

江西省芦溪县东洲桥设计

刘 进

(湖南大学设计研究院有限公司, 湖南 长沙 410082)

摘 要: 城市桥梁不仅承担着交通功能,还承担着一定的景观功能,特别是滨水桥梁。如何在有限工程造价和较低施工难度的前提下提升桥梁景观性,成为摆在设计人员面前的一大难题。以芦溪县东洲桥梁为例,通过介绍桥梁总体设计、上部结构设计、下部结构设计、结构分析和亮化设计,使桥梁兼具实用性和美观性,可为类似桥梁设计提供参考。

关键词: 城市桥梁;装饰拱;工程设计;V型墩;桥梁亮化

中图分类号: U442.5

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)09-0074-03

0 引 言

江西省芦溪县东洲桥跨越袁河,连接新老城区,是新老城区互通的重要通道。旧桥为 4×20 m简支T梁结构,桥面宽11.5 m,桥梁总长80 m(见图1)。因旧桥修建年代较久、桥面狭窄、设计荷载较低等因素,不能适应芦溪县的发展,故在原桥位置拆除重建一座桥梁。



图1 东洲桥旧桥照片

桥梁位于芦溪县外环线上,是进出县城的主要通道(见图2)。目前,袁河两岸已建成滨江公园,对景观有一定要求。项目位于县城,造价太高、施工难度大的桥梁非方案首选,因此对设计提出新的要求。

1 设计标准

本项目主要设计标准^[1-3]如下:

- (1)道路等级:城市主干道。
- (2)设计车速:40 km/h。
- (3)设计荷载:城-A级。

收稿日期:2021-01-20

作者简介:刘进(1976—),男,硕士,高级工程师、一级注册结构工程师,长期从事路桥设计工作。



图2 东洲大桥桥位示意图

- (4)航道等级:无通航要求。
- (5)设计洪水频率:1/50。
- (6)设计基准期:100 a。
- (7)设计安全等级:一级。

2 设计要点^[4]

2.1 总体设计

本次设计遵循尽量少占河道断面的原则,推荐采用两跨过河,仅在河中设置一个桥墩。桥台退后设置于河岸上,保证岸边亲水步道畅通,根据平面实际情况确定跨径为 2×51 m(见图3、图4)。

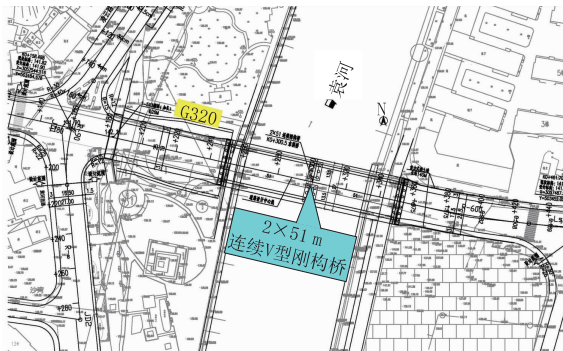


图3 东洲大桥桥位平面图

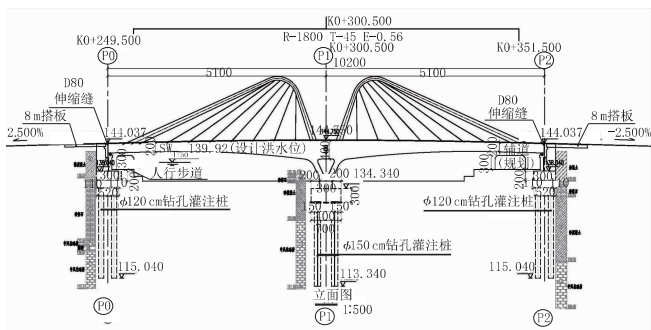


图 4 东洲大桥立面图(单位:cm)

本项目路基横断面宽 27.0 m。其中,机动车道 4×3.5 m,左右侧非机动车道均为 2.5 m,人行道 2.5 m,人行道与非机动车道间设置 1.5 m 宽拱肋区。主桥桥面宽度为:2.5 m(人行道)+1.5 m(拱肋区)+2.5 m(非机动车道)+14 m(机动车道)+2.5 m(非机动车道)+1.5 m(拱肋区)+2.5 m(人行道)=27.0 m。

