

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2025.08.021

# 东莞市东江流域道滘镇水污染综合治理实践

邓品亚<sup>1</sup>, 许娟<sup>2</sup>

(1. 湖南省建筑设计院集团股份有限公司, 湖南 长沙 410000; 2. 中共湘潭市委党校  
<湘潭行政学院>, 湖南 湘潭 411100)

**摘要:** 东莞市东江流域水污染综合治理不仅有助于改善区域水环境质量,而且对城市生态文明发展意义重大。近年来东江流域范围内已启动系列治理工作,但实施措施零散不成系统,成效不佳。为彻底解决流域水质污染问题,对工程区域内排水现状存在的主要问题进行了分析,并从污水次支管网完善、地块内雨污分流、现状管道修复及错混接整改、排污口整治等4个维度开展工程治理。目前该工程已全面竣工投入使用,河涌水质全部稳定达标,污水处理厂进水BOD<sub>5</sub>平均浓度超过100 mg/L。

**关键词:** 东江流域; 水环境治理; 雨污分流

**中图分类号:** TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2025)08-0124-06

## Practice of Comprehensive Water Pollution Treatment in Daojiao Town, Dongjiang River Basin of Dongguan

DENG Pin-ya<sup>1</sup>, XU Juan<sup>2</sup>

(1. Hunan Architectural Design Institute Group Co. Ltd., Changsha 410000, China; 2. Party  
School of Xiangtan Municipal of C.P.C <Xiangtan Academy of Governance>, Xiangtan 411100,  
China)

**Abstract:** The comprehensive water pollution treatment of Dongjiang River basin in Dongguan not only helps to improve the regional water environment quality, but also has great significance for the development of urban ecological civilization. In recent years, a series of management work has been started in the basin, but the results are not good due to scattered and unsystematic implementation of measures. In order to completely solve the problem of water pollution in the basin, the main problems existing in the current drainage situation of the project area are analyzed, and the engineering treatment is carried out from four dimensions including the improvement of the sewage sub-branch pipe network, the rainwater and sewage diversion within the plot, the repair of the current pipeline, the rectification of the wrong mixed connection, and the renovation of the sewage outlets. At present, the project has been fully completed and put into use. The water quality of the river is stable and up to standard, and the average influent BOD<sub>5</sub> of sewage treatment plant is above 100 mg/L.

**Key words:** Dongjiang River basin; water environment treatment; rainwater and sewage diversion

东莞市是粤港澳大湾区中心城市之一,居住人口众多,东江流域范围内工业企业密集,在2022年完成治理之前,流域水系污染较为严重。受片区排水体制影响,污水直排现象普遍存在,支流深入片区内部,一边排涝,一边排污,水质恶化,严重影响周边居民的生活质量,与东莞市水生态文明发展、品质城市建设规划不相符。尽管近年来流域范围内已开展相关治理工作,但实施措施零散不成系统,治理成效未能彰显。

## 1 项目背景

### 1.1 流域概况

东江是珠江水系三大干流之一,发源于江西省境内耒耜钵山,干流自东向西流经广东省河源市、惠州市、东莞市后进入狮子洋出海。广东省境内东江河道长约435 km,流域面积约31 840 km<sup>2</sup>,河床平均坡降0.039%,多年平均降水量为1 500~2 400 mm,平均水资源总量为331.1×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>。东江博罗站年均径流量741.05 m<sup>3</sup>/s,最大流速2.7 m/s。

东莞市东江流域面积约829.19 km<sup>2</sup>,各级河道共396条,总长度约1 191.68 km,涉及莞城、虎门、道滘、石龙等14个镇街。东江干流在石龙镇分为北干流和南支流后,分别向西、西南行进,分出潢涌河、麻涌河、中堂水道、厚街水道等河流,形成东江三角洲河网地带。各镇被河流分割成众多独立联围,围内水系互联互通,交织如网,区域河网密度达1.64 km/km<sup>2</sup>。

道滘镇现有河涌共42条,总长约121.34 km,其中32条内河涌长约60.04 km。东江南支流、北海水道、赤滘口河贯穿全镇,镇内河涌纵横交错、水网密布,水域面积占辖区总面积约21.8%。镇区属南亚热带海洋性季风气候,雨量充沛,多年平均降水量1 819 mm,主要集中在4月—9月,潮汐每昼夜各一次,河涌流速0.5~1.0 m/s。

