

某热力公司电厂出口首端微机计量系统的研制

(哈尔滨七〇三研究所) 杨成毅

(哈尔滨市热力公司) 王洪明 曾为民 彭辉文

[摘要] 对远程数据采集系统的设计、加工和调试过程做了简单明了的介绍。

关键词 热网计量 数据采集 计算分析

中图分类号 TP274.1

1 前言

热力公司是城市供暖、供热的重点营销企业,其设在发电厂热网出口的调度中心则担负着汽网和水网的调度和计量任务。

为了更好地完成市政府供热、供暖的任务,努力提高企业的经济效益,哈尔滨市热力公司于 1997 年 8 月与哈尔滨七〇三研究所合作对原有的热网出口计量系统进行了彻底的技术改造,并于当年 11 月份投入试运行。

经过市计量检定测试所现场检定和严格计算分析,认为:“该系统采用经典的标准孔板计量方法,应用工控微机根据热网首端实时测得的热工信号,对各管线的瞬时质量流量、累积流量、瞬时热流量、累积热量、温度及压力等进行计算显示,并打印报表,是热网首端实现科学化调度管理的重要手段。”“经过全面的严格测试,该系统各项计量精度均优于设计指标要求。”两个多月的实际运行也表明,该系统测试显示稳定;记录、存储数据完整;受到调度中心的专业人员好评。

2 主要技术指标和设计要求

根据技术改造方案的要求,该系统的技术指标着眼点在测量精度和稳定性,因为该系统要常年不停顿地运行,任何测量误差都将引起累积量的更严重的差错,所以它不同于普通的工业监测系统。

具体要求如下:

(1) 从采集器至测量系统显示输出的精度为 0.2%;(包括信号采集、A/D 变换、异地传输、存储、

计算、送显等)

(2) 全部数据的处理周期为 2 秒;(包括 13 个测试量输入,26 个以上的计算量输出)

(3) 温度测量的一次元件要求选用铂电阻温度计,直接引入测量系统;

(4) 压力和压差测量的一次元件要求选用孔板,经工业变送器引入测量系统;

(5) 调度中心配备操作台、微机屏幕显示和数码大屏幕显示等设备;

(6) 采用分布式方案,下位机负责采集、计算和显示;上位机负责报表处理和特性分析。

3 主要难点和具体的解决方法

该系统面临的环境是:测量间位于发电厂院内,而调度中心位于与发电厂一路之隔的二层楼上,信号电缆穿过马路下面通过,电缆长度近 300 米,易受大量过往汽车的火花干扰。

调度中心还有一套发射功率很大的车载电台,对采集系统干扰也很大。所以,研制该系统的难点就是确保现场采集的精确度和妥善处理远传信号的抗干扰问题。

为了综合解决以上两个问题,对现场采集器、电流传输法、频率传输法方案进行了分析,也参考了一些实例,最后确定了如下措施:

3.1 选用 ADAM 采集模块

该系统的现场采集部分按照无人值守的条件设计,选下台湾研华的 ADAM 工控模块完全符合现场使用的要求。它的特点是稳定、易安装,并且可以任意组合或进一步扩展,尤其是它的通讯传输标准化,抗干扰能力强,比电流传输和频率量传输都有很多长处。ADAM 模块的种类很多,根据需要选用了电流输入模块和铂电阻输入模块两种。

3.2 电阻温度计采用 4 线制输入

因为从测量现场的电阻温度计到采集模块之间的引线不可能做到严格对称,会引起很大测量误差,所以 ADAM 模块采用 4 线制引入,通过自动补偿消除了由引线产生的测量误差。

3.3 电流信号由标准电阻取压输入

根据 ADAM 模块的要求,± 20 mA 电流信号需要由标准电阻取压输入,该电阻可在 100Ω 至 125Ω 之间根据需要选取,其稳定性是系统测量的关键,而标称值与实际阻值的偏差可由程序补偿。

3.4 远传电缆采用屏蔽双绞线

在现场采集至热力公司调度室之间的远传电缆采用了带屏蔽层和保护外皮的双绞线,为了防止意外的断线,铺设电缆时,另加了一根备份。

3.5 选用优质工业控制计算机

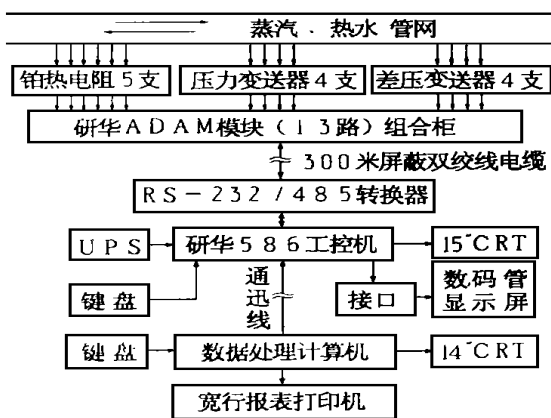


图 1 计量系统方框图

为了能使系统长期、可靠、不间断地工作,选用了台湾研华的 586 工业控制微机,其电源容量大,散热好,插板组装牢固,适合长期连续工作的需要。系统选用了 15" 的飞利浦直角平面彩色监视器;显示卡和各种接口板也选用了新型优质产品。

3.6 大尺寸数码显示屏

为了便于调度人员观察,在数码显示屏的设计上,选用了高度为 34 毫米的高亮度数码管,并在安装前经过老化筛选。显示屏设计采用“单表固定,整体覆盖”的方案,以大块茶色有机玻璃将数码屏联为一体,因为每块表具有独立锁存功能,所以能够通过调整 LED 的电压来调节显示屏的亮度。

3.7 应用软件的编写

由于本系统的应用程序规模不大,而可靠性才是其重点,所以没有采用流行的 WINDOWS 环境,而选用了 DOS 环境下的 QB-45 来编制主程序。因为 QB 语言的语法清楚,编程灵活,具有与 C 语言类似的模块化设计和调试功能,维护起来非常方便。为了保证精度,对于程序中涉及到质量流量和热流量等计算的问题,没有直接用 QB-45 编写,而是调用了—个工程计算模块,该模块是用 FORTRAN 语言编译的,在双精度变量的计算过程中对各种补偿、修正都考虑得非常周到。

该系统配有工控机特有的“看门狗”功能,对意外的死机能自动恢复引导,并通过专用子程序对累加值数据自动进行补偿,使系统在无人干预的情况下稳定运行。

3.8 通讯处理

为了随时处理采集的数据,又不至于影响采集系统的时间周期,选用了一种简便可靠的通讯处理结构:即通过下位机(工业控制机)的并行口与上位机(分析处理用 PC 机)的并行口连接,并在启动系统时运行一个连接程序,使上位机可以在不干扰下位机的情况下随时取走采集数据。详细的报表打印和特性分析等工作则由上位机单独完成。

3.9 软件补差功能

如果发生意外的停电、死机故障,虽然可以自动或手动恢复,但在停顿的这段时间里的测量数据将丢失,这必然造成累积值的误差,如果停顿的时间较长,(UPS 电源只能维持 30 分钟)所造成的误差就相当大了,所以,在软件中设置了自动补差功能。

每当出现微机再起动的时候,软件首先检查上次存盘的时间标记,再根据当前时间依次判断丢失的小时、分钟数和秒数,然后根据丢失前的平均值分别补齐、存盘。

4 结论

通过该系统的改造,对复杂环境下数据采集的设计又积累了新的经验,同时对改善热力公司的生产环境、提高经济效益都起到相当大的作用。

(复 编)