

在线水质仪表在城市污水厂节能中的应用

王泉

如东恒发水处理有限公司, 中国·江苏 南通 226400

摘要: 随着人口的不断增长和城市化进程的加快, 城市污水处理厂的重要性也愈发凸显。为了实现高效、可持续的污水处理, 城市污水处理厂越来越多地引入在线水质仪表与数据分析技术。在线水质仪表是通过简单点说就是一种智能的可以分析水质的系统, 这个在线水质仪表它可以通过自动的去监测和收集水的样本, 然后自动的分析水的成份, 最后把分析的水的成分样本数据测试出来的东西自动的传送到相对于的部分存档案, 在线水质仪表是结合了许多领域技术, 如物理化学、计算机操作和一些远程的数据传送等, 这些技术在提高质量方面发挥着重要作用。论文将探讨城市污水处理厂在线水质仪表的重要性以及数据分析在污水处理过程中的应用。

关键词: 在线水质仪表; 水质仪表; 城市污水; 节能; 应用

Application of Online Water Quality Instruments in Energy Conservation of urban Sewage Treatment Plants

Quan Wang

Rudong Hengfa Water Treatment Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226400, China

Abstract: With the continuous growth of population and the acceleration of urbanization, the importance of urban sewage treatment plants has become increasingly prominent. In order to achieve efficient and sustainable sewage treatment, more and more urban sewage treatment plants are introducing online water quality instruments and data analysis technology. Online water quality instrument is an intelligent system that can analyze water quality. It can automatically monitor and collect water samples, analyze the composition of water, and finally automatically transmit the analyzed water composition sample data to the corresponding file for storage. Online water quality instrument combines many field technologies, such as physical chemistry, computer operation, and remote data transmission, which play an important role in improving quality. This paper will explore the importance of online water quality instruments in urban sewage treatment plants and the application of data analysis in the sewage treatment process.

Keywords: online water quality instrument; water quality meter; urban sewage; energy saving; application

0 前言

随着社会经济不断发展, 污水处理厂的建设和运行已成为城市规划和环境保护的重要组成部分。水质监测和检测对废水处理至关重要, 而传统的人工检测通常效率低下, 浪费人力资源和数据不准确。在因特网上使用自动探测器已成为监测污水处理厂水质的重要方法之一。在污水处理厂使用因特网上的水质设备有许多优点, 如在污水处理过程中不断监测水质参数, 从而避免了不确定性和人工抽样和人工分析的时间; 可实现远程监控和智能管理, 大大减少人力和资源投入, 提高监控效率和数据实时性; 还可以实现数据自动记录和异常提醒, 让管理人员能够及时发现和处理异常情况, 确保水质处理的安全可靠。在污水处理厂中使用自动化在线水质仪表仍然存在一些挑战。相同的水质参数和不同的处理工艺需要不同类型的传感仪器, 如何实现多个参数的综合监测仍然是一个技术问题。自动化在线水质仪表的维护和管理需要专业的技术支持, 现阶段技术人员短缺的问题还没有得

到根本解决; 与自动在线控制仪器相关的数据安全和隐私保护问题也亟待解决。城市污水处理通常对城市环境有直接影响, 但目前, 随着能源问题的日益突出, 节能降耗的观念逐渐深入人们的心中, 人们不仅关心污水处理的质量, 还对废水处理成本控制、节能降耗提出了更高的要求。因此, 有必要对城市污水节耗降耗的影响进行深入的讨论和分析, 这对提高城市污水处理效率、促进城市环境改善具有重要的现实意义。常见的在线水质仪表如图 1 所示。

1 在线水质仪表概述

1.1 在线水质仪表的分类

在线水质仪是采用先进的检测技术和自动控制技术, 对水质参数进行实时连续采样、监测和分析的仪器。根据监测参数的不同, 在线水质仪可分为多种类型, 包括 pH 检测仪、溶解氧检测仪、浊度检测仪、余氯检测仪等。这些检测器可以单独使用, 也可以组合成一个多参数在线监测系统, 对废水处理过程中的各种水质参数进行综合监测。

