

过程仪在北山污水处理厂的关键作用与应用

陈晨

扬州洁源环境股份有限公司, 江苏 扬州 225002

DOI: 10.61369/SSSD.2025190031

摘要 : 本文聚焦北山污水处理厂, 深入探讨过程仪的关键作用与应用。在设备运行层面, 过程仪可实时监测核心处理设备运行状态, 实现故障预警与预防维护, 助力优化能耗管理, 保障设备稳定运行, 提升整体效率。在污水处理工艺中, 过程仪用于水质监测与工艺参数调控, 在各工艺阶段针对性应用, 协助优化流程, 有力保障出水水质达标。过程仪在北山污水处理厂从设备到工艺全方位发挥关键效能, 为污水处理工作的高效开展提供坚实支撑。

关键词 : 北山污水处理厂; 过程仪表; 设备运行; 污水处理工艺

The Key Roles and Applications of Process Instruments in Beishan Wastewater Treatment Plant

Chen Chen

Yangzhou Jieyuan Environment Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu 225002

Abstract : This paper focuses on Beishan Wastewater Treatment Plant and conducts an in-depth analysis of the key roles and applications of process instruments. At the equipment operation level, process instruments can real-time monitor the operating status of core treatment equipment, realize fault early warning and preventive maintenance, assist in optimizing energy consumption management, ensure the stable operation of equipment, and improve overall efficiency. In the wastewater treatment process, process instruments are utilized for water quality monitoring and process parameter regulation. They are applied in a targeted manner at each process stage to help optimize the workflow and effectively ensure that the effluent quality meets the specified standards. Process instruments play a crucial role in all aspects from equipment to process in Beishan Wastewater Treatment Plant, providing solid support for the efficient conduct of wastewater treatment work.

Keywords : Beishan wastewater treatment plant; process instruments; equipment operation; wastewater treatment process

引言

在污水处理行业, 随着环保标准日益严苛, 保障污水处理厂稳定、高效运行成为重中之重。作为北山污水处理厂副厂长, 肩负着设备运行与工艺管理的双重职责, 我深知其中挑战巨大。过程仪作为现代化污水处理的关键设备, 其重要性不容小觑^[1]。它犹如污水处理厂的“神经系统”, 贯穿设备运行与工艺处理全流程。通过对设备运行状态的实时监测, 为设备稳定运行提供保障; 在工艺层面, 助力精准调控, 确保水质达标。本文将结合实际工作经验, 深入剖析过程仪在北山污水处理厂的关键作用与具体应用^[2]。

一、过程仪在北山污水处理厂设备运行中的关键作用

(一) 核心处理设备运行状态监测

北山污水处理厂内, 曝气风机、水泵、刮泥机等核心设备的稳定运行直接关乎污水处理的成效。过程仪犹如敏锐的“观察者”, 时刻履行监测职责。例如, 水泵的运行状况可通过压力传感器与流量传感器精准反馈。压力传感器能实时捕捉水泵进出

口的压力数值, 流量传感器则精确测定水流流量^[3]。在日常运行中, 若压力出现骤变或流量偏离正常范围, 中控室内的监控系统便会立即发出警示。曾有一回, 水泵的流量数据突然大幅降低, 借助过程仪提供的信息, 维修人员迅速展开排查, 发现是叶轮被大块杂物缠绕, 导致水流受阻。及时清理杂物后, 水泵恢复正常运转, 确保了污水在厂内的顺畅输送, 维持了污水处理流程的连续性。

（二）设备故障预警与预防维护

过程仪具备强大的故障预警功能，为设备的预防维护工作筑牢根基。以曝气风机为例，其运行过程中的振动与温度是反映设备健康状况的重要指标。振动传感器和温度传感器紧密协作，实时监测风机的振动幅度和温度变化。一旦振动幅度超出预先设定的正常阈值，或者温度呈现持续异常升高的趋势，预警系统便会即刻启动。依据长期积累的运维经验，风机皮带老化是引发振动异常的常见原因之一。而过程仪能够在皮带即将断裂的前夕，精准捕捉到振动数据的细微变化并发出预警。基于此预警信息，维修团队得以提前规划维护工作，及时更换老化皮带，有效避免了风机因突发故障而停机，保障了污水处理过程中曝气环节的稳定运行，极大地提升了设备的可靠性与稳定性。

（三）优化设备能耗管理

节能降耗始终是污水处理厂运营管理的关键目标，过程仪在这方面发挥着显著作用。在照明系统中，光照传感器依据环境光线的强弱自动调节照明灯具的亮度。当白天光线充足时，自动降低照明显度；夜晚光线昏暗时，则适当提高亮度，避免了不必要的能源浪费。对于水泵的运行管理，通过压力传感器与流量传感器收集的数据，智能控制系统能够根据实际污水流量的变化，精确调节水泵的转速。在污水量较小时，降低水泵转速，减少能耗；污水量增大时，相应提高转速，确保满足处理需求。经实际统计，自引入过程仪优化能耗管理后，北山污水处理厂的照明能耗降低了约20%，水泵能耗降低了约15%，有效削减了运营成本，提高了经济效益。

