

上 海 市
电子计算机应用技术资料汇编

(第 三 辑)

本刊编辑部编

上海科学技术文献出版社

上海市电子计算机应用技术资料汇编

(第三辑)

本刊编辑部编

*

上海科学技术文献出版社出版

(上海高安路六弄一号)

新华书店上海发行所发行

宜兴南漕印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 240,000

1982年9月第1版 1982年9月第1次印刷

印数: 1—4,800

书号: 15192·218 定价: 1.25 元

《科技新书目》33-289

目 录

计算机硬件及接口

1. 穆斯保尔谱仪的计算机控制.....
.....中国科学院上海冶金研究所 翟其刚 徐林木 郑庆余 (1)
2. 一种适用于微型机过程控制系统的通道方案.....上海矽钢片厂 王觉平 (6)
3. 半英寸九道磁带存储器错码的校验和校正.....
.....上海工业自动化仪表研究所 王守富 (13)

数学模型及应用软件

4. 稳频稳压正弦波交流电源逆变波形角度的计算和程序框图.....
.....上海市电气自动化研究所 郑郁霖 (24)
5. 电子计算机在石油勘探中的应用.....上海交通大学 高德荫 (30)
6. DJS-051/DJS-131 系列交叉汇编
.....上海市电气自动化研究所 王芝英 黄佩玉 梁德胜 (36)
7. M-150 银行数据处理系统简介.....中国人民银行上海市分行 周廉辉 (43)
8. 聚类分析在中国人牙槽弓和全口预成牙列分型中的应用.....
.....上海第二医学院 史秉璋 林 熙 苏炳华 杨 琦 (56)
9. 医用数据资料处理系统简介.....上海市 702
研究所 侯柏文 上海第二医学院 史秉璋 陈雪娟 上海瑞金医院 孙月美 (65)

数据处理与情报检索

10. DJS-131 机磁鼓文件管理系统.....
.....中国科学院上海有机化学研究所 谢昌智 钱 诚 惠永正 (74)
11. “CODASYL 数据库方案(1978)”引导.....上海市计算技术研究所 叶 澍 (83)

微 机 应 用

12. 线切割机床数控系统中的微型计算机.....上海交通大学 杜毅仁 谢康林 (99)
13. 用 DJS-040 型机控制皮鞋注塑机
.....上海实用电子研究所 钟济南 (106)
14. 增加 DMA 通道后的 M5 微型计算机.....
.....上海医疗器械研究所 任惠民 李叔强 葛筱森 (119)
15. 动态 MOS 存储器刷新技术上海市计算技术研究所 王明德 (126)
16. DJS-051 微型机控制写入、读出 EPROM 程序的方法
.....上海无线电十四厂 陆 海 殷志浩 (135)

数 值 计 算

17. 计算机与药物代谢动力学.....上海市计算技术研究所 江乃雄 (141)
18. 二维快速傅里叶变换的误差分析.....
.....中国科学院东海研究站 张叔英 上海市计算技术研究所 严洪范 (148)

本刊第四辑要目预告

1. 船公司集装箱跟踪管理应用系统
..... 上海远洋运输公司 上海海运学院
2. 活塞环的电子计算机辅助设计
..... 上海电气自动化研究所 上海内燃机配件厂
3. 立体图的绘制上海师范学院
4. CT 图象处理的计算机系统.....上海医疗器械研究所
5. 白细胞分型研究中的数学方法和应用软件
..... 上海第二医学院 上海市免疫学研究所
6. 电子计算机整理老中医陆南山在治疗角膜病方面的经验
..... 上海第二医学院

穆斯保尔谱仪的计算机控制

中国科学院上海冶金研究所 程其刚 徐林木 郑庆余

设计和制造了使用国产 DJS-110 计算机, 做穆斯保尔效应实验的仪器。实验中, 计算机“在线”工作, 一面取得数据, 并进行相应道址数据累加; 另一方面, 运算出所需要的速度参考信息, 驱动振动子。还可以根据需要改变道址, 改变振动子振动速度及驱动波形。同时还可以显示、描绘、打印、纸带穿孔等方式给出数据, 还能随机作数据处理。

一、引言

自 1958 年西德物理学家穆斯保尔(R. L. Mössbauer)发现穆斯保尔效应后, 近十余年已经发展成在化学、生物学、固体物理、地质学等方面的重要研究工具。国外曾研究和建立了各种类型的穆斯保尔谱仪, 国内也有不少单位先后研制了穆斯保尔谱仪^[1~3]。但是它们多半是运用多道脉冲幅度分析仪工作于多定标方式, 再配合外加分立波形发生器产生驱动信息, 驱动振动子。随着计算机普及, 国外也出现了计算机“在线”工作控制的谱仪^[4~7], 我们于 1979 年试制了我国第一台用计算机控制的谱仪, 于 1980 年 11 月在上海通过了鉴定。

二、仪器结构

穆斯保尔谱仪的计算机控制, 特点是以计算机为中心, 而谱仪作为计算机可带 62 种外部设备(DJS-100 系列)中的一种外部设备, 谱仪受计算机控制, 计算机不仅能取代多道脉冲幅度分析仪作数据累积, 而且还不断地计算出振动子所需要的速度信息, 经驱动放大器来驱动振动子, 即省去了外加的波形发生器。同时, 还可以根据需要随机作数据处理。

