

IEEE

微型计算机工业应用论文选

上海科学技术文献出版社

IEEE微型计算机工业应用论文选

《微型计算机应用》编译组主编

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
江苏省宜兴县南漕印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 252,000
1981年11月第1版 1981年11月第1次印刷

印数: 1—3000

书号: 15192·182 定价: 1.25元

《科技新书目》14-224

前 言

1979年3月,美国电气与电子工程师协会(IEEE),在美国宾州费城召开了工业电子学与控制装置协会(IECI)第五届年会。这次年会的专题是“微型计算机在工业和控制中的应用”,也包括其他计算机和电子学在工业上的应用。会议发表了八十篇论文,其中40%以上是来自美国国外。IECI的1979年年会论文集为读者提供了微型计算机和工业电子学应用技巧的实际知识。现组织上海市计算技术研究所、上海市电气自动化研究所、上海工业自动化仪表研究所、上海市电器科学研究所及上海交通大学等五个单位部分同志选译了该论文集集中的28篇文章,内容涉及到:用微型计算机进行过程控制、监控、调速、滤波和医疗诊断等方面的硬软件知识,以及微型计算机的接口和测试技术。

我国自行设计、生产的微型计算机已相继在北京、上海等许多省市问世,各地还从国外进口了一部分。我们翻译此书的目的就是为我国微型计算机工作者提供参考资料。我们水平有限,翻译中如有差错,望读者批评指正。

《微型计算机应用》编译组

一九八〇年十二月

目 录

1. 应用微处理机的三相六脉冲循环换流器直接数字控制	1
2. 微处理机对透平机再热蒸汽温度的控制	7
3. 微处理机用于转换部件	13
4. 微处理机用于 SCADA 通信控制器	17
5. 用于电力系统中的多微机监控和数据采集系统	22
6. 由微处理机控制的自动日光跟踪装置	26
7. 在住宅区用的多通道输入电力消耗监测器	33
8. 一种用微处理机进行恒流控制的新方法	39
9. 微处理机用于测量粒子尺寸的仪器	45
10. 通用 IEEE-488 总线接口	50
11. 利用微处理机来提高热应力监视器的性能	56
12. 控制各种机械运动的处理机	63
13. 分级分布能量管理系统	72
14. 穿孔带到磁盘转录器——微处理机系统研制一例	77
15. 采用微处理机的步进马达控制器在伺服机构中的应用	81
16. 面板可编程序的多任务顺序控制器	88
17. 用于干扰波检测的 Z-80 自适应数字滤波器	94
18. 使用微处理机的低温流体相关流量测量	99
19. 十六位微型计算机的定点 FFT 装置	105
20. 用换流器供电的同步机微处理机锁相环速度控制系统	109
21. 可控硅换流器直传动中的微处理机控制系统	116
22. 采用微处理机的工业用电动机自动诊断系统的研制	121
23. 用微处理机控制血流量体积描记器	126
24. 医疗应用：用于癫痫病的微机脑电图(EEG)生物反馈训练装置	133
25. 建立在微处理机基础上的新型多电动机驱动监控系统	135
26. 以微型机为基础的管理系统用于污水处理工厂	140
27. 用硬线连接来进行过程模拟	146
28. 微处理机的一个基本调试工具	152

应用微处理机的三相六脉冲 循环换流器直接数字控制

TADASHI FUKAO HIROFUMI SHOTA MIYAIRI 等(日本)

本文介绍了用来控制循环换流器的由 Z-80 CPU 和过程输入/输出组成的控制电路。本方法的特点在于过程输入/输出的 12 位输出信号只需通过光电隔离元件,而不需要用象计数器和比较器那样的外部布线逻辑电路就能直接驱动循环换流器的 12 个可控硅。

引言

三相六脉冲循环换流器是一种最基本的循环换流器,由 12 个可控硅组成(如图 1 所示),能连续控制输出频率和电压。

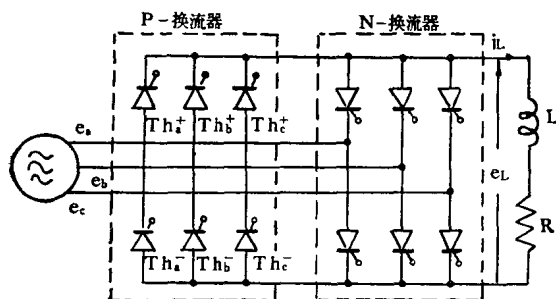


图 1 六脉冲循环换流器

需用相当复杂的方法控制可控硅触发脉冲的相位,才能获得所要求的正弦输出电压。

在 IEEE-IECI1977 年的会议上,介绍了一种用 Intel 8080 微处理器控制三脉冲循环换流器的方法^[1]。提出的系统带有计数器和比较器这样的数字电路作为触发可控硅的逻辑判别。因而外部硬布线逻辑电路如同微处理器一样在判别触发可控硅的触发时间上起了重要作用。本文所讨论的问题与上述问

题相似,然而控制的计算方法有很大差别。微型计算机(Zilog Z-80 CPU)计算可控硅触发时刻和实时地发出触发脉冲。这里所介绍的控制系统特点在于微处理器能够直接触发可控硅,而不需要外部的硬布线逻辑电路。

微处理器的一位输出对应于一个可控硅,因此微处理器输出 12 位信号,只需要光电可控硅用来把微处理器的 TTL 电平信号与功率电路隔离。

循环换流器的触发控制方法

图 2 表示了三相六脉冲桥式换流器。众所周知,该换流器平均输出电压 E_{da} 由式(1)给出:

$$E_{da} = (3\sqrt{3}/\pi) E_m \cos \alpha = E_{d0} \cos \alpha \quad (1)$$

式中 α 是触发角, E_m 是电源相电压幅值。

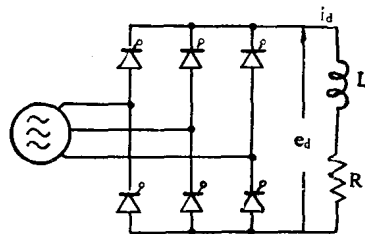


图 2 六脉冲桥式换流器

只要输出电流连续, 平均输出电压就能从 $-E_{d0} \cos \gamma$ 变化到 E_{d0} , 式中 γ 是恢复角。但是在此结构型式中, 输出电流不能反向流动。图 1 所示的电路由两个图 2 所示的桥式换流器反向连接而成。流正向电流的换流器称为正向换流器 (P -换流器); 另一组是负向换流器 (N -换流器)。图 1 所示的换流器输出端能双向地流过电流, 而且通过控制触发脉冲相对于交流电源电压的相位, 能产生一个双极性连续可控平均输出电压。

