

污水泵站在线水质监测系统

一、系统概述

2019年4月29日住房和城乡建设部、生态环境部、国家发展改革委联合印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021年）》（以下简称《三年行动方案》），明确提出加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理的总体要求，提出地级及以上城市建成区基本消除“生活污水直排口”“生活污水收集处理设施空白区”“黑臭水体”，最终实现“生活污水集中收集效能”显著提升的工作目标，并从“推进生活污水收集处理设施改造和建设”“健全排水管网长效机制”“完善激励支持政策”“强化责任落实”4个方面提出了13项工作任务，为我国城镇污水处理行业提质增效工作指明了方向。

通过在污水泵站建立无人值守实时监控的污水自动监测系统，及时获得连续实时的水质监测数据，达到全面、科学、及时、准确地掌握水质状况和动态变化趋势目的。该系统建成后可以对污水泵站运行进行合理调度，尽可能稳定污水处理厂进水的水质水量，并做好相关调整措施，确保污水处理厂运行稳定。

实时水质在线监测系统由紫外全光谱水质在线分析仪、预处理及自动清洗系统、通信系统等组成。整套系统结构简单，维护工作量极少，实时性强，运行成本低等优点。

二、系统运行目标

1. 健全完善涵盖城乡污水处理设施和污水收集处理全流程的现代管理体系，注重新技术尤其是新一代信息技术改造。
2. 持续提升信息获取、处理、决策水平，不断强化运营监管、安全保障和高效应用能力，确保系统高效运转和高质量排放。
3. 建设实时的定性和半定量的预警性监测系统，在水质预警的基础上合理调度，防范极高COD_{cr}或极低COD_{cr}废水进入污水处理厂，同时防范管网中出现极高浓度的偷排或漏排现象，为实现污水处理厂进水COD_{cr}>260mg/L或BOD₅>100mg/L的提质增效目标打下坚实基础。

三、系统特点

1. 采用创新型的“无试剂”型在线监测模式，实践“无废”和“环保”理念。
2. 采用全光谱法多参数在线分析仪，且可支持参数扩展。
3. 配备具有专利的超声波自动清洗装置，可以极大降低系统的维护工作量。
4. 实时监测，全光谱探头最快频率可达每10秒一次。
5. 数据监测准确可靠，可及时发现水质异常变化，对污染事件进行预警。
6. 超微型，高度集成，方便现场安装、投放。

