

南方某城市正本清源工程建设与思考

刘天顺^{1,2}, 黄泽方³

(1. 天津市市政工程设计研究院, 天津 300392; 2. 天津市基础设施耐久性企业重点实验室, 天津 300392; 3. 中冶天工集团有限公司, 天津 300308)

摘要: 在国家治理黑臭水体的大背景下, 正本清源已成为治理水环境的治本措施。首先分析了正本清源的含义及工程实施三项关键要素, 并以实际工程为例提出了管网排查的主要内容, 制定了清源总体方案, 提出了五种小区改造分类方法, 分析了项目的主要设计、建设及合流管网分流原则和雨污分流效果的质量控制措施, 最后在此基础上总结了项目在实施范围、建设模式、与水环境项目关系、物探资料、前期方案分析及项目日常管理等方面的建设思考和建议。

关键词: 正本清源; 雨污分流; 立管

中图分类号: TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2019)24-0016-05

Practice and Consideration of the Thorough Remediation Project in a Southern City

LIU Tian-shun^{1,2}, HUANG Ze-fang³

(1. Tianjin Municipal Engineering Design & Research Institute, Tianjin 300392, China; 2. Tianjin Enterprise Key Laboratory of Infrastructure Durability, Tianjin 300392, China; 3. MCC Tiangong Group Corporation Limited, Tianjin 300308, China)

Abstract: Under the background of the national control of black and smelly water bodies, the thorough remediation project has been used as a fundamental measure to control the water environment. Firstly, this paper analyzed the meaning of the thorough remediation project and three essential elements of the project implementation. Secondly, utilizing the engineering cases, the main contents of pipe networks investigation and overall scheme of the thorough remediation project were designed. Furthermore, this paper illustrated five classifications and reforming methods of residential areas. Moreover, the project principles were analyzed including overall design, project implementation and diversion method in terms of combined drainage system, and control measures of rain and sewage diversion. Finally, based on overall researching, the construction consideration and suggestions on the implementation scope, construction mode, relationship with the water environment project, geophysical data, preliminary scheme analysis and daily management were summarized.

Key words: thorough remediation; rain and sewage diversion; standpipe

2017年,深圳市治水提质指挥部印发《深圳市进一步推进排水管网正本清源工作的实施方案》(深治水指[2007]1号),该方案要求“原特区外中心城区在2019年底前全部完成小区(住宅类、商住两用类、公共机构类、商业类、工业类)清源改造;原

特区外其他区域小区结合污水支管网的建设,按照计划分批实施,在2020年底全部完成清源改造”。

因此,为充分贯彻落实国务院及深圳市政府相关政策方针,改善前海湾片区居民生活质量,从源头提升当地水环境综合质量,继“雨污分流管网工程”

之后,在前海湾片区内开展正本清源工程,对该片区内未实现源头雨污分流的区域,从排水小区红线范围内设计实施,实现源头雨污分流,积极推进片区内控源截污,落实水环境综合整治目标,为全市范围内的清源行动夯实基础。

1 正本清源的主要含义

根据《深圳市正本清源工作技术指南(试行)》(以下简称《指南》),正本清源就是通过对错接乱排的源头排水用户进行整改,不断完善小区雨、污水管网和市政管网,建立健全城市雨污两套管网系统,实现雨污分流。

正本清源工程主要有3种(见图1):①建筑立管改造,即保留原合流立管作为污水管,新建雨水立管,这是正本清源的前提;该部分实施起来虽然相对简单,但各建筑物均不相同,现场情况复杂多样。②通过地埋管实现雨污分流是正本清源的主要工作;成片小区一起实施,小区之间既相互独立,又存在联系,一定程度上地埋管应按排水系统考虑设计,因此要充分了解排水现状后再形成改造方案。③小区内雨污水排出管与市政管道的正确接驳是正本清源成败的关键,设计前期调研、正式施工前各接驳点必须现场确认,包括平面位置、标高及相关障碍。