令 P 换流器的触发角是 α_P , N 换流器的触发角是 α_N 。为了获得由方程式(2)表示的正弦输出电压 $\bar{e}_L$,

$$\bar{e}_L = E_0 \sin \omega_0 t \quad (2)$$

两组换流器应如下控制。当输出电流 i_L 为正时, 仅允许 P 换流器导通, 而 N 换流器完全封锁。 P 换流器的触发角由方程式

$$E_{d0} \cos \alpha_P = E_0 \sin \omega_0 t$$

确定。那么

$$\alpha_P = \cos^{-1}(r \cdot \sin \omega_0 t) \quad (3)$$

式中 $r = E_0 / E_{d0}$ 称之为输出电压比。当输出电流 i_L 为负时, 仅允许 N 换流器导通, 而 P 换流器封锁, 反之也然。 N 换流器的触发角是

$$\alpha_N = \cos^{-1}(-r \sin \omega_0 t) \quad (4)$$

应注意 α_P 和 α_N 数值在 0 到 $\pi - r$ 之间, 而且 $\alpha_N + \alpha_P = \pi$ 。

方程式(3)和(4)确定了循环换流器的触发角, 是非常重要的关系式。

微处理器控制系统

图 3 表示了控制系统的方框图。该系统由图中虚线所包围的微型计算机和若干外围设备所组成。微型计算机包括时钟频率为 2.5 兆赫的 Z-80 CPU, 3 块 8212 地址缓冲寄存器/数据缓冲寄存器, 1 块 3881 过程输入/输出, 2 块 8255 过程输入/输出, 5 块

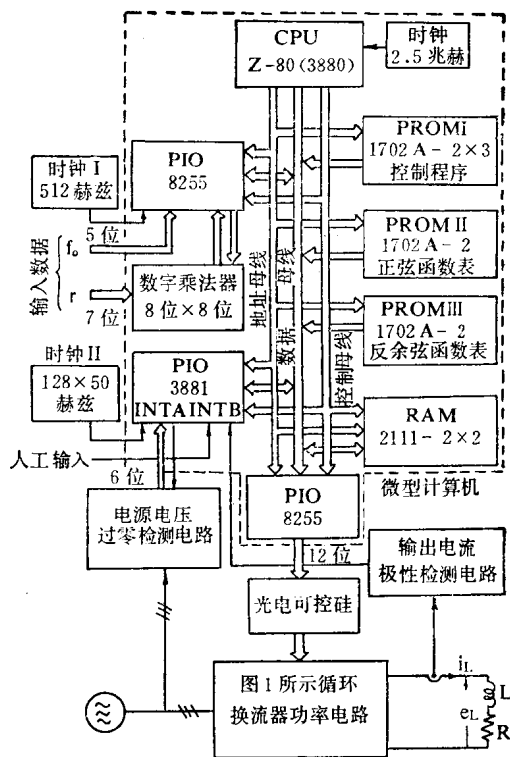


图 3 硬件方框图

1702A-2 EPROM, 2 块 2111-2 静态 MOS 的 RAM 和 8 个 9344 二进制全乘法器。

控制程序存贮在 3 块 EPROM 中, $\sin \theta$ 表和 $\cos^{-1} \theta$ 表分别存贮在另外 2 块 EPROM 中。这些元件和所有相联系的控制电路安装在 6 块 155 毫米 x 115 毫米板上。CPU, 存贮板和数字乘法器板的照片如图 4 所示。

微型计算机的输入信号包括 2 个频率各自为 512 赫 (时钟 I) 和 128 x 50 赫 (时钟 II) 的时钟脉冲, 电源电压过零检测电路的 6 位输出信号和输出电流极性检测电路的 1 位输出信号。所要求的输出电压幅值和频率的输入数据通过正面面板上 7 个和 5 个“乒乓开关”(toggle switch) 给定。微型计算机的输出信号是 12 位触发信号, 供触发 12 个可控硅。外围设备包括电源电压过零检测电路, 输出电流极性检测电路和连接控制系统的光电可控硅。

