

锅炉 STD 微机监控系统

王景义 黄 茜 刘庆阁 于振安 沈庆文

(哈尔滨船舶锅炉涡轮机研究所)

〔摘要〕叙述了用 STD 标准总线工业控制计算机(简称 STD 工控机)对一台 20 t/h 或 35 t/h 电站链条锅炉热工参数进行监测控制的硬件、软件构成及控制原理,介绍了系统的功能及软件开发过程。

关键词 STD 锅炉 微机监控

分类号 TK223.7 TP272

1 前言

我国工业生产领域里 20 t/h、35 t/h 电站锅炉有相当多的用户,传统手工仪表监控已不适应节能降耗的要求,应用计算机进行控制将成为今后的发展方向。STD 是当今世界流行的标准总线型工业控制计算机,它具有体积小,易组合总线结构,有成套的模板可供用户选择,其软件与 IBM-PC 机百分之百兼容,易于开发、易于使用。本系统采用 STD 工控机对一台蒸发量为 20 t/h(或 35 t/h)电站锅炉的热工参数进行监测控制,具有开机自启动,语言报警,双向无扰动切换,输入输出与主机隔离及丰富的彩色显示画面等功能。在控制原理上采用智能数字 PID + Fuzzy(模糊)控制方法,使锅炉燃烧达到安全、经济运行的目的。

2 系统硬件结构及软件流程

系统硬件结构如图 1 所示。V4.0STD

CPU 板集成了 384K 静态 RAM、128K RAM 虚盘、128K ROM 虚盘、256K 用户 EPROM 程序区、256K 系统监控 DOS 程序 EPROM、一个 RS 232 口和打印机接口、一个 55 ms Watchdog 支持八级中断。系统支持板除具有总线匹配功能外,还具有 7 年不间断日历时钟、不断电静态 RAM、扩充 32K 静态 RAM、两个 Watchdog 定时器,具有交流掉电、直流电源失效的检测功能。语音板能固化 32 段类似“给水压力低”、“汽包水位高”短汉语,并能任意设定重复时间,采用中断方式工作,对主机速度毫无影响。

本系统软件由两部分组成即主程序和中断服务程序,其流程如图 2 所示。主程序采用结构模块型语言 TURBO PASCAL 语言编制,既能在现场调试,又能将其转化成二进制执行程序固化。中断服务程序用 8088 汇编语言编制,经编译、链接、转化二进制文件程序固化,中断使用 1C 中断每 1/18 秒中断服务程序执行一次,每整秒执行中断服务核心程序。

