

景观拱桥的参数化设计分析

乔为国, 曲慧明, 马悦

(重庆市设计院有限公司, 重庆市 400015)

摘要:为满足滨江景观改造后的人群通行要求,在泥溪河和临近湿地区域设计了两处景观拱桥。在初步确定拱桥的相关参数时,通过对已有工程设计参数的整理和分析,缩短了确定最终方案的时间,该工程的设计分析过程对其他类似工程具有一定的参考作用。

关键词:景观;参数;设计

中图分类号: U442.5

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)12-0069-02

1 工程概况

拟建场地位于南充市嘉陵区,属中亚热带湿润气候区,季风气候显著,四季分明,冬暖夏热,日照偏少,湿度大,降雨量较多。根据市政规划,对滨江南路沿江侧绿化景观和丝绸公园等全面提升改造。其中,连接A区、D区的泥溪河和B区景观湿地均需要设计景观拱桥,工程场地的地形起伏变化较小,地势平坦,景观拱桥现场图如图1所示。



图1 景观拱桥实景图

2 工程设计

拱桥在我国具有悠久的历史,与钢筋混凝土结合后能够适应各种跨度,具有广阔的应用前景^[1-3]。本工程中,泥溪河下游景观拱桥连接景观A区、D区,跨越泥溪河,三孔拱桥全长52 m,桥梁宽5.0 m,B区景观拱桥连接了堤岸与岛岸两处,单孔拱桥全长26 m,桥梁宽3.0 m。在设计过程中,可以根据现有工程参数资料先确定不同的净跨和净矢高,再进行计算,以节约设计过程的时间。泥溪河景观拱桥立面布置图如图2所示。

2.1 拱桥结构计算

本工程采用桥梁博士软件进行计算,计算简图如图3所示。

主要计算结果与规范要求的对比见表1。

从表1中可以看出,景观拱桥的承载能力极限状态等设计结果满足规范要求。

2.2 下部结构

本工程中,景观拱桥的下部结构由桥墩、承台和群桩组成。其中,泥溪河拱桥的墩断面尺寸为4 m(顺桥向)×5 m(横桥向),承台厚2.0 m,其平面尺寸为6.45 m(横桥向)×5.5 m(顺桥向),每个承台共布置两排(每排各2根)直径1.5 m的桩基础。拱桥桥台由承台和群桩组成,承台厚2.5 m,其平面尺寸为6.45 m(横桥向)×5.5 m(顺桥向),每个承台共布置两排(每排各2根)直径1.5 m的桩基础。因B区拱桥的尺寸较小,承台厚1.5 m,平面尺寸为4.9 m(横桥向)×5.5 m(顺桥向),每个承台共布置两排(每排各2根)直径1.2 m的桩基础。拱桥的台后挡墙均采用U形重力式挡墙,挡墙顶标高应根据景观踏步布置来确定。由于本工程范围内覆土较深,桩基采用机械钻孔成桩。桩基以中风化砂岩层作为持力层,针对斜坡地形,桩基础的起算点至斜坡面完整岩石的水平距离应大于5.0 m,桩底处距完整岩石距离不小于9 m,以保证桩基的稳定。

在施工过程中,根据开县政府的防汛公告和业主的工期进度安排,本工程进行桩基钻孔和承台施工时处于汛期。为防止洪水影响,采取了一些专项措施。首先,承台采用沉井和C25素混凝土封底进行开挖施工。其次,原设计考虑利用镇东侧引道作为施工临时

