

蒲贵兵, 谢天, 杨梅, 等. 重庆某城市污水处理系统雨污分流改造效果评价[J]. 净水技术, 2023, 42(2):77-84.

PU G B, XIE T, YANG M, et al. Effect evaluation of reconstruction for rainwater and wastewater separated system of a municipal wastewater treatment system in Chongqing[J]. Water Purification Technology, 2023, 42(2):77-84.

重庆某城市污水处理系统雨污分流改造效果评价

蒲贵兵*, 谢天, 杨梅, 邵川

(重庆市住房和城乡建设技术发展中心, 重庆 401122)

摘要 近年来,雨污合流问题对排水系统产生了极大的负面影响。各地投入大量资金陆续打响了雨污分流攻坚战和持久战,取得了一定成效,但缺乏对分流效果的科学评价。以重庆某城市污水厂服务范围为例,选择运行成效、环境经济效益、管网系统建设、管理制度 4 大类 11 个指标进行分流效果评价。评价结果认为,该系统雨污分流效果显著。改造后,运行成效显著提高,污水集中收集率和厂前进水浓度(COD_{Cr}、BOD₅)更高,主河道混有污水的排口数量明显减少;环境经济效益显著提升,城区内环境的污染物排放量大幅度减少;排水系统建设逐渐完善,管网密度和管网覆盖率进一步提高,基本达到分流制要求;管理长效机制基本形成。同时,文中总结分析了分流改造的典型经验做法及管网系统尚存的主要问题,提出了进一步提质增效的工作建议。

关键词 排水系统 雨污分流 效果评价 运行成效 进水浓度 提质增效

中图分类号: TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0177(2023)02-0077-08

DOI: 10.15890/j.cnki.jsjs.2023.02.010

Effect Evaluation of Reconstruction for Rainwater and Wastewater Separated System of a Municipal Wastewater Treatment System in Chongqing

PU Guibing*, XIE Tian, YANG Mei, SHAO Chuan

(Technology Center of Housing and Urban-Rural Construction in Chongqing, Chongqing 401122, China)

Abstract In recent years, the confluence of rain and wastewater has had a great negative impact on the drainage system. All localities have invested a lot of money to start the tough and protracted battle of rain and wastewater diversion, and achieved some results, but there is a lack of scientific evaluation of the diversion effect. Taking the service scope of a municipal wastewater treatment plant (WWTP) in Chongqing as an example, 11 indices in four categories of operation effectiveness, environmental and economic benefits, pipe network system construction and management system were selected to evaluate the diversion effect. The evaluation results showed that the rainwater and wastewater diversion effect of this system was remarkable. After the transformation, the operation effect was significantly improved, the centralized collection rate of wastewater and influent concentration (COD_{Cr} and BOD₅) were higher, and the discharge outlet of mixed wastewater in the main river was significantly reduced. The environmental and economic benefits had been significantly improved, and the emission of pollutants in the urban environment had been greatly reduced. The construction of drainage system had been gradually improved, resulting in the density and coverage of pipe network had been further improved, it showed the requirements of the diversion system had been basically met. A long-term management mechanism had been basically formed. At the same time, this paper summarized and analyzed the typical experience and practice of diversion transformation and the main problems remaining in the pipe network system, put forward suggestions for further improving quality and efficiency.

[收稿日期] 2022-04-22

[基金项目] 2022 年度川渝联合实施重点研发项目:城市雨污分流关键技术研究与应用(CSTB2022TIAD-CUX0009);重庆市建设科技项目:基于“按效付费”的城市水环境综合治理绩效评价指标体系研究(城科学 2021 第 7-12)

[通信作者] 蒲贵兵(1981—),男,正高级工程师,研究方向为给水排水及环境污染控制,E-mail:376359537@qq.com。

Keywords drainage system rainwater and wastewater separated system effect evaluation operational effectiveness influent concentration quality and efficiency improvement

长期以来,雨污合流溢流问题^[1-6]一直是城市排水系统不可回避且亟待解决的重要问题,受到了广泛关注。雨水进入污水系统挤占污水空间,稀释污水造成污水厂进水浓度过低,并导致污水不能很好地得到有效收集而产生溢流,进而污染水体甚至导致黑臭^[7-8];而污水混入雨水系统通过雨水排口直排水体,导致水体污染严重。近年来,尤其是污水处理提质增效工作开展以来,重庆市将雨污分流工作作为城市排水管网系统完善的重要工作,尤其是针对城市污水厂低浓度[生化需氧量(BOD_5)质量浓度低于 100 mg/L]进水情况,以雨污分流、清污分流等为主要措施开展了“一厂一策”专项整改。尽管取得了积极成效,但各自效果参差不齐,投入产出是否合理、长效机制是否建立等仍缺科学评价。为持续推进污水处理提质增效工作,深入打好水污染防治攻坚战,有必要对已经开展雨污分流的区域进行效果评价,构建评价指标体系,总结成效,发现问题。本文以重庆某城市污水系统为例,对其分流改造前后进行对比分析,为分流效果评价提供参考及该污水系统进一步提质增效提供支撑。

