

管线综合与各专业设计的联系

蔡倩瑜

(广州大学城建设指挥部,广东广州 510180)

摘要:该文介绍了管线综合设计在城市规划中的重要作用,阐述了其与各专业设计的内联与外联,并通过对广州大学城管线综合设计实践,论述了管线综合设计与主导专业和管线专业的联系及需注重原则。

关键词:管线综合;主导专业;管线专业;联系;统筹协调

中图分类号:TU990.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1009-7716(2006)04-0120-02

1 概述

广州大学城设计管理充分重视管线综合的重要作用,对全岛 18 km²36 条市政道路进行了管线综合施工图文件的编制。对进驻大学城的每个校区、生活区也进行了小区管线综合设计。管线综合设计文件对市政建设的有序进行提供了技术保障。

管线综合设计较多在城市规划中应用,主要在城市道路有限断面上综合安排,统筹规划各种工程管线,避免管线在平面和竖向空间位置上的互相冲突和干扰,保证城市功能的正常运转。设计主要执行《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-98)。对应的规划文件执行《规划文件编制深度要求》。本次对全岛 18 km²36 条市政道路进行的管线综合施工图编制(以下简称大市政综合)是《广州大学城(小谷围岛地区)道路交通及市政工程综合规划》的延续与深化。大市政综合施工图文件的编制较全面,设计条件稳定,市政道路规划预留的空间比较充分,在具体实施过程中又得到各专业设计院的有效配合。大学城大市政 9 大类市政管道在短短 3 个月内得以同时顺利实施,大市政管线综合施工图设计文件起到了较好的技术指导与控制作用。

大学城各校区市政设计对校内 4 m 以上道路也进行了管线综合设计文件编制(以下简称小市政综合),小市政综合严格控制小区内主干管网的布置,确保各校区种类繁多的市政管网在有限的道路空间上顺利实施。由于各校区学校道路用地紧张、设计条件改变等等原因,个别校区小市政实施过程中也出现了一些不协调的问题。

管线综合设计与各专业设计的联系主要有两种:内联与外联。内联主要发生在管线综合设计与

参加综合的电力、电信、给水、排水、供冷、供热、燃气等专业设计的互相穿插的设计过程中。管线综合的作用是统筹管理,发现并调解各市政管线专业之间的矛盾。外联主要发生在管线综合设计与规划、建筑、结构、道桥等专业设计互相配合的设计过程中。管线综合的作用是作为市政管线的代表向主导专业提设计要求,使工程的整体设计更合理。

管线综合的设计人员通常注重内联工作而忽略外联的作用。忽略了内外联系中任何一个细节都有可能引起实施的瓶颈,我们在建设大学城的过程中就累积了不少这样的经验教训。以下就具体实例简析大小市政管线综合与各专业的联系。

2 管线综合设计与主导专业的联系

主导专业设计是管线综合的设计条件之一;管线综合是对主导专业的校核。

主导专业通常指规划、建筑、结构、道桥等专业,此外还有河涌、轨道交通等等,对于大市政综合建筑、结构专业的影响往往不大,因为规划部门对城市市政设施用地预留做了严格控制,通常要求沿市政道路的建筑要有一定距离的退缩。道桥是市政管线的载体,所以道桥设计的稳定直接影响管线专业。通常路有多宽,管线布置就在市政道路的断面内解决。管线综合的任务就是查清查明道路范围内地下空间的使用情况:哪里有隧道、箱涵,哪里有天桥立交立柱立墩;哪里有地铁等等。从而对道路断面内各种管线进行合理布置,及早发现潜在的问题,寻找解决方案。同时,城市管线建设往往有不断增容的需求,城市道路也有可能改变形式为高架桥或下穿隧道等等。所以在断面布置应留有足够的余量。大学城大市政管线综合在管线容量大的路段从规划阶段开始就引入先进的理念——“建城市综合管沟集约市政道路地下空间的使用。”综合管沟立体解决了各种管线的综

收稿日期:2006-05-08

作者简介:蔡倩瑜(1976-),女,广东广州人,工程师,从事给排水工程设计工作。

合布置,为大学城大型供冷管、供热管网在有限道路范围内敷设创造了条件。道路的断面形式是管线综合的前提,同时管线综合作为市政管线的代表提出建综合管沟的需求。

大学城大市政综合经常会遇到管线过河涌的例子,管线综合对桥梁专业提出明确的荷载与断面要求,桥梁设计结合市政管线的需求进行合理调整,管线过河就变得很简单。如果管线综合忽略了两者的联系,管线单独立柱过河,既增加工程费用,又不利于管线的维护检修,同时影响景观。

