

文章编号: 1005-8893 (2001) 02-0040-03

工业水处理可编程控制系统^{*}

何宝祥, 蔡小颀

(江苏石油化工学院 计算机科学与工程系, 江苏 常州 213016)

摘要: 水工业设备的开发研究已得到世界各国的普遍重视。用 PLC 实现的水处理控制, 性能良好, 成本较低, 开发潜力较大。系统不需要任何屏蔽, 出水水质控制简单, 具有一定的自我诊断能力和多项保护措施, 在硬件部分还设置了抗干扰环节, 显示内容也较为丰富。

关键词: 可编程控制器; 水处理; 控制系统

中图分类号: TM 571.6 文献标识码: A

水工业是新兴的特殊产业, 不少发达国家争相把水工业作为优先发展的产业, 世界水工业设备的年产值在九十年代初为 800 亿美元, 目前已增至 1 200 亿美元。我国水处理工程建设起步较晚, 然而起点较高, 发展速度较快, 在国家科技攻关项目中, 水处理新工艺新技术已作为重点课题加以研究, 并已取得了一大批科研成果。目前, 我国水工艺技术的研究水平和进度基本上达到了与世界同步, 但在水工业设备的开发研究方面与国际先进水平还存在着明显差距, 国产设备已满足不了工艺发展的需要, 特别是水工业自动化装备不够, 比较薄弱的环节有: 水工业专用计算机控制软件、具备 DOS 系统和 PLC 系统优点的价格适宜的硬件系统、水工业计算机控制系统的标准化、控制系统设计规范、大容量高电压变频调速装置以及智能化计量泵等等^[1]。

1 PLC 控制系统介绍

PLC 工业水处理系统是一种实用的工业水处理过程自动控制系统, 面向当今广泛应用的工业水处理领域, 具备完整的软、硬件资源。我们就我国常规的单柱式离子交换工艺设计了一套结构完整、性能优越的 PLC 控制系统。图 1 即为单柱式水处

理系统原理图。

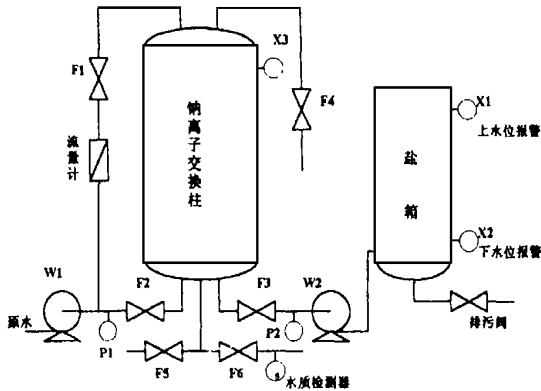


图 1 单柱式水处理系统原理图

系统由 PLC 主机、输入输出设备、执行部件、控制面板和控制软件等组成。

1.1 PLC 主机

PLC 是控制技术和计算机技术的结晶, 本系统 PLC 采用了 SIEMENS 公司的 S7-200 可编程控制器, 它性能稳定, 可靠性高, 结构简单, 编程、安装、维修方便^[2]。其主要作用是接收来自输入信号或半自动状态下的手动输入信号, 由控制软件提供的控制作用去带动执行部件, 从而控制输出设备, 同时在面板上显示部分予以显示。

* 收稿日期: 2001-04-09

作者简介: 何宝祥 (1962-), 男, 江苏张家港人, 讲师, 主要从事电工与电子技术方面的教学与科研工作。

1.2 输入输出设备

本系统采用了 48 点输入、36 点输出，输入设备有现场传感器、行程开关、按钮等，输出设备有泵、阀门、电机等。为提高抗干扰能力，输入接口部分均采用光电耦合。信号在传递过程中必然会掺杂各种干扰信号，抗干扰最常用的方法是对信号线进行屏蔽，即把数字地线和模拟地线分开或用继电器进行隔离。这里采用目前比较广泛使用的光电耦合进行隔离，它具有寿命长、无触点、抗干扰能力强等优点。在隔离电路中，为了防止强干扰的冲击，还附加了限幅二极管。

1.3 执行部件

执行部件包括单相、三相无触点交流接触器、继电器，电线、电缆等主要用于响应 PLC 输出，

从而实现对输出设备的控制作用。

1.4 控制面板

控制面板上有输入输出显示，电源电压显示，故障显示，三相电源开关以及输入输出开关按钮。用户通过面板可以方便直观地了解系统当前的运行状况。手动部分还可方便用户对系统的调试和维修。

1.5 控制软件

控制软件是用 S7—200 可编程控制器专用编程语言编制而成，包括主程序、复床再生程序和混床再生程序三大部分，程序框图如图 2 所示。控制软件能高效可靠地控制系统各部分协调工作，实现水处理过程的自动控制，具有很强的适应性和实用性。

