

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2024.24.018

惠州西湖周边排水系统现状及治理对策

林 韬, 包伟琪

(惠州市水务集团有限公司, 广东 惠州 516003)

摘 要: 惠州西湖是展示惠州城市形象的重要窗口,但伴随着城市化发展其污染问题比较严重,对西湖周边排水系统进行治理迫在眉睫。针对惠州西湖周边排水系统存在的雨污混流、管理缺失、错乱接严重等实际问题进行深入剖析和研判,提出了全流域统筹治理思路及建管结合的治理建议,分析了西湖周边排水项目实施后取得的阶段效果,可为未来该区域的系统治理提供指引。

关键词: 排水管网; 统筹治理; 维护管理

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2024)24-0112-05

Current Situation and Countermeasures of Drainage System around Huizhou West Lake

LIN Tao, BAO Wei-qi

(Huizhou Water Group Co. Ltd., Huizhou 516003, China)

Abstract: Huizhou West Lake acts as an important window to display the urban image. However, with the development of urbanization, the pollution is increasingly serious, and it is urgent to treat the drainage system around West Lake. In view of the practical problems of drainage system such as mixed flow of sewerage and stormwater, management deficiency and misconnection of pipe network, this study analyzes current problems in-depth, proposes the idea of basin-wide integrated treatment and the suggestion of combing construction and management, shows the stage effects of drainage project around West Lake, which can provide the guidance for future system management of the region.

Key words: drainage pipelines; integrated treatment; maintenance and management

惠州西湖位于广东省惠州市惠城中心区,为5A级景区,是展示惠州城市形象的重要窗口。根据《惠州西湖“一湖一策”实施方案(2019—2020年)》,西湖景区由平湖、丰湖、南湖、菱湖、鳄湖共5个湖构成,总面积为4.224 km²,其中水面面积为1.51 km²,平均水深约1.5 m,湖库容量约300×10⁴ m³,岸线总长约16 km^[1]。它原是横槎、天螺、水帘、榜山(新村)等山川水入江冲刷出来的洼地,随着西枝江改道河床裸露后逐渐成为内湖,其西面和南面群山环抱,北依东江。西湖周边的汇水范围约10.33 km²,其中居住建成区约占55%,按现在的排水系统可分成6个片区,即龙丰上排片区、环城西片区、南坛南湖片区、

下角片区、鳄湖片区及部分麦地路片区,属于油汭口流域、五眼桥流域、丰山流域、麻渣下流域。主要涉及龙丰、桥西和江南三个街道,其中南湖、平湖以及丰湖大部分区域属于桥西街道管辖范围,鳄湖及平湖小部分区域属于龙丰街道管辖范围,菱湖属于江南街道管辖范围。近年来西湖周边实施了一些雨污分流和生态改造项目,其水质一直保持在地表水Ⅲ类或Ⅳ类标准,但在雨后仍会出现局部水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类的现象。因此,对西湖周边排水系统进行治理迫在眉睫。

1 排水系统现状分析

人类逐水而居,文明依水而兴^[2]。西湖周边是

居民居住和商业活动中心区,人口稠密,特别是 20 世纪 80 年代以后,西湖周围居住人口骤增,周边排放的污染负荷已经超过其纳污能力,老城区的雨污系统排水存在的问题日渐凸显。

1.1 排水体制

惠州西湖老城区排水系统建于 1987 年,基本为雨污合流体制。由于西湖周边所在范围为老城区,现状排水管网不够完善,存在错混乱接和破损缺陷,管网改造技术难度大、成本高,老旧小区及城中村基本未实施雨污分流,居民的生活体验较差。

1.2 污水系统现状

西湖环湖截污完善工程始于 2000 年,如今西湖周边已建成较完整的污水收集系统,包括合流制收集系统、污水截流系统和分流制收集系统。其中,下角片区通过在市政主干网截流菱湖路及禾塘街箱涵的污水排至五眼桥污水泵站及滨江西一路污水管道;桥西片区(环城西路)及老惠州学院周边的污水分别通过环城西路箱涵和污水泵站(北丰湖泵站)排至五眼桥污水泵站;鳄湖片区污水一部分通过鳄湖路箱涵排至丰山泵站,其余排至五眼桥泵站;龙丰、上排片区污水排至飞鹅岭泵站。以上区域污水收集后通过主干网送至梅湖水质净化中心进行处理(见图 1)。

