

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2024.16.014

城市商业、公寓、酒店项目更新改造给排水设计

吴 璠, 杨 阳

(艾奕康设计与咨询<深圳>有限公司 北京分公司, 北京 100025)

摘 要: 针对城市更新改造中的商业升级改造、高端公寓改造、星级酒店改造项目的特点,有针对性地提出改造建议。对于地库连通扩建改造项目,充分考虑开挖对重力雨污水排水管道坡度的影响,提供多个路由重新规划、安装提升装置等方案建议。考虑到公寓生活热水改造热水循环的特殊性,利用支管电伴热技术,不但解决了大户型支管循环热水机械水表计量误差问题,而且显著改善了节能节水和使用效果。借鉴国外养老社区生活热水防烫伤要求,在高端养老项目中设置恒温混水阀,并针对噪声高标准要求和可利用机房面积有限的实际情况,采用管网叠压式供水满足日后使用需求。

关键词: 城市更新改造; 技术尽职调查; 电伴热技术; 持续照料退休社区; 恒温混水阀; 管网叠压供水设备

中图分类号: TU99 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2024)16-0083-05

Water Supply and Drainage Design for Renovation of Urban Commercial, Apartment and Hotel Projects

WU Fan, YANG Yang

(Beijing Branch, AECOM Design and Consultant <Shenzhen> Co. Ltd., Beijing 100025, China)

Abstract: In view of the characteristics of commercial upgrading and renovation, luxury apartment renovation and star-rated hotel renovation projects in urban renewal and renovation, some suggestions according to local conditions are put forward. For basement connectivity expansion project, the impact of excavation on stormwater and sewage gravity drainage pipe is fully considered, and routes re-schedule and lifting device setup are suggested. For domestic hot water recycling retrofit in apartment, the electric heat tracing of branch pipe not only solves the mechanical water meter tolerance issue, but also improves the energy saving and use effect significantly. According to global anti-scalding requirement in continuing care retirement community, the thermostatic mixing valves are set in luxury retirement community project. In view of the high living noise control standard and the limited available room area, water supply devices with superimposing pipe pressure is adopted to meet the water consumption requirement.

Key words: urban renewal and renovation; technical due diligence; electric heat tracing; continuing care retirement community; thermostatic mixing valves; water supply devices with superimposing pipe pressure

2023年11月10日,自然资源部办公厅关于印发《支持城市更新的规划与土地政策指引》(2023

版)》的通知,明确支持城市更新、营造宜居韧性智慧城市。城市更新旨在促进产业转型升级,针对老旧厂区与产业园区顺应市场发展和业态转型,形成新的使用功能;或者采取扩容升级基础设施的方式,提升使用配套功能;通过城市更新发展要求,积极倡导绿色建筑、绿色能源以及建筑智能化的应用。在采用新技术、新工艺以及新材料切实可行的基础上,利用更多非化石能源。以城市商业、高端公寓、星级酒店项目改造为例,分析在城市更新项目中给排水系统遇到的新问题,并给出解决办法。

1 商业升级改造

1.1 项目背景

武汉某商业广场于2013年开业,总建筑面积约150 000 m²。该项目于2021年8月停业,随后被国内某高奢商业品牌收购,改造后将成为该品牌旗下国内第4个项目。

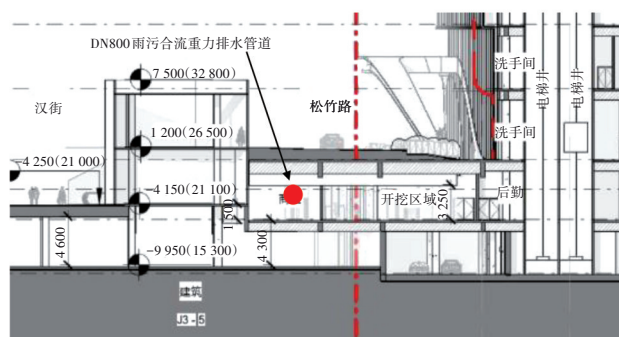
1.2 技术尽职调查

针对城市更新改造项目,除了常规设计步骤以外,对既有系统进行技术尽职调查至关重要。技术尽职调查主要是对建筑实体的勘查,包括建筑、结构、幕墙以及机电系统生命周期的检测。英国皇家特许测量师学会(Royal Institution of Chartered Surveyors)在2020年出版的《商业建筑技术尽职调查标准》中明确:技术尽职调查所扮演的角色是作为建筑日后开发和改造可行性研究的重要一环。

