

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2020.22.019

老城区控源截污工程管网接驳难点及对策

严程

(中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司, 云南 昆明 650000)

摘要: 水环境治理的关键在于实现流域范围内彻底控源截污,控源截污的核心即是保证新旧管网接驳的效果。为切实提高污水收集率、确保管网建设的效果,首先从设计和施工角度分析了老城区管网接驳遇到的难点,提出了排查、接驳、查漏、兜底的4步接驳思路;随后分析了各类接驳点功能需求,并给出了几种非标检查井的设计大样;最后总结梳理了不同情况采取的不同接驳方式,为老城区管网改造建设及接驳方式提供了参考。

关键词: 控源截污; 清污分流; 管网接驳; 非标检查井; 老城区

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2020)22-0110-06

Difficulties and Countermeasures about Sewer Connection of Source Control and Pollutant Interception Construction in Old Town

YAN Cheng

(PowerChina Kunming Engineering Corporation Limited, Kunming 650000, China)

Abstract: The key to water environment management is to achieve complete source control and pollutant interception in the basin, and the core of source control and pollutant interception is to ensure the effect of connecting the old and new pipe networks. In order to effectively improve the sewage collection rate and ensure the effect of the pipe network construction, we firstly analyzed the difficulties encountered in the connection of the old urban pipe network from the perspective of design and construction, and proposed the four-step connection strategy of troubleshooting, connecting, leakage detection and bottom pocket. Then, the functional requirements of various connection points were analyzed, and the design samples of several non-standard inspection wells were given. Finally, it was summarized that different connection methods adopted in different situations, which provided references for the renovation of the pipe network and connection methods in the old town.

Key words: source control and pollutant interception; rainwater and sewage separation; sewer connection; non-standard inspection well; old town

在老城区控源截污工程中,新旧管网合理接驳是确保排水管网建设效果的核心。受施工条件、施工范围限制,老城区的管网接驳非常复杂。国内相关工程表现出:大量错混接导致污水收集效果并不理想,管道产生一系列旱季溢流、雨季倒灌等问题。目前国内在污水管网接驳方面研究较少,仅在少量文献中提出了限流接驳的思路^[1],或针对特殊检查井提出了优化设计方案^[2-3]。笔者从整体流域系统

接驳效果角度出发,综合分析老城区新建管网与已有管网的接驳思路,同时根据功能需求选择非标检查井的设置,旨在实际工程实施操作中提出切实可行的指导性强的设计方案,提高管网建设污水收集率,最大化实现工程建设价值。

1 问题分析

当从地形高程、市政交通、地下障碍等角度确定了管网建设路由后,为了确保管网建设效果,需要处

理好的问题即是新建管网与原有管道的准确接驳。根据实际情况,制约管网接驳效果的原因主要有以下几方面。

① 现状管道物探困难

常规的管网设计技术路线:现状管网物探→新建管道设计→现场施工接驳→工程效果达标。管网物探属于最上游工作,清晰的物探成果是后期所有工作落实到位的基础,但是由于老城区现状管网连接复杂、检查井难以开启、检查井盖定性混乱、检查井淤积严重、管道穿墙穿建筑物、路面加铺覆盖检查井盖等情况导致物探资料难以客观反映现场管线情况,设计单位根据已有资料设计后,现场开挖施工时各类隐藏管道纷纷暴露,难以保证工程建设效果。

② 现状管网错综复杂

老城区污染源隐蔽、路侧排放管众多,其发展过程中多次建设排水管道,管道流向曲折,排水单元排水不规范,沿街商铺私接乱搭现象普遍,新建管网难以完全接驳合流管道,改造效果无法保证。

③ 施工条件限制

老城区施工条件与新开发区不能相比,管道建设会受到交通、铁路、地铁、文物、地下隧道、地下商场停车场、高架天桥、水电煤等综合管线限制。另外,受原有管道排口位置限制,追溯接驳将对原有道路杂乱切割,社会影响太大,相关管理部门不会批准,方案难以落地实施。