如图 1 所示, 整个结构包括如下:

1. DJS-110 小型计算机: 内存 12K, 字长 16 位, 运算速度 10 万次/秒。
2. 输入输出接口: 其中包括 8 位输入计数器; 输入缓冲寄存器; 10 位输出缓冲寄存器; 10 位速度信息寄存器; 10 位 D/A 转换器; 驱动放大器; 控制、接口; 标准时钟。
3. 振动子及其它: 振动子, NaI 晶体, 光电倍增器及其高压源, 前置放大器, 单道脉冲幅度分析器(均外购)。

三、工作原理

传统的穆斯保尔谱仪是以多道脉冲幅度分析仪工作于多定标方式, 多道的每一道址以

• 1 •

1110301

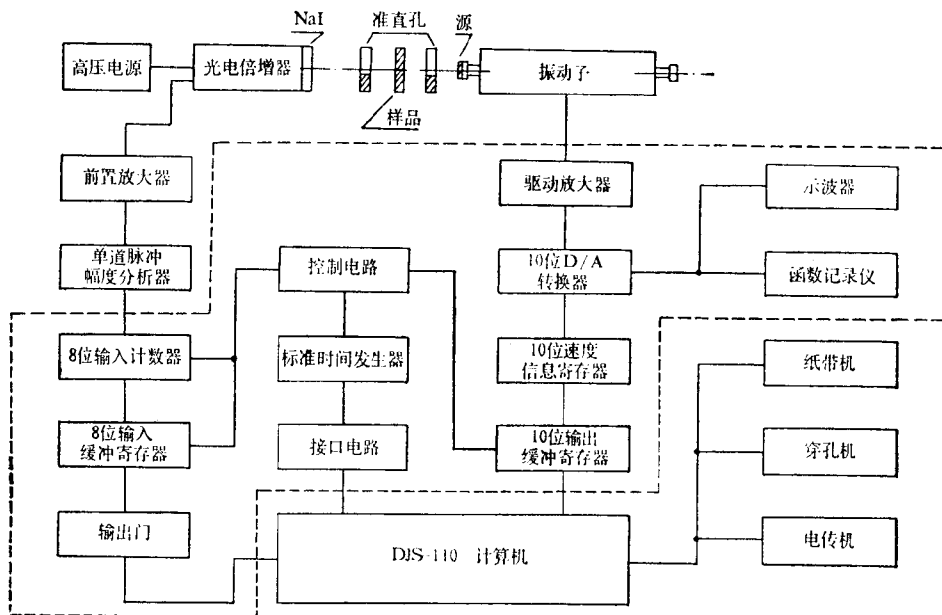


图1 计算机型穆斯保尔谱仪原理框图

相等的时间间隔(即对应振动子不同的速度), 积累 γ 射线的粒子数。而谱仪的计算机控制则是由计算机根据实验要求给出相应的指令, 其程序穿成一根二进制的带, 在第一次工作前送入。其内容包括: 开工, 谱仪工作, 显示, 绘图, 打印, 二进制穿孔, BASIC穿孔等。

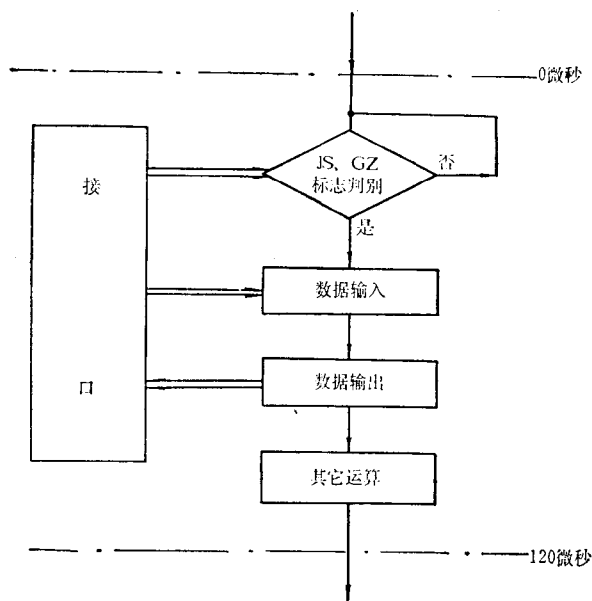


图2 基本同步环

计算机启动后, 由面板开关给定工作道数和驱动形式(若是三角波、锯齿波驱动, 则再给定上升斜率), 谱仪即进入正式工作。由于计算机速度较慢, 必须“在线”工作, 它与接口采用简单应答方式(不采用中断方式), 图2表示程序的基本同步环, 共有10条指令组成。标准时钟通过接口中设立的标志位让计算机来识别, 如果 $JS=1$, $GZ=0$, 计算机执行下列程序(否则一直处于等待状态), 即是把输入缓冲寄存器中的数字信息取入, 同时使标志位复位($JS=0$, $GZ=1$), 又将上一次

计算好的速度信息送出至接口中。在下一个时钟到来之前, 即 $0\sim 120$ 微秒之内, 还必须完成道址内容累加, 下一道址速度信息计算等内容, 在完成这些任务之后, 到标志位没有置位之前, 计算机一直处于等待状态。