小市政综合与主导专业的联系更为紧密,情况更复杂。《城市工程管线综合规划规范》第2.2.9条:“工程管线之间及其与建(构)筑物之间的最小水平净距应符合表2.2.9的规定。当受道路宽度、断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时,可根据实际情况采取安全措施后减少其最小水平净距。”在实际操作中有一定的难度。一般的业主单位都会充分利用每一寸土地,小市政道路用地很难严格控制,小区建筑与区内道路经常融为一体进行设计。上述情况都给管线综合带来了难度。校区规划、建筑、结构等专业的调整都会改变管线综合的设计条件。在道路线形不变的前提下经常会出现这样的状况:建筑楼与楼之间架一个连廊,要求在人行道上立个柱子;建筑物朝小区路增开入车口,人行道变车行道;还有一些建筑物的基础结构会延伸到校区道路范围内等等。这些问题在管线综合设计过程中更需要与主导专业充分沟通、协调,尽量在结构处理方面考虑管线的需求,采取灵活的结构方式使整体设计更为合理;或者调整管线设计避免矛盾的发生。

不同项目管线综合与主导专业的联系所表现的方式不一,处理好多方关系,实现工程的和谐统一,除了靠设计人员的全面与细心,笔者认为加强专业之间图纸文件的会签管理,特别是管线综合作为一个独立专业对地面以下相关专业结构部分图纸进行会签,是及时发现问题的有效措施。

3 管线综合设计与管线专业的联系

单项管线设计与管线综合设计互为条件;管线综合起统筹协调的作用。

大学城敷设的市政管道粗略分类有9大类:电力、电信、高质水、杂用水、雨水、污水、供冷、供热、燃气。供冷管道细分供水与回水两种;校区内杂用水细分常压与消防加压水管、生活热水也是一供一回两种。学校生活区同一建筑需从小市政接入管道最多的有13种,最少的也要6种。管线

综合设计人员对管线敷设路由的选定与管线专业之间的协调都做了大量工作,使参加管线综合的各类管线各行其道,互不干扰,为有序合理进行管线施工创造了前提条件。

管线综合的任务就是对参加综合的单项管线进行平面与竖向的总体布置;实现单项管线设计信息的汇总与传递,及时调解单项管线之间的矛盾,形成技术文件指导各专业管线的施工图设计。同时为工程施工组织与日后城市或小区管理提供技术文件。

综合文件反映调解的成果,主要对管线的路由、节点标高予以控制。单项管线专业施工图设计应根据综合的结果进行调整。管线综合是单项管线专业设计的依据;单项管线设计需求也是管线综合设计的依据,两者互为条件。

管线综合统筹协调单项专业管线的工作贯穿在从设计到具体实施的建设过程中。大小市政管线综合对每处管线交叉点都进行了竖向设计,一个道路交叉口,管线相交的点就有60~80处不等。管线综合要结合道路与场地的标高情况,对参加综合的管道在竖向分布进行总体的设计,提出布置的原则,再对具体每一个交叉点进行合理的标高设计。综合的工作量是巨大的,很难做到一处不漏,大学城在市政建设期间成立了管线综合工作组专门处理各种专业管道实施过程中遇到的问题,及时有效地配合施工现场的需求。结合我们的工作经验,管线综合在处理具体问题时应遵循以下原则。

3.1 坚持技术合理、注重经济原则

大学城管线综合遇到的难题很多,特别是在处理大市政与小市政衔接的分支管道时,分支管与大市政的其它专业主管就有可能发生矛盾。某校区污水支管接入大市政污水主管,支管与大市政大型电缆沟相遇。处理方案一:污水支管在电缆沟下敷设,降低下游污水主管埋深;方案二:污水支管在电缆沟下敷设,下游污水主管标高不变,污水支管局部段做倒虹管;方案三:污水支管在电缆沟上敷设,局部降低电缆沟的埋深。

如果单从排水或电力专业的角度出发,排水设计人员肯定会选方案三,电力设计人员肯定会选方案一。管线综合技术合理的标准应是同时满足两者的需求。方案一降低排水主管标高导致下游全线排水管道埋深加大;方案三电缆沟内敷设城市供电主电缆,拐弯半径要求大,局部降低后电缆沟结构施工难度大,按照管线等级,分支管应避免让主干管网。我们最终选择方案二,采(下转125页)

