

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2023.08.058

在城市建成区的市政桥梁施工过程中桩基避让地下管线的处理方案

胡奕彬

(深圳市西伦土木结构有限公司, 广东 深圳 518000)

摘 要:在城市建成区新建市政桥梁的过程中,时常发现桥梁桩位处存在勘探资料及图纸未提及的地下管线,或是桥梁基础位置直接与管位重叠,或是桥梁基础施工时可能对既有管线造成多重不利影响等等。若不能及时处理,对工程进度和造价影响很大。通过工程实例,以监理工程师的角度出发来探讨化解这一困局的方法,期望能为在工程中遇到类似情形提供的不同解决方案。

关键词:市政桥梁;桩基;地下管线;避让;保护

中图分类号: U445

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)08-0232-03

0 引 言

随着现在城市建设的高速发展,燃气、通信、电力、给水、排水、热力等管线遍布我们的周边,而为了达到对城市空间的立体化利用及对美观要求的日益提高,越来越多的管线都埋于地下,它们的正常运行是维持城市功能正常运转和安全运行的关键^[1,4]。由于市政桥梁与地下管线都具有公共服务性质,任意一方的建设或使用功能遭受阻碍都将影响到人民群众的日常生活。为避免此类情况发生,需以尽可能小的代价妥善解决其中存在的冲突。

1 市政桥梁施工常遇见的管线

城市建成区新建市政桥梁时,桥梁基础通常布置于人行道、绿化带、道路分隔带等位置上,但经常由于地下管线密集且与桥梁基础位置冲突,需对受影响的市政管线进行迁改或者调整桥梁基础位置。地下主要分布管线有雨污水排水管线、给水管线、电力线缆沟、通信管、燃气管、通信管线、军用光缆等,个别拟建桥梁区域还有架空高压线缆通过^[2]。

2 市政桥梁与管线冲突各种情况

目前,大多城市道路建设初期并未完善考虑立体交叉、人行过街设施的设置,待到周边地块建成后交通量激增或人行过街与车行交通发生较大冲突后,才开始考虑设置跨线桥或人行天桥。但这时,人

行道、绿化带、道路分隔带等位置的地下空间已被大量市政管线占用,桥梁基础难以选择恰当的位置进行布置,常见存在以下几类情况:

(1)桥墩布置区域,地下铺设高压线缆,桥梁桩位与高压线缆净距不满足有关规范要求,存在安全隐患。常见如沿人行道布置有 10 kV 及 110 kV 高压线电缆沟等(见图 1)。



图 1 沿人行道布置的电缆沟

(2)拟设置桥梁基础处,地下管线密集,基础结构尺寸大于管线间空隙,基础无法布置。常见如人行道下埋设有通信管线、燃气管道、给水管等(见图 2)。

(3)勘察设计阶段时,部分管线未探明,待基槽开挖时才发现桩基础正置管道位置上(见图 3、图 4),常见如与人行道下埋设的给排水管、燃气管等。

3 工程实例

某项目人行天桥全长 235.56 m,包括主桥和南北两段梯道。主桥为索辅梁桥,全长 180.8 m;共 5 跨,

收稿日期: 2022-11-07

作者简介: 胡奕彬(1990—),男,本科,工程师,从事路桥施工监理工作。



图2 平面位置管线密集



图3 桩位下发现燃气管



图4 桩位下发现给水管

最大单跨为53 m。主桥除P4墩外其余墩桩基为直径1.8 m 钻孔灌注桩,P4墩和梯道桩基为直径1.2 m 钻孔灌注桩。主桥结构为钢箱梁,桥塔为菱形截面钢结构桥塔。

3.1 Z2 桩探测过程

Z2 桩原设计桩位位于人行道上,桩位附近设有约10个各类室外箱变,人行道沿线有现状电缆沟存在。因为部分箱变设置时间久远且因不同原因停用

或改造,经电力部门现场确认仍存在一定数量的不明状态电力管线。

第一次探测:Z2 桩第一次探测在原地面下1.8 m处发现两根过路管,管径200 mm,经查看并与电力部门沟通后确认为高压电缆过路管。

第二次探测:向南侧(顺桥向小桩号,下同)偏移1.5 m后进行第二次探测,在原地面下1.8 m处再次发现两根过路管,与电力部门沟通后确认为高压电缆过路管。

第三次探测:向南侧再次偏移1.6 m后进行第三次探测,挖至地下5 m处未发现新增管线。

综合三次探测结果(见图5),监理工程师向甲方及设计单位提出将Z2 桩位向南侧偏移3.1 m的意见。同时,针对设计单位提出的缩短边跨跨径会导致的边跨支座出现拉应力的问题,给出了将边墩支座取消,改为墩梁固结的结构形式的解决方案,设计单位经复核后采纳监理工程师的方案。