谱仪在每一工作循环周期内, 按实验要求以一定道址数工作, 对应每一道址, 在120微

秒时间内,振动子以计算机给定的一固定速度运动,对应这一速度下,光电倍增器及 NaI 晶体将透射过样品的 γ 粒子转换成电脉冲,经单道脉冲分析器甄别后进入 8 位串行加法计数器计数,等待计算机来萃取。

考虑到计算机执行程序可能出现的抖动和不同指令的时间不等,计算机程序和接口的工作由在接口中设置的标准时钟来控制,每隔 120 微秒发出一标准时钟脉冲,产生一系列控制信息,使系统有条不紊地在计算机指挥下工作,计数器工作时间、振动子的速度阶跃、计算机程序的执行都与时钟同步。

值得指出的是,上述同步是至关重要的,否则就无法完成谱仪的计算机控制,也根本得不到穆斯保尔谱线。

1. 计算机工作流程

计算机工作总流程如图 3 所示。

2. 振动子驱动系统

振动子的驱动形式由计算机给定,在谱仪每一道址工作时间内,计算机送出一个给定的二进制的速度信息存入接口中缓冲寄存器内,经 10 位 D/A 转换器转换成模拟电压来驱动振动子。最多可以得到 2^{10} (即 1024) 个不同的速度信息。它不同于一般以多道脉冲幅度分析仪为核心的谱仪需要外加波形发生器(一种波形发生器只能产生一种驱动波形),也没有所谓零

速度(起始)的同步问题,它不需要作任何硬件的改动。通过程序,可以给出不同的驱动波形,还可以改变振动子的速度。由于应用了数字式波形发生器,使仪器工作灵活、稳定。

3. 谱线显示、绘图

如图 3 所示,在谱仪每一工作循环周期结束时,计算机询问是否需要显示、绘图。当需要显示、绘图(拨动面板上一个开关),计算机进入显示程序(绘图程序),把内存中数据按道址顺序送至输出缓冲寄存器,再经 10 位 D/A 转换器转换成模拟电压送至示波器的 Y 轴输入端, X 轴作时间扫描(代表道址顺序)来显示谱线。这样,节省了一只表示道址数

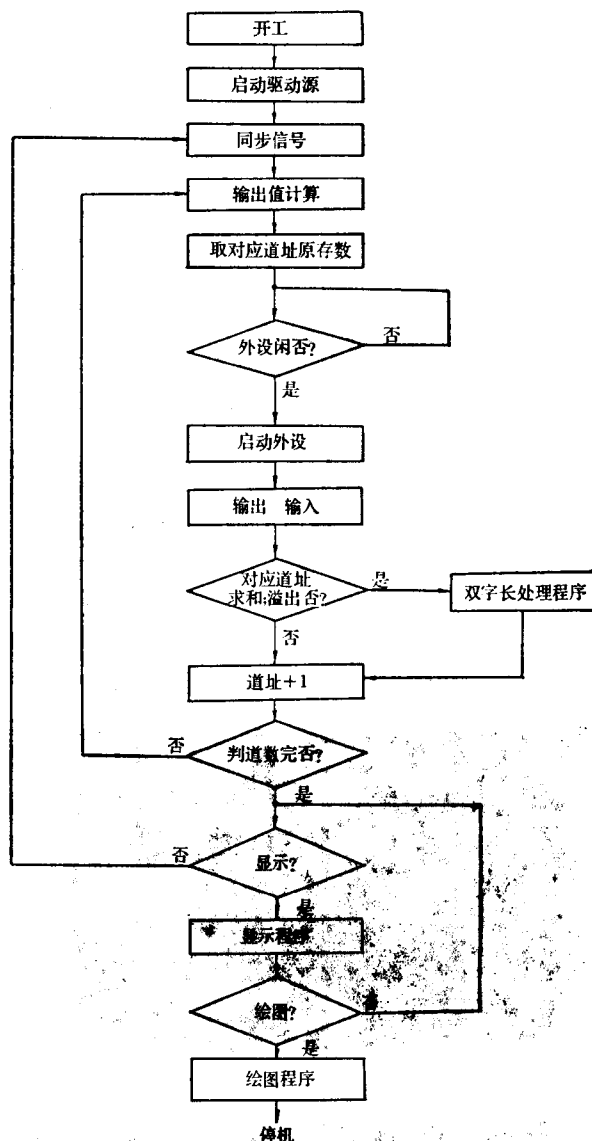


图 3

的 D/A 转换器。同时驱动系统 D/A 转换器兼作显示(绘图)Y 轴 D/A, 所以本系统只用一只 D/A 转换器, 完成正常工作时驱动振动子、显示(绘图)时转换数据的功能。由于 D/A 只有 10 位, 为了显示(绘图)二进制 32 位数字信息, 用程序略去低位信息而显示(绘图)高位信息。实践证明, 办法可行, 也得到满意的结果。

4. 存储器溢出

为了节省时间, 计算机全部以单字长工作(最大计数为 $2^{16} = 65,536$), 但当单字长计数溢出时, 则工作程序自动转入双字长累计处理, 仍然按自动返回单字长程序继续工作, 每次单字长溢出都以双字长累计, 因此最高计数可达 2^{32} 。