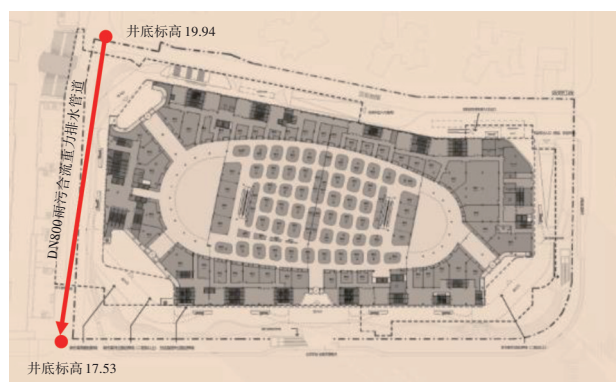
作为该项目技术尽职调查的重点工作,需调研现有给排水系统条件是否满足日后一线品牌店铺内茶水间上下水点预留,为店内顾客提供饮品及相关服务的功能要求。此外,一线主力店选址要求靠外幕墙占据一、二层金角位置,设立可直通室外区域户门,仓库在商铺对应地下区域,所以外立面地面以下加装防汛设备,避免财产损失。

1.3 市政排水管道改造

在项目改造过程中,需要在地下商业额外新开挖10 000 m²,用于现有主配楼之间连接。地块内原有市政DN800雨污合流重力管道刚好在连通后的商业区域内,如图1所示。DN800管道由西向东,位于开挖区域地下一层商业正中,服务范围是地上其他地块雨污合流排水。经甲方与市政部门沟通,目前还在使用且不能取消,因此在尽量不影响其他地块正常排水的前提下,提出3个解决方案。



a. 主配楼之间新开挖区域



b. DN800雨污合流重力排水管道

图1 新开挖区域及DN800雨污合流重力排水管道

Fig.1 New expansion area and DN800 rain and sewage gravity drainage pipe

① 方案一

将主配楼地下DN800重力排水管道调整至侧路,再经公正路最终排至大道污水检查井(见图2)。该方案满足原DN800雨污合流管道内重力排水的需求,且对建筑内地下连通和市政排水安全性影响最小,但需市政部门确认可行性以及后续可实施性。

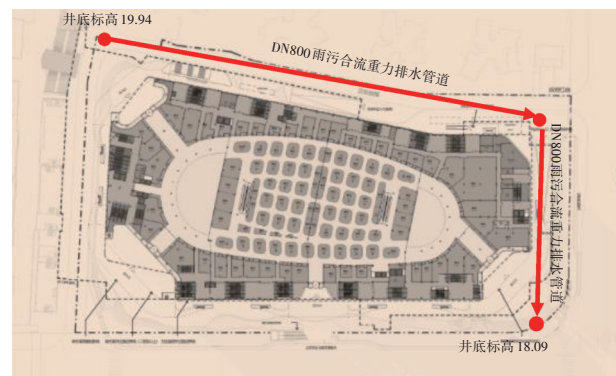


图2 DN800雨污合流重力排水管道调整位置

Fig.2 DN800 rain and sewage gravity drainage pipe moved location

② 方案二

将原有DN800雨污合流重力排水改为压力排水,敷设于地下一层顶板覆土内。压力排水可以减小管径至DN400,目前顶板上覆土厚度1.8 m,满足敷设要求,平面图和剖面图分别见图3、4。该方案对建筑地下连通方案影响较小,但由原重力排水改为压力排水对市政排水安全性影响较大,需市政部门确认可行性。同时压力提升排水方式需增加提升泵站,投入一定成本,且压力排水本身存在一定风险。

