

The Application of Automation Technology in Modern Sewage Treatment

Wanxia Jiang¹ Hao Li²

1.Zhongyuan Environment Protection Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

2.Zhengzhou Sewage Purification Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

With the increase of urban population, the industrial waste water and domestic sewage produced in the daily production and life process also increase, adversely affecting the surrounding ecological and natural environment and living environment. As the urban population increases, the industrial wastewater and domestic sewage generated in the daily production and life process also increase, which has an adverse impact on the surrounding ecological natural environment and the living and living environment. Sewage treatment process cannot be separated from the advanced automation technology. Therefore, the paper uses a large sewage treatment plant as a case to discuss the practical application of automatic control technology in sewage treatment.

Keywords

automation technology; sewage treatment; application

自动化技术在现代化污水处理中的应用

蒋晚霞¹ 李浩²

1. 中原环保股份有限公司, 中国·河南 郑州 450000

2. 郑州市污水净化有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

随着城市人口增多,在日常生产和生活过程中所产生的工业废水以及生活污水也随之增加,对周边生态自然环境以及生活居住环境造成了不利影响。在污水处理过程中离不开先进的自动化技术。因此,论文以某大型污水处理厂作为案例,对自动化控制技术在污水处理中的实际应用进行论述。

关键词

自动化技术; 污水处理; 应用

1 引言

对于自动化控制技术来讲,最开始就是应用在工业生产过程中的一项技术,旨在通过应用自动化控制技术,使生产效率得到全面提升并促进生产作业质量提高。随着当前环保生产概念的提出以及政策的要求,生产作业过程中自动化控制技术也在污水处理工作发挥了不可替代的作用。自动化技术在污水处理生产中的应用可以大幅度提高污水处理效率,同时又能够保证排污系统的可持续发展。

2 污水处理自动化控制系统及过程

2.1 系统

污水处理厂处理工艺的控制系統由三部分组成。第一

级是就地控制(现场电气控制柜)。第二级是过程控制(各PLC分控站)。第三级是监控管理(中央控制室的操作站和工程师站)。

2.1.1 手动控制

通过就地控制箱或MCC上的按钮实现对设备的启停操作,这种操作模式主要在单机调试、单机检修或非正常情况下常用。

2.1.2 远程控制

操作人员通过操作面板或中控系统操作站的监控画面用鼠标器或键盘来控制现场设备,也称为“半自动控制”,主要是指操作人员通过对受控对象(系统或过程)的某一环节或设备进行简单的参数设定或发出控制指令,这一环节或设备即按照控制要求执行控制,操作人员只需查看其状态以及有无报警显示等,如鼓风机远程风量调整、提升泵房的一步

【作者简介】蒋晚霞(1982-),女,中国河南兰考人,本科,工程师,从事电气自动化仪表研究。

化控制等。根据操作人员是否在受控系统或过程的现场来看,半自动控制有远程(通过中央控制室操作员站上实现)和就地(通过 PLC 控制柜上的人机界面触摸屏上实现)两种操作方式^[1]。

2.1.3 自动控制

主要是指操作人员通过对受控对象(系统或过程)的关键运行参数进行简单地设定或发出控制指令,系统或过程即按照要求进行闭环自动控制,操作人员只需观察系统或过程的状态以及有无报警显示等。

例如,全自动粗格栅机控制、提升泵房的机组优化控制、V型滤池自动控制等^[2]。根据操作人员是否在受控系统或过程的现场来看,全自动控制有远程(通过中央控制室操作员站上实现)和就地(通过 PLC 控制柜上的人机界面触摸屏上实现)两种操作方式。

