

文章编号:1006-7329(2002)01-0087-05

小型水厂单片机控制系统的研究^{*}

何章伍¹, 姜宇²

(1. 重庆大学 机械工程学院, 重庆 400045; 2. 重庆大学 电气工程学院, 重庆 400044)

摘要:为提高小型水厂控制系统自动化程度,为了设计出价格低廉、性能可靠的小型水厂控制系统,本文尝试了用单片机控制系统来控制小型水厂的生产。在文章中介绍了小型水厂单片机控制系统,讨论了一级泵站的单片机控制硬件原理,介绍了部分软件框图,并对数据采集与控制网络作了简要介绍。

关键词:单片机; 小型水厂; 控制系统

中图分类号:TP368.1

文献标识码:A

目前,我国自来水厂总的控制水平不高,大多数中小城镇的水厂靠手工操作,使许多城镇供水水质达不到要求,小型水厂运行不合理,自动化程度不高。仅有少数大城市,从国外引进水厂自动控制的全套微机控制系统,这对国内水厂自动化的研究开发起到了带头示范作用,但是鉴于小型水厂的特点——在保证水质的前提下,尽量节省投资,确保社会效益,而更重经济效益,因此,成千上万分布于中小城镇的小型供水厂及企业急需技术先进,价格低廉的自来水厂自动化整体控制系统。本文正是顺应这种需求,研究小型水厂单片机微机控制系统。

单片机由于其体积小、使用灵活、成本低廉等特点,特别是其强大的面向控制的能力,使他在工业控制、智能仪表、外设控制、军事装置等领域得到广泛的应用。又由于其控制系统规模可大可小,控制系统开发周期短、控制可靠又易于维护,从而在控制领域得到了广泛的应用。本文打算用单片机作为小型水厂控制系统核心,对小型水厂控制系统做一些简要探讨,对小型水厂自动化控制系统设计做一些尝试。

1 水厂自动化控制系统

在水厂自动化控制系统中,主要包括四大功能模块:

1) 一级泵站的控制。对一级泵站水泵的启停进行监测控制,并把一级泵站运行参数上传中心控制室。

2) 投药系统和沉淀池运行控制。对加药设备、沉淀池运行进行监测控制,进行定时或者在指令控制下进行排泥操作,并把加药设备运行参数和排泥设备运行参数上传中心控制室。

3) 滤池运行和加氯控制。对水厂加氯量和滤池运行进行检监控制,并把加氯设备和滤池运行参数上传中心控制室。

4) 配电房和二级泵站的控制。对配电房、二级泵站的工作进行监测控制。

单片机在小型水厂控制中只作为下位机进行信息采集、现场控制和接收上位机的控制。整个水厂控制系统原理图见图1。

整个系统拟完成以下主要功能:(1)对整个水厂生产过程的运行进行检测控制;(2)根据生产情

* 收稿日期:2001-07-04

基金项目:国家科委国家级科技成果重点推广项目(工3-1-1-17)

作者简介:何章伍(1975-),男,四川邻水,硕士,主要从事机电一体化技术研究、小型水厂控制技术研究。

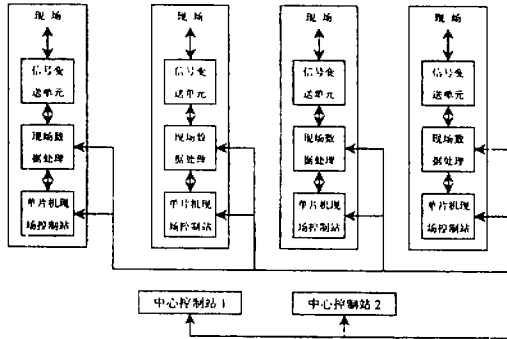


图1 小型水厂单片机控制系统图

况调度一级泵站和二级泵站水泵启停；(3)自动或者手动调节加药、加氯量；(4)综合各种生产资料，绘制各种生产曲线和表格；(5)记录水厂生产故障。

鉴于篇幅，本文仅以一级泵站的控制系统设计为例来探讨小型水厂单片机控制系统的设计。

2 一级泵站控制系统设计

2.1 一级泵站原水水泵的控制规则

- (1)清水池水位低于下限时必须有一台水泵运行；
- (2)清水池水位未达上限警戒水位，至少保持一台水泵运行；
- (3)当一级泵站出水量超过在用沉淀池的最大负荷时，减少一台水泵运行，以保证沉淀池出水水质；

