

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.10.027

浅谈潍坊市潍县中路下穿地道设计

祁永利,李 宝,赵 乐
(天津市政工程设计研究总院有限公司,天津市 300074)

摘 要:下穿地道的实施是潍县中路改造的关键节点。城市下穿地道既能完善城市交通系统,从根本上解决交通拥堵问题,又不占用地面空间,影响城市景观。介绍了潍县中路下穿地道的设计和施工情况,阐述了设计中的各项关键技术要点。
关键词:下穿地道;抗浮;基坑支护;施工方案
中图分类号: U445 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2023)10-0108-02

0 引 言

潍县中路位于山东省潍坊市,南北向贯穿寒亭、高新、坊子三区,北接滨海新区、南连安丘市。现状潍县中路为双向四车道,交通拥堵严重,通行能力低,已经无法满足交通发展需求,潍县中路的改造迫在眉睫^[1]。

潍县中路为交通型主干路,在易拥堵点采用立体交叉,以保证车流快速通过。城市下穿地道在解决干路交叉问题上,具有独特的优势。它不仅能有效提高节点空间利用率,完善交通系统,缓解交通压力,减少事故发生,更重要的是不占用地面空间,对城市景观影响小^[4]。这与潍坊“国际风筝之都”的定位和“向往天空”的理念不谋而合。

本项目共设置 6 座下穿地道(见表 1),其中通亭街地道最为典型,文中将重点介绍。

表 1 潍县中路下穿地道设置一览表

名称	下穿道路名称	下穿道路等级	地道长/m	地道宽/m
民主街地道	民主街	主干路	325	29
通亭街地道	通亭街	主干路	425	29
北宫街地道	北宫东街	快速路	310	29
东风街地道	东风东街	主干路	350	29
凤凰街地道	凤凰街	主干路	430	29
潍胶路地道	潍胶路	主干路	345	29

1 主要技术标准

- (1)设计基准期:100 a。
- (2)设计安全等级:一级。

收稿日期:2022-12-22
作者简介:祁永利(1982—),男,博士,高级工程师,从事桥梁设计工作。

- (3)设计行车速度:60 km/h。
- (4)设计荷载:车辆荷载:城—A 级。
- (5)净空高度:箱体净空:不小于 4.5 m。
- (6)地道横坡:机动车道:双向 1.5%。
- (7)地震设防烈度:8 度,加速度值:0.2g。

2 地道结构设计

2.1 总体布置

通亭街地道为潍县中路下穿通亭街所设。现状通亭街宽 50 m,与潍县中路街呈 31.8°斜交,双向 8 车道,为城市主干路,见图 1、图 2。

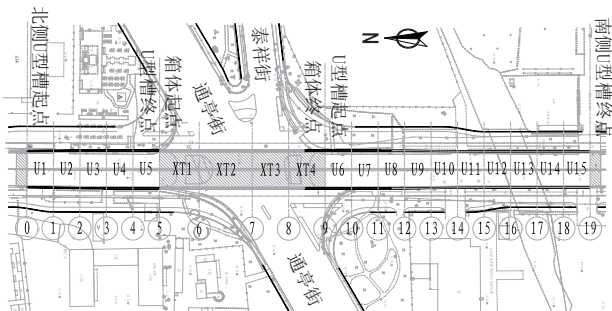


图 1 地道平面图(单位:m)

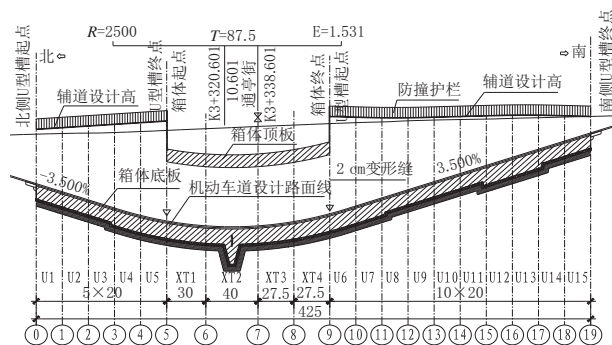


图 2 地道纵断面图(单位:m)