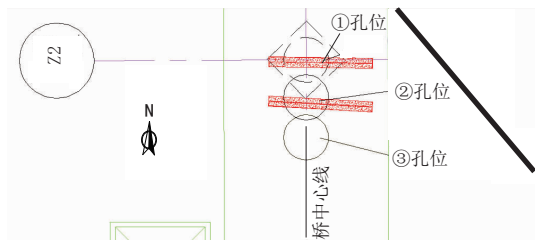


图5 Z2 桩探测情况示意图

3.2 Z7 桩探测过程

Z7 桩原设计桩位位于现状城市主干道车行道分隔带上,桩位处分隔带宽度约2.7 m。

第一次探测:Z7 桩原设计为1.8 m 直径,第一次探测时在原地面下1.7 m处发现一条300 mm 直径燃气管。因桩位位于道路车行道分隔带内无法进行纵桥向大范围移动,此时监理工程师提出将单桩改为两根1.2 m 直径桩来代替,设计单位同意此方案并要求再次探测。

第二次探测:在将探测范围扩大至两根1.2 m 桩及承台所需范围后进行第二次探测,挖至地下1.7 m处在另一侧再次发现一根200 mm 直径给水管。

第三次探测:在向南侧偏移20 cm后再次进行探测,此次探测至地下5 m范围内未发现新增管线。

综合三次探测结果(见图6),通过监理工程师在现场的建议,通过将大直径单桩改为小直径双桩的方式,避让无法迁改的管线,利用极为有限的空间布置桩位,避免了对桥梁结构进行大幅调整。



图6 Z7桩探测情况示意图

3.3 Z8桩探测过程

Z8桩原设计桩位位于现状绿化带内,桩位周边有一处建筑工地项目部临时建筑。

第一次探测:第一次探测在地面下0.5 m处发现两条通信管和一条给水管。

第二次探测:将桩位向北侧(顺桥向大桩号,下同)偏移1.8 m后进行第二次探测,在地面线0.3~0.7 m处再次发现一条75 mm给水管和一条400 mm污水管。经过管线产权部门查看两条管线均可临时关停并改迁,因此决定将管线改迁后继续在此桩位施工。

第三次探测:在将两条管线改迁完成后继续向下探测,在地面线2 m处再次发现一条200 mm给水管,探查发现管线走向与桥梁走向平行无法在纵桥向上进行避让也无法改迁。

第四次探测:监理工程师提出将桩位向西侧进行偏移,通过加大承台形成偏心受压桩的方式来保证桥墩位于设计桥梁中线上。设计单位初步同意此方案后,将桩位向西侧偏移0.65 m后再次进行探测。此时经过两次桩位偏移后探测至地下5 m处未发现新增管线。

综合四次探测结果(见图7),将桩位向北偏移1.8 m,向西偏移0.65 m后确定正式桩位,桥梁长度增长1.8 m,边跨延长对结构无不利影响,经设计计算复核偏心受压桩及承台满足受力要求^[3],正式采纳监理工程师提出的方案。

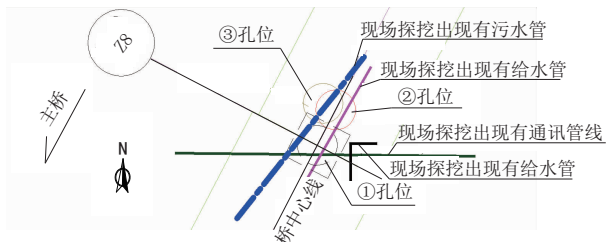


图7 Z8桩探测情况示意图

3.4 探测情况及处理方案总结

总结此项目对各桩位进行探测时发现的地下管线情况及采取的处理方案,见表1,由监理工程师提

出的建议和方案均得到参建各方的同意和最终采纳,推进了项目的实施。

表1 探测情况及处理方案汇总

桩号	探测发现的管线	采取的处理方案
Z2	第一次:两根高压电缆 第二次:两根高压电缆 过路管	将桩位向南侧偏移3.1 m,减小边跨跨径,将边墩支座取消,改为墩梁固结的结构形式以避免边跨支座出现压应力
Z7	第一次:一条 $\phi 300$ mm 燃气管 第二次:一根 $\phi 200$ mm 给水管	将大直径单桩改为小直径双桩并微调桩位
Z8	第一次:两条通信管和 一条给水管第二次:一 条75 mm给水管(可迁 改)和一条400 mm污 水管(可迁改) 第三次:一条200 mm 给水管	对可迁改管线进行迁改后,将桩位向北偏移1.8 m,向西偏移0.65 m,桥梁长度增长1.8 m,通过加大承台形成偏心受压桩的方式来保证桥墩位于设计桥梁中线上

3.5 对项目投资和进度影响分析

一般来说,发现地下管线与设计桥梁基础冲突后,对影响管线进行迁改是目前较为常见的处理方案。但当地下管线迁改手续复杂、迁改费用昂贵或不具备迁改条件时(如高压线、燃气管、军用光缆等),结合现场情况对结构进行调整从而避让管线反而是投资和进度上的最优解。结合上述工程桩探测过程的分析,对采用常规管线迁改方式和采用不同避让方式而引起的投资和进度方面的影响进行分析对比,结果见表2。