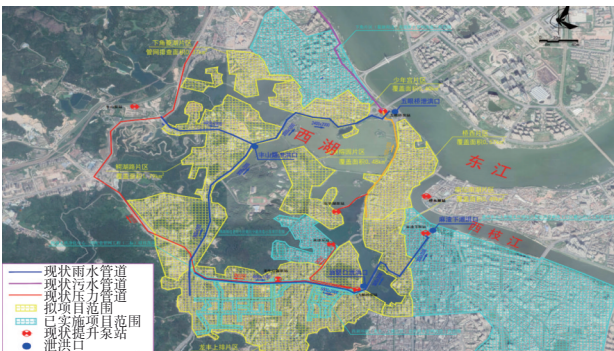


图 1 西湖周边排水工程现状及规划分期建议

Fig.1 Current and planning staging suggestions for drainage projects around West Lake

各收集系统的形成有其历史成因,具体如下:

- ①较早的排水系统基本是雨污合流系统,如惠州古城所在地——环城西一带。
- ②后期在修建城市道路时按规划形成了雨污分流管道,还在主要市政道路对雨污系统存在较大问题的麦地、龙丰、上排及下角片区进行了截流制雨污分流改造。
- ③周边新建的居住小区及黄塘老旧小区进行了雨污分流示范性改造。

西湖治污设施主要有五眼桥污水泵站、丰山污水泵站、飞鹅岭污水泵站、北丰湖泵站及龙丰公园一体化污水提升泵站,详细参数见表 1。

表 1 西湖周边污水泵站基本参数

Tab.1 Basic parameters of sewage pump station around West Lake

泵站水量/(10 ⁴ m ³ ·d ⁻¹)	水泵数量及参数	控制柜启动方式	电源配置	泵站位置	纳污范围
五眼桥污水泵站:设计 3.5,实际 2.4	2 台, Q=1 500 m ³ /h, H=100 kPa, N=75 kW, 出水管径 400 mm	变频启动	单路	朝京门五眼桥边	下角
北丰湖污水泵站:设计、实际均为 0.96	2 台, Q=400 m ³ /h, H=100 kPa, N=22 kW, 出水管径 200 mm	软启动	单路	西湖丰湖书院内	下角
丰山污水泵站:设计 7.5,实际 2.8	4 台, Q=1 500 m ³ /h, H=260 kPa, N=160 kW, 出水管径 350 mm	变频启动	双路	惠城区下角丰山路东侧	下角丰山、火车西站
飞鹅岭污水泵站:设计 4.3,实际 2.7	5 台, Q=730 m ³ /h, H=320 kPa, N=110 kW, 出水管径 450 mm	2 台变频, 3 台软启动	双路	鹅岭东路与南湖路交叉口北侧	龙丰上排片区
龙丰公园一体化污水提升泵站:设计及实际均为 0.8	3 台, Q=350 m ³ /h, H=260 kPa, N=37 kW, 出水管径 250 mm	变频启动	双路	龙丰公园	龙丰
西湖黄塘泵站:设计及实际均为 0.30	1 台, Q=125 m ³ /h, H=120 kPa, N=7.5 kW, 出水管径 250 mm	直接启动	单路	单路	黄塘广场

1.3 雨水系统现状

西湖周边雨水排放系统包含西湖周围区域,集雨面积为 10.33 km²,区域中心为西湖。周边区域雨水主要由鳄湖路、丰山路及环城西路等雨水灌渠(箱涵)收集后,分别排至青年河和东江,降雨量较大时通过油罌口、丰山路口、五眼桥等处预留的闸

口泄洪至西湖。西湖日常运行的控制水位为 12.7 m(珠基),比外江(东江)高近 2 m,具有较强的蓄洪、滞洪和排洪能力。西湖治涝工程主要有五眼桥水闸及五眼桥排涝站。五眼桥水闸为 4 孔水闸,总净宽为 18 m,闸底高程为 8.1 m,高度为 3.1 m,排涝能力为 13.6 m³/s。五眼桥排涝站配置 160 kW 抽水机

2台、132 kW抽水机2台、小型抽水机8台,设计扬程230 kPa,设计排水流量24.3 m³/s。

2 存在的问题

在城市化进程中,排水管网历史欠账较多,雨污系统混流,污水收集管网覆盖密度明显不足,给西湖周边的水生态环境造成较大的影响。特别是西湖周边村庄(城中村)的污水收集管理严重缺失,且污水收集管网建设时间跨度大,部分管网淤积严重,过水能力不足,污水管网收集率有待进一步提高。