5. 打印、穿孔

实验完毕, 可以通过电传打字机打印出谱线数据信息, 也可以以纸带穿孔送出二进制带、BASIC 带。

根据目前要求, 打印穿孔字长均为十进制 6 位(即可达 999,999), 在需要时, 只须改动一条程序内容, 即可打印出 7 位字长或 8 位字长。

四、讨 论

我们试用国产小型计算机“在线”数据测量、控制, 取代传统的用多道脉冲幅度分析仪作出穆斯保尔效应实验获得成功。对标准样品 αFe 、不锈钢等作出谱线(见图 4~图 6)。

1. 对一般非核物理实验室来说, 多道脉冲幅度分析仪的使用面是很狭小的, 而计算机则是很通用的, 用计算机可以进行核物理方面的穆斯保尔效应实验, 还可以作其它多种用途, 无疑是可取的。特别是目前正在迅速发展的微计算机, 用于这一方面, 具有一定的生命力。而且利用单道

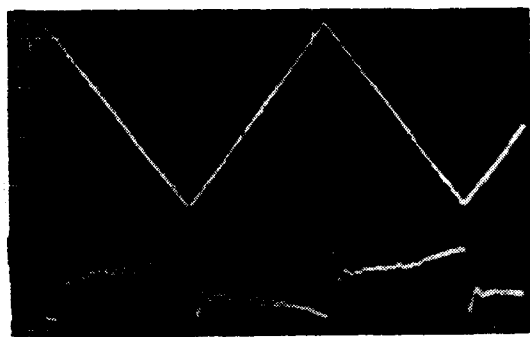


图 4 用对称三角波驱动时, 驱动波形照片

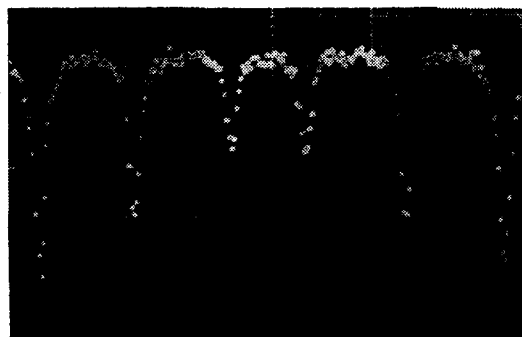


图 5 用对称三角波驱动时, 被测样品厚 25 微米的 αFe , 在 256 道记数条件下, 谱线照片

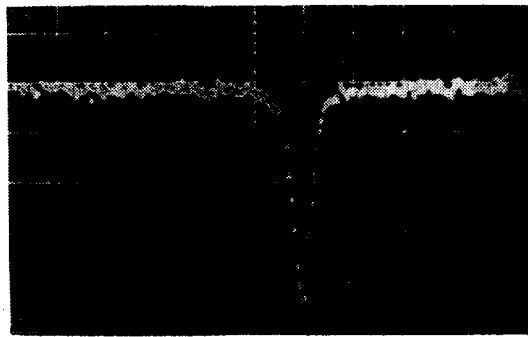


图 6 用对称三角波驱动时, 被测样品为不锈钢, 在 256 道记数条件下, 谱线照片

脉冲幅度分析器和计算机,还可以作出放射源的能谱曲线,以弥补计算机进行核物理实验的不足。

2. 从仪器结构上说,计算机不但能取代多道脉冲幅度分析仪,而且取代了外加波形发生器。它不象国产多道,“在线”数据累计可以全自动进行,不需人为干预,也可以连续或间断工作;也不象进口多道,它即使发生掉电或其它事故,会保存内存数据,不至丢失;而且道址数、驱动形式可以任意改变,还能随机作数据处理。

3. 从发展角度来看,计算机还可以对穆斯保尔效应实验中其它条件(例,低温等)作自动控制。

参 考 文 献

- [1] 上海原子能研究所薛缪栋等,多通道穆斯保尔谱仪,核技术,1978年,第1期。
- [2] 南京大学核物理教研室穆斯保尔组,一台等加速穆斯保尔谱仪。
- [3] 上海材料研究所,一台等加速穆斯保尔谱仪。
- [4] R. H. Good Man and J. E. Richardson, Use of "On Line" Computer for Mössbauer Experiments, Rev. Sci. Instru., Vol. 37, March 1966, pp. 283~286.
- [5] A. Biran, A Computerized Mössbauer Spectrometer Employing a Double Ended Transducer, Nuclear Instru. & Methods, Vol. 89, 1970, pp. 21~26.
- [6] B. Windew, A Versatile Multiple Mössbauer Spectrometer, Journal of Physics E. Scientific Instru., Vol. 7, No. 7~12, 1974, pp. 946~949.
- [7] A Simple Microprocessor Mössbauer Spectrometer, J. Phys. E. Sci. Instru., Vol. 11, No. 2, 1978, pp. 191~192.