2.2 上部结构

2.2.1 桥梁主体设计

桥梁上部结构采用现浇预应力混凝土 V 型刚构桥,跨径布置为 2×51 m,截面采用变高设计,边支点处梁高 2.0 m,中支点变高至 4.0 m,梁底通过多次抛物线渐变,造型优美。顶板通长采用 26 cm 厚,仅在腹板根部和横梁根部加厚;底板跨中为 25 cm 厚,中支点部位加厚至 60 cm,边支点部位加厚至 40 cm;腹板跨中部位为 40 cm 厚,到支点处加厚至 70 cm 厚。详见图 5、图 6。

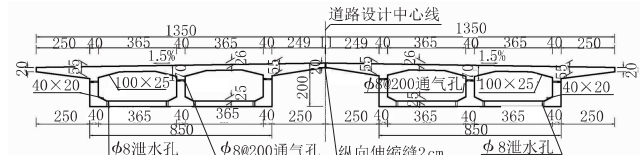


图 5 标准断面布置图(单位:cm)

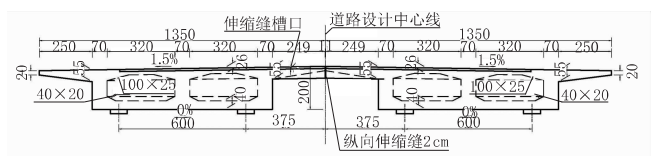


图 6 中支点断面布置图(单位:cm)

2.2.2 装饰拱设计

本项目桥跨选择 2×51 m,综合多方面因素,采用 V 型刚构桥较合适。采用梁式桥能很好地降低施工难度、节约工程成本,但是为了满足景观的需要,可适当增加非结构性装饰,增强结构的现代感和美观性(见图 7 至图 10)。

拱肋设置加劲板,主梁梁顶设置锚固板,拱肋与主梁之间通过预埋在主梁内部的锚栓(每个拱脚设置 18 个)连接,锚栓垫板与底板相焊牢,螺栓均配双

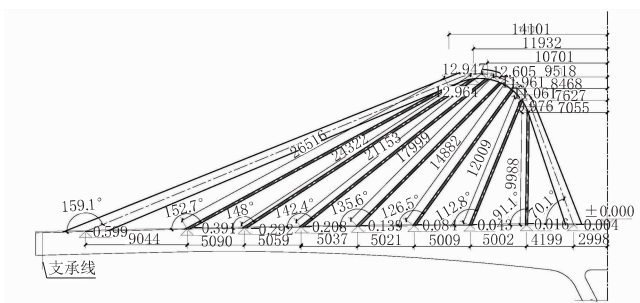


图 7 装饰拱吊杆立面图(单位:mm)

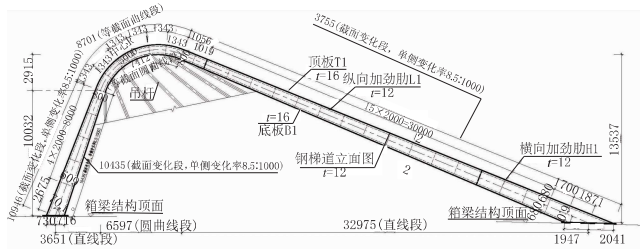


图 8 装饰拱拱肋立面图(单位:mm)

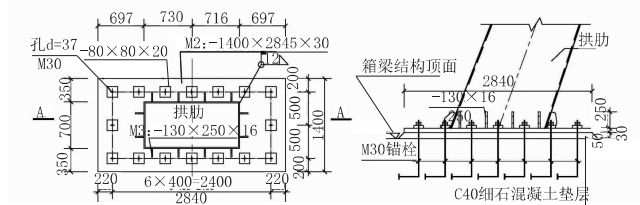


图 9 拱肋与主梁连接详图(单位:mm)



图 10 桥型方案效果图

螺帽,螺栓必须准确、牢固。

2.2.3 预应力设计

本桥纵向采用预应力体系,预应力均采用体内钢束。纵向按照 A 类部分预应力进行设计。

2.3 下部结构

本桥主墩采用分幅式预应力混凝土 Y 形桥墩,墩柱下端为 3 m×8.5 m(顺桥向×横桥向)矩形断面,上端为双肢 1.2 m×8.5 m(顺桥向×横桥向)矩形断面,主墩设高度为 3 m 的矩形承台,平面尺寸为 7 m×10.5 m(顺桥向×横桥向)。

