

自动化仪表

ZIDONGHUA YIBIAO

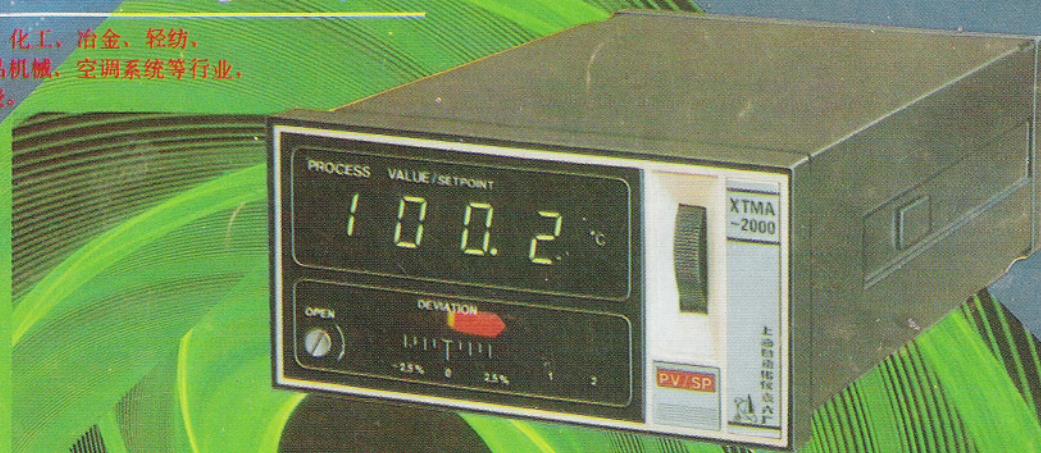
Vol. 12 No.10 1991

XTMA-2000系列 TESA系列 温度数显仪表



宇岭牌

广泛用于电站、石油、化工、冶金、轻纺、塑料、煤气工业、食品机械、空调系统等行业，
系最为理想之控温仪表。



- 结构新颖
- 数显清晰
- 质量可靠
- 维修方便

上海自动化仪表六厂

厂址：上海青浦北门街97号 邮编：201700 电话：9712180 电报：8755
市区经营服务部：复兴东路661号 邮编：200010 电话：3285320, 3201904

目 次

编 辑

《自动化仪表》编辑部
(上海市漕宝路103号,
邮政编码:200233)

出 版

中国仪器仪表学会过程
检测控制仪表分会
机械电子工业部工业自
动化仪表科技情报网

印 刷

上海中华印刷厂

国内总发行处

上海市邮政局报刊发行局

订阅处

全国各地邮局

国内发行刊号

4-304

国外总发行处

中国国际图书贸易总公司
(北京399信箱)

国外发行刊号

M 721

综述

自校正PID控制器 刘 璞 (1)

研究报告

质量流量计的振动管频率计算 庞彦斌 刘旭光 (5)

调节阀流量特性的软件修正 冯晓平 钱 明 (7)

电位器式位置发送器的分析与设计 罗冬红 (10)

产品与应用

DHC型微机核子秤的软件设计 徐海平 (13)

平板导热系数测定仪智能测控系统 闵 红等 (16)

加热炉燃烧分散控制系统 钱跃宏等 (20)

WSJ-8型数字温度巡检仪 胡建锋 (25)

可靠性与质量

自动化系统中的人为失误 戴光亚 (28)

经验交流

低电阻、高稳定直流毫伏发生器 徐文璧 (33)

毫伏放大器的设计与调试 吴训明 (35)

安全栅一例故障分析 姬厚华 (37)

技术讲座

“工业自动化仪表造型设计”讲座 俞志豪 (38)

第十四讲 工业自动化仪表的装饰设计(二) 俞志豪 (38)

本期内容摘要

(45)

$\times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$, 当温度变化 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 时, $\delta R_0 = 0.25\%$ 。

(3) $d\theta/\theta$ 为导电塑料电位器存在非线性引起的误差。当选用 WDD-350 型电位器时, 其独立线性度为 0.1% 和 0.2% 两种, 取 $d\theta=0.1\%$ 。