一种适用于微型机过程控制系统的通道方案

上海矽钢片厂 王觉平

目前,国内为小型计算机控制系统配套生产的模拟量输出通道,大都采用步进电机-多圈电位器式的D/A转换。它虽然具有自保持能力强、手动-自动切换方便等优点,但同时也有结构复杂、速度慢、精度低、造价高等缺点,不能适应微型计算机控制系统的需要。

本文针对微型机控制系统的特点,提出了一种新的数字-脉冲调宽式输出通道方案,在数据寄存器和循环计数器的共同作用下,通过符合电路,使输出定周期脉冲的占空比跟随输入数据的变化而变化,从而达到数字调节的目的,以替代D/A转换功能。该通道具有线路简单、易于集成化、速度快、精度高、通用性强等优点,尤其适用于当前广泛应用的温度、流量、液位等过程参数的控制和调节。

一、以微型机为中心组成的过程控制系统

电子计算机是一种能自动高速进行大量计算工作的电子设备,它具有信息存贮、逻辑判断、精确快速计算和自动化程度高等特点。因此,计算机是实现综合自动化和生产过程最优化的有力工具。

生产技术的发展使得生产的规模越来越大,对自动化的要求也日益提高和多样化。例如:检测从单一参数和直接参数发展到多参数和间接参数,进而要求巡回检测和实时数据处理;控制方面从简单的顺序控制、单回路反馈控制,发展到集中管理、相互关联的反馈控制、前馈控制以至于最优化控制等,常规仪表已不能胜任,从而促进了计算机在控制中的应用。

根据工业生产控制的特点和要求而设计的成套的计算机系统,就称为过程控制系统。七十年代,我国大都选择多功能的小型通用机作为控制系统的主机。小型机的结构思想强调了通用性,即同时要满足数据处理、科学计算和过程控制的需要,这样就往往忽视了过程控制对计算机在经济上的要求。小型机的速度、字长和强有力的指令系统使它适用于需要处理大量数据和进行复杂科学计算的场合。而工业过程控制则往往无需复杂到这样程度,大部分过程所用的时间是以分、秒为计算单位而不是微秒级的。因此,结构简单、使用灵活的微处理机的出现,就成了提高系统控制能力和广泛推广应用的重要条件。

由一片或数片大规模集成电路构成的中央处理器称为微处理器,加上半导体存储器RAM、ROM和输入输出设备I/O,就组成了一台微型计算机。

目前,国产的微型机有DJS-051、DJS-052等型号,从国外引进的微型机主要有美国

ZILOG 公司的 Z80; MOTOROLA 公司的 M6800、M68000; INTEL 公司的 INTEL 8080、INTEL 8085 等。

以微型机为中心组成的过程控制系统,具有结构简单、功能完备、使用灵活、维护方便等特点,且性能价格比大大优于小型机。因此,在一些处理速度要求不高、外围设备较少、使用小型机不经济的场合以及某些专用控制场合,微型机都得到了广泛的使用。

对于一个工业过程控制系统,一般有几个要求: 1. 可靠性高; 2. 实时响应能力强; 3. 有比较完善的中断系统; 4. 有较丰富的指令系统和应用软件; 5. 有较完备的外部设备和外围通道。

图 1 以 INTEL 8080 为例,给出了一个以微型机为中心的控制系统框图。

DATA BUS: 是一种双向通路,在这种通路上数据能在主机和内存或输入输出总线之间流通。

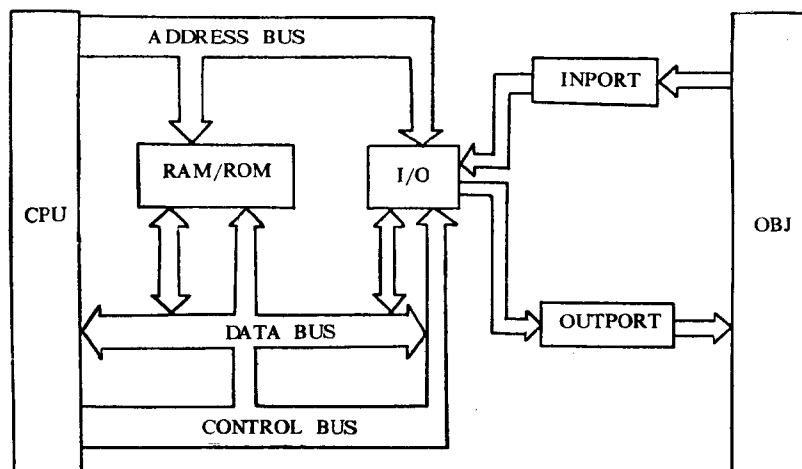


图 1 微型机控制系统框图

ADS BUS: 用来指定某一特定的内存单元或某一个 I/O 设备的一个单向通路。

CONT BUS: 一组单方向的信号,它指明现行处理的动作类型,如:读、写内存;输入、输出数据或中断响应等。

系统的任何操作都可以由以下四个项目组成: 1. CPU 模块在控制总线上发出动作命令; 2. CPU 模块在地址总线上发出一组二进制码,用来指定一个特定的存储器单元或 I/O 设备参与现行的处理动作; 3. CPU 模块对所选的存储器单元或 I/O 设备接收或发送数据; 4. CPU 模块返回第一项,并发出下一个动作命令。

为了实现以上功能,一般可由 8080 CPU、8228 系统控制器和总线驱动器、8212 八位输入输出口、8205 I/O 设备选择器、8214 优先权中断控制器等模块组成图 1 所示的微型机控制系统,这部分内容可参阅有关资料^[1,2],本文不再详述了。

二、数字-脉冲调宽式输出通道方案设计

1. 模拟量输出通道在过程控制系统中的地位

一个完整的计算机过程控制系统,除了主机和必要的接口装置外,还必须配备过程输入

输出设备,也即外围设备。它一方面通过检测手段取得工业对象的生产过程参数,并转换成数字代码送往计算机进行处理,另一方面又把计算机根据被控对象的数学模型作出的控制决定,变成操作执行器的控制信号。因此,外围设备是计算机与被控对象相互交换信息的桥梁,其中模拟量输出通道就是完成后一项工作的重要设备,它是整个计算机过程控制系统中必不可少的一个组成部分。图2中的虚线框给出了模拟量输出通道在过程控制闭环系统中所占的地位^[3]。