2.2 案例

某大型污水处理厂分一期二期建成,两期日处理量为 60 万吨,采用传统 AAO 处理工艺,该污水处理厂自控系统设计有 1 个中央控制室、4 个分控站(预处理分控站、水区分控站、滤池分控站、深度处理分控站)、2 个初沉污泥泵房子站、8 个生物反应池子站、2 个回流污泥泵房子站、加氯间子站、加药间子站、4 个混合沉淀池子站、中间提升泵房子站、回用水泵房子站、16 个滤池子站,共 36 个控制子站。并将一期、二期的自控系统组成一个大环网,上位机画面涵盖一期、二期所有监控信号。

除预处理分控站和滤池分控站外,其他分控站下的子站串成环网后用以太网交换机接入相应分控站的以太网交换机与中控室进行通讯。另外,需要连接的成套设备包括:电力综保后台系统、鼓风机集控系统、加氯间现场控制系统、加药间现场控制系统。

该自动化系统是由多个环节所组成的,每一个环节不仅可以进行独立作业,还可以结合在一起组成一个完善的系统进行操作。

该污水处理厂的自动化控制网络拓扑图如图 1 所示。

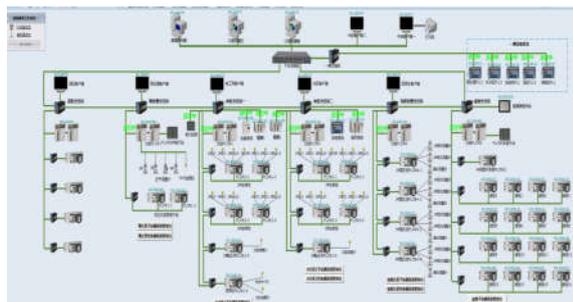


图 1 污水处理厂的自动化控制网络拓扑图

3 自动化技术污水处理各控制环节中的应用

3.1 预处理阶段——预处理分控站

预处理分控站控制范围内的主要建(构)筑物有粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、初沉池、初沉污泥泵房和第三分变电站;所需检测的主要参数有液位、液位差、流量、COD、氨氮等,所检测的仪表信号均通过通讯口上传。每个建(构)筑物中仪表的设置如下。

3.1.1 粗格栅及进水泵房

粗格栅及进水泵房内设有 3 套雷达液位计,1 套位于粗格栅前,2 套位于粗格栅后,用于检测粗格栅前后的液位,从而计算得出前后的液位差,其液位和液位差信号上传至 PLCN1。

3.1.2 细格栅及曝气沉砂池

细格栅及曝气沉砂池上设有 2 组超声波液位差计、4 套一体式空气流量计和 1 套 pH/T 检测仪。其中,每组超声波液位差计带 2 个探头,2 个探头分别位于细格栅前后,用于检测细格栅前后的液位以及两者的液位差,其液位和液位差信号上传至 PLCN1;空气流量计分别位于曝气沉砂池的 4 根空气管上,用于检测曝气管内的空气流量,其空气流量信号上传至 PLCN1;pH/T 检测仪安装于细格栅与曝气沉砂池中间,用于检测进水的 pH 和温度,其信号上传至 PLCN1^[3]。

3.1.3 初沉污泥泵房

初沉污泥泵房每台螺杆泵的出泥管路上安装有 1 台分体式电磁流量计,用于检测螺杆泵的排泥流量,其信号上传至 PLCN1-1、2。

3.2 生物处理阶段——水区分控站

水区分控站控制范围内的主要建(构)筑物有 1#、2# 生物反应池,1#、2#、3# 二沉池,二沉池配水井及回流污泥泵房,接触池、回用水泵房、加氯间和第二总变电站;所需检测的主要参数有:液位、流量、MLSS、ORP、DO、污泥浓度、pH、温度、余氯、COD、氨氮等,所检测的仪表信号均通过通讯口形式上传。每个建(构)筑物中仪表的设置如下。