四、监测参数

全光谱分析探头：COD_{cr}、SS、温度（可扩充指标：BOD₅、NO₃-N、H₂S等）

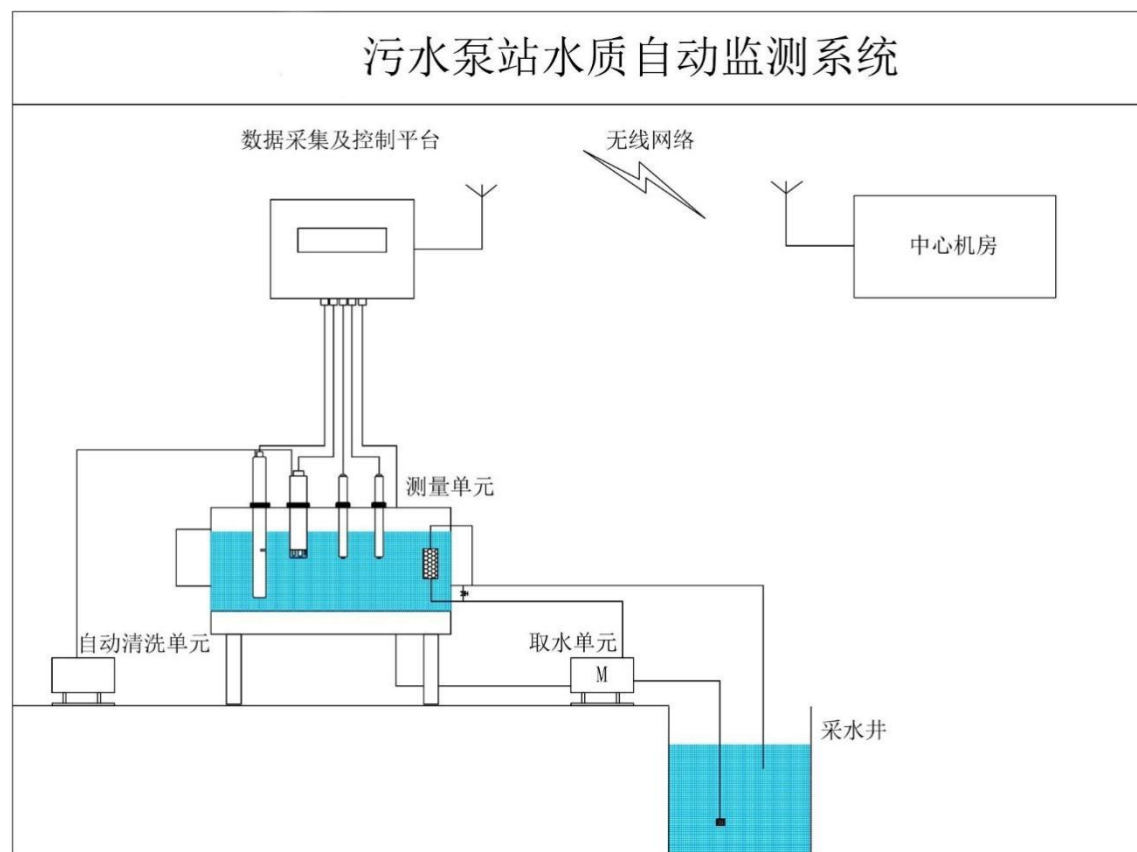
电极法分析探头：NH₄-N、pH、温度

（参数可根据项目需求配置）

五、系统构成

该水质自动监测系统核心部分由采样及预处理单元、多参数自动测量单元、自动清洗单元、数据采集及控制平台、供电系统五个部分组成。

图 1：污水泵站水质自动监测系统示意图



5.1 采样及预处理系统

为了减少水样滞后时间和系统稳定性、便于监控项目，该系统确保了采样点的有效性。

由于污水泵站中杂质非常多，无法直接把传感器安装在污水中，需要把污水提升到预处理装置，预处理以后再供应在线仪器测量使用，且对预处理测量水槽进行了特别设计。

在采样环节选择大流量防堵塞的潜污泵，且对泵体外围进行必要的防护措施。同时为了今后方便维护潜污泵，也设置了起吊装置。

5.2 多参数自动测量单元

监测单元采用独特的全光谱法监测 COD_{cr} 、 BOD_5 、硝氮、SS 等参数，采用电极法监测 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、温度、pH 值、电导率等参数。监测设备可靠简便，运行维护费用极低。符合国家、行业最新的有关技术标准和规范，水质数据准确度和精密度完全满足要求。

且由于全光谱监测设备的参数可扩展性，可满足后续可能出现监测参数增加的情况，大大降低后续可能出现的设备新增成本。

5.3 自动清洗单元

系统配套一台压缩空气清洗装置用于自动清洗氨氮/PH 探头，并清洗预处理水槽及排泥阀，另外配套一套运用了专利技术的超声波自动清洗装置用于自动清洗全光谱探头。



5.4 数据采集及控制平台

采用 Conlyte 显示控制终端，可靠、实用、经济、操作安全简洁，符合国标、环保局最新标准和规范，满足水质的实时连续监测和远程监控的要求；充分利用现有的网络资源实现监测点与用户指定位置的信息传输，将采集的数据发送到数据平台。

5.5 供电系统

水质自动监测系统的供电电源是交流 220V，站测点设置总配电箱，箱中配备漏电断路器，分别控制站点总电源开关和自动监测系统；空气开关，在总配电箱处进行重复接地，确保零、地线分开，并在此安装电源防雷设备；根据仪器、设备的用电情况，在 220V 稳定电压下提供仪表用电。（可选配 UPS 系统。）

附：某污水泵站 COD_{Cr} 测量值与实验室测量值比较图

某个投入使用的污水泵站的 COD_{Cr} 在线测量值与实验室测量值在偏差允许范围内，有很高的吻合度。