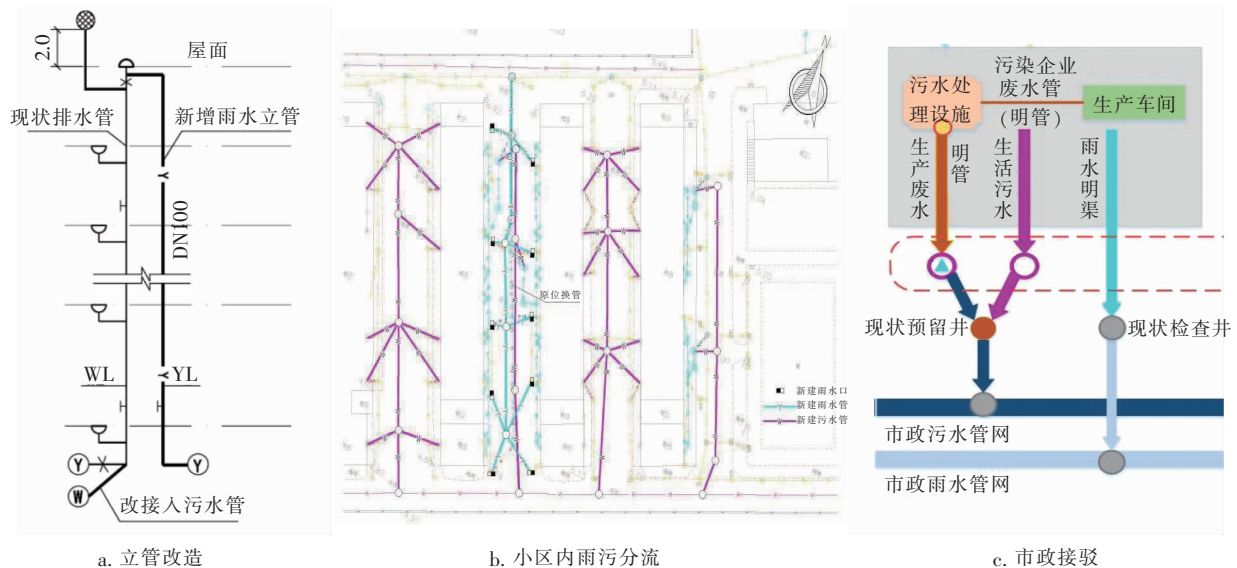


图1 正本清源工程主要图示

Fig.1 Main schematic diagrams of the thorough remediation project

2 工程概况

2.1 工程范围

本次工程范围主要为前海湾片区,西濒珠江口东岸,南邻前海自贸区,东邻铁岗水库,北连机场外排渠、钟屋排水渠。行政区域属于宝安区新安街道、西乡街道以及航城街道(部分),涉及固戍、铁岗、凤凰岗、乐群、海乐、龙井、三围和钟屋等49个行政社区,小区总面积约6.5 km²。

2.2 工程内容

① 对未实现源头雨污分流的447个排水小区开展正本清源,包括:229个工业区,155个公共建筑区,19个住宅区和44个城中村,最终实现小区红线范围内的源头雨污分流目的。

② 根据“双宜小村”建设需求,在完成正本清源工程的同时建设通信、给水和燃气管道。

③ 对小区附近河流暗涵段的两侧排水系统现状进行梳理,针对暗涵段两侧排水口开展正本清源工程方案设计。

2.3 工程目标

从源头(排水用户)上对乱接乱排、错接乱排、雨污混流等排水管网进行改造,使污水在源头得以收集或处理,提高片区污水管网覆盖率和收集率,进一步减少污水入河现象,从而改善片区水环境污染状况,提高整个区域的环境质量。

3 排水管网调查

本工程工期较短,任务量巨大,但完成大量现状排水管网的调查工作仍是项目的重中之重,不能减少,包括:市政道路和其他交通道路上的排水主管,排水小区内部的主要排水管道详细资料。

