

上海市 电子计算机应用技术资料汇编

第七辑

本汇编编辑部主编

上海科学技术文献出版社

目 录

计算机硬件与接口

1. 以单板机为基础的多通道多功能信号平均器 中国科学院上海冶金研究所 翟其刚等(1)
2. 计算机的过程输入输出系统..... 上海宝钢电厂 周长根等(6)

数学模型与应用软件

3. CT 图像重建的数学模型..... 上海市计算技术研究所 严洪范等 上海医疗器械研究所 丁永红等(28)
4. 辅助制订放射治疗计划的计算机应用系统..... 上海市计算技术研究所 吴乾隆等 上海肿瘤医院 郑学侃等 上海医疗器械研究所 惠永霖(44)
5. 35 万千瓦机组计算机自动起停控制系统上海宝钢电厂 过泉生(54)
6. POSMA 语言 上海宝钢电厂 蒋苏生(67)
7. Intel 8086/DJS-100 系列机交叉汇编程序 交通部上海船舶运输科学研究所 毛仕勋等 复旦大学 薛国良(86)

数据处理与情报检索

8. 玻璃窑炉微机数据处理系统 上海工业自动化仪表研究所 孙廷才等(93)
9. 核素扫描信息实时数据处理系统 上海工业自动化仪表研究所 陈福生等 上海市第六人民医院 韩品方(103)
10. 在专用数据处理机上实现谱分析和相关分析 上海医疗器械研究所 许德因 上海医用诊察仪器厂 朱 晴(112)
11. 分布式多机分级控制系统中的数据通讯...上海市电气自动化研究所 高耀曾等(116)
12. 远洋航运计划统计和预测系统 上海远洋运输公司 周国平等 上海海运学院 柳福庆(126)
13. 财务、统计数据处理系统.....上海市物资局 曹立群(141)
14. 图书馆图书流通计算机管理系统..... 上海机械学院 蔡 鹏等(156)
15. COBOL 画面控制功能的应用.....上海市计算技术研究所 吴乾隆等(169)

微 机 应 用

16. 微型计算机在运煤场中的应用..... 上海宝钢电厂 丁潮峰(177)
17. JSS-100 微型机控制系统在味精发酵中的应用 上海工业自动化仪表研究所 沈锡玉等(187)
18. 微型计算机应用于瓶胆质量自动检验

- 上海轻工业研究所 陈介方等 上海保温瓶三厂 程明等(196)
19. 一个采用电荷耦合器件换能的数据采集处理微机系统
- 中国科学院上海冶金研究所 翟其刚等(210)
20. OS-II 微计算机系统过程通道的扩充 上海市电气自动化研究所 刘有孚等(216)

数 值 计 算

21. 有限元节点应力计算..... 上海市计算技术研究所 于春生(225)
22. 应用电子计算机进行单相串激电动机电磁设计计算
- 上海市电气自动化研究所 郑郁霖 上海电动工具厂 孙耀其(230)
23. 干涉孔应力分析..... 上海 640 研究所 孟振凯(242)
24. 阵风减缓因子 K_w 的计算..... 上海 640 研究所 白玉兰等(253)
25. 弹性飞机非线性滑行响应的统计能量线化功率谱密度法
- 复旦大学 王文亮等 上海 640 研究所 杨洵之等(260)
26. 用计算机计算飞机飞行剖面 and 备油..... 上海 640 研究所 卢贤新(271)
27. 预测反褶积和白噪声..... 上海交通大学 高德荫(281)

本汇编第八辑要目预告

1. 立式油罐容量计量方法.....
-上海市计算技术研究所 同济大学 上海市计量技术研究所
2. 微型计算机在混凝土搅拌楼上的应用.....同济大学
3. 影响肺癌病人生存期的多因素逐步回归分析.....
-上海第二医学院 上海瑞金医院 上海市南市区结核病防治所
4. 常见先天性心脏病的计算机辅助诊断.....华东师范大学 上海市胸科医院
5. CJ-709 电子计算机汉字系统上海师范学院
6. 社会调查资料数据处理.....复旦大学
7. 弱光信息的微计算机检测 and 数据处理.....上海交通大学
8. 仓库管理程序.....上海交通大学
9. 功率管测试仪测试程序.....上海无线电七厂
10. Coons 曲面方法在电风扇叶片冲模加工中的应用上海飞机制造厂
11. 微处理机控制多路定时器.....上海市电气自动化研究所

以单板机为基础的多通道 多功能信号平均器

中国科学院上海冶金研究所 翟其刚 徐林木

设计和制造了以 Z-80 单板机为基础的多通道多功能信号平均器(以下简称平均器)。它以单一接口硬件与 Z-80 单板相连,在各种不同软件支持下,可作多道能谱仪(Multi-channel analyser)用于能谱测量、光子计数、作数字式锁定放大器(Digital Lock-in-amp)和数字式 Boxcar 积分器(Digital Boxcar Integrator),用于被噪声淹没的弱信号测试和波形恢复。它能广泛应用于物理化学实验信号检测,用作能谱、光谱测量,超声探伤,激光测试等等。平均器不同于一般多道能谱仪、锁定放大器、Boxcar 积分器,它是可编程序的,改变程序可得到不同的功能。同时尚可用微机对数据作进一步处理。实验用程序固化在 EPROM 存储器中。

本文介绍了平均器的硬件和软件,并给出了原理框图,还附有应用实例。

一、引言

平均器以信号平均技术为基础,该技术是在高噪声本底条件下测试弱信号的有效手段。它以统计理论为基础,即信号即使再小,也有一定规律,而噪声纵然很大,也是无规律的、随机的。无限次地对被噪声淹没的信号进行同步的累积平均,噪声可以趋于零,而信号却不等于零。一般来说,经过对信号多次同步累积,欲测知的信号相对于噪声的幅度比(信噪比 S/N)将会提高,假设累积叠加 N 次,信号增加 N 倍,而与信号不相关的噪声,其大小仅增加 $N^{1/2}$ 倍,因此信噪比增加 $N^{1/2}$ 倍。Ernst^[1]、Ernst 和 Anderson^[2] 已在理论上作过详细推导,不再赘述。

基于这一技术的信号平均器(Signal averager)国外已广泛运用。Johnson 和 Sierra^[3] 于 1981 年所介绍的一种具有一定的代表性。另一方面,广泛运用的锁定放大器之类仪器又都是用模拟电路构成,得到的信息是模拟量。若用计算机作进一步处理,尚需予以离散化(花费很多时间)。为此,国外很多仪器是锁定放大器与微计算机之间增加了数据离散的部件, K. Goto 等介绍的是一例^[4]。

综上所述,我们试制锁定放大器(模拟电路),用于俄歇电子能谱仪测量极微弱俄歇电子流成功之后,结合微计算机,又试制用 Z-80 单板机为核心的多通道多功能信号平均器。

