

# 流域综合治理工程设计实例

## ——以东引运河流域樟村断面综合治理工程（黄江镇）为例

吕晨<sup>1</sup> 游启华<sup>2</sup>

1. 安徽省城建设计研究总院股份有限公司；2. 东莞市水务集团净水有限公司

**摘要：**东引运河水质自20世纪90年代开始不断恶化，历经多年治理水质仍为劣V类。通过“东莞市东引河流域樟村断面综合治理工程”的实施，全面、深入、系统地解决了水污染问题。2020年实现断面水质稳定达标目标，2021年断面水质好转至III类，水环境持续变好。本文介绍了流域综合治理工程中重要的思路及措施，可为“十四五”期间其他地区的黑臭水体综合治理提供借鉴和参考。

**关键词：**综合治理；控源截污；提质增效

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.066

### 一、项目背景

东莞市东引河流域樟村国考断面控制流域面积约843.13km<sup>2</sup>，各级河道321条，涉及黄江镇等13个镇街。早期东引运河的主要功能是防洪排涝、农业灌溉和为沿线城镇提供饮用水源。20世纪90年代后，随着城市快速发展，环境问题也日益突出，东引运河水质不断恶化。

尽管近年来流域范围内已实施多项治污工程，但治污思路不统一且措施未能有效落实、缺少整体把控且项目零散不成系统、工作浮于表面且没有根治问题源头，因此工程实施后没有显现出应有的工程效果。

在此背景下，东莞市决定实施东引河流域樟村断面综合治理工程。作为流域源头之一的梅塘水流域是本项目的重点，本文以梅塘水所在的黄江镇为例，详细介绍了工程中的治理思路、技术路线以及主要的技术措施，可为“十四五”期间其他地区的黑臭水体综合治理提供借鉴和参考。

### 二、环境现状

#### （一）河涌现状

黄江镇在东引河流域内共涉及20条河涌。为了解黄江镇各河涌水质情况，项目前期对河涌进行取样检测，检测因子包含：pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、铬（六价）、铅、汞、砷、镉等共计14项。部分河涌水质检测结果如下：

根据检测结果，黄江镇检测的大部分河涌为劣V类水，其中6处水质检测点为重度黑臭水体，总体水质情况不容乐观。



图1 治理前部分河涌现状

#### （二）排水系统现状

项目实施前黄江镇的排水体制总体仍为雨污合流制，由于部分污水管正在建设或未移交通水，导致大量污水不能接入污水管、只能直排河涌。黄江镇自2019年5月份起开始引导工业企业以及小区、医院、学校等公共建筑实施其内部雨污分流改造。