2.1 污水泵站输送能力不足

在汛期来水量较大时,时常发生污水溢流或泄洪对西湖造成污染。根据惠州市排水中心日常管养的监控数据,北丰湖污水泵站日常污水量约为9 000 m³/d,环城西(桥西)片区晴天平均污水量约7 200 m³/d,下角部分流量约4 500 m³/d,以上区域晴天共产生污水约20 700 m³/d。雨天取2倍截流倍数保守测算,泵站规模最低需4.1×10⁴ m³/d,而目前最大设计排污规模仅3.5×10⁴ m³/d,因此经常发生溢污现象。

2.2 污水管网不完善

近几年先后扩建了梅湖污水处理厂,新建了飞鹅岭污水泵站和龙丰公园一体化污水泵站,同时在周边配套实施了市政排水管网改造项目,为西湖龙丰、上排片区开辟了一条污水出路,也基本解决了下角片区的内涝问题。但是目前所实施的项目仅仅完善了市政主干道上的雨污管网,西湖周边未实现彻底雨污分流,特别是西湖周边村庄(城中村)、老旧小区等的污水收集管理缺失严重,且污水收集管网建成时间较久远,部分管网淤积、破损等病害症状严重,过水能力不足,污水管网亟需完善,特别

是雨天的污水管网收集率需要进一步提高。

2.3 排水管道错乱接

西湖早期排水系统以雨污合流为主且至今仍在用,排水管道建设较混乱。城区内新建或改造的市政道路下的排水管道虽然基本以雨污分流制建设,但是由于管理不善,排水管道乱接乱搭的情况比较严重,污水管道接入雨水管道屡见不鲜。由于错混接导致大量污水进入雨水管道,造成垃圾及污泥堵塞雨水管道,下雨时,雨水管道中的部分淤泥、垃圾又随着雨水的冲刷被带入西湖,对西湖的水质造成较大的影响。

2.4 排水设施陈旧

根据现场调查,区域内已有排水设施存在很多问题,包括:雨污水管道破损、爆裂;雨水篦子破损淤堵;砖砌化粪池损坏;检查井被掩埋;存在砖砌污水检查井等情况。陈旧的排水设施导致区域排水不畅,有的地段由于管道破裂,路基被掏空,甚至造成道路塌陷,影响周边居民的正常生产生活。

2.5 排水系统布局缺乏统筹

① 西湖周边部分道路已建有雨污水管道,但由于污水管道埋深不足,导致污水管道无法接出或者穿越雨水管渠,最终又接入雨水管道。

② 已实施的项目没有进行系统谋划,比如龙丰上排片区雨污水控制性工程(油罌口水闸),实施方案中只进行闸身补漏,对年久失修的闸门未采取措施,项目完工后闸门处依然渗漏。还有就是实施的项目遗漏了敏感的排水大户,比如惠州皮肤病医院和惠州中心人民医院一带,在两个已实施的改造项目里成了夹心层,都未将医院纳入治理范围,导致雨污分流后,晴天仍有大量污水流出,如图2所示。

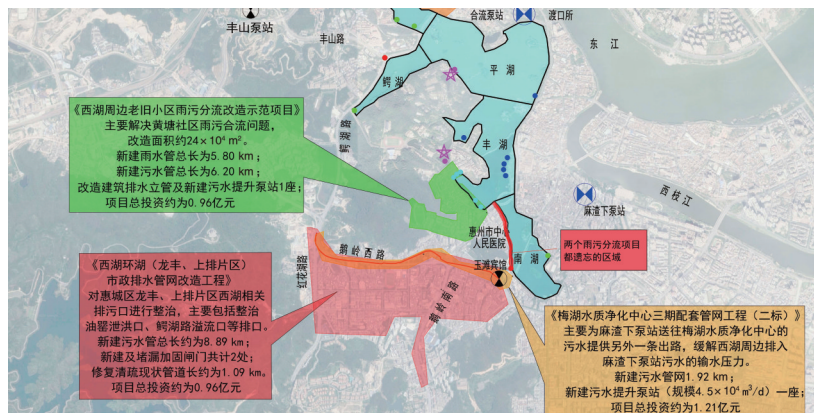


图2 排水治理缺陷案例示意

Fig.2 Schematic diagram of drainage treatment defect case

2.6 排水管网管理缺位

西湖周边存在大量合流、混流区域,由于管理力度不够,乱排现象屡见不鲜,且区域内有很多农贸市场、小吃街夜市及众多餐饮企业,日常路面清洗污水通过雨水算进入雨水管,面源污染异常突出,造成雨水管道排放污水,管渠淤积,混流污水对水体造成不同程度的污染。