二、基本原理

平均器用单一硬件接口与 Z-80 单板机相连,构成系统,在各种软件支持下,可作多道

能谱仪(MCA)用于能谱测量(配一台单道脉冲高度分析器),光子计数;作锁定放大器和Boxcar积分器用于高噪声本底信号测量和波形恢复(包括弱信号);还可以作相关接收。由于可以通过改变软件达到许多不同的功能(适当添加部分硬件),所以该平均器构成的检测系统具有比较广泛的适应性和很大的灵活性。

下面以它多定标方式(Multi-Channel Scalar, 简称 MCS)工作记录可重复进行实验的张弛振荡衰减曲线为例,说明其工作原理。在 MCS方式中,把测试时间分成许多相等或不等的时间间隔,在每一间隔时间内,进行数据累积,时间间隔称之为通道(channel),每一通道的时间大小称为驻留时间(dwell time),实验开始,通道计数器开放,在给定驻留时间内,累积数据。实验中,若设置 M 通道,进行 N 次叠加,则计算机有 M 个对应内存(字长 8 位或 16 位或 32 位)用来存放 M 个通道数据。实验开始前, M 个内存清零。实验每循环一次, M 个通道各自积累一次数据,循环 N 次,每一通道内的数据叠加 N 次,如此叠加称之为 N 次叠加平均,也称为集合平均或总体平均(ensemble average)。

以 MCS 方式工作,得到的结果可以是横坐标为时间的波形信息(张弛振荡衰减曲线)。

上述原理对于模拟或数字测量仪器都适用,但是数字电路,则不存在失调、零点漂移、延迟不确定等问题;而且从理论上来说,可以进行长时间积累,效果无疑是好的。

三、硬件总体框图及部分简要说明

图 1 为硬件总体框图,下面就其主要部分的功能作简要说明。

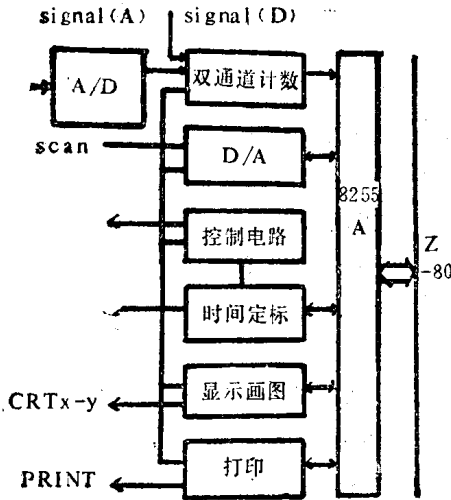


图 1 硬件总体框图

1. 微计算机及其外围输入/输出口

微计算机是 Z-80 单板机,本机具有

ROM 4K (2K 为 ZBUG)

RAM 2K (可扩)

考虑到平均器使用多种微机灵活性,在使用单板机提供的 PIO、CTC (并联输入/输出口和计时时钟)电路同时,还设计使用了国产 5G8255 作为外围输入/输出口与微机相连。两

种外围都可以使用,这样平均器可以很方便地与 8080 及带 S-100 总线的任何微机相连。

2. 双通道计数器

双通道计数器由四只 T214 四位同步计数器构成,每两只构成一组 2^8 计数器(称为 A、B 通道计数器),在控制器控制下,相互交替工作,用来记录每一通道每一驻留时间内实验所得脉冲数(如果是模拟量,经 V/F 转换)。驻留时间结束,经中断申请,将数据送入 8255 (或 PIO),再送入计算机。

3. 时间定标电路

为了控制每一通道工作时间和外界实验条件与之同步,设置了两个时间定标器,其定标时间由程序设置。一个定标器用于外实验对应驻留时间设定,另一定标器用作延迟后,启动、关闭通道计数器及中断控制等。

4. D/A 输出回路

用 5G7520 (上海元件五厂生产)D/A 转换器产生模拟量用作系统扫描。在程序指令下输出阶梯波、三角波、正弦波等。D/A 输出正、负可变。

5. 控制电路

产生一系列控制信息,使检测系统有条不紊地工作。

四、软 件

平均器不同功能基本上是通过改变软件来完成的。它通过中断与微机发生信息交换。Z-80 有三种中断方式,我们采用 1 型中断,即直接调用 RST56 重新启动指令,而不用外围提供矢量地址。

平均器工作于 MCA 方式(或 MCS 方式)的总流程框图如图 2 所示。

初始条件的置定中,首先是输入/输出口(PIO 或 8255 等)工作方式设定,所使用的 8255 口有 0 方式、1 方式两种。

供系统扫描用 D/A 回路输出的数字量,我们采用在实验开始前一次计算好存入内存,在每次中断中,将相应 D/A 值从内存中取出送到外围口,这样做的优点是节省每次处理中断事务的时间。D/A

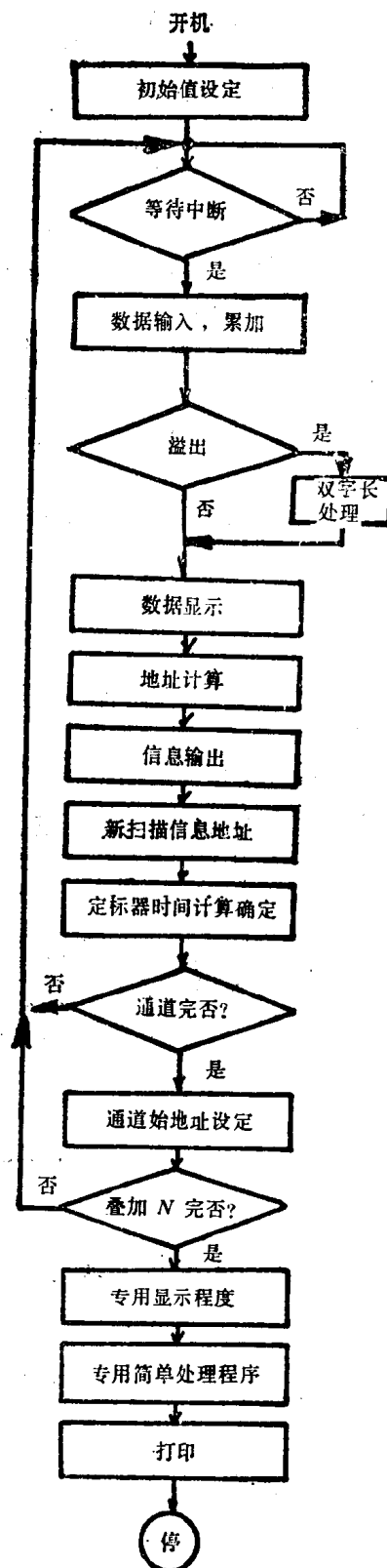


图 2 平均器工作的总流程框图

每一阶跃变化量, D/A 输出的位数(2^M)都可以由用户通过程序设定, 也可以在每次实验前用键盘打入。注意 D/A 输出的位数 M 即对应实验中的通道数 M 。

