

关于污水处理厂自动控制系统设计分析

何王金

(广州中国科学院沈阳自动化研究所分所, 广东广州, 511458)

摘要:随着我国市场经济的快速发展,环境问题已成为了一个严重的问题,其中污水处理问题就是人们需要亟待解决的问题。目前,我国已经建立了很多污水处理厂,其中自动控制系统是污水处理的关键技术,实现了污水处理厂的自动化控制,并且对工艺参数、数据进行采集、分析和处理,保证了出水的达标,提高了生产效率,降低了生产成本。本文主要介绍了污水处理厂自动控制系统的特点和功能,并介绍了自动控制系统的总体设计原则以及对各部分设计进行分析等,希望能保证污水处理厂的自动控制系统设计更加合理。

关键词:污水处理;自动控制系统;设计

DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2015.09.042

Design and analysis of automatic control system for wastewater treatment plant

He Wangjin

(Guangzhou China Science Institute of Shenyang branch of the Institute of automation, Guangzhou, Guangdong, 511458)

Abstract: With the rapid development of China's market economy, the environmental problem has become a serious problem, and sewage treatment is the problem that people need to be solved. At present, China has established a lot of sewage treatment plant, the automatic control system is the key technology of sewage treatment, to realize the automatic control of sewage treatment plant, and the process parameters, data collection, analysis and management, to ensure that the effluent standard, improve production efficiency, reduce the production cost. This paper mainly introduces the sewage treatment plant automatic control system features and functions, and introduces the principle of the overall design of the automatic control system and to various parts of the design analysis, hoping to ensure the design of automatic control system of sewage treatment plant is more reasonable.

Keywords: sewage disposal; automatic control system; design

0 引言

我国的经济技术有了很大发展,各种污染问题也成为人们关注的焦点。其中污水处理就是其中一项重要的组成部分。目前,很多地方都建立了污水处理厂,污水处理厂主要进行的是生化处理,生化处理没有固定的数学函数,控制起来比较困难。在污水处理厂中,自动控制技术的不断发展,使其得到了广泛的应用。自动控制设计原则是可靠性、先进性、实用性、集成性和可扩展性,并且采用“集中管理、分散控制、数据共享”的分层、分布式的拓扑结构,符合当前工业自动化监测系统发展趋势,能够实现全厂工艺参数及设备集中监测和生产过程的自动控制。因此,很有必要对污水处理厂的自动控制系统的设计进行分析。

1 污水处理厂自动控制系统的特点和功能

污水处理厂的自动控制系统保证了污水出水达标排放。在控制过程中,控制对象有模拟量也有数字量,有开环控制也有闭环控制,模拟量控制对象是 pH 值、溶解氧、COD5、BOD5、氨氮等,开关量控制对象是格栅、提升泵、搅拌机、鼓风机等。根据工艺要求,在控制过程严格控制各个机电设备和仪表数据,格栅通过液位差和时间控制,提升泵通过时间和液位控制,鼓风机通过溶解氧控制。

污水处理厂的自动控制系统能够实现多个功能。它能自动控制设备的启停和显示设备的运行状态;它能显示工艺流程中所需的参数和仪表数据;它能对设备中的各个状态进行保护;它能

显示和查询参数数据的趋势图；它能及时报警故障信息；它能显示和查询系统中的水量、消耗物等计量信息；它能自动生成并打印生产报表。

2 污水处理厂自动控制系统的总体设计

2.1 自动控制系统的设计原则

污水处理厂的自动控制系统的设计原则主要包括可靠性、先进性、实用性、集成性和可扩展性。首先，要保证系统运行的可靠性，它是最关键，它包括软件和硬件的配置质量、要有长的平均故障间隔时间、关键的部件要有备用，这样才能保证整个系统的正常运行。其次，要保证系统的先进性，包括硬件设备如主控设备的先进性和软件部分如监控部分的先进性，尽量实现生产现场无人值班，中央控制室值班的人员要尽可能的少。三，要保证系统的实用性，主要是能够满足用户的需要，并能保证设计的尽量减少各种不必要的环节，保证系统在正常运行状态和不正常运行状态下都能得到很好的控制。第四，要保证系统的集成性，提高系统的效率和总体性能。第五，要保证系统的可扩展性，这样为以后控制系统的发展提供一定的扩展空间。