### 1.2 工程概况

为有效改善东江流域水环境质量,2019年4月东莞市政府发布《关于开展东莞市沙田泗盛、角尾村、石龙北河、石龙南河考核断面水质达标攻坚行动的命令》,明确要求各相关镇街以及单位按照“2019年攻重点、2020年补缺漏、2021年强巩固”的步骤,全面实施挂图作战和任务清单管理,加快实施东江流域水质达标攻坚行动。2019年11月,东莞

市通过公开招标方式正式推进东江流域水污染综合治理环保攻坚战。

东莞市东江流域水污染综合治理工程共涉及14个镇街,建设总投资约72.35亿元,分3个标段建设。笔者所在单位通过公开竞标参与了其中一个标段的勘察设计工作,建设总投资约26.63亿元。工程主要建设内容包括:污水次支管网完善工程、地块内雨污分流工程、现状管道修复及错混接整改工程、排污口整治工程等4个子项。

道滘镇域面积为54.3 km<sup>2</sup>,项目区位见图1。

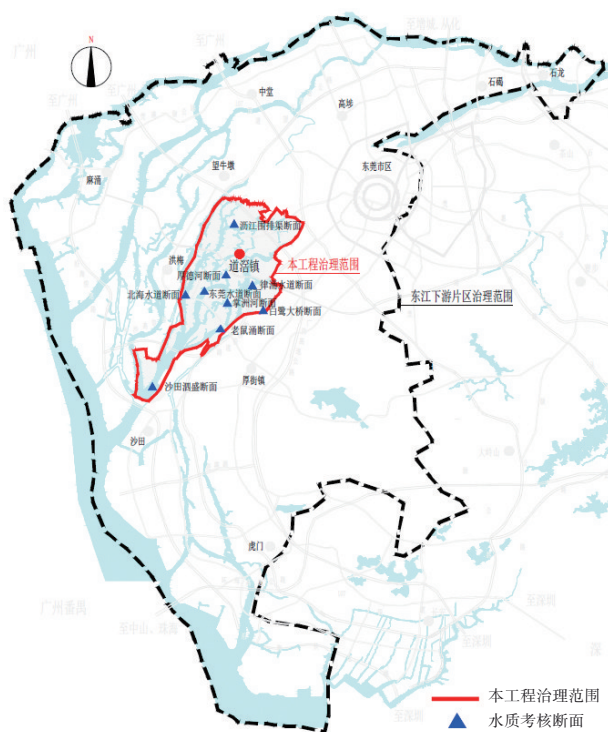


图1 项目区位

Fig.1 Location of the project

现状已敷设污水管道总长约114.65 km,其中主干管长约26.65 km。镇区有1座污水处理厂和4座分散式污水处理站,其中污水处理厂规模为4×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>/d,设计服务面积约25.62 km<sup>2</sup>;分散式污水处理站总规模为900 m<sup>3</sup>/d。为解决水污染问题,镇域内相继实施了多批次污水管网建设、河道清淤、生态修复、碧道建设(规划建设146 km,目前已实施68 km)等工程,河流水质虽得到了一定改善,但仍然存在部分劣V类水体,甚至个别河涌出现轻度黑臭,亟须治理。

## 2 存在的问题

### 2.1 污水次支管网不完善,管网建设存在空白区

镇域内污水收集管网覆盖率不高,现状仍存在部分区域污水未收集到污水处理厂。污水直排不仅污染了水体环境,而且造成了污水处理厂进水浓度偏低。现状污水处理厂进水 $BOD_5$ 浓度仅为 $37\sim 54\text{ mg/L}$ ,远低于设计进水水质要求,严重影响了污水处理厂正常运行与管理。对排水地块及现状排水管网梳理分析可知,为实现污水管网全覆盖目标,镇域内尚需补充建设各类污水次支管网约 $65.7\text{ km}$ 。

### 2.2 雨污分流系统不健全

近年来镇域内已开展多批次污水管网建设,包括2015年—2016年批次污水管网 $25\text{ km}$ 、2016年—2018年批次污水管网 $45.6\text{ km}$ 、2018年—2020年批次污水管网 $19\text{ km}$ 。这些污水管道大部分为主干管或次干管,支管占比相对较少,这就导致现状除部分新城有相对完善的雨污分流系统外,其余大部分地块均为雨污合流制,雨污合流、污水就近排入雨水管道或明渠,甚至直排水体,水体污染较为严重。

### 2.3 排水管网运行异常

① 排水管道错混接,雨污混流。通过现状调研发现,现状排水管道错混接共计235处,主要分为两类:地块内排水户合流管道接入雨水或污水管道,共71处;市政或排水户雨、污水管道错混接,共164处。