时间定标电路的参数, 即每一通道的驻留时间及相应延迟等由程序设定。而且相应通道的驻留时间尚可在中断处理程序中作改变; 而通道计数器开始工作时间相对于通道的实验开始时间的延迟, 还可以由计算机对测试数据进行比较作改变, 以求得最佳同步。

每次实验的通道数 M 、整个实验进程的叠加次数 N 都可由程序给定。

初始条件设置完成以后, 机器进入等待中断申请状态, 一旦响应中断, 立即进入中断处理状态, 处理中断。

中断处理程序中, 有两个循环。一个小循环, 就是对规定的通道数 M , 循环累积一次; 另一个大循环, 即叠加次数 N , 进行 N 次叠加。

为了节省中断处理响应时间, 数据按 8 位处理, 附加溢出判别, 如遇溢出, 则向高位进位一次。

这里应指出, 平均器的软件要保证叠加顺利进行, 即外实验条件与内存数叠加计算同步。

五、运 用

平均器作为多道能谱仪方式用于我所第十研究室作为金属材料表面自逸出电子能谱测量, 得到能谱曲线。

测试所用方法如图 3 所示。金属平面自逸出电子, 经电子倍增器放大以后, 进入前置放大器、主放大器放大, 再进入与信号平均器相连的单道脉冲幅度分析器。平均器工作于 MCA 方式。

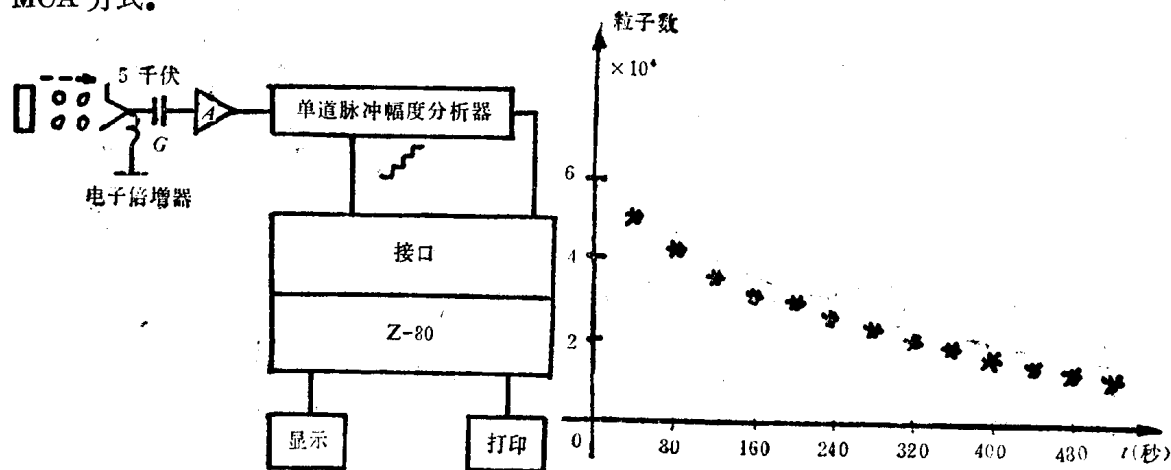


图 3 测试所用的方块图

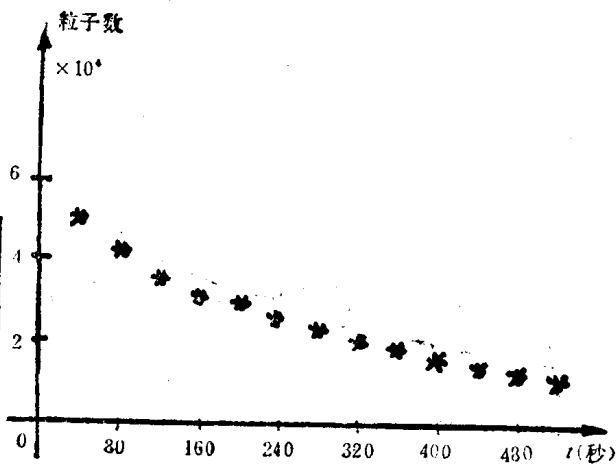


图 4

目前这一实验正在进行中。一般自逸出电子流能量在 $10^{-11} \sim 10^{-18} \text{A}$ 数量级。

图 4 曲线是没有用平均器测试金属表面自逸出电子对于时间衰减曲线。没有用平均器, 无法测量相对于自逸出电子的粒子数能量谱线。只能观察自逸出电子发射过程随时间衰减的曲线。

图 5 是使用平均器测试自逸出电子对于能量分布曲线, 由曲线可知, 可分辨出能谱曲线的谱峰。横坐标对应不同能量的道址数。

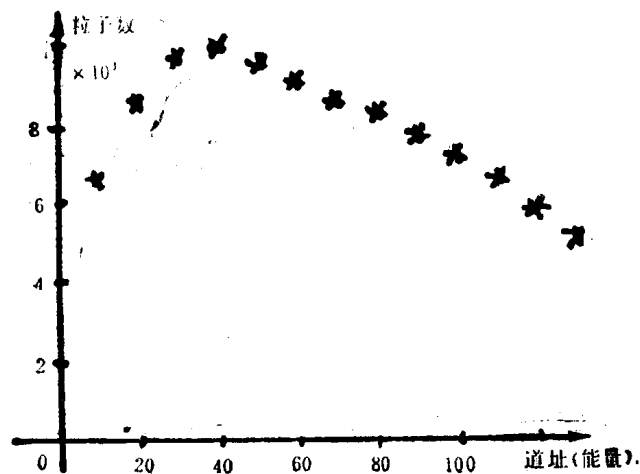


图 5

由于软件的灵活性,尚可以作出自逸出电子的不同时间内能谱曲线(即 0~100 秒; 100~200 秒; 200~300 秒等)。由谱线初步得知,不同时间间隔,其曲线峰值所在的能量位置(即道址数)是不同的,即谱峰有位移。这些结果尚在分析中。

六、讨 论

平均器配上 A/D 转换器,可用于对模拟量的累积平均处理。

Boxcar 积分器功能可以通过动态改变平均器触发延迟来实现。延迟由程序设置,时间线性度极高,这对于高噪声本底波形恢复及高速度化波形的数字化处理(一般 A/D 无法完成)都是极有用的。