① 收稿日期 1993-11-11 收修改稿 1994-03-07
② 本文联系人 王景义 男 31 工程师 150036 哈尔滨 77 信箱 8 分箱

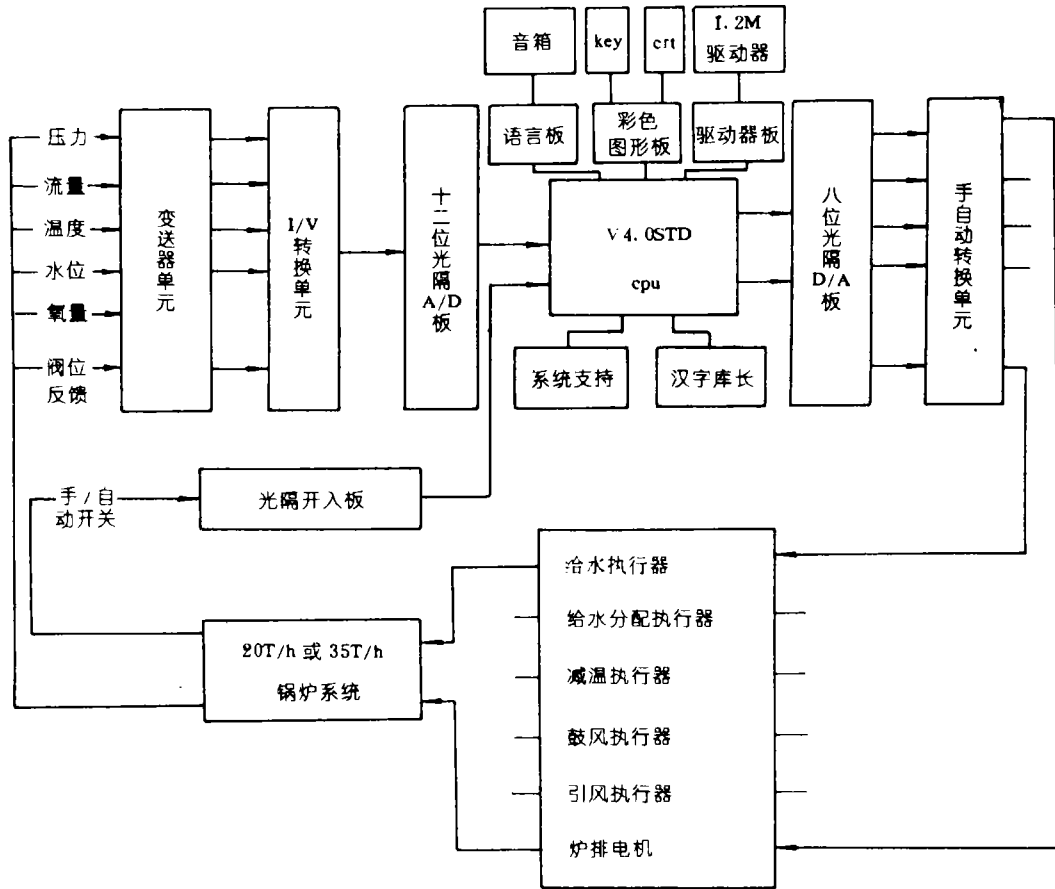


图 1 系统硬件结构

3 控制原理

系统手动时,STD 工控机检测控制回路反馈阀位,系统自动时,控制回路的初始阀位从手动时阀位接续过来,从而实现了手动至自动的无扰切换。

3.1 水位控制

对汽包水位实行水位、给水流量、主蒸汽流量三冲量数字 PID 控制,如图 3(a) 所示。

3.2 炉膛压力控制

对炉膛压力实行数字 PID 控制并进行鼓风前馈控制,如图 3(b) 所示。

3.3 主蒸汽压力控制

对主蒸汽压力实行数字 PID 控制加模糊控制,如图 3(c) 所示。

3.4 主蒸汽温度控制

对主蒸汽温度实行数字 PID 控制并进行

主蒸汽流量前馈控制,给水分配执行器阀位 = 100 - 过热器减温水执行器阀位,如图 3(d) 所示。

3.5 排烟含氧量控制

对排烟含氧量实行数字 PID 加模糊控制,如图 3(e) 所示。

4 功能简介

本系统可对标准模拟量信号、无源触点开关量信号及标准热电阻、热电偶信号进行实时监测;具有多种彩色图形、汉字显示页面,其中模拟图形页显示锅炉系统运行工艺流程图,全部监控参数值显示在图上相应位置,汽包水位具有动态模拟显示,对重要参数的历史数据进行曲线描述对照显示,可灵活地分析监控效果和锅炉运行情况;具有实时

控制功能;本系统对汽包水位等重要参数实行越限语言报警、数据闪烁显示;具有定时、报警、招呼等多种打印制表功能;机笼电源与隔离电源完全独立,输入输出板全部采用光电隔离技术实现 STD 主机与现场信号百分之百隔离,从而提高了系统的可靠性。

5 系统应用软件开发

5.1 TURBO PASCAL3.0(简称 TP3.0)应用

TP3.0 系统软件的编辑、编译程序占有最小存贮空间,只要 STD 工控机配一个 1.2 M 软盘就可使 STD 工控机兼作开发机使用。选用较高版本的编译型语言在现场调试没有硬盘就很困难。TP3.0 不支持 EGA、VGA 图形程序,为此本系统开发了 EGA、VGA 图形应用程序模块,有画线、画圆、填色、图形压缩码存贮与图形解码恢复再现等程序,应用起来也很方便。由于 TP3.0 是一种编译型高级语言,运行速度快,所以本系统用高级语言编写了控制程序模块嵌入了主程序之中,这样本系统控制程序模块编制简捷,缩短了开发周期,打破了以往控制程序模块用烦琐的汇编语言编制局面。

5.2 软件固化

STD 工控机系统监控程序及 DOS 系统程序占用一片 EPROM,本系统的软件程序、图形数据可固化另一片 EPROM、电子虚盘也可保存程序。本系统将主机 DOS 系统程序中的 AUTOEXEC. BAT 改写重新固化,开发了实现无软盘开机自启动运行功能的新方法。

5.3 汉字

STD 工控机可配汉字库卡,本系统开发了一个显示汉字模块,只要给出汉字国标码即可。汉字显示、打印也可用 UC DOS 输入,但增加了系统程序区,为了使查国标码简单,本系统开发了用 UC DOS 输入汉字,显示打