2.2 自动控制系统的组成

系统主要由中央控制站、现场控制站和网络系统组成，完成污水处理厂设备运行状态监控、仪表监测、故障报警以及数据处理等工作。当下位某个分站设备故障时，其余分站不受影响；当上位设备故障时，下位各控制设备仍可继续工作而不影响整个工艺过程控制，达到使控制危险分散，提高系统可靠性的目的。

2.3 自动控制系统的软件配置

自动控制系统需要有先进的软件配置，这样才能保证其运行的质量。它包括上位机组态软件、PLC 编程软件、数据库、OPC 软件。其中上位机组态软件用于组态设计中控室监控系统，PLC 编程软件用于编写和下载 PLC 程序。

3 自动控制系统的设计分析

3.1 系统的总体描述

污水处理厂的自动控制系统在设计时以 PLC 控制站为核心，利用计算机和上位机组态软件建立中央控制系统，采用分布式控制，集中管理，资源共享，实现计算机、自动化控制、数据库、网络通信等技术的融合，保证在运行时更加的安全、可靠、经济、高效等。其中中央控制系统主要用于数据的监控，现场控制站主要用于设备的控制和数据的现场采集等，通过网络通信进行数据的采集、传输和控制。污水处理厂的自动控制系统分成三种控制模式，即自动控制、遥控控制和现场手动控制。这三种控制模式中有不同的优先级，首先现场手动控制的优先级最高，其次是遥控控

制，最低的是自动控制。根据污水处理厂各位置的工艺需求，选择最合适的控制方式来进行控制。

3.2 现场控制站的设计分析

污水处理系统的现场控制站主要采用 PLC 作为控制来管理和监控相关的工艺设备和工艺参数，并将这些信息传送到中央控制室，并作相应的处理。在控制现场中的仪表、控制箱、开关柜等通过电缆线路相互连接，传输数据，并进行控制运算，然后再输出到相关的设备。现场控制站的信号通过光纤环网传送到中央控制室，而中央控制室也通过光纤环网控制现场控制站。

3.3 中央监控系统的设计分析

中央控制室是一个局域网，包括工作站、服务器、打印机、投影仪等设备，通过以太网交换机连接，实现对污水处理厂的管理和控制。中控监控系统对污水处理厂中的各个工艺流程和工艺设备状态进行监测，对现场控制站的信息进行采集，对现场控制站的自动控制，实现了现场无人值班的功能和运行的安全性。

3.4 网络通讯的设计分析

污水处理厂各设备之间的通讯都是通过网络来进行的，由于环境比较恶劣，网络通讯就需要保证其传输的质量，首先要保证传输的准确性和可靠性，建立完善的自动化控制系统，保证数据能够实时进行传输。在设计时要求其必须具有很强的容错性，响应速度要快，这样才能保证在很短的时间内建立新的网络通信线路。

4 结语

综上所述得出，污水处理厂的自动控制系统的设计是比较复杂的，实现的功能也是多样性的。在设计时要保证可靠、先进、经济和实用，建立具有优良的性能、可靠的工作，运行维护方便等性能的自动控制系统，使其能较好的为污水处理厂服务。

参考文献

- [1] 张波. 污水处理过程自动控制系统的设计与实施 [D]. 华东理工大学, 2014.
- [2] 张晓燕, 冯国良, 李璐, 吴彦辉, 鄂甘霖. 基于 PLC 的精确曝气控制在污水厂的研究与应用 [J]. 自动化仪表. 2013(11).
- [3] 杨永军. 污水处理厂自动化控制系统的建立与应用 [J]. 中国高新技术企业. 2013(34).
- [4] 孙强. 城市污水处理监控系统的设计与实现 [D]. 电子科技大学, 2013.
- [5] 曹换来. 污水处理过程自动控制系统的设计与实现 [D]. 华东理工大学, 2012.