

电气自动化技术在污水处理过程中的应用探讨

张腾飞

杭州水处理技术研究开发中心 浙江 杭州 310012

摘要: 电气自动化技术在污水处理中的应用不断创新和发展,通过传感器、控制器、数据采集与处理系统的应用,实现了污水处理过程的实时监测、精确控制和高效优化,提高了处理效率和质量,促进了绿色发展和环境保护。

关键词: 电气自动化技术; 污水处理; 应用分析

1 电气自动化技术概述

电气自动化技术利用传感器、控制器和执行器等设备,实现对污水处理过程中的各个环节的自动化控制和监测。这使得污水处理系统能够更加高效、精确地处理污水,提高处理效果和节约能源。传感器实时监测和测量污水处理过程中的各种参数,如水位、流量、浓度、温度等。这使得操作人员可以及时了解处理过程的运行情况,并采取相应措施。控制器根据传感器反馈的数据,对执行器(如调节阀、泵站、搅拌器等)进行控制和调节。这保证了整个处理过程的稳定性和高效性。自动化控制系统,各个设备可以相互协调,实现连续、无人值守地运行,根据预设的控制策略,通过控制器对调节阀、搅拌器、曝气装置等设备进行协调控制,以保持污水处理过程的稳定性和高效性^[1]。控制器对设备状态和运行参数进行实时监测,一旦发现异常情况,设备故障或过载,系统可以及时发出警报并采取相应的应急措施,以避免事故的发生和处理效果的下降。

2 电气自动化技术在污水处理中的必要性

污水处理过程中涉及到大量的设备和环节,需要连续监测、调节和控制。通过电气自动化技术,可以实现设备的自动化控制和运行状态的实时监测,保证处理过程的稳定性和高效性。电气自动化技术可以通过传感器和控制器实时监测和调节污水处理过程中的各种参数,水位、流量、浓度等。这使得操作人员能够更加准确地了解处理过程的运行情况,及时采取措施,提高处理效果。电气自动化技术,能够实现设备的远程监测和控制,减少操作人员的接触风险,提高工作环境的安全性。自动化控制系统还能够实现对处理过程中的故障和异常情况进行自动检测和报警,及时采取应急措施,避免事故的发生。

3 电气自动化技术在污水处理中的优势

提高污水处理过程的效率和准确性,通过传感器实时监测和测量污水处理过程中的各种参数,水位、流

量、浓度等,控制器可以根据这些数据进行精确的控制和调节,确保处理过程的高效运行^[2]。自动化控制系统可以实现设备的联动控制,使各个设备在处理过程中协调运行,减少操作人员的干预。这减少了操作人员的误操作可能带来的负面影响,提高了处理的连续性和稳定性。自动化控制,可以根据实时的处理要求,对设备的运行进行优化,减少能源的浪费。自动化控制系统也能够对设备的运行状态进行监测和预测,及时发现潜在的故障,减少运维成本。

4 电气自动化技术在污水处理过程中的应用探讨

4.1 电气控制系统自动化要求

电气控制系统需要具备高度的可靠性和稳定性,在污水处理过程中,系统需要长时间稳定运行,控制系统的硬件和软件都需要具备高度可靠性,以避免故障和停机时间的损失。污水处理过程中的参数变化较为复杂,水位、流量、浓度等,控制系统需要能够准确测量和控制这些参数,以保证处理效果的稳定和优良。此外,系统还需要具备快速的反应能力,能够及时调整操作参数,以适应不同工况的要求。随着信息化的发展,污水处理系统需要实现远程监控和远程操作的功能。控制系统需要支持各种通信协议和网络接口,能够与其他智能设备进行互联,实现信息的共享和远程控制。随着技术的进步,人工智能和大数据技术在污水处理中的应用越来越广泛^[3]。控制系统需要能够对大量的数据进行分析 and 处理,提供智能化的决策支持,以优化处理效果和节约资源。

4.2 脱水机房的控制

脱水机房是污水处理过程中的一个重要环节,主要用于将污泥中的水分去除,使其达到可处理或运输的湿度。在脱水机房中,电气自动化技术可以实现以下方面的控制:第一,脱水机房的电气自动化技术可以实现对脱水设备的自动控制。通过传感器对污泥湿度、温度、压力等参数进行实时监测,控制器可以根据设定的控制