1 评价背景

1.1 排水系统概况

该城区污水经沿河干管(D500~D1800)收集后

进入污水厂集中处理。2019年8月前,污水厂设计处理能力为 $30\ 000\text{ m}^3/\text{d}$;2019年8月—2021年8月,设计处理能力为 $45\ 000\text{ m}^3/\text{d}$;2021年9月起,设计处理能力为 $75\ 000\text{ m}^3/\text{d}$ 。服务城区面积为 23.42 km^2 ,规划服务人口约为20万人,污水厂采用改良型氧化沟工艺及二氧化氯消毒方式,出水稳定达到一级A标排放标准。

雨水主要通过道路上铺设的排水边沟或雨水管网收集,就近分散排入水体,根据地形及排水走向,该城区可分为20个雨水排水分区。

1.2 改造前排水系统主要问题

1.2.1 污水厂进水浓度低、长期超负荷运行

2018年,该污水厂进水化学需氧量(COD)平均质量浓度为 165.69 mg/L , BOD_5 平均质量浓度为 84.77 mg/L ;2019年,进水 COD_{Cr} 平均质量浓度为 166.75 mg/L , BOD_5 平均质量浓度为 82.50 mg/L (图1)。进水水质严重低于重庆典型生活污水浓度(COD_{Cr} 质量浓度为 $350\sim 400\text{ mg/L}$; BOD_5 质量浓度为 $150\sim 200\text{ mg/L}$ ^[7]),且雨季(5月—10月)普遍低于旱季(1月—4月及11月、12月),说明有雨水进入污水系统。同时,污水厂长期超负荷运行,2018年其水量负荷率为 156.11% ,2019年为 146.34% 。

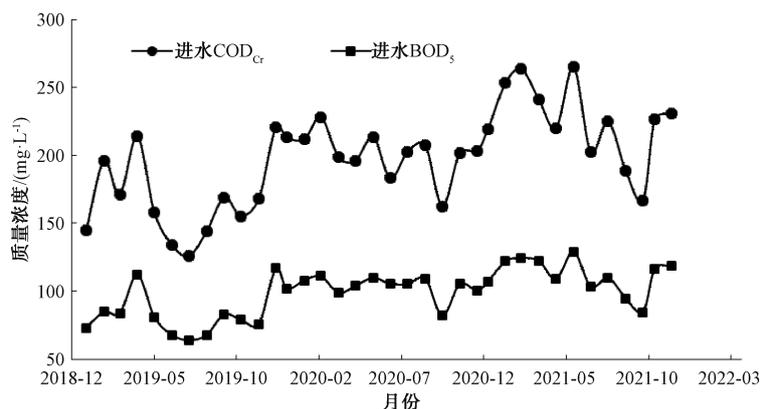


图1 污水处理厂进水浓度

Fig. 1 Influent Concentration of WWTP

1.2.2 市政管网雨污合流严重

根据分流改造前的管线勘测资料,已建成市政道路长度为 92.86 km 、市政雨污水管网长度为

225.48 km ,仅在 51.64 km 的城市道路上布设有完整的雨污水分流管网(覆盖率仅为 55.61%),合流制管网的市政道路长度为 41.22 km (覆盖率为

44.39%)。同时,在该污水厂服务范围内,仅约 2/3 的区域覆盖有污水管网,尚余 1/3 的区域缺少市政污水管网(此时污水通过雨水管网排入下游水体,或在雨水排口末端截留但雨季溢流现象普遍)。

1.2.3 源头雨污混错接严重

根据分流改造前的小区混流调查报告,该排水系统共排查小区 484 个,其中混流小区 385 个(涉及 1 329 栋建筑,28 114 户,约 10 万人),混流小区比例达 79.5%,混流严重。