② 污水管高水位运行。由于地块雨污分流不完善,镇域内现有839座截流井大部分沿明渠、河道布置。这些截流井建设年代较早,设计标准较低,溢流口管道标高大多低于河道高水位,拍门密封性不佳,河水倒灌现象严重,污水管经常高水位运行<sup>[1]</sup>。此外,一些老旧污水管网存在较为严重的结构性缺陷和功能性缺陷,加之水乡片区地下水位高且水量丰富,地下水更容易渗透进入污水管道,加剧污水管内高水位、低浓度现象。

### 2.4 排污口整治有待加强

镇域内现状排污口较多且分布范围较广,涉及的河涌较多,水体黑臭比例较高,排口整治工作形势严峻。

① 明渠排污口有待整治。现状明渠排污口

共有1207个,大部分排污口已基本完成整治,但仍有一些零散分布和个别尚未发现的排污口,由于地块没有雨污分流,且排水户周边未敷设污水管道,亟须整治,共计46个。

② 暗渠排污口底数不清。镇域内共有8条暗渠,主要分布在老城区,暗渠内部分布大量排污口。由于摸查困难,暗渠排污口底数不清,现状基本未进行整治,仅对个别暗涵末端采取总口截流,治理效果不佳。

### 2.5 部分区域内涝频发

老城区排水管道建设年代较早,多为合流管渠。大部分管道建设标准偏低、管渠尺寸偏小,管渠过流能力不足,暴雨时经常超负荷运行,导致部分区域内涝频发,严重影响周边居民正常生产生活。老城区现状易涝点共计21个。

## 3 设计思路

以“河涌不黑臭、晴天不排污、雨季少溢流、污水厂提质”为治理目标,通过现状调查与问题分析,建立“排口-排水管网-排水控制单元-污水处理厂”对应关系,从末端至源头进行排水系统分析和污水量平衡分析,并根据现状污染负荷、水环境容量开展污染负荷削减分析,由此确定以污水收集、处理提质增效为主的技术措施体系(见图2)。工程技术措施包括“源头管控-污水输送-污水处理”3个维度,主要内容为污水次支管网完善、地块内雨污分流、现状管道修复及错混接整改、排污口整治、污水处理扩建提标五大工程<sup>[2-4]</sup>。其中污水处理扩建提标在另外项目启动,与本工程同步实施。

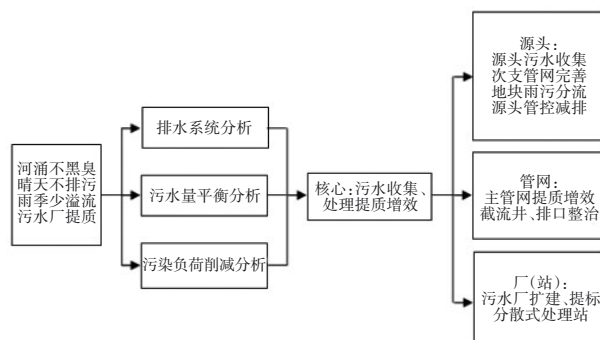


图2 项目技术路线

Fig.2 Technical route of the project

## 4 工程设计方案

### 4.1 污水次支管网完善设计

本工程对现状排水管网、所有排水地块排水出



路进行梳理,找出污水管网空白区,即有生活污水产生而现状未设置污水管道的区域。结合现状管线情况和排水规划,合理确定空白区污水管布置路由,实现污水管网全覆盖。此外,根据现有排水户位置及地块内部排水情况,预留污水接驳管至地块红线范围附近(距围墙约5 m),确保每个排水户排水出路可靠,真正实现地块内污水全收集。污水次支管设计管径 DN300~DN500,管段路由总长约 65.7 km。污水管网布置总图见图3。

