

# 老旧小区排水管网改造工程技术措施

于洁

(大连市西岗区市政公用事业服务中心, 辽宁 大连 116000)

**摘要:**排水系统是城市建设的基础,属于基础设施的重要构成部分,通常情况下排水管网与污水处理厂是相互联系的,主要肩负着城市防汛排水、污水收集输送等重要任务,一旦出现问题,将会直接影响整个城市的运转。目前,部分城市内的市政排水管网建设已经基本完善,然而由于城市建设与发展存在周期性,部分老城区的排水管网已经无法适应当前的时代发展,必须进行改造,以确保整体的排水能力。

**关键词:**老旧小区;排水管网;改造

**中图分类号:** TU992.2 **文献标识码:** A

## 1 老城区市政排水管网的构成与改造原则

### 1.1 排水管网的构成

排水系统是污水收集、输送、处理、利用和排放的重要设施,一般由灌溉系统、污水处理厂和出水口组成。针对老城区现状,主要由房屋排水管道系统、小区排水管道系统、城市排水灌溉系统和污水泵站组成。其中,房屋排水管道系统及房屋排水系统与设备相连,使室内外管道相互连接,使人们能正常使用水源,产生的污水由这些管网收集后排入污水处理厂;小区排水管道系统为小区下的排水管道系统。房屋产生的废水全部通过小区排水管道排入全市排水系统,主要受周边排水管道布置及地形影响。在某些情况下,系统将变得独立。在特殊情况下,污水管道中的排水极有可能发生逆转。因此,将设置一定数量的检查井,以便于分阶段检查;城市排水灌溉系统主要由重力流管道组成。各管段直线,各管段之间设检查井。如果遇到其他地下设施,将向下蜿蜒穿过系统,形成倒虹形下弯管。最终将所有干管连接至污水处理厂,管道埋深达到一定水平后,受技术影响,从经济等方面考虑,在排水管道系统中设置泵站抽取污水,并设置检查井、瀑布井等。因此,不难看出市政排水系统的组成相对复杂。随着城市化建设进程的加快,旧城传统的排水管网结构虽然能适应城市的发展,但已不能满足城市的日常排水需求,甚至经常出现问题<sup>[1]</sup>。

### 1.2 改造原则

旧城市政排水管网改造是一项复杂的工程,需要考虑许多方面的条件。要保证改造质量,必须遵循以下原则:(1)地质条件。市政排水管网埋地,管线长,使用寿命长,一旦确定不能在短

时间内进行改造或重建,就很容易受到地质条件的影响。为了保证改建工程的质量,必须全面了解、分析和研究设计线的整体地质条件。如果存在隐患,应采取完善、有针对性的解决措施,确保改造后管网正常运行。(2)地下勘察,包括改造前的地下设施和埋地条件勘察。随着城市功能的不断扩展,城市管网和地下管线越来越复杂,在旧城排水管网改造过程中,往往无法对这些管线进行调整,以避免施工冲突。改造前对管网的埋地情况进行调查,确保总体设计的科学合理,有效避免后期不必要的改造工作,降低资金消耗,节约施工成本。(3)先进材料的有限选择,城市建设是一个动态发展的过程。排水管网作为重要的城市基础设施,必须采用先进的材料进行设计和施工,以保证近期排水管网的正常使用。传统的管网主要由质量大、强度低的混凝土管道组成。使用寿命短,使用过程中容易堵塞。为避免老城区市政排水管网改造后再次出现问题,还应采用UPVC、HDPE缠绕管等材质,材质轻质、强度高。这是一种成本效益高的管材,其施工难度低,排水能力强,必须合理规划。

## 2 排水管网存在的主要问题

### 2.1 雨污水管道混接

目前,我国部分城市小区均建有相对独立的雨污水管网,但是许多老旧小区设计时间以及建成年代较为久远,由于管网设计人员可能采用较为老旧甚至已经作废的设计标准、施工人员有较为薄弱的雨污分流意识,施工时未严格按照图纸施工,造成雨污水管道错接,后期住户装修改造时为图方便,接管不分雨水、污水管,就近接管造成排水管道私接、乱接等原因,导致部分老旧小区存在非常严重的雨污水混接情况。比如雨