1.2.4 雨水排口旱季有污水排出

通过晴天现场踏勘,共摸排主河道两侧 56 个排口($\leq D300$ 排口不计入统计),其中 30 个排口无排水现象,26 个排口存在排水现象。经取样,开展 COD_{Cr} 、氨氮、总磷水质监测,其中 25 个排口出水水质指标均超过地表水 V 类水质限值,氨氮指标质量浓度多在 8~25 mg/L,判断为上游污水混入雨水所致。

1.2.5 管网混错接破损等病患严重

根据该片区市政排水管网内窥(CCTV)检测报告,改造前存在雨污混接现象,交叉路口尤为严重,雨水错接污水 86 处,污水错接雨水 45 处。排水管道结构性及功能性缺陷较多,共 2 325 处,其中变形、破裂、沉积、障碍物为主要的缺陷类型,变形和破裂最为严重,变形缺陷和破裂缺陷分别达到了结构性缺陷的 50.2%和 40.5%,沉积和障碍物分别占功能性缺陷的 54.9%和 29.1%。

1.3 雨污分流工作概况

1.3.1 改造思路

(1)经综合性评价该区域排水系统现状,鉴于该系统为首次全面排查整改,充分比较合流制和分流制在该排水系统的优劣,考虑资金压力及短期见成效的目标,结合发现的排水系统主要问题,采取分流为主、分期实施的做法。第一期(2019 年),以雨污分流为原则,在市政道路和小区地块补建缺失管网,重点解决雨污管网有无问题,同步开展部分混错接改造,大幅提升污水集中收集率;第二期(2021 年),视情况逐步开展混错接、破损等病患排水管网改造,解决质量问题。

(2)市政雨污分流改造。按雨污分流原则以补齐市政雨污管网为主,主要针对市政道路上只有一套合流管道的情况。采用把原合流管作为雨水系统,另新建一套污水管网的做法,以实现市政道路雨

污管道的完善,做到对小区排出污水有效收集,避免污水通过雨水排出口排入河道。

(3)建筑小区雨污分流改造。分为对小区内部雨污水管网的改造、小区建筑立管的改造、小区化粪池的清掏修复、商业门市污水收集。a)小区内部雨污水管网改造:废除现状尺寸大小不合理、现状损坏严重的合流管沟,在原合流位置针对小区建筑每栋楼的排水情况,新建管径为 $D300 \sim D500$ 的雨水管网及 $D300 \sim D400$ 的污水管网,分别接入市政道路雨水、污水系统。b)建筑立管改造:在原雨水斗下面截断立管,接新建雨水立管,新建雨水立管雨水、阳台废水以及冷凝管合用接地面雨水检查井;原立管排污水,阳台废水接地面污水检查井。c)小区化粪池清掏、修复:小区所有化粪池都清掏,化粪池破损严重、气味严重影响人们生活的、容量较小无法正常使用的全部新建或者修复。d)商业门市污水收集:在门市门前新建 1 条 $D300$ 污水管线,接入市政污水管网。

1.3.2 改造内容

本次改造将该排水管网系统划分为 16 个雨污分流整改分区,分块实施,网格化管理,每个分区内从主管到支管再到小区管网实行全面整改,力求实现雨污水各行其道。改造区域内共新建市政雨污水管网长度为 38.5 km;小区内雨污分流改造新建雨水管网长度为 68.4 km,新建污水管网长度为 38 km,商业门市接户管长度为 61 km,建筑立管长度为 82 km;另外,对 809 座化粪池进行了清掏及修复。

2 评价体系

2.1 评价指标选取

考虑到本次改造以排水管网系统雨污分流、提升污水集中收集率为主要目标,为科学评价分流成效,结合污水处理提质增效相关要求,根据污水厂进出水端现有监测数据及排水管网系统的建设情况,选取运行成效、环境经济效益、管网系统建设、管理制度 4 大类 11 个指标(表 1)进行评价。

(1)运行成效指标:为方便评价,以排水管网末端监测数据作为评价指标,选取进水水量、水质、排水口为重点,细化到污水厂处理水量(进水量)、污水集中收集率(通过进水 BOD_5 计算)、进厂水 COD_{Cr} 、进厂水 BOD_5 、主河道排水口污水排放率 5 个指标,其中进水水量指标 1 个,进水水质指标 2

个,排口指标 1 个。在进水水质上,鉴于总氮、总磷、氨氮等与 COD_{Cr} 有较大相关性,考虑提质增效对进水 BOD_5 的关注,为简便评价,本次仅选 COD_{Cr} 、 BOD_5 作为水质指标。

(2)环境经济效益指标:在环境效益上,以进出城区主河道水质变化、污水厂 COD_{Cr} 削减量 2 个指标作为评价因子;在经济效益上,以投入产出效率(万元投入增加的污染物收集量)作为评价指标,与

