

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2024.07.033

# 上海地区雨污混接改造工程实例分析

洪思平

(上海市水利工程设计研究院有限公司, 上海市 200231)

**摘要:** 为了减少雨污混接对水环境的影响,上海市各区全面推进新一轮住宅小区雨污混接改造工作。以雨污混接改造设计阶段为着眼点,紧密结合住宅小区雨污混接改造项目的特点,对改造过程中的常见技术问题进行小结,重点是通过5个各具特色的雨污混接改造实例来简要阐述各小区雨污混接现状及改造难点,并基于实际情况进行分析,提出更为合理的改造措施,着力解决住宅小区雨污混接问题,提升水环境质量。

**关键词:** 雨污混接改造;住宅小区;智能雨污分流

中图分类号: TU992.03

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)07-0136-04

## 0 引言

上海市新一轮雨污混接整治工作如火如荼地开展,住宅小区的雨污混接现状也是形形色色,目前出现雨污混接的常见原因有如下几点:对于建设年代较远的小区(1998年之前),住宅南侧一般仅有一路雨水管线,北侧有雨污水两路管线,而大部分住户习惯将洗衣机等置于南侧阳台,洗衣废水经南阳台立管接至南侧雨水系统,从而造成混接污染;部分小区私接盛行,如个别住户私接北侧厨房废水至北侧明沟;部分小区沿街设有商铺,常见商铺类型有洗车、小型餐饮等,很多商铺门前污水管线缺失,污水就近排入小区内部雨水管网,污染附近水体。

除上述常见混接现象外,每个住宅小区雨污水混接情况不一,需针对各小区的实际提出具体的雨污混接改造方案,并主要针对项目实际进展中遇到的几个常见问题及特殊案例进行分析和总结。

## 1 项目特点

此类工程都是改造项目,具备市政工程改造工程的一些特点:

(1) 小区建成年代不同,小区地下新旧管线交错,管线情况复杂;

(2) 受排摸费用、排摸人员专业度等限制,常常出现前期排摸资料准确度不够高或遗漏等问题,这

收稿日期: 2023-08-22

作者简介: 洪思平(1982—),女,工学学士,高级工程师,主要从事给排水设计工作。

也会影响后续的设计和施工;

(3) 此类工程施工门槛不高,常常出现由非专业的施工队伍进行施工,设计思路不能得到正常表达,同时也增加了施工的不确定性;

(4) 工程项目实施地在小区内,在新建或是翻建雨污水管道时,不可避免地会出现破坏居民院子或是绿植的情况,涉及和居民沟通协调的工作量大,难度较高。

## 2 常见问题

### 2.1 空调冷凝水

关于空调冷凝水的处理,各区验收标准不一,依据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)<sup>[1]</sup>,空调冷凝水宜与生活废水分流,单独设置管道接至室外雨水管道,改造时空调冷凝水不作污水处理,就近接至雨水管道。空调冷凝水是相对清洁的水源,纳入污水管,一是稀释原本浓度就不高的纳管污水,二是因水量增加也会增加下游污水处理厂的运行负荷。

### 2.2 水封井

依据《上海市住宅小区雨污混接改造技术导则》,为了避免臭气产生,将阳台混接立管接入污水检查井前应设置水封井一座<sup>[2]</sup>,目的是防止臭气及病菌上溢,近几年的疫情更是提醒我们,设置水封井的必要性。

### 2.3 化粪池

化粪池在20世纪90年代的小区中较为常见,一般布设在小区污水干管上,上清液溢流至小区污水主

干管,化粪池则需定期用吸粪车抽吸进行清淤,改造时对化粪池做卫生填埋处理,污水全部纳管至市政管网,既能保证收纳污水浓度,增加下游污水处理厂设施利用效率,亦能改善居民生活环境,减少物业等日常维护工作量。

#### 2.4 管道覆土不足

由于小区内地下车库覆土较浅或是接入管道埋深较浅等现状制约,常常遇到新排或是翻排管道无法满足覆土深度要求问题,针对此类情况,依据《上海市排水通用图集》,采用混凝土包封管道方法处理,包封厚度为200 mm,混凝土强度为C20,包封处理过的管道能弥补覆土不足的缺点,亦不能影响排水。