印汉字国标码程序模块,应用汉字更为方便。

5.4 汇编语言

本系统中断服务程序用 IBM - PC MASM 汇编、LINK 链接生成 EXE 可执行文件,为使其能够固化、本系统用 DEBUG 调试程序将 EXE 文件转换成二进制文件。

6 结束语

本系统经过不同厂家四台锅炉应用运行,操作使用方便、减轻工作劳动强度,系统监控参数控制平稳、达到了设计要求,锅炉燃烧效率优于手动仪表控制,受到厂方好评。

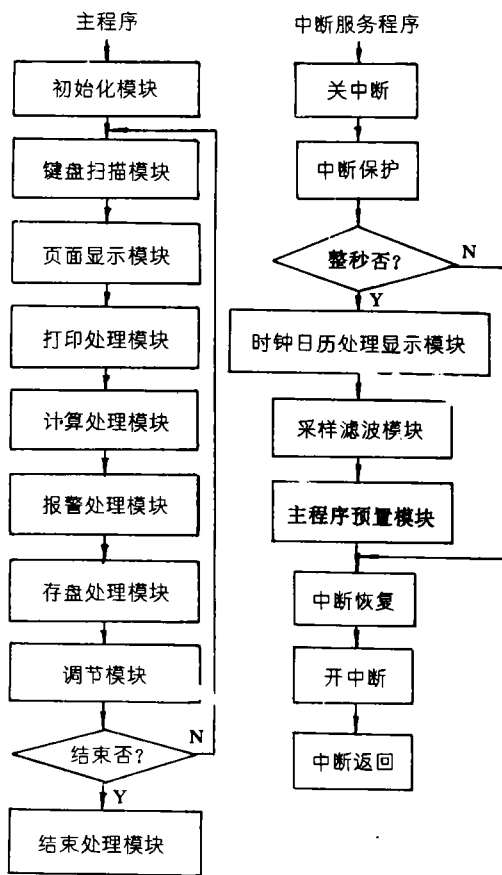


图2 软件流程图

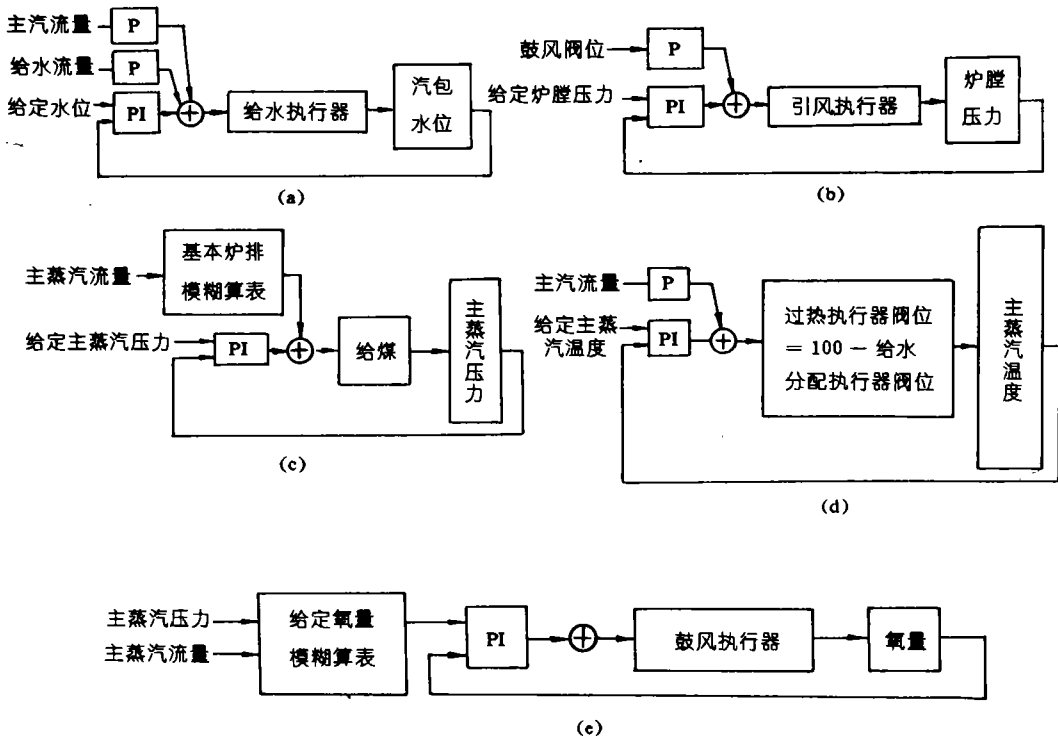


图 3 控制原理图

参 考 文 献

2 航空航天部五〇二所康拓电脑公司,STD 5000 系列说明书.