原管网系统的投入产出相比,从经济上衡量本次投入是否值得。

(3)管网系统建设指标:为衡量本次分流改造雨污缺失管网补建情况,选择建成区排水管网密度、市政道路分流管网覆盖率 2 个评价指标。

(4)管理制度指标:管理制度上,主要以是否建立并落实排水管网规划、建设、运维的长效机制为评价指标。

表 1 雨污分流效果评价指标及评价结果

Tab. 1 Evaluation Indices and Results of Effect on Rain and Wastewater Separated System

序号	指标类别	评价指标	指标说明	改造前(2019年)	目标值	改造后		变化率 (2021年与 2019年相比)
						2020年	2021年	
1	运行成效	污水集中收集率	/	59.10%	75.00%	78.96%	83.26%	40.88%
2		处理水量	/	1 882.73 万 m^3/a	/	2 130.12 万 m^3/a	2 445.00 万 m^3/a	29.86%
3		进厂水 COD_{Cr}	/	166.75 mg/L	>200 mg/L	201.87 mg/L	225.14 mg/L	35.02%
4		进厂水 BOD_5	/	82.50 mg/L	>100 mg/L	103.51 mg/L	111.87 mg/L	35.60%
5		主河道排水口水排放率	旱季有污水排放的排水口占排水口总数的比例	44.64%	<10%	/	8.93%	-80.00%
6	环境经济效益	进出城区河道水质	改造后应优于改造前	IV类	/	IV类,部分指标III类	IV~III类	/
7		COD_{Cr} 削减量	进水浓度×进水量-出水浓度×出水量	2 829.27 t/a	/	3 963.18 t/a	5 120.01 t/a	80.97%
8		投入产出效率	每万元投入增加的污染物收集量,以 BOD_5 计	25.40 kg/万元	/	/	40.91 kg/万元	61.06%
9	管网系统建设	建成区排水管网密度	建成区排水管网的总长度/建成区面积	16.36 km/ km^2	/	/	18.13 km/ km^2	10.82%
10		市政道路分流管网覆盖率	道路上有分流管道的长度占道路总长度的比例	55.61%	/	/	92.17%	65.74%
11	管理制度	长效机制制度建立落实情况	(1)是否建立源头管理制度; (2)是否建立对建设各个环节的审核制度; (3)是否建立运营管控制度; (4)是否建立对排水设施监督监管的制度; (5)制度是否有效落实	有部分制度	完善长效机制	/	建立并落实长效机制	/

2.2 评价基本参数

(1)改造前(2019年底):城市建成区面积为 13.78 km^2 ,人口约为 18 万人,建成市政道路长度为 92.86 km (仅 51.64 km 道路上布设有雨污分流管网),市政雨污水管网长度为 225.48 km ,主河道排水口 56 个(25 个旱季有污水排出),排水管网工程投资费用约为 6.086 亿元。

(2)改造后(2021年):城市建成区面积为

14.56 km^2 ,人口约为 20 万人,已建成市政道路长度为 100.52 km (92.65 km 道路上布设有雨污分流管网),市政雨污水管网长度为 264 km ,主河道排水口 56 个(5 个旱季有污水排出),分流改造工程投资费用约为 2.845 亿元。

