

Windows 环境下热网监控系统的设计

钱丹阳 史挺进 赵 钦 顾 晃 傅永余

(浙江大学能源系)

[摘要]在深入研究现有热网计算机监控管理系统的基础上,本文提出了 Windows 环境下热网监控系统的软硬件设计思想,介绍了系统组成,列出了系统软件的基本框架。其中,在研究 Windows 的应用程序方面取得了一些进展,如采用 MDI 多窗口显示,实现功能子程序的动态调入,突破 DOS 的内存限制等。

关键词 热网监控 系统设计 Windows 应用

分类号 TP31 TP302.1

0 引言

当今世界供热技术飞速发展,实现了全面集中计算机控制,最优化的工况运行,热力站实现了无人管理。而我国目前集中供热技术装备和管理水平都比较落后,供热调节基本上还是手工操作,这不仅浪费人力,也严重影响了热电厂的安全、高效供热生产和对热用户的高质量、稳定供热。针对这一现状,急需采用热网监控系统,提高热网的控制管理水平。目前的热网监控系统,一般基于 Dos 环境,在数据多窗口动态显示、内存管理、与其它程序数据交换等方面有很多不足之处。本文介绍了 Windows 环境下热网监控系统方案设计的思想。

1 系统组成

1.1 总体结构

根据热网工艺系统的特点和热网调度自动化任务的要求,结合目前的控制技术,一般热网采用二级分布式计算机监控管理系统实现调度自动化,即在热网中心调度室设置监控管理主机和通讯接口装置,组成监控管理层。在各换热站、阀室和管网最不利点设置现场测控机和检测仪表,组成现场测控层。由于中心调度室与各换热站、阀室和管网最不利点相距较远,因此必须使用通讯网络将它们连接起来。系统的组成如图 1 所示。

要求系统各级必须分工明确,能独立工作,又能在统一指挥下协调行动。某现场测控机出现故障,不影响系统其它部分的正常运行。主机失效,系统可降级运行。各测控机可根据就地指令完成测控任务。使整个系统形成一个在物理上是分散的,在信息管理上是统一的,在分任务的运行上是自主并行的,在总任务上是协调一致的调度管理体系。

1.2 硬件配置

主机采用市场货源充足、软件支持丰富的 PC 型工控机,现场测控机是以 MCS-51

收稿日期 1996-01-03

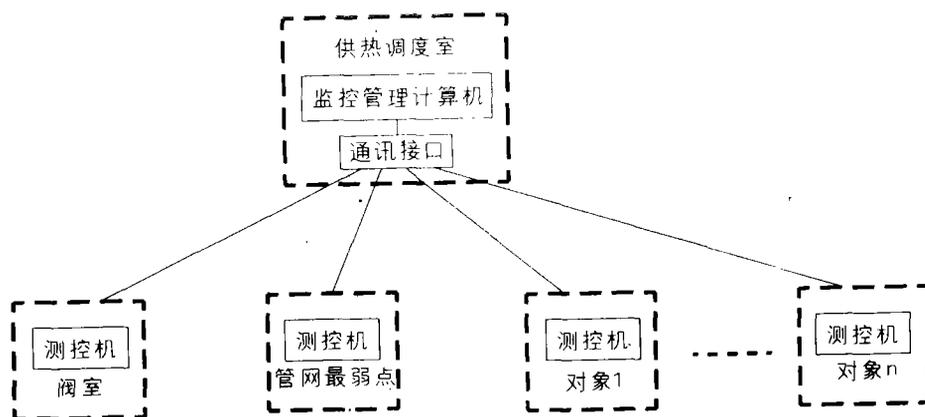


图 1

或 MCS-98 单片机为核心,配有相应 I/O 接口的现场测控装置。

前端测控装置见图 2:

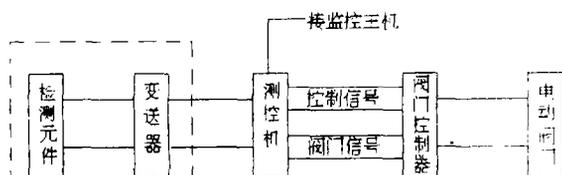


图 2

通讯网络采用星形或树形结构,通讯线路可采用无线、电话线或专用电缆线等方式。

2 系统功能

2.1 监控管理主机的主要功能

2.1.1 实时监测热网供热状况,即热网供热蒸汽的压力、温度、流量状况和各热用户的用汽情况,用数据、曲线或棒图在屏幕上直观表现,同时以报警形式为操作管理人员随时提供异常运行信息,便于及时处理。

2.1.2 指挥各现场测控机对相应的阀门进行控制。

2.1.3 定时收集热网供汽及各热用户用汽的检测数据及汇总,对收集的数据作处理、存

库,供分析和计算用。

2.1.4 对整个供热管网的运行工况进行分析、计算,及时做出调整供热工况的方案。

2.1.5 对分析、计算结果以报表形式输出,供查阅。

2.1.6 定时检测供热管网运行故障,并诊断、分析各种工艺系统故障,以确保系统可靠运行。

2.2 现场测控机的主要功能

2.2.1 巡回检测运行数据,并进行相应的数据处理。

2.2.2 应主机要求传送数据。

2.2.3 对阀门进行控制。

2.2.4 具有自检功能,将本身的各种故障报告给监控管理主机。

2.2.5 接受主机发布的指令,并能把相应的指令转送给就地调节系统。

3 软件设计

3.1 Windows 简介

Windows 是在 Dos 基础上发展起来的一种多任务图形操作环境,它突破了 Dos 对内存空间的限制,又可同时运行多个程序,并可

清晰形象地使用文字或图形来进行各种处理和操作。目前国际上将 Windows 作为微机主流操作环境,深受广大用户的关注和欢迎。

Windows 中易于使用的特性主要有图形用户接口(GUI),包括窗口、下拉菜单、对话框和控制条,以及设备无关的图形驱动程序。一些新的功能更强的特性包括队列式消息输入、多任务、动态数据交换(DDE)、动态链接库(DLL)、多文档接口(MDI)和对对象链接与嵌入(OLE)。DLL 使应用程序可以共享位于其它 EXE 或 DLL 文件中的代码和资源,并在运行时动态调入;MDI 允许一个程序打开并同时使用多个文档窗口。

3.2 主机系统软件结构

热网监控主机系统采用多文档(MDI)形式,由 EXE 文件和动态链接库(DLL)文件共同实现,对每一个功能窗口由一个 DLL 实现。它可以划分为功能窗口子系统、系统功能子系统、工作台管理子系统、数据管理子系统四个子系统。系统框架结构如图 3:

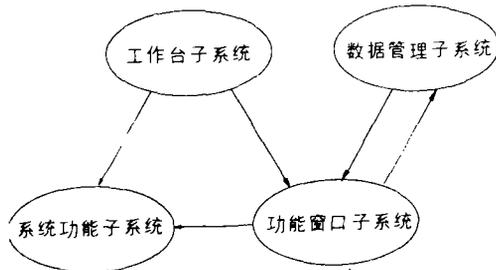


图 3

3.3 子系统及其模块设计

子系统可以根据具体功能划分为不同模块,各模块对外提供各种函数以完成子系统任务。

3.3.1 工作台管理子系统

该子系统管理系统工作台(Desktop)、创建及维护主窗口,并留有接口调用其它子系统函数,具体模块划分如下:

- 系统初始化模块 完成系统初始化

操作

- 系统框架模块 管理系统主窗口

系统命令处理模块 处理系统菜单命令

系统状态行模块 对各种操作进行状态行显示

功能窗口管理模块 对功能窗口进行创建、撤销、消息转发

3.3.2 功能窗口子系统

该子系统产生各种特定操作的动态链接库,由工作台系统动态调用以完成特定功能,具体模块划分如下:

实时监测模块 实现对管道蒸汽的实时数据显示及报警

工况分析模块 对各种工况进行分析计算以提高供热安全性和经济性

事故分析模块 实现对供热事故的分析诊断

调度控制模块 向测控机发出命令实现对供热的调度

3.3.3 系统功能子系统

该子系统完成打印、帮助、设置等系统辅助功能,具体模块划分如下:

系统打印模块 实现对当前窗口图谱的打印和各时间段数据的打印

系统帮助模块 实现系统的帮助功能

错误处理模块 对错误进行统一管理及一般纠错功能

系统配置模块 实现系统的一般配置及配置变化的保存

3.3.4 数据管理子系统

该子系统组织数据库用于管理和维护各类工况数据,向上为主机系统监控、分析和统计提供原始数据,向下与测控机通讯以获取最新数据,具体模块划分如下:

数据管理模块 实现本系统数据的读取管理

□数据通讯模块 实现本系统与下位机通讯功能

□文件处理模块 实现系统备份及恢复功能并提供对数据的热修补

3.4 人机接口设计

热网监控主机系统运行在中文 Windows 或外挂中文系统的西文 Windows 环境下。

主窗口为标准的 Windows 窗口,窗口底部有一个状态行,用于时间显示和报警提示等。主窗口客户区显示整个供热管网图,一旦鼠标点动管网总图某处,则有一个 MDI 子窗口弹出,该处的局部放大图包括相应管道的实时蒸汽参数就显示在子窗口客户区中。利用 MDI 多窗口特性可以同时打开几个窗口,查看各处管道的蒸汽参数。

菜单栏反映了系统基本功能,操作人员只需用鼠标在菜单上点一下,系统即会作出适宜的反应,弹出对话框或 MDI 子窗口,完成人机交互。

4 结束语

国内外大量实践证明,变热网的人工监控为计算机监控是保障热网安全经济运行的一条良好途径。而 Windows 环境以其良好的用户界面,简便的操作,丰富的软件支持将在热网监控系统居于主导地位。本文所提出的设计思想正在上海金山石化热网监控系统的建设中实施。

参 考 文 献

- 1 王旭,蒋维杜等. Microsoft Windows 3.1 程序员参考大全(一)~(六). 清华大学出版社,1993 年版
- 2 曹晓峰等. Microsoft C/C++ 7.0 使用指南. 清华大学出版社,1993 年版
- 3 [苏]索柯洛夫. 热化与热力网. 机械工业出版社,1989 年版
- 4 刘国治,吴克茂. 热工仪表技术. 江苏科学技术出版社,1983 年版
- 5 肖冬荣. 微型计算机实时控制的抗干扰. 湖北科学技术出版社

(渠源 编辑)

作者简介 钱丹阳 1993 年毕业于华中理工大学电厂热能动力专业,获学士学位。1996 年毕业于浙江大学电厂热能动力及自动化专业,获硕士学位。现工作于安徽省电力设计院热控室。

启 事

1997 年热能动力工程杂志将扩版欢迎广大读者踊跃投稿、订阅。

《热能动力工程》编辑部

this paper a comprehensive review is given for the various empirical formulas for calculating helical-ribbed tubes in order to identify a relatively suitable empirical formula for helical-ribbed tubes when flue gas is used as a heat exchange medium. Key words: helical-ribbed tube, heat exchange

镇海石化总厂 200 t/h 燃油锅炉过热器管壁温度的测试分析=The Measurement and Analysis of Superheater Tube Wall Temperatures of a 200 t/h Oilfired Boiler at Zhenhai Petrochemical Works [刊,中]/Liu Linhua, Yu Qizhong (Harbin Institute of Technology), Liu Zhi (Shangfang Grain Depot of Harbin City)//Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6):375~378
The superheater tube wall temperature of two units of high-pressure natural-circulation D-shaped boilers was measured. An analysis and comparison were performed of the thermal excursion along the width of the superheater and metal temperatures along its tube length for both a radiation type and convection type superheater. Key words: boiler, superheater, wall temperature, test, calculation