(4) $d\theta_y/\theta_y$ 为电位器有效转角的相对变化量。在图 1 电路中, 由于 θ_y 是由电动执行器的输出轴与减速器决定的, 可以看作恒定不变的量, 即 $d\theta_y/\theta_y=0$ 。

(5) dR_{wy}/R_{wy} 与 dR_{ab}/R_{ab} 均为电位器电阻值的相对变化量, 对于 WDD 型电位器, 其温度系数为 $\pm 400\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。由于 R_{wy} 为电位器动点到某一端点的电阻值, 其温度系数与电位器两端点间电阻的温度系数相同, 因此有

$$\frac{dR_{wy}}{R_{wy}} - \frac{dR_{ab}}{R_{ab}} = 0$$

可见, 导电塑料电位器的温度特性对该电路的输出电流不产生影响。

综上所述, 如果取最不利情况, 图 1 电路的输出电流误差为

$$\begin{aligned} \delta I &= \sqrt{\delta x^2 + \delta R_0^2 + \delta \theta^2} \\ &= \sqrt{0.3375^2 + 0.5^2 + 0.25^2 + 0.1^2} = 0.66\% \end{aligned}$$

参 考 文 献

1. 罗冬红. 一种实用的电流信号源. 自动化仪表, 1988 (8)
2. 重庆工业自动化仪表研究所. 电动单元组合仪表的设计和应用. 重庆出版社, 1984
3. 北京半导体器件五厂. 集成稳压器产品手册, 1985

DHC 型微机核子秤的软件设计

浙江大学 徐海平



主题词: 核子秤 总体结构
软件功能 前后台技术 时钟
中断 集成化

一、概 述

核子秤是测量输送物料重量的新型仪表。由于在称重过程中, 它采用了非接触式的测量方法, 因而相比于传统的电子皮带秤, 它具有受干扰因素少, 性能稳定可靠, 测量精确度高等优点, 在国外已形成了核子秤取代电子秤的趋势。

本文介绍的 DHC 型电脑核子秤, 引进了美国伽瑞公司的 6000 X 型核子秤技术, 采用一台 IBM-PC/XT 作为主机系统, 具有实时数据采集、处理和实时数据显示、打印的功能, 它还集成了一个数据库管理软件仓, 能向用户提供检索历史数据、修改记录以及打印报表的功能。通过投产和实际应用表明, 该系统具有测量精确度高、性能可靠、数据库管理功能完备等优点, 从而提高了用户单位的生产管理水平。

二、总体结构

DHC 型电脑核子秤主要由检测装置和主机系统两部分组成。检测装置的作用是将皮带上物料的多少用核子技术转换成电信号传送到主机系统。主机系统通过 A/D 转换, 将该信号采集处理, 并加以显示、存贮和打印。系统的总体结构如图 1 所示。

1. 检测装置

如图 1 所示, 整个检测装置安装在支架上, 射源罐装在支架上部的中央, 从射源罐辐射出来的

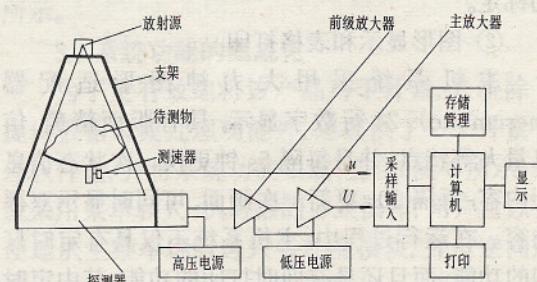


图 1 系统的总体结构

一束射线穿过物料及皮带时,一部分射线被物料及皮带吸收,另一部分射线穿过物料及皮带后被探测器所接收,因而探测器接收到的信号越强,说明皮带上的物料越少。

2. 主机系统

主机系统包括一块多通道 A/D 采样板和一台带硬盘、打印机的 IBM-PC/XT。A/D 板可直接插入 PC 机的短槽中,板上设有采样保持电路和电子滤波器。A/D 转换的核心部件是 12 位的 AD574,从启动采样到把数据放到某个固定端口仅需几微秒时间,因而该 A/D 板具有精确度很高、转换速度较快的优点。主机系统除了具有在线地对数据进行采集、处理、显示、打印及存盘的功能之外,还能向用户提供离线地进行数据库管理的功能,历史数据都存放在硬盘之中。