(4)每次增开水泵时，以运行累积台时少的泵投入运行；减少运行泵时，以运行累积台时多的泵先行停止运行。

2.2 控制系统设计

根据系统工作要求，控制系统需要完成的功能包括信息采集、现场控制以及与上位机进行信息交换。

功能和硬件结构：系统硬件结构见图2。由 AT89C51 最小系统、ADC0809、MAX485、6264RAM 数据存储器等组成。ADC0809 作为数据采集模数转换使用，MAX485 作为单片机与上位机进行串行通信用，6264RAM 用做数据存储。

信息采集包括：清水池水位、一级泵站水泵出水 and 二级泵站出水量。

2.3 软件设计

本控制系统控制程序主要有：主程序、信息采集子程序、信息处理（包括水泵驱动）子程序以及单片机与主机通讯子程序。本文打算给出一级泵站主程序框图以及信息采集程序框图，分别见图3、图4。

3 小型水厂数据采集和控制网络

在许多工业环境中，为了使设备简单、成本低和维护方便，总希望用最少的信号线来完成远程

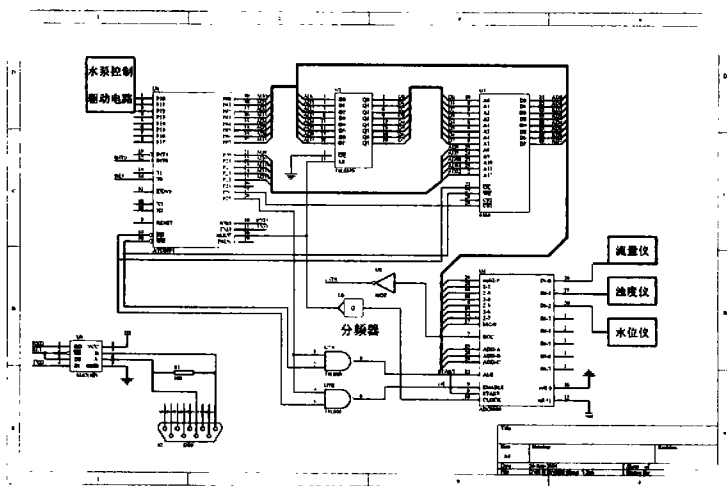


图 2 一级泵站单片机控制系统电路原理图

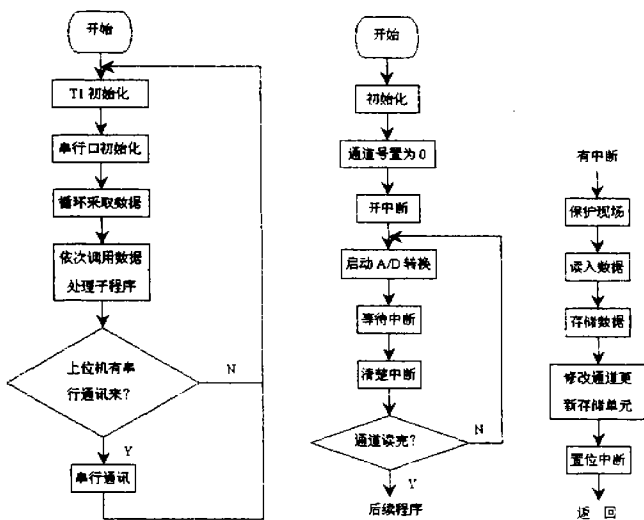


图 3 一级泵站控制主程序框图 图 4 (A)数据采集子程序框图;(B)中断服务程序框图

数据采集与控制。目前广泛应用的 RS-485 串行接口总线正是在此背景下应运而生的。RS-485 实际上是 RS-422 的变型,它与 RS-422 不同之处在于 RS-422 为全双工,RS-485 为半双工,RS-422 采用两对平衡差分信号线,RS-485 只用一对,这样 RS-485 在多站点互连方面应用十分方便。其互连方案如图 5。