通亭街地道总长 425 m,总宽 29 m,共包含 4 节箱体和 15 节 U 型槽。封闭段箱体长 125 m。两侧敞开

段由 U 型槽和挡土桥墙组成。道路结构受地下水影响区域采用 U 型槽,其余部分采用悬臂式挡土墙。

2.2 结构设计

(1) U 型槽段(见图 3)

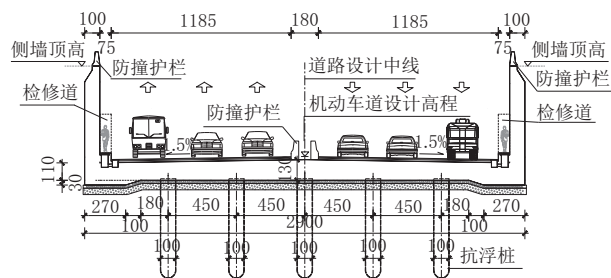


图 3 U 型槽典型断面(单位:cm)

U 型槽底板厚 110~130 cm,侧墙厚 100 cm。道路横坡为双向 1.5%,通过底板厚度变化实现。节段之间变形缝宽 2 cm。U 型槽横向两侧最低点,检修通道下方设置排水沟。排水沟处底板局部加厚。

(2) 箱体段(见图 4)

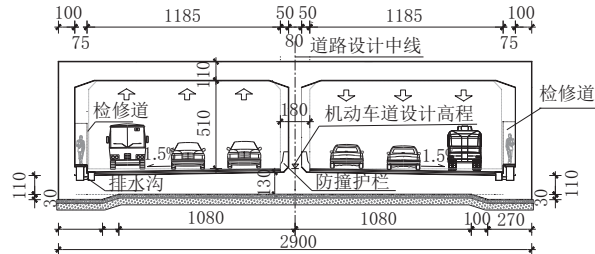


图 4 箱体典型断面(单位:cm)

箱体底板厚度 110~130 cm,顶板厚 110 cm,中墙厚度 80 cm,边墙厚度 100 cm。道路横坡为双向 1.5%,通过底板厚度变化实现。节段之间变形缝宽 2 cm。箱体横向两侧最低点,检修通道下方设置排水沟。地道标高最低点设置横向排水联管收水井。排水沟和收水井处,底板局部加厚。

(3) 垫层设计

地道垫层采用 40 cm 厚级配碎石,上铺 15 cm 厚 C20 素混凝土。待混凝土达到设计强度,施做防水层,其上再设置 5 cm 厚 C20 素混凝土作为保护层,然后绑扎底板钢筋浇筑混凝土。

2.3 地道抗浮设计

地下水位较高时,须对结构进行抗浮稳定验算。结构抗浮稳定验算时,抵抗力只计入永久荷载,不考虑可变荷载及侧壁摩阻力。施工期间抗浮安全系数取 1.1,使用阶段取 1.2。

常用的抗浮措施有配重法、抗浮桩法和抗浮锚杆法等。其中,抗浮桩法作为一种有效的抗浮措施被广泛应用于抗浮面积较大、受环境条件、施工条件影响大的地方。本项目采用直径 1.0 m 的钻孔灌注桩作

为抗浮桩。

3 施工方案

3.1 总体方案

地道施工采用明挖法,结合道路保通要求,可分为两期、三节段施工,具体如下:

- (1) 场地平整,U 型槽范围内施作保通道路;
- (2) 箱体范围施做基坑防水、支护、开挖;
- (3) 施作箱结构体并回填,将保通道路调至箱体范围;
- (4) 两侧 U 型槽范围施做基坑防水、支护、开挖;
- (5) 施作 U 型槽结构并回填;
- (6) 附属设施、照明及装饰工程施工。

3.2 基坑支护方案

基坑支护最重要的是保证地下空间和周边环境的安全。合理选择基坑支护形式,是基坑工程顺利实施的前提。应根据地质条件、周边环境,以及不同支护型式的特点、造价等综合确定。