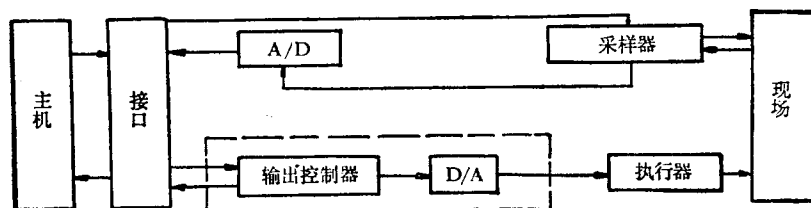


图2 模拟量输出通道在系统中的地位

在模拟量输出通道中,起关键作用的是D/A装置,它把计算机输出的数字代码转换成模拟量,例如电流、电压、阀位、气压等等,再通过能对被控对象的状态直接起作用的执行器来实施控制作用。

2. 步进电机-多圈电位器式输出通道

目前,国内为小型计算机控制系统配套生产的模拟量输出通道,大都采用步进电机带动多圈电位器的方式来实现D/A转换,它的原理框图如图3所示。

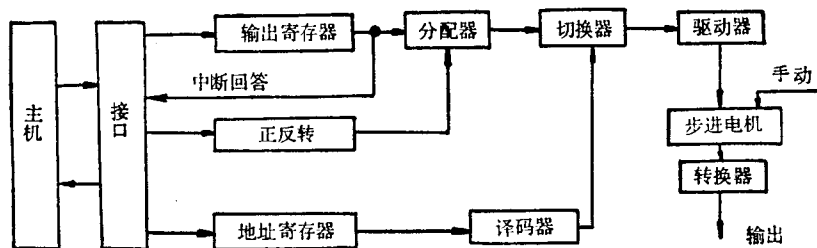


图3 步进电机-多圈电位器式输出通道

首先由计算机送出地址选择信号、分配器初态及正反转信号,然后再由计算机向输出寄存器送出十位二进制数码,并通过环形分配器将并行码转换成三相六拍制的串行码,被选中的电机在串行脉冲及正反转触发器的共同作用下,旋转一定的步角,从而实现了数码与转角之间的转换。如果让步进电机带动一个多圈电位器,并经过恒流装置,电机的转角就可以转换成一定的恒流输出,再由执行机构对被控对象实行控制。

步进电机式的输出通道虽然有自保持能力强、手动-自动切换方便等优点,但同时也存在着以下一些缺点:

- (1) 结构较复杂,体积大,带机械触点易磨损,且造价较高。
- (2) 由于步进电机转速有限,一般不超过每秒300步,因此转换速度很慢,若控制回路较多时,整个系统的调节速度就大受影响。
- (3) 整个通道经过几个环节的转换,输出精度难以提高。

(4) 由于每次都是以增量形式输出, 因此在整个控制过程中, 只要出现一次差错, 就会使误差越来越大, 造成严重失控。

(5) 为了保证一定的精度, 计算机输出十位二进制码, 而目前大多数微型机的字长都是八位, 这就给使用带来很大的不便。

3. 数字-脉冲调宽式输出通道方案设计

为了适应微型机过程控制系统的需要, 克服步进电机-多圈电位器式输出通道的缺点, 我们从1979年8月份开始, 着手进行数字-脉冲调宽式输出通道的设计, 并准备应用于矽钢片热处理计算机控制系统, 以代替原来的模拟量输出通道和价格昂贵、效果不佳的可控硅过零触发调功器^[4]。

数字-脉冲调宽式输出通道的基本原理, 可用图4所示的框图来说明。

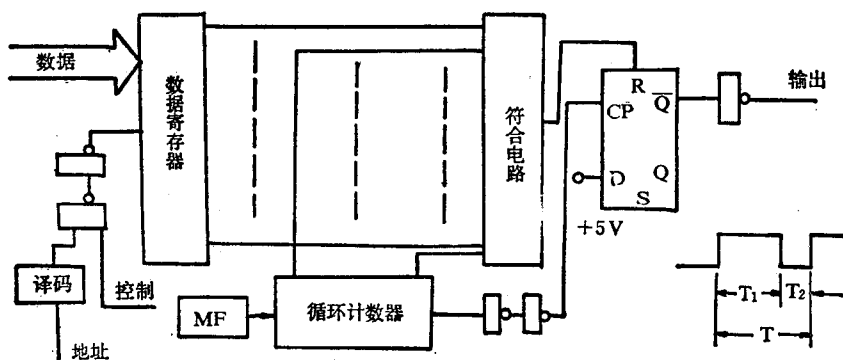


图4 数字-脉冲调宽式输出通道逻辑框图

(1) 循环计数器由八位D触发器组成, 它在脉冲信号源MF的作用下进行循环计数, 循环周期T取决于脉冲源的振荡频率f。

$$T = \frac{2^8 - 1}{f} = \frac{255}{f} \text{ 秒}$$

循环周期确定后, 输出脉冲的周期也就确定了。一般选择T的数值为2~5秒, 整个通道公用一个循环计数器, 当输出控制回路较多时, 需配接驱动器。

(2) 数据寄存器是一个缓冲寄存器, 它同样由八位D触发器组成。在地址译码信号及主机数据输出控制信号的共同作用下, 接收主机通过数据总线传送过来的二进制数码信息, 并加以寄存。每个输出控制回路需配备一组寄存器。数据寄存器的八根输出线, 从高位到低位依次与循环计数器的八根输出线一一对应, 分别送往符合电路的输入端。

