

PLC在污水处理工程中的应用

孙新江 赵靓靓 王永军

提要 以某大型企业污水处理工程为例,介绍了 PLC 在污水处理工程中的应用,并重点阐述了格栅井单元、生化池单元自动运行的实现过程,为 PLC 在污水工程中的使用提供了一个实例。

关键词 污水处理 自动控制 PLC 梯形图 格栅井 生化池

为了使污水能够达标排放,一些企业(如酒厂、化工厂等)都建有自己的污水处理工程。本文以某大型企业污水工程为例,详细介绍了可编程序控制器在污水处理工程中的应用,该工程占地面积约为 350 m²,污水处理能力为 950 m³/d,采用的处理工艺为生物膜法,以处理生活污水为主,另有少量的工业废水,水中的 COD、BOD 含量分别为 320 mg/L, 240 mg/L,经处理后 COD 为 90 mg/L, BOD 为 50 mg/L,达到二级排放要求,为了实现污水工程的全自动运行,电气上采用了以 PLC 为核心的控制系统。

1 自动控制系统介绍

本污水处理控制系统采用的可编程控制器为 CQM1 型,控制系统的特点为自动化程度高、编程灵活、抗干扰能力强、使用维护方便,控制系统的结构框图见图 1,控制系统设有集中控制室,框图中的各

设备既可以在集中控制室内控制,也可以通过各自的现场控制箱进行就地控制;现场控制箱主要在调试、维修设备时使用。在集中控制室的控制面板上有自动/手动/远控转换旋钮,当旋钮旋到自动控制位置时,污水站处于自动运行状态,此时启闭机打开,格栅井、调节池、生化池提升泵根据各自的液位控制器开动、停止,当初沉池、二沉池进水时,各自的刮泥机开始运行;在图 1 中各污水处理单元中,格栅井、生化池单元内的设备较多,控制上实现较为复杂,以下将详细介绍。

2 PLC 对格栅井单元的控制

格栅井单元的设备包括格栅井提升泵、浮球液位控制器、粗格栅、浮球液位变送器,其作用是清除污水中的颗粒与悬浮物;液位变送器用来检测粗格栅前后的液位差,当差值大于 10 cm 时粗格栅开始运行。此部分的 PLC 梯形图见图 2。当污水站处于

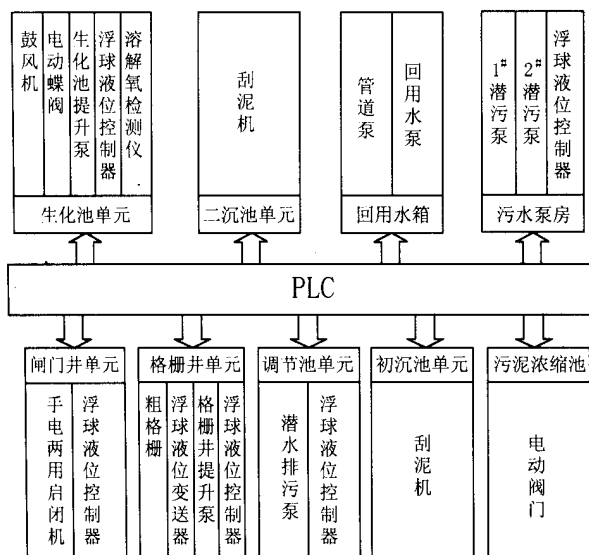


图 1 污水处理工程控制系统结构示意图

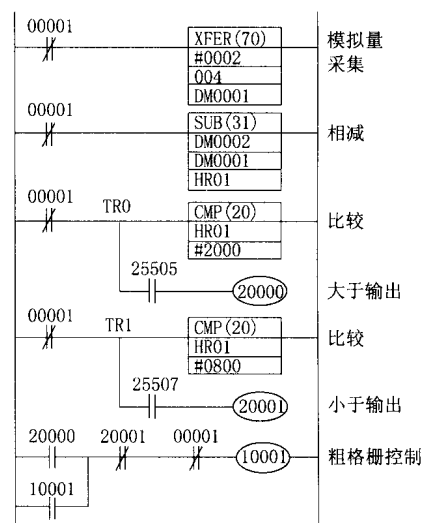


图 2 格栅井 PLC 梯形图

自动运行状态时(00001 常闭点接通时)程序中 PLC 的 CPU 对 2 个变送器的输入信号进行比较处理后,如果差值大于 10 cm,则内部继电器 20000 接通,输出点 10001 接通,从而接通粗格栅接触器,粗格栅开始运行;当差值小于 3 cm 时,内部继电器 20001 接通,粗格栅停止运行。