水出户管排至室外污水管网、污水出户管排至室外雨水管网、室外雨水篦子接入污水管网、室外新建垃圾收集点地漏及垃圾桶清洗水接入雨水管网等<sup>[2]</sup>。

## 2.2 规划设计

任何改造项目都必须充分考虑以往设计开发的实际情况,结合未来发展趋势和城市建设总体规划,完成改造设计,确保改造的科学合理性。目前,排水管网设计中仍存在规划问题,如污水提升泵设计不合理、系统论证不充分等。尤其是在老城区,仍然存在交叉和混合组合。在规划设计不科学的情况下,加工质量和效率会明显下降,增加后续使用的风险。此外,市政排水量大、排水管网管径设计不合理也是工程技术难点,是造成排水管网堵塞和街道洪水的重要原因。因此,改造前应进行详细规划,综合考虑管线形状、排水量、未来生长空间、变化情况等因素,确保设计合理。这是完成改造工程的重要前提。

## 2.3 排水管道结构性缺陷

由于建成时间长,受当时工业水平的限制,旧社区建设中使用的管材质量普遍较差,使用时间长。此外,由于外部路面的沉降和越来越多的车辆对地下管线的挤压,旧社区现有的排水管线遭到了很大的破坏。结构缺陷较多,如腐蚀、断开、变形、断裂、磨损不良、异物渗透、波动、渗漏、界面材料脱落、暗堵等,这些结构缺陷将导致大量污水渗入地下水水源。由于地下水污染源是一年四季连续不断的污染源,因此排水管道结构缺陷的修复也迫在眉睫。

## 2.4 排水管道功能性缺陷

旧社区排水管网使用寿命长,居民在排水过程中不重视排水管网的保护。同时向排水管网排放难分解垃圾和大块垃圾,社区物业管理单位未及时对社区排水管网进行定期检查和清理。社区路面井盖未损坏或卡箍未及时整改,造成大量浪费。石材、木材等进入排水管网,导致社区排水管网出现大量功能缺陷,如障碍物、沉淀物、结垢、结渣、残墙残坝根部、树根等。这些管线的功能缺陷将严重影响排水管线的溢流能力,当水量较大时,将导致雨水和污水从检查井排出地面。这将严重影响城市的环境和外观,同时给社区居民带来非常不友好的体验。因此,也应尽快对排水管道的功能缺陷进行改造。

## 3 老城区市政排水管网改造的有效策略

### 3.1 优化管网规划设计

市政排水管网是城市基础设施的重要组成部分。随着现代科学技术和经济的飞速发展,城市的原型已经基本建立,在短时间内不会发生很大的变化。老城区市政排水管网建成后,将在未来几十年继续使用,很难再进行改造。因此,有必要对改造工程进行系统规划和设计。从整体上看,管网优化设计是保证改造工程质量的有效途径。因此,管网的规划设计应从以下两个方面进行:第一,科学设计,根据不同地区的地质、条件、环境、气候和老城特点,合理布置管网。计算管段流量、检查井位置、管道坡度等,并根据设计条件验证排水管网改造设计的合理性和科学性。此时可以采用先进的方法进行建模和仿真。如果在仿真过程中发现问题,可以及时解决,避免出现一系列问题。第二,必须有优势。由于管道使用时间长,已不能只考虑排水和使用<sup>[3]</sup>。

### 3.2 做好雨污分流改造,采用实用性整改措施

针对小区室外雨污水管道混接情况,在具有开挖施工条件且管道埋深不是很深的前提下,优先选用开挖更换排水管道的措施,将原来混接的管道开挖、断开并重新接至对应系统的管网,原错接管道断开弃用并采用管头封堵。对在小区主干道下方、管道埋深较深、不具备开挖条件的混接管道,可以采用拉管法或胀管法等非开挖施工工艺,在无须开挖道路、不影响主干道通行的情况下完成混接管道改造。对少部分现场条件实在不具备开挖条件甚至连非开挖工艺都无法入场施工的小区,可以考虑在小区排出管末端设置截流井,截流井内设置限流装置。晴天时管道内流动的是污水,且水量较小,限流装置打开,污水通过截流井内的污水出水管排至市政污水管网;下雨时管道内的水流量较大、水位较高,水位上升推动截流井内的浮球,通过机械传导关闭限流装置,雨水通过截流井内的雨水出水管排至市政雨水管网。由于老旧小区建设年代较早,建设时多未考虑洗衣机的设置,阳台排水是按照雨水设计和屋面雨水共用排水立管排至一层建筑边沟或室外雨水管网,后期由于业主改造在阳台设置了洗衣机和洗衣池,将洗衣机和洗衣池的排水接至雨水立管,造成了阳台废水和屋面雨水的混流情况。对阳台废水和屋面雨水混流的情况进行改造设计时,主要根据建筑的层数确定改造措施。对