(3)改造前后污水厂进水水量、水质如图 1~图 3、表 2 所示。

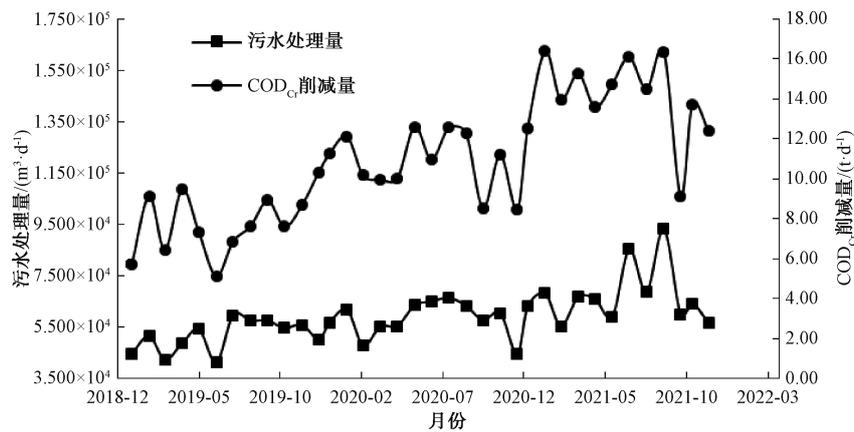


图2 污水处理厂进水水量及 COD_{Cr} 削减量变化

Fig. 2 Changes of Influent Flow and COD_{Cr} Reduction in a WWTP

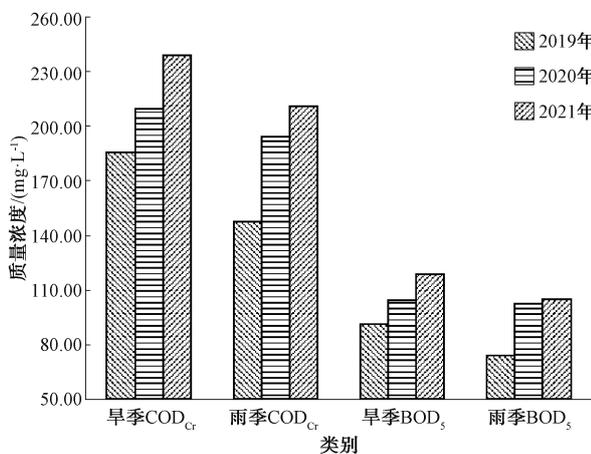


图3 污水处理厂旱季、雨季进水水质变化

Fig. 3 Changes of Influent Water Quality of WWTP in Dry Season and Rainy Season

表2 改造前后旱季雨季进水浓度对比

Tab. 2 Comparison of Influent Concentration in Dry Season and Rainy Season before and after Reconstruction

指标	2019年			2020年			2021年		
	旱季	雨季	全年	旱季	雨季	全年	旱季	雨季	全年
COD _{Cr} /(mg·L ⁻¹)	185.83	147.67	166.75	209.50	194.23	201.87	239.00	211.28	225.14
BOD ₅ /(mg·L ⁻¹)	91.17	73.83	82.50	104.32	102.70	103.51	118.55	105.18	111.87

考虑 20% 的混流情况), 增长 18.18%。从水量来看, 说明分流改造增大了污水的收集。

(2) 污水厂进水水质。由图 1 可知, 改造后, 进水 COD_{Cr}、BOD₅ 呈整体增加趋势。2019 年—2021 年, 进水 COD_{Cr} 平均质量浓度分别为 166.75、201.87、225.14 mg/L, 累计增长 35.02%; 进水 BOD₅ 平均质量浓度分别为 82.50、103.51、111.87 mg/L, 累计增长 35.60%, 实现提质增效进水 BOD₅ 质量浓

2.3 效果评价

评价时重点以 2021 年与 2019 年进行对比, 2020 年作为中间过渡, 评价结果如表 1 所示。从整体上来说, 本次雨污分流改造取得了较好成效, 运行成效显著提高, 环境经济效益明显, 排水系统建设逐渐完善, 管理管控长效机制初步形成。

2.3.1 运行成效评价

对比改造前后 5 个指标, 2021 年比 2019 年均具有显著改善, 分流改造运行成效目标完成较好。

(1) 污水厂处理水量。由图 2 可知, 分流改造后, 污水厂处理水量显著增加。2019 年—2021 年进水总量分别为 18 827 300、21 301 200、24 450 000 m³/a。相比改造前, 增长 29.86%, 扣除 2021 年增加服务的 2 万人产生的污水量(约 2 200 000 m³, 考

度高于 100 mg/L 的目标。同时, 从图 3 及表 2 来看, 无论是旱季还是雨季, 改造后进水浓度均显著高于改造前, 且旱季水质高于雨季, 但改造后旱季、雨季浓度差小于改造前旱季、雨季浓度差; 改造后各年旱季浓度差和雨季浓度差均在减小。进水浓度的提高, 带来了污水集中收集率的显著提高, 2019 年—2021 年污水集中收集率分别为 59.10%、78.96%、83.26%, 累计增长 40.88%。并且, 相比水量增长,

水质增长约为水量增长的 2 倍,也说明分流改造增大了污水的有效收集。

(3)主河道排水口污水排放率。2021 年,通过现场踏勘及水质取样,主河道 56 个排水口中,尚有 5 个旱季有污水排出(氨氮质量浓度在 5~20 mg/L)。相比改造前的 25 个有显著减少,减少了 80%。末端排水口污水混流排放的显著减少说明了分流改造取得了显著效果。