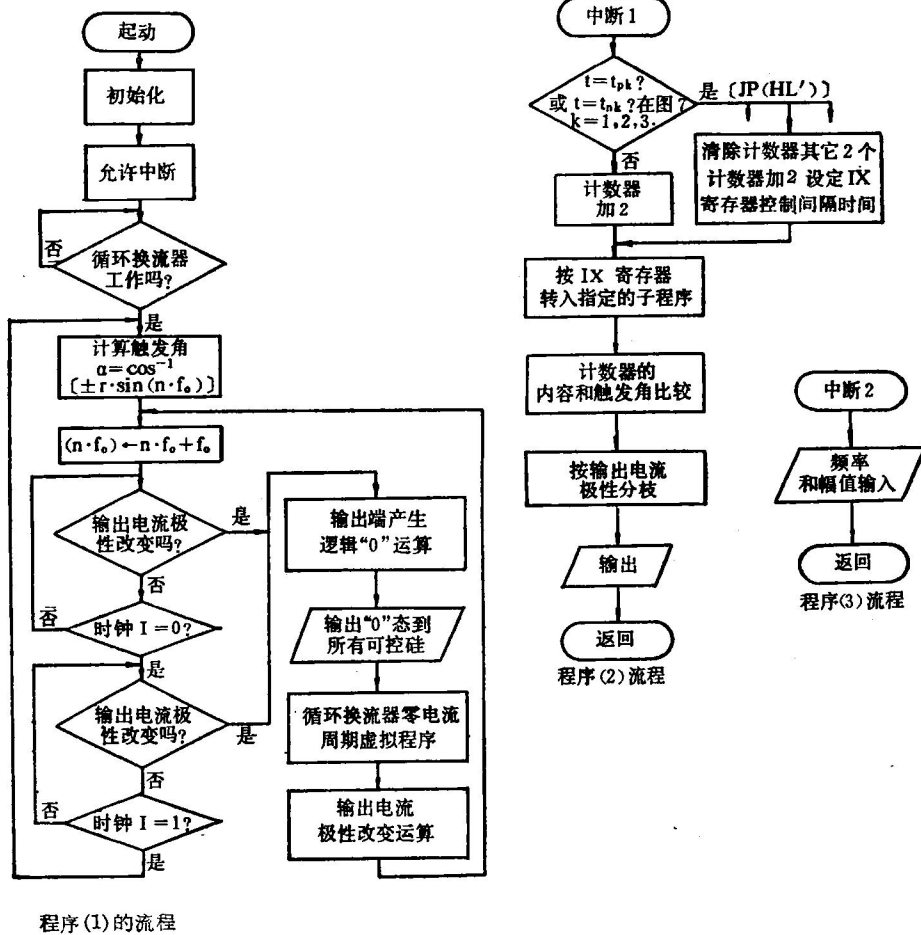
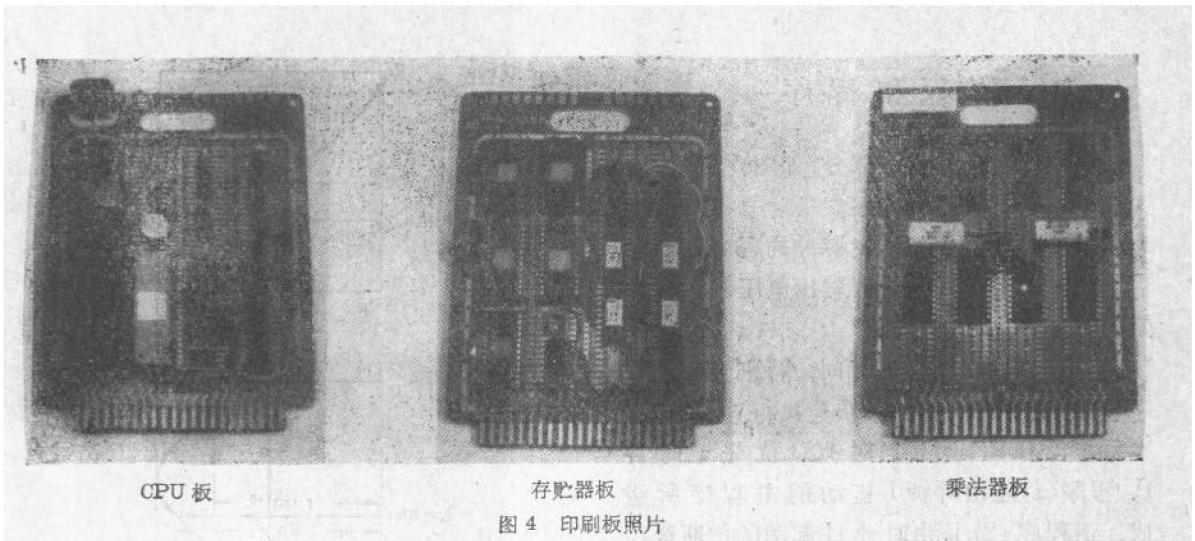


图 5 系统流程

流程和程序

整个程序分成3个部分,如图5所示。

(1) 计算触发角程序。

(2) 产生可控硅触发脉冲的程序。

(3) 改变循环换流器输出电压频率和幅值的程序。

为了减少触发延迟时间,特别要提高程序(2)的执行速度。为了快速执行这些程序,本系统设有2个时钟。时钟II优先于时钟I。程序(1)是由时钟I启动的主程序所组成,而程序(2)是由时钟II启动的中断程序所组成。工作的进一步详细说明是在下面。

触发角的计算

方程式(3)和(4)包含有正弦和反余弦函数。为了提高程序的速度, PROM中包含有正弦和反余弦的表格,并用数字乘法器计算 $r \times \sin \omega_0 t$ 。PROM II 包含有 $127 \cdot \sin(2\pi n/256)$ 的整数部分 ($n=0, 1, 2, \dots, 255$)。图6(a)表示了 PROM II 存储的数据和地址之间的关系。例如数字以二进制补码形式表示,那么 $\sin \theta = 1$ 是存储在地址 $(3F)_H$ 中, $\sin \theta = -1$ 是存储在 $(BF)_H$ 地址中。式中 H 表示十六进制。PROM III 中包含有 $(127/\pi) \cos^{-1}(n/127)$ 的整数部分 ($n=0, 1, 2, \dots, 127$)。图6(b)表示了 PROM III 内容,例如存储器地址 $(00)_H$ 的内容是

$$\cos^{-1}(-1) = (7F)_H。$$

存储器地址 $(7F)_H$ 和 $(FF)_H$ 的内容分别是

$$\cos^{-1}(0) = (3F)_H \quad \text{和} \quad \cos^{-1}(1) = (00)_H。$$

触发角的计算过程如下:首先存储器地址 (nf_0) 中的内容 $\sin(nf_0)$ 从 PROM II 中读出,并用数字乘法器乘以 r 。然后,因为角度 $\pi/2$ 在十六进制中是 $(3F)_H$,并且对应的 $\cos^{-1}(0)$ 是存储在地址 $(7F)_H$ 中,所以得到的 $r \cdot \sin(n \cdot f_0)$ 加上常数值 $(7F)_H$ 。查图6(b)的反余弦表得出了存储器地址的内容,此内

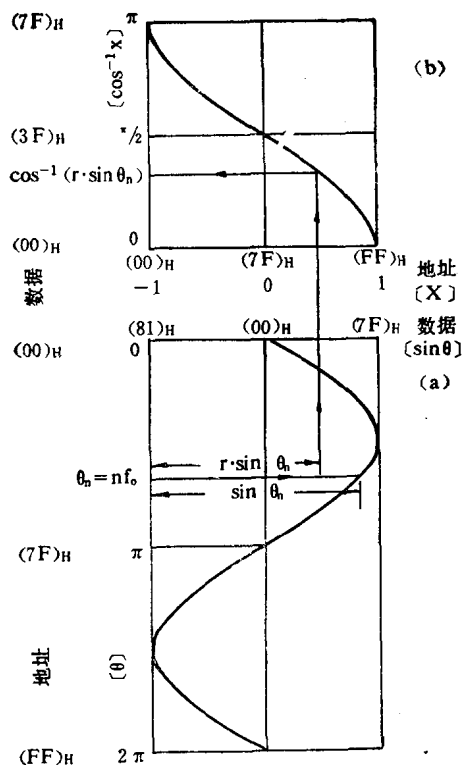


图6 触发角的计算过程

容对应于计算值 $\cos^{-1}(r \cdot \sin \theta_n)$, 它就是所要求的触发角。

假如当CPU接收到时钟I信号(512赫)时,它读出 PROM II 的内容,并且实现上述处理过程。从 PROM II 中存储的正弦表读出 256 位数据将化费 0.5 秒时间,这意味着循环换流器的输出频率是 2 赫。因此很清楚,每当CPU接受到时钟I信号,而读出 PROM II 中 $1/f_0$ 内容时,输出频率就是 $2 \cdot f_0$ 赫。本系统的输出频率范围是 0 到 32 赫,且是 2 的倍数。

