

现代化水厂自动化控制系统的应用

朱彦磊

山东中欧膜技术研究有限公司

摘要：传统的水厂供水模式，大多采用人工操作、人工调控，其效率低下、成本高昂、水质难以保证等问题日益凸显。而自动化控制系统的应用，可以实现对水厂全流程的自动化管理，包括水源、净水、储水、配水等环节。通过监测和调节各项参数，确保水厂运行稳定、水质合格、能耗低下，提高供水效率和管理水平。本文首先研究了水厂自动化控制系统的内容，然后探讨目前该控制系统存在的问题，最后给出了现代化水厂自动化控制系统的应用。

关键词：现代化水厂；自动化控制系统

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.085

随着人们对饮用水质量的要求不断提高，水厂自动化控制系统的应用变得越来越普遍。自动化控制系统通过传感器、计算机和自动化仪器等设备，实现对水质、水量和水压等参数的监测和控制，提高了水厂生产效率，降低了生产成本，保障了饮用水的质量和供应稳定性。

一、水厂自动化控制系统的概述

水厂自动化控制系统是指通过计算机技术、自动化仪器和传感器等设备，对水厂的生产过程进行监测和控制，实现自动化、智能化和信息化生产的一种技术系统。水厂自动化控制系统主要由数据采集子系统、数据传输子系统、控制计算子系统和人机交互子系统四部分组成。

数据采集子系统是水厂自动化控制系统的核心部分，它通过传感器、仪表和计量设备等，对水质、水量和水压等参数进行实时监测和采集。数据采集系统中的传感器和仪表种类繁多，主要有PH值传感器、浊度计、氯气检测仪、流量计等。传感器采集的数据经过处理，然后通过数据传输子系统传输到控制计算子系统中^[1]。

数据传输子系统主要是将采集到的数据通过通讯线路或网络传输到控制计算子系统中，实现数据的远程传输和共享。常用的数据传输方式包括模拟信号传输、数字信号传输、以太网传输等。

控制计算子系统是水厂自动化控制系统的主要控制部分，它通过计算机和自动化控制设备，对采集到的数据进行处理、分析和控制。控制计算子系统根据传感器

采集到的数据，实现对水质、水量和水压等参数的控制和调节。控制计算子系统还可以根据需要进行预警和报警，对水厂运营管理提供决策支持。

二、现代化水厂自动化控制系统应用的现存问题

（一）技术水平不够成熟

现代化水厂自动化控制系统是一个高度复杂的系统，涉及多个领域的知识，需要运用大量的科技成果。然而，目前我国，自动化控制系统的技术水平还不够成熟，系统在设计、实施和维护中存在一定的困难。一些水厂在实施自动化控制系统时，往往需要从事多种技术领域的开发和研究，这就要求工程师有较高的技术水平和较广的技术视野。由于技术水平不够成熟，自动化控制系统的运行稳定性和安全性也无法得到保证，给生产和运行带来了一定的风险和不确定性。

（二）设备质量和稳定性不够高

自动化控制系统的设备包括计算机、传感器、执行器等。这些设备需要保证质量和稳定性，才能保证自动化控制系统的正常运行。然而，在实际应用中，一些设备的质量和稳定性存在问题，导致自动化控制系统的运行受到影响。例如，一些水厂在采购设备时，往往只考虑价格因素，忽略了设备的质量和稳定性。这样一来，设备容易出现故障，影响自动化控制系统的运行稳定性和可靠性^[2]。

（三）数据处理和分析能力不够强

自动化控制系统是基于数据采集、处理和分析来实现自动化控制的。因此，数据处理和分析能力是自动化控制系统的核心能力之一。然而，在实际应用中，由于数据采集设备和传输通道等方面的原因，水厂采集到的数据质量不够高，数据采集频率也不够高，导致数据处理和分析能力不够强。一些水厂在数据处理和分析方面也存在一定的问题，没有充分利用数据资源，无法对数据进行有效的分析和挖掘，无法及时发现和解决问题，影响水厂的运行效率和服务水平。

（四）安全问题亟待解决

现代化水厂自动化控制系统的应用涉及大量的信息技术，包括计算机网络、互联网、数据中心等。这些技术的应用给自动化控制系统带来了很大的便利，但同时也存在安全问题。由于自动化控制系统中包含大量的敏感数据和信息，一旦遭到黑客攻击或者泄漏，将给水厂

主要有以下几种：在线监测是指将监测仪器设备直接接入自动化控制系统，通过实时监测数据反映水质情况，在线监测方法的优点是监测数据准确、及时，但成本较高，维护难度也较大；手动监测是指人工采样，将样品送往实验室进行分析，手动监测方法的优点是成本低，易于维护，但数据更新速度较慢，不能实现实时监测；自动监测是指通过自动取样、自动分析仪器等设备进行监测，自动监测方法的优点是准确性高，监测数据可以实时更新，但需要消耗大量的人力和财力。