2.3.2 环境经济效益评价

(1)环境效益评价。从进出城区主河道水质变化、污水厂 COD_{Cr} 削减量 2 个指标来看,分流改造取得了较好的环境效益。改造后,与进城端检测断面相比,出城端检测断面水质未恶化,且呈向好趋势。从图 2 来看,改造后,COD_{Cr} 削减量显著增加,2019 年—2021 年 COD_{Cr} 削减量分别为 2 829.27、3 963.18、5 120.01 t/a。相比改造前增长 80.97%,扣除 2021 年增加服务的 2 万人产生的污染物质(约 500 t),增长 63.29%。从 COD_{Cr} 削减量来看,分流改造大大减少了进入土壤及水体的污染物质,对服务区域环境改善起到了非常积极的作用。

(2)经济效益评价。经测算,改造前后,投入产出效率分别为 25.40、40.91 kg/万元,增长 61.06%,说明本次分流改造每万元投入增加的污染物收集量(以 BOD₅ 计)显著高于改造前,具有更好的经济产出效益。

2.3.3 管网系统建设评价

改造前后,建成区排水管网密度分别为 16.36、18.13 km/km²,增长 10.82%,高于《2020 年重庆市住房和城乡建设系统统计年鉴》反映的重庆市主城区(15.1 km/km²)及渝西片区(15.66 km/km²)的平均水平。改造前后市政道路分流管网覆盖率分别为 55.61%、92.17%,增长 65.74%。2 个评价指标的显著增加说明本次分流改造极大地完善了市政雨污管网基础设施短板。

2.3.4 管理制度评价

2019 年,该污水厂所在辖区成立以区政府分管副区长为组长的污水管网建设攻坚工作领导小组,统筹推进管网更新改造工作;建设、财政等各相关部门、辖区平台公司为成员,合力推进管网完善改造。并在原有管理制度的基础上,以查漏补缺为原则,从强化排水源头管理、过程监管及运维管理角度出发,补充出台了《关于进一步加强因工程建设需要拆

除、改动、迁移排水和污水处理设施审核管理工作的通知》《关于开展城镇排水许可相关手续办理的通知》,分别对拆改移排水和污水处理设施从规划设计到施工验收及信息建档的全过程管理以及排水户的源头管理工作进行了规范;出台了《关于进一步加强城市排水管网工程建设质量管理工作的通知》,对排水管网工程设计审查、管材、施工质量、竣工验收、抽查、内窥全过程进行相关要求;出台了《关于城镇建成区排水管网运维职责划分的通知》《关于规范雨污分流改造范围小区内部管网管理的通知》,明确各方运维责任,加强日常维护,建立健全排水设施运行维护管理长效机制。

2.4 典型经验做法

(1)整改内容上抓主要矛盾。在排水管网系统存在的合流、混错接、破损等众多问题中,本次改造以雨污分流为主,污水集中收集率提升到 83.26%,取得了较好成效。

(2)工程做法上分阶段全域实行雨污分流改造。按照“摸底调查-专项设计-分区整改-已分流小区治理-后期运营维护”的整体思路,分阶段、有重点地推进全域雨污分流改造。工作重点在于补齐雨污管网,先市政干道再支路再源头小区,实现一根污水、一根雨水管网的覆盖,基本达到分流制。

(3)分流改造率先全域进小区。针对全域排查出的 385 个混流小区,在重庆全市范围内,率先从阳台立管、地面雨污管道到化粪池清掏,全面、彻底地进行小区雨污分流改造。

(4)创新尝试网格化分区改造。在防止大开大挖、统一工作思路、统一标准的原则下,尝试将城区分为 16 个施工分区进行网格化管理,分区域精细管理保障了管网改造工作的迅速推进,提高了管理能效。

(5)率先探索建设效果量化评价。在雨污分流改造后,为及时总结和反思,聘请第三方技术团队,通过资料查阅、现场踏勘的方式,对雨污分流改造的效果进行定量化评价,实现从以前的总结工作到知道所做工作产生定量化效果的转变。

2.5 存在的主要问题

(1)雨污混流仍然存在。从图 3 及表 2 旱季、雨季水质差异来看,仍然存在雨污混流现象。分析该片区改造后管网资料,存在雨污水混接现象,雨水错接污水 26 处,污水错接雨水 15 处。

(2)管网破损等病患严重。根据 CCTV 资料,雨污水管道缺陷情况较为严重,共有缺陷 2 325 处,其中变形、破裂、沉积、障碍物等管网缺陷个数占比较高。

(3)部分排水口旱季仍有污水排出。主河道排查的 56 个排口中仍有 5 个排口(其中 2 个为箱涵截流)晴天有污水排出,说明仍有污水混入雨水现象。同时,对支流排水口尚未开展排查。