项目前期物探历时半年左右,按照街道、小区划

分对设计范围内的排水管网进行了全面调查,主要内容:探明现状排水管的管径、材质、高程、平面位置、附属物类型等;调查管道的运行情况(管道淤积、堵塞、破损等),排水情况(主要是详细区分雨、污水管道或雨污合流管道),排水流向及最终出水口的位置及高程等;查明各主要排水用户(住宅小区、旧村、工业区、各公共建筑区域等)排水管与市政排水管道的接入点,及排水和运行情况;对测区内化粪池排出管、工业废水排放口、餐饮企业排放口、建筑立管等污(废)水源头进行调查,查清排污口的位置、高程、形状、尺寸、类型、排水情况等。

4 清源工程总体方案

《指南》是深圳市所有正本清源项目的顶层设计,是业主、设计、监理、物业服务等单位开展清源行动的工程技术性指导文件。设计结合《指南》内容、排水管网调查及物探资料,并在对每个小区充分调

研的基础上,制定了清源工程的总体方案。

4.1 主要规定

① 实施过程应统筹兼顾污水支管网建设、内涝整治及海绵城市等工程,同步推进,且海绵城市建设内容以基础性海绵设施为主。

② 含有大量致病菌、放射性元素超过排放标准的医院污水、实验室有毒有害及工业废水均应经过处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962—2015)后才能接入市政污水管网。

③ 小区垃圾房、集市、菜市场、洗车场等高面源污染区域的室内截流沟排水应接入市政污水管网,若截流沟处于室外,应采取有效措施确保雨水不进入截流沟内。

4.2 清源总体方案

不同建筑与小区的界定条件见表 1,清源方案见表 2。

表 1 不同建筑与小区的界定条件

Tab. 1 Defining conditions of different building and sub-district

建筑与小区类别	现状排水系统/套	能否进行立管改造		能否新建一套小区排水管道	
		建设条件	界定条件	建设条件	界定条件
I 类	1	能	小区建筑不高于 14 层,且建筑外墙有足够的空间可以安装排水立管	能	路面宽度不小于 2 m,地下空间足够,周边建筑安全情况允许施工
II 类	1	否	①小区建筑高于 14 层;②建筑外墙无空间安装排水立管;③居民主观不同意立管改造	能	路面宽度不小于 2 m,地下空间足够,周边建筑安全情况允许施工
III 类	2	能	小区建筑不高于 14 层,且建筑外墙有足够的空间可以安装排水立管	—	
IV 类	2	否	①小区建筑高于 14 层;②建筑外墙无空间安装排水立管;③居民主观不同意立管改造	—	
V 类	1	—		否	①路面宽度 < 2 m;②地下管线密集,无埋管空间;③周边建筑安全情况不允许施工;④居民主观不同意施工

表 2 不同建筑与小区的清源方案

Tab. 2 Thorough remediation scheme of different building and sub-district

建筑与小区类别	清源方案
I 类	将原有建筑合流系统改为污水系统,直接接入市政污水系统;新建建筑雨水立管及小区内部雨水系统,接入市政雨水系统
II 类	小区内新建雨水系统接入市政雨水系统,原有建筑合流立管末端设溢流设施接入新建小区雨水系统内;原有小区合流系统作为污水系统
III 类	将原有合流立管接入小区现状污水系统,新建建筑雨水立管接入小区现状雨水系统
IV 类	原有建筑合流立管接入小区现状污水系统,立管末端设溢流设施接入小区现状雨水系统
V 类	在小区出户管接入市政管道前设置限流设施进行截污

5 项目实施具体情况

5.1 项目设计原则

① 坚持源头雨污分流的排水系统,且设计方

案应对周围环境、居民影响最小。源头分流,即立管分流,将现状排水立管作为污水管接入小区污水系统;地埋管设计方案要考虑人员出行、交通疏散、企

业正常生产等因素,力争对周边环境影响最小。

② 工程设计应充分利用现有管网,合流管原则上改造为污水管,结合现有地形,采用重力流雨水排放系统。雨水重力流即可流入雨水系统,有条件时应充分利用基础性海绵措施将部分雨水引入绿地内,削减小区径流雨水量。

