

污水处理厂控制系统发展前景的思考与探讨

廖 卫

上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司 上海 200233

摘要: 随着全球社会经济的的发展和人口的增长,污水处理厂控制系统技术正面临越来越大的挑战。在这个背景下,仍需致力于技术创新和管理创新,发展先进的污水处理厂控制技术,以适应未来污水处理厂的需求。本文介绍了未来污水处理厂控制系统发展的趋势,包括使用智能化设备控制系统、加强数据分析和监控、加强信息共享和技术合作、推广使用可再生能源等方面的措施。

关键词: 污水处理厂; 控制系统; 发展前景

1 污水处理厂控制系统的重要性

污水处理厂控制系统是现代城市建设中非常重要的一个环节。随着城市化进程的加速和人口规模的不断增长,城市污水排放量也不断增加,一旦污水无法得到规模化处理,就会对环境造成极大的影响,威胁到公众的生命和健康。因此,污水处理厂控制系统的出现,可以有效地净化污染物,并且提高了城市污水处理的效率。首先,污水处理厂控制系统可以控制污水的流量和浓度,保证处理后的水质达到规定标准,防止污染物对自然环境的破坏,保障人民的健康和生命安全。其次,污水处理厂控制系统可以对水处理工艺进行自动化控制,实现机器人化管理,避免了人工操作难以达到的准确性和效率,并有效地降低了人工成本,提高了经济效益。此外,污水处理厂控制系统还可以监测和解决处理过程中出现的异常情况,从而提高了处理水质的稳定性^[1]。总之,污水处理厂控制系统在城市治理和环境经济可持续发展中有着至关重要的作用,为净化城市污染、保障公众健康、节约资源、推动可持续发展和建设绿色城市发挥着不可或缺的作用。

2 污水处理厂控制系统的现状

2.1 污水处理厂控制系统的概述

污水处理厂控制系统是一种将先进的自动化技术应用于城市污水处理厂的管理方式。该系统通过在污水处理过程中实现对控制和监控,以达到提高水质处理效率、降低运行成本的目的。污水处理厂控制系统一般包括硬件、软件和通讯三个方面的内容。硬件方面主要涉及控制系统设备,包括PLC、DCS、SCADA等。而软件方面则包括管理层面的软件编写和实现、底层控制算法等。通讯方面则是实现整个系统间信息数据的传输和通信。污水处理厂控制系统的基本原理是实现污水处理全过程的自动控制,从进水到出水,实现对各个环节的

实时监测和控制,其中最核心的是对生物反应器和沉淀池的控制。通过对生物反应器中环境指标的控制,可以掌握好微生物对污染物的代谢和生长情况,从而提供了暴露在处理条件下的污染物快速和有效的降解手段,进而过滤出低浓度高纯度的出水。污水处理厂控制系统的应用,极大的提高了污水处理效率,降低了运行成本,推动了城市治理进程,为人们的美好生活提供了优质的环境保护基础^[2]。

2.2 污水处理厂控制系统的结构和功能

污水处理厂控制系统的结构由三大部分组成,分别为传感器、控制器和执行器。其中传感器用于检测污水处理器中的污染物浓度、水位、压力等核心参数,将数据传送到控制器中进行实时处理和分析;控制器则是根据传感器采集到的实时数据,通过计算和控制算法,发出执行动作指令给执行器。执行器根据指令,执行相关的设备、机器人动作等操作,以达到对污水处理厂控制的自动化、自主化和智能化。污水处理厂控制系统的主要功能包括:一是进行污水的实时监测和数据采集,对污染物浓度、水位、排放量等重要数据进行监测和收集;二是污水处理全过程的自动控制和优化,包括对进出水、生物反应器、沉淀池、氧化池等设施的自动化控制和优化;三是对数据的储存和分析,针对存储污水处理效率、成本、排放等数据进行分析,以期实现不断的技术优化和提高;四是远程、联网监测和调节,实现远程控制、集中管理和实时监测,随时进行调节和反应^[3]。污水处理厂控制系统的结构和功能的应用,推动了污水处理技术的进步和城市治理的提升,对于国家和市民健康的保护及环境的可持续发展做出了重要的贡献。

2.3 污水处理厂控制系统的应用现状

污水处理厂控制系统已经在全球范围内得到了广泛的应用。在中国,随着城市化进程的不断加速和环境保

护的不断加强,城市污水处理已经成为国家环保政策的重要议题。在此背景下,污水处理厂控制系统的应用逐渐得到了广泛应用,目前我国已有许多城市,如上海、广州、深圳、北京等地,已经采用了污水处理厂控制系统进行城市污水的处理,提高了污水处理的效率,同时也降低了治污的成本。