触发脉冲的产生

因为这个程序的运算必须在很短的时间内完成,所以电源电压的一个周期分成 6 个控制周期,并且每一个控制周期有不同的程序。参照图7和图5(1)的子程序流程,触发脉冲产生的过程解释如下:在时间 t_1 , CPU 接收到时钟I信号, CPU 开始执行上面所述

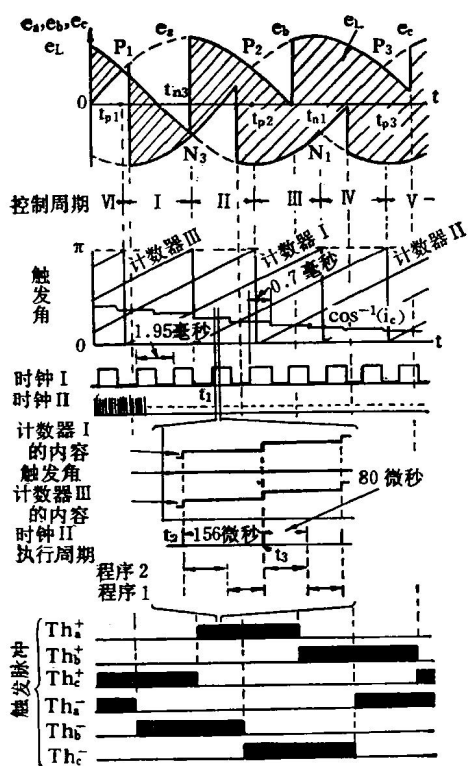


图 7 触发脉冲的产生

的主程序。但是在时间 t_2 , CPU 收到时钟 II 的中断信号, CPU 停止执行主程序并开始执行中断子程序。首先将输入电压过零检测电路的 6 位输出信号读入, 检查 t_2 是否符合 t_{pk} 或 t_{nk} 时刻。如时间 t_2 符合于 t_{p1} , IX 寄存器设定控制周期 I, 并且计数器 I 清零, 而其余计数器 II 和 III 都加上 2 等等。在时间 t_{p2} , 计数器 II 清零和计数器 I 和 III 加 2 等。在收到时钟 II 信号的每个瞬间, 除了 $t_{p1} \cdots t_{n3}$ 时刻外, 所有的计数器都加 2。

本系统中, Z-80 CPU 的通用寄存器 B', C' 和 D' 各自作为计数器 I, II 和 III, 结果缩短了执行时间^[4]。然后, 计数器的内容和由程序 1 计算的触发角 α_p 或 α_n 相比较, 以便产生触发脉冲。

例如, 在图 7 的 t_2 时刻, 计数器 I 的值大于 α_p , 但是计数器 III 的值小于 α_p 。鉴于这

意味着可控硅 Th_+^+ 和 Th_-^+ 导通, 则在 Th_+^+ 和 Th_-^+ 相对应的输出位上 CPU 送出逻辑“1”。其余的输出位保持在逻辑“0”。从中断认可到触发脉冲输出的运算时间大约是 80 微秒。送出触发脉冲之后, CPU 再执行主程序直到下一个中断脉冲收到的 t_3 瞬间。输出触发脉冲到下一个中断 t_3 之间的间隔时间大约是 76 微秒。

主程序的净处理时间大约是 350 微秒, 因而从时钟 I 中断认可到触发脉冲 α_p 或 α_n 输出总的处理时间大约是 0.7 毫秒。

试验结果

图 8 表示了本系统在下列条件下得到的输出电压和输出电流波形。

电源电压	100 伏(线电压)
电源频率	50 赫兹
输出频率	10 赫兹
输出电压比	$r = 0.75$
负载	$R = 10$ 欧 $L = 100$ 毫亨

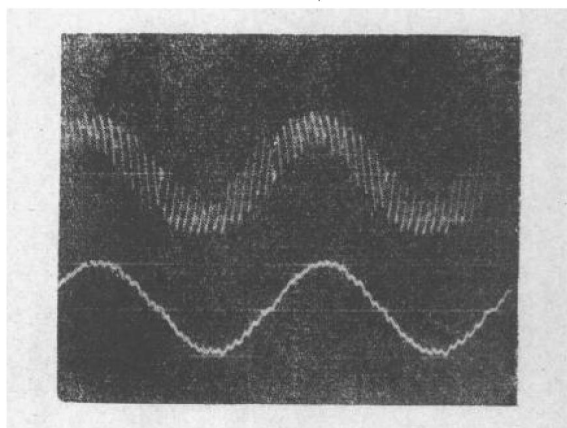


图 8 循环换流器输出电压(上面一根)和输出电流(下面)波形。(100伏/格, 10安/格, 20 毫秒/格)

结 论

研究结果表明微处理机适用于循环换流器。微处理机系统能替代模拟系统, 增加了

能力并降低了成本。

本系统在 1977 年设计和制造。目前,因只用 2 块 LSI 元件就能代替 5 块 EPROM 和 8 个乘法器,所以能用 6 块或 7 块元件来制造微型计算机。

为了控制三相相控循环换流器,只需在

这个系统加 1 块 8255 PIO。为此必须提高微处理机,存贮器,尤其是 EPROM 的速度。但得到这样的元件并不困难。4 兆赫时钟的 Intel Z-80ACPU 将成功地代替 Z-80CPU。

参考文献 4 篇(略)

童天雄译 吴增谦校

微处理器对透平机再热蒸汽温度的控制

FRED BEHRINGER JIM BUKOWSKI (美国)

