

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2022.11.018

阿联酋的城市桥梁建设

穆祥纯

(北京市市政工程设计研究总院有限公司, 北京市 100008)

摘要:介绍了考察中东国家——阿联酋期间,对其首都阿布扎比和最大城市迪拜等城市进行桥梁建设分类考察的情况。对阿联酋独特的创新性大桥、立交桥,新颖的桥墩设计、美观协调的桥上设备等进行了介绍。为国内同行提供借鉴资料,以期促进我国城市桥梁建设的健康发展。

关键词:阿联酋;城市桥梁;桥梁建设

中图分类号: U44

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)11-0064-04

0 引言

为了学习和借鉴中东国家在城市桥梁建设方面的经验,笔者于 2019 年 12 月赴阿联酋进行了城市桥梁考察。

阿拉伯联合酋长国简称阿联酋,位于阿拉伯半岛东部,东与阿曼毗邻,西北与卡塔尔接壤,南部和西南与沙特阿拉伯交界,北临波斯湾,与伊朗隔海相望,属热带沙漠气候,主要由平原、山地和洼地组成,总面积 83 600 km²,海岸线长 734 km。阿联酋在大力发展城市建设中,建造了世界第一建筑高度的哈利法塔以及帆船酒店等闻名世界的建筑物,同时以其雄厚的经济实力,在城市桥梁的建设上亦取得了一定成就。

1 造型独特的创新性大桥

1.1 桥梁 1

桥梁 1 是坐落于首都阿布扎比的一座预应力钢筋混凝土拱桥,是连接阿布扎比岛和大陆的交通通道之一。桥梁全长 842 m、高 64 m、宽 61 m,最大跨度为 140 m。大桥的结构非常复杂,被当地成为“史上最复杂的桥梁”。整个桥墩结构由若干个高低起伏的钢筋混凝土波浪状拱构成。桥梁分两幅,每幅 4 个车道,两幅之间距离为 16 m。主梁为钢结构,两幅之间设钢拱梁相连。主拱结构最高处高出水面 60 m,桥面平均高出水平面 20 m。如图 1 所示,大陆是桥体结构的起点,主拱布置在两幅桥面的中央,桥

面结构悬吊在主拱外侧。主拱沿大块混凝土桥墩不对称地“跳”出来向上升起。主梁形如“脊椎结构”,从岸边沿着中空的地方并行伸出,在桥面下盆开伸向桥的另一端。这种新颖的仿脊椎结构形式是这座大桥的创新之处。



图 1 桥梁 1

1.2 桥梁 2

图 2 系首都阿布扎比快速路上的一座钢结构拱桥。这座变形的钢架拱桥造型十分新颖,设有两个拱肋,拱肋下方 8 个吊杆,主梁为钢板结构。虽然这座主桥的跨径不大(主跨 65m),但其结构新颖别致,充分发挥了拱形结构的优势。



图 2 桥梁 2

1.3 桥梁 3

桥梁 3 为迪拜运河上的一座拱桥,该拱桥被当地人称为“无限拱形大桥”,是迪拜的又一个建筑地标。该大桥采用箱梁结构,并用“无限拱形”作为装饰,形成双连环的拱肋造型。

这座造型奇特的桥梁像一个变形的阿拉伯数字 8,令人们从不同方向、不同位置都能感觉桥拱的存

收稿日期: 2021-08-17

作者简介: 穆祥纯(1955—),男,本科,享受国务院特殊津贴专家,教授级高级工程师,原副总经理,长期从事道路桥梁、城市交通研究及技术管理工作。

在(见图 3)。



图 3 桥梁 3

1.4 桥梁 4

桥梁 4 坐落于迪拜运河上,是一座双塔斜拉桥。大桥一跨过江,双塔单索面,采用钢梁与钢筋混凝土预制板相结合的叠合梁结构。桥塔形状为 A 字形,桥塔向桥中方向倾斜 15°, 两侧以钢索悬挂连接主梁,索与索成空间扇形布置。引桥为预应力钢筋混凝土梁和钢筋混凝土墩台结构。为减少桥墩承重,在满足结构受力的前提下,在 A 字形桥塔的两侧开凿了 6 个方洞,造型新颖美观(见图 4)。