汽轮机实时仿真数学模型=A Mathematical Model for Steam Turbine Real-Time Simulation [刊,中]/Xu Jianqun, Cao Zuqing (Southeastern University)//Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6):379~384

Taking a home-made 125 MW steam turbine as an example, the authors described a method for setting up a model for real-time simulation during its start-up, shut-down, malfunctions and normal operation. The simulation results being basically in agreement with on-site test results, the model setting-up method proposed in this paper is suited for general application and can be used to other types of steam turbine units. Key words: steam turbine, simulation, mathematical model

大型锅炉炉膛三维流场微机数值模拟计算=Numerical Simulation Calculation of Three-dimensional Flow Field of a Large-sized Boiler Furnace by the Use of Microcomputers [刊,中]/Zhu Qing, Pang Lijun (Harbin Institute of Technology)//Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6):385~390

Based on the study of the internal flow field of a 300 MW boiler, the authors have proposed a three-dimensional flow field calculation method suitable for small and medium-sized computers, which makes it easy to conduct large-scale numerical simulation calculation by using microcomputers. Key words: boiler, numerical simulation, three dimensional flow field, computer

Windows 环境下热网监控系统的设计=Design of a Heating Network Monitoring System Under "Windows" Environment [刊,中]/Qian Danyang, Shi Tingjin (Zhejiang University)//Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6):391~394

On the basis of an in-depth study of the existing computer-based monitoring system for heating networks this paper proposes a software and hardware design philosophy for a heating network monitoring system under a "Windows" environment. Described is a system configuration with basic framework for system software being given. In this regard some progress has been made in the study of application

programs of "Windows", such as the use of MDI multi-window display, the realization of dynamic call-in of function subprograms, the breakthrough of the internal memory limitation of DOS, etc. Key words: heating network monitoring, system design, Windows application

汽轮机冷态启动专家系统 = An Expert System for Steam Turbine Cold-state Start-up [刊, 中] / Wang Qingzhao, Cheng weiliang, Yang Yongping (North China Electric Power University) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6): 395~397

An expert system for steam turbine cold-state start-up at Baicheng Power Plant has been designed through the use of expert system development tool. The latter has positive and negative inference functions, a user-friendly window interface, and can show inference conclusions to guide on-site workers in conducting operations, thus providing an effective approach for a fast, highly efficient and successful intelligent start-up. Key words: expert system, development tool, knowledge warehouse, rule

沸腾炉旋风燃尽室的冷态及热态试验研究 = Cold and Hot-state Experimental Study of the Burn-out Chamber of a Fluidized Bed Boiler [刊, 中] / Tian Maocheng, Cheng Lin, et al. (Shandong University of Technology) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6): 398~401

A cold-state model test and hot-state combustion test were conducted of the cyclone burnout chamber of a fluidized bed boiler. During the cold-state test investigated and measured were the aerodynamic field characteristics, particle movement, distribution and separation conditiose of the cyclone burn-out chamber. The boiler combustion efficiency was evaluated in the course of the hot-state combustion test. The test results show that it is feasible to enhance the combustion efficiency of fluidized bed boilers through the use of the cyclone burn-out chamber. Key words: cyclone-fired fluidized bed boiler, aerodynamics, combustion efficiency

谈循环流化床锅炉给煤系统的改进 = Some Observations on the Improvement of the Coal-Feeding System of a Circulating Fluidized Bed Boiler [刊, 中] / Xu Zhongping, Fang Weiqun (Thermal Power Plant of Maodanjiang Hualin Group Co.) // Journal of Engineering for Thermal Energy & Power, 1996, 11(6): 402~404

With regard to the coal-feed interruption phenomena of a fluidized bed boiler coal-feeding

Edited and Published by Harbin 703 Research Institute and Editorial Staff of this Journal

Printer: Printing House of Harbin Institute of Technology

Address: P. O. Box 77, Harbin China

Tel: (0451)5650888—2092

Fax: (0451)5662885

Post Code 150036

Periodical Registration: ISSN1001-2060
CN23-1176/TK

Distributed by China International Book Trading Corporation, P. O. Box 399, Beijing, China