#### （三）基础优势

（1）黄江镇污水系统较为完善，大部分区域污水管网畅通，雨污管网主干界限较为清晰，管网基本没有高水位运行问题。

（2）黄江镇是东莞市最早一批推行雨污分流的镇

表1 黄江镇河涌水质检测成果表（部分）

| 河涌名称    | 状态  | pH  | 溶解氧 | 化学需氧量 | 氨氮   | 总氮   | 总磷   | 黑臭类别 |
|---------|-----|-----|-----|-------|------|------|------|------|
| 北岸村排渠   | 黑灰色 | 7.0 | 0.2 | 218   | 26.2 | 36.1 | 4.69 | 重度黑臭 |
| 板湖河     | 灰色  | 7.1 | 0.3 | 182   | 21.2 | 27.2 | 3.10 | 重度黑臭 |
| 蝴蝶地排渠   | 乳白色 | 6.4 | 0.2 | 251   | 16.1 | 22.9 | 3.54 | 重度黑臭 |
| 龙见田水    | 乳白色 | 6.7 | 0.2 | 285   | 19.5 | 30.1 | 4.12 | 重度黑臭 |
| 梅塘水支渠   | 无色  | 7.3 | 5.6 | 34    | 12.0 | 12.4 | 0.38 | 轻度黑臭 |
| 黄牛埔排洪渠  | 淡黄色 | 6.5 | 6.9 | 56    | 1.53 | 2.48 | 0.59 | 不黑臭  |
| 梅塘水支渠 2 | 灰绿色 | 6.4 | 4.9 | 54    | 7.69 | 12.7 | 1.43 | 不黑臭  |
| 清泉排洪渠   | 灰色  | 6.7 | 0.4 | 25    | 3.84 | 7.44 | 1.05 | 不黑臭  |
| 黄京坑排渠   | 无色  | 6.8 | 8.0 | 6     | 1.72 | 7.63 | 0.57 | 不黑臭  |
| 芙蓉水     | 灰绿色 | 6.8 | 0.3 | 164   | 7.64 | 11.8 | 1.35 | 不黑臭  |
| 裕元排渠    | 淡绿色 | 7.1 | 6.9 | 12    | 1.75 | 3.74 | 0.66 | 不黑臭  |
| 田美北排渠   | 黄色  | 7.0 | 0.2 | 62    | 6.35 | 10.1 | 2.63 | 不黑臭  |

街之一，全镇雨污分流范围较广且要求较严格。

(3) 镇内水库较多，河道水源稳定，河道自然景观较好。

#### (四) 现状问题

(1) 排水体制不完善，管网末端错混接现象严重

污水排水体制为雨污合流制，排水户内部除部分新建住宅小区和公共建筑有相对完善的分流制污水管渠外，其余地方均为合流制管渠，污水排放体系混乱，错接乱排现象比较严重。

(2) 管网覆盖不全，源头接驳不到位，污水直排

部分随道路建设的污水管，因未与主干管网系统相连，导致污水无法接入污水处理厂进行处理。现状大多数排水户尚未进行雨污分流，即便部分进行了分流处理，但因配套市政污水管建设未同步实施，现状基本通过临时管道就近排放至雨水系统或水系，污染河道。

(3) 管网系统不完善，外水挤占管道空间，污水

浓度偏低

黄江污水处理厂目前仍有河道收水口、河道水倒灌口等情况存在，导致进水浓度低，进水BOD<sub>5</sub>浓度在90mg/L左右。

### 三、目标及思路

#### (一) 治理目标

根据断面水质达标要求及相关政策、规划，遵循“流域统筹、系统治理”的原则，结合工程区域内社会、经济、环境情况，提出本工程建设目标如下：

至2020年底，黄江镇域内构建完善、畅通、健康的污水收集和处理体系，镇域内市政道路雨污分流系统基本建成，黄江污水处理厂进水BOD<sub>5</sub>浓度不低于100mg/L，实现晴天基本不排污。同时通过内源治理及生态修复，实现综合治理，解决黑臭水体和提高污水收集处理率。

#### (二) 治理思路

围绕断面水质达标要求，严格执行三部委《城镇污水处理提质增效三年行动方案》（城建〔2019〕52号）文件要求，在“流域统筹、系统治理，远近结合、标本兼治”的总体治理思路指导下，充分考虑流域内水污染现状，紧扣引起水体污染的主要因素和重点环节，以削减入河污染物为治理核心，以污水收集、输送、处理提质增效为主要抓手，疏通存量管网，统筹源头减排与末端截污，注重管理管控及长效保持机制建设，削减入河污染负荷。

#### (三) 技术路线

根据本工程建设目标，通过对流域内现状排水体制、排水户排水量、市政道路及排水单元内雨污水管网现状、入河排口及污水排放现状等要素的现场摸排调查及资料收集整理，结合现场实际情况划分排水控制单元，针对每个控制单元，从“末端”至“源头”对排水系统进行梳理，建立排出口-市政道路管网-排水控制单元-污水处理厂的对应关系，即“厂-网-河-源”系统，梳理系统内管路系统错、混、漏接信息，并核算系统内污水量平衡关系，分析工程范围内污水收集管网及污水处理设施的效能水平。