本文描述一个以微处理器为基础的系统,该系统用于核电厂,控制再热蒸汽温度。控制系统使用一个西屋公司 Q-Line 微型计算机和西屋公司 Q-Line 输入/输出组件。利用输入/输出接口将过程信号传送到微型计算机。

引 言

在核电厂中,当开动蒸汽透平机时,必须控制温度极限值和低压透平机进气室蒸汽温度变化的速率,控制热应力极限值和透平机固定部分可能的畸变;必须保护低压转子表面的完整性,使快速温度循环、大的温度梯度和温度两个极值对蒸汽透平机和湿气分离再热器(MSR)机械零件的影响减到最小。

过去做了气动时间型发送器,以后又做了电子控制型的。然而随着低压透平机新系列的出现,以及在此领域中操作系统知识的增长,在设计一个新的控制系统时,要考虑下面诸因素:由于侧面入口管系,因此在低压进气室之间的温差必须控制在一个允许的极限值。为了使大块金属零件的冷却或加热的影响减到最小,需要严格的选择加到金属上蒸汽的温度。为了减少人为错误的可能性和提供对工艺有利的极大值,以期望整个系统实现自动化。由于所需要的阀门正在变得越来越大,更难控制和维修,从而影响工厂的工作。因此,由闭环控制提供一种自补偿和编程系统将是有益的。特别引人入胜的是在控制情况下,取下机械设备使容易维修。为了适应控制功能的修正,从操作单元获得更多的经验。一个系统在一定范围里可经济地修正

将是有利的。在仔细考虑了所需的控制过程和所期望的系统特性后,就可确定以微处理器为基础的控制系统是唯理想一的系统。

在对系统作进一步讨论之前,先讨论一下所涉及的过程,以使读者熟悉此过程。

蒸 汽 循 环

图1示出了一个简单的过程循环。向反应堆供水形成蒸汽,主蒸汽或节流蒸汽通过高压(HP)透平机时,在接近 950~1050 PSI 和 530~700°F 情况下膨胀,然后蒸汽通过向下横穿的管道系流向湿气分离加热器(MSR),在 MSR 里除去来自 HP 蒸汽里的湿气,同时将旁路主蒸汽的小部分蒸汽再加热。再热温度控制器(RTC)的功能是调节和控制旁路主蒸汽,使蒸汽加热到 510~550°F,然后通过向上横穿的管道系流向低压(LP)透平机,最后蒸汽排入冷凝器,在冷凝器里被冷却水冷却。在热井里收集的水被热井泵抽到串联低压加热器里,在加热器里水被由低压透平机抽出的蒸汽重新加热,反应堆反馈泵再将水压向高压加热器,利用 HP 透平机抽出的蒸汽和 MSR 排水管排出的蒸汽来加热反应堆反馈水。就这样完成了蒸汽循环。

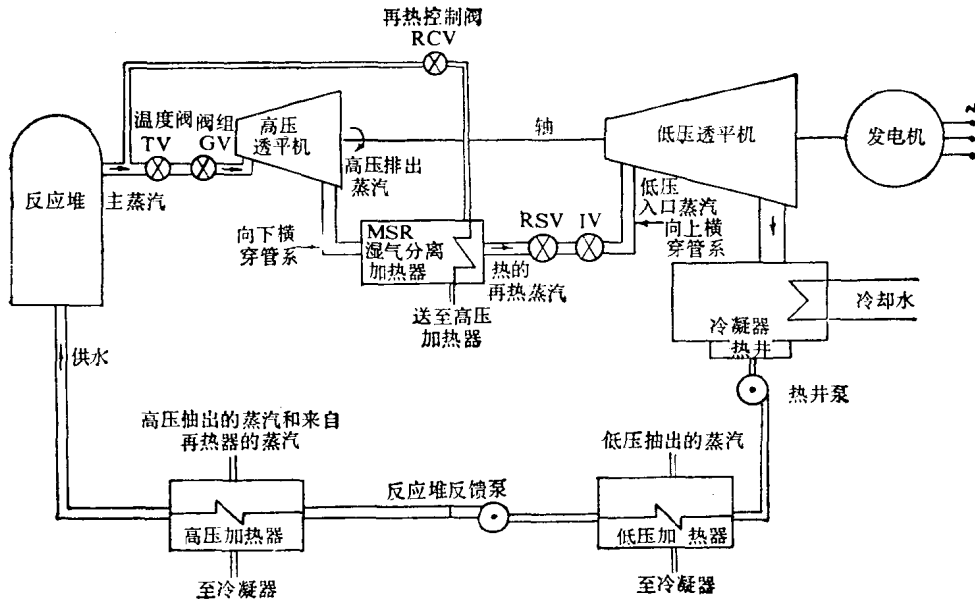


图 1 典型的全过程

MSR 湿气分离再热器

MSR 的主要用途是增加蒸汽循环的热效率，核蒸汽不能加热到极高（和更有效）的温度，由于它的湿度较高，湿气对在下流头的低压透平机部分和整机效率是不利的。要使进入 MSR 蒸汽的湿度减到最小，首先通过一个湿气分离器，该分离器利用多翼小型机械结构除去湿气，然后蒸汽恢复成干燥状态和饱和状态。由 HP 抽出的蒸汽流经向上的管道，蒸汽重新加热，然后通过主蒸汽管道时，蒸汽被进一步再加热。

RTC 输入和输出系统

通过调节空气、分开排列受再热温度控制器(RTC)控制的阀来调整主蒸汽的流量（见图 2）。在低速时提供一个小的旁路阀来调节温度，在充分再热和满负荷情况下，用一个大的主阀来控制，使压降最小。RTC 提供一个 1~9 伏特的输出信号，此信号传送到电-气(E/P)转换器。每个分开排列阀门组

提供一组专用输出（如图 3 所示，每一个 MSR 管道供给一组阀门；对一个 2LP 系统供给二组阀门，3LP 系统供给三组阀门），E/P 的结果输出是一个 6~30 PSI 控制引导信号，此信号依次经过阀位置指示器指示出阀位置信号。

