

热电厂计算机监控与综合管理系统的研制

(华中理工大学) 乐 景

摘要:介绍了一种包括热电厂生产实时监控、热网用户遥测实时监控、生产实时管理和企业综合管理为一体的全厂性综合信息和监控网络系统。该系统综合运用计算机及其网络技术,实现了网络范围内的信息共享、生产和用户的实时监控及企业的综合管理,保证了热电厂的安全经济运行,大大提高了电厂的综合管理水平。

关键词:热电厂;计算机监控;计算机综合管理

中图分类号: TP393

目前,对于国内大量的中小型发电机组来说,其计算机应用水平较低,有的甚至完全没有采用计算机管理。对于热电厂的汽机、锅炉和电气几大系统来说,需要监控的参数很多,一般情况生产和管理部门也相隔较远,除非深入生产现场,管理人员无法了解实时的生产情况,对于供热电厂,更不可能了解热用户的情况。计算机及网络系统的广泛应用,可以极大地提高热电厂的生产和管理水平。笔者最近参与开发的某热电厂的计算机监控与综合管理系统,就是计算机应用的一个新成果

1 系统的组成

该系统由三大部分组成:

1.1 生产过程实时监控系统 该系统的监控范围涉及全厂的锅炉、汽轮机、发电机和电气设备及厂内热网等,还可按要求扩展到化学水处理设备等。

1.2 热负荷遥测实时监控系统 该系统的监控范围涉及外网和热用户。

1.3 综合管理系统 该系统的管理范围涉及生产、热负荷的实时管理和企业管理

2 系统的网络结构

根据上述内容,整个微机系统的网络由热负荷

遥测系统网、全厂综合管理系统网和数据采集网构成

2.1 热负荷遥测监控系统网的监控对象是热电厂热网外网和热用户

通过测量元件采集到的用户信息,先通过发报机输送至热电厂的热负荷监控中心,经过接收和转换装置后进入计算机系统,由此系统将有关信息传给 Novell 网的一个工作站,通过此工作站将热网信息送往服务器,从而可实现热网和热负荷信息全厂共享。其系统图见图 1

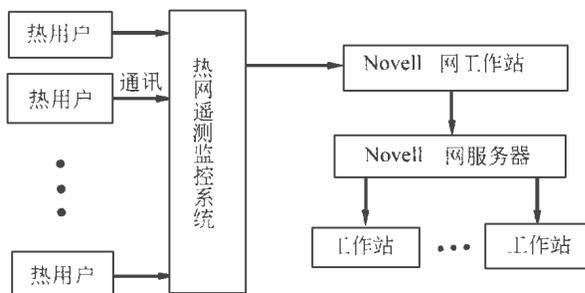


图 1 热网遥测实时监控系统图

由于热网外网和热用户测点分散且离厂部较远,该网络采用无线发报的形式传递信号,可以克服布置长距离通讯线缆的困难

2.2 锅炉和汽机的实时数据采集网络

本数据采集网采用的是总参南京工程兵工程学院生产的“893数据采集网”,实时数据信号由“数据采集前端”采集,由挂在 893网上的主机将数据收集到计算机进行运算、归类、储存、显示等处理,并由设置在主控室的值长主机将数据传到上一级 Novell 网进行综合处理。其数据采集网络系统图如图 2 所示

893数据采集网络的特点是:

收稿日期: 1998-09-08

作者简介: 乐 景 (1966-),男,江西景德镇人,讲师,主要从事热力发电厂热工仪表自动控制及故障诊断研究。通讯处: 430074 湖北省武汉市华中理工大学动力系