基于以上分析，从“源头”至“末端”对污染进行治理，进行源头污水收集、源头污水管网完善及源头雨污分流工程设计，着力推进源头管控减排及面源污染管

控；进行主干管网梳理及改造，处理好排水单元同市政管网、排出口同市政管网的接驳问题，开展存量管网疏通、整改、修复工作，形成市政道路上完整的雨、污两套排水体系；根据梳理出的管网、污水处理设施布局缺口，提出污水厂扩建需求或建设分散式污水处理站，保障污水达标处理。

通过建立起“源头管控-污水输送-污水处理”三大板块措施体系，保障污水管网全覆盖、全收集、全输送、全处理，对排水管网进行系统性治理。

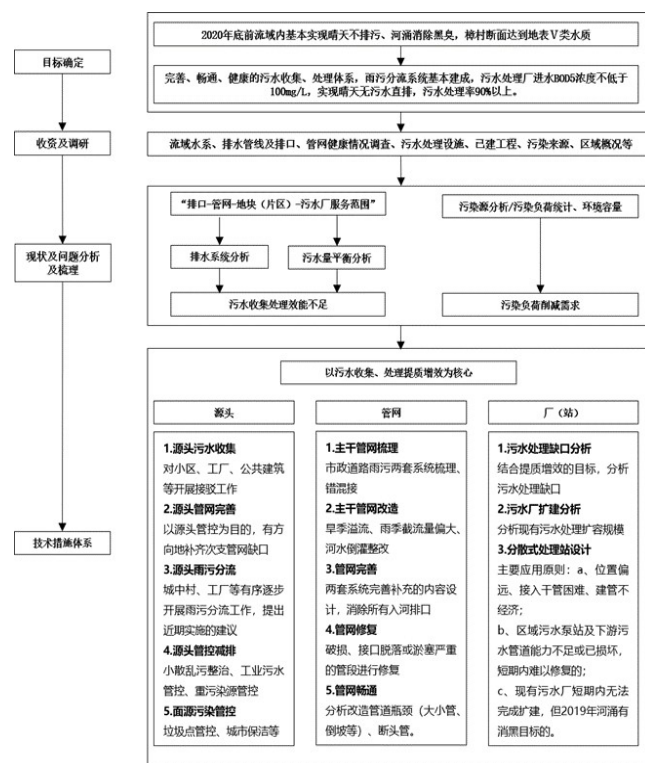


图2 技术路线图

### 四、工程方案

#### (一) 排水体制

根据黄江镇的实际情况，规划排水体制原则上采用分流制，新建污水收集系统；现状的合流制管渠作为雨水管渠保留和改造，使现有河涌恢复原来的防洪排涝和灌溉功能。

鉴于黄江镇为城市化地域，将目前的合流制全部改为分流制很困难，特别是镇中心旧城区和村内密集的老居民点，改造难度极大、甚至没有可能。对旧城区，近期尽量利用合流制排水系统，中远期结合相关道路改造或城区改造，在条件成熟时实施分流制，逐步完善排水系统；在新建成区，要求实行分流制。

#### (二) 方案设计

##### (1) 管网完善

“控源截污是黑臭水体整治最直接有效的工程措施，也是其他技术措施的前提”，这是国内外从业者多年的经验和共识。然而我国很多城市污水管网覆盖率已经很高，但水体依然黑臭，其根本成因是只重污水总管和干管建设、忽略收集管网建设；强调主要河流污染治理、不按水系截污治污<sup>[1]</sup>。

因此，有效的污水收集管网建设仍是本工程的核心。建立完善的管网系统主要通过以下三个途径：

①通过现有雨污管网的摸查及梳理，一是可以发现管网覆盖空白区，二是可以找出现状的错混接点，整改后形成完善的污水管网系统。

②通过对排水户走访调查，了解接管需求，根据排水户内部雨污分流完成情况实施污水接入或预留井。

③对河道排口进行溯源排查，定期对排口巡查，借助生态环境局等行政部门的力量，解决污水偷排问题。

本工程新建管网长度44.85km，在保证源头纳污的基础上，再辅以管网错混接整改6.39km和现状管网较严重的缺陷点修复107处，便形成了完善的城市污水收集系统，污水的收集和输送就能够得到保障，实现了管网的提质增效，有效地提高了污水厂进水浓度。