LP 进气室蒸汽热电偶与其它透平机检测器（压力开关，金属片 TC）一样，为控制程序提供必须的信息，控制和状态输出也由 RTC 产生。

由控制板为系统与电厂操作员之间提供所必须的接口。

西屋公司微处理机

Q-LINE 概况

用于控制和监视场合以微处理机为基础的 Q-line 子系统，具有一个新工艺和模块化，这在过去传统的 I/O 子系统所没有的。系统的核心是一条定义明确的总线，该总线允许在总线的任何地方可插入各种类型的印刷电路板。多功能输入/输出总线(UIOB)所允许构成的系统，既可是一个相当

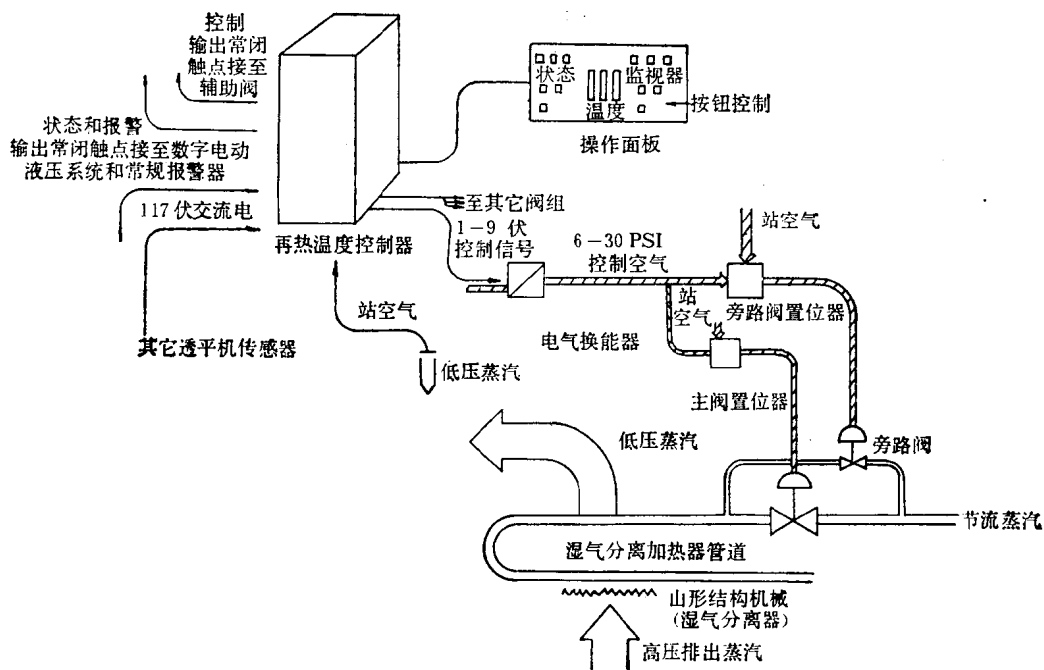


图 2

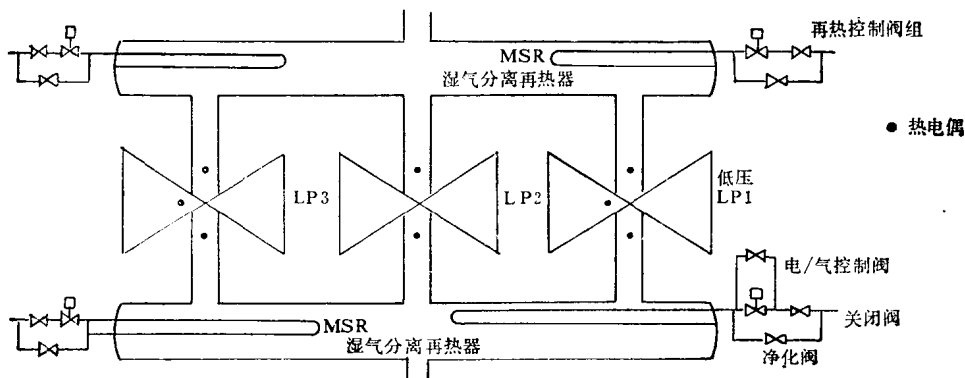


图 3 湿气分离再热控制器结构图

简单的模拟量和数字输入的数据采集系统,亦可是一个带有智能的较复杂的系统。从外形上看 UIOB 由许多印刷电路板和扁平电缆组成。为每一个信号线或电源线提供连续的有线导体。从电学上看,UIOB 是面向字节的、双向的、存储器“映象”的 CMOS 接口。由于它的 CMOS 特性,因此具有低功耗和 10~15 微秒的输入/输出周期的特点。微型计算机插件(QMC)是一台通用处理机,带有 512 字节 RAM 存储器、4K 字节 PROM 存储器、

一个实时时钟、一个串行通信接口,通过电缆与另一个 Q 系列插件连接(QME, 存储器扩展器插件)系统存储器就能扩展。QMC 通过 UIOB 能与多达 48 个 Q-line 点插件进行通信,收集来自现场的信息或输出过程控制信号。