#### 2.5 管道存在结构性缺陷

部分区域在实施小区混接改造前,会对雨污水管道进行CCTV电视摄像检测并进行管道结构性缺陷判定,对于管道常见的腐蚀、渗漏等缺陷,缺陷等级大于等于三级的应视现场实际情况及经济合理性进行缺陷修复或重新铺筑新管。

### 3 特殊改造案例分析

#### 3.1 小区甲

该小区建于1998年,楼房南北侧埋地雨污水管线齐全,且沿房屋周围呈环形布置,从楼房外围来看,仅可见空调冷凝水立管,阳台立管及雨水立管未可见,但是旱天从多个雨水检查井中可见洗衣废水流出。经分析,该小区存在雨污混接,并且部分雨水排水管道不能满足暴雨强度的核算要求,所以进行雨污混接改造的同时也需要对部分不能满足雨水排水要求的管道进行原位扩径翻排。

鉴于前期摸排资料的不完整性,该小区实际改造过程中碰到一处难点:需要将位于小区大门处的现状DN400的雨水排管原位翻排至DN600,该管道的上下游均已翻排至DN600口径,而现状雨水排管两侧管线及构筑物错综复杂,南侧是电信管沟,北侧有一座地库,位于道路下方800 mm,管沟及地库之间的距离仅800 mm,因位置受限,不能满足原位翻排同口径管线的要求。

针对这一难点,具体考察了现状管线的埋深、小区地势及积水情况,小区近年来的雨水排水情况,可知该小区地势比小区外围道路高出0.5 m,自小区建成以来,小区排水情况一直很好,未见积水等情况出现。现提出如下整改方案。

将小区大门处这一段DN400雨水管道保留,另

外为了满足排水管径要求,在现状雨水管道上方敷设一根同管径的雨水管,与上下游DN600口径管道按照设计坡度连接,在间距800 mm范围内重新敷设一根DN400的管道。这样,原有该段雨水管与上下游雨水井连接即成为倒虹管,而当遇到极端天气时,位于上方的雨水管可以起到加速排水的作用。

#### 3.2 小区乙

该小区建于1995年,现状污水管分南北两个方向收集后在小区中间汇合,后又自北向南排至小区南侧市政污水管道,管道冗长极易形成沉积,小区雨水经自南向北收集后排河,雨污水管道老旧且私接混接现象严重,遂对该小区做雨污混接改造。但该小区有一棘手问题,即雨水无出路,雨水不能再做排河处理,仅小区东侧市政道路上有雨水管道,小区雨水自北向南收集后需跨越围墙、其他临近小区、市政道路及交通信号灯等方可接入东侧市政管道,由于管道埋深超过3 m,需要施打钢板桩做沟槽支护,而钢板桩有一定的嵌入土层厚度要求,地下管线错综复杂,施工难度大。根据实际情况,提出了以下两种解决方案。

(1)采用非开挖拖拉管施工可以避免破坏沿线设施,但是成本增加,另外拖拉管需要设置接收井,并且管道需要造斜段,而出井的造斜段出口位于市政道路及另一居民小区交界处,没有开挖界面,施工难度大。

(2)对现有改造工艺进行优化处理,保留原来部分上游管道,不进行重新敷管,上述管道在具体施工时,需要根据实际情况做管线保护,尽可能降低管道埋深,将管道埋深降至3 m内,采用横列板做开挖沟槽支护,避免拉森钢板桩竖向施打距离不够的问题。

经分析,第二种方案可实施性较强且更为经济合理。

#### 3.3 小区丙

该小区是改造项目中为数不多的别墅小区,小区坐落有数栋别墅,房型各异。小区的排水系统也有其自身特点,内部排水系统为分流制,但末端合流,目前污水无出路,同雨水一并接至内部现状雨水泵站,泵房基本处于停役状态,合流水自排至北侧河流。小区整体地势较周边低,据居民反应雨天易积水。现状污水管理深较深,出户管理深在1.5 m以上,导致整体排管理深增加,且大多数污水管出现断头的情况,原因是部分独栋别墅污水管就近接至住宅配套化粪池,化粪池并未接入小区污水排水系统,