3 排水系统治理思路及对策

3.1 加强规划引领,统筹片区排水系统改造

根据水系及污水排放现状,建议通过治理存在问题的两大排口(也是两个小流域)来解决问题,坚持雨污共治:①重点解决油磡口泄洪溢污以及该汇水区域的雨污混流问题;②以五眼桥流域排口为重点,研究解决环城西箱涵及桃花溪雨污混流和周边雨水排放问题;③统筹推进流域上下游同时改造,上游封闭单元、住宅小区、内街小巷等以雨污分流为导向,下游以排口的水质排放为控制目标,减少污水入湖排放;④周边排水规划需协调好与城市建设各个方面的关系,一方面避免排水工程规划与今后的相关线路项目及新建排水项目发生冲突^[2],另一方面按“改造一片、集中攻坚完成一片”的思路逐步推进排水系统改造。

3.2 充分挖潜利旧,释放现有排水系统的活力

西湖周边建城较早,过去天然排水系统及湿地逐渐被管网、箱涵等所替代,排水管网使用时间较长,近年来管道病害愈发凸显,需客观面对和解决这些历史问题,充分利用原有排水管道和设施保证排水通畅。

① 建立和理顺管理体制,加强对相应管道及设施的管理,提高私接偷接的执法力度,定期管养维护,消除管理死角。强化对临街店铺的监管,杜绝私接乱接造成的雨污混流问题,及时恢复现状管网的健康。

② 全面排查,重新梳理排水系统,对油磡口及五眼桥两个小流域的雨污排放能力进行复核,疏通现状排水通道。另外,充分利用丰山污水泵站的闲置调度能力,尽可能将鳄湖路片区的污水通过丰山路送入丰山泵站,分担五眼桥污水泵站超负荷的排水压力,充分发挥现有排放系统的作用。

3.3 重塑排水系统,助力西湖周边排水提质增效

通过对西湖周边排水系统进行详细动态勘测,对区域内初雨、积水、淤积、污水外溢、污染源、错混

接点及外水等进行多方面分析,明确区域排水系统存在的源头问题,重塑排水系统。

① 以管网勘测成果为依据,开展西湖周边排水系统的“外水分离”清污分流、混接错接改造、管道清淤、管道修复、泵站提质改造、排水管网及相关排水设施完善等工作。

② 封闭小区、内街小巷、自建房等以排水体制完善情况为分类依据,将西湖周边区域的市政道路、内街小巷、小区及城中村等科学划分为不同类别的排水单元,针对排水单元开展源头治理,因地制宜采取管网、出户管及建筑立管改造等措施。

③ 针对西湖周边管网系统问题成因、自然人文环境条件和经济发展水平,综合应用控源截污措施,确实无条件实施雨污分流的老旧小区、古街、古村落等,优先采用智慧截流措施进行整治,用科技手段保护好地方文化建筑,在守住文明底线的前提下,最大限度实现清污分流。

④ 智慧加持。根据《西湖周边排水系统改造项目(二期)可行性研究报告》,构建西湖周边动态监测GIS网及智慧排水平台,建立全局智能监测和控制体系,及时发现区域的排水问题并实现污染物溯源分析及全过程管理,提升城市排水系统运行效率和防洪排涝治理能力。

3.4 强化平台效应,加强对治水工作的宣传力度

充分发挥属地街道、社区、物管部门、物管会的作用,综合利用广播电视、微信公众号、自媒体等宣传平台,对雨污分流工作的重要性、必要性进行广泛宣传,使广大市民自发关心和爱护包括排水设施在内的各类基础设施。同时常态化开展智囊团和宣讲团下沉一线,配合各类公益活动,组织动员不同年龄段、不同职业的市民参与宣传活动,营造一个全民参与、文明程度不断提高的家园氛围。

4 西湖周边排水项目实施后的阶段效果

2021年以来,针对西湖周边排水系统存在的问题,统筹制定了《西湖周边排水系统改造项目分期实施方案》,目前已经完成了一期方案,基本实现了西湖周边市政道路上的雨污分流。修复病害雨污管道约42 km,新建雨水管约20 km、污水管道约70 km。同时对西湖排口问题进行精准施策,对西湖油磡口闸门进行智慧化改造(2023年12月15日完工),并且同步制定被遗漏的敏感排水大户(比如惠州皮肤病医院和惠州中心人民医院一带)的雨污分