三、软件功能

本系统提供的软件是用 BASIC 语言、8088 汇编语言以及 dBASE III 语言混合编写而成,它除了一般的数据采集处理系统都具备的数据采集、处理和显示功能外,还具有以下特点:

- ① 以人-机对话和菜单的方式操作,用户可以自设参数。
- ② 具有自动去皮和系数自校的功能。
- ③ 具有丰富的图形显示和表格打印的功能。
- ④ 具有在线修改参数和报警的功能。
- ⑤ 具有数据库管理的功能。

以下分别介绍其中几个主要功能:

① 自动去皮和系数自校

所谓自动去皮,就是自动检测空带时的信号大小,用来作为背景扣除;所谓系数自校,就是用标准重量来校正系数,从而实现对累计重量的自动标定。

② 图形显示和表格打印

主机系统采用大力神图形适配器(hercmono),24 行数字显示,具有版面精美、信息量大等特点,并且每隔 5s 钟更换一次状态信息内容,每隔 20s 更新一次画面,可同时显示双秤内容。在运行过程中,主机系统不仅具有定时打印的功能,而且还具有即时打印的功能,其中定时打印的时间间隔可在线调整。

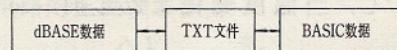


图 2 BASIC 语言与 dBASE III 语言之间的数据交换

③ 数据库管理

数据库管理软件仓用 dBASE III 语言编写而成,通过文本输出文件(其后缀为 TXT),实现 dBASE III 语言和 BASIC 语言之间的数据交换(见图 2)。软件仓具有统计查询日耗、月耗、年耗,增删记录以及打印月报表、年报表的功能。

四、软件实现

这里着重介绍数据采集处理和数据库管理软件的实现方法。

1. 前后台技术

所谓前后台技术是指让计算机前台进行图形显示、打印,后台进行实时数据采集和处理。一般有两种实现方案:

① 用 BASIC 语言和汇编语言混合编程,采用时钟中断,安排公共数据区,实现多道程序并行运行。

② 在 BASIC 语境中,利用通信陷阱技术。采用外围中断请求方式,进行数据采集,以显示、打印程序作为主程序,中断采集作为子程序。

本系统采用第一种方案,用开辟公共数据缓冲区和设置缓冲区标志位的方法来实现 BASIC 程序和汇编程序之间的数据交换和并行运行。实现前后台技术的程序框图如图 3 所示。

2. 时钟中断的扩展用法

为了满足精确度要求以及尽量减少工频电源的干扰,我们把计算机采样的频率定为 50Hz,用时钟中断的方法来实现。虽然, GWBASIC 语言本身具有时钟中断的功能,但它的最高频率只有 1Hz,因此必须寻找其它的实现途径。

(1) 系统时钟中断

IBM-PC 可以支持 8 级硬中断,时钟中断是其中的零级中断(即中断类型 8)。时钟中断请求信号是由 8253 可编程定时器的计数器零产生的。计数器零被设置成按方波频率发生器的方式工作。8253 的输入脉冲频率为 1193kHz,固化在 ROM BIOS 中,向计数器零送入的计数值为