策略对脱水设备的转速、压力等进行自动调节,以达到最佳脱水效果。第二,电气自动化技术可以实现脱水机房的设备联动控制。脱水机房中通常包括脱水机、污泥输送机、污泥泵等设备,这些设备之间需要协调运行。通过自动化控制系统,可以实现设备之间的联动控制,使其按照预设的处理要求进行工作,提高处理效率和稳定性。第三,电气自动化技术还可以实现对脱水机房的故障检测和报警。通过实时监测脱水设备的运行状态和工作参数,可以及时发现设备的故障或异常情况,并向操作人员发出警报。这可以帮助操作人员及时采取措施,避免设备的进一步损坏和处理效果的下降。

4.3 溶氧量的测定与控制

电气自动化技术在污水处理过程中的应用可以实现溶氧量的测定和控制,从而保证处理过程的高效和质量。(1)电气自动化技术可以通过传感器实时测量污水中的溶氧量^[4]。溶氧量是评价污水处理效果和水质的主要指标之一。通过安装溶氧传感器,可以准确地测量污水中的溶氧含量,并将数据反馈给控制器进行处理。这样,操作人员可以实时了解处理过程中的溶氧情况,有针对性地采取控制措施。(2)电气自动化技术可以根据溶氧测量结果,对溶氧量进行自动控制和调节。通过控制器对执行器(如曝气器、调节阀等)进行控制,可以调整氧气的输入或流动速度,以维持适宜的溶氧量。这一过程可以自动进行,减少人为干预,提高处理效果和稳定性。(3)电气自动化技术还可以实现溶氧量的记录和分析。通过控制系统的数据记录功能,可以将溶氧测量结果进行记录和存储,形成历史数据。这些数据可以用于溶氧量的趋势分析和处理过程的优化,帮助操作人员调整控制策略,提高处理效果和节约能源。

4.4 参数的测量和控制

电气自动化技术可以通过传感器实时测量污水处理过程中的各种参数,水位传感器可以测量池塘或槽池中的水位,流量传感器可以测量污水流量,浓度传感器可以测量污水中的污染物浓度等。通过这些传感器的实时测量,操作人员可以了解处理过程中各个环节的状态,从而及时采取相应措施。电气自动化技术可以进行参数的自动控制和调节,通过控制器根据测量到的参数值,自动调节执行器(如阀门、泵、曝气装置等)的状态,使其达到预设的要求。通过控制水位传感器和阀门的联动,可以实现污水槽池的水位控制,保持在指定的范围内。这种自动控制和调节可以提高处理过程的效率和稳定性,减少人为操作的误差^[5]。电气自动化技术还可以对参数进行记录和分析,通过控制系统记录参数的历史数

据,可以进行趋势分析和处理过程的优化。根据污水流量的化过程,可以调整曝气设备的运行频率和强度,从而达到更好的污水处理效果。

4.5 PLC与DCS的融合

电气自动化技术在污水处理过程中的应用中,PLC(可编程逻辑控制器)与DCS(分散控制系统)的融合可以实现更高级的控制和管理,提高处理效率和稳定性。PLC是一种用于控制机器和过程的可编程电子设备,其主要用于执行离散控制任务。而DCS是一个分布式的控制系统,主要用于连续过程控制。在污水处理过程中,PLC主要用于控制离散的操作设备,泵、阀门、电机等;DCS主要用于监测和控制连续的过程变量,流量、浓度、温度等。第一,融合PLC与DCS可以实现对污水处理过程中离散和连续操作的集中管理和控制。通过PLC可以控制离散设备的运行状态,DCS则可以实时监测和调节连续过程参数的变化。通过集成PLC和DCS,可以实现对整个污水处理系统的统一管理和控制。第二,融合PLC与DCS可以提高系统的可扩展性和灵活性。当处理规模需要扩大或者过程中需要增加新的设备时,通过融合PLC与DCS可以轻松地进行系统的扩展和变更。这种模块化的设计能够快速适应处理工艺的变化,提高系统的灵活性和适应性。第三,融合PLC与DCS还可以实现数据的集中收集和分析。PLC和DCS可以通过网络互联,将实时采集的数据传输给数据采集和监控系统,实现对处理过程中的数据进行分析^[6]。这种数据的集中管理和分析可以帮助运维人员及时发现潜在问题,并采取相应的措施,确保污水处理过程的高效和稳定。