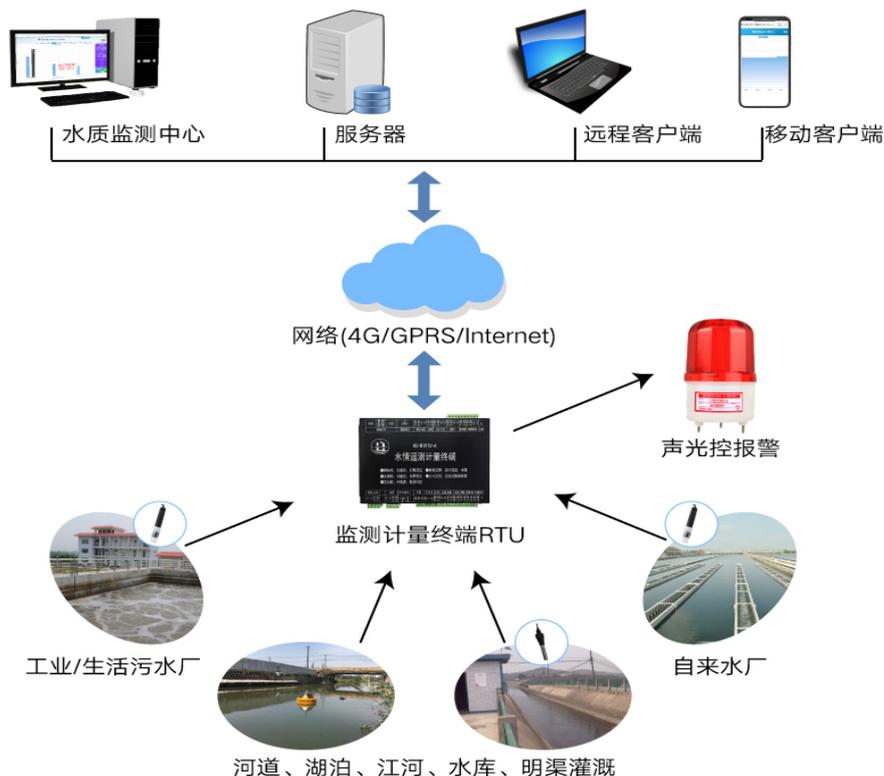


图 1 常见在线水质仪表

1.2 在线水质监测技术原理

①传感器：在线水质表通常配备不同的传感器来测量不同的水质指标。常用的传感器有pH传感器、溶解氧传感器、浊度传感器、电导率传感器等。这些传感器通过测量水样中的物理、化学或生物参数来反映水体的质量。

②信号采集：在线水质仪将传感器测量到的信号采集后转换为数字信号，供后期数据处理和分析。通常会对采集到的信号进行放大、滤波等处理，以提高信号的稳定性和精度。

③数据处理：收集到的数据将由数据处理系统进行处理和分析。数据处理系统可以根据编程的算法和模型对测量数据进行校准、校正和计算，从而得到水质指标的具体数值。同时，数据处理系统还可以存储和传输数据，供以后的数据管理和使用。

④结果显示：可通过显示屏、报表或用户界面显示处理数据的结果。通过这种方式，用户可以直观地了解水质指标的数值和趋势，以及水体的水质状况。

在线水质仪表的工作原理是基于传感器的测量和信号处理，通过数据分析和显示对水质进行实时监测和评价。该仪器可以帮助用户及时获取水质信息，以便采取适当措施保护和改善水生态环境。如图 2 所示。

1.3 在线水质仪表在污水处理中的作用

①从检测仪上采集的样品在线采集，以确定这些样品是否直接可靠，从而确定仪器检测的有效性。应用表明，在泵链中收集的水质状态对测量和仪器结果有重大影响。因为

普通探测器是精密仪器，当水中含有较多杂质时，软管就会堵塞，直接造成测量停止。即使仪器不停止工作，由于管道中的沉积物，测量结果也经常失去精度。为了解决这个问题，污水处理厂在安装集水装置时配备了屏蔽装置，其中一些工厂考虑到悬浮固体量的增加，直接沉降到采样泵上，重点是增加水下提取器的测量频率，因为它们位于近海加强了对水流量监测仪取样器的清洗，加强了水流量泵的沉淀。

②根据水质分析仪器，污水处理厂在工厂地区建立了自动在线监测系统，自动水质分析、数据传输和远程监测。上述电子监测系统包括接收、统计监测和超乎项目标准的警告、实时监测在线的水的质量和数量，以及获取直接监测数据 24h。工厂的工作人员可以通过控制中心的实时显示器，获得关于因特网水质监测系统运作情况的持续、准确和及时的信息，并继续从统计上处理监测数据。由于通过直接监测获得的数据几乎是水质量变化的同时结果，可以采取有效措施，在作业中断或到达时水质恶化的情况下，根据这些数据调整工艺和设备。传统的实验室采样检验难以实现这一同步效果，在分析结果出来之前，水质往往发生变化，而且难以与水质变化保持一致。在污水处理厂安装了自动在线监测系统后，夜间工作人员人数从 6 人减少到 3 人，在同一期间，该厂从每天 8000 吨增加到 170000 吨，质量保持良好。因此，合理地因特网上应用水质监测技术将确保排放水的质量，同时提供人力和物力资源，提高生产效率，减少能源消耗，从而实现自动化监测、可靠控制和污水处理厂的科学进程。