3.2.1 1#、2#、3#、4# 生物反应池

在生物反应池的厌氧区设有 1 台 MLSS 检测仪和 1 台 ORP 检测仪(2# 生物反应池不设此仪表),在好氧区的第二廊道、第四廊道和第六廊道的末端分别设有 1 台 DO 检测仪,用于检测生物池中的污泥浓度、氧化还原电位以及溶解氧含量,其信号上传至 PLCN2-1、4;在生物池出水口处设有 1 台 MLSS 检测仪和 1 台 DO 检测仪,用于检测出水口处的污泥浓度和溶解氧含量,其信号上传至 PLCN2-2、3;在生物反应池曝气总进气管上安装有空气流量计,用于检测进入每座生

(下转第 14 页)

有效的分缝分块。根据不同坝段的实际情况，划分出不同的坝块，然后根据各个坝块分别展开浇筑^[6]。在施工中，坝块的划分，是通过横缝、纵缝来实现的，而在划分的过程中要注意以下几方面：

一是分缝要符合结构位置要求与地质要求。

二是要尽量保证分块均匀。

三是坝块应当符合实际的浇筑能力。

四是不能要质量与进度，还需要考虑可行性与经济性。合理分缝分块对于保证水利工程混凝土浇筑质量非常重要。

5 结语

综上所述，混凝土浇筑作为水利工程始终非常重要的施工内容，其施工质量直接关系到整个工程的施工质量与工程寿命。就实际情况来看，混凝土浇筑依然存在着诸如裂缝、麻面、露筋、强度不足等质量问题，所以要想有效解决这些

问题，必须从各个方面予以强化和改善。只有真正做好施工中的每一个各环节，才能够保证整体质量满足相关标准。

参考文献

- [1] 邝赞杰.水利工程混凝土浇筑质量缺陷的修复与过程管理[J].四川水泥,2021(4):11-12.
- [2] 李晓东.水利工程中水闸施工的技术要点及其注意事项分析[J].水电站机电技术,2021,44(3):92-94.
- [3] 刘宏志.探讨水利施工中的混凝土防裂缝技术[J].珠江水运,2020(21):54-55.
- [4] 夏显斌.水利枢纽工程大体积混凝土低温季节施工探讨[J].建筑技术开发,2020,47(20):30-31.
- [5] 唐吉敏.水利工程混凝土施工与浇筑养护[J].科技经济导刊,2020,28(22):62.
- [6] 陈强坦.混凝土浇筑在水利工程中的常见质量问题及处理[J].民营科技,2017(11):84.

(上接第9页)

物池的空气流量，其信号上传至 PLCN2-2、3。

3.2.2 二沉池配水井及回流污泥泵房

在二沉池配水井及回流污泥泵房的污泥井上设有1台污泥浓度计和超声波液位计，用于检测回流及剩余污泥的污泥浓度及污泥井中的污泥液位，其信号上传至 PLCN2-5；在剩余污泥泵的出泥管路上安装有一体式电磁流量计，用于检测剩余污泥排泥流量，其信号上传至 PLCN2-5^[4]。

特别提出的是在生物处理阶段，通过自动化控制系统，能够对污水处理过程中所需的曝气量等进行精准控制，即精确曝气。降低在污水处理过程中的能源消耗。

4 结语

综上所述，对于污水处理工作来讲，应用自动化控制技术不仅是污水处理工作的实际需要，同时也是社会经济发展

与建设过程中的必然要求，将自动化技术应用与污水处理过程要结合实际情况，做好自动化控制网络规划，将自动化技术应用与污水处理的各个阶段，可以进一步提高污水处理整体效率和管控水平。

参考文献

- [1] 荣丽丽,邓旭亮,刘明霞,等.自动化控制技术在污水处理厂的应用进展[J].环境科技,2009,22(1):87-89.
- [2] 谭志强.PLC技术在污水处理中的应用[J].商品与质量,2016(47):308.
- [3] 唐军.自动化控制技术在污水处理过程中的应用和发展[J].电子元件与信息技术,2018(12):54-56+126.
- [4] 黄国斌.试析工业自动化在污水处理中的应用与发展[J].中国科技博览,2015(38):207.