④ 存在错混接风险

老城区现状为合流制排水体制,新建管道按照分流制进行设计,由于每一处接驳点的上游仍为一套排水管网,即接驳一处实质即是错混接一处。新建管道受现状管道影响严重,后期大量雨污水混接导致雨季溢流污染无法控制,截污效果难以保证。

综上,老城区管网接驳存在各类客观问题,均影响着污水管道的接驳效果。现状管网错综复杂,设计图纸难以绘制。物探、设计、施工各方难以协同高效配合,不能保证信息有效传递。

2 总体思路及接驳思路

2.1 总体思路

通过对老城区现状管网特点进行分析,管道级别从主干管到次干管再到支管一级比一级连接复杂,客观来讲全流域市政道路均新建污水管网很难保证完全准确接驳收集建筑物排水单元排口污水,很难改造原合流管道成为纯粹的雨水系统,强行实

施接驳最终一定是一个错混接的系统。有一个思路是封堵地面所有雨水口,新建一套雨水系统,同时保留原有系统为污水系统的方案,该方案不仅省去了大量摸查成本,也保证了分流效果。但存在一个问题,即当流域汇水面积过大时新建雨水系统的管径过大,特别是沿海某些城市对新建市政雨水系统最低的重现期要求为5年,老城区路面很难实施如此大管径管道或渠箱作为雨水通道,水安全问题与水环境保护问题同等重要。

综上,老城区建设污水系统还是雨水系统应当结合现场实际条件确定:当管道服务范围较小时(一般 5 hm^2 内)可考虑建设市政雨水管道,排口尽快就近接入雨水管道、河道、暗渠;当管道服务范围较大时应当建设市政污水管道,系统收集接驳单元小区污水管道排放至污水厂。

2.2 接驳思路

新旧管网接驳是对新建管网与现状管网建立连接关系的一个过程,应在充分摸查现状排水系统连接关系等信息基础上坚持能分则分的原则,同时确保降低错混接的风险。现提出排查、接驳、查漏、兜底4步策略。

① 排查

在进行管网定线接驳前应明确管网实施的落地性等前提条件。对流域现状条件进行摸查,主要包括现状暗涵及管网连接运行情况、各个场地建设施工空间条件、地上地下障碍物情况、各个单位部门协调难度情况等。有实施条件的区域能分流则实施分流,尽可能提高流域分流率。

② 接驳

考虑到以下原因:所有位置实施接驳会使得新建管道受制于现状管道检查井位置杂乱不堪、后期维护困难、施工对现场影响大、道路切割破坏严重等问题;接驳点过多会导致大量错混接;过多的接驳点将增加建设期的污水导排难度。

所以,不明确现状管网连接逻辑关系时,如新建管道与现状管道发生交叉,应当摸查清楚现状管网主次支管连接关系后在合理位置谨慎实施接驳。

a. 单元小区内部接驳

根据单元小区内部建设条件,当巷道较宽,施工作业面充足时,应布置管渠进行分流;当巷道狭窄,施工难度大或者群众强烈反对存在协调难度时,在无水浸风险前提下可考虑不完全分流制,封堵现状

雨水算改造合流系统为污水,雨水路面散排进入市政雨水管道。

b. 市政路接驳

当遇到以下情况时可以考虑在小片区总出口截流,保证旱季污水不排内河或暗涵:单元小区内部管网混乱难以摸查清楚,而强行实施接驳造成大量错混接时;单元内部不具备施工条件时;近期即将实施旧城拆迁改造时。

c. 其他接驳

开挖经过单体建筑物或化粪池时,可判断原有管道是污水管道则可直接接驳;

新建管道与原管道碰撞又无法躲避时须接驳;

作为雨水系统的暗涵旁侧散排口应接驳;

由于存在交通、铁路等客观限制,兜底管道不能按照原排水方向建设时,必须在上游设置接驳管重新寻找排水出口;