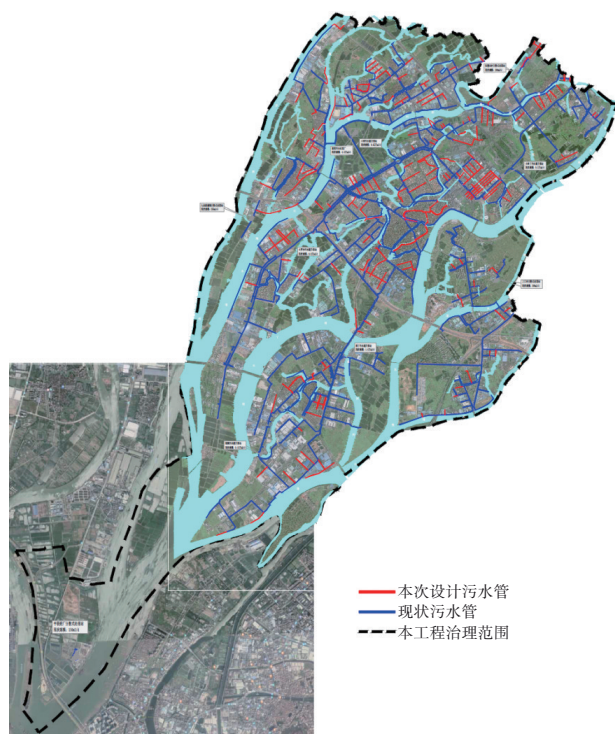


图3 污水管网布置总图

Fig.3 General layout of the sewage pipe network

#### 4.2 地块内雨污分流设计

根据排水户的性质和现状,将地块分为6种类型:居住小区、公共建筑、工业企业、城中村、即将拆迁地块和城市更新单元。共划分地块358个,总面积2 382.7 hm<sup>2</sup>(现状已分流区域面积为151.5 hm<sup>2</sup>)。其中拟雨污分流地块325个,占地面积1 594.3 hm<sup>2</sup>,占比66.9%。针对不同类型地块,结合建设现状,采取以下5种雨污分流改造方案。

① 居住小区,占地面积132.6 hm<sup>2</sup>。对于已进行雨污分流小区,将其雨水、污水出口总管分别接入市政雨水、污水管道即可。对未进行雨污分流小区,根据实际情况新建雨水或污水系统。若巷道较宽(≥4 m)、排水户排水情况清晰,则优先考虑增设

污水管道,原合流管道作为雨水管,其优点是污水管道使用周期长、污水漏损率低;若巷道较窄、排水户排水情况复杂,难以摸查清楚,则优先考虑新建雨水管道,原合流管道作为污水管,其优点是新建管道埋深较浅,工程造价低,便于施工。

② 公共建筑,占地面积99.6 hm<sup>2</sup>。公共建筑污水来源容易识别,雨污分流改造主要针对新建污水管道,污水排入地块红线范围附近预留的用户接驳管后汇入市政污水管;新建少量的雨水管道和排水沟确保雨水出路顺畅。此外,对错混漏接现象排查整改,新建化粪池、餐饮废水隔油池、汽车废水隔油沉淀池、毛发集污井等排水构筑物,规范排水系统,处理达标后排入市政管网。本工程对35个地块内重要公共建筑进行雨污分流改造,其他公共建筑则由政府督促指导完成改造。

③ 工业企业,占地面积1 013.5 hm<sup>2</sup>。在地块红线范围附近预留污水接驳管,由政府督促企业按照“雨污分流、污废分流、废水明管化、雨水明渠化”的原则实施源头雨污分流改造。

④ 城中村,占地面积632.8 hm<sup>2</sup>。对于现状房屋较规整、便于管道施工的城中村,实施雨污分流改造,将原合流管作为污水管,新建雨水管,同时增加雨水立管收集屋面雨水排入新建雨水管。对于现状房屋错落布置、难改造的城中村,优先考虑充分利用现状管道,采取小片区雨污分流、小总口截流、总口截流、局部排水改造等方式。对难改造的城中村中少部分规整区域,适用于小片区雨污分流;其余区域可根据地块周边是否有雨水管、水体,选用小总口截流或总口截流,同时可结合地面纵坡考虑雨水散排、巷道口增设雨水算子、雨水边沟等相结合的局部排水改造方式。改造示例见图4。



图4 城中村雨污分流改造

Fig.4 Rainwater and sewage diversion of urban villages

⑤ 即将拆迁地块和城市更新单元,总占地面积352.7 hm<sup>2</sup>。即将拆迁地块和近期城市更新单元在确保排水顺畅前提下尽量维持现状,避免管网重复建设;远期城市更新单元在建设的同时同步完成雨污分流改造,但近期仍需敷设排水管道就近接入市政管网。

