

# 探讨电气自动化技术在水处理中的应用趋势

张腾飞

杭州水处理技术研究开发中心 浙江 杭州 310012

**摘要:** 电气自动化技术在水处理中的应用正呈现出明显的趋势。无线网络技术、工业数据总线和数字仪表技术的运用,使水处理系统实现了设备间的远程监测和控制,实时监测和预警功能,设备的智能管理和优化。这将提高水处理系统的灵活性、可靠性和经济性,推动水资源的可持续利用和保护,实现清洁水资源的供给与环境友好型生产。

**关键词:** 电气自动化技术;水处理;应用趋势

## 1 电气自动化技术在水处理中的概述

水处理是指对废水、污水以及自然水源进行净化和處理的过程,以保证水的质量符合各项标准和要求。电气自动化技术通过应用现代电气控制设备、传感器、计算机和通信技术等手段,实现对水处理过程的智能化和自动化控制。对水处理工艺的各个环节进行监测和控制,进水调节、混合反应、沉淀过滤、臭氧处理等,可以实现自动化的控制和调节。这减少了人工操作的依赖,提高了工艺的稳定性 and 效率。通过与监控系统和通信网络的配合,可以对水处理设备进行实时的远程监控和数据采集。工程师可以随时了解工艺参数、设备运行状态以及异常情况,及时采取相应的措施<sup>[1]</sup>。对设备进行集中管理,提高水处理系统的整体性能。传感器监测设备的运行状态和性能指标,结合智能算法和数据分析技术,可以实时识别设备运行异常和故障,并提供相应的排障指引。这提高了设备的可靠性和维护效率,减少了停机维修时间,提供连续稳定的水处理服务。

## 2 电气自动化技术在水处理中的应用重要性

随着水资源短缺和水污染问题的日益严重,提高水处理效率和质量成为迫切需求。通过自动化控制系统,可以实现对水处理工艺的实时监测、分析和控制,确保各个环节的协调运行。这样可以减少人为因素的干扰,提高工艺的稳定性,并优化操作过程,提高水处理的效率。精确的传感器和监测设备,可以对水质、水量、浓度等关键参数进行实时监测和控制。这可以及时发现并纠正水质异常,保证水质符合国家标准和用户需求,确保供水安全。远程监控和数据采集,工程师可以实时了解设备运行状态、数据趋势,及时发现并解决潜在问题。这减少了人工巡检和维护的工作量,提高了维修效率和设备可靠性。智能化的水处理系统能够减少能耗和化学物质的使用,优化工艺流程,降低对环境的负面影响。通过提高水处理的效率和质量,电气自动化技术在

保障可持续供水的同时,也为社会的可持续发展做出了重要贡献。

## 3 电气自动化技术在水处理中的特点

### 3.1 有利于提高供电质量

电气自动化技术可以实现对水处理设备的智能监控和自动控制,通过对各个环节的电气设备进行实时监测和控制,可以避免因设备故障和异常导致的供电不稳定或中断<sup>[2]</sup>。这有助于确保水处理系统的稳定运行,提高供电质量。电气自动化技术可以通过电力系统监测和调节功能,对供电质量进行实时监测和控制,通过电力监控设备对电力参数(如电压、电流、频率等)进行持续监测,可以及时发现异常情况,并采取相应的调节措施。这有助于避免供电质量问题对水处理设备和工艺的影响,保证稳定的供电质量。电气自动化技术还可以通过电力负荷管理和优化分配,减少对电力系统的负荷冲击,提高电网的稳定性和供电质量,智能化的负荷管理系统,可以对水处理设备的运行时间和负荷进行合理排布和调节,避免高峰时段的过载运行,降低供电过程中的电力负荷波动,提高供电质量。

### 3.2 有利于提高设备的稳定运行

设备的运行状态、参数和性能进行实时监测,可以及时发现设备故障、异常和预警信号,并采取相应的措施进行调节或修复。这有助于避免设备因故障而停机或运行不稳定,提高设备的稳定运行。工程师可以通过监控系统随时了解设备的运行状况和参数变化,迅速发现并解决故障或异常情况。同时,通过远程控制功能,可以及时对设备进行调节和优化,保持设备稳定运行<sup>[3]</sup>。设备运行数据的分析和处理,可以建立故障诊断模型,监测设备健康状态,并预测设备故障可能性,减少停产和维修时间,提高设备的稳定性和可靠性。