位于山脚或湖边有清水混入原有合流管道时,合流系统沿线必须剥离污水排口接驳。

③ 查漏

完成管道接驳后应当以建筑物为单元进行排查,如果存在不具备施工条件或协调无法进场等特殊原因使得污水直排内河或暗涵情况时,应采取原位处理、压力提升、封堵非法排口等特殊措施处理。

④ 兜底

城区存在现状排水管网复杂、居民排水行为不规范、二次私自偷排污染等情况时,单纯依靠源头接驳很难彻底分流实现暗涵内河旱季无污水直排。为确保污水收集效果,有必要在内河及暗涵前建立兜底防线措施。根据物探资料明确合流主次支管构成,在现状物探资料摸查明确、无错混接风险、具备建设实施条件、效果有保证的位置采用小管径兜底连接现状合流排口进入新建污水管网,即使源头存在漏接或偷排现象也可保证污水旱季不进入河道或暗涵。排口前实施兜底的实质是截流式分流制排水体制,另一方面也可对初期雨水进行收集,减少面源污染。

因为受交通及社会影响,老城区改造不可能所有道路全面开工建设,管线工程为线性工程,只有全部管网连通才可见效,故应在实施顺序上有所主次,达到分阶段见效的目的。以上4步策略在实施顺序上也比较符合老城区需求,优先实施兜底可以提前实现污水收集截流,减少污水对自然水体的污染。

3 接驳方案

3.1 功能需求分析

由于管网建设是和老城区原有管道结合进行,并不是纯粹的分流制系统,所以在新建管道与现状管道接驳时不能只是简单地将现有管道与原合流管道通过普通检查井连接,在兜底或接驳的时候必须考虑到以下实际要求。

① 雨季限流:新建管道兜底现状合流管道时,必须考虑限流要求。即不能让大管径的合流管道直接接入新建小管径的污水管道,否则将导致雨季雨水充满污水管道使得下游污水管道无法收集沿线污水,污水厂进水浓度过低,大量污染溢流进入水体。所以必须考虑到全部收集旱季污水、限流收集雨季初期雨水的需求。

② 暴雨溢流:暴雨时期为了防止收集过多的雨水使得污水管道出现“冒井”的现象,必须在合理的位置设置溢流通道,同时也可避免出现局部水浸。

③ 防止倒灌:部分沿暗涵设置的截污管道,在雨季时暗涵作为流域涝水排放通道可能会因为高水位导致雨水倒灌进入截污管道,须做好暗涵雨水冲击污水管道的防备措施。

④ 碰撞躲避:老城区现状管道错综复杂,新建管道难以躲避所有现状管道,必须合理处理新建管道与现状管道交叉关系。

⑤ 运维方便:管网工程必须“三分建七分管”方可确保收集效果,所以检查井的设计必须方便后期清淤维护。随着科技进步,未来的管养维护方式应以机械化操作为主,降低人工操作的强度和风险。

3.2 非标检查井设计

在兜底或接驳时为了实现以上功能,除去常规的检查井、沉泥井、槽式截流井、堰式截流井、泵井等有规范图集可参考的井以外,设计了以下非标检查井以供特殊用途选用。

① 限流截流井

该种检查井(见图1)可实现雨季限流、暴雨溢流、碰撞躲避功能,由雨污水两个井室组成,雨水井室承接合流管道,新建污水管道包封穿越实现碰撞躲避,在雨污水井室墙壁设置限流孔实现旱季污水截流和雨季大量雨水限流,暴雨时过多的雨水从溢流管进入河道或暗涵等雨水系统。优势在于实现了新旧管碰撞躲避、兜底截流、限流、溢流、防倒灌等一系列功能,且井室集成节约地下空间,后期管养方便。