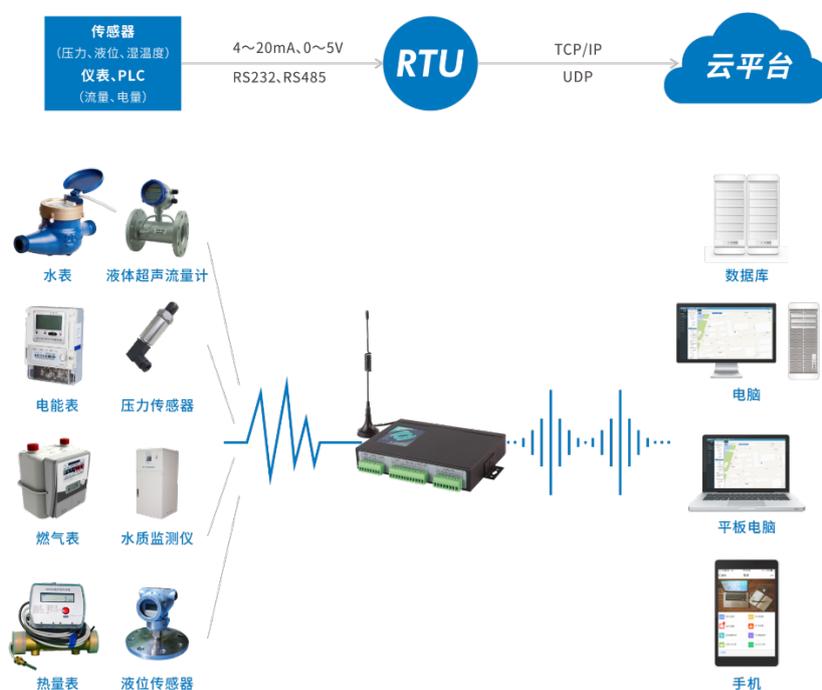


图 2 在线水质仪表原理图

2 城市污水厂的节能分析

2.1 城市污水厂能耗现状

2.1.1 电能消耗

从城市污水处理厂节能降耗的现状来看，污水处理厂运行过程中的能耗仍然很高，其中用电量尤为明显。如果传统市政生活污水处理厂运行管理不当，其能耗可比同级污水处理厂高出 5%~10%。对于 MBR 工艺等新工艺，与原来的相比，水系统的能耗将再次增加。面对城市污水处理厂现状下存在的问题，需要采取有效措施，加强城市污水处理厂的节能优化和降低消耗，从而有效降低污水处理成本，促进城市污水处理厂行业更好发展。

2.1.2 药剂资源消耗

絮凝剂是中国污水处理厂常用的制药污水处理剂。絮凝剂主要由聚合氯化铝等人工化合物合成。按照市场价格计算，1 吨聚丙烯酰胺絮凝剂必须花费近 25 万元，而药耗的高昂价格大大上涨了污水处理厂的运营成本。絮凝剂不仅增加了污水处理厂的运营成本，而且由于絮凝剂使用后无法回收，污染了环境，这使得后续化学品的处置更加烦琐。

2.2 污水处理过程中的节能潜力

污水处理节能的主要潜力是节能和减少生化处理过程中的消耗、曝气装置的节能和减少化学品消耗。在城市污水处理过程中，合理使用节能设备和技术，可以有效实现节约成本，降低能耗。如今，变频技术日趋成熟，合理使用变频技术可以有效节省能耗，在启动和停止过程中保护电机。目前，污水处理厂的主要曝气装置是鼓风机曝气，该装置的工作原理是风机电机提供动力，风机叶轮是将大量的空气通入污水中作为一种选择，空气中的氧气与污水中的有机物接

触，通过微生物加速污水中污染物的降解，达到污水处理的效果。污水处理厂一般选择微孔曝气，可以使空气均匀进入废水，提高氧气利用率。

2.3 影响节能的关键因素

通过上文分析可知，在污水处理厂的节能降耗工作开展中，设备本身的能耗技术应用都是能源消耗量逐步提升的主要引发原因。所以应该不断创新应用设备，并对设备本身的技术原理 操作原理进行明确，也是其进一步适应设备改良设备技术更新的重要方法。