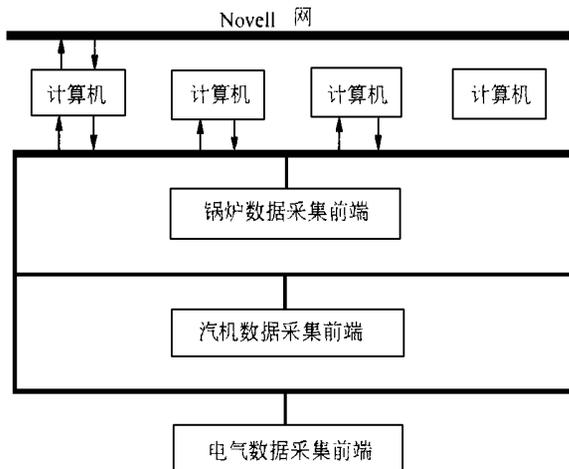


图 2 数据采集网络系统图

2.2.1 该采集网采用的是分布式结构,其“数据采集前端”可根据需要放在生产现场的任何地方,给综合布线提供了便利。

2.2.2 该采集网采用总线布置方式,网上任何一个“数据采集前端”或主机都可在线地进行拆装、检修和维护,而不会影响网上其它设备的正常运行。

2.2.3 该采集网采用开放式结构,可根据需要任意地扩充主机和“数据采集前端”数目,为整个系统的扩充提高了便利条件。

2.2.4 893“数据采集前端”为内含单片机的智能型前端,这种前端可独立地对数据进行各种处理,如:工程计算、热电偶测温线性化、上下限报警判断、历史记录存储、出错判断等等。

2.3 全厂综合管理系统网

该网络是 Novell 局域网,利用此网络可在全厂范围内实现各种信息共享,实行计算机综合管理。

3 运行环境和开发工具

本系统的运行环境是 DOS 6.0 或更高版本,中文 Windows 3.1 或更高版本,网络环境是 Novell 局域网,Netware 3.12 或更高版本。

开发工具是 Borland C++ 3.1 Visual Basic 3.0 和 Power Builder 4.0 等。经济指标计算和数据通讯部分用 Borland C++ 3.1 开发,其它部分用 Visual Basic 3.0 和 Power Builder 4.0 开发。

Visual Basic 是微软公司推出的基于面向对象的可视化开发工具,使用简单方便,功能非常强大,利用它开发 Windows 应用程序,可以大大地提高效率,缩短开发时间。Power Builder 也是一种面向对象的、可视化 Windows 应用程序开发工具,它是专业的客户/服务器系统开发工具,通过专用的接口或

通用的 ODBC 接口,同时支持多种关系数据库系统,具有功能强大的数据窗口对象和丰富的数据源和数据显示样式及图形支持。

4 系统的功能

4.1 热负荷遥测实时监控系统的功能

4.1.1 热网参数监控 该系统可以监测内网和外网的温度、压力和流量等重要参数。

4.1.2 热负荷参数监控 该系统可以监测各热用户的温度、压力和流量等参数。

4.1.3 该监控系统可以查询瞬时数据 包括各供热母管和热用户的压力、温度、流量、日流量等数据;可以查询累计数据,包括各供热母管及热用户在当值 1 当值 2 当值 3 当值 4 当日和当月的累计流量;可以进行日曲线的查询,即以曲线的形式查询当日和历史记录数据库内某一天的供热负荷、母管温度、母管压力、用热负荷以及热用户的温度、压力、流量等数据。

4.2 锅炉、汽机和电气实时监控系统的功能

4.2.1 锅炉实时监控系统 该系统具有本炉流程图显示、实时查询本炉主要参数、经济指标、历史记录、参数超限报警记录以及全厂其它机炉主要参数等功能,同时可以在锅炉启动和停炉时进行跟踪显示,将实际的起停曲线与标准的起停曲线进行比较,以反映实际的操作水平。

4.2.2 汽机实时监控系统 该系统具有本机流程图显示、实时查询本机主要参数、经济指标、历史记录、报警记录以及全厂其它机炉主要参数等功能,同时可以在汽机启动和停机时进行跟踪显示,将实际的起停曲线与标准的起停曲线进行比较,以反映实际的操作水平。