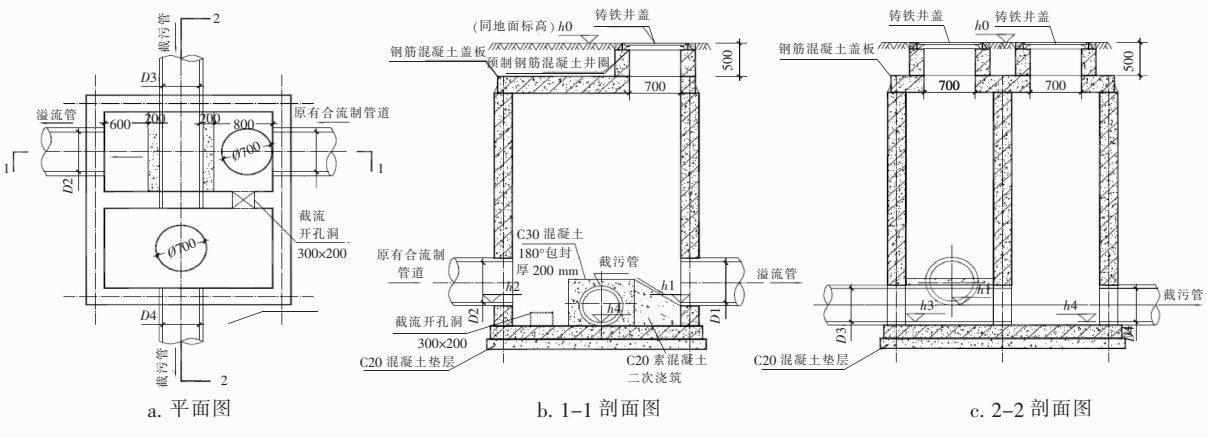


图 1 限流截流井构造示意

Fig. 1 Schematic diagram of current limiting and intercepting well structure

② 渠箱截流槽井

部分区域由于客观原因很难进行污水管道的延伸建设,必须保留原有合流系统,原有合流系统主要

为暗涵形式时,需要采用渠箱截流槽井进行兜底截污。

渠箱截流槽井详细构造如图 2 所示。

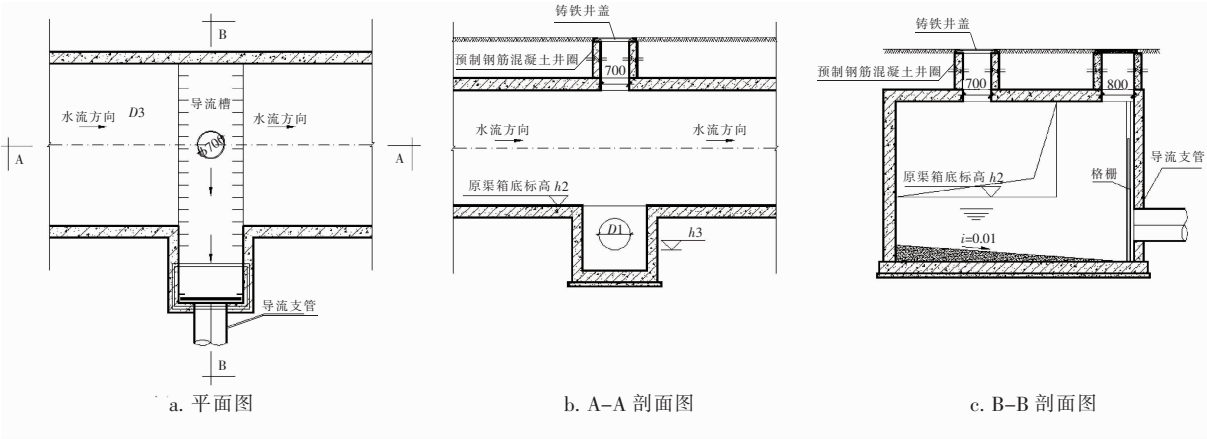


图 2 渠箱截流槽井构造示意

Fig. 2 Schematic diagram of canal box intercepting well structure

③ 溢流拍门井

该种检查井(见图 3)可以实现暴雨溢流、防止

倒灌的功能,由两个井室组成。其中一个井室专门用来安装拍门,溢流孔可根据需要自由调节高度。

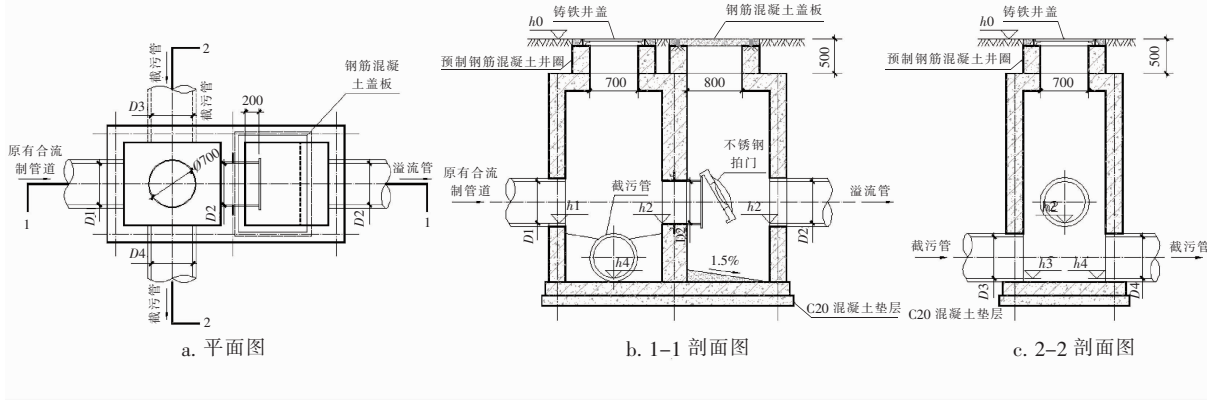