锁定放大器的功能按 Boxcar 相类似的方式和软件工作。

相关接收是通过软件来实现的。

多功能多通道信号平均器是实时数据检测系统。一个通道进行一次累积的程序所费时间是我们关心的问题。目前使用的 8 位微计算机,这一时间最短也需几十微秒,从这一点来说,它比用数字电路构成的平均器(不用程序)要慢,比模拟电路构成的锁定放大器、Boxcar 积分器能处理的信号频率要低,但是由于微计算机可编程序所带来的灵活性,使系统达到多功能,它能广泛运用于荧光测量,脉冲超声,超声探伤,激光器研究,光谱、能谱、光吸收研究等等。

当然,由于工作刚开始不久,系统有待进一步提高。

参 考 文 献

- [1] R. R. Ernst, Sensitivity Enhancement in Magnetic Resonance. I. Analysis of the Method of Time Averaging, Rev. Sci. Instrum., 36 (12), pp. 1689~1695 (1965).
- [2] R. R. Ernst and W. A. Anderson, Sensitivity Enhancement in Magnetic Resonance. II. Investigation of Intermediate Passage Conditions, Rev. Sci. Instrum., 36 (12), pp. 1696~1699 (1965).
- [3] B. W. Johnson and R. A. Sierra, a microprocessor-based multi-mode multi-channel averager, J. Phys. E: Sci. Instrum., 14 (1), pp. 73~79 (1981).
- [4] K. Goto, S. Ichimura and R. Shimizu, Digital Integrator in Scanning Auger Electron Microscopy, Rev. Sci. Instrum., 51 (1), Jan., pp. 95~97 (1980).

计算机的过程输入输出系统

上海宝钢电厂 周长根 李广忠

一、引言

我厂计算机控制中的 PIO 系统(Process Input Output System)是日本三菱计算机工厂设计、制造的生产过程输入输出信号处理系统。在现代化的工业生产中进行实时控制,必须具备完整的输入输出信号处理系统。而我厂的 PIO 系统能处理发电机组运行中的输入输出信号,能满足发电机组的自动启动及停止,满足正常运行时的监控。PIO 信号按其性能分为:模拟输入信号 607 点(机组的流量、压力、温度等传感元件的输入信号),模拟量输出 12 点(4~20 毫安电流信号输出),数字量输入信号 551 点(开关信号、继电器开闭信号),数字量输出信号 80 点(指令、报警信号输出),脉冲量输入信号 14 点(流量、功率表的计数值),脉冲量输出信号 26 点(控制有关阀门开度),汽机转速输入信号 1 点(作为特殊处理的脉冲量输入),总共有 1291 点过程输入输出信号。

二、PIO 系统的特点

1. 该系统大量采用小规模集成电路、中规模集成电路和大规模集成电路等集成块,输入信号卡片上配有不同的微处理器进行信息处理,因而集成度高,可靠性好,对生产现场来的输入信号,由硬件分别进行自扫描(即采样)、自转换和自补偿,这不仅减少主机的负担,而且也提高了输入输出信号的精度。

2. 全部 PIO 单元(插件卡片)通过中继端子盘与生产过程相连接,同类型的 PIO 单元可以互换。不同的 PIO 单元装有不同的功能开关,根据需要可以进行中断、量程和扫描时间等功能的设定。

3. 由于 PIO 单元上配有各种微程序,根据工作状况,点亮相应的状态灯,由此凭借状态灯的情况可以迅速检查故障所在。因而对总线、PIO 单元本身及电源异常等情况的检出能力强。

4. PIO 系统中的输入输出动作由中央处理装置的 A 寄存器直接与 PIO 单元的缓冲器进行数据交换。因为各 PIO 单元上都采用缓冲寄存器,所以总线不存在“忙”的问题,由于采用可变多优先中断系统,故 PIO 实时处理适应性强。

5. 各 PIO 单元分别配置直流-直流变换器,其作用是进行电源的变换及隔离作用,使各个 PIO 单元之间干扰减少,在在线的情况下能交换 PIO 单元,因此提高了计算机在线维护能力。

现场不同的输入输出信号通过不同的 PIO 单元接入机内,具体系统构成如图 1 所示。

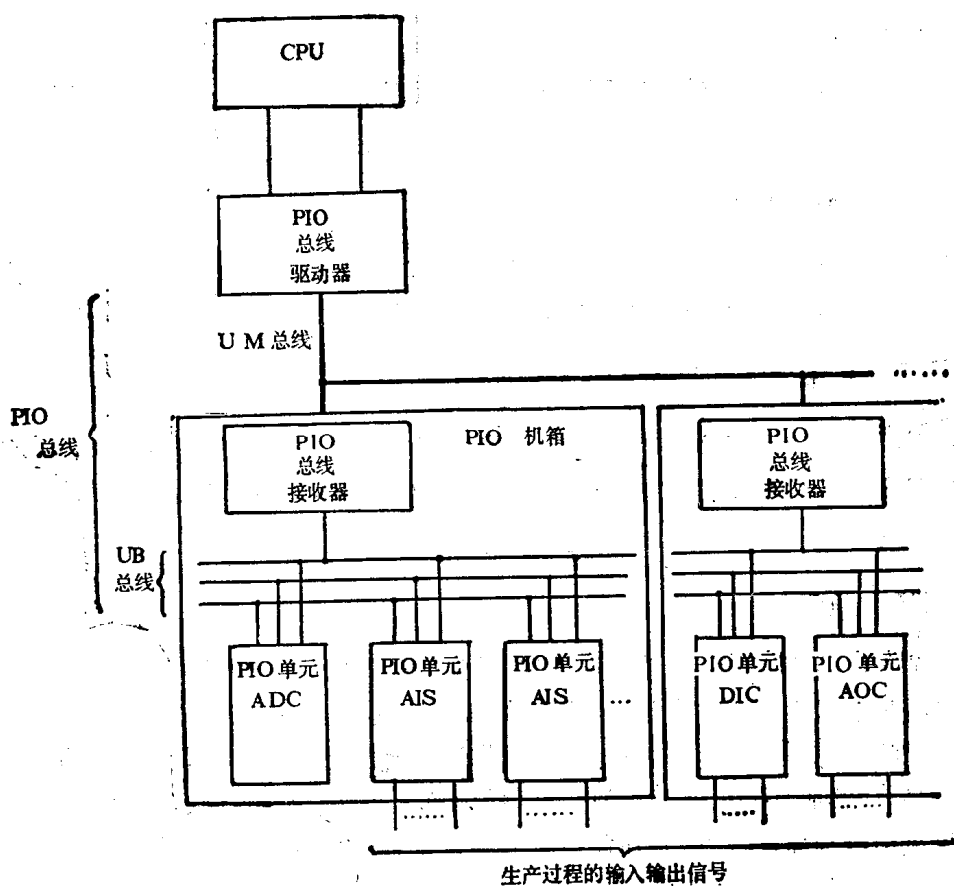


图1 PIO 系统构成图

模拟量输入信号由模拟输入扫描(AIS)单元采样保持，由模数控制(ADC)单元进行扫描及 A/D 转换；数字量输入信号由数字量输入控制(DIC)单元采样处理；模拟量输出由模拟量输出控制(AOC)单元进行 D/A 转换及输出；数字量输出由数字量输出控制(DOC)单元及数字量输出晶体管形(DOT)单元进行输出处理；脉冲输入和输出分别由脉冲输入控制(PIC)单元和脉冲输出控制(POO)单元处理；而汽机转速由汽机转速输入(TMI01)单元进行相应的采样和处理。

