

# 非开挖修复技术在城市排水管网改建工程中的应用

高超

天津安纳赛能源科技有限公司

**[摘要]**城市排水管网改建工程难度比较大,常用的技术有两种,一种是开挖修复技术,另一种是非开挖修复技术,二者相比,后者在施工效率、成本、影响等方面以后有显著优势。基于此,本文就结合现实情况,分析了非开挖修复技术在城市排水管网改建工程中的应用要点。

**[关键词]**非开挖修复技术;城市排水管网;改建工程

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1732

## 引言

城市排水管网是城市经济发展的基础产业,也是衡量现代化城市水平的重要标志,我国部分城市排水管网建设覆盖率已达到95%。城市中地下管线错综复杂,交通道路的负荷也越来越重,导致地下管线在修复的过程中存在大量的技术问题。目前,我国仍有许多城市采用管道开挖修复方法对排水管道进行修复,此法具有较高社会成本及环境成本,而且会对城市交通、环境及经济等方面产生不利影响。非开挖铺管、修管和换管技术以其不影响交通,效率高、无环境破坏、不影响人们的正常工作等一系列优点给地下管道修复作业带来了极大的便利。

## 1 非开挖修复技术的概述

所谓地下管道非开挖修复是相对开挖换新而言,非开挖技术并非单纯的损坏点修补或者内部处理,它包含了管道现状的检测、对现状的评估、施工工艺的设计选择、管道的清理,继而对管道进行相应的处理,以使管道恢复应有的运行能力。现阶段非开挖修复按照施工范围大致可分为局部修复和整体修复。局部修复包含了局部树脂固化、不锈钢局部内衬、局部注浆等,整体修复包含了HDPE软管折U内衬、紫外光软管浸渍固化、不锈钢整体内衬、PE管顶管内衬等。

## 2 非开挖修复技术在城市排水管网改建工程中的应用

在实际应用中,各种修复技术只有当待修管道的流体流量较小或者完全不流通时才能进行修复,所以第一步我们要做的就是封堵和调水,尽量减少流体对后续施工造成影响。

### 2.1 调水和封堵

在城市排水管网改建工程施工中,无论是选择非开挖修复技术,还是选择开挖修复技术,调水和封堵都是比较重要的步骤。为保证非开挖修复技术各项工作能够高效、安全的开展,在本工程施工中,对施工段进行封闭围挡,开井通风。先用鼓风机强制通风30min以上,再用毒气检测仪检查井

中气体的安全性,确认安全之后再开始非开挖修复施工。可选择充气气囊对需要修复的排水管道进行堵水处理,上下游同时封堵,上游管段封堵时需要布设2个堵头,下游布设1个即可。然后用水泵将需要修复管段中的水抽到下游检查井中或者通过吸污车清理至其他地方,堵水调水施工示意如图1所示。

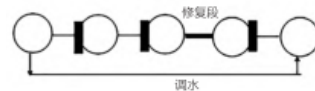


图1 堵水调水施工

### 2.2 软管内衬法

柔性复合内衬管是指内衬于待维修内壁上的高性能的柔性复合管,柔性复合管由内保护层、中间承力层和外保护层部分组成,其工作原理是以问题管道作为承载体,然后使用机器设备做牵引装置拖拉进入待修的管道,最后通过加压方式将修补管道与待修管道形成贴合,最终使两根管道形成“管中管”的形式。软管内衬法适用环境要求不是很高,但是应当在尽量减少待修管道的流体流量或者完全不流通时进行修复,一般情况下通过软管内衬法修复的管道其结构性能都能得到大大的加强,这也使得修复后的管道使用年限延长并且问题管道的整体横切断面没有太大的损失,管内流量也能大大增加。软管内衬法的施工流程简洁快速,施工成本的投入相比其他的非开挖修复技术更小,可以以最小的开挖和占地面积达到修复目的,适用范围广泛,不同材质的管线、输送不同介质的管道都能内衬修复,而且软管内衬法有着区别于其他非开挖修复技术没有的优势,能够进行 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 弯曲管道和弯头的修复,并且软管内衬修复技术有着一大特点,即修复完的管道在接口连接处不需要另外用水泥浇筑,这样就能更大程度上保证修复后的管道有更多的空间来供给水流通过,有着不错的经济效益。软管内衬工艺的见图2。软管内衬修复技术的施工第一步是要对问题管道做好管道的前