在所有的支护形式中,放坡开挖稳定性好、造价低、施工速度快,一般被认为是首选,但它只适用于开阔、周围无重要建筑物的场地。

通亨街地道基坑开挖深度最大为 11.2 m,距离现状建筑物最近处只有 19 m。箱体范围内不具备放坡开挖的条件,采用悬臂式排桩+预应力锚索的支护形式(见图 5)。开挖深度较小的 U 型槽段,则采用施工速度更快、经济性更好的放坡开挖(见图 6)。



图 5 箱体段悬臂式排桩+预应力锚索支护



图 6 U 型槽段放坡开挖

(下转第 114 页)

(5)对主梁裂缝进行处理,以恢复结构的整体性和耐久性。对裂缝宽度小于 0.15 mm 的裂缝,采用环氧胶泥进行封闭;对裂缝宽度不小于 0.15 mm 的裂缝,采用“壁可法”(灌注环氧浆)进行处理,并加强后期监测。裂纹处理完毕后,在裂缝区域混凝土表面涂刷水泥砂浆,避免色泽差异^[10]。

7 结 语

本文针对某 3 跨预应力混凝土变截面连续梁桥施工过程中节段梁底板出现裂缝现象,通过现场检测结果对裂缝产生的原因进行初步分析推测,并采用理论计算分析与有限元模型验算的方式对裂缝产生的原因进行分析验证。经过计算,理论分析与有限元模型验算的结果吻合度较高,且分析结果与现场检查情况较为符合。分析结果认为,箱梁底板裂缝应为早期混凝土的收缩裂纹,裂缝出现的原因主要为:箱梁与上节段混凝土浇筑时间相差较大,本节段箱梁自身的收缩受上节段箱梁混凝土约束,阻碍其变形并在构件内部产生自应力;纵向预应力的横向效应以及底板内部与表面温差的综合影响。据此分析

对后续施工提出的合理性建议,可为此类型项目提供指导性建议。

参考文献:

- [1] 倪彤元,张武毅,杨杨,等.基于图像处理的桥梁混凝土裂缝检测研究进展[J].城市道桥与防洪,2019(7):258-263.
- [2] 张朦朦,何祖发,李丽娟.某连续箱梁桥底板裂缝检测评估及原因分析[J].城市道桥与防洪,2022(11):85-88.
- [3] 侍刚,唐细彪.某预应力混凝土连续箱梁桥顶板裂纹成因分析[J].世界桥梁,2009,37(4):66-68.
- [4] 王铁梦.工程结构裂缝控制[M].中国建筑工业出版社,1997.
- [5] 张朦朦,何祖发.某连续刚构桥复工续建前检测评估及处治技术[J].世界桥梁,2019,47(6):85-90.
- [6] 吕宏奎.某重载铁路连续刚构桥底板崩裂加固设计[J].桥梁建设,2019,49(1):71-76.
- [7] 赵新生.对桥梁施工裂缝的分析与防治[J].城市道桥与防洪,2018(5):217-218,242.
- [8] JTG 3362—2018.公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范[S].北京:人民交通出版社,2004.
- [9] 姜威.市政桥梁施工混凝土裂缝分析及其防治[J].城市道桥与防洪,2018(1):115-117.
- [10] 赵利利.桥梁混凝土裂缝成因、预防与处理[J].城市道桥与防洪,2014(5):114-117.

~~~~~  
(上接第 109 页)

本项目其他 5 处地道均处于开阔场地地,且距离建筑物较远,采取放坡开挖的形式。

## 4 结 语

本工程于 2018 年 7 月开工建设,于 2019 年 12 月建成通车(见图 7)。

该项目的实施大大缓解了潍坊市南北站之间的交通压力,根本上解决了市区东部片区交通拥堵的问题,提高了城市基础设施的服务水平,对潍坊市的经济的发展将带来深远的影响。

### 参考文献:

- [1] 天津市政工程设计研究总院有限公司.潍县中路改造工程设计项目



图 7 潍县中路通亨街地道

[Z].2018.

- [2] JTG D60—2015,公路桥涵设计通用规范[S].
- [3] JTG 3363—201,公路桥涵地基与基础设计规范[S].
- [4] 吴强,王志华,蒋林.浅谈德阳市闽江路下穿地道设计[J].城市道桥与防洪,2010(10):35-37.