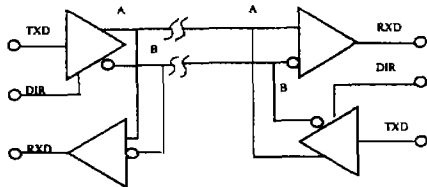


图 5 RS-485 互连示意图

小型水厂控制系统设计本着

价廉、性能可靠、维护方便的目的,所以其规模小,结构要求紧凑,控制要求尽量简单。因此,小型水厂规模一般都在方圆 1 000 m 之内,而由图 5 中可知 RS-485 采用的是平衡发送差分接收方式来实现通讯的,在发送端驱动器将 TTL 电平信号转换成差分信号输出,在接收端接收器将差分信号还原成 TTL 信号,这样,共模干扰能力很强,同时,接收灵敏度也很高。在传送数据达 100 kbit/s 时通信距离可达 1 200 m。即使距离超过 1 200 m,也可以在线路上加装中继器来增加信号驱动能力以适应采集控制要求,所以由 RS-485 构成的分布式数据采集与控制网络完全能够达到小型水厂数据采集和控制通信要求。由 RS-485 构成的分布式数据采集与控制网络原理图见图 6。

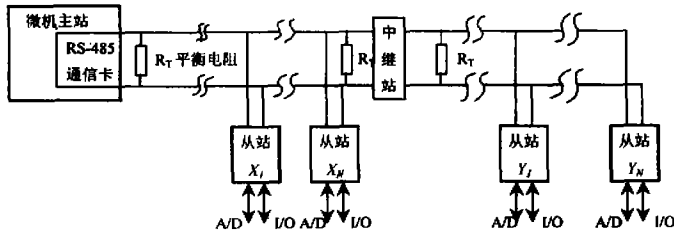


图 6 RS485 构成的分布式数据采集与控制网络原理图

4 结束语

目前,通过引进国外的技术、设备,我国大中型净水厂智能化程度得以大大提高,而广泛分布于小城镇以及农村的小型水厂的控制还比较原始或正在改进,各种各样的控制系统正应用于小型水厂的控制。正是基于此种情况,本文从理论上提出了用单片机控制系统来控制小型水厂的生产,并对一级泵站的控制作了软硬件的设计以及对小型水厂数据采集和控制网络进行了探讨。在我国,小型水厂分布面十分广泛,小型水厂单片机控制系统研究成果经推广后将会产生明显的社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 胡汉才. 单片机原理及接口技术[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [2] 何寿平、徐清华. 现代化水厂建设实例—狼山水厂建设特色[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1991.
- [3] 吴雄彪,等. 给水工程[M]. 北京:中国建筑出版社,1998.
- [4] 李文举,等. 8098 单片机与 PC 机串行通讯[J]. 计算机系统应用,1996,(6):26-29.
- [5] 余济临. 用 RS-485 构成远程分布式数据采集与控制网络[J]. 电子技术,1999,(4),8-11.

[6] 王甯,等.我国城市供水面临的主要问题及对策[J].重庆建筑大学学报,1991,21(6):35-38.

Study on Single-chip Computer Control Systems in Miniature Water Works

HE Zhang-wu¹, JIANG Yu²

(1. Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China; 2. College of Electrical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: In order to enhance automation and to design low price and performance reliable control systems for the miniature water works, the single-chip computer control system was adopted to control the work. The single chip computer control system in the miniature water works, the principle of the hardware and a part of software block diagram were discussed in this paper. Finally, the data acquisition and control network were introduced.

Keywords: single chip computer; miniature water work; control system

(上接第71页)

General Survey on Future Trend of Housing Consumption in China

ZHANG Jing¹, LIU Yin-quan², MENG Hai-yong²

(1. Faculty of Construction Management and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400045, China; 2. Shandong Construction Co. Ltd., Jinan 250014, Shandong, China)

Abstract: Based on the present conditions of China, this paper analyzes the developing trend of housing industry. Through the statistical figures, it anticipates that the housing industry will become the new hot spot with the increase of people's revenue. Moreover, some advice on the development of the housing industry is provided in order to adapt to the trend.

Keywords: housing industry; economic hot spot; method of translating index; housing finance