3 在线水质仪表应用中的问题与对策

3.1 常见问题概述

①一些监测仪器和装置的运行可靠性难以保证。监测仪器在使用时已经进行了调试和纠正，但仍然存在误差，这些误差会影响显示值的准确性，使监测人员难以判断。

②目前，配置在线监测系统的在线监测仪表基本是进口仪表，中国很少有厂家专门生产成套的在线监测设备，因此维护成本昂贵，尤其是配件，对维护人员的技能要求也较高。

③大多数仪器直接或间接接触污水，对仪器清洁工作提出了更高的要求，而没有定期清洁和维护的仪器在长期运行过程中往往会导致测量误差，从而影响检测结果。

④一些污水处理厂监控系统的仪表配置不能满足高级别系统自动化的要求，如监测仪器数量不足、现有仪器设备不具备功能等，需要人工检查，提高监测作业的保险率。

3.2 影响因素分析

在线水质仪器基于对水样中各种参数（如溶解氧、油

度等)的各种输入测量。但是,传感器可能会受到校准不准确、老化、污染或损坏等问题的影响,从而导致测量结果不准确或无法获得。定期校准和维护以确保传感器处于良好的工作状态是解决此问题的关键。第二个问题是数据传输和通信。在线水质计通常通过无线网络或有线连接将数据传输到数据中心或监测系统。但是,在实践中,数据传输可能会因信号干扰、网络或安装故障而受到阻碍,从而导致数据延迟,因此您可以受益于稳定的网络连接、更高的数据传输可靠性以及定期的系统、电源和能耗管理检查。

3.3 解决对策与建议

由于传感器故障、数据传输和通信问题、电力和能源管理问题以及数据质量和可靠性,运行期间的水质可能会受到影响。针对这些问题,可以通过定期校准和维护传感器、改进数据信息技术、优化电力和能源消耗管理、加强数据质量控制来提高在线水质监测仪器的可行性。

4 在线水质仪表在节能中的应用案例分析

4.1 案例选择与分析方法

选择传感器时,必须进行准确的测量并进行连续的测量,这一点至关重要。水中的氧气含量可以通过 00S61 荧光氧气传感器进行测量,并且可以连续测量氧气浓度。00S61 荧光氧气传感器非常准确。对于传感器无法直接测量氮、磷等污染物的含量,在监测点设置一个简单的采样点,由设备进行自动分析,然后通过 ZIGDEE 将其传输到聚集节点网络。可以使用直接 pH 传感器来测量 pH 值。

4.2 具体案例研究

例如在线水质仪表的放置准确,完全地满足了污水处理传感器收集到的数据的要求,这与我们在放置污水传感器的固定要求的横截面中的要求相同。也就是说,污水的表层,中间层和底部各有一个传感器。测量水流横截面中三个点的氧气含量、氮/磷含量、大肠杆菌含量、pH 值、有机物含量、重金属含量等,并全面分析。为了准确地反映污水区域的水质来控制污水处理厂,还在一些污水管道聚集的地方放置了

一个三维传感器,该区域的污水水质完全,提供污水处理建议用于准确的计算机分析和后续的计算机分析数据处理有效的数据支持。

4.3 案例总结与效果评估

中国一些污水处理厂存在曝气量过大的现象,同时设备无法正常调节曝气风量,可以考虑将多余的气体量作为气源,将原来的化工池或预处理罐的机械混合转化为气体混合,从而减少需要开启的耗能设备数量。因此,要想提高污水处理效率,还需要从各个环节入手,采取有针对性的节能降耗措施,加强运行控制,有效减少污水处理厂的能源损失,促进城市污水处理厂行业更好发展。

5 结语

在污水处理厂中使用在线水质仪表,不仅可以实现对污水处理过程中水质的连续监测,还可以为原始数据提供支持,优化整个操作系统,保证所获数据的及时性、真实性和可靠性,并参考一些科学的计算和控制方法,优化污水处理厂的整体自动控制,保持稳定。随着技术的不断发展和应用的不断深入,自动化在线水质仪表在实践中面临的问题和挑战也需要引起我们的重视和思考。相信在各方共同努力下,自动化在线水质仪表在污水处理厂的应用将更加广泛和成熟,为城市环境保护和水质管理做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 黄伟明,武云志,方闻.在线水质仪表在城市污水厂节能中的应用[J]中国给水排水,2020,26(22).
- [2] 温琦亮.浅谈自来水厂在线水质仪表的使用与管理[J]城市建设理论研究(电子版),2022(2).
- [3] 黄伟明.在线水质仪表在城市污水厂节能中的典型应用[A].全国城市污水处理及污水处理处置技术高级研讨会论文集[C].2019.
- [4] 楚朝阳,闫建华,任月秀.在线仪表在水质监测系统的运用和探讨[A].中国水协设备材料委第二届调度监测、自动控制设备技术应用研讨会论文集[C].2021.
- [5] 卢玮,黄伟明,武云志,等污水处理厂的曝气优化[J]中国给水排水,2022,28(22).