(2) 水环境整治

通过管网完善措施斩断了污染来源，剩下的就是对内源污染的治理。内源污染清理通过底泥清淤及淤泥处理处置措施完成。黄江镇定期会对河道进行清淤，因此本工程根据底泥检测情况结合镇自行实施工程，合理确定工程范围。本工程清淤河道长度6.36km，清淤底泥量2.56万<sup>3</sup>。

(3) 其他措施

相关工程措施实施后，还需增加河道及管网的自动监测、河道的日常管理、排口的定期巡查，及时发现问题并做出响应。推动维护管理工作的常态化、制度化、信息化，最终实现长制久清<sup>[2]</sup>。

五、整治效果

(1) 通过流域的综合治理，2020年实现了国考断面水质稳定达标目标，2021年断面水质好转至III类，水质稳中向好。

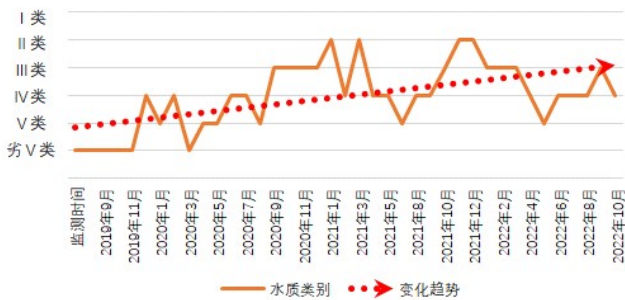


图3 樟村断面水质变化

(2) 通过流域的综合治理，消除了黑臭水体，流域水环境持续变好。

(3) 通过流域的综合治理，提高了污水收集率，实现了污水厂进水浓度不低于100mg/L的目标。

六、结语

本工程在分析现状条件前提下，深入挖掘流域内基础优势，因地制宜地采取有效的工程措施，以控源截污为核心、多项措施并举的体系，完成了流域综合治理目标，达到了良好效果。“十四五”期间国家要求持续改善环境质量，推进多个县级城市建成区的黑臭水体综合治理。本工程可为其他地区的黑臭水体综合治理提供借鉴和参考。



图4 流域源头之一梅塘水整治前后对比

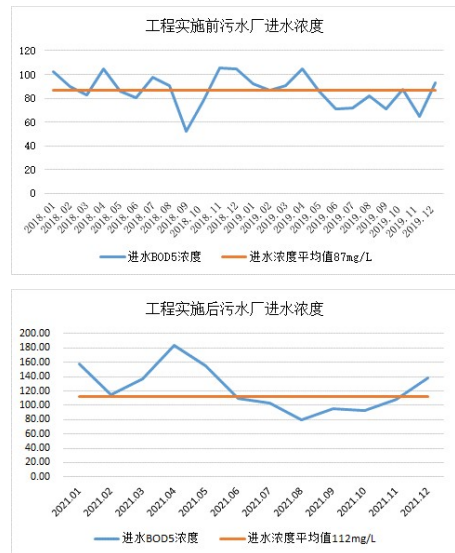


图5 工程实施前后进水浓度变化

参考文献

[1] 徐祖信, 徐晋, 金伟, 等. 我国城市黑臭水体治理面临的挑战与机遇[J]. 给水排水, 2021, 47(10): 1-5.

[2] 李如良. 棠景沙涌流域综合治理实践与总结[J]. 中国给水排水, 2022, 38(14): 117-125.

作者简介: 吕晨(1991.09-), 男, 山东省青岛市, 汉族, 工程师, 本科, 主要从事市政给排水设计工作。