### 3.3 显著的经济效益

自动化控制系统可以优化工艺流程,减少人为操作

的手动干预,提高生产效率和产量。这将降低生产成本,提升经济效益。精确的传感器监测和自动化控制,可以根据实际需求进行合理的电力负荷调节,充分利用电力资源,降低不必要的能耗,提高能源利用效率,从而降低能源成本。自动化监测和故障诊断功能,可以及时发现设备故障和异常情况,并进行预防性维护和准确的故障定位,减少设备停机时间和维修成本。远程监控和管理功能还可以降低运维人员的巡检和维护成本。自动化控制和故障时预警系统,可以减少人为因素的影响,降低设备磨损和故障的风险,延长设备的使用寿命。这将减少设备更换和维修的频率,降低了设备投资和维修成本。

#### 4 电气自动化技术在水处理中的应用形式

##### 4.1 PLC技术的应用

PLC技术是一种集数字电子技术、计算机技术和控制原理于一体的高效自动化控制器,被广泛应用于各种自动化系统中,包括水处理系统。第一,PLC可以作为控制中心,通过数字化输入输出模块连接各种传感器和执行器,实现对水处理过程中各个设备和阀门的控制<sup>[4]</sup>。使用PLC控制水泵的启停,调节工艺流程中的水位、浓度和温度等参数,确保水处理系统的稳定运行。第二,PLC技术可以实现数据采集和监测功能,通过连接到各种传感器和仪表设备,实时采集和处理水处理过程中的关键数据。使用PLC监测和记录水质数据,PH值、浊度、溶解氧等,PLC还可以实时监测水泵运行状态、压力传感器等的工作参数,确保设备运行的正常性和安全性。第三,PLC还可以提供报警和故障诊断功能,通过与设备和传感器的联动,监测系统的运行状态,发现异常情况,并发送警报信息。当系统发生故障或异常时,PLC可以及时进行故障诊断和定位,并通过与人机界面设备连接,提供操作人员具体的故障处理指导,减少停机时间和维修成本。第四,PLC技术还可以与上位机、网络或云平台进行实时数据传输和远程控制。通过与云平台的连接,运营人员可以远程监控和管理水处理系统,及时掌握系统运行数据和工艺参数,进行远程控制和调节。这样可以实现远程运维和管理,减少人力成本,提高水处理系统的效率和可靠性。

##### 4.2 PLC与DCS技术的整合应用

PLC和DCS是两种不同的自动化控制技术,通过它们的整合应用可以实现更高级、更复杂的水处理系统控制和监控。PLC技术主要用于局部控制,可以实现对水处理过程中具体设备和单元操作的控制和监控,PLC可以控制水泵的启停、调节工艺参数(如水位、压力、温度

等)以及与传感器和执行器的联动等。PLC具有高速、高可靠性和灵活性的特点,适用于控制强实时性、高精度要求的局部控制环节<sup>[5]</sup>。DCS技术则更注重对整个水处理系统的综合控制和监控,DCS通过将多个PLC单元连接起来,以分布式架构实现对整个水处理过程的全面控制。DCS系统具有大规模、多节点、分布式管理的特点,可以对多个PLC单元进行集中化管理和协调控制。通过DCS系统,运营人员可以实时监控和调整整个水处理系统的运行状态和工艺参数,实现对系统的集中控制与管理。PLC与DCS技术的整合应用使得水处理系统的控制和监控更加全面、细致和高效,在整个水处理过程中,PLC负责局部控制,如单个设备的操作控制;而DCS则负责全局控制,对整个系统进行协调调节。PLC和DCS之间互相配合与信息交互,形成一个完整的水处理自动化系统。通过该整合应用,水处理系统可以实现集中化的远程监控和控制,通过DCS与其他运营终端和云平台进行数据通信,实现远程网络化的运维管理。这有利于提高水处理系统的自动化程度和效率,提升操作人员对系统运行状态的掌控能力,降低人力成本和错误率,提高水处理系统的稳定性和可靠性。

##### 4.3 无线网络技术的应用

无线网络技术可以在水处理系统中实现设备之间的远程监测、控制和通信,为水处理系统带来更高的灵活性和便捷性<sup>[6]</sup>。无线传感器网络和无线通信模块,可以方便地将各种设备和系统连接起来,建立可靠的数据通信链路。无线传感器网络,可以监测水处理过程中各个阶段的水质参数,如pH值、浊度、溶解氧等,并将数据传输到数据控制中心供远程监控和分析。无线通信技术还可以实现设备之间的远程控制和调节,提高水处理系统的灵活性和响应速度。通过将传感器和监控设备与无线网络相连接,可以实时监测水处理过程的关键参数,并生成预警信号。当水质或设备状态出现异常时,即可通过无线通信发送预警消息给操作人员,促使他们及时采取相应措施,避免可能的损失和事故发生。这样可以提高水处理过程的安全性和稳定性。与数据分析和人工智能技术的结合,可以对水处理设备进行智能监测和预测。通过收集和分析设备运行数据,可以实现对设备健康状况的监测,预测设备寿命和可能的故障,并根据预测结果进行智能维护和调度。这样可以提高设备的使用效率和经济性,延长设备寿命并降低维护成本。