表2 不同处理方式对投资和进度影响

	投资影响	进度影响
常规管线迁改	- 项目概算中仅包含约145万的通讯迁改及燃气迁改费用; - 高压电缆迁改费用极高且概算中无此项; - 城市主干道车行道分隔带内管线迁改因需封闭交通,影响巨大无法估算费用	- 高压电缆迁改需报市电力部门审批并提前报计划后才能进行施工,迁改时间遥遥无期; - 在城市主干道封闭交通进行施工,基本无法审批通过; - 仅Z8桩进行的部分管线迁改花费的时间原小于原计划所需时间
对管线进行避让	- 仅Z8桩对部分通讯、给水、污水管进行迁改,花费约2万; - 单桩改双桩及增长桥梁跨径增加的费用少于概算中管线迁改费用; - 改为墩梁固结及偏心承台产生的费用变化可忽略	- 在桩基施工前对每个桩位进行探测属于正常工序,多次探测仅略微增加时间; - 避免了高压电缆迁改、城市主干道占道等基本无法审批通过而导致的项目无法推进; - 上部钢结构为工厂内分段加工,钢结构本身尺寸调整,不影响工期; - 单桩改双桩的方案增加一根桩及承台的施工时间,整体影响极小

(下转第238页)

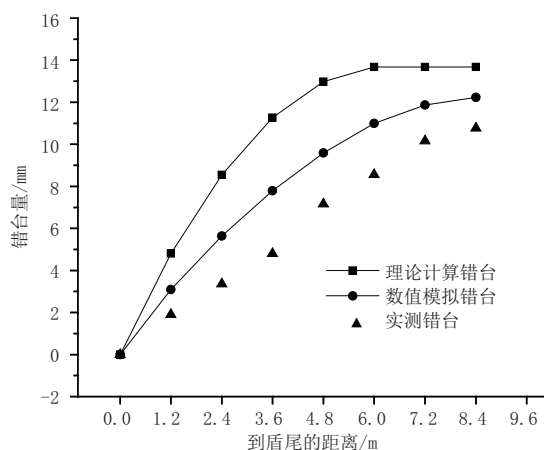


图5 总体错台的比较

4 结 语

把达朗贝尔原理运用到通缝拼装的盾构管片错台的计算中,将原来的动力学系统的二阶运动量表示为惯性力,从而可应用静力学中研究平衡问题的方法来研究管片错台这类动力学问题。算例分析表明,文中提到的不考虑管片竖向位移等假设条件的前提下,理论推导公式的计算结果和实测结果无论

是在错台的发展规律和最终的错台量上都具有较好的一致性。说明采用该方法推导得出的理论公式在计算和预测通缝拼装盾构法隧道在施工过程中的管片错台方面具有一定的实用价值。特别是得出的结果还给出了错台与管片受力、弹性密封垫特征和管片质量等因素的定量关系,为进一步在工程中消除错台,确保施工精度,提高工程质量提供了理论依据。

参考文献:

- [1] 刘建航,侯学渊.盾构法隧道[M].北京:中国铁道出版社,1991.
- [2] 王毅才.隧道工程[M].北京:人民交通出版社,1987.
- [3] 秦建设,朱伟,陈剑.盾构姿态控制引起管片错台及开裂问题研究[J].施工技术,2004,33(10):25-27.
- [4] 王民.隧道盾构施工管片橡胶密封垫的材料和结构及产品性能特性[J].特种橡胶制品,2005,26(1):43-46.
- [5] 范钦珊.理论力学[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [6] 谷超豪,李大潜,陈恕行,等.数学物理方程[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [7] 张强.盾构隧道通缝拼装管片的上浮和错台研究[D].上海:上海交通大学,2007.

（上接第234页）

4 结 语

近年来,新建市政桥梁无可避免的会遇到在城市建成区施工时遇到数量繁多地下管线。地下管线种类多,施工保护措施及迁改要求各不相同,保护及迁改的成本有时远高于改变桥梁结构带来的成本增加。因此,如何通过改变桥梁结构设计来巧妙的避让开地下管线已经成为桥梁设计、施工过程中重要的一环。

监理工程师在这个过程中,应当发挥主观能动性,通过个人、公司及行业中积累的经验,积极思考并提供解决思路,与业主、设计、勘察、施工等参建单位共同探讨,最终确定一个在结构安全、可行性、经济性、施工难度、工期等方面取得平衡后的最优处理方案。

本文通过工程实例,介绍了几种通过调整结构形式来避让地下管线的方式,说明监理工程师在此类问题中能够起到解决现场问题,推动项目实施,保证施工质量、进度、投资和安全的作用,为类似项目提供一定参考。

参考文献:

- [1] 许慧峰.桥梁建设时与地下管线关系的处理[J].城市建设理论研究(电子版),2013(2).
- [2] 胡锐.城市人行天桥基础与市政管线冲突的几种解决方式[J].城市建设理论研究(电子版),2013(8).
- [3] 张欣禹.桥梁桩基础遇到地下管线时的设计调整[J].辽宁省交通高等专科学校学报,2012(1):9-12,16.
- [4] 彭宪辉.在地下管线复杂区域桥梁施工时管线保护的相关措施[C]//上海市市政公路行业协会.2013城市道桥与防洪第八届全国技术论坛论文集,2013.