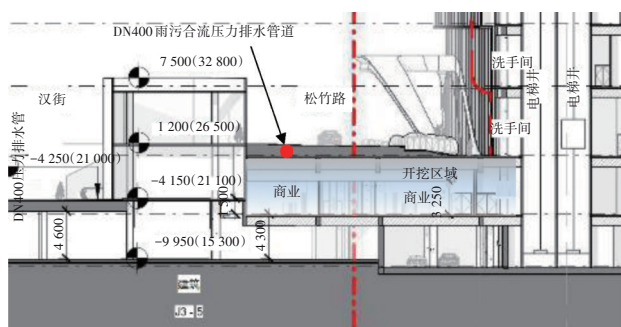


图3 DN400雨污合流压力排水管道敷设

Fig.3 DN400 rain and sewage pressure drainage pipe installation location

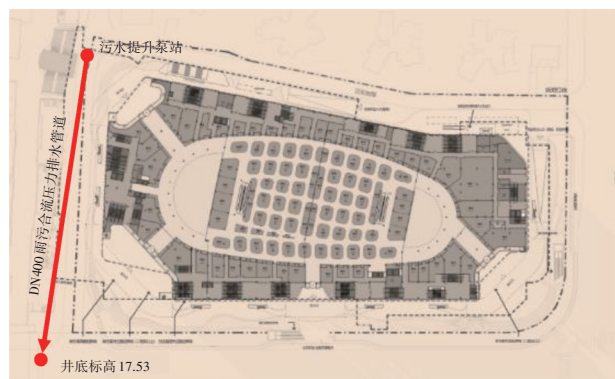


图4 DN400雨污合流压力排水管道及污水提升泵站

Fig.4 DN400 rain and sewage pressure drainage pipe and sewage pump lifting station

③ 方案三

若方案一、二均无法实施,可考虑整体降低排水管道标高至地下二层车库高位,维持原管线重力排水的方式。排水管道管径、坡度和支架位置占到车库1.5 m高处,见图5。

此种排水方式缺点是无法在车库内设置检查井,如管道发生堵塞很难进行疏通,且该管道属于市政排水管道,需要市政部门定期进入车库巡检及维修。

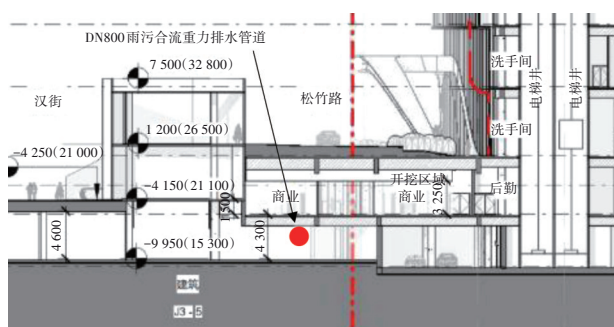


图5 DN800雨污合流重力排水管道车库高位安装

Fig.5 DN800 rain and sewage gravity drainage pipe installation in car part high level

2 高端公寓改造

2.1 项目背景

青岛某超高层办公及公寓项目,总建筑面积108 162.47 m²,建筑高度241.85 m,1~23层为办公区,25~45层为会所和复式公寓。该项目自2007年开始设计及建造,后因故于2013年6月主体封顶后停工,2022年重新启动。

2.2 集中生活热水热源

原设计公寓每户采用容积式电加热器形式,随着公寓户型调整及精装交房要求,参考青岛当地对标项目,建议采用集中生活热水系统。冬季采暖热源为市政配套热源,仅在11月初至次年3月底提供市政热水,无法满足公寓和会所泳池全年365天集中热源的需求。原方案没有考虑自备锅炉房及泄爆口位置,后期无法满足锅炉安装要求。

通过现场技术尽职调查,根据国家市场监督管理总局《锅炉安全技术规程》(TSG 11—2020),对于“额定压力小于0.1 MPa或者额定热功率小于0.1 MW的热水锅炉”不适用该规程的要求,考虑设置6台99 kW燃气热水炉并提供一次生活热水,供/回水温度为85/65℃。该项目地下一层西南角有预留库房40 m²,可安装6台燃气热水炉。

2.3 生活热水电伴热

该项目投资方在其他项目改造中出现公寓生活热水水表计量异常,回水数值大于供水数值的现象,导致无法向住户正常收取热水费用。通常支管循环在热水供/回水支管上分别安装水表,两块水表之差即为所消费热量,国家水表产品标准允许有2%~5%的计量误差。此外,个别户内出现热水供水表进出口安装颠倒、长期没有读数的情况。基于上述问题,该项目投资方不建议采用支管循环方

