

城市污水（污泥）处理厂智慧监管平台的探索与实践

文 / 乔晓时 大连市市政公用事业服务中心
 谭文 泰华智慧产业集团股份有限公司
 刘加波 泰华智慧产业集团股份有限公司
 孔令坤 泰华智慧产业集团股份有限公司

摘要：围绕污水处理监管的业务需求与应用场景，以完善监管体系，保障污水处理设施运行安全，加强应急处置能力和提高监管效率为目标，通过建设智慧化监管平台，将污水处理行业信息资源进行统筹和整合，充分利用物联网、大数据等信息化技术，实现污水处理设施要素数字化、状态实时可视化、管理决策协同化和智慧化。

关键词：污水厂监管；污水处理监管；污泥运输监管

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.118

引言

污水处理厂是城市重要的市政公用基础设施，是解决水资源短缺、水环境污染、水生态损害问题的关键要素。随着大连市经济飞速发展，城市规模不断扩大，与之配套的污水处理厂、污泥处理厂、排水泵站、地下管网等民生工程也进入了高速建设期。由于污水厂建设年代不同、分布范围较广、工艺设备及中控系统型号复杂多样等实际问题导致监管难度大，人工监管效果不甚理想。监管部门加强和改善污水处理监督管理手段的需求日益迫切。

一、现状问题

近年来大连市污水监管的信息化水平建设取得了一定的进展，但总体上与实现信息化全面管理的需求还存在明显差距，信息化业务应用水平明显不足，尚未形成满足全区域污水处理厂综合监管支撑管理需要的监视监控、信息管理和分析能力。由于污水处理厂建设速度较快、年代较久，设计和建设期间的问题，需要在运营过程中逐步改造解决。目前多个污水处理厂主要靠人工监管，缺乏完整准确的污水处理设施信息资料和有有效的安全预警及服务质量监管手段，行业管理水平和运行安全质量无法得到有效保障。建设城市污水（污泥）处理厂智能监控管理系统，围绕污水处理监管的业务需求与应用场景，以完善监管体系，保障污水处理设施运行安全，加强应急处置能力和提高业务办公效率为目标，将污水处理行业信息资源进行统筹和整合，充分利用物联网、大数据等信息化技术，实现污水处理设施要素数字化、状态实时可视化、管理决策协同化和智能化。

二、监管需求

（一）设备运行全工况监视需求

需要构建污水监管新渠道，打通污水处理厂、主管部门与行业单位数据通道市政中心排水处作为污水处理行业监管部门。对污水处理设备的进出水水质、水量、温度、电压、电流、功率等参数进行实时监测。建立完善的设备运行记录和故障报告制度，及时记录设备的运行状况和故障信息，便于分析和总结。将污水处理相关的设施资产、生产运行、生产指标、公共服务等各类数据进行抽提、汇聚，有效整合，集中统一“推送”到管理部门的办公环境中，全方位把握全市污水处理综合态势。

（二）污水厂运行数据挖掘分析需求

目前出水水质作为评价污水处理厂运营好坏的唯一尺度，既不公平也不科学。需要基于污水处理安全运行、服务动态和运营状态关键要素，通过不断加强数据的挖掘、筛选、加工、整合、分析，结合《城镇污水处理厂运营质量评价标准》，让归集的数据“活”起来，从污水处理设施设备利用率、环境效益、能耗物耗、设施设备完好率多个方面，科学评价污水处理厂运营质量，支撑监管部门对污水处理行业全局精准化监管。

（三）污泥运输全过程管控需求

污泥属于危险废物，污泥运输车辆需要采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施，避免在运输途中发生遗撒、污染沿途环境等情况。需要建立完善的污泥运输称重、出厂建档、运输管控、入厂称重、统计分析一体化的信息管理系统，使各过程产生的数据能够统一进行管理，产生每一次运输的完整的过程数据，以转运联单的形式进行保存和传递。



三、创新实践

(一) 污水厂重点区域全覆盖监管

确定污水厂视频重点监视区域，包括进出水口、调节池、生物反应池、沉砂池、配电室、泵房、值班室等关键区域，并对这些区域进行视频监控覆盖。通过

视频画面来对污水厂关键区域现场画面进行监视，及时发现和查处违规行为。污水厂视频全覆盖监视对于提高污水厂的安全运行、保障环境安全、提升管理水平及加强责任意识具有重要意义。



