

# 互通立交匝道桥梁设计研究

(甘肃省建筑设计研究院有限公司,甘肃省兰州市,730000) 党志鹏

**摘要** 在时代不断发展过程中,我国逐渐拥有越来越强的经济实力。经济实力提升离不开交通运输事业的支持,因此在经济不断提升的大背景下,相关人员依旧需要持续推进交通运输行业发展。互通立交作为现代城市道路网络重要组成部分,可以有效疏导各个方向车辆,使人们拥有更高出行效率。然而立交桥设计难度较高,在设计中需要综合考虑多种因素。基于此,本文将研究设计互通立交匝道桥梁的问题。

**关键词** 结构设计;匝道;桥梁;互通立交

中图分类号:K928.78 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)06-0058-02

在互通立交中交叉与平行共存,而且拥有较多数量的匝道,这就决定了布置匝道桥的工作非常重要,相关人员必须在高质量开展单独设计的同时,做好系统设计,确保桥型方案设计具备可行性和科学性,当桥梁形式足够合理后,不但能够使驾驶者更加舒适,还能够提升互通美观性。

## 1 工程概况

某互通立交在匝道桥与路基均为15m宽度,全桥都处在165m半径的圆曲线、直线以及缓和曲线中。高速公路正线与主跨之间呈 $56.7^\circ$ 交角。选用三联连续箱梁作为上部结构,其中第一联和第三联选用铰钢钢筋混凝土连续箱梁,第二联使用预应力混凝土连续箱梁,全桥共为386m。

## 2 互通立交匝道桥梁设计

### 2.1 预应力混凝土连续箱梁设计

#### 2.1.1 上部结构

相关人员采用预应力连续箱梁设计方案设计第二联桥跨上部结构,采取此种设计方案能够在最大程度上将箱梁抗扭能力发挥出来,促使下部结构设计变得更加通透、简洁,不但能够保证桥梁运行中的通车安全,还能够提升桥梁美观性。

该联箱梁使用C50强度等级混凝土,共包含6个孔,其中边孔和中孔分别为20m与30m,梁高为170cm,箱宽950cm,桥面板宽1500cm。选取单箱双

室结构,每条腹板厚度为35cm。箱梁底板和顶板的厚度分别为20cm与25cm。翼板宽275cm,悬臂根部板厚45cm,无需进行横向预应力加设,借此为施工提供方便。

在设计工作中,相关人员仅沿纵向设置预应力钢束,在各条腹板上布置15.24mm钢绞线4条,共拥有12束断面钢束。在选择钢绞线时需要保证其满足松弛低强度高的要求,最终拥有1860MPa极限强度;使用OVM性锚具。

在设计过程中,确定使用落地支架逐孔现浇方案开展上部结构施工,使用连接器增加每联间钢束长度。在与梁段支点1/5跨径处设置连接器,该断面仅存在较小的活荷载和恒荷载,其数值与0较为接近。此种设计方案存在以下特点:①因为连接器所在断面仅存在较小弯矩,相关人员能够在腹板上均匀且分散的布置群锚,可以将混凝土局部应力控制在更低水平,在此时与一定数量的辅助钢筋相配合,能够有效避免实际施工中施工缝开裂问题;②在接长钢束时使用连接器,可降低曲线性钢束包角和钢束张拉长度,可以降低或者避免钢束模组损失;③在设计中设置逐孔施工方案,能同时开展上部结构与下部结构施工,可有效降低施工所需时间。

#### 2.1.2 下部结构

在下部结构设计中只有中墩采取独柱独桩设计方案,将其安装在主线中间分隔带中央,基桩直径180cm、主柱直径150cm。其余下部结构各墩均采用双柱墩设计方案。在边腹板位置支承两条立柱,立柱直径130cm,桩基直径150cm。在设计方案中只有过渡墩处设置墩顶盖梁和桩顶系梁。在明确施

作者简介:党志鹏(1990~),男,汉族,甘肃会宁人,本科,工程师,研究方向:桥梁设计。

工方法时,设计方案中给出了人工挖孔和钻孔灌注桩两种施工方案,相关人员可根据地下水和地质情况进行合理选择<sup>[1]</sup>。

### 2.1.3 中墩箱梁横隔梁

中墩墩顶横隔梁两侧为悬臂受力状态,作用于横隔梁支点断面的剪力和负弯矩均处于较大水平,将5根15.24mm钢绞线设计在横桥向,在完成箱梁混凝土浇筑且支架拆除前张拉其中3束钢绞线,当结束桥面铺装和二期恒载后再张拉另外两束钢绞线,之后使用普通钢筋补充横隔梁强度不足部分。