地块雨污分流改造总图见图5。

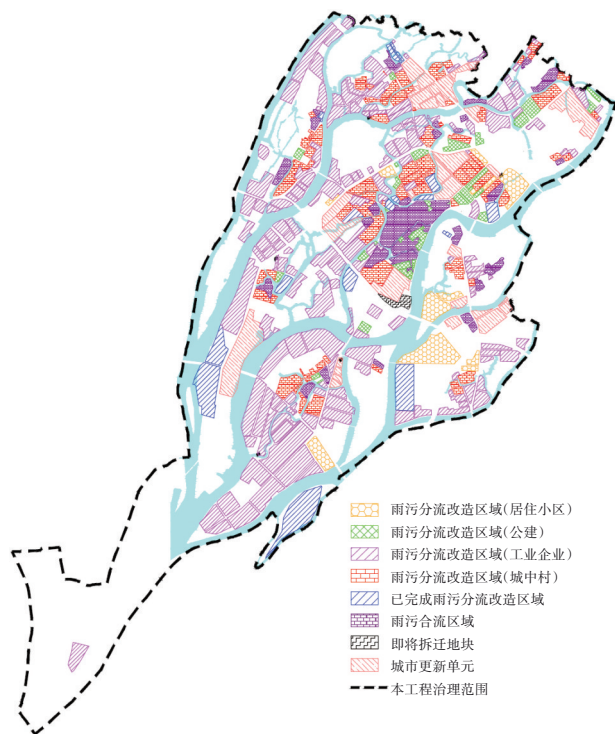


图5 地块雨污分流改造总图

Fig.5 General drawing of rainwater and sewage diversion within the plot

#### 4.3 现状管道修复及错混接整改设计

综合考虑施工环境、管道修复质量、工程费用、施工工期,并经建设单位、业内专家、设计单位、运行维护单位多次论证后,确定现状管道修复采用开挖修复与非开挖修复相结合的工程方案。其中管道开挖修复适用于管道埋深较浅(埋深 $\leq 3$  m)、周围施工环境不复杂的管段;管道埋深 $> 3$  m的管段采用非开挖修复,其中管道整体修复采用紫外光原位固化法,局部修复采用无机防腐砂浆喷涂法和点状原位固化法。

错混接整改设计:第一类错混接为市政或排水户雨、污水管的错混接,主要进行接口改造,雨、污水纳入正确排水系统,确保下游排水顺畅。第二类错混接为地块内排水户合流管道接入市政雨水或

污水管道,对于可进行雨污分流改造的地块,待雨污分流改造时同步完成排出口的雨、污水接口改造;不能雨污分流改造的地块,在其合流管末端设置小总口截流,将污水截流至市政污水管道,雨水溢流进入市政雨水管道。

#### 4.4 排污口整治设计

排污口整治方案与排污口类型及大小、排污口溯源、上游排水管网、建设条件等息息相关。整治方案采取“一口一策”,主要有5种方式:①上游排水管网能雨污分流的,采用源头雨污分流方式,关闭下游溢流口,占比52.0%;②上游排水管网不能雨污分流的,采用小总口截流方式将溢流口上移(见图6),关闭下游溢流口,防止河水倒灌,占比36.3%;③位于老城区的合流管道排污口,埋深较大,既不具备条件雨污分流,又不能将溢流口上移,采取改造现有截流井方式,增加溢流口标高或溢流堰高度,使其高于河道高水位,占比0.9%;④对于采取总口截流方式的暗渠排污口,在暗渠两侧设置截污管道就近排入市政污水管,将暗渠改造成雨水通道,暗涵末端增设挡水堰或闸门,防止河水倒灌,占比7.4%;⑤对于现状尚未处置的污水直排口,设置用户污水接驳管及污水次支管,污水就近排入市政污水管,关闭污水直排口,占比3.4%。

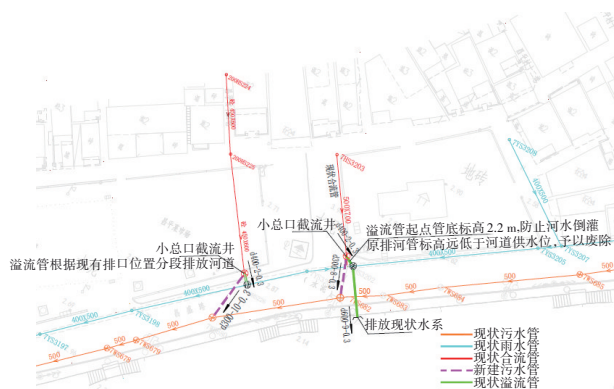


图6 小总口污水截流

Fig.6 Small total drainage outlet for interception

#### 5 实施效果

目前东莞市东江流域水污染综合治理工程已全面竣工投入使用,分析部分考核断面水质调查数据[见表1,水质类别根据《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)中多种水质参数综合判定]可知,随着项目的实施,氨氮、总磷等水质指标总体呈下降趋势,其中老鼠涌断面氨氮由1.95 mg/L大幅降