图 4 桥梁 4

1.5 桥梁 5

桥梁 5(见图 5)是迪拜运河上又一座造型别致的桥梁。该桥为一座独塔单索面斜拉桥,其主梁为叠合梁,桥塔呈倒“Y”形,主桥塔高 68 m。该桥只有一个中央铅垂索面,其主梁叠合梁与纤细的独柱式桥塔组合修建,挺拔秀美,景观效果好。中央索面不能传递桥面的偏心荷载作用,需要设置抗扭能力强大的箱形截面主梁来承受扭矩。当独立塔柱与主梁刚性连接构成塔梁固结体系时,在桥墩上要设置大吨位支座,以承受竖向荷载、主梁抗扭反力和塔柱受横向荷载的弯矩作用。

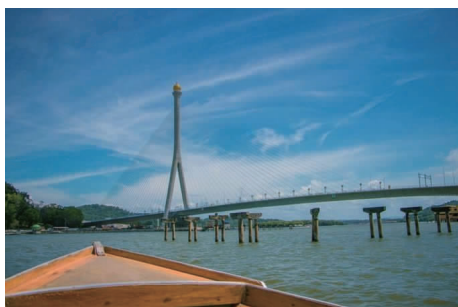


图 5 桥梁 5

这座桥梁的特点是:其独立塔柱可穿过主梁与桥墩刚性连接,保证其横向稳定性。采用倒“Y”形桥塔,可减少桥塔占用桥面面积,但桥塔施工复杂,造价较高。

2 各具特色的桥梁

2.1 轻巧的跨线桥梁

图 6 为迪拜城区的一座跨线桥梁,是一座纤细的、造型优美的桥梁。其上部结构主梁为预应力空心板,下部结构为 T 型墩柱。墩柱的盖梁为工厂预制,现场与墩柱拼装而成。



图 6 轻巧的跨线桥梁

这座跨线桥梁结构虽然简单,但各部位的结构受力配件组合起来很协调。这座地处城市中心区的桥梁,给人的整体感觉十分舒服。

2.2 闭合箱型立交桥梁

图 7 为阿布扎比的一座下穿式立交桥梁,桥梁主体为 4 孔闭合框架结构。这座桥梁在闭合框架结构的设计上总体中规中矩,结构设计很实用,在满足结构受力需要的前提下,充分满足结构安全性和耐久性的要求。



图 7 闭合箱型立交桥梁

2.3 豪华酒店的专用通道桥

闻名世界的亚特兰豪华大酒店坐落于迪拜著名的棕榈岛上,为满足酒店的交通需要,特开辟了一条汽车专用通道桥梁。这座桥梁有三个特点:一是其桥梁的平面线形为反向曲线,既能抵抗海水对桥梁的直面拍打,又使桥形显得很优美;二是为防止海潮对桥墩的冲击,在每个桥墩下方设置了强大的承台;三是上部主梁为连续刚架结构,将主梁与桥墩顶部固结,为在海湾处修建同类桥梁提供了很好的

案例(见图8)。



图8 豪华酒店的专用通道桥

2.4 简易的人行过街斜拉桥

迪拜有一个被当地人称为“大镜框”的地标式的建筑物,在大镜框的附近,有一座新颖、别致的简易人行过街斜拉桥。这是一座独塔、单索面的斜拉桥,坐落在城区主干路上,一跨跨越主干路。斜拉桥的桥塔为人字形,桥墩为T型墩,主梁为钢板梁。这座人行桥结构简单、造型轻盈,受到当地人的称赞(见图9)。