(二) 污水处理设备全工况监管

通过 2D、3D 方式实时监视粗格栅、污水提升、细格栅、曝气沉砂、改良生化处理、二沉、污泥浓缩压滤、生物等工艺设备运行状态，及水质、水量变化趋势；基于不同的工艺要求，设置不同的报警阈值，自动对污水厂运行情况进行报警；对关键设备（加药设备、

紫外线消毒设备、提升泵）的持续运行状态进行监视、分析，同污水厂关键设备停运报备记录进行关联分析，识别出私自停运的关键设备及相关时间段，要求污水厂做出解释说明。通过对污水厂关键设备的不间断监视，规范污水厂的合规运行，提高污水处理效率和质量。



(三) 污泥运输全过程监管

在污泥运输过程中，采用了蓝牙电子锁作为标记一次完整运输的信息载体。当运输车辆在污水厂装车后，由现场管理人员在车辆上施挂蓝牙电子锁并关锁，手持终端记录出厂相关档案；运输过程中对车辆运输路径偏离报警、

运输时长异常报警、运输里程异常报警；运输至污泥处置厂后，对污泥车辆进行入厂称重，通过手持终端进行开锁，并生成污泥转运联动单。污泥运输的全过程监管可以确保污泥的安全处理处置，避免污泥被盗或者擅自倾倒、堆放和遗撒，从而防止环境污染和安全隐患。



(四) 绩效评价全方位可视化监管

基于《城镇污水处理厂运营质量评价标准》要求，对设施设备利用率、环境效益、能耗物耗、设施设备完好率4个项目指标进行评价。依托采集到的进出水水质、流量，重要设施运行数据进行统计、分析和挖掘，将各个环节的数据和运营情况呈现在一个可视化界面上，

方便监管人员实时了解和掌握全市污水处理厂的运营状况，及时发现和解决问题。通过指标持续上升或者下降综合评价污水处理绩效。横向可对比全市各个污水厂绩效评价情况，通过时间轴的方式，纵向可展示污水厂绩效变化趋势。为污水处理厂的高效监管提供科学的决策支持。



四、未来展望

污水监管的未来展望涉及多个方面，其中技术创新、政策引导及公众参与是重要趋势。技术创新将是推动污水监管进步的关键因素。智能化监管将成为污水监管的主要方向。随着科技的发展，更加智慧化的监管手段将不断涌现，为污水治理监管提供了更多的可能性。政策引导也是污水监管未来发展的重要动力。政府将继续加大对污水治理和监管的支持力度，出台更多的政策措施，加强对污水排放的监管力度，严厉打击违法违规行为，确保污水治理工作的有效实施。最后，未来污水监管将更加注重与公众的互动和参与。政府和企业将积极推广信息公开和公众参与的理念，鼓励公众参与到污水监管中来。通过设立公开透明的监管平台，及时发布污水排放和处理情况，接受公众的监督和建议，从而推动污水监管工作的不断完善和提升。

结语

随着市政公用行业的市场化进程不断推进，越来越

多的污水处理厂开始采用第三方运营模式。这种模式对于政府部门监管提出了更多的要求，污水处理厂有效监管是保障污水处理效果和安全的關鍵。作为监管部门将不断完善监管措施和方法，加大对污水处理厂的监管力度，确保污水处理厂的运营符合国家标准和要求，促进污水处理行业的规范化和标准化，保持污水处理行业的健康、可持续发展。

参考文献

[1] 王洪臣等. 城镇污水处理厂运营质量评价标准 CJJ/T228-2014.
 [2] 吴贺静. 城镇污水处理厂运行管理问题和对策及建议的探讨 [J]. 工程管理前沿, 2015.
 [3] 郭卫东, 李涛, 宋永刚. 关于污水处理厂建设运行概况及存在问题分析 [J]. 区域治理, 2022 (030): 000.
 作者简介: 乔晓时 (1973-12), 男, 辽宁鞍山人, 硕士, 高级工程师。主要研究方向为市政污水处理及污泥处理。