## 2.2 普通钢筋混凝土连续箱梁设计

第一联连续箱梁参数为5×20m,将其设置在直线上;第三联连续箱梁参数为6×20m,处于圆曲线和缓和曲线上。此两联箱梁在设计中均确定为现浇普通钢筋混凝土箱梁方案,使用C30强度等级混凝土。箱梁箱宽950cm、梁高140cm,确定设计方案为单箱双室三腹板,各条腹板厚40cm。在设计过程中使用与第二联相同的箱梁顶底板厚度,分别为20cm与25cm。同时,确定与第二联箱梁一致的悬臂翼板尺寸。

当开展设计计算工作的过程中,相关人员借助有限元分析方法确定第三联弯箱梁抗扭能力。最终通过计算得到,因为箱梁箱体抗扭能力处于较高水平,在本互通立交匝道桥梁中可使用同一个配筋方案,以此保证设计与施工简化。

在设计工作中确定施工中使用的满布支架现浇施工方案。由于桥孔联长分别为120m和100m,出于避免梁体后期性能受到收缩徐变影响的目的,将后浇施工缝设置在梁支点1/5左右处,在施工时需要一次性绑扎所有钢筋,同时分段开展混凝土浇筑工作,当满足设计强度和混凝土设计龄期后,选择具有较低气温的环境浇筑施工缝。

## 2.3 设计成果分析

第一、第三联普通钢筋混凝土箱梁每平方米需要使用0.551m<sup>3</sup>混凝土和105.409kg钢筋;第二联预应力混凝土连续箱梁每平方米需要使用0.563m<sup>3</sup>混凝土、71.404kg铰铜钢筋以及8.278kg预应力钢绞线。此互通立交匝道桥梁设计方案仅需要较少材料用量,可有效控制施工成本。

## 3 互通立交匝道桥梁设计中应注意的问题

在设计互通立交匝道桥梁的过程中,相关人员

应充分考虑安全、景观以及结构等方面的要求。特别是在结构设计中,应正确认识到设计工作会受到各种外界因素的影响,如施工现场水文、地质条件等,而且在设计工作中应高度重视保护环境的问题。相关人员应根据环境情况设计匝道桥梁结构,以此保证以人为本的理念深入融合到设计实践中,为互通立交匝道桥梁实现可持续发展提供保障。对于钢筋混凝土连续箱梁中的腹板厚度,相关人员在设计中应保证其线性,严禁出现随意更改的情况,并且合理调整高度、主梁等参数,配备适宜的排水设施,防止桥梁出现积水情况。在设计期间应将扭转刚度作为重要控制对象,努力实现桥梁受力结构最优化。同时,设计人员必须以相关标准为依据合理设置支座和伸缩缝,同时严格限制混凝土最大水灰比及其用水碱含量。

不仅如此,在设计工作中相关人员还应注意病害问题,从匝道桥梁来讲,在温度变化和荷载效应的影响下会提升其产生病害的几率,设计人员在设计工作进行前应有结合相关施工案例经验和专业理论,全面分析在工程中可能出现的病害,并在结构设计上采取应对相关病害的措施<sup>[2]</sup>。想要进一步降低病害产生几率,相关人员还需要准确计算支座反力,并与施工人员保持密切交流,共同探讨设计方案中存在的不足,开展优化设计,在最大程度上提升匝道桥梁结构的稳定性和安全性,提高单位经济效益和社会效益。

## 4 结语

综上所述,相关人员在设计互通立交匝道桥梁时,应关注安全、美观、结构等方面的问题,在充分考虑互通立交工程项目整体情况的前提下,合理设计匝道桥梁。在落实相关工作的过程中,设计人员应不断总结相关经验,保证自身可设计出合理科学的匝道桥梁方案,促使互通立交工程达到更高整体质量。

### 参考文献

[1]李方明,黄小国.苏州春申湖路S228互通立交桥梁总体设计研究[J].隧道与轨道交通,2021,17(1):4.

[2]王伟明,徐少华.临近高速门架墩及互通匝道桥柱式墩段路基设计方案研究[J].城市道桥与防洪,2022,34(005):23-24.