控制器系统结构

再热温度控制器系统结构示于图 4。它

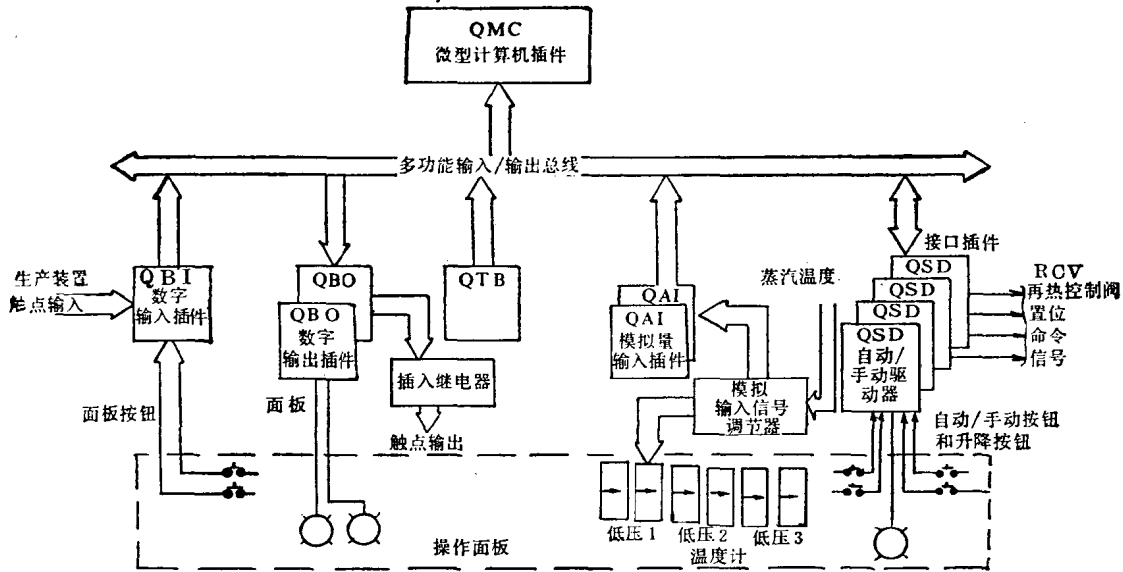


图4 再热温度控制器系统结构图

由一块西屋公司 Q-line 微型计算机插件 (QMC), 并通过一条双向的存储器“映象”的 I/O 总线 (UIOB) 与其 Q 系列 I/O 组件相连。这些 Q 系列插件由两个 13 伏电源供电。数字输出信号通过数字输出插件 (QBO) 输出, 并通过中间继电器传送到现场, 或者通过一块混合面板传送到操作面板, 以用于过程状态的修改。来自操作面板和现场的数字输入信号, 则通过混合面板发送到数字输入插件 (QBI)。

为了从操作面板上的温度计直接看到蒸汽温度指示值, 因此模拟输入首先要进入放大器组件, 放大器能处理任何特殊型式的热电偶输入信号或 RTD 输入信号。放大器对应 $32 \sim 600^{\circ}\text{F}$ 温度范围, 相应输出 $0 \sim 10$ 伏信号, 然后送到模拟量输入插件 (QAI), 同时通过混合面板传送到操作面板上的温度计, 这些并行信号连续不断地送给操作面板, 不必考虑 QAI 插件的状态。QSD 插件是调节器和再热调节阀之间的接口, 它们置调节阀的驱动器到一定位置。这些插件也与手动-自动操作器相接, 手动-自动操作器安装在操作控制面板上。在手动方式里, 操作员

用被选中阀门组的升降按钮来调节驱动器, 而 QMC 软件读出手动位置信号和输出一个等量的跟踪值。同样地, 当调节器在自动 (QMC 控制) 方式时, QSD 逻辑允许手动插件部分跟踪 QMC 信号输出。手动和自动方式之间无扰动切换, 同时能用操作面板上的按钮来请求。实际的方式选择是 QSD 硬件逻辑和 QMC 软件逻辑的功能。QSD 插件的另一个特点是当 QSD 监视时钟不再用 QMC 软件周期地更新时, 能自动地退到手动方式, 这就消除了 QMC 失效期间保留在自动方式的问题。

所有的 Q 系列 I/O 插件都能通过 UIOB 被 QMC 软件接受。每个点式插件具有同样的接口连到 UIOB, 同时遵照同样的约定。它们被在 QMC 里的软件周期地查询, 所有的过程信息保留在各个点式插件的寄存器里。这些寄存器对 QMC 来说是作为存储器的地址单元, 因而通过寻址存储器而获得数据, 受存储器存储命令 (存储器“映象”I/O) 控制而输出数据。取数和存储命令实际上是对点式插件上的寄存器进行读或写。最新的过程 I/O 信息对 QMC 是有用的, 因此时间

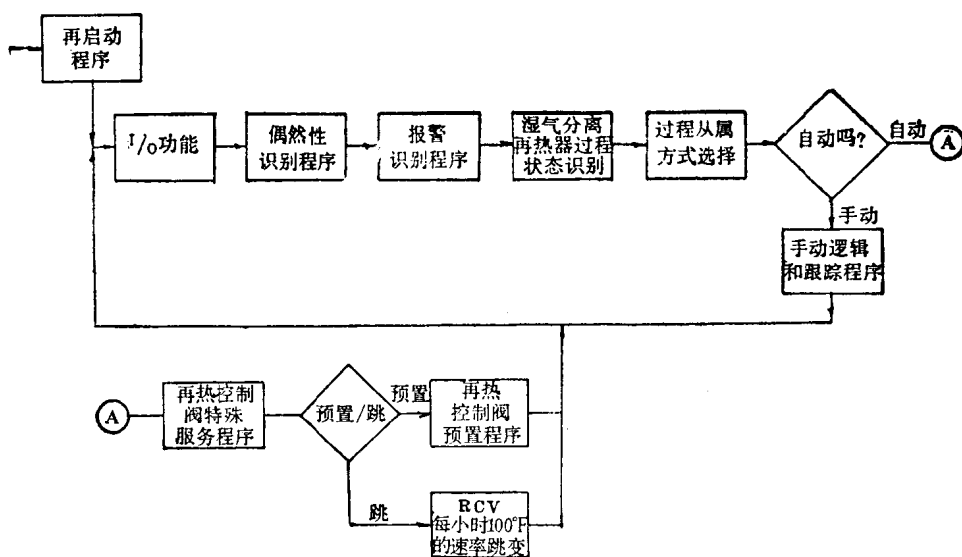


图 5

响应不受处理和缓冲中间数据而衰减。

然后, 用适当的软件子程序对数据进行处理。QMC 软件是用 WEMAP 来书写的, 它是一个高级的象 FORTRAN 一样结构的程序语言, 是由西屋公司研制的, 对于书写应用程序十分容易。该软件包括一个基本操作系统和应用程序, 图 5 是应用程序的结构, 应用程序在连续回路里运行, 每一次均以同样的顺序扫描输入和执行控制规律, 它的结构可避免中断和事先不能估计的随机情况的需要。

调节过程

系统设计成全自动化的, 工厂操作人员无须干预。此外, 操作员可由操作面板按钮来选择自动启动的方式, 若不用微型计算机时, 则可用手动方式, 直接用升降按钮来设置再热调节阀的位置。如果微型计算机正在跟踪手动控制信号, 足够的 LP 进气室蒸汽热电偶在工作, 那么可选择自动工作方式。

自动装置

当透平机被锁住时, 控制器查询低压进

气室金属热电偶, 决定接下来是启动加热过程还是冷却过程。

如果需要加热(LP 进气室金属温度超过 300°F), 则使输出常闭触点 (CCO'S) 释放, 同时关闭各种辅助阀, 这些阀与正式预热有关, 也与 MSR 管束的通风有关。