而是长期自渗入地。经分析,小区内混接严重且雨污水合流外排,进而导致水体黑臭,已严重影响周边居民的生活环境。鉴于上述现状,切实改善居民的居住环境显得尤为迫切。

但是别墅小区有其自身特点,相比于一般小区的多层及高层条形建筑,别墅一般是独门独院,种有各式花木,敷设花式地砖,布置景观鱼池,部分住户在院子内设有地暖,而自别墅接出的排水井或是化粪池现状大多布置在居民自家院中,如采用常规新敷管道开挖埋管的做法,很多工作必须在居民院子内开展,这势必会涉及较多的与居民沟通协调的工作,难度大且给改造工作增加了很多不确定性,应首先在设计上进行相应优化。

本次做如下优化设计:(1)对小区下垫面进行排水量核算,现状停役的雨水泵容量不能满足现状排水要求,在无法实现雨水自排的情况下,本次改造充分利用现有泵站的构筑物,对雨水泵进行合理选型,更换雨水泵,一方面解决雨天积水问题,另一方面避免雨天北侧河流倒灌小区;(2)针对污水管道埋深普遍较深且大多数支管排水井位于院子内的情况,对现状污水支管尽量疏通利用,在支管末端改接至新排污水干管,可尽量避免或是减少对居民院子的开挖,协调工作量亦相应减少;(3)针对排水系统多处出现断头、就近排至化粪池的情况,还需联合居委及物业等多方做好协调工作,让居民知晓项目实施的必要性,确保断头井接入排水系统,改善排水条件的同时也确保污水不在下渗污染地下水。

### 3.4 小区丁

丁小区建成于1995年,属老旧小区,楼栋南侧仅有一根现状埋地雨水管并接至雨水主管,南侧底楼均有天井,不少住户在天井中布置厨房及洗衣机等,致使楼栋南侧混接现象尤为明显。另外,该小区有少数楼栋房型颇有特点(见图1),不同于以往的南侧阳台立管自顶楼至底楼都位于阳台内处于不可见状态,上述楼栋是顶层阳台较其他楼层突出一部分,阳台立管接顶层地漏后下行,依次收集各层地漏废水排至南侧雨水埋地管。

对于上述混接现状,第一种方案是采用常规雨污混接改造方法,将南侧埋地雨水管改做污水管就近接至小区污水系统,在房屋南侧新敷设一路埋地雨水管,并在建筑外墙相应位置敷设雨水立管收集原本由阳台立管承接的屋面雨水至该路新埋雨水管,这样改造存在两个问题,一是阳台立管本身承接

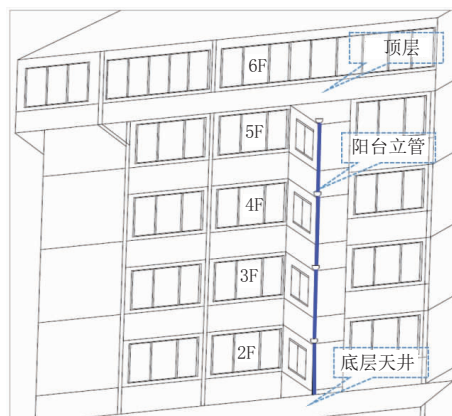


图1 建筑现状外立面示意图

有屋面污水,单将埋地管做污水用,屋面雨水亦通过混接立管进入污水系统,稀释进入污水排水管网的废水浓度;二是如要重新敷设雨水立管,原有屋面天沟内雨水口位于顶层阳台内,利用难度极大,重新在屋面找坡开孔,存在无法找到孔位的问题,显然这种改造方法不合理。

第二种思路,如将原有阳台立管保留做雨水立管,需在外立面新敷设一路污水立管,将原本底层至次顶层的阳台地漏一根根改接至此阳台污水立管,再在顶层底部开一小孔用于地漏接出。该方案亦存在两个问题:一是顶层每家需要开一个孔,协调工作量巨大;二是底楼天井中有污水接出至南侧现状雨水管,埋地管收纳性质不变的话,依旧存在混接,但是若想要接出天井内的污水,难度同顶楼每户协商开孔。因此,第二种方案也不具可实施性。