收稿日期: 2021-02-25

作者简介: 乔为国(1980—),男,硕士,高级工程师,从事道桥设计工作。

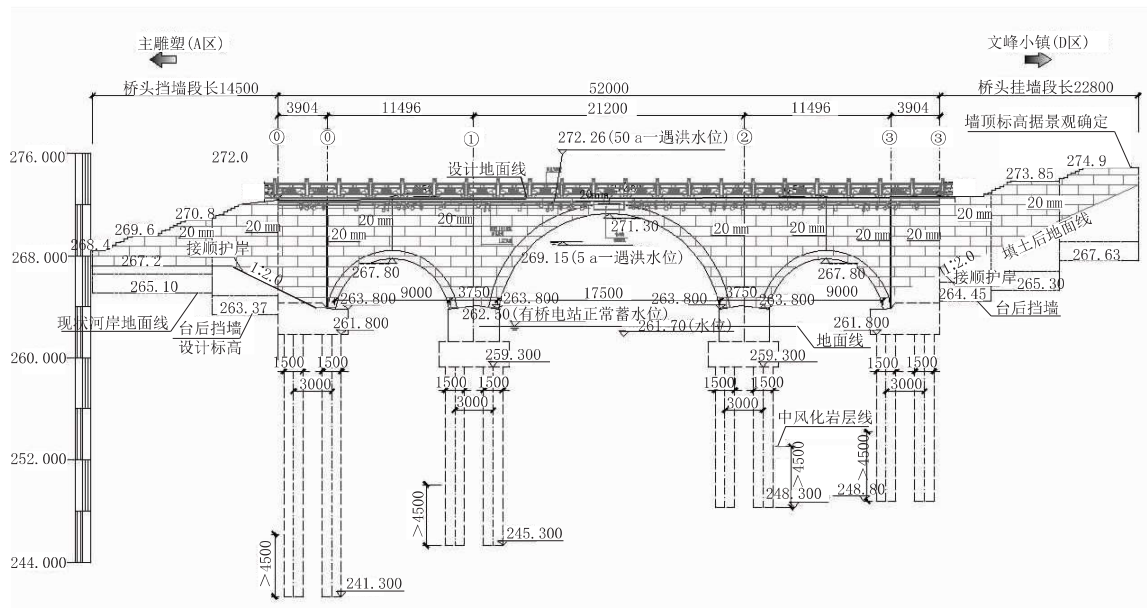


图2 泥溪河拱桥立面布置图(单位:mm)

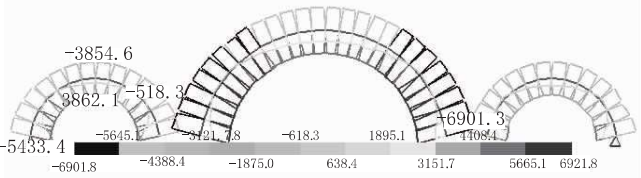


图3 计算内力简图(单位:kN·m)

表1 主要计算结果与规范要求对比

验算项目	最大极限 弯矩 /(kN·m ⁻¹)	最小极限 弯矩 /(kN·m ⁻¹)	最大 剪力 /kN	裂缝 宽度 /mm	最大 压应力 /MPa
最大抗力	4 708.6	-6 519.0	5 175.1	0.20	16.08
对应内力	2 459.5	-2 676.4	2 873.4	0.13	4.60

便道,现在筑路围堰需要先行实施。为了满足沉井施工的便利和机具材料的进场要求,在镇东侧增设临时道路。沉井做法示意图如图4所示。

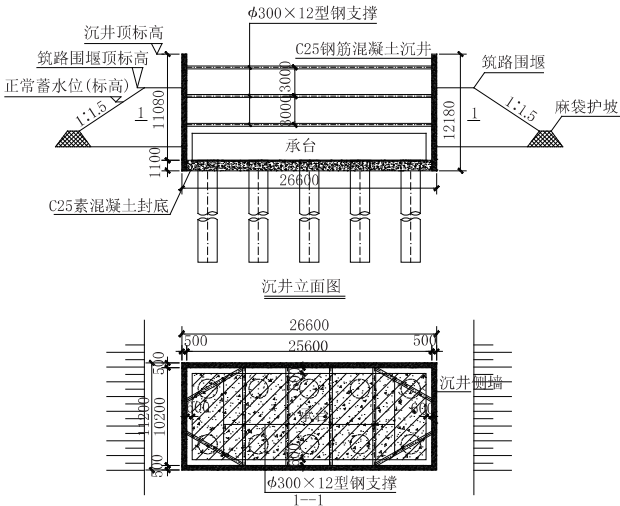


图4 沉井做法示意图(单位:mm)

2.3 其他事项

在设计中,为了保证拱圈的稳定性,需要利用支架。在搭建支架后、浇筑混凝土前,需要消除支架的初始变形。常见的办法是采用施工总荷载一定比例的荷载进行预压,以便消除支架和支架地基等非弹性变形对拱圈线形的影响。在预压后,浇筑拱架的混凝土。然后,在这部分混凝土初凝前,需要完成全桥的浇筑工作。在全桥的混凝土都达到龄期,完成桥墩、桥台处的护拱施工后才可以对所有拱圈卸架,并且应按照拟定施工方案循环作业。先采用较小的卸载量,随着时间逐渐增大,再在纵向需要对称卸落作业,横向应同时卸落作业。全程监测桥梁的变形数据,确保按期完成桥梁的浇筑和卸架工作。

3 结 论

拱桥设计时有重要的景观需求,比较好的办法是根据已有拱桥总结相关参数,然后根据跨径进行调整。在设计过程中,结合现场实际的地质、地形和水文条件,同时考虑施工方法和周边人文建筑等因素,根据现场实际和汛期情况及时配合调整设计方案,按照工期要求及时完成项目。在拱桥的施工过程中设置了支架作为浇筑的辅助措施,应对预压和拆卸提出明确的要求,确保工程项目的现场安全。

参考文献:

[1] 陈宝春,叶琳.我国混凝土拱桥现状调查与发展方向分析[J].中外公路,2008(2):89-96.
[2] 李乔,李丽.异型拱桥结构内力分析[J].公路交通科技,2001,18(1):31-35.
[3] 陈克济.钢筋混凝土拱桥面内承载力的非线性分析[J].桥梁建设,1983(1):26-38.