倾斜度不一样,所以设计为单面收分模板,模板划分与外边线垂直,这样倾斜角度小些,便于混凝土的浇筑;塔柱纵向侧面两边线倾斜度相同,所以设计为双面收分模板。每块模板高度为 2.25 m,模板除保证强度、刚度外,还要便于安装拆除,施工中不变形、不漏浆。模板固定在骨架上,内外模板用 H 型螺栓连接,经计算,螺栓横向间距 1.25 m,纵向 0.825 m,螺栓直径 25 mm。

为节约模板,下塔柱的模板可利用部分中、上塔柱模板,因中塔柱正面为等截面,四面垂直,所以为便于中、下塔柱外观统一,下塔柱每段模板支设原则为斜向留茬,与外边线垂直。

9 下横梁施工

由于下塔肢第七步、第八步混凝土随着下横梁同时浇注,造成混凝土方量较大,达到 800m^3 ,由于混凝土重力向下,对下塔肢根部混凝土产生一个向外的弯矩,对其产生拉应力,为尽量减少下横梁的混凝土重量直接传到下塔肢,在 9 组钢支撑的外侧增加 8 根 600 mm 的钢管,通过横向军用梁,形成支点,起到了很好的施工效果,外侧模板采用了较新的竹板。(见图 5 所示)

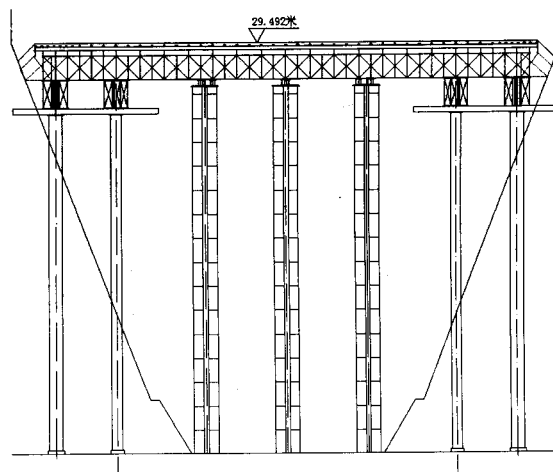


图 5 下横梁支撑体系示意图

10 施工效果

下塔肢施工过程中塔肢根部没有产生开裂现象及混凝土浇注过程中的倾覆现象,在最后的实测实量中,所有断面的坐标及混凝土外观均取得很好的施工效果,尤其对于“V”形外倾结构物的施工,如何有效抵抗混凝土及其它外加荷载对根部混凝土产生拉力,探索出了一套行之有效的施工手段,为以后的施工积累了丰富的经验。

(上接 121 页) 取局部倒虹的方案进行处理。虽然局部倒虹容易淤塞,不利于用户排水。在综合各方利弊后,方案二体现总体技术合理,技术合理往往与经济原则是并行的。方案二采用局部倒虹加大了用户排水投资;但从全局看却是最经济的办法。

3.2 设计留有余量,突破规范时要有保护措施

市政管线会随着新增用户需求有不断扩容、延伸、增加接点的工程特点,每种管线都是一个不断发展的系统。管线综合设计对地下空间的使用应留有余量,做到布置紧凑,节约每一寸空间的使用。此外,在设计过程中,很难完全满足设计规范的要求。此时应采取相应技术措施做好管线的保护。大学城某校区 D300 生活污水管接入入大市政污水干管。污水支管与路上 DN600 供水主干管垂直相遇。由于受污水主干管下游标高所限,综合后污水管在高质水管之下通过,外壁间距几乎为零。不能满足规范净距 50cm 的要求。使用一年后,供水主干管敷设的人行道发生沉降,供水主干管下移,把 UPVC 污水管压裂。设计过程中如果能注意

保护,事故是可以避免的。如局部加强交叉点周边范围管基的处理,把该段污水管换成钢管,通过相应工程措施降低事故发生机率。

4 结语

目前,我国设计体系中并无管线综合专业,管线综合设计工作的内涵与外延还在不断完善与发展中,管线综合施工图成果文件只是综合工作的一部分,更大量的工作发生在设计机构各专业的联系与协调过程中。随着社会分工的不断细化,大型工程不同专业内容有可能由不同的设计机构完成,此时管线综合工作的作用尤为重要,工程建设的需求对管线综合设计人员提出越来越高的要求。管线综合是一门综合性很强的学科,并无完善的理论体系指导具体设计。本文就大学城建设中的一些经验分析了管线综合与各专业之间的联系,希望能给正在进行管线综合设计与管理的工程技术人员带来一些启发。