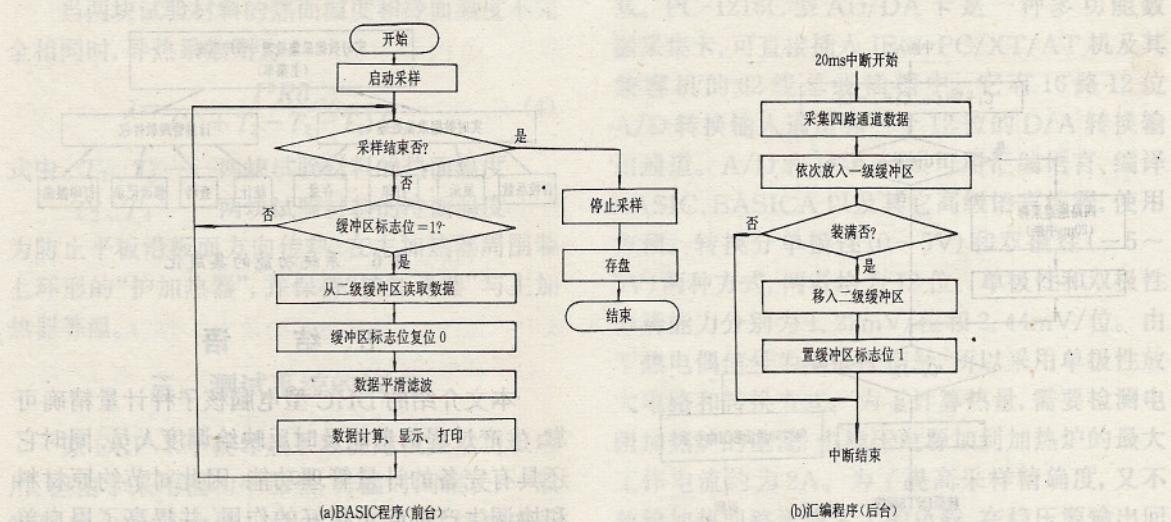


图 3 实现前后台技术的程序框图

65536, 即双字节零, 这样就得到了 18.2Hz 的时钟中断脉冲频率。如果向计数器零送入其他的计数值, 就能将时钟中断的频率改为其他较高的值。时钟中断的处理程序包含了两个内容: 一是计时, 每发生一次中断, 计时单元 40:6CH~6FH 的值加 1, 累计超过 24h, 则将 40:70H 单元置 1, 同时 40:6CH~6FH 恢复零值; 另一项是管理软磁盘驱动器的启闭时间, 使得软磁盘驱动器的马达开启后经一定时间能自己关闭。

(2) 扩展方法

扩展中断处理程序的基本方法可以采用“链接法”, 即在原有的 INT8 程序之前插入一个自己设计的扩展程序块, 进入中断处理时, 先执行扩展程序块, 然后再转入原来的中断处理程序。链接的示意图见图 4。

INT8 的入口地址存放在中断向量区 0:20H~0:23H 中, 要实现以上链接, 首先要取出

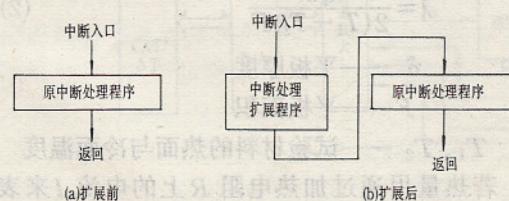


图 4 基本的扩展方法

原 INT8 的入口地址, 填入扩展程序块的出口转移地址, 然后再将扩展程序块的入口地址填入 0:20H~0:23H 中。以上过程可由 DOS 功能调用 INT21H 实现, 在汇编程序的初始化部分完成。

(3) 50Hz 时钟中断的实现

由于 50Hz 与 18.2Hz 不是整数倍关系, 因此必须把时钟频率提高到比 50Hz 更高的值, 如 200Hz。经过以上处理, 扩展程序块与原中断处理程序之间就不再是如图 4 所示的简单链接了, 而必须采用分频的方式。具体方法可以通过设置两个计数器 C₁ 和 C₂ 来加以实现, 当将频率提高到 200Hz 时, C₁、C₂ 的满值分别设为 4 和 11。当 C₁ 计数到满值时, 执行中断处理扩展程序, 并将 C₁ 复位零; 而当 C₂ 计数到满值时, 执行原中断处理程序, 并将 C₂ 复位零。其余情况则向 8259 发送 EOI 控制字并返回。以上过程如图 5 所示。