(4)存在上分下不分(末端截流)现象。沿河现场走访发现,前期河道治理时,对部分雨水排水口末端采取了截流甚至大截流措施,影响了上游分流效果。

3 结论与建议

3.1 结论

(1)根据雨污分流改造前后的实际情况,选取运行成效、环境经济效益、管网系统建设、管理制度 4 大类 11 个指标进行分流效果评价是可取的。

(2)总体评价结果认为,本次雨污分流效果显著。

a)运行成效上,污水厂处理水量由 18 827 300 m^3/a 增长到 24 450 000 m^3/a ,进水 COD_{Cr} 质量浓度从 166.75 mg/L 增长到 225.14 mg/L (增长 35.02%);进水 BOD_5 质量浓度从 82.50 mg/L 增长到 111.87 mg/L (增长 35.60%),污水集中收集率由 59.10%增长到 83.26%,提质增效效果明显;主河道 56 个排水口中,旱季有污水排出的排水口数量由 25 个减少到了 5 个。

b)环境效益显著,主河道出城端检测断面水质优于进城端检测断面水质;污水厂 COD_{Cr} 削减量由 2 829.27 t/a 增长到 5 120.01 t/a 。

c)经济效益较好,投入产出效率由 25.40 $\text{kg}/\text{万元}$ 增长到 40.91 $\text{kg}/\text{万元}$,本次投入产生的污染物收集效果更佳。

d)雨污分流管网系统基本建成,建成区排水管网密度由 16.36 km/km^2 增长到 18.13 km/km^2 ;市政道路分流管网覆盖率由 55.61%增长到 92.17%。

e)通过查漏补缺,基本建成了覆盖规划、建设、运维的排水管网长效机制。

3.2 下一步工作建议

(1)本次评价,相关数据时间跨度较短,建议后续加强对进水水量、水质的分析,并按照《重庆市城

镇排水管网监测技术导则》,设置并不断优化收集系统监测点位、监测指标、监测方式等监测排查布局,加强多指标分析,持续关注雨污分流整改成效。

(2)针对排水管网系统当前存在的主要问题,建议科学分析,以污水更有效收集为出发点,合理评价各类问题对污水收集产生的影响。判断雨水排水口末端截流、混错接与管网病患产生的影响哪种更大、管网各种病患中哪类病患对污水收集影响更大。紧抓当前主要矛盾,下一步仍然以优先解决主要问题为主,持续推进管网改造,提升污水集中收集率,提高投入产出效率。

(3)对旱季仍有污水排出的排水口,往上游逐一溯源,进行错混接点改造。同时,针对采取了截流措施的雨水排水口,科学评价整改后,逐步打开排水口恢复其雨水排放功能,并开展支流排水口排查整改工作。在排水口排查整改时,优先解决污水量大的排水口。

(4)对今后新建项目,加强工程建设源头管控,一方面严格实施雨污分流,避免新增合流、混流;另一方面,项目要严格落实海绵城市管控要求,在源头削减径流峰值与控制径流污染。

参考文献

- [1] 古霞,蒲贵兵,邵川,等.城市合流溢流管控存在的主要问题及对策研究[J].市政技术,2022,40(1):172-177.
GU X, PU G B, SHAO C, et al. Study on main problems and solutions of control of urban confluence & overflow[J]. Journal of Municipal Technology, 2022, 40(1): 172-177.
- [2] 王家卓,胡应均,张春洋,等.对我国合流制排水系统及其溢流污染控制的思考[J].环境保护,2018,46(17):14-19.
WANG J Z, HU Y J, ZHANG C Y, et al. Some perspectives on combined sewer system and its overflow control in China[J]. Environmental Protection, 2018, 46(17): 14-19.
- [3] 佃柳,郑祥,郁达伟,等.合流制管道溢流污染的特征与控制研究进展[J].水资源保护,2019,35(3):76-83.
DIAN L, ZHENG X, YU D W, et al. Research progress on characteristics and control of combined sewer overflows pollution[J]. Water Resources Protection, 2019, 35(3): 76-83.
- [4] 刘智晓,刘龙志,王浩正,等.流域治理视角下合流制雨季超量混合污水治理策略[J].中国给水排水,2020,36(8):20-28.
LIU Z X, LIU L Z, WANG H Z, et al. Watershed management and control strategies for urban combined sewer overflow during peak wet weather flow conditions [J]. China Water &

