

城市污水处理可持续运营的路径探讨

□ 李明

从国际经验和城市发展规律来看，我国城市发展已经进入以存量提升为主的新阶段。城市污水收集处理设施也从建设高峰期进入运营提升期，行业的资金需求压力传递到了运营企业端。当前经济增长面临下行压力，政府财政收支偏紧，又加剧了这种资金困难，导致城市污水处理运营企业普遍存在债务率高、应收账款高、利润率偏低的困境。本文结合工作实践，提出以下思考。

一、当前企业运营困境的原因分析

造成当前运营困境的直接原因是城市污水处理的系统化、绿色化不足，污水处理的效益和效率不高。

一是规划、建设和管理的各阶段衔接不畅。设施管理问题回归到规划上就是污水处理厂设计规模、服务范围和配套收集管网的规划问题。很多超设计工况的溢流往往就是由随意扩大服务范围、没有落实管网规划造成的。而为了解决溢流污染问题，又需要建很多调蓄设施或快速处理设施，从而花费更多的财政资金和

运维成本。如果规划做得好、建得质量高，后期管理费用就会大幅减少，也会减轻财政压力。

二是水环境、水生态和水资源统筹不够。城市污水处理的最终目标不是出水水质达到什么标准，而是水环境质量改善、水生态修复及水资源综合利用。如果统筹好，所需总费用就最少。反之，若将水资源、水生态、管网建设、管网修复和污水处理分开考虑，成本将会更高。因此，不统筹、不系统的发展路径必然导致不可持续的结果。

三是全成本核算未有效落实。目前的污水处理成本核算只考虑了污水处理和污泥处理处置的成本，没有考虑管网建设和源头管理的费用，导致政府对管网建设和源头管理重视不够，公众不够理解，社会资本也无法进入。有专家估算，管网建设成本大约占城市污水系统（厂—网系统）建设成本的90%。可以说，仅靠财政投入，不引入社会资金，管网建设资金难题难以破解。

二、构建低成本可持续的治水路径

早在2018年，广州市水务投

资集团有限公司（以下简称集团公司）就提出过“低成本、可持续的低碳生态治水之路”。当时广州市正处于污水管网、污水处理厂的建设高峰期，集团公司管理层就隐隐觉得会面临沉重的运营压力，政府财政可能无法承受其重。所以，在设施建设的时候，集团公司就提前布局采用一些精细化、生态化的技术手法，比如推进排水单元达标建设、合流渠箱清污分流、“少淤积、不调水、低水位”的河道生态修复等。归纳起来，有以下几个方面。

一是树立绿色发展理念。强化各类设施协同，实现“蓝色”、“灰色”和“绿色”设施的功能融合。以前为了治污，集团公司建设了很多大型污水处理设施，由此也带来了维护强度大、成本高的问题。怎样才能把现有自然设施（如天然河道）的治污功能发挥出来呢？那就是与人工设施，即“灰色”设施结合起来，实现减污降碳协同增效，从而降低运营成本。从政府和社会的角度来看，这也是将来推进水环境治理低成本、可持续发展的必由之路。

二是构建多方共享共治格局。

多方协同、系统施治才能产生综合效益。要创新机制，通过政府主导、企业积极作为、群众参与才能实现整个社会的治水成本最低。政府要在源头管理上充分发挥主导作用，加强对排水户的管理；企业要有效参与到源头管理中，才能减少不必要的财政投入。广州市的做法就是排水监管进小区。源头管理加强了，污水收集效能高了，污水处理效能也会随之提高，那么政府整体的投入成本就会降低。

三是强化“源—网—厂—河”一体化管理。在源头管理上，加强排水监管进小区，将排水系统细化为排水单元，逐一推进排水单元内雨污分流改造，明确权属人、管理人、养护人、监督人。推进“源—网—厂—河”一体化管理，将污水管网、污水处理厂、河道进行系统化管理。不论城市内涝问题，还是水环境问题，或是水生态问题，往往都是人为造成的。城市是人规划建设出来的，最终是由人去管理维护的，所以要解决问题必须解决人的行为问题。高质量的规划、高品质的建设和高水平的养护管理，才能使总成本最低。

四是激活市场经济价格配置机制。中国改革开放的成功告诉我们，市场是高效的、有效的。我们曾用市场的手段解决过建设期的难题，也一定能够解决好当前运营期的问题。应尽快将污水处理全成本核算用于特许经营服

务费上，将管网建设、源头管理问题摆出来，呈现给政府和公众，取得全社会共识，从而回归到市场手段上，适度提高污水处理费，解决好市场高效配置资源的问题。

三、开源节流并举，多途径降本增效

针对企业运营的资金压力，集团公司持续探索“低成本、可持续的低碳生态治水之路”，坚持开源节流并举、多途径降本增效，千方百计促进企业可持续、高质量发展。主要开展了以下几项工作。

一是推进污水处理厂工艺升级优化。针对污水处理厂耗能高的问题，集团在充分开展工艺优化比选和市场调研的基础上，选取厌氧—好氧—缺氧（AOA）工艺作为下一步工艺优化方向。目前正在龙归净水厂实施 AOA 工艺改造项目，预计年底可完成。集团公司还将分阶段、分批次推进已建污水处理厂改造升级，实现效益最大化。新建环城北净水厂（10 万米³/天）正在开展 AOA 工艺设计及建设，预期项目建成投产后，在不增加投资的情况下，总氮设计出水标准可由≤15 毫克/升提升至≤6 毫克/升。与原方案相比，总氮年均消减量可达约 1241 吨，曝气量可减少约 45%，总除臭风量可减少约 16%，污泥产量可降低约 10%，运行能耗成本可减少约 15%，药耗成本可减少约 54%，吨水变动成本可减少约 20%。

二是推进污水污泥资源化利用。集团公司将建立多元化技术矩阵，引入多种污水污泥资源化技术，探索产品出路，提高抗风险性。在污泥资源化方面，前端探索开展厂内资源有效利用，推动污水处理厂实施磷回收技术；后端探索污泥在建筑材料、农业林业生产方面的利用。在再生水方面，积极参与编制广州市再生水利用规划，完善再生水多用途利用标准。

三是积极培育新业态、新经济。广州市的城市建设历史悠久，有大量老旧管网和废弃污管网。集团公司将结合地下空间的产权改革，探索开展废旧管网地下空间的有偿使用，比如向电力、通信等单位出租。同时，积极推进污水处理厂能源自给工作，开展厂内分布式光伏发电设施建设，进一步降低污水处理成本。此外，还积极培育研学、工业旅游等新业态。

集团公司以人民群众对美好生活的向往为目标，坚持科技创新、机制创新，充分利用市场机制，降低成本，提升服务效能，解决当前污水处理运营企业存在的困难。广州市水务投资集团有限公司作为环保运营企业的一分子，对未来充满信心。

（李明，广州市水务投资集团有限公司党委书记、董事长。本文为作者 2025 年 7 月 4 日在促进环保企业高质量发展学术研讨会上的发言）