3. 系统功能的集成化

为了更有效地将该产品用于计量, 系统除了提供数据采集处理功能外, 还提供了一个计量管理软件包, 并将系统功能集成化。如图 6 所示, 系统采用菜单和人-机对话的方式操作, 用户可以方便地从主菜单逐级进入各功能模块, 并可逆向返回。

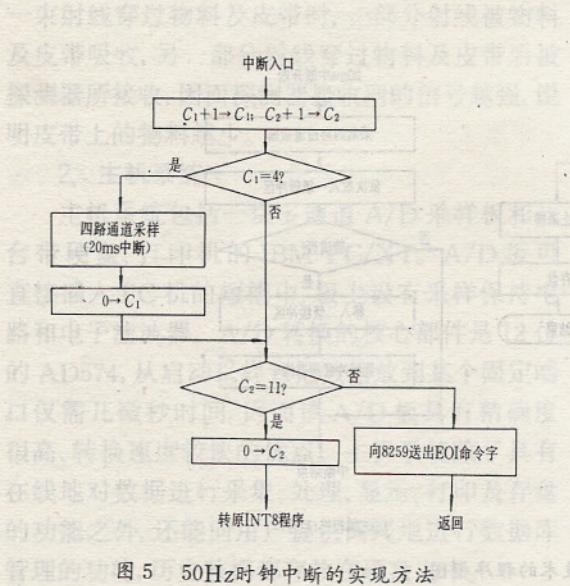


图 5 50Hz 时钟中断的实现方法

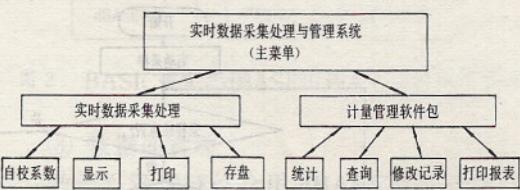


图 6 系统功能的集成化

五、结语

本文介绍的 DHC 型电脑核子秤计量精确可靠, 生产过程信息能及时反映给调度人员, 同时它还具有完备的计量管理功能, 因此对节约原材料和协调生产都起了很好的作用, 并提高了用户单位的计量管理水平。

平板导热系数测定仪智能测控系统

清华大学 闵 红 梁任秋 韩礼钟



主题词: 绝热材料 导热系数
测定仪 智能控制系统 微型
计算机

一、前言

随着工业发展和能源危机的出现, 保温材料的品种不断增多, 性能亦不断提高。对作为表征保温材料主要参数的导热系数的测定, 已成为人们日益关注的工作。测量保温和绝热材料导热系数的双试件保护环式平板法, 是国际上通用的标准测试方法。用此方法构成的导热系数测定仪, 主要用于测量各种绝热材料、保温材料和非良保温材料的导热系数。本系统是在本校研制的 DRP-1 型模拟平板导热系数测定仪的基础上, 用微机和智能控制方法构成的一种新型的数字测控系统。此系统不仅直观方便, 而且测量时间缩短了近 2/3, 大大提高了工作效率。

二、工作原理

根据无限大平板的单向稳定传热原理^[1], 当平板两侧温度恒定为 T_1 和 T_2 时, 平板内温度沿厚度方向呈线性分布, 板内温度梯度为单向度。若通过平板的热流为单向稳定热流 q , 根据傅立叶传热定律, 有

$$q = -\lambda \frac{dT}{dx} \quad (1)$$

经过数学推导, 用双试材平板导热系数测试仪测得的导热系数为

$$\lambda = \frac{Q\delta}{2(T_1 - T_2)F} \quad (2)$$

式中 δ —— 平板厚度
 F —— 平板面积

T_1 、 T_2 —— 试验材料的热面与冷面温度

若热量用通过加热电阻 R 上的电流 I 来表示时, 导热系数为

$$\lambda = \frac{I^2 R \delta}{2(T_1 - T_2)F} \quad (3)$$