污水处理厂控制系统在工业生产中的应用也日益增加。如纺织制造业、电子制造业、制药业等领域,都有大量的涉水工艺,这些生产过程中产生的污水需要进行有效的处理,以减少对环境造成的影响。此外,随着新型污染物的加入和环保要求的提高,污水处理厂控制系统不仅适用于传统的生活污水、农业污水等,也应用于工业废水处理中,如邻苯二甲酸酯、含氰废水等难处理的工业污水,控制系统的应用,实现了更加高效和精确的治污,大大提高了水质处理的效率和治污的成本效益^[4]。

3 污水处理厂控制系统发展趋势

3.1 智能化

随着科技的不断发展,污水处理厂控制系统也逐渐向智能化方面发展。在智能化的应用中,污水处理厂的控制系统,将通过先进的深度学习模型、无人驾驶概念及各类人工智能技术,对污水处理过程监测、预测、识别和优化,实现自主智能控制,提高水质处理效率、减少运行成本。同时,在智能化应用中,污水处理厂控制系统也将会与物联网、云计算、大数据等技术相结合,建立完整的信息化管理体系。通过对污水处理全程的实时监控和数据记录,建立客户管理平台,使城市管理人员、市民用户可直观、方便地更好地了解污水处理工艺过程和效果,并在此基础上,进一步探索和推广新型的水资源管理模式和节能减排技术。随着智能化、信息化、绿色化的发展趋势,污水处理厂控制系统的发展方向将是智能化系统的深入应用和系统的规范化^[5]。污水处理厂的自主控制、信息化、智能化的发展,不仅将会更好地保护环境与城市建设,还将为我国在环保与城市管理等方面带来全新的发展模式和理念。

3.2 数据化

污水处理厂控制系统的发展趋势之一是数据化。近年来,随着智能化、物联网、云计算技术的快速发展,污水处理厂控制系统中产生的海量数据都可能被轻松地采集、收集、储存和处理。这些数据包括了污水处理过程的各种指标和参数,如水质、水位、压力、流量等等。通过将这些数据进行收集和分析,并结合人工智能技术、大数据处理技术、数据挖掘技术等,可以更好地优化整个处理过程,实现动态调整和智能化控制,最终

达到更好的水质和更低的治污成本。数据化的应用也有助于提高企业经济效益。企业可以通过对污水处理厂生产过程和数据进行分析,确定生产线的瓶颈和优化空间、策划优化控制方案,让污水处理厂在满足环保标准下,更加经济和高效。另外,数据化应用为城市管理部门提供了更加精准的数据分析和规划,在创造更宜居、健康、美丽的城市环境和为城市可持续发展做出贡献的同时,也将带来社会经济效益的提升^[1]。

3.3 网络化

污水处理厂控制系统的发展趋势之一是网络化。随着信息技术的不断进步和广泛应用,污水处理厂控制系统已呈现网络化和智能化发展趋势。网络化使得污水处理厂的监测、调控、管理等过程不再依赖人工操作,而通过互联网、物联网、人工智能等技术,实现对污水处理厂整个系统的实时监控和优化调控。网络化的应用还实现了污水处理厂管理的标准化和精细化。通过建立污水处理厂管理平台,可以对污水处理厂全程进行远程管控,监测各种指标和运行情况,准确掌握处理工艺的实时情况,及时对异常情况进行处理。同时,互联网技术的应用,还使得信息共享更加便捷,多个污水处理厂之间可在同一平台上共享信息、交换经验,促进了污水处理技术的交流和进步。

4 污水处理厂控制系统发展策略

4.1 发展人工智能、物联网等相关技术

污水处理厂控制系统技术策略的重点之一是发展人工智能、物联网等相关技术。人工智能技术、物联网技术等新型技术的应用,标志着污水处理厂控制系统已进入了智能化、网络化的新时代。这些技术在处理厂的运行和管理中发挥了重要作用,提高了整体工作效率、改善了水质,也降低了运行成本。人工智能技术的应用为污水处理控制系统的升级和完善带来了机遇。利用深度学习技术、机器学习算法等,通过对大量数据进行挖掘和分析,可以有效地预测处理厂的运行状况和水质变化趋势,及时发现故障、识别异常,提高污水处理整个过程的效率和稳定性^[2]。另一方面,物联网技术的应用实现了污水处理系统的网络化和智能化,可以让污水处理厂的多个部门、岗位、设备实现信息化、自动化管理。例如,在日常生产中,通过传感器对处理装置的压力、温度、流量等进行感知和采集,实时反馈处理系统的数据信息,促进数据流的共享、传递、转换等。同时,物联网技术的应用还可以实现对污水处理厂整个生产、运行、管理等过程全面监测和管控的目标,最终将污水处理厂的运营效率更上一层楼。因此,污水处理厂控制系