Y 形桥墩上端每肢上下缘各布置 8 道 15.2-12 型号的钢束,桥墩预应力采用单端张拉,下端 P 锚位于承台内,张拉端位于箱梁内(见图 11)。

桥台采用轻型桥台,左右幅桥台在道路中心处设置 2.0 cm 结构分缝。单幅承台厚度 2.0 m,承台平

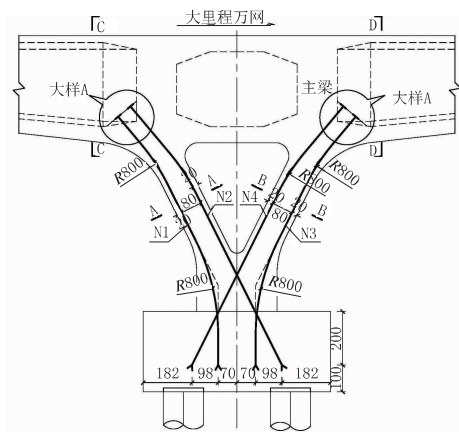


图 11 墩台位置断面图(单位:cm)

面尺寸为 5.2 m × 13.5 m(顺桥向 × 横桥向)。

2.4 结构分析

预应力混凝土连续梁纵向按 A 类构件计算^[5]。设计环境类别为 II 类,相对湿度取 80%。预应力管道采用预埋塑料波纹管,管道摩擦系数 $\mu=0.17$,管道偏差系数 $k=0.001\ 5(1/m)$ 。钢束回缩和锚具变形为 6 mm,钢束张拉龄期按 10 d 计算。

经计算分析,桥梁荷载满足承载能力极限状态和正常使用极限状态要求(见图 12)。

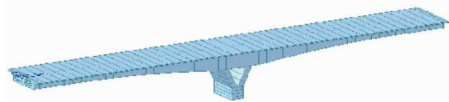


图 12 Midas 整体分析模型

2.5 亮化设计

除桥面进行常规路灯照明外,桥墩和装饰拱肋也进行桥梁亮化设计,以增加桥梁夜间美观性(见图 13)。

3 结 语

本项目创新点如下:

(1)通过加大跨径减少水中桥墩数量,利于行洪。

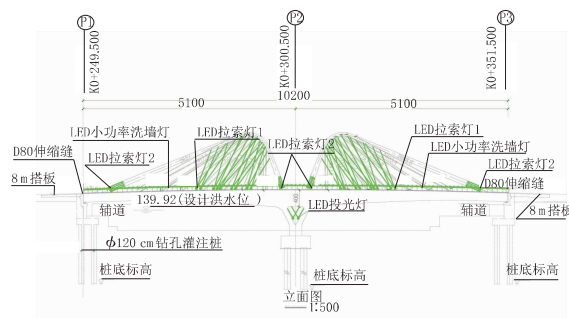


图 13 桥梁亮化元件布置图

(2)设置 V 型桥墩,减小桥墩处弯矩,降低截面高度。

(3)“实”与“虚”相结合。“实”指的是梁桥主梁,“虚”指的是装饰拱。“实”负责受力,“虚”负责美观。

(4)V 型桥墩通过施加预应力增强安全储备。

(5)桥梁亮化,增添夜间效果。

本项目已于 2020 年 10 月建成通车,桥梁良好的形态成为芦溪县一道美丽的风景(见图 14)。

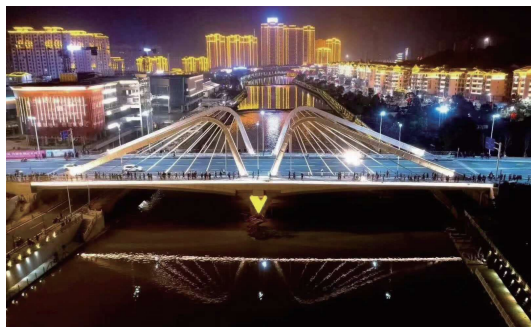


图 14 芦溪县东洲大桥实景照片

参考文献:

- [1] CJJ 11—2011,城市桥梁设计规范(2019 年版)[S].
- [2] GB 51286—2018,城市道路工程技术规范[S].
- [3] JTG D60—2015,公路桥涵设计通用规范[S].
- [4] 《芦溪县东洲桥扩建工程》施工图文件[Z].长沙:湖南大学设计研究院有限公司,2019.
- [5] JTG 3362—2018,公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范[S].

《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