3 PLC 对生化池单元的控制

生化池单元包括的设备主要有鼓风机、溶解氧检测仪、电动蝶阀、生化池提升泵、浮球液位控制器,其主要作用是降低污水 COD、BOD 的含量。

3.1 电动蝶阀及溶解氧检测仪简介

本污水站采用的电动蝶阀装置为某电动阀门控制设备公司的产品,其控制器面板及背部接线图见图 3。控制器安装到控制系统操作面板上,电动蝶阀既可以手动控制,也可以接 PLC 进行自动控制,图 3 接线图中 A、B、C、N 点接三相四线制电源线,线号 1~9、D1、D2、D3 与蝶阀电动装置上的线号对应相连,12、13、14 点接 PLC 输入点,12、13 点接通时阀打开,12、14 接通时阀关闭。溶解氧检测仪选用德国某公司的产品,其功能是检测污水中氧的浓度,其性能可靠、测量精度高,设有 4~20 mA 模拟量输出端子,可以接入 PLC 的模拟量输入模块。

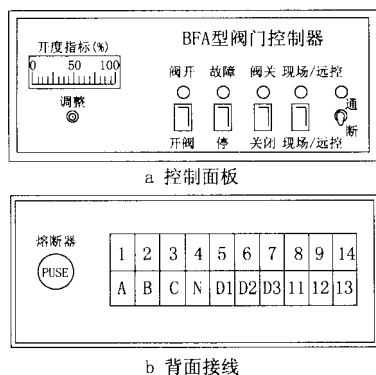


图 3 电动蝶阀控制系统操作面板及接线示意

3.2 生化池自动运行的实现

当控制面板上的自动/手动/远控旋钮旋到自动控制位置时,PLC 就可以接收到溶解氧检测仪的模拟量信号,信号经过转换后,与设定值相比较,如果污水中氧的浓度小于 0.5 mg/L,则电动蝶阀打开,鼓风机开动,开始曝气;污水中氧的浓度大于 2.5

mg/L 时,鼓风机停止曝气,电动蝶阀关闭,其对应的 PLC 梯形图见图 4。指令 XFER(70)将模拟量信号转化成数字量并存放于 DM0003 中,然后通过 CMP(20)指令与程序中预先设定值(#0500)进行比较,当检测值小于设定值时,内部继电器 20002 接通,电动蝶阀开始打开,经过 15 s 后,电动蝶阀完全打开,此时输出点 10101 接通,鼓风机开始运行,随着鼓风机的不断曝气,污水中氧的浓度不断升高,当模拟信号转换值大于设定值(#1800)时,内部继电器 20003 接通,鼓风机停止运行,电动蝶阀随后关闭,结束曝气过程。

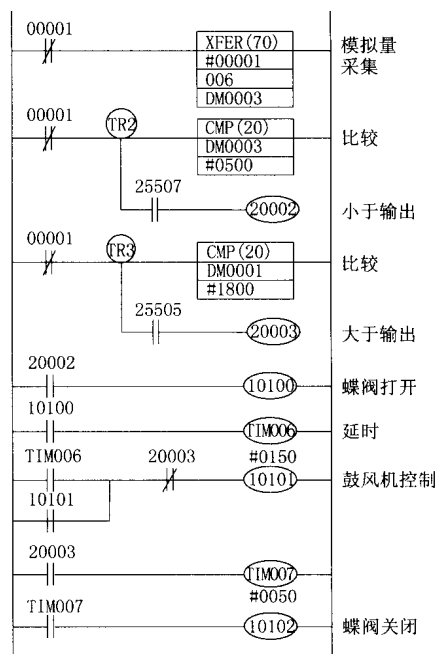


图 4 生化池 PLC 梯形图

4 结语

污水站自建成以来,PLC 自动控制系统运行平稳、可靠,保证了污水站的正常运转,由于是全自动运行,节省了人力及运行费用。

作者通讯处:250022 济南二机床集团有限公司环保工程分公司

电话:(0531)7963311 - 8509

赵靓靓 济南二机床集团有限公司技术开发部

王永军 济南二机床集团有限公司金属结构厂

收稿日期:2002-10-8