(3) 符合电路由八位与非元件和一个八端输入与非元件组成, 每一位与非门分别输入对应位的数据寄存器和循环计数器的输出信号。一般情况下, 符合电路输出“1”电平, 只有当八位数据寄存器和循环计数器的对应位输出全部相符时, 符合电路才输出“0”电平。

(4) 输出触发器, 由一位D触发器组成, 在循环计数器的回零脉冲和符合电路的“0”电平脉冲交替作用下, 输出状态不断变化, 从而形成周期固定, 占空比可调节的输出脉冲。

(5) 该通道的地址译码、设备号及数据输入控制信号等均与一般外围通道类似, 本文就不作详细介绍了。

数字-脉冲调宽式输出通道的逻辑原理如图 5 所示。

现将整个通道的工作过程简述如下：在合上电源的瞬间，开机清零线路分别将数据寄存器和循环计数器的状态清零。这时，由于组成符合电路的八个与非门均输出“1”电平，因此八输入端与非门输出“0”电平，输出触发器清零，从而使通道输出端 A 处于“0”状态。假设计算机不向数据寄存器送数，或送出的数为全“0”，则不管循环计数器处于何种状态，通道输出端 A 始终保持“0”状态。

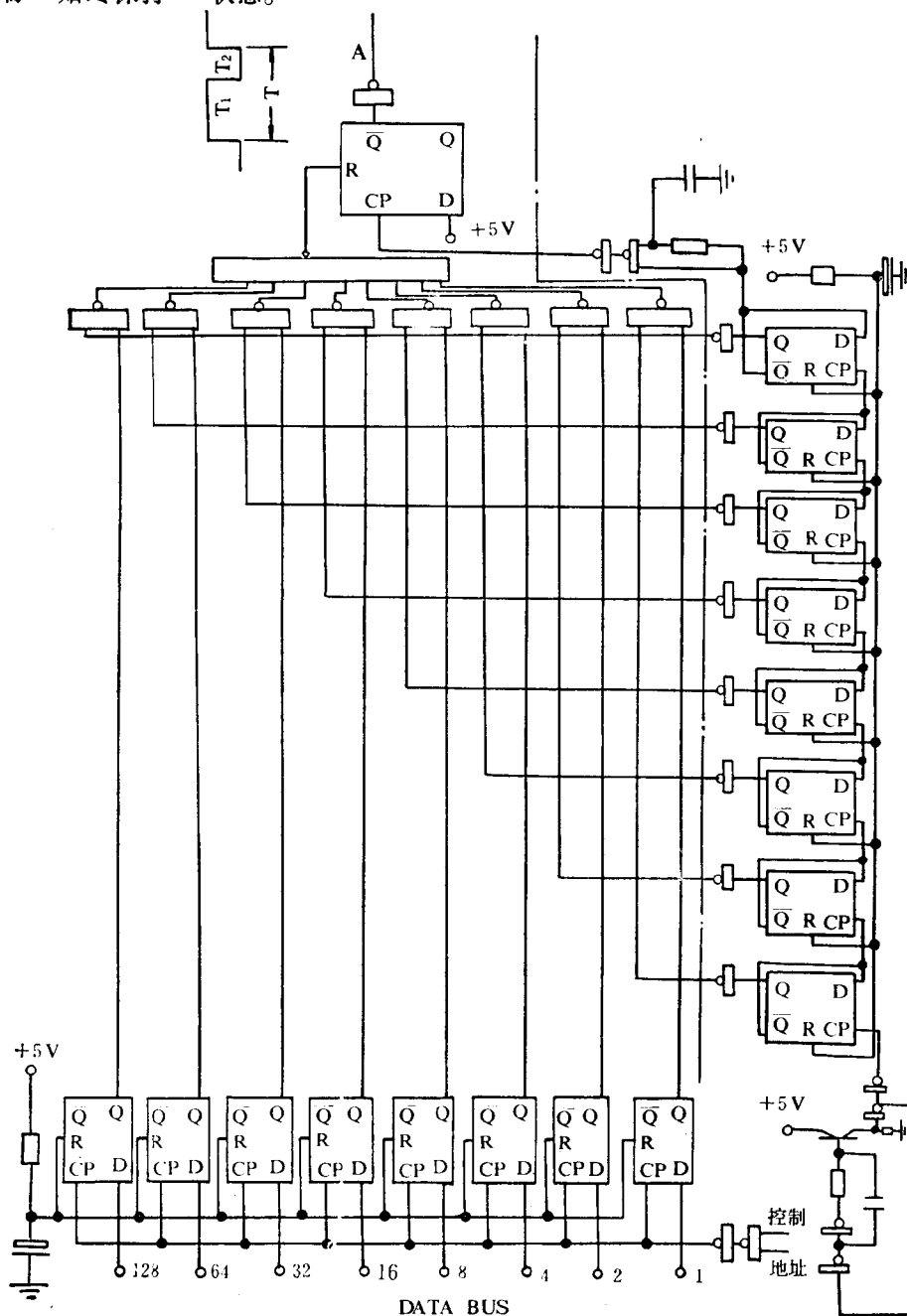


图 5 数字-脉冲调宽式输出通道逻辑原理

4. 两种输出通道方案的比较

与步进电机-多圈电位器式输出通道相比,数字-脉冲调宽式输出通道有其一定的优点,更适用于微型机过程控制系统,两种输出通道的主要性能如表1所示。

表 1

性能	速度	精度	体积	适用范围	控制回路数	价格	手动-自动切换	维修	积累误差	断电保持	电源种类
步进电机-多圈电位器式	低	低	大	较广	少	高	易	较难	有	有	多
数字-脉冲调宽式	高	高	小	一般	多	低	较难	易	无	无	少

三、数字-脉冲调宽式输出通道应用实例

某计算机控制系统的被控对象是罩式电热炉,采用可控硅供电,由于功率较大,为了避

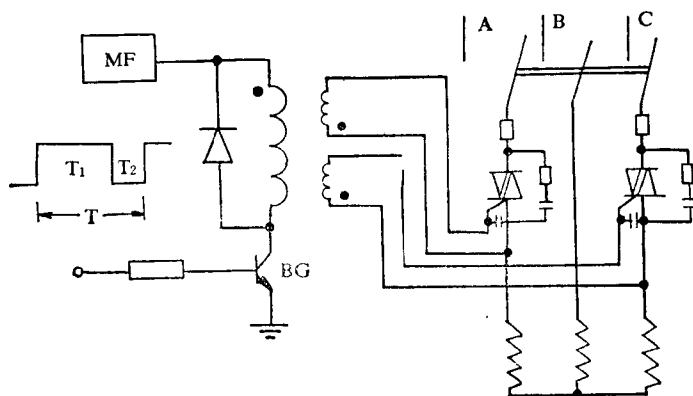


图8 可控硅主回路及触发回路

可控硅主回路及触发回路如图8所示。电热丝接成三相星形,其中一相直接接到电源,另两相串入双向可控硅元件3 CTS。

MF是一个频率为几千赫的脉冲源,晶体管BG的基极接到相应的数字-脉冲调宽式通道的输出端。在定周期 T 的 T_1 部分,晶体管BG导通,触发脉冲加到可控硅的控制级,使电路接通。在 T_2 部分,晶体管BG截止,可控硅得不到触发脉冲,从而使电路断开。改变 T_1 的宽度就能改变主回路接通的时间,也就改变了输出功率,达到了控制的目的。