三、有关信息的获取与传送

生产现场来的信息获取与传送主要是通过过程输入输出系统。它由PIO总线驱动器、单元主线(UM)、PIO总线接收器、单元总线(UB)、ADC单元和PIO单元所组成。其功能分述如下：

1. PIO 总线驱动器

将中央处理装置的输入输出指令变换成适合PIO总线的形式，送向PIO单元。并能执行中央处理装置和PIO单元之间的信息交换，检出PIO单元的中断请求，将中断优先级最高的PIO单元地址送往中央处理装置，另外还附有检查PIO总线异常的功能。

2. UM 总线

它是连接 PIO 总线驱动器和 PIO 总线接收器的信号线组, 由 44 根信号线 (其中一根是备用) 和终端用的 5 伏电源线组成。

3. PIO 总线接收器

它是将 PIO 总线驱动器来的信号分配到 PIO 单元, 向其它 PIO 单元送出时钟信号, 保持中断请求信号的处理, 并有异常检查功能等。

4. UB 总线

它是 PIO 机柜后板上的信号线组, 由 PIO 总线驱动器来的信号及在 PIO 总线接收器生成的时钟信号为主的数据总线、连接 ADC 单元和 AIS 扫描单元进行数模转换的模拟总线及电源线组成。

5. PIO 单元

单元分 PIO 单元和 ADC 单元。ADC 单元是与 PIO 单元中 AIS 扫描单元组成一体的模拟信号变换成数字值的基本单元。PIO 单元分为接口部、信号转换部、控制部和直流-直流转换部。接口部是作为生产过程的接口; 信号变换部是将计算机系统内部的信号 (集成电路电平信号) 变换成适合生产过程的信号; 控制部是控制信号输入输出的时间序列, 它由只读存储器或微处理器组成, 通过机能设定开关设定各种功能; 直流-直流转换部是把 +24 伏作成本单元所需的直流电源。

生产过程来的各种信息输入, 根据 PIO 单元控制部所设定的功能, 在一定的时间间隔内取过程输入数据进行处理, 并将其结果存入数据缓冲寄存器, 通过中央处理装置的输入指令把缓冲寄存器的内容送出。信息的输出是伴随中央处理装置的输出指令将数据存入 PIO 单元的数据缓冲寄存器, 指令结束后, 根据 PIO 单元控制部所设定的功能进行必要的动作。

四、信息传输过程

PIO 系统中的信息分扫描型的模拟量输入信号, 数字量输入、数字量输出信号, 脉冲量输入、脉冲量输出信号, 过程中断输入信号及模拟量输出信号等。它们的传输过程分述如下:

1. 数字量输入 (包括过程中断)

将过程来的信号以 16 点为单位读取, 变换成中央处理装置内部能处理的信号存入缓冲寄存器, 再根据中央处理装置来的指令, 将数据送向中央处理装置。数据输入的形式有两种: 一种是进行数据状态输入, 这叫数字量输入; 另一种是查出数据变化情况的输入 (即状态从 0 变到 1, 从 1 变到 0, 及双方向都有变化) 数据, 并具有向中央处理装置发出中断请求的功能, 这叫过程中断输入。

数字量输入卡片处理 32 点接点输入, 每 16 点产生一个字的状态数据和 1 个字的变化数据。另外, 对于变化数据的发生能发出中断, 变化数据的变化能通过设定开关进行四种选