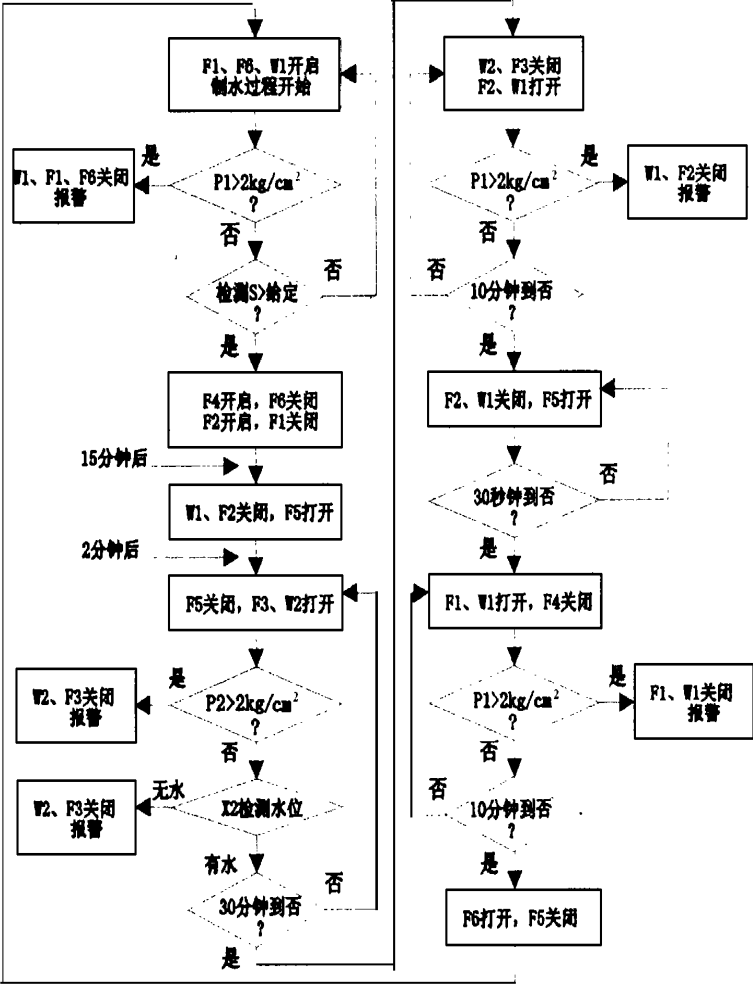


图2 PLC 水处理控制系统程序框图

1.6 其 他

本系统采用的电源由三部分组成: +24 伏 PLC 主机电源, +5 伏输出继电器电源和 +24 伏输入电源。

2 结 论

我们所设计的 PLC 工业水处理控制系统, 经过一段时间的模拟试验, 各方面性能都达到了预期的要求, 主要反应在以下几方面: (1) 不需要任何屏蔽, 适用于比较恶劣的工作环境。(2) 体积小, 重量轻, 安装、调试方便。(3) 出水水质控制简单, 可以根据实际需要和经济效益任意调节。(4) 具有相当的自我诊断能力, 在系统不正常工作的情况下, 系统本身会自我排除故障或发出预警信号, 提醒工作人员故障位置, 帮助工作人员即时排除故障以提高工作效率, 保证安全生产。(5) 具有短

路、断路、失电、过载等项保护。(6) 允许电源电压变动范围为 15%, 抗干扰指标为 1 000 V/P-P。(7) 具有在线修改功能, 如果水处理工艺需要改进时, 只要对控制软件作必要的修改即可试用。

最后需要指出的是, 本系统仍然存在许多不足, 主要反映在智能化程度不够, 例如怎样根据不同需要, 自动快速设置最佳工作状态等, 另外自诊能力也有待进一步提高。但是, 与继电器接触器控制系统相比, 虽然成本略有提高, 由于功能强, 性能稳定, 开发潜力极大, 特别是经济效益明显提高, 因而具有广阔的应用市场。

参考文献:

- [1] 刘晓松. 中国水工业发展的现状与对策 [J]. 中国给水排水, 1995, 11 (2): 19-25.
- [2] 景林, 郭建纲. 可编程序控制器网络技术及应用 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2000. 1-45.

The Industrial Water Processing Control System with PLC

HE Bao-xiang, CAI Xiao-qi

(Department of Computer Science and Engineering, Jiangsu Institute of Petrochemical Technology, Changzhou 213016, China)

Abstract: There has been a lot of interest in developing and studying water industrial equipment. The industrial water processing control system with PLC has better property, lower cost and greater developing latent capacity. The system doesn't demand any shielding, and water quality control is simple. It is provided with a lot of protection measures. It can diagnose itself. The Hardware installs links for fighting interference. There is more display.

Key words: PLC; water processing; control system