上述两种方案都不能有效地解决问题,遂考虑第三种方案,在南侧楼栋现状管末端设置雨污智能分流装置一座(见图2和图3),分流装置设置有4个口,一个混接水进水口,一个判别水进水口,一个雨水排水口,一个污水排水口,上述混接废水接入智能雨污分流装置,旱天时,混流管内接入污水,拍门悬空,通往污水排水口的仓门打开,污水接至污水管道;雨天时,判别管接入纯的雨水后,浮球抬高,进入污水仓的仓门逐渐关闭,径流雨水接至小区雨水管道,雨污智能分流器能协助解决实际工程中雨污“分不清”且“无法分”的情况,但也有其自身缺陷,如遇常年污水水位都在高位的小区,其优势不能体现。

### 3.5 小区戊

戊小区建于2010年,小区内存在较为严重的雨污混接现象,由于一些原因小区暂无雨污分流改造条件,针对这类情况,依据上海市住宅小区雨污混接改造技术导则,可采用末端截留的方式作为临时改

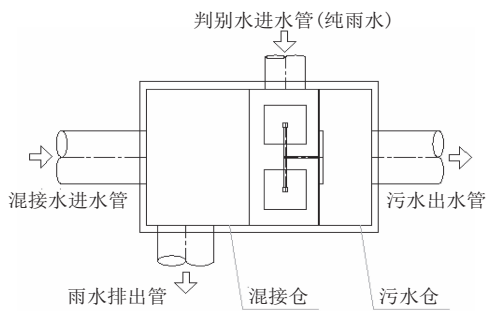


图2 装置平面图

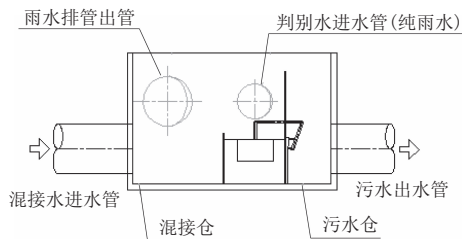


图3 装置剖面图

造措施<sup>[2]</sup>。

该小区共有居民1500户,居民综合污水量指标按300 L/(p·d)计,参照已建分流制地区的污水截流量统计资料及《城镇排水泵站设计标准》(DGJ08-22-2018)中对截流量的规定,截流量一般不低于系

统服务范围内污水量的20%<sup>[3]</sup>,经计算,截污量按照30 m<sup>3</sup>/h设计,考虑到小区地势、雨污出水管标高等情况,本小区在小区雨水管末端设置一体化截污泵站,作为临时措施,可一定程度上降低污水入河的风险。

## 4 结语

结合雨污混接改造工程的几个工程实例,可见住宅小区雨污混接改造工程具有小区环境及房型多样、内部管线情况复杂、混接现状各异、改造难度大、个性化较强、实际问题复杂多变、沟通协调工作量大以及前期资料准确度和完整性普遍较低的特点,不论是设计前期还是施工阶段,设计人员都要应对各种挑战。该文通过上述五个实例的描述,以为为类似改造工程提供些许启发。

### 参考文献:

- [1] GB 50015—2019,建筑给水排水设计标准[S].
- [2] SSH/Z 10015—2018,上海市住宅小区雨污混接改造技术导则[S].
- [3] DGJ08-22—2018,城镇排水泵站设计标准[S].

(上接第135页)

能。城市雨水管渠的水系排放口进行末端控制,防治内涝,减少污染,改善城市生态和景观。为防止径流污染对绿地环境造成破坏,在地表径流雨水进入滨水区的低影响开发设施,利用沉淀池、前置塘等对绿地内的径流进行预处理。

## 4 结语

本工程符合相关的水利规划,项目建成后能较大提高本区域的防洪排涝能力,为促进嘉定区社会经济发展、改善水环境、提高人民生活水平提供了基础保障,工程既必要又迫切。

上海市各大新城均在陆续开展绿环建设<sup>[3]</sup>,其中林水复合、面源污染排口治理等建设内容仍属创新内容,需结合工程实践进一步探索优化。本工程实施后,可为其他类似工程提供参考。

### 参考文献:

- [1] 袁雯,杨凯,吴建平.城市化进程中平原河网地区河流结构特征及其分类方法探讨[J].地理科学,2007,27(3):401-407.
- [2] 刘庆广,杨小寒,萨本良,等.上海市长宁区生态河道建设探索[J].城市道桥与防洪,2012(9):309-312.
- [3] 陈鸣春.崇明区生态河道治理研究探讨[J].上海水务,2018,34(1):45-47.