一旦有足够的蒸汽流过透平机时, 就建立了完全可靠的温度反馈, 再热控制阀被设置使蒸汽与金属温度相匹配的位置, 当金属温度匹配时, 进气室蒸汽温度将以每小时 100°F 的控制速率增加至 425°F 的极大值。当透平机负载达到 35% 时, 温度继续以每小时 100°F 的速度上升, 一直达到全再热。

当开始冷却时, CCO'S 被释放, 同时关闭透平机各负载点的辅助阀, 以 35% 负载、每小时 100°F 的速率上升。

对每对阀门组进行设定点控制来完成温度调节, (一对是定义为相同低压透平机对边的这些阀门)。用这种方法使每一个低压透平机具有一个虚拟的温度设定点, 每个阀门组有一个与它组合的温度检测器, 实际温度与设定点比较, 然后误差反馈到 PID 调节器, 对于每个阀门组产生一个唯一的控制信号。

一些复杂因素进入调节过程。系统增益

(即对应阀升高温度变化的增量)和输入传感器的时间响应随透平机负载而变化。另外,蒸汽流量的响应时间(即:跟随再热调节阀的每一步变化,蒸汽输出温度达到一个新的稳定状态值所需要的时间)和在再热过程之前的蒸汽温度随透平机负载而变化。因此利用包含在软件中的PID调节器就十分简单了。由微计算机改变PID时间常数和预先选择透平机负载点的增益,于是保证了更稳定的调节。这些参数是预先决定的和对每一个透平机结构是唯一的。

在低载情况下,微计算机重新置位控制阀和辅助阀,在一只透平机出故障后,用适当的透平机操作提供给进气室适当的温度。

操作员通过操作面板上的按钮可以加入一个温度跳变或使一组阀门停止工作。操作面板按钮的状态作为一次调节回路部分的输入,当操作员选择任何半自动方式时,则改变了通路。

微型计算机也监视蒸汽温度的热电偶,确保不超过最大允许限值,两边的失配不超过 50° 。面板上的状态指示灯可指示出两种情况中任何一种情况。前者还影响阀位的减小。间接地影响蒸汽温度。一个传感器失效和调换例行程序仍采取最大可用性的自动方式。由于过多的传感器失效或关键电源失效等原因,则确保转换成手动控制方式,这种转

换是无扰动的,由于手动方式跟踪着自动方式并代替情况多变。为了用透平机控制的平衡来调整子系统,提供CCO'S与带有数字电动液压系统(DEH)的RTC与微计算机系统相接的接口。透平机自动调节(ATC)程序的子程序含有DEH监视RTC使用的检测器附加元件,然后核对RTC CCO'S确保选择适当的调节方式。任何不适当的顺序或温度越限值变化都在DEH里产生一个ATC报警信号。调节器有处理所有上述调节器方式的能力,处理2个和3个低压透平机二者的排列状态。

结 论

以微处理机为基础的再热温度调节器比老式调节器有如下优点:

1. 采用温度反馈的闭环控制系统。
2. 在预先选择的负载点上改变增益和重新设置时间。
3. 存贮器“映象”最新的I/O结果数据。
4. 采用模块化,易于修改系统。
5. 软件用高级结构程序设计语言编码,使软件、微处理机片互相独立。

参考文献4篇(略)

严滇珍译 诸燮宁校

微处理机用于转换部件

PATRICK J. GRIFFIN (美国)

用在半自动的 EMI 探测系统中。

引言

一些数据采集系统设计的目标是由校正测量部件里自动地输出数据。为了获得已校正的数据,某些顶定的因子必须经常地加到作为系统输入的对数中去。自动地将校正因子加到输入数据中去的工作,用微处理机能很容易地完成。在半自动的电磁干扰(EMI)探测系统中,已设计一台特定的转换部件,提供自动数据校正。这种转换部件能容易地用在类似的数据采集系统中。

EMI 数据校正因子

通常,在很宽的频率范围,包括 20 个或更多倍频程里收集电磁干扰测试数据。当对辐射介质测试时,使用接收天线或检测器。这些检测器具有随频率作非线性变化的增益特性。增益特性由 EMI 测试天线制造商提供,作为天线因子曲线的一部分,天线因子曲线还包括有: a) 校正作为频率函数的天线有效电长度, b) 校正阻抗失配,校正在天线设计中可能存在的传输损失。为了测得 EMI 电平,也称为特性曲线极限*。必须把天线因子(分贝)用代数方法加到被测信号电平上。另一种方法是用代数方法从特性曲线极限中减去天线因子,把结果值与在检测系统输入时测得的 EMI 电平加以比较。显而易见,使用电子线路自动地校正 EMI 电平是一种较好的方法。本文所介绍的转换单元设计成自动地校正 EMI 电平为标准单位**,目前正使

系统描述

半自动 EMI 数据采集系统,用一台光谱分析仪作为接收器,如图 1 所示。系统的输入可用开关选择,它是在各种标准源和测试天线之间进行选择的。在用仪器进行测试时,测试天线位于测试样品附近。测试天线和测试样品都放在被保护区里,使周围的干扰电磁电平很低。衰减器、滤波器和前置放大器对信号进行适当处理,使光谱分析仪有一个广泛的辐射电平和测试频率范围。光谱分析仪的图形输出,具有几百千赫的频率成分,它被应用到峰值检测器。峰值检测器的

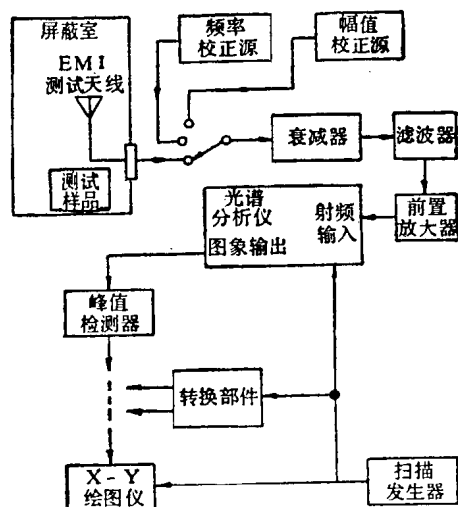


图 1

* EMI 特性曲线极限通常是表示最大允许辐射电平的曲线,它是频率的函数。

** EMI 电平通常用场强单位来表示,如毫伏/米。