图 3 溢流拍门井构造示意

Fig. 3 Schematic diagram of overflow gate well structure

④ 交互井

该种检查井主要用来处理碰撞躲避现状管道,与限流截流井不同的是不需要接驳原有管道。采用

管道直穿检查井的方式通过,为了降低污水管道占用雨水管道的过流断面,下部设置凹槽。实质可以理解为雨水管道局部做倒虹,详细构造如图4所示。

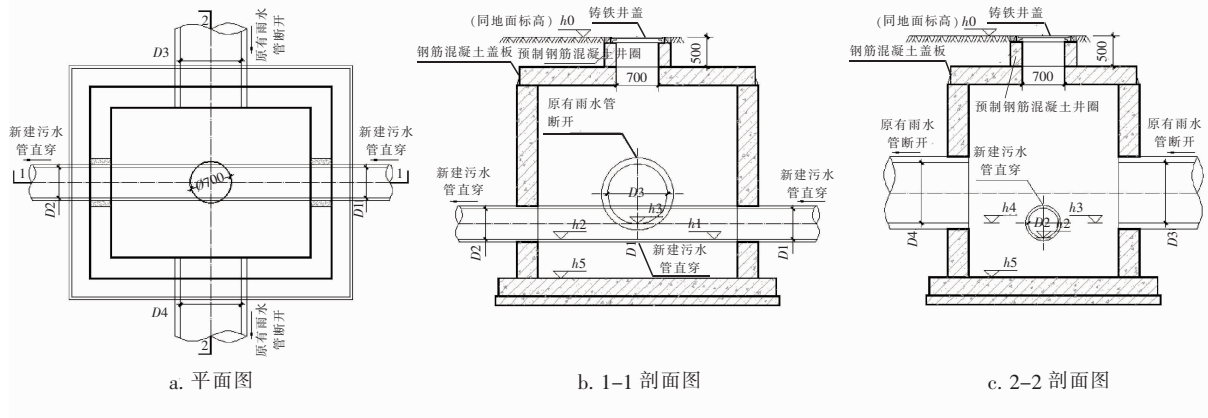


图4 交互井构造示意

Fig. 4 Schematic diagram of interactive well structure

3.3 接驳、兜底方式确定

管网接驳的实质是新建管道与原有管道产生连接关系的过程,连接关系梳理得清晰则设计单位可以更清晰地指导施工单位实施,降低错混接风险,截污效果更容易实现。

确定了以接驳为主、兜底为辅的连接思路,然后根据现状排水系统的主次连接关系布置兜底点或接驳点的位置,梳理总结新建管道与现状排水管渠在不同情况下的连接处理方式及构筑物选择,其分类及方式如图5所示。