流方案等,对西湖周边排水管网存在的问题进行全面把脉,系统性治理。

为掌握西湖周边排水项目实施后泄洪口和雨水排放口对西湖水质的影响情况,2023年6月、7月及12月选取南湖中心、北南湖(金钱湖)油罍口、北南湖(金钱湖)油罍口延伸点、北南湖(金钱湖)圆通桥旁、南丰湖补水口等5处典型区域(见图3)进行采样跟踪监测,共采样18次,其中6月12次、7月4次、12月2次,采样检测指标为pH、氨氮、总磷,采样时间段为晴天、雨中、雨后及油罍口闸门改造完成后。

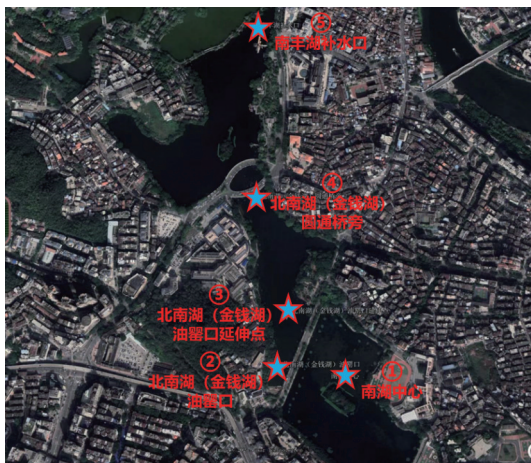


图3 雨水排放口对西湖水质影响的跟踪监测采样点位置
Fig.3 Tracking and monitoring points for the impact of rainwater discharge outlets on the water quality of West Lake

① pH

5个采样点的pH范围为7.9~8.9,波动不大,且均达到地表水Ⅲ类标准。

② 氨氮

不同采样时段氨氮为0.01~4.5 mg/L,整体波动较大,特别是雨中油罍口泄洪后瞬间增高,但是雨后很快稳定在1.0 mg/L以下,整体平均值约1.0 mg/L。从平均值分析,西湖氨氮指标徘徊在地表水Ⅲ类标准的边缘。油罍口闸门改造后,在12月8日和15日对前面受排口影响较大的北南湖(金钱湖)油罍口处进行快检,氨氮降至0.01~0.5 mg/L,达到了地表水Ⅲ类标准。

③ 总磷

5个采样点不同采样时段的总磷为0.02~0.61 mg/L,平均值为0.2 mg/L,受泄洪口影响,雨中与雨

后总磷整体波动较大,但是停止泄洪后,很快就回归到平均值0.2 mg/L左右。西湖总磷指标总体未达到地表水Ⅲ类标准,仅满足V类标准(湖、库0.2 mg/L)。油罍口闸门改造后,于12月8日和15日对北南湖(金钱湖)油罍口进行快检,总磷降至0.02~0.05 mg/L,达到了地表水Ⅲ类标准。

5 结论和建议

类似西湖周边存在的排水问题在我国城市化进程中普遍存在。要解决这些问题,一是基于周边的现状,本着雨污共治的原则,科学识别管网系统问题及其形成机理与变化特征,始终坚持全流域统筹治理思路,“先摸排、后建设”的技术路线,找准市政排水管网的痛点和堵点,合理确定周边管网改造范围和目标,制定可行的实施方案和改造计划。二是要与“建管”并驾齐驱,建立和完善管网移交、档案管理制度,优化排水管理机制,加强对已建排水设施的日常养护,建成污水管网建设运营智慧管理平台,严格实施管网巡查、检测、清淤和维护等机制,夯实日常维护管理职责。

参考文献:

- [1] 林韬,陈璐. 淡水河流域(惠阳段)综合治理现状及对策研究[J]. 广东水利水电, 2022(9): 57-60.
LIN Tao, CHEN Lu. Research on current situation and countermeasures on comprehensive management of Danshui River basin (Huiyang section) [J]. Guangdong Water Resources and Hydropower, 2022(9): 57-60 (in Chinese).
- [2] 赵楠. 浅议城市排水存在的问题及建议[J]. 科技展望, 2014(10): 160.
ZHAO Nan. Discussion on the problems and suggestions of urban drainage [J]. Science and Technology, 2014(10): 160 (in Chinese).

作者简介:林韬(1984-),男,广东惠州人,工程硕士,高级工程师,主要研究方向为水利水电、市政工程设计、土地生态修复、重大投资项目的社会稳定风险评估、全过程项目管理等。

E-mail: 417387635@qq.com

收稿日期: 2023-11-14

修回日期: 2024-01-18

(编辑:衣春敏)