图9 简易的人行过街斜拉桥

3 阿联酋的城市立交桥

图10~12为2000年左右迪拜兴建的3座不同的城市立交。这3座立交桥有如下特点:一是三座立交桥均按照各自立交的交通需求合理地布设桥梁结构,桥梁结构和道路交通有机结合,交通通畅、舒适;二是在立交桥梁的范围内,在满足交通需求的前提下合理地避让既有高大建筑物,桥梁与周围建筑相得益彰;三是在桥梁结构的布置上,不一味追求大跨径和异形结构,而是根据实际受力需求,合理进行桥梁设计;四是在主梁的设计上有预应力连续梁、空心板梁、简支梁等,并设计了一大批预应力弯梁和主梁连接处的异形结构,通过安全性设计和结构防范,避免主梁在遇到车辆超载时造成主梁倾覆;五是下部结构墩柱采用矩形、圆柱形、Y型和双柱形,通过各种墩柱的设计,在考虑承受海浪冲击、满足结构受力的前提下,达到整体上协调、美观的效果。

4 工业化理念制造的新型桥墩

顺应国际桥梁发展趋势,迪拜采用工业化理念



图10 迪拜立交桥梁图片1



图11 迪拜立交桥梁图片2

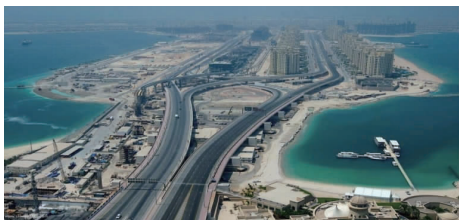


图12 迪拜立交桥梁图片3

建设了一些新型桥梁。图13、图14均为立交桥的定向式匝道引桥,其上部结构主梁为多跨连续的箱型梁,桥墩为工厂预制,现场安装。为避免桥梁因车辆超载造成安全事故,建设者在箱型主梁的支座处设置了两个预制T型桥墩(见图13)。图14所示的桥梁主梁下方虽为单柱桥墩,但其宽大的桥梁支座足以满足桥梁的抗倾覆结构要求。这两座桥梁其主梁的组合结构设计、桥墩的预制拼装技术、桥梁的耐久性技术等,从设计方法、结构改进以及施工技术等方面,都是值得借鉴的案例。



图13 工业化理念制造的新型桥墩图片1



图14 工业化理念制造的新型桥墩图片2

图 15 为迪拜附近一座连接海湾与码头的桥梁,其主梁为多跨预应力简支 T 型梁,跨径为 24 m。虽然其上部结构比较简单,但其桥墩的设计别出心裁。桥墩为新颖的 Y 型桥墩,其特点:一是桥墩形成 Y 型可减少梁的跨度;二是桥墩为 Y 型可增大桥梁的泄水面积,台风时可确保桥梁的安全;三是 Y 形桥墩分叉处设计造型协调、美观。



图 15 新颖的 Y 型桥墩

5 新颖美观的桥上设备

5.1 封闭型组合栏杆和隔音屏蔽墙

图 16 是阿布扎比的一座跨线桥。该桥地处城市中心,有很高的隔音需求。桥梁主梁为多跨预应力混凝土连续梁,桥墩为 T 形墩。这座桥梁的主要特点是将封闭型的组合栏杆和隔音屏蔽墙有机地结合起来,既满足了桥梁栏杆的分隔功能、安全功能和美化功能,实现了栏杆与道路环境融洽、协调,又起到了隔声吸声的降噪作用。

5.2 新颖的桥梁防护装置

在迪拜著名的哈利法塔附近,有一座城市桥梁的桥梁防护装置十分引人注目。与一般的桥梁防护



图 16 封闭型的组合栏杆和隔音屏蔽墙

装置不同,该桥在防护钢管和装饰栏杆的外侧,沿行车方向设置了波浪起伏的防护栏装置(见图 17),既有美化和装饰作用,又对桥梁起着防撞的作用。



图 17 新颖的桥梁防护装置

6 结 语

阿联酋是一个以产油著称的中东沙漠国家,自 1966 年发现石油以来,该国一跃成为世界最富裕的国家之一。他们利用石油资源大力发展城市建设,在城市桥梁的建设上亦取得了一定成就。阿联酋在城市桥梁建设上,有很多值得我们学习和借鉴的地方。他山之石可以为我国城市桥梁建设者提供一定启示。

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com