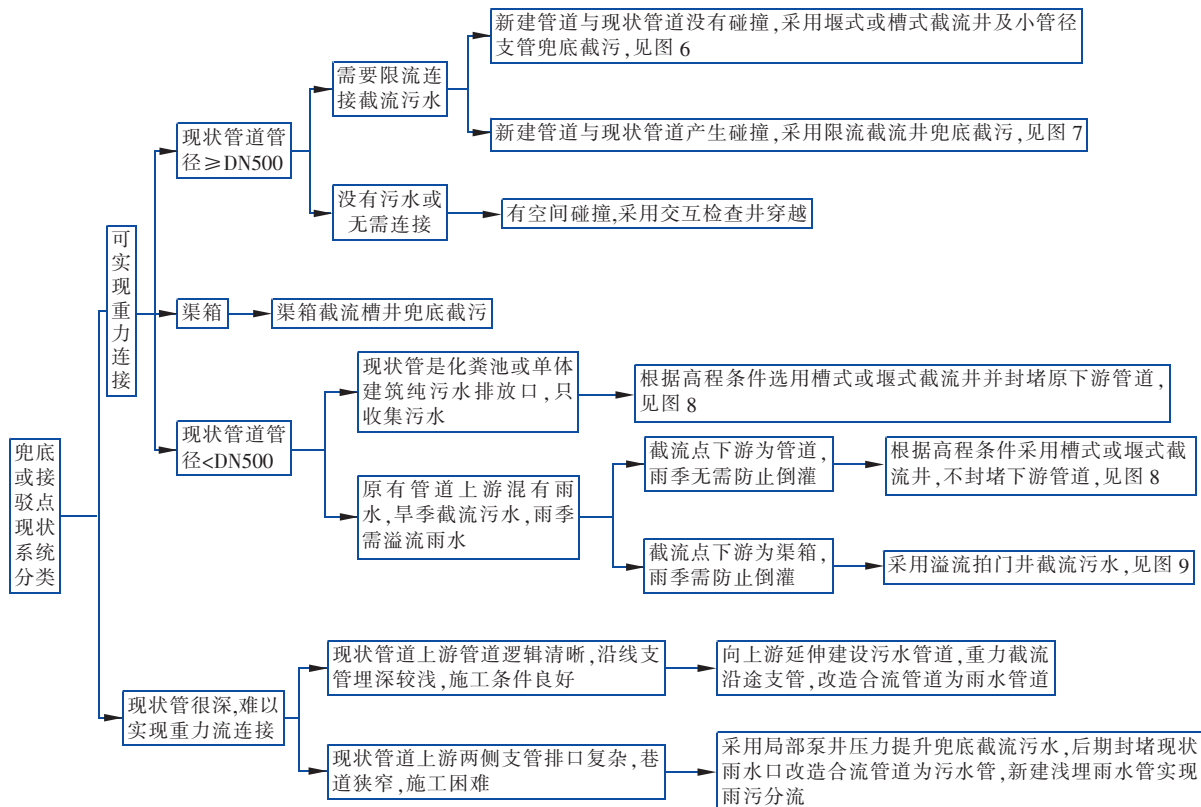


图5 不同接驳形式树状图

Fig. 5 Tree view of different connection forms

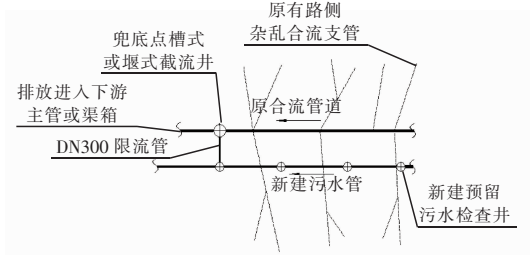


图6 支管限流兜底截污(新建管与合流管无碰撞)