式,但要求热水出水时间不大于 10 s。《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)6.3.14 条明确要求“采用干管和立管循环的集中热水供应系统的建筑,当系统布置不能满足第 6.3.10 条第 1 款的要求时,支管应设自调控电伴热保温”,《<建筑给水排水与节水通用规范>GB 55020 实施指南》5.1.3 条阐明热水循环出水时间的重要性,并说明集中热水供应循环系统设计热水供应在水质、水温、节能及使用效果等方面的考虑。为了确保节水、节能和使用效果,拟采用自调控电伴热方式解决。

公寓复式户型面积较大,个别户型洗手间上下不对应,常规支管循环安装难度大、埋墙漏水风险高,施工精度难以保证循环效果;支管管径小,阻力大,循环泵的流量和扬程均需增加,能耗高。该项目采用热水支管电伴热形式,既解决了水表精度引

起的收费问题,又保证了热水出水时间和系统节能。采用支管自调控电伴热与采用支管循环相比,住宅每天伴热(按 6 h 计)比支管循环节能约 70%,运行 2~3 年的节能费用可抵消增加的一次投资费用,还基本解决了支管循环存在的各种问题^[1]。以其中某户型为例,测算各种方式生活热水支管运行能耗分析及费用分析可知,支管电伴热方式比传统热水支管循环系统无保温节省 69%,比传统热水支管循环系统有保温节省 30%。在年运行费用方面,支管电伴热方式比传统热水支管循环系统无保温节省 45%,比传统热水支管循环系统有保温节省 12%,具体见表 1。

该项目支管循环和支管电伴热在安装以及投资方面的对比见表 2,充分体现了支管电伴热具有的优势。

表 1 生活热水支管运行能耗及费用

Tab.1 Operation energy consumption and cost of domestic hot water branch pipe

类型	面积/m ²	采用支管循环 管道长度/m	商业燃气价 格/(元·m ⁻³)	运行时 间/(h·a ⁻¹)	热水维持 温度/°C	能耗/ (kW·h·a ⁻¹)	运行费用/ (元·a ⁻¹)
传统热水支管循环系统(无保温)	约 200	约 80	4.80	8 760	>45	22 000	5 600
传统热水支管循环系统(保温)						8 500	2 300
支管电伴热						5 000~6 000	1 600~2 000

表 2 支管循环和支管电伴热安装及投资对比

Tab.2 Installation and investment comparison of domestic hot water branch pipe circulation and heat tracing

项目	支管循环系统	支管电伴热系统
适用范围	不需要设置分户计量的项目,且回水支管较短,例如酒店	适用于所有项目,如酒店、公寓、住宅等
系统设计	相对复杂,需考虑干管及支管同程、阀门设置、水表位置等因素	相对简单,只需考虑干管同程、预留电源等
投资成本	包括支管回水管道、阀门、保温等,以 C 户型为例:吊顶内热水支管总长约 80 m,需增加回水支管 80 m,平均 DN20 薄壁不锈钢管成本约 80 元/m(含管件、保温、施工等),则回水支管部分成本约 4 000 元/户	包括伴热带、控制器等,以 C 户型为例:吊顶内热水支管总长约 80 m,需增加伴热带 80 m,平均 DN20 薄壁不锈钢管总成本约 8 000 元/户(进口品牌)、5 000 元/户(国产品牌)
运行成本	相对较高,整个热水系统全部进行循环,消耗的热能由物业承担	相对较低,干管循环,支管电伴热保温,消耗的电能由用户承担
用户体验	相对较差,支管循环通常做在吊顶内,在使用热水时需放出部分冷水;管道内的水全天循环,浪费能源;计量误差大,容易造成物业和住户之间的矛盾	相对较好,伴热带可安装到支管末端,实现真正的即用即热;可根据实际需求控制加热时间及温度,达到节水、节能的要求;计量精准,收费清晰

3 星级酒店改造为高端养老公寓

3.1 项目背景

北京某洲际假日酒店坐落于阜成门黄金地段,与阜外心血管医院近在咫尺,与人民医院的直线距离<1 km,总建筑面积为 27 000 m²,2020 年计划将其打造为拥有 180 多个适老房间的“城心式养老”项目。

3.2 恒温混水阀

持续照料退休社区(Continuing Care Retirement Community, CCRC)主要针对 55 岁及以上的老年人所居住社区,该社区具有居住及照护相结合的特点,同时兼备护理中心功能的明显特征^[2]。该项目参考 CCRC 整体设计理念,参考我国《旅馆建筑设计规范》(JGJ 62—2014)要求,一级至三级旅馆建筑用