期排查,然后对待修的问题管道进行清理,对管径、管材和水流流向进行摸排,在管道两端进行封堵或者相应断流,施工时将经过折U设备变形的管材通过钢丝绳拖拉至合适距离的工作井。到达下一个工作井后将膨胀设备与之连接,通过加压方式以使软管复原并与原管道尽量贴合,加压完成后新管道正常情况下可实现与问题管道紧密贴合。在实际施工中一般是使用高压的水或者气体冲入其中使其膨胀贴紧,最后对两端头进行处理,并通过特制的连接头对管道两端进行连接,管道即可实现应有的运行能力。

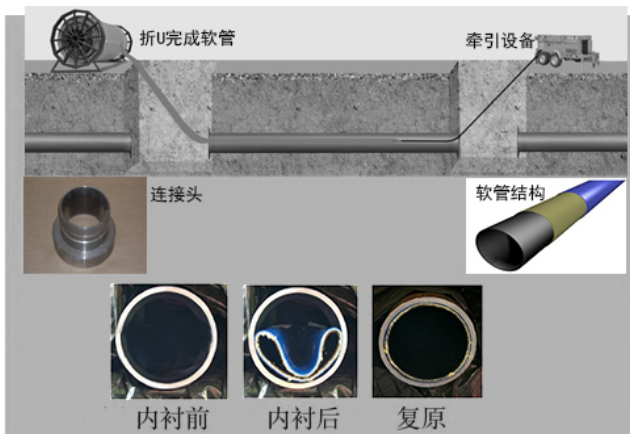


图2 软管内衬

### 2.3CIPP原位紫外光固化内衬修复技术

第一步,先拉入软管。在原有管道内部铺设一层垫膜,覆盖1/3以上的管道周长,以降低软管拉入时的摩擦系数,保护软管免受磨损。拉入软管需要沿着铺设在管底的垫膜,将软管平稳、缓慢的拉入到原管道中,控制拉入速度需小于5m/min。第二步,绑扎扎头。软管进入到原管道之后,及时绑扎扎头,保证所选择的扎头略小于管道直径。在案例工程施工中,一些管段检查井井口比较小,由此导致扎头绑扎工作无法顺利进行。为解决这一问题,在具体施工中先拆除组装的扎头,再缓慢放入到检查井中进行分步组装,保证每个扎头上最少捆绑3条扎带。对不具备扎头绑扎的管段,可在地面进行绑扎,再放入原管道中。第三步,软管充气扩展和紫外光固化。待扎头绑扎完成之后,及时将灯架放入到软管中,持续加大压力,直到达到工作压力为止。灯架安放结束之后,依次开启紫外光灯,按照规定的速度逐步拉回灯架,使软管在紫外光灯作用下逐步固化。在固化过程中,需要保证内衬管内部存在一定压力,促使内衬管能够和原管道密切接触。在扎头位置和灯架前端安装上摄像头,通过计算机实时观察

内衬管道固化过程,发现问题及时处理,以保证CIPP原位紫外光固化内衬修复质量。第四步,切除缩径部位。软管固化结束之后,逐步缓慢释放管道内部的压力,当管道内部压力逐步下降到周围压力之后,将扎头卸掉,取出灯架,切除缩径部位(要保证内衬管道端口和原管道端口平齐)。然后进行检测,达到修复要求之后,拆除堵水气囊,恢复通水,即完成一次非开挖管道修复。



图3 紫外光固化内衬

### 结语

非开挖管道缺陷修复作为一门新工艺,现已较为广泛的应用在城市管网施工及运营维护过程中,特别是对繁华的城市地区、环境保护区或埋深的雨污水管网的运营维护有重要的作用和明显的优势。同时大大减少了修复过程中的开挖工作量,避免了频繁开挖、填埋和敷设造成的交通拥堵和环境污染,减少了开挖造成的资源浪费,因此在管道施工中具有重大的工程意义。

### 参考文献

[1]张宝军,袁涛,王和平.城市地下管线非开挖更新技术应用浅析[J].江苏建筑职业技术学院学报,2017,(1):3-4.  
 [2]陈新华,赵桂建.城市地下管线非开挖修复技术的探讨[J].城市勘测,2018,(21):248-250.  
 [3]杨墨,周航,郝学凯,等.给排水管道的非开挖修复技术[J].山西建筑,2014,40(11):124-125.  
 [4]CJJ181-2012城镇排水管道检测与评估技术规程[S].  
 [5]CJJ/T210-2014城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程[S].