Fig. 6 Branch pipe flow limiting interception (no collision between new pipe and confluence pipe)

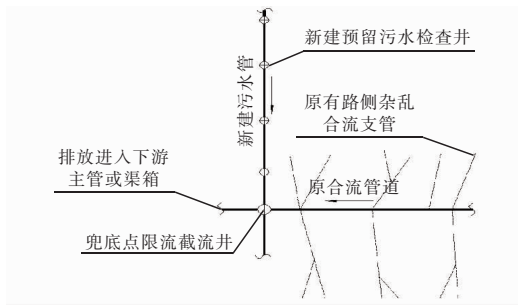


图7 限流截流井兜底截污(新建管与合流管碰撞)

Fig. 7 Flow limiting intercepting wells interception (collision between new pipe and confluence pipe)

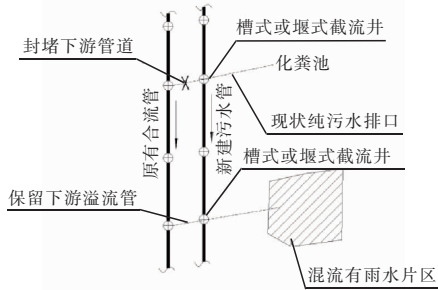


图8 接驳小管径排口截污

Fig. 8 Connecting small diameter pipe interception

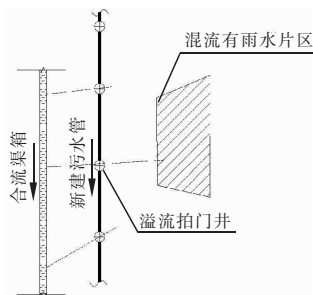


图9 下游防倒灌接驳截污

Fig. 9 Downstream reverse connection interception

4 结论

老城区排水改造应重视新建管道与现状管道的

接驳才可实现控源截污,达到管道建设的效果。结合现状施工条件及管网特点,按照排查—接驳—查漏—兜底的步骤分阶段设计实施,该思路比较适用于老城区清污分流改造工程,明确了新建管与现状管的连接原则与关系,有效提高控源截污污水收集率,分阶段达到清污分流的目标。所提出的改造思路、接驳方案以及一些非标检查井做法也给其他老城区排水改造项目提供了参考经验。

参考文献:

- [1] 邹伟国. 城市黑臭水体控源截污技术探讨[J]. 给水排水, 2016, 42(6): 56-58.
Zou Weiguo. Discussion on pollution source control and wastewater interception technology for urban black and odorous water body [J]. Water & Wastewater Engineering, 2016, 42(6): 56-58 (in Chinese).
- [2] 李瑞成, 王吉宁. 老城区排污管网改造中应注意的几个问题[J]. 中国给水排水, 2008, 24(12): 6-10.
Li Ruicheng, Wang Jining. Some problems needing attention in reconstruction of wastewater discharge system of old urban area [J]. China Water & Wastewater, 2008, 24(12): 6-10 (in Chinese).
- [3] 陈春茂. 截流式合流制排水系统改造应注意的问题[J]. 中国给水排水, 2003, 19(2): 83-84.
Chen Chunmao. The problems to be paid attention in the reconstruction of closure combined drainage system [J]. China Water & Wastewater, 2003, 19(2): 83-84 (in Chinese).



作者简介:严程(1991-),男,陕西乾县人,硕士,工程师,主要从事水环境综合整治及市政排水管网改造设计工作。

E-mail: 405646679@qq.com

收稿日期: 2020-01-27