统技术策略的发展目标是, 不断深入挖掘人工智能、物联网等相关技术的潜力, 加强技术创新和研发, 通过不断引入新技术和新思想, 推动污水处理厂控制系统在智能化、网络化和信息化方面不断升级和完善, 为推进绿色发展、保护环境、促进可持续发展作出积极贡献。

4.2 加强国内外技术合作, 推进技术共享与交流

加强国内外技术合作, 推进技术共享与交流, 是污水处理厂控制系统技术策略的重要内容之一。国内外在污水处理厂创新技术方面有很多互补的方面, 促进双方的技术合作, 既有利于双方的技术进步, 又有利于提高污水处理厂技术的整体水平。(1) 加强国内外技术合作, 拓宽技术交流渠道。可以通过举办国际性学术会议、企业间技术交流活动等形式, 促进国内外技术的互相了解和学习, 可以促进技术进步和产业的发展。同时, 可以组织国外专家对国内污水处理厂进行考察和指导, 带来更先进的科技理念和技术方案, 并促进企业技术创新, 市场化速度也会更快。(2) 推进技术共享, 提高污水处理厂行业的技术水平。可以作为技术合作的一部分, 探讨技术标准统一, 实现技术共享, 促进试验成果更好的传播, 促进行业之间研究, 划分出的技术领域更鲜明, 带来更加可持续的技术进步。(3) 深入学习国外先进技术, 加强国内技术自主创新。借鉴国外先进技术和经验, 不断从借镜中探索, 消化吸收先进理念, 从而增强自主创新的能力, 也是污水处理厂技术策略发展的必然要求^[3]。

4.3 降低运营成本, 提高系统的可靠性和稳定性

降低运营成本, 提高污水处理厂控制系统的可靠性和稳定性, 是污水处理厂技术策略发展的一个重要目标。这需要从多个方面入手, 共同实现。首先, 通过优化污水处理工艺流程, 减少污水处理厂的运营成本。针对不同种类的污水和水质标准, 采用适合的处理工艺, 达到卓越的水质效果。同时根据实际运作情况, 调整污泥浓度、碳氮比、氧化还原电位等, 减少化学药剂使用和人工干预, 从而降低运营成本。其次, 优化污水处理

设备的选型和设计。选择耐腐蚀、抗压、可靠性高的设备, 在过程中尽量克服异常情况和工艺参数波动, 保障生产的稳定性和过程的稳定运行, 从而提高系统的可靠性。采用先进的控制系统和智能监测技术, 实现污水处理厂的自动化控制。这包括对污水处理过程的多参数自动控制和智能监测。借助自动控制技术, 污水处理过程实现了无人值守, 能够准确、及时地监测并控制污水处理过程的各项数据, 保障设备的连续稳定运行^[4]。最后, 通过严格的设备维护和保养, 保障系统的稳定运行。定期对污水处理设备进行检测、测试和维护, 进行在线监控, 发现故障或者潜在的问题及时进行修复和改进。同时, 建立系统全面的数据管理平台, 能够通过数据分析, 全面深入了解设备的运行情况和性能, 实现精准地维护管理, 提高系统的稳定性。

结束语

未来污水处理厂控制系统的发展将面临越来越多的挑战和机遇。通过技术创新和管理优化, 可以进一步提高整个系统的可靠性、稳定性和运行效率, 降低运营成本、促进绿色发展, 为人们提供更洁净、更健康的环境。为此, 需要不断推进技术创新、加强数据共享和技术合作, 提高污水处理控制系统的智能化和自动化水平, 推进能源可持续性, 以实现绿色环保和可持续发展。

参考文献

- [1]王荣、翟志勇、陈耀华.污水处理厂集控系统设计与实现[J].河北工程技术杂志,2021,40(05):85-87.
- [2]陈耀东,张帆.污水处理厂运维管理模式探讨[J].住建与环境工程, 2019, 17(05):199-201.
- [3]贺仙玉,王余秋,张胜举.基于可持续发展的污水处理厂节能减排研究[J].化工环保, 2019, 39(05):61-64.
- [4]王静,吴宗亮.污水处理站自动化控制的实现思路[J].河北工程技术杂志,2020,39(08):157-159.
- [5]钱雄飞,龙健祥.污水处理厂控制系统的研究与应用[J].污水处理技术,2019,12(05):4-6.