八层及以下建筑,将原合流立管改造成阳台废水管,改接至污水井,在屋面与原雨水斗断开,设置通气帽伸顶通气,同时新建雨水立管与原屋面雨水斗连接,排至建筑边沟或室外雨水管网,以此来完成阳台废水和屋面雨水的分流。对九层以上的高层住宅,由于新建雨水立管的难度很大,难以施工,这种情况下对阳台废水和屋面雨水的合流管改造措施是采用楼宇分离器。楼宇分离器的原理和上文提到的截流井的原理类似,也是通过水位的上升控制限流装置的开关来完成雨污分流,将合流管末端断接至楼宇分离器。晴天时限流装置开启,污水通过楼宇分离器的污水出水管排至小区污水管网,雨天时限流装置关闭,雨水通过楼宇分离器的雨水出水管排至小区雨水管网。需要注意的是住宅用户将阳台废水接至雨水立管时,许多用户是没有设置存水弯的,改造时挨家挨户增设存水弯显然不太现实,这就容易引起将阳台废水接入室外污水管网后通过立管返回臭气至住宅用户的阳台内,给用户带来麻烦。这时需要在废水接入室外污水管网前端设置水封井,以此来防止臭气返回。

### 3.3 加强改造工程设计

若想要有效避免改造中出现技术难点与问题,在进入正式施工阶段以后,任何一个环节都需要采取有效措施加以规范与控制。(1)测量阶段,施工队伍、工作人员需严格按照设计图纸与施工规范来完成,结合埋置深度与设计要求、规定放样测量并复测,确定不存在误差问题以后进行交付施工;(2)对沉降问题,施工队伍应遵循因地制宜原则,采用较为有效的换填方法,避免出现不均匀沉降的情况,比如软土地基基础回填,可应用灰土垫层进行处理,素土垫层则是先挖去基坑下的部分或全部软弱土,然后回填素土分层夯实处理,从而确保地基处理的有效性,减小沉降现象的发生概率;(3)为保证施工质量,施工队伍内部还需加强监督管理,在做好技术交底后,监理人员、现场管理人员都应按照规章制度,对所有施工工序、环节进行监管,保证施工质量,避免改造问题发生。

### 3.4 勘察管网现状,整改管道缺陷

针对老居民区排水管道的结构和功能缺陷,为保证管网改造工程设计方案的合理性,应组织大面积调查,确定具体位置以及排水干管各缺陷点的走向、布置、与其他管道的连接关系、类型、位置及严重程度。准确掌握小区内雨水、污

水管道的组成尺寸和管道埋深,检查现有小区原有排水管网的排水能力。后期做好管网缺陷整改工作,在控制工程造价的同时,提高管网缺陷整改和维护速度,并检查管线在小区内能否正常使用。对有轻微缺陷的管道,估算其使用寿命和可靠性,并疏浚和加固,发现排水管道的客观结构和功能缺陷,设计方应根据缺陷的类型和严重程度采取适当的补救措施。排水管道结构缺陷的整改措施:排水管道结构缺陷,如变形、磨损不良、破裂、界面材料起伏、脱落等,可采用现场一次养护的方法进行修复。如果缺陷程度相对较低,则采用热塑性方法和涂层方法;如果缺陷程度严重,可采用开挖修复方法,包括整体开挖和局部开挖修复;由于地形等原因不具备开挖条件,可在采取热塑性成型、填料、静水压致裂等修复措施前,对管道进行预处理恢复。

### 3.5 完善后续维护管理

老城区市政排水管线工程改造结束以后,如何较好维护则成为相关部门必须考虑的一个重要问题,一旦缺少有效的管理与维护手段,则新改造完成的管线,在使用一段时间以后,仍然会出现老城区的相同问题。这就需要将维护、管理、养护作为今后的一项重要工作任务。首先,在交付时必须对施工情况进行检查,一旦发现不合格情况或者与施工设计标准相差较大,就应进行返工处理。其次,在养护方面,应投入较多资金与精力,除了要定期检查以外,还需要安排专业人员进行定期养护,保证改造后的管线能够以良好的状态持续使用。

## 4 结束语

为缓解水污染,推动城市建设进程,工作人员必须准确把握排水管网工程的施工原则,基于目前老旧小区的实际情况、选择较为合理的改造方法,分阶段对施工现场进行勘探,核查前后阶段产生的施工数据,优化管线布置,避免污水管道与雨水管道混接,根据用户的需求与建筑的性质,建造对应的管道系统。

### 参考文献

- [1] 吴穷.老旧小区排水管网改造方案的实践探析[J].福建建设科技,2021(4):93-96.
- [2] 卓清燕.老旧小区排水管网改造工程设计分析[J].建筑与预算,2020(12):41-43.
- [3] 黄靓.住宅小区雨污分流管网改造工程技术措施实践探析[J].中国工程咨询,2020(5):88-90.