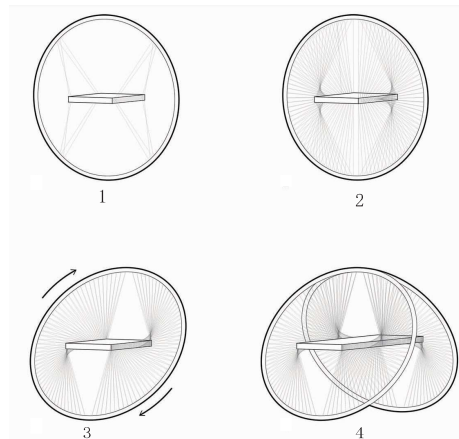


图12 结构设计示意

5 结语

景观桥梁方案设计理念因人而异,没有统一的法则,但在方案调研过程、考虑因素、思维逻辑方面有一定的规律可循。本文从大量方案中梳理出方案设计要点,根据几大要点,桥梁工程师可以自行对其他方案案例进行分解和梳理,作为积累学习的方法论,吸收更多的方案设计逻辑和创造灵感。在创作方案时遵循以上要点作为切入点和考虑方向,能够有效提高效率,因时因地做出多样化的设计,笔者在工作实践中收到良好的应用效果。

(下转第130页)

市的各方面,揭示了韧性城市的本质。韧性城市涉及方面众多,城市韧性评价时需要充分考虑城市的特征,制定评价指标体系,科学合理对城市韧性水平进行评价,进而提出针对性的韧性提升策略。借鉴国外先进城市的建设经验,立足临港新片区的战略定位,从制度、经济、社会、设施等维度进行思考并提出水安全治理相关建议,为全面提升临港新片区的水安全韧性水平提供参考。

参考文献:

- [1] Folke C. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social - ecological Systems Analyses [J]. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 253-267.
- [2] 黄弘,李瑞奇,于富才,等. 安全韧性城市构建的若干问题探讨[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2020,42(2): 93-97.
- [3] McDaniels T, Chang S, Cole D, et al. Fostering Resilience to Extreme Events within Infrastructure Systems: Characterizing Decision Contexts for Mitigation and Adaptation[J]. Global Environmental Change, 2008, 18(2): 310-318.
- [4] 黄弘,李瑞奇,范维澄,等. 安全韧性城市特征分析及对雄安新区安全发展的启示[J]. 中国安全生产科学技术,2018,14(7):5-11.
- [5] 范维澄. 刘奕,翁文国.公共安全科技的“三角形”框架与“4+1”方法学[J]. 科技导报,2009,27(6): 3.

- [6] 吴波涛,陈安.韧性城市恢复力评价模型构建[J].科技导报,2018,36(16): 94-99.
- [7] United Nations International Strategy for Disaster Reduction(UNISDR). Disaster resilience scorecard for cities[EB/OL]. (2015-4-30) [2021-11-30]. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/disaster-resilience-scorecard-for-cities.html>.
- [8] Amaratunga D, Sridarran P, Haigh R, et al. Making Cities Resilient Report 2019: Funded by the European Union A Snapshot of How Local Governments Progress in Reducing Disaster Risks in Alignment with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction [R]. United Nations Office for Disaster Risk Reduction(UNDRR). 2019.
- [9] Bruneau M, Chang S E, Eguchi R T, et al. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities[J]. Earthquake Spectra, 2003, 19(4): 733-752.
- [10] Rockefeller Foundation. City Resilience Index[EB/OL]. (2013-07-01) [2021-11-30]. http://publications.Arup.com/publications/city_resilience_index.
- [11] 陈玉梅,李康晨.国外公共管理视角下韧性城市研究进展与实践探析[J].中国行政管理,2017(1): 137-143.
- [12] Bloomberg M. A Stronger, More Resilient New York [R]. New York: City of New York, 2013.
- [13] Nickson A, Woolston H, Daniels J, et al. Managing Risks and Increasing Resilience[R]. London: The Mayor's climate change adaptation strategy,2011.

(上接第 117 页)

参考文献:

- [1] 罗晓瑜,陈艾荣,王春生.桥梁二维造型价值理论[J].公路,2017(7): 102-109.
- [2] 梁艳,何畏,唐茂林.桥梁美 2019 年度研究进展[J].土木与环境工程学报(中英文),2020,42(5):214-222.
- [3] 简佳峰,孙文涛.桥梁景观设计与环境协调性的探讨[J].工程技术, 2020(13):61-64.
- [4] 杨阳,张建军,关彦超,等.浅谈城市桥梁景观方案设计[J].城市道桥

- 与防洪, 2020(3):70-72.
- [5] 付鹏飞. 江阴毗邻路景观桥方案设计构思[J]. 山东交通科技, 2020, 2(1):78-79.
- [6] 曹菲, 李升玉, 陈娟婷. 桥梁结构的艺术表现和空间实现[J]. 路桥工程·管理, 2019, 4(16):169-170.
- [7] 穆祥纯. 反映工业化发展水平的以色列城市桥梁[J]. 城市道桥与防洪, 2019(9):71-75.
- [8] 穆祥纯. 独具特色的西班牙城市桥梁[J]. 城市道桥与防洪, 2016(12):35-38.