可控硅主回路及触发回路的设计,得益于上钢五厂研究所夏天池同志的帮助,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] Intel 8080 Micro-Computer Systems User's Manual, 1975. 9.
- [2] 微型计算机讲义,湖南大学电子工程系。
- [3] 电机工程手册(50),数字计算机控制系统,机械工业出版社,1978年。
- [4] 王觉平,小型工业控制机在矽钢片热处理过程控制中的应用,自动化学报, Vol. 6, No. 4, 1980.

半英寸九道磁带存贮器错码的校验和校正

上海工业自动化仪表研究所 王守富

本文论述了在半英寸九道磁带存贮器中,采用循环冗余校验码的基本原理、实现方法和逻辑设计,并且在JS-20、JS-30计算机磁带控制器中得到了较好运用,并取得了满意的结果。

一、校验和校正的重要性

磁带存贮器作为计算机的外存贮器,它和计算机交换的信息是大量的,成万成亿地进行的。这样多的信息流来往于计算机和磁带机之间,难免就要产生错码,这样多的二进制码(可能是程序或者是数据),只要有一位二进制码在传输中发生错误,那么整个计算机工作就将失灵。所以,这就给磁带存贮器在传输信息中提出了两个重要问题:1.在传输过程中如果发生了错误,必须使计算机知道,指示出错误;2.指示出的错误发生在什么地方,而且还能把这错误的信息能自动地校正过来,达到自动修改的目的。为了达到上述两个目的,其校验的方法是多种多样的,下面就几种校验的方法进行一些比较。

二、几种校验方法的比较

1. 奇偶校验

此种方法为最基本的一种校验方法,因此用得也比较普遍,它简单易行,硬设备用得也比较少。此种校验方法,是在写入信息时,同时在校验道上写上“1”或“0”,使在磁带上横向每排上的“1”信息的个数为奇数(或偶数)。在读出时,一旦发现该横排上“1”信息的个数不为奇数(或偶数),则表示该排信息有错误。这种校验方法只能发现错误,不能校正错误。而且只能发现奇数个错误,若出现偶数个错误,它就无能为力了。所以奇偶校验方法,其校验能力是相当不够的,对磁带一道中多位出错的情况或两道以上出错的情况,它是不能胜任的。

2. 多重校验

有二重校验、三重校验等。如三重校验,就是在三条磁道上写上同一个信息,在读出时,根据少数服从多数的原则,对读出信息进行校验,若有两道以上为“1”,则认为正确的信息为“1”。这种校验方法的缺点是对磁带的利用率降低了,而且当信息位中有两位同时发生错误,三重校验就失去作用了,所以这种校验方法一般不太采用。

3. 海明校验

海明校验方法,除了信息位外还需要有校验位,对应于有 n 位字长的信息,它必须有 r