- Wastewater, 2020, 36(8): 20-28.
- [5] 严程, 潘子豪, 宁江, 等. 老城区雨污分流制改造方案分析[J]. 净水技术, 2021, 40(9): 97-103.
YAN C, PAN Z H, NING J, et al. Analysis of reconstruction scheme for rainwater and wastewater diversion system in old urban district[J]. Water Purification Technology, 2021, 40(9): 97-103.
- [6] 杨新德, 戴忱, 曹万春. 合流制排水系统截流能力分析 with 溢流污染控制方案[J]. 给水排水, 2021, 47(s1): 196-200.
YANG X D, DAI C, CAO W C. Intercepting capacity analysis and overflow pollutants control scheme of combined system[J]. Water & Wastewater Engineering, 2021, 47(s1): 196-200.

- [7] 蒲贵兵, 古霞, 苏定江, 等. 基于等效原则的溢流污染物控制研究[J]. 给水排水, 2021, 57(2): 46-50.
PU G B, GU X, SU D J, et al. Study on overflow pollutants control based on equivalence principle[J]. Water & Wastewater Engineering, 2021, 57(2): 46-50.
- [8] 杨芳芳, 龚丽影, 朱光灿. 居民小区雨污分流工程质量评估方法的构建与应用[J]. 净水技术, 2022, 41(4): 100-108.
YANG F F, GONG L Y, ZHU G C. Construction and application of quality evaluation methods for separated diversion project of rain and sewage water in residential communities[J]. Water Purification Technology, 2022, 41(4): 100-108.

(上接第4页)

信息、运营业务信息的采集、传输、清洗、存储、分析等,并基于模型开展模拟、预测,有利于降低供水风险和运行成本;在公众层面,能够显著提高公众服务的满意度和公众获取有关信息的便利度。《通知》对供水智能化运行管理提出了明确的要求,同时,为提高供水系统运行管理水平,提出要加大对水厂运行、水质检测、管网运维、企业运营管理等人员的培训力度,提升从业人员专业能力。

6 构建高效能的城市供水安全监管体系

(1)落实主体责任。城市人民政府对供水安全负主体责任,应全力做好城市供水安全保障的各项工作,对城市水源保障、供水设施建设和改造、供水管理与运行机制等进行中长期统筹并制定实施计划,加大投入,久久为功。

(2)深化部门协同。城市供水、发展改革、疾病预防控制等部门应按职责分工做好本系统、本领域涉及城市供水的各项工作,水利、生态环境等部门应做好水源建设、保护等相关工作,凝聚部门力量,健全长效工作机制。

(3)合理制定水价。2021年,国家发展改革委、住房和城乡建设部出台了《城镇供水价格管理办法》《城镇供水定价成本监审办法》,完善了全要素、全过程、全寿命周期的城镇供水价格的定价机制^[2]。各地应强化供水成本监审,合理制定并动态调整供水价格,持续完善居民阶梯水价和非居民用水超定额累进加价制度,防止价格机制空转,发挥水价在激励节水、推动供水企业提质增效,促进行业可持续发展方面的作用。

7 总结与展望

“十四五”期间,我国城市供水面临诸多新形势、新挑战,更是推动城市供水提质升级的窗口期、关键期。《通知》精准把握城市供水发展规律及存在的深层次矛盾,锚定发展目标,通过着力构建城市供水的更高质量设施体系、更高效应急体系、更高水平水质监测体系、更高标准服务体系和更高效能监管体系五大体系,将显著提升城市供水有效供给和安全供给水平,推动城市供水迈上新台阶、奋进新征程。

参考文献

- [1] 张志果. 实施生活饮用水卫生新标准 推动供水高质量发展——《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022)解读[J]. 工程建设标准化, 2022(5): 32-35.
ZHANG Z G. Implementing the new standard of drinking water sanitation and promoting the development of high quality water supply——Interpretation of the *Standards of Drinking Water Quality* (GB 5749—2022) [J]. Standardization of Engineering Construction, 2022(5): 32-35.
- [2] 章林伟, 王哲, 高伟. 两部委新近出台的《城镇供水价格管理办法》《城镇供水定价成本监审办法》,必将推动新时期城镇供水行业高质量发展[J]. 城镇供水, 2021(5): 10-11, 64.
ZHANG L W, WANG Z, GAO W. Two ministries recently issued *Measures for the Administration of Urban Water Supply Prices*, *Measures for Supervision and Examination of Urban Water Supply Pricing Cost*, will promote the urban water supply industry in the new era of high-quality development[J]. City and Town Water Supply, 2021(5): 10-11, 64.