##### 4.4 工业数据总线和数字仪表技术的应用

工业数据总线是一种用于实时数据传输和通信的技术,而数字仪表技术则用于测量、监测和控制水处理过

程中的关键参数。使用工业数据总线,水处理系统中的各种设备和传感器可以互相连接,实现实时数据交换和共享。这样可以方便地将设备和系统集成到一个统一的控制与监控平台中,提高水处理系统的一体化程度和效率。数字仪表技术,可以实现对水处理过程中的关键参数进行精确测量,并将测量结果以数字形式进行处理和传输。这提高了测量的准确性和可靠性,减少了人为误差的可能性。工业数据总线,可以集成和管理不同厂家、不同型号的仪器仪表设备,实现设备的统一监控和管理<sup>[1]</sup>。这增加了系统的灵活性和可扩展性,降低了设备的集成和维护成本。数字仪表,可以实时监测设备的工作状态和运行参数,并结合控制策略对设备进行调整。数字仪表技术实时调节流量阀门、调节水泵的转速等,实现对水处理过程中流量、压力和浓度等参数的精确控制。数据总线将仪表设备连接到中央控制室,在中央控制室可以实时监测和记录水处理过程中的各种参数。利用数据分析技术,可以对这些数据进行实时处理和分析,提取有效信息,帮助运营人员做出准确的决策。

#### 4.5 电气自动控制系统的应用

电气自动化控制系统能够实现水处理过程中的自动控制、监测和调节,提高水处理系统的效率、稳定性和可靠性。电气自动控制系统包括传感器、执行器、控制器和人机界面等组成部分,传感器,可以实时监测水处理系统中各种参数,如水位、压力、温度、浊度等。这些传感器将采集到的数据传输给控制器,控制器根据事先设定的控制策略和算法,对执行器进行控制,以保证水处理过程的顺利进行。第一,它可以实现水处理过程中各个设备的联动控制。通过电气自动控制系统,可以将水泵、阀门、搅拌器等设备联动起来,实现水处理过程的连续和自动化。在水箱的水位过低时,控制系统可以自动启动水泵进行补水,保持水位稳定。这样可以提高水处理过程的运行效率和节约能源。第二,电气自动控制系统可以实现对水处理过程中各个环节的实时监

测和调节。通过传感器和控制器,可以实时监测水处理过程中的关键参数,并及时对其进行调整。当水质超出设定的范围时,控制系统会自动调节投加药剂的量,保证水质的合格。这大大提高了水处理过程的精确性和可靠性<sup>[2]</sup>。第三,电气自动控制系统还可以实现对水处理系统的智能管理和优化。通过人机界面和数据采集与分析技术的结合,可以对水处理过程中的数据进行实时处理和分析。运营人员可以通过人机界面获得系统运行状态和参数信息,并根据分析结果进行决策和调整。这使得水处理系统的运行更加智能化,提高了运行效率和经济性。

#### 结束语

随着科技的不断进步,电气自动化技术在水处理中的应用正呈现出越来越明显的趋势。它能够提高水处理系统的运行效率和稳定性,降低人为因素的干扰,促进水资源的智能管理和优化利用。随着无线网络技术、工业数据总线和数字仪表技术的应用,水处理系统将变得更加智能化、自动化和可靠化。这将进一步推动水处理技术的发展,满足人们对清洁水资源的需求,保护地球环境,实现可持续发展。

#### 参考文献

- [1]陈怡,黄煜栋.物联网通讯技术在污水处理自动化系统中的应用[J].产业科技创新,2020(34):35-36.
- [2]李骏.自动化控制系统在自来水厂供水工艺中的应用研究[J].现代商贸工业,2020(32):152-153.
- [3]曲鹏玺.基于PLC、变频器自动控制的水处理设备改造与实现[J].科学技术创新,2020(28):30-33.
- [4]张欣.电厂锅炉补给水处理系统全膜工艺调试以及全自动控制方式[J].清洗世界,2020(7):4-6.
- [5]电气自动化技术在生活垃圾发电中的应用[J].马呈善.电子元器件与信息技术.2021(04)
- [6]电气自动化技术在水处理过程中的应用[J].张谦.集成电路应用.2020(10)