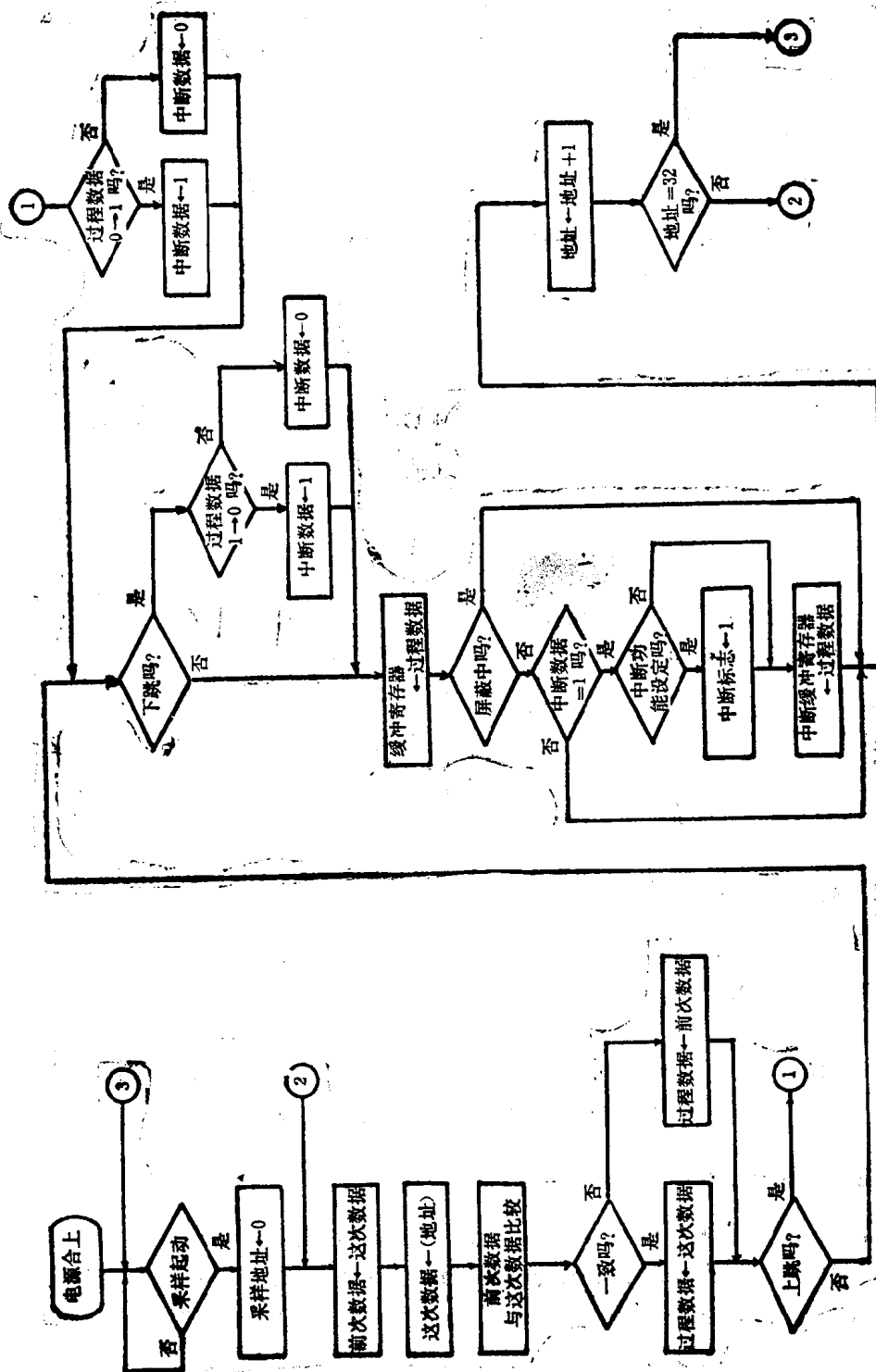
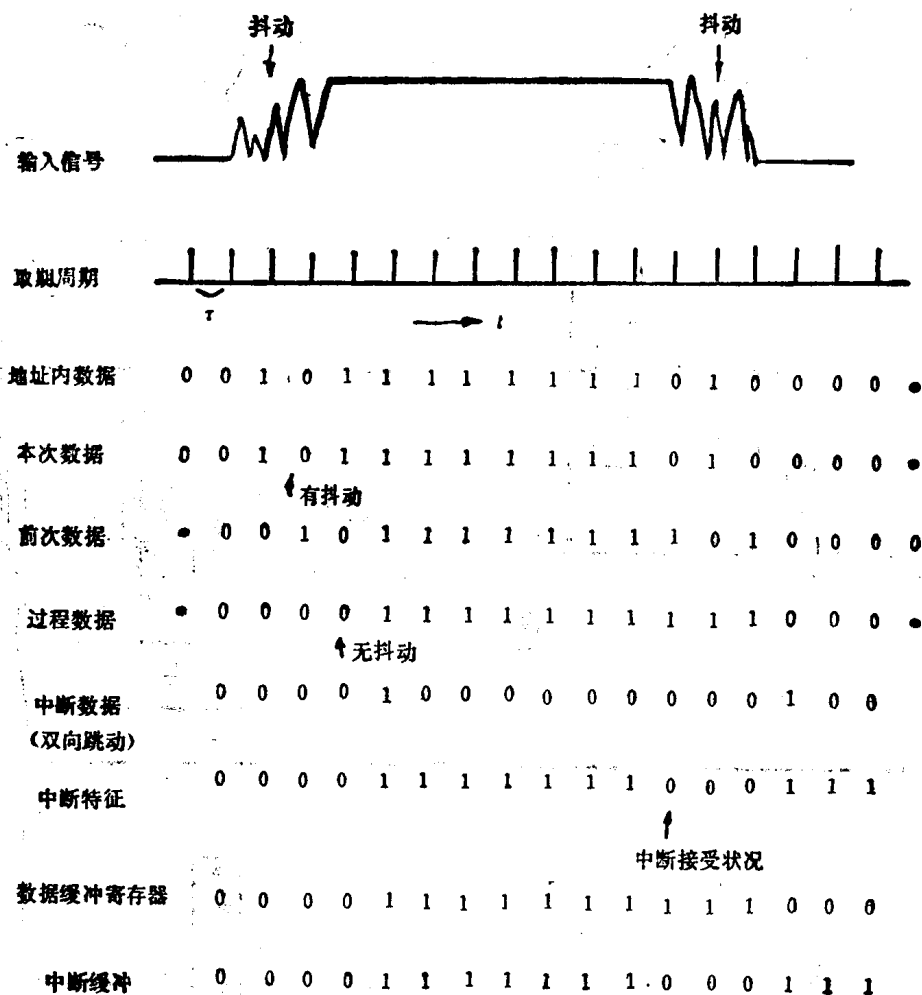


图 2 数字量输入流程图

数字量输入流程图如图 2 所示。

在使用 DIC 单元卡片时,要考虑现场接点的振动后再设定扫描周期。我厂采用 5 毫秒及 10 毫秒两种。



数字输出卡片有两种 PIO 单元形式:一种是继电器输出(DOC01),另一种是集电极开路输出(DOT01)。将中央处理装置来的信息经过数字输出控制部变换成适合信号变换部的形式,输出到信号变换部去驱动继电器。有关输出驱动时间可由输出时间设定回路决定。我厂设定有 5 毫秒和 100 毫秒两种。5 毫秒用于 DOC, 100 毫秒用于 DOT。

PIO 单元具有 16 位的计数寄存器。从过程来的输入脉冲仅为计数的脉冲列输入, 具

有两种类型: (1)有预设功能, 当计数超过预先设定的计数值就发生溢出中断; (2)没预设功能, 发生中断的计数值由中央处理装置输出, 当计数值为 X“FFFF”时, 再来一个脉冲, 就返回到“0000”。我厂选择前一种功能。

扫描周期由扫描周期设定开关选择, 每一周期扫描 16 个地址(也就是 16 点), 检出脉冲列输入。把每一个采样周期的数据称为过程值, 将前次的过程值 (QPV) 与这次的过程值 (NPV) 进行比较, 生成这次的过程数据 (NPD), 其逻辑为:

$NPD = QPD(QPV \oplus NPV) + QPV \cdot NPV$, 其中, QPD 为前次生成的过程数据。

所谓的脉冲列输入是检出上述过程数据的下跳变化而生成的脉冲, 其逻辑如下:

脉冲列输入 = $QPD \cdot \overline{QPV} \cdot \overline{NPV}$

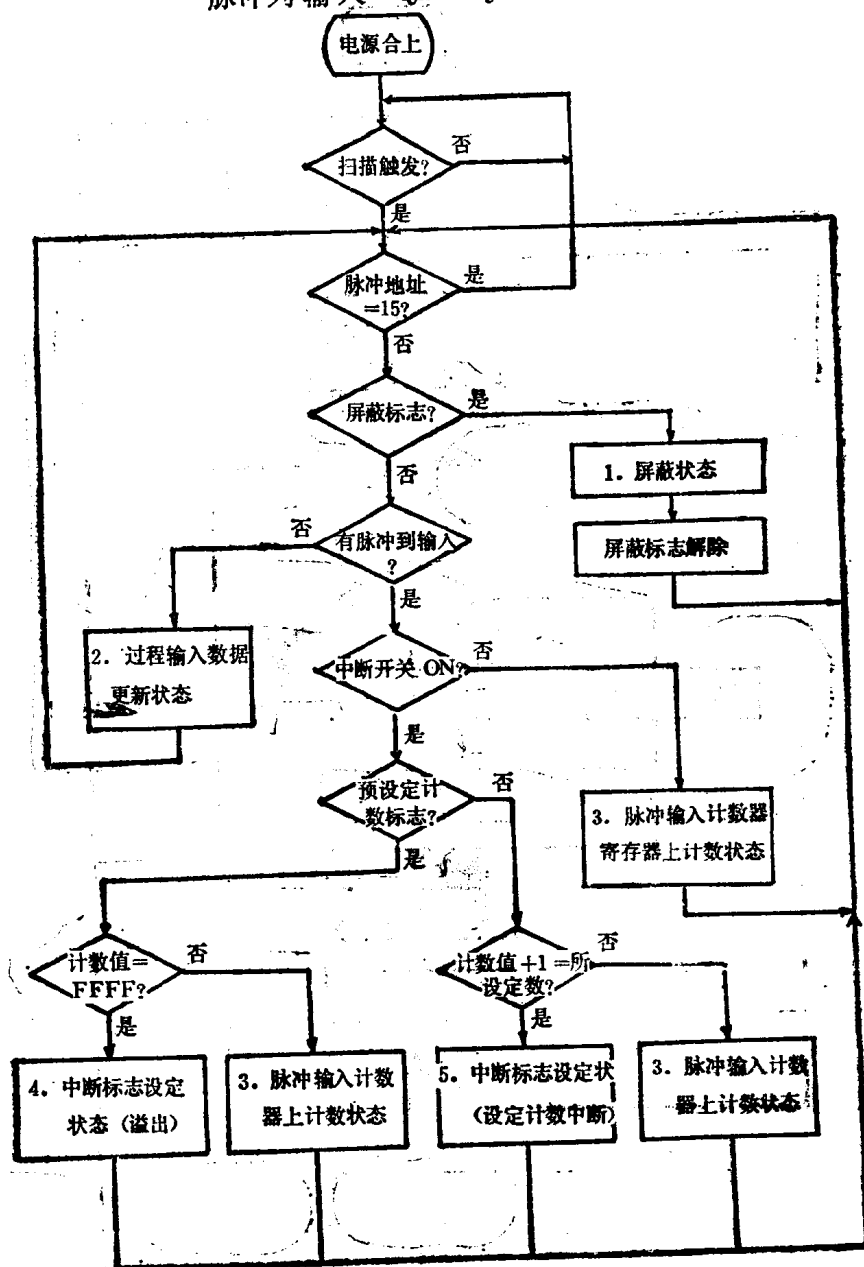


图4 脉冲量输入逻辑程序

这样不断地对每次扫描检出的脉冲列输入的计数寄存器中的计数值进行修正，详细如图4所示。

4. 脉冲输出

与脉冲输入一样，有16位计数寄存器。存放从中央处理装置来的基准数据进行脉冲列或脉冲宽度的输出（我厂采用脉冲宽度输出）。这里把从中央处理装置来的数值作为正值存放到计数寄存器中，同时进行减1的计数方式，直到计数寄存器中的数值为0时发生中断，详细如图5所示。