水点热水出水时间不应大于 10 s,四级、五级旅馆建筑用水点热水出水时间不应大于 5 s。结合市场既有养老项目使用情况,要求该项目末端器具热水用水点出水时间保证在 8 s 内。

英国卫生与安全执行机构的《健康及社会看护热水风险管理》(HSIS6)标准要求:如果用于淋浴及洗浴的热水温度超过 44 ℃,将增加严重受伤或致命风险。当身体大面积暴露在高温状态下,会引起严重烫伤甚至导致死亡。因此针对身体脆弱人士在使用服务设施而有烫伤风险,当身体全部浸入热水时,水温不能超过 44 ℃。我国《老年人照料设施建筑设计标准》(JGJ 450—2018)也提出:建筑宜供应热水,并宜采取集中热水供应系统。储水温度不宜低于 60 ℃,热水配水点水温宜为 40~50 ℃。纽约城市老龄化部门联合美国建筑师学会纽约分会共同出版的《建筑业主老龄化住所导则》中规定:安装防烫伤设施,水温最高不超过 49 ℃。

考虑到老年人对温度的敏感度比较低,为防止烫伤,该项目生活热水配水点温度设置为 40 ℃,并配备恒温混水阀。英国《卫生器具—低压恒温混水阀—一般技术规范》(BS EN 1287:2017)标准中定义:恒温混水阀是具有一个或多个出水口的阀门,混合冷热水并自动达到使用者选择的温度。欧洲具有成熟标准和几十年应用案例,可避免发生老人烫伤的事故,更好控制水温。

3.3 管网叠压式供水

该项目总建筑面积 27 000 m²,由于改造为高端养老设施,需配套建设文娱与健身用房等功能区域,对现有地下用房进行重新规划。《管网叠压供水设备》(GB/T 38594—2020)明确指出,叠压供水设备是指与供水管网直接串联加压供水,利用供水管网压力并保证满足用户水压、水量、水质,且保证不会影响供水部门规定的最小服务水头的加压供水装置。该系统通过变频泵从市政管网抽水,充分利用市政管网余压,根据不同时段的用水量供水方式,满足综合造价低、机房占地面积小、运行费用低等优点,无需修建贮水池、配置水箱和气压罐,占地面积可节省 100 m²以上。

此外,该系统噪声可降至 50 dB 以下,由于养老功能用房布置在地下,噪声对老人有较大危害。《英国医学杂志》2021 年刊登的研究发现,住所噪声长期达到 55 dB 及以上,可增加人群罹患阿尔茨海默症风险^[3]。《老年人照料设施建筑设计标准》(JGJ 450—2018)同样明确要求,养老设施中老年人文娱与健身用房允许噪声级(等效连续 A 声级)不超过 45 dB。综合考虑后确定采用管网叠压式供水设备,并已经完成安装调试工作。

4 结论

上述 3 个城市更新改造项目均已经接近尾声,准备在 2024 年陆续投入使用。给排水系统在城市更新建筑改造过程中发挥着重要作用,除了常规“面”的设计,还针对改造目标提供了点对点的设计,解决了改造项目遇到的难题,在功能性、使用性和实用性方面力争达到最好效果。

参考文献:

- [1] 赵锂,潘云刚,李俊民,等. 零碳建筑机电系统设计导则[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2023: 30-33.
ZHAO Li, PAN Yungang, LI Junmin, *et al.* Zero Carbon Building MEP System Design Guide [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2023: 30-33 (in Chinese).
- [2] EDWARD M S. Continuing Care Retirement Communities (CCRCs): A Guide Book for the New Jersey Consumer [M]. New Jersey: Department of Community Affairs, 2019: 1-3.
- [3] CANTUARIA M L, WALDORFF F B, WERMUTH L, *et al.* Residential exposure to transportation noise in Denmark and incidence of dementia: national cohort study [J]. British Medical Journal, 2021, 374: 1-11.

作者简介:吴璠(1978—),男,回族,北京人,硕士,高级工程师,主要研究方向为商业建筑给排水、消防、暖通空调及绿色建筑节能技术等。

E-mail:461207062@qq.com

收稿日期:2024-02-21

修回日期:2024-02-26

(编辑:衣春敏)