4.6 污水处理中的电气自动化系统的组成及特点

电气自动化技术在污水处理过程中的应用主要依靠电气自动化系统来实现。这种系统通常由以下几个组成部分构成,并具有独特的特点。传感器负责将污水处理过程中的各种参数(如水位、流量、浓度、温度等)转换为电信号,以便传输和处理。执行器则根据控制器的指令,对操作设备(如阀门、泵、搅拌器等)进行相应的控制操作。这样的结构能够实现对污水处理过程的实时监测和控制。控制器根据传感器采集到的数据,通过计算、判断和决策,生成相应的控制指令。这些指令可以通过数据通信网络传输给执行器,以实现污水处理设备的自动控制。控制器的特点是具有高度的计算能力、快速的响应速度和灵活的控制策略。人机界面通常由显示器、触摸屏等组成,用于向操作人员展示污水处理过程的实时数据和运行状态,以及接收操作人员的指令和设定参数。数据采集与处理系统负责收集、存储和

分析污水处理过程中的数据,为后续的过程优化和监控提供支持。电气自动化技术在污水处理过程中的应用具有以下特点:(1)自动控制:电气自动化系统能够根据设定的控制策略和参数,自动地对污水处理设备进行控制和调节,减少人为操作的误差和主观因素。(2)灵活性:电气自动化系统的控制策略可以根据需要进行灵活调整和变化,以适应不同的处理工艺和工作要求。(3)实时监测:电气自动化系统能够实时监测污水处理过程中的各种参数,并将数据反馈给操作人员,以便及时采取控制措施^[1]。(4)高效性:电气自动化系统能够提高污水处理过程的效率和稳定性,减少能源和资源的浪费,提高处理质量和环境保护效果。

4.7 液位的测量与控制

液位的准确测量和有效控制对于保障污水处理系统的运行和处理效果至关重要。使用液位传感器,可以实时监测和测量处理设备中的液位情况。传感器能够将液位的变化转换为电信号,传输到控制系统进行处理。常用的液位传感器包括浮球式、超声波和压力传感器等。基于液位的测量值,控制器能够判断处理设备中液体的高低,并根据预设的控制策略控制相应的执行器,例如启动或停止泵、开启或关闭阀门等。通过及时、准确的液位测量和控制,可以保证设备的运行在正常范围内。在一些处理设备中,根据液位的变化调整进水流量,控制曝气设备的运行强度,或者实现污泥的排放和收集等。通过液位的控制,可以实现对处理过程的精确调控,提高处理效果和资源利用。要选择合适的传感器类型和位置,确保测量的准确性和稳定性^[2]。设定合理的控制策略,对液位的变化进行预警和保护,以防止设备的损坏和泄漏的风险。

4.8 加氯控制

加氯是常用的消毒方法之一,可以有效地杀灭细菌和病原体。电气自动化技术在加氯控制中的应用可以实现对加氯过程的精确控制和监测。使用流量传感器和计量仪表,可以实时监测污水流量,并根据设定的比例控制加氯剂的供给量。通过电气自动化系统的控制器,

可以根据污水流量的变化调整加氯剂的供给量,以实现消毒剂的准确控制。用浓度传感器,可以实时监测加氯剂的浓度,并根据设定的浓度要求进行控制。通过电气自动化系统的控制器,可以根据测量到的加氯剂浓度,调整加氯剂的供给量和间隔时间,以保持所需的消毒效果。设置预设的加氯剂浓度阈值,当实际测量浓度超过或低于阈值时,自动化系统会发出警报并采取相应的控制措施^[3]。这样可以及时发现加氯过程中的异常情况,并避免加氯剂过量或不足导致的问题。电气自动化系统在加氯过程中需要设置相应的安全保护措施,加氯剂的泄漏检测和报警系统,以及加氯剂的储存和处理设施。电气自动化系统还可以实现对加氯过程的数据采集和记录,以便后续的监测和分析。

结束语

电气自动化技术在污水处理过程中的应用,实现了对污水处理设备的自动控制和监测,大大提高了处理效率和质量。通过传感器、控制器、人机界面和数据采集与处理系统的组合,实现了污水处理过程的实时监测、灵活调控和高效优化。这种技术应用的普及,对于推动污水处理行业的绿色发展和环境保护具有重要意义。

参考文献

- [1]肖兰.电气自动化技术在污水处理过程中的应用[J].价值工程,2020,039(027):232-233.
- [2]张小鹏.电气自动化技术在污水处理过程中的应用探讨[J].科技创新与应用,2020,000(019):178-179.
- [3]董奕男,张帅博,侯易辰.电气自动化技术在污水处理过程中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2021,002(009):107-108.
- [4]马东.电气自动化技术在污水处理过程中的应用[J].建筑工程技术与设计,2021,000(024):2028.
- [5]黄锦华.PLC技术在污水处理厂电气工程中的应用[J].中国机械,2020,000(007):44-45.
- [6]陈聚纲.电气自动化技术在污水处理过程中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019,000(013):256.