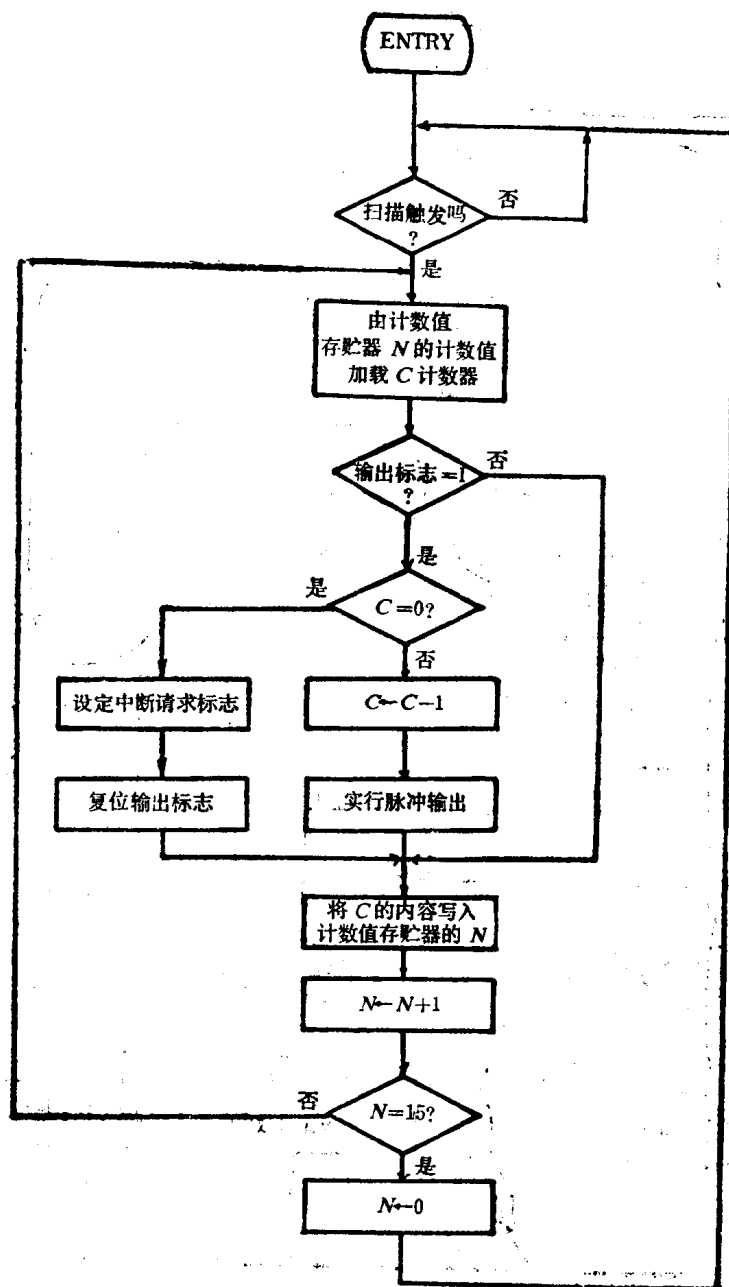


图5 脉冲输出处理程序

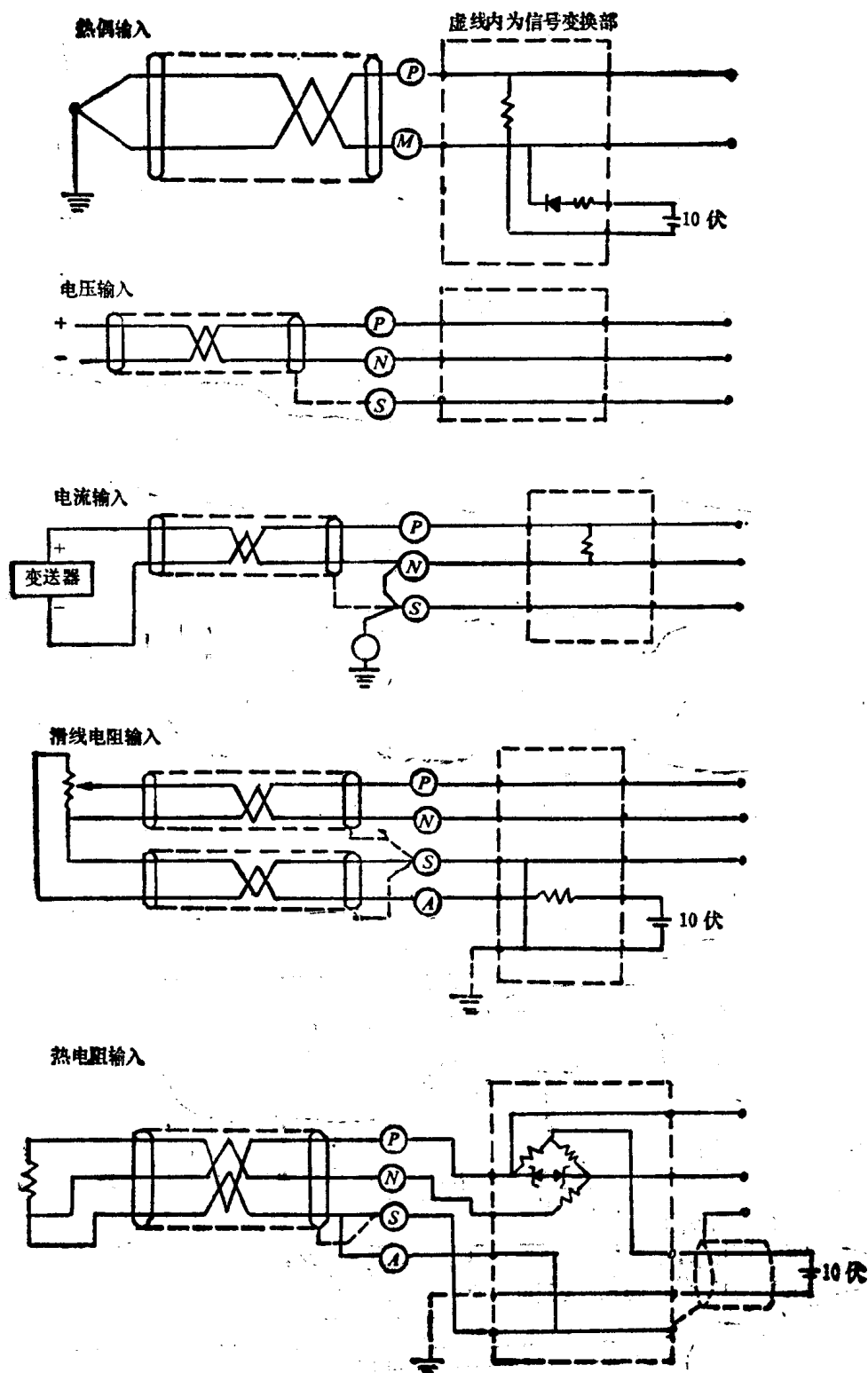


图 6 各种模拟量输入计算机前的处理

5. 模拟量输入

模拟量输入是由 ADC 单元和 AIS 单元组成, 只有在 PIO 机柜上同时按装了 ADC 单元和 AIS 单元后, 才有模拟量输入的机能。

ADC 单元通过 UB 总线送出模拟量输入的扫描地址, 然后从对应地址的扫描单元中读入放大增益, 用该增益进行那点的 A/D 变换, 再将变换数据送向扫描单元, 扫描单元将该数据存入对应的缓冲寄存器, 然后中央处理装置读入该数据。当 ADC 做完该点的 A/D 变换后, 就将扫描地址加 1, 这样循环地进行 A/D 变换, 直至全部的输入点按一定的周期循环扫描, 并将其数据分别存入各扫描单元的缓冲寄存器。ADC 单元一接收到有优先处理的扫描点时, 就中断扫描循环, 进行优先处理点的 A/D 变换, 该点 A/D 变换一结束, 就将中断结束信号返送到中央处理装置, 继续前面的循环扫描。

对于生产现场来的各种变化的电压、电流、流量和压力等信号是怎样转换成计算机能接收的信号呢? 我们通过一个信号变换器, 使各种量的信号统一变换成计算机能接收的电压信号, 如图 6 所示。

五、A/D 转换和 D/A 转换

本系统模拟量输入采用扫描型中速模拟输入回路, 其输入信号由 AIS 单元和 A/D 转换部分的 ADC 单元来共同担当, AIS 主要是指定放大倍数, 并将现场来的模拟信号进行滤波, 通过水银继电器将信号送到 ADC 单元。ADC 单元主要有增益可变的放大器及逐次比较型的 A/D 转换器。A/D 转换后的粗数据, 由硬件微程序处理后, 再送回 AIS 单元内的缓冲寄存器存贮, 等主机随时来取。本机一块 ADC 单元对应 15 块 AIS 单元, 每块 AIS 单元有 16 点模拟量输入点。ADC 对所有的输入点进行反复扫描, 反复转换, 反复存贮, 如图 7 所示。

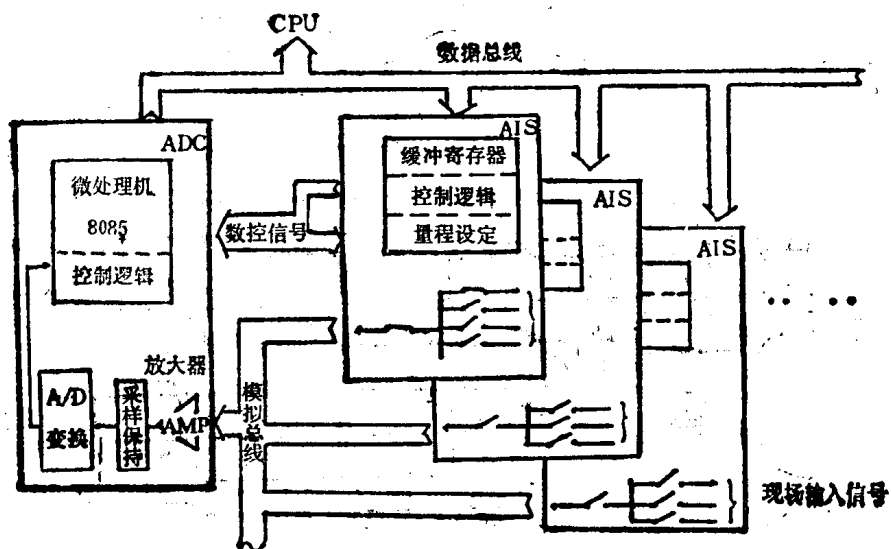


图 7 模拟量输入 A/D 转换