

老旧小区市政基础设施提升改造技术研究及思考

——以黎里古镇为例

袁亚楠 李玲

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司 上海 200433

摘 要: 老旧小区的更新改造是城市更新中最为复杂且重要的内容,老旧小区更新改造在增加开放的公共空间、改善生态环境、完善基础设施的公共服务、加强历史文物保护、提升社区适老化等方面都有系统性的探索,但是在市政基础设施(供水、排水、电力、通信等)更新改造方面还未能展开系统深入的研究。本文结合黎里古镇市政基础设施整治案例,提出老旧小区市政基础设施更新改造的关键技术,针对市政基础设施提升改造技术如何科学合理的选择提出几点思考。

关键词: 市政基础设施;更新改造;狭窄空间利用

1 老旧小区市政基础设施现状情况及存在问题

1.1 老旧小区市政基础设施现状情况

伴随我国城镇化进程的推进及国家关于老旧小区市政基础设施改造的一系列政策推出,老旧小区内市政管线敷设程度逐年提高,现状供水、排水、供电、通信及燃气等管线的建设基本可以满足居民基本生活需求,形成了较好的需求供应基础。随着我国社会主要矛盾转化为人民日益增长的美好生活需要,居民生活品质的提升将对市政基础设施从“量”逐渐转化为“质”的需求,目前基于城市更新背景下的老旧小区市政基础设施在品质提升方面未得到足够重视^[1]。同时,也因为市政基础管线种类繁多,老旧小区建筑密度大、道路宽度较窄且存在一定的消防安全的隐患等特点,导致基础设施在城市更新的大背景下施工改造工程进展较慢,影响居民正常生活的质量^[2]。

1.2 老旧小区市政基础设施存在问题

老旧小区基础设施目前存在的自身问题主要表现为以下几点:供水安全问题,由于老旧小区建成时间比较久远,存在给水设施陈旧及管线腐蚀、老化,给水设备功能不完善、水压不稳定等问题^[3];缺乏合理的雨污分流措施,从而造成片区内排水不畅、内涝积水点较多,污水管网漏损严重,化粪池淤堵未得到及时清理,城市的污水处理厂处理效果低等问题^[4];架空线的无序建设,针对老旧小区街道狭窄,敷设空间不足的情况下,管线架空敷设是很普遍的现象,随着经济水平及人民对生活环境要求的提升,影响整

体美观及存在安全隐患的无序架空线亟需整治;存在一定的消防隐患,老旧小区大多数道路窄小、交通不便,不利于消防车的进出,且因缺乏有效的管理,消防设备残缺,户内线路多为明线敷设、私拉乱接、超负荷运行等极易引起火灾。

老旧小区市政基础设施与文化历史街区或者历史古镇具有相似之处,均存在人员密集程度较大、道路或街巷道路宽度狭窄、道路下管线复杂、建成时间久远、管线漏损严重或者建设不完善、雨污水合流、架空线交织严重、燃气管线及设施配备不完善等共性问题^[5],故接下来将以黎里古镇市政管线改造项目为切入点,深入探讨老旧小区市政基础设施管线更新改造方案。

2 项目实例现状分析

本文结合吴江汾湖经济开发区黎里古镇管线改造项目的实践,深入探讨老旧小区现状市政基础设施面临的共性问题及更新改造技术。现黎里镇太浦河以南的老镇区面积为2.2平方公里。太浦河从黎里镇贯穿而过,黎里古镇位于太浦河以南的市河两侧。

黎里古镇保护区内市河两岸电力、通讯管线均为架空敷设,且人行道下还存有一根给水管,服务于整个古文化保护区,建设年代较久,供水能力不高,雨污水管道系统不完善,有较多直排市河的排污口,污染严重。

黎里古镇市政基础管线改造中存在几个主要问题:一是古文化保护区市河两岸道路狭窄,且考虑通讯、电力、给水、污水管道同时改造,地下空间极其紧张。二是河道

路一侧以明清古建筑为主,有些老宅年久失修,已成危房,其基础一般为砖石,道路另一侧则为河道驳岸,多用条石砌筑,抵抗沉降变形的能力比较差。以上情况使得管道改造的施工条件较差,管道难以埋设较深。三是沿河道路狭窄,大型施工器械不能进入,施工场地受限,不具备机械施工的条件,绝大部分要靠人工开挖施工。