至 0.22 mg/L,白鹭排渠断面总磷削减比例最高(约 66.7%),河涌水质全部稳定在地表水Ⅲ~Ⅴ类,考核断面水质持续稳定达标。此外,污水处理厂的运行数据显示,进水 BOD<sub>5</sub>平均浓度可达 101.3 mg/L。可见,该工程的水污染综合治理取得积极成效。

表 1 考核断面水质调查数据  
Tab.1 Water quality investigation data of assessment section mg·L<sup>-1</sup>

考核断面	水质考核目标	工程施工前			工程施工中			工程竣工后		
		氨氮	总磷	水质类别	氨氮	总磷	水质类别	氨氮	总磷	水质类别
沙田泗盛断面	Ⅲ类	0.76	0.12	Ⅳ类	0.34	0.09	Ⅳ类	0.09	0.08	Ⅲ类
白鹭排渠断面	Ⅴ类	2.21	0.33	劣Ⅴ类	0.82	0.21	Ⅳ类	0.76	0.11	Ⅲ类
东莞水道断面	Ⅲ类	1.47	0.16	Ⅳ类	0.56	0.13	Ⅲ类	0.25	0.11	Ⅲ类
北海水道断面	Ⅴ类	2.46	0.31	劣Ⅴ类	0.32	0.14	Ⅲ类	0.35	0.12	Ⅲ类
老鼠涌断面	Ⅴ类	1.95	0.29	Ⅴ类	0.42	0.29	Ⅳ类	0.22	0.15	Ⅲ类
深涌排渠断面	Ⅴ类	1.69	0.43	劣Ⅴ类	1.31	0.22	Ⅳ类	1.46	0.32	Ⅴ类

6 结语

- ① 流域水污染综合治理是一个复杂的系统工程,覆盖区域范围广,涉及责任主体多,建议加快地块红线内雨污分流改造,切实增加污水管网覆盖率,进一步提升污水收集率。
- ② 建议行政主管部门完善排水许可制度,加强排水户污水接入管理,严格“一企一策”清单式监管执法,做到污水出路可溯源,精准治污,实现真正的雨污分流,确保污水处理设施稳定高效运行。
- ③ 该工程治理任务主要是解决晴天河水水质污染问题,为全面巩固提升区域水环境治理效

果,还可考虑从雨季初期雨水处理、生态修复、河道整治、生态补水等方面着手,多维度、深层次改善水环境质量。

参考文献:

[ 1 ] 蔡乾凌,袁园,章亮,等. 沿江某城市建成区污水处理系统问题分析及对策研究 [J]. 中国给水排水,2023,39(18):9-14.  
CAI Qianling, YUAN Yuan, ZHANG Liang, et al. Problems analysis and countermeasures investigation of sewage treatment system in a built-up area of a city along the Yangtze River [J]. China Water & Wastewater, 2023,39(18):9-14 (in Chinese).

[ 2 ] 高小平. 老城区雨污分流改造工程的对策与思考 [J]. 中国给水排水,2015,31(10):16-21.  
GAO Xiaoping. Countermeasures and thinking about rainwater and sewage separation reconstruction project in old town [J]. China Water & Wastewater, 2015, 31 (10):16-21 (in Chinese).

[ 3 ] 唐建国,张悦,梅晓洁. 城镇排水系统提质增效的方法与措施 [J]. 给水排水,2019,45(4):30-38.  
TANG Jianguo, ZHANG Yue, MEI Xiaojie. Strategies and methods for improving the quality and efficiency of the urban drainage system [J]. Water & Wastewater Engineering, 2019, 45(4):30-38 (in Chinese).

[ 4 ] 赵伟业,王洋,李张卿,等. 基于某城市旧城区雨污分流改造的若干问题与思考 [J]. 净水技术,2020,39(9):44-47,131.  
ZHAO Weiye, WANG Yang, LI Zhangqing, et al. Problems and thinkings based on the reconstruction of rainwater and sewage separation system in the old urban area [J]. Water Purification Technology, 2020, 39(9):44-47,131 (in Chinese).

作者简介:邓品亚(1990- ),男,湖北咸宁人,硕士,工程师,主要从事市政给排水管网设计与研究工作。  
E-mail:dpywhu607531@126.com  
收稿日期:2024-03-21  
修回日期:2024-05-10  
(编辑:衣春敏)