1 航空航天部五〇二所康拓电脑公司.STD 通讯,92.1

.....

简 讯

修改的能源计划

据“Modern Power Systems”1994 年 2 月号报道,中国电力工业部提出了一个为满足 2000 年前国家能量需求的修改计划。该计划的目标中包括 1988—2000 年间大中型发电机组总装机容量每年增加 20000MW 以上。这将使总(毛)装机容量在进入新世纪前从 1992 年末的 166 000MW 基础值达到 310000MW。这比原来 2000 年前达到 240000MW 的目标增加 25% 以上。

根据电力工业部最新的数字,从 1988 年以来中国电力装机容量每年已增加 12000MW。预期 1993 年增加值更高,约为 15000MW,从而使中国装机容量达到 181 000MW。

目前对电力的需求正以 14% 年增长率增加,但是,预测认为今后几年经济增长可能稳定在约 8~9%。如果这样的话,电力需求的增加应该达到同样的水平。

电力工业部强调,进入下一世纪前,中国将减轻由于电力短缺而出现的主要困难,并且届时将已介决一些地区完全没有电力供应的问题。

中国开发电力的一个对策是建立国家的核电工业。此计划的目标是建立核电站网络和核燃料工厂。

目前,在秦山核电站中国自行设计、建造、电功率为 300MW 的第一台压水堆核电机组已于 1991 年 12 月投运。大亚湾核电站装有法国法玛通公司单机电功率为 900MW 的 2 台压水堆核电机组,其中第一台机组已于 1993 年 10 月投运。

计划在 2020 年前核电站发电量将占中国总发电量的 5%,为目前所占份额(0.5%)的 10 倍。

(学牛 供稿)

In this paper are discussed the real-time simulation model of a three-shaft gas turbine and some technical issued of full digital real-time emulation with the help of a MIRAGE real-time simulation workstation. To ensure the real-time simulation, the step length of the parallel digital computer must be related not only to the complexity of the object but also to the number of the bigital computers selected. The selection of a relatively small step length will necessitate the employment of more computers. **Key words:** *gas turbine, real-time simulation, parallel digital computer*

- (362) **STD Microcomputer Monitoring System for Use on Boilers**.....Wang Jingyi, Huang Qian, (Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute)

Described in this paper is a STD standard bus computer for industrial control (designated as STD industrial control machine for short) used for monitoring the thermotechnical parameters of a 20t/h or 35t/h power station travelling-grate boiler. the related hardware, software and control principle as well as the system functions and software development process have also been dealt with briefly. **Key words:** *STD, boiler, microcomputer monitoring*

- (366) **A Study on the Solar Energy Heat-Collection Plates Made of Black-colored Stainless Steels**.....Liang Haidong, Huang Qinghai, et al (Harbin Marine Boiler & Turbine Research Institute)

This paper focuses on the manufacturing tichnology and properties of black-colored stainless steels as will as well as their sprcific features when used as solar energy heat-collection plates. **Key words:** *black-colored stainless steel, solar energy, heat-collection plate*

- (369) **Irreversible Carnot Heat Engines in Finite-time Thermodynamics**.....Yan Zijun (Xi'an University)

Several kinds of irreversible Carnot heat engine models are reviewed and a new irreversible Carnot heat engine model is proposed. In addition, the author emphasizes that during the study of irreversible heat engines within the framework of finite-time thermodynamics the effect of irreversibility on power output must be taken into account. **Key words:** *finite-time thermodynamics, Carnot cycle, irreversibility*

- (374) **The Ecological Quality Factor for Thermodynamic Cycles**.....Chen Lingen, Sun Fengrui, Chen Wenchen (Naval Academy of Engineering)

The putting forward of an ecological objective or target represents a sign of progress in the analysis of thermodynamic cycles. The ecological objective may be set up based on the viewpoints of energy or exergy, but the two viewpoints should not be confused in the analysis. The maximum value of the ecological objective function and its corresponding performance boundary may be taken as a defining relation for the evaluation of ecological objective function of thermodynamic cycles and their quality factor. **Key words:** *finite-time thermodynamics, quality factor, ecolgy, optimization criterion*