3 项目实例改造策略

3.1 技术路线

改造设计技术路线:首先通过资料收集及现场调查摸清古文化保护区市政基础设施基底情况;其次,通过现状问题分析,剖析区域重点问题及相应改造的基础条件;然后,以古文化保护区雨污分流改造为抓手,系统分析区域内市政基础设施改造需求,立足于解决保护区供排水、通信、电力及消防问题;接着,结合当地区域特点、人口规模及经济发展等因素,展开类似改造完成的较为成熟案例分析,最终通过案例分析制定与当地情况相匹配的改造方案^[6]。



图1 改造设计路线图

案例分析 在市政基础设施改造中,伴随着多种管线同步进行整改更新的开展,旧合流制排水渠系统的改造是非常复杂的工程。着力解决片区内重力管(雨水管、污水管)排管问题的同时,考虑将多种市政管线的排列布局。结合老城区污水管道的改造相似案例分析,昆山周庄、上海朱家角、吴江同里等古镇有着各自不同的污水截污改造措施,取得了比较大的成功。

周庄古镇污水收集管网的规划及实施难度较高,古镇建筑属于保护性建筑,污水收集管网周密的考虑了各种因素。因普通重力流管道系统中沿程检查井较多、场地有限,施工及检修甚为不便。周庄古镇改造的方案是将截污干管“之”字形敷设在河道底部,各方面排水管路均沿河接入暗渠(暗管)中,在接入暗渠之前,各方面排水支管经格栅等截除大颗粒漂浮物质,在河岸边河埠头处多处设置检查井,暗渠(暗

管)兼起化粪池的作用,于一定间距处、接入点处或转弯处设置清淤用检查井,沿河底通向岸边,污水检查井施工完毕后需对河埠头进行原貌恢复。管道材质采用HDPE管,针对周庄城镇污水水质而言,其使用寿命预计可达20~50年,改造方案非常成功。

朱家角古镇的管道走向主要是沿“人”字形内河两侧的街道敷设。由于保护区内道路狭窄,部分建筑临河建造,改成分流制难度较大。故古镇保护区内采用合流制的排水体制,采用污水截流,沿“人”字形河道敷设数根截流管,旱季截流污水、雨季截流污水和初期雨水至下游污水管。针对朱家角老镇区道路狭小、地下管线繁多,离古建筑距离近等特点,采用开槽与非开挖技术相结合的施工方法:埋深较小采用开槽埋管,局部地区采用定向钻铺管的方式,该工程的实施不仅改善了朱家角河道的水质,还是一项为民服务的“民心工程”,全面改观了当地居民的居家环境。

同里古镇居民住宅异常密集,邻里之间由备弄和弄堂穿起,民居内的功能分区十分模糊,卫生设备分布极不规律,用水点分散,无法采用常规的污水管布置方式,只有用沿河敷设截流干管的形式收集流域内的污水。同里古镇污水管网改造采用“浅埋污水管道,多点接入干管,泵井逐级提升”的方式,起点标高与埋深尽可能小,以水体作为污水干管服务范围的边界,划分污水干管收集范围,控制各汇水分区污水干管长度小于200m,每个区居住人口在300~1300人之间。采用挖泥船开挖河下基槽、整体管段吊装定位后回填固定的施工方法,节省工程费用,缩短施工工期。同里古镇污水截污改造是江南水乡污水改造中极其成功的案例之一。

3.2 改造方案

经过黎里古文化保护区内多次实地踏勘,并参照周边古镇排水系统的建设经验,黎里古镇的排水系统改造应遵循“沿河设管,严格截污,多策并举,综合治理”的原则。

黎里古文化保护区内现状存在数个埋深较深的排放口,仍需开挖较深的基坑,难以做到“浅埋污水管道”的方式;并且现状房屋异常密集,邻里之间由备弄和弄堂穿起,同时还需考虑设置箱变、路灯变、通讯等实施,若大量设置小型污水提升泵站,从占地方面来讲难以实现。结合案例分析带来的启发,制定适合黎里古镇的管线改造方案,尤其针对改造难题—市政污水管线的布局如下:

3.2.1 确定管线综合断面

结合市河两边道路断面情况,考虑道路狭窄,市政管线无法满足《城市工程 综合规划规范》关于市政管线间净距的要求,可根据实际情况进行规范突破 [7,8], 历史街区敷设需要根据实际情况来判断管道建设优先级,而后客观给出市政管线 更新改造的优先级顺序,结合本项目实际情况,优先考虑生活必备的市政管线如 给水、污水、电力、通信 4 种管线^[8], 雨水管道及燃气管线根据实际需求进行敷 设,考虑到黎里古镇已建有合流管线,不再新建雨水管道,具体管线综合布置图 如下:

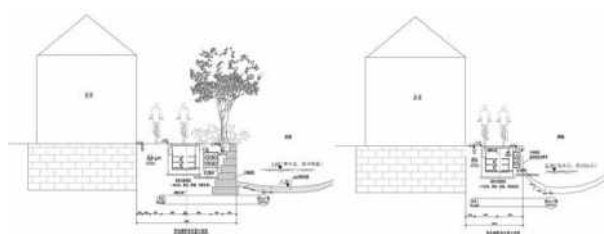


图 2 管线综合布置图

3.2.2 确定污水支管接入污水主干方案

古文化保护区内目前存在多处排放口,就近汇集数个排放口,多点接入污水 主干,可以有效降低岸上道路管道埋深,做到“浅埋污水支管,降低开挖难度”,

可以较好地保护沿线房屋及河道驳岸,把对古文化历史文物古迹的影响降到最低。

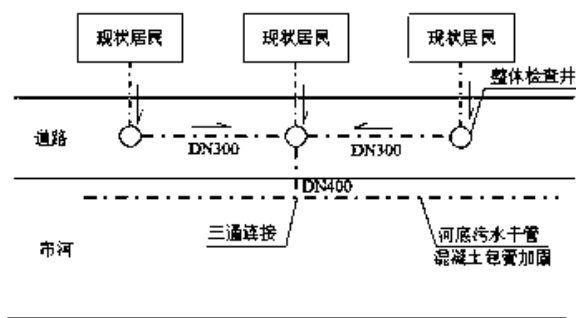


图 3 岸边道路浅埋污水支管横向示意图

对于污水横支管横穿驳岸的方案如下:

对于埋深较浅的合流管道,可以考虑在岸边道路连续设置检查井,浅埋污水 管道,将几个检查井内的污水汇集后,接入河底污水主干中。这样不仅可以有效地截流现状污水,又可以将对河道驳岸的破坏降到程度降到最低,从而达到双赢 的目的。合流管道横穿河道驳岸的污水支管考虑美观性设置在常水位以下,该段 污水管理深约 1.8m 左右,支管管

道通过三通等管件与河底污水主干管连通,考 虑市河水流的影响,建议采用管卡来固定支管管位。

对于埋深较深的合流管道,若直接在岸上开挖基坑,对古民居与河道驳岸破 坏的可能性较大,因此考虑直接在现状排放口中内套污水支管,通过三通等连接

方式接入河底污水主干中,减小对两岸居民与河道驳岸破坏的可能性,考虑到管 道连接处存在的渗水问题,需要采用沥青麻丝填充或止水膨胀橡胶条来密封管道。

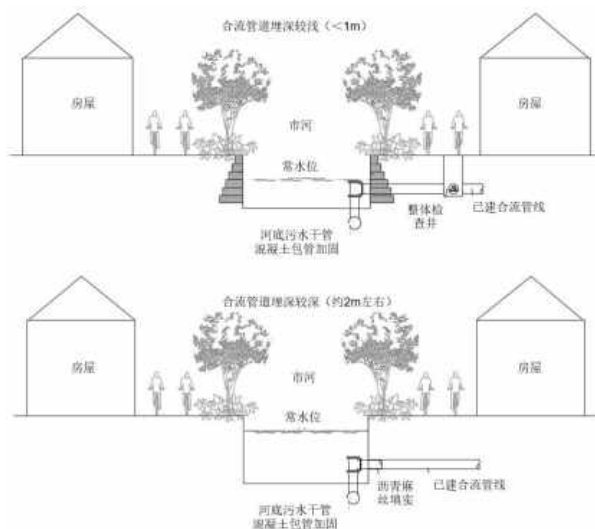


图 4 污水支管横穿驳岸剖面图

3.3 确定污水主干检查井布局方案

在市河河底设置污水主干,长距离设置污水检查井。考虑到最大程度减小对 河道驳岸及河埠头的破坏及污水主干的日常养护等问题,河底污水主干隔 200m 左右设置检查井,全程约设置 8 个左右污水检查井,建于现存河埠头位置,并于 检查井建成后恢复河埠头原貌。