4.2.3 电气实时监控系统 由于值长即在电气控制室,所以电气实时监控系统除了以流程图、表格、曲线等形式实时地反映全厂性的电气参数、各台电机的参数外,还可查询全厂各台机、炉的温度、压力、流量等主要参数,以及由热负荷遥测实时监控系统的传来的热网和热用户的温度、压力、流量等主要参数。

4.3 全厂综合管理系统

4.3.1 从生产过程监控网和热网遥测监控网向全厂综合管理网实时地传输锅炉、汽机、电机电气的现场运行数据、热经济指标数据以及热网和热用户的实时数据,以供管理网上的各工作站查询。

4.3.2 生成汽机、锅炉、电气等各部门的运行日报、月报及统计报表,并可管理网上的各工作站查询和打印。

4.3.3 全厂财务日报、材料消耗日报、煤库存消耗进货日报的录入、查询与打印功能等。

5 系统的特点

5.1 热负荷遥测监控系统可使电厂运行与指挥人员及时了解供热情况,便于及时调度,组织经济运行;此外,经过测量中心标定后的仪表,可信度高,客观公正,较好地解决了过去经常出现的电厂与用户分别计量不一致所引发的矛盾;而且,热负荷遥测监控系统能及时报告运行异常情况,并记录相关数据,便于进行事故分析,采取改正措施。

5.2 生产过程实时监控功能全面

5.2.1 由于热电厂比较复杂,该监控系统可以适应和监控不同的运行方式和不同的运行工况,如机组的供热工况和凝汽工况运行方式、高压加热器的不同投运方式、除氧器汽源的不同联接方式等。

5.2.2 全面计算机组的热经济指标,除了计算机组各工质流量、热效率、装置效率外,还计算了机组的汽耗率、热耗率、供热和发电煤耗率、供热电厂的电能生产率、燃料利用系数,以及全厂性的热经济指标等。

5.2.3 尤其富有特色的是根据基准偏差分析理论,对影响机组经济运行的重要参数,如汽机和锅炉的主汽温、主汽压、汽机的凝汽器真空、锅炉的排烟温度、烟气含氧量等参数进行经济性能诊断,实时计算当它们偏离基准值时的偏差煤耗,这对于指导经济运行有重要的意义。

5.3 全厂综合管理系统除了具有财务、材料消耗、煤库存管理功能外,尤其重要的是可以查询实时

生产数据和经济指标,便于各级领导调度和指挥生产。

5.4 该系统采用全中文界面,操作简便,数据显示方式丰富而且全面,用户无需经过专门培训即可很快学会操作使用。

6 结束语

从上面介绍的系统情况可以看出:

(1)系统把热电厂的生产过程监控、热负荷遥测监控、实时管理和综合管理融为一体,开创了微机应用与热电厂的新局面,对于热电厂的生产、管理具有重要作用。

(2)在热电厂建立这样一套计算机综合管理系统,实现了各种信息共享,打破了电厂生产原来的封闭局面,使各个部门之间可以互相了解,更好地协调配合,有利于安全、经济运行。

(3)采用计算机监控管理系统后,可以减少抄表、统计等工作人员,提高了劳动生产率。

参考文献

- [1] 郑体宽主编. 热力发电厂. 北京: 水利电力出版社, 1986.
- [2] 武学素. 热电联产. 西安: 西安交通大学出版社, 1988.
- [3] 西安热工研究所. 燃煤锅炉燃烧调整试验方法. 北京: 水利电力出版社, 1974.
- [4] [美] James W. Mc Cor. Borland C++ 3.1 程序员参考手册 (第二版). 北京: 清华大学出版社, 1995.
- [5] 林 丽, 白剑波, 魏新俊. 精通 Visual Basic 3.0 for Windows. 北京: 人民邮电出版社, 1995.

