

检验测试室微机测控恒温恒湿系统

郭晓林

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

收稿日期: 1989年5月2日

随着改革开放的深入发展, 国家有关部门正在强化对产品质量的监督检验。根据国家标准 GB750-79 的规定, 对受检产品测试环境的温度、湿度有严格的规定。我们受青岛市产品质量监督检验所的委托, 为该所研制了检验测试室微机测控恒温恒湿系统。

该检测室要求温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $65\% \pm 2\% \text{ RH}$ 。为满足上述要求, 除要设计一个能适应上述要求的调节系统外, 还要根据目前国内温度、湿度传感器和恒温恒湿机的情况进行满足系统要求的改造, 并配置微处理机进行数据采集与处理, 适时地进行调控, 实现测控的智能化。同时还对原有的房间进行了保温隔湿处理。

I. 传感器及微机数据处理

我们采用测温晶体组成振荡线路, 产生随温度变化而变化的频率信号, 经放大整形后, 由计算机定时采样并计算出温度真值。

测量相对湿度的基本原理与阿斯曼湿度计相同。所不同的是上水及通风结构不同, 数据采集及计算方法不同。自动通风装置选用直流轴流无刷通风机。为了保证系统的调控精度, 在湿度数据处理时, 增添了气压数据, 进行湿度计算校正。

微处理机每 5S 对干、湿温度传感器及气压传感器采集一次数据, 计算出相应的干球温度 t , 湿球温度 t' 及大气压 P , 并根据以下公式计算出相对湿度 H :

$$H = \frac{E_0 \cdot 10^{\frac{at'}{b+t'}} - AP(t-t')}{F_0 \cdot 10^{\frac{bt}{b+t}}} \times 100\%$$

其中, E_0 为 0°C 时饱和水汽压; a, b 为常数; A 为本机系数。

由于采用微机进行数据处理, 温度测量精度可达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, 相对湿度可达 $\pm 1\% \text{ RH}$ 。(指在恒定范围内)

II. 控制方式

本系统采用青岛市空调设备仪器厂生产的 H10-1 型恒温恒湿机做为执行调节机构。其主

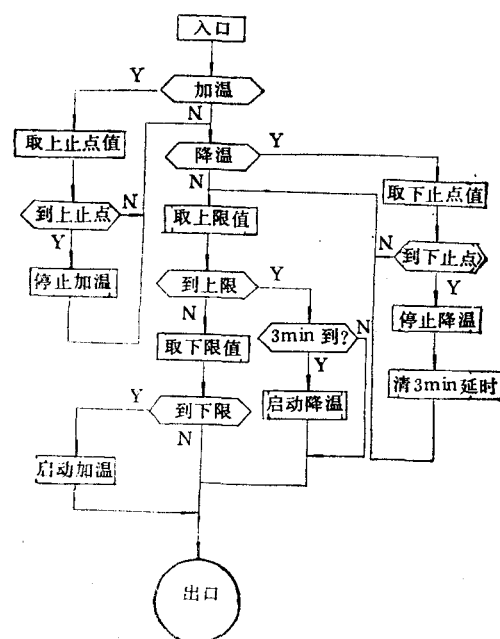


图1 温度控制程序流程

要技术性能如下:

制冷量 10000 kcal/h; 室内空气循环量 2000m³/h, 1700m³/h (分两档); 加热器配用功率 $4.2 + 6.3 = 10.5\text{KW}$ (分两档); 加湿器配用功率 2KW; 冷却水耗量 2m³/h。由于青岛市的水源紧张, 每个单位都有用水指标, 所以又建了一个冷却水循环系统。

经计算机计算和修正后得出的现场温度和湿度值, 一方面供显示及打印用, 一方面作为控制信号的计算依据。由计算机输出的控制信号经光电隔离后接至恒温恒湿机控制板上。温度控制框图见图 1。图中, 3min 延时是为保护压缩机用的。湿度控制框图与温度相同, 即把图中的温度换为湿度即为湿度控制程序流程图。另外, 控制板上设有夏况及冬况转换。

III. 抗干扰措施

众所周知, 计算机在现场环境中使用的关键问题是如何防止各种干扰源的干扰。为保证系统工作可靠, 分别采取了相应的措施。首先计算机板是专门设计的, 硬件采取了合理的布局, 传感器与微机的连接采用屏蔽电缆, 同时微机采集的输入量是频率量而不是电压信号或电流信号。电源的输入端接有电源噪声滤波器, 每块集成块的电源端都接有 $0.01-0.1\mu\text{f}$ 的瓷片电容, 可大大抑制尖脉冲的干扰。输出量控制信号采用了光电隔离措施, 使控制单元与计算机的电源、地端分离开。在软件设计中采用了平滑滤波与抗干扰程序。实践证明, 本系统在继电器频繁动作及压缩机不断启停运转情况下, 调节控制安全可靠, 达到了预期的效果。

IV. 使用运行情况

本系统自 1988 年 12 月份投入运行以来, 能够满足国家标准 GB750-79 对检测室内环境温度、湿度条件的要求, 达到了对技术条件的设计要求。1989 年 3 月经山东省计量局授权山东省气象局仪器检定所测试认为, 此工作室达到了原设计要求, 可以投入正常业务使用。测试曲线见图 2。

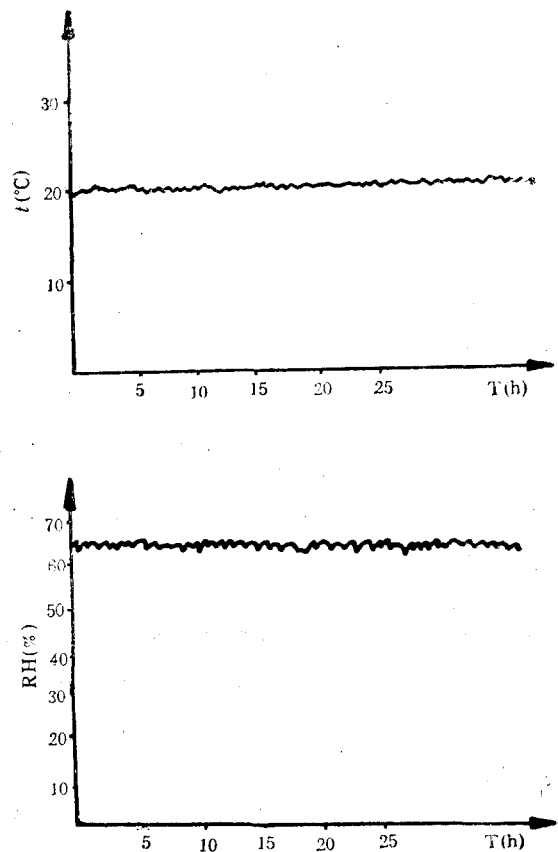


图 2 恒温恒湿测试曲线