3.4 确定截流井布置方案

污水截流井是合流制管道中的一个重要的附属构筑物,主要功能是将城市早 流污水和初期雨水截流入污水截流管,以免城市水体受到更为严重的污染。从占 地面积、施工场地、施工难以程度、工程造价等方面综合考虑, 古文化保护区 内 难以全线设置截流井,仅在河底污水主干与浒泾南路、南环路等污水主干管汇集 处设置总截流井,全程仅设置 3 个截流井,旱季将污水全部截流,雨季按截流倍 数截流初期雨水后进入污水处理厂。

采用溢流堰式的截流井,尺寸约 1.7m × 2.5m。为了防 止河水倒灌, 在截流井

的出水管上安装拍门,河道水系低水位时为了降低雨水排放的水头损失,拍门可用吊钩打开,高水位时关闭。

3.5 项目实施效果

黎里古镇管线改造项目完成后,解决古镇市河两岸污水直排口,减少河道污染源,随着污水管线改造一并改造的架空线入地项目极大程度的避免了触电伤亡、超负荷运行导致火灾等安全隐患。管线改造项目完成后,在保留古镇的古典韵味的同时,将黎里古镇构建成为居住、休闲、旅游的理想境地,市河两岸呈现水清岸绿、鱼翔浅底的秀美景象。

4 结论及建议

对于老旧小区市政基础设施更新改造中的“老大难”问题,根据区域特色、城市发展、景观要求等因素全面考虑市政基础设施地下空间的利用及布局,结合现代化高科技技术的发展,必要时突破规范要求,提升居民居住环境下的市政基础设施服务质量。结合实际案例,研究总结市政基础设施管线更新改造的技术路线及总体方案,包括现状调查、问题剖析、相似案例分析及方案制定等手段,对老旧小区市政基础设施管线改造设计方案提供参考。

统一考虑,整体布局。以区域规划为指导,针对区域改造条件不好的老旧市政基础设施改造,需要将供水、排水、电力、通信等基础设施统筹考虑,结合现状改造条件及类似成功案例分析,系统设计改造方案。

精细化改造,避免二次开挖。采用先进的施工技术及高品质的管道材料。结合老旧小区排水管道整改,将供水管线改造、电力通信管线改造等相关地下管线工程同步实施,避免反复开挖路面导致废弃工程。

梳理市政基础设施系统,加强市政系统管理水平。随着市政基础设施建设水平的提高,相应管理水平也应逐步提升。随着市政基础设施更新改造工程的开展,进一步强化地下管网普查,建立智慧化平台,提升区域风险预警及管

控能力。

本项目针对古镇现状合流管网的改造提供新思路,对解决市政基础设施管线改造过程中所遇见的道路狭窄、地下空间不足、不利于施工等问题具有指导意义,在实现区域排水的基本需求的同时,提升居民居住环境的舒适度及幸福感。

参考文献:

- [1] 黄俊,刘启龙,赵光,季红玲,王思聪,高凡,张琛浩,李奥.城市更新背景下市政基础设施地下化绿色发展思考[J].隧道建设,2024,44(2):308-320.
- [2] 刘龙,郭羽.被“遗忘”的城市更新——基于社区诉求调查的市政基础设施更新方向初探[J].上海城市规划,2018(第A1期):19-22.
- [3] 杨舒雯.城镇老旧小区给排水系统改造问题分析及对策[J].江西建材,2021(第4期):233-234.
- [4] 宋张驰,陈霞.城镇老旧小区给排水专项改造设计与实践研究[J].给水排水,2023,59(1):757-762.
- [5] 韩静.北京历史街区现状市政管线改造设计难点分析[J].城市道桥与防洪,2022(11):196-198.
- [6] 梅耀林,王承华,李琳琳.走向有机更新的老旧小区改造——江苏老旧小区改造技术指南编制研究[J].城市规划,2022,46(2):108-118.
- [7] 李新建.历史街区适应性直埋管线综合规划技术研究[J].城市规划,2013(11):72-78.
- [8] 覃露才.狭小空间市政管线综合布局优化研究[J].城市规划,2018(6):105-110.

作者简介:袁亚楠(1993—),女,汉族,同济大学环境工程专业硕士研究生,现就业于同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,中级工程师,主要从事市政给排水领域的规划、设计、咨询和科研工作。