(何静芳 编辑)

(上接 368页)

从图 6 还可知,当相对高度相同时,百叶窗与导流板的相对距离为 1.0 时对应的浓淡比最大,这说明在此位置进行浓淡分离效果最佳。当相对距离进一步增大时,由于气流、颗粒之间的紊流混合碰撞,到达导流板附近时,管道截面上气流流速、颗粒浓度的分布变得均匀了,削弱了浓淡分离的程度。

5 结论

(1)试验证明,只在一次风管道出口处设置导流板的情况下,丘体和百叶窗仍旧具有浓缩煤粉的能力。因此,缩短导流板的长度在实际中是可行的。

(2)对于丘体和百叶窗两种结构,导流板的高度对浓淡风比影响比较大。

(3)为了在合适的浓淡风比 (0.6~1.0) 的条件下实现稳定燃烧所要求的浓淡比 (一般在 3.0~5.0 之间),导流板的高度和浓缩器与导流板的距离的推荐值如下 (用相对值): 对于丘体,相对高度在 0.67~0.73 之间调整,相对距离在 1.0~1.5 之间变化; 对于百叶窗,相对高度在 0.6~0.67 之间调整,相对距离在 1.0~2.0 之间变化。

参考文献

- [1] 何佩敖等. 煤粉燃烧器设计与运行. 北京: 机械工业出版社, 1987.
- [2] 时黎明. 浓淡燃烧及煤粉浓缩器的动力特性研究. 山东工业大学硕士论文, 1996.

(复 编)

istics and its Applications [刊,中] /Wang Peihong, et al (Southeastern University) //Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. - 1999, 14(5). - 397~ 399

Described in this paper is a local quantitative analytical method for a steam power cycle, the so called power plant steam cycle function and equation method. It has been employed for the analysis of heat supply unit operating characteristics. In this connection the authors have prepared an universally applicable analytical software package. The analytical computation of typical heat supply units both at home and abroad has shown that the above-cited software package features ease of use and precision in calculation, contributing to an exceptionally high convenience for analyzing heat supply unit characteristics. **Key words** heat supply unit, cycle function, characteristics analysis

热电厂计算机监控与综合管理系统的研制 = Research and Development of a Computer-based Monitoring and Comprehensive Management System for Heat-and-Power Cogeneration Plants [刊,中] /Le Jing (Huazhong University of Science & Technology) //Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. - 1999, 14(5). - 400~ 402

This paper presents a plant-wide comprehensive information and monitoring network system for cogeneration plants. It integrates the cogeneration plant production real-time monitoring, and remote and real-time monitoring of heat network end-users with the production real-time management and enterprise comprehensive management. Through the comprehensive utilization of a computer and its network technology the system under discussion has succeeded in realizing information sharing within the network, real-time monitoring of production and end-users as well as the enterprise comprehensive management. As a result, the safe and economic operation of the cogeneration plant is fully ensured along with a considerable enhancement of plant broad-based management level. **Key words** cogeneration plant, computer-based monitoring, computer-based comprehensive management

完全气体一维无粘可压振荡流动的一个解析解 = Analytical Solution of an Ideal Gas One-dimensional Non-viscous Compressible Oscillation Flow [刊,中] /Huang Diangui (National Research Center of Thermal Power Plants under the Southeastern University) //Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. - 1999, 14(5). - 403~ 405

Presented in this paper is an algebraic and explicit analytical solution of ideal gas one-dimensional non-viscous compressible oscillation flow. In addition to its theoretical significance this solution can also serve as a standard method for verifying various kinds of numerical solutions. Moreover, it enjoys promising prospects in widespread engineering applications. **Key words** flow, oscillation

正确选择进油位置 = Maximization of the Effectiveness of an Oil Cleaning Device by Correctly Siting Its Oil Inlet [刊,中] /Wang Jinming (Huabei Municipal Thermal Power Plant) //Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. - 1999, 14(5). - 406

轴承工作温度探讨 = An Exploratory Investigation of Bearing Operating Temperatures [刊,中] /Wang Jinming (Huabei Municipal Thermal Power Plant) //Journal of Engineering for Thermal Energy & Power. - 1999, 14(5). - 407