③ 新建雨水管渠时优先考虑按管道建设,部分区域结合实际情况可考虑建设雨水明渠。现场调研结果显示,居民小区雨水明渠易滋生蚊蝇,同时引起面源污染,影响周围环境,因此雨水系统应以建设管道为主,部分公建、企业可考虑建设雨水明渠。

5.2 项目建设原则

① 建立综合协调机制。本项目点多、面广,既有居民小区(含城中村),也有大量工厂、公建,涉及到小区内部,已影响到居民的正常生活及企业的正常生产。存在部分小区业主不同意立管及地埋管改造,不同意进场或进场收费问题;某些公建施工周期受限,因此建设单位应成立协调部门,建立区、街道、社区、小区四级协调小组,确保工程的正常开展。

表3 合流系统分流原则

Tab.3 Diversion principles of combined sewer

项 目	现状情况	设计原则
方案一	合流管线较多,且排放口较难排查	建议将现状合流管作为污水管道,新建雨水管道
方案二	合流系统中污水排放口较少,且雨水系统较完善	建议将现状合流管作为雨水管道,新建污水管道
方案三	合流管管径较大	建议将现状合流管作为雨水管道,新建污水管道
方案四	沟槽开挖可能破坏现状合流管道	可考虑新建雨、污水两套管道

5.4 项目质量控制

质量控制除需完成对建设项目本体的质量核查外,对于本工程更应关注雨污分流效果是否满足要求。一般情况下,若雨水排放总口晴天时无水流出即可认为小区雨污分流改造效果达标,但这样无法确认小区内部是否有雨水管串入污水系统的情形,因此质量控制对项目建设各方均提出了更高要求。

① 施工前排查。项目开工前,施工单位依据施工图纸对小区二次排查,有问题及时整改。

② 第三方督导。业主单位组织第三方监督单位对施工单位上报的完工小区进行现场核查,对发现问题进行记录并反馈施工单位进行整改。

③ 管道 CCTV、QV 检测。业主单位组织专业检测单位对新建雨、污水管道施工质量进行核验,如检测过程中发现管道破损或管道接口不满足规范要求,通知施工单位返场解决。

② 建立风险源清单,落实安全生产责任制。虽然每个小区新建管道有限,但总体工程量很大,且在小区内部停留时间较长,因此本工程存在大量的风险源,包括:立管高空施工、现状道路下的基坑支护、重要管线的保护、大型机械设备长时间在人员密集场所工作,这些风险源都需建设单位、监理单位、施工单位高度重视,每个风险源均需制定安全措施。本工程在建立相应制度的基础上,配套相应人力定时巡检及开展飞行巡检,以保障工程的安全推进。

5.3 合流系统分流原则

表3为合流系统改造时分流的设计原则。一般情况下,合流系统改造时可优选方案一进行设计,一般公建内合流系统中污水排放口少,雨水系统也较完善,可选择按方案二实施。而在成片小区排水方案设计时,上下游小区应按统一排水系统考虑,分流原则应尽量保持一致。由于每个小区排水系统各不相同,一定程度上每个小区均是一个独立的工程,因此在合流系统改造时除考虑上述分流原则外,还要因地制宜地提出改造方案。

④ 验收。通过管道 CCTV、QV 检测的小区,工程接收管养单位、督导单位、设计单位、施工单位、监理单位等多家相关专业的专业人员深入小区内部进行检查,以确保正本清源小区施工完成后得到各方面的认可。一次验收不合格的小区继续整改,直到通过验收为止。

6 工程建设的思考

正本清源工程可完善排水管网系统,改善周边的水环境,提高城市居民的生活水准,是一项重要的民生工程,需要建设各方给予高度重视。由于大规模的正本清源工程在国内实施较少,虽然目前项目基本验收完成,但项目建设过程中难免存在一些不足,因此有必要对工程中的一些经验进行总结。