精细化自动化控制系统设计。自动化控制系统的设计对于提高供水稳定性和水质稳定性起着至关重要的作用。水厂应根据实际情况，设计合理的自动化控制系统，确保水质处理工艺的稳定性与效率。同时，水厂应将自动化控制系统和水质监测系统有机结合，实现自动化控制系统与水质监测的数据共享，提高自动化控制系统的精细化管理。

优化供水管网。供水管网是水厂与居民之间的重要纽带，供水管网的优化可以有效提高供水稳定性。水厂应对供水管网进行维护和管理，确保管网畅通无阻，减少漏损和水质变化。另外，水厂可以采用智能化供水管网管理系统，实现对管网的自动化控制和管理，提高供水管网的运营效率和稳定性。

实现信息化管理。信息化管理可以提高生产运营的效率和水质的稳定性。信息化管理可以通过以下几个方面实现。通过建立数据采集和分析系统，实时监测和分析生产运营数据和水质数据，及时发现问题，提高生产效率和水质稳定性；通过建立远程监控和管理平台，实现对生产运营和水质的远程监控和管理，提高管理效率和水质的稳定性；通过数字化管理手段，如电子化管理、智能化管理等，实现信息化管理，提高管理效率和水质的稳定性。

（四）提高管理水平和决策支持

实现信息化管理。现代化水厂自动化控制系统应用使得水厂管理信息化程度得到提升。通过自动化控制系统，水厂能够对水源、水质、设备运行等数据进行实时监测和管理，形成完整的数据流。同时，建立信息化管理平台，对数据进行分析和处理，提供更加精准、实时、有效的数据支持，为水厂管理提供更加科学、智能的支持。这样，水厂能够及时了解水质状况、设备运行情况等信息，以便更好地进行管理和决策^[6]。

强化数据分析和处理。现代化水厂自动化控制系统应用中，大量的数据需要进行分析和处理，以提供支持水厂管理和决策的数据。水厂应加强对数据的分析和处理，通过建立数据仓库和数据分析模型，对水质、设备

运行、供水情况等数据进行分析和挖掘，从而发现问题和趋势，为管理和决策提供更加科学的支持。同时，通过数据可视化和决策支持系统等工具，将数据转化为决策支持信息，为水厂管理层提供更加直观、清晰的决策支持。

建立管理信息平台。现代化水厂自动化控制系统应用中，建立管理信息平台是提高管理水平和决策支持的重要环节。通过建立管理信息平台，将水质监测、自动化控制系统应用、设备维护和管理、应急处理等信息整合到一起，形成一个完整的信息系统。管理信息平台能够实现信息的共享和交流，便于管理层对整个水厂运营情况进行全面、及时的监管和管理。同时，管理信息平台能够提供决策支持服务，为水厂管理层提供更加准确、全面、及时的决策支持。

加强人员培训。水厂管理人员素质和技能的提高是提高管理水平和决策支持的重要因素。水厂应加强人员培训，提高人员的专业素养和管理能力。培训内容包括数据分析和处理、信息化管理、决策支持等。通过培训，水厂能够让管理人员更好地理解现代化水厂自动化控制系统应用的原理和优势，掌握自动化控制系统的操作和管理技能，提高管理层面的能力和素质，更好地推动水厂的发展和进步。

结语：综上所述，现代化水厂自动化控制系统的应用可以提高水厂的生产效率和管理水平，实现节能降耗和环保节能，提高生产效益和经济效益。然而，水厂需要在应用自动化控制系统时，需要考虑系统的投资成本、技术更新换代速度、对技术人员的要求等问题，以实现系统的稳定性和可靠性。同时，未来发展方向需要不断进行技术创新和升级，加强数据共享和互联互通，实现智能化监控和管理，节能降耗和环保节能，智能化运维和维护等方面的探索和应用。

参考文献

- [1]陶育宝. 自动化控制系统在水厂节能降耗中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(10): 37-39.
- [2]马慧, 李卫星, 岳远东. 现代化水厂自动化控制系统的应用[J]. 能源与环境, 2021, (05): 106-107.
- [3]陈天顺. 电气自动化控制系统在水厂的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(11): 154-155.
- [4]王经纬. 浅谈电气自动化控制系统在水厂中的应用[J]. 绿色环保建材, 2017, (04): 122.
- [5]王经纬. 水厂自动化控制与仪表系统的技术分析[J]. 绿色环保建材, 2017, (04): 54.
- [6]胡宇航. PLC控制在水厂自动化控制中的运用探讨[J]. 电子制作, 2016, (20): 20.