（四）保障设备稳定运行提升整体运行效率

稳定的设备运行是污水处理厂高效运作的核心支撑，过程仪从进水到出水的全流程对设备进行全方位监测。从进水格栅除污机开始，过程仪实时监测其齿耙的运行状态、电机电流等参数，确保格栅能有效拦截污水中的杂物。在处理过程中，各处理单元的设备，如生化池中的搅拌器、沉淀池的刮泥机等，均处于过程仪的监控之下。遇到暴雨天气，污水量会急剧增加，此时流量传感器和液位传感器迅速将数据反馈给控制系统，我们能够根据这些数据快速调整各设备的运行参数，如加大水泵流量、调整曝气强度等，保障设备在高负荷下稳定运行。设备稳定运行使得污水处理厂的整体运行效率大幅提升，不仅能够处理更多的污水量，而且水质达标率始终保持在较高水平，有力地保障了污水处理工作的高效开展，为环境保护贡献坚实力量。

二、过程仪在北山污水处理厂工艺中的应用

（一）水质监测与工艺参数调控中的应用

在北山污水处理厂，水质监测是保障处理效果的基础。过程

仪在此扮演关键角色，比如多参数水质分析仪，能实时测定污水中的化学需氧量（COD）、氨氮、总磷等关键指标。这些数据会即时反馈至中控系统，为工艺参数调控提供依据。在生化处理阶段，当氨氮浓度升高，可通过溶解氧传感器数据，适当增加曝气强度，促进微生物对氨氮的硝化作用。曾经有一回，进水 COD 突然升高，依据水质监测数据，我们及时加大了生化池的污泥回流比，使微生物有足够的“食物”分解有机物，保证了处理效果。通过过程仪精准的水质监测，我们能快速调整工艺参数，维持处理工艺的高效稳定运行。

（二）不同污水处理工艺阶段的针对性应用

污水处理工艺分多个阶段，每个阶段过程仪都有针对性作用。在预处理阶段，格栅前后的液位差传感器能实时监测格栅堵塞情况，一旦液位差超出设定范围，便及时清理格栅，保障污水顺畅进入后续流程。在厌氧处理阶段，酸碱度（pH）传感器和氧化还原电位（ORP）传感器协同工作，确保厌氧环境适宜微生物生存。当 pH 值出现波动，可通过添加酸碱调节剂来维持稳定。在好氧处理阶段，溶解氧传感器更是核心，依据实时溶解氧数据调整曝气风机风量，让好氧微生物处于最佳活性状态。这种在不同阶段的针对性应用，极大提升了污水处理工艺的精细化程度，确保各阶段处理效果达标。

（三）协助优化污水处理工艺流程的应用

过程仪为优化污水处理工艺流程提供了有力支持。长期收集的水质、水量及各设备运行数据，经大数据分析，能挖掘出工艺流程中的潜在问题与优化方向。例如，通过对不同时段水质数据的分析，发现某区域污水在特定时间段有机物含量较高，于是我们在该时段针对性增加了预处理药剂投加量，提高了有机物去除率。另外，通过对各处理单元水力停留时间的监测与分析，调整了部分管道管径和阀门开度，优化了水流分配，减少了处理死角。过程仪积累的数据成为优化工艺流程的宝贵财富，助力污水处理厂不断提升处理能力与效率。

（四）在保障出水水质达标方面的应用

保障出水水质达标是污水处理厂的最终目标，过程仪是实现这一目标的重要保障。在深度处理阶段，紫外线强度传感器实时监测消毒环节中紫外线的强度，确保消毒效果。同时，在线浊度仪、总氮总磷分析仪等持续监测出水水质。一旦有指标接近或超出排放标准，系统会立即发出警报。此时，我们可根据过程仪反馈数据，迅速调整加药剂量、增加过滤设备反冲洗频率等措施。正是依靠过程仪对出水水质的实时、精准监测，北山污水处理厂的出水水质始终稳定达标，为生态环境安全保驾护航。

三、结语

过程仪在北山污水处理厂从设备运行到工艺处理，均发挥着

不可替代的关键作用。在设备运行中，实现核心设备运行状态监测、故障预警、能耗优化及效率提升；于污水处理工艺里，涵盖水质监测与参数调控、各阶段针对性应用、流程优化以及保障出水水质达标。其全方位的应用，保障了污水处理厂稳定、高效、

节能地运行，助力我们履行环保责任。随着技术不断进步，过程仪有望进一步革新，为污水处理行业发展注入新活力，推动污水处理水平迈向新高度。

参考文献

- [1] 徐斌强.涤纶工业丝低浓度污水处理工艺设计[J].中国轮胎资源综合利用,2025,(02):25-27.
- [2] 兰剑,闫东杰,王永平,等.污水处理厂提标改造对碳排放的影响[J/OL].环境科学,1-13[2025-03-04].
- [3] 杨厚云,何鑫,李晓倩,等.污水处理厂中微塑料污染及对水处理过程的影响[J].安全与环境工程,2025,32(01):41-51+61.