① 充分考虑工程范围内其他项目的实施,力求统一立项,统一建设。由于正本清源工程会在小区内长时间施工,因此为避免后续项目的二次开挖

对小区居民的影响,要充分考虑这些项目与正本清源工程同时打包立项的可能性,力争一次建设。

② 推荐采用 EPC 总承包建设模式。正本清源工程往往是上百个小区打包立项,项目分散,工程量巨大,实施过程中从现场排查、方案制定及施工配合,都需要设计、施工紧密结合,且需要耗费大量的人力完成协调工作,因此只有采用 EPC 总承包模式才能有效协调各方力量,确保项目正常开展。本工程即采用该模式,取得了较好的效果。

③ 建议以河道治理为主线,统筹雨污分流与正本清源工程。由于河道治理工程岸上截污项目一般按雨污分流(市政管道)及正本清源进行分包立项,多项目同步实施,除有时责任划分不清外,还存在正本清源工程可能不能正常接驳等问题,因此建议由河道治理工程统筹上述两项工程,这样既明确了责任,又提高了工程效率。

④ 理性看待对地下管线进行物探排查的作用。正本清源工程得以正常实施的基础是准确的物探资料,否则工程安全问题不能保证,设计方案制定也会受到影响。而由于物探技术的限制,存在某些管线不能准确摸排的情形,因此需要现场多方解决该问题。一般情况下,施工前应由建设单位召集小区物业及相关管道管理部门,对各专业管线位置、标高进行确认,必要时需要现场刨验后方可施工。

⑤ 正本清源与高截流倍数合流系统^[1]应在技术、经济、社会等方面进行充分比较分析。大范围的正本清源工程可以完全解决雨污分流问题,但投资巨大,且对居民、周边环境的影响较大,在一定区域采用高截流倍数的合流系统结合新建调蓄设施^[2]也可对污染物进行有效截留,因此具体采用哪种控源截污方案需要在可研阶段进行详细的比较。

⑥ 强化日常巡查管理,加大宣传力度,确保正本清源小区设施充分发挥功效。通过工程措施对排水小区实现正本清源后,后续的管养工作必须到位,尤其是面源污染应同时整治,并加强宣传,真正使正本清源的理念深入人心,才能确保小区的各项排水设施充分发挥功效。

7 结语

① 正本清源就是坚持“系统治理、全流域统筹”治水思路,“全系统、全流域、一体化”技术路线,从源头(排水用户)上对乱接乱排、错接乱排、雨污

混流等排水管网进行改造,真正做到雨污分流,以最大限度地减少污水直接排入河流。

② 正本清源工程是建设单位、设计单位和施工单位共同开展的会战工程,需要多方协调引导,相互配合,才能高效完成工程建设任务,最终实现雨污分流的目标。

③ 正本清源工程是污水处理厂水质提升的关键,也是区域内老旧小区排水系统得以新生的重要手段,是从根本上治愈“水污染”顽疾的重要措施,也是生态文明建设的重要组成部分。

参考文献:

- [1] 楼少华,吕权伟,任珂君,等. 从深圳治水历程研究高密度建成区排水系统的选择与改造[J]. 中国给水排水,2018,34(18):18-21.
Lou Shaohua, Lü Quanwei, Ren Kejun, et al. Study on the selection and reconstruction of urban drainage system in high density construction area from the course of water control in Shenzhen [J]. China Water & Wastewater, 2018, 34(18): 18-21 (in Chinese).
- [2] 朱其玮,周益洪,魏媛媛. 调蓄系统在毕节市中心城区排水系统改造中的应用[J]. 中国给水排水,2017,33(24):56-60.
Zhu Qiwei, Zhou Yihong, Wei yuanyuan. Application of storage system in reconstruction of drainage system in downtown area of Bijie City [J]. China Water & Wastewater, 2017, 33(24): 56-60 (in Chinese).



作者简介:刘天顺(1975—),男,天津人,硕士,正高级工程师,从事市政给排水系统设计工作。

E-mail:13752457371@126.com

收稿日期:2019-08-01