

全国微型计算机 应用成果选集

全国第一届微型计算机应用成果展览交流会获奖项目

中国电子学会《电子学报》编辑部 编

中国计量出版社



876083

40

全国第一届微型计算机应用成果展览交流会获奖项目

全国微型计算机应用成果选集

中国电子学会《电子学报》编辑部 编

中国计量出版社

内 容 提 要

本书是微型计算机应用方面的一本实用科技文辑；题材选自1984年全国微型计算机应用获奖项目中的成功实例，并由研制者按本书要求撰写而成。涉及的应用面相当宽广，内容堪称丰富。

本书以实用性、推广性、参考性为宗旨，注重定量分析和实践的应用程序。其读者对象是：微机应用开发者、工程师、大学教师、科研人员、研究生等中、高级科技人员，以及技术革新者、大学生和大专学生。

JS125/31/10

全国第一届微型计算机
应用成果展览交流会获奖项目
全国微型计算机应用成果选集
中国电子学会《电子学报》编辑部 编

中国计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

冶金测绘印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 23

字数 550 千字 印数 1—6,000

1986年10月第一版 1986年10月第一次印刷

统一书号 15210·617

定价 6.90

6250188

前 言

中国电子学会电子学报编辑部编辑的《微型计算机应用成果选集》，内容广泛，题材丰富，理论分析和实际应用并重，在相当程度上反映了我国目前蓬勃发展的微机应用水平。《选集》收编了1984年11月“全国微计算机应用成果展览交流会”上部分获奖项目的研制论文。这些项目是从全国二十二个省，中央十二个部、委提供的17大类1500多项展品中挑选出来的。本《选集》所刊登的应用实例和成功经验是值得推荐的。

近年来，我国微机的推广应用发展很快，已开始渗透到国防、科研和国民经济各个领域，这是适应时代、合乎国情的。当务之急是需要培养大量开发微机应用软件的人才，以发挥全国十多万台微机的应有作用。计算机软件界的同志们应当义不容辞地担负起这一重大使命。同时，也要重视大批非计算机专业在职人员的潜力；由于他们精通自己的专业，熟悉本单位的业务，只须经过短期培训，就能掌握微机应用技术，为开发实际需要的应用软件作出贡献。《选集》定将促进这两个方面力量的结合，并成为有志开发微机应用者的益友。

《选集》及时地提供有价值的信息，促使成果交流，以减少不必要的重复；将使广大科技人员在已有的基础上进一步提高应用水平，创造更多的社会财富。相信不久将又会涌现出一批丰硕成果，并被收编到《选集》的续集中。

中国科学院计算技术研究所研究员

吴 几 康

1985年10月25日

编者说明

一、本书收编之51篇文稿中，除第1（引文）、第36两篇为特约稿，第7、17两篇为自投稿外，其余均选自“1984年全国微型计算机应用成果展览交流会”获奖项目，并由研制者本人按实用科技论文的要求撰写。

二、书中各篇涉及的应用范围相当宽广，基本包括了机械、电子、冶金、轻工、纺织、食品、化工、交通、邮电通信、建筑、公安、文教、卫生、气象等方面的成功应用。有些应用的适应性较强，稍加修改、移植即可另成系统。

三、书中除了对所述系统的原理、功能、效果及开发前景有必要的介绍外，主要着重以工程实现为目标，尽力在系统构成、接口设计、应用程序设计（包括典型流程的介绍和举例）等方面作较为具体的描述，以使读有所获。

四、书中各篇在成文的结构和格调上均相对独立；少数已为人所共知的专业名词、符号也未强求一律，基本保持原作风貌。

五、我国微型计算机应用的高潮远未到来，这方面的宣传、出版工作不是多了，而是不够；问题在于是否适应情势和符合质量。这也是促使我们编写此书的动机。限于水平，文中定有不当和错误之处，恳望各界专家、读者指正。

借此之机，向支持、配合我们编写此书的专家、作者表示感谢！

目 录

微型计算机应用系统设计	胡浦泉 (1)
-------------------	---------

控 制

微机“三遥”系统	姚 远 范仁周 (10)
微机控制两坐标四轴同步钻床	杨文源 (16)
微机控制的电子束数字录像析像系统	马菊仙 刘长发 (22)
WSK-230型线切割机床微机数控系统	刘鲁源 赵忠堂 (29)
鞍钢10号高炉测水微机控制系统	孙廷才 张 诚 陆 锋 (37)
流程与参数混合显示的CRT屏幕设计	凌志浩 潘日芳 南宁源 (42)
微型计算机控制镗车组合机床	王庸贵 黄文兴 (49)
混凝土搅拌楼微机实时程序控制系统	吴顺华 (54)
智能型超高压静电除尘控制系统	毛吉成 李玉海 (59)
微机顺控装置及其在低压电器寿命试验中的应用	朱树洋 李效恕 叶汉纯
	冷 庄 王宪增 沈伟民 (64)
通用控制与检测系统	杨兴武 李 信 (70)
多路多功能自动收发报微机控制系统	刘新民 (81)
环形加热炉微型机DDC控制装置	陈兴仁 严方望 (86)
味精结晶过程的微机控制	唐建中 吕养天
	陆维文 王绍纲 (97)
织袜车间微型机分级分布式控制与管理系统	栗福璋 唐正中 崔建华
	李万伦 杨少华 (105)
快速自由锻造液压机组微机控制系统	陈锦江 赖寿宏
	陈衬煌 王紫薇 (113)
LED多功能变色矩阵显示装置软件设计	高光天 徐 健 陈炳荣
	鲍 刚 杨忠义 (122)
点矩阵式打印机的控制功能软件	胡浦泉 (126)
微型计算机控制光电直读光谱仪系统接口	张佩环 刘国刚等 (134)

仪 器 与 检 测

用微型计算机处理测量数据	张乃国 许茂祖 (138)
微处理机晶体管特性图示仪	张占基 (147)
软磁盘盘片电磁特性测试仪	黄榛全 王典金 (159)
大型光电跟踪经纬仪多微机实时控制系统	邓集成 彭许识
	张玉涛 黄祖华 (165)
HS—1型高速智能电压表	张夏南 夏雪生
	陈欣卓 王敦平 (178)

微机对火灾报警装置的自动测试	姚志石	徐君毅	(185)
NW 6230振动分析仪	衣承斌	丁杰	(192)
用微机控制迈克尔逊干涉仪测波长	魏忠仁	张德才	杨秀金 (199)
心肌细胞动作电位的自动测量及实时分析	章鲁	顾培堃	金正均 (206)

数据采集与处理

DWS—8000双微机系统	陈福君	蔡文华	(212)
发动机台架试验数据采集处理系统		袁大宏	(219)
FH 1919多道脉冲分析系统	屈建石	许盛奎	解苑明 (228)
DIPS/TX82数字图象处理系统		潘君卓	(240)

计算机识别

一种实用的微型机指纹自动识别系统	李仲荣	张大鹏	(248)
采用微机的手写汉字在线认识	陈辉堂	杨青	王康盛
	张良祖	赵刚	(254)
实用计算机视觉系统	李长河	宣国荣	(262)

工程与科学计算

曲线拟合求参数及其验证	沈颀华	(268)
微机结构分析通用程序DDJ—W	钟万颀	丁殿明
	袁春航	林家浩 (278)

计算机管理

高校设备管理系统	赵镇	沈滇明	(283)
中小企业通用人事档案管理系统	梁妙园	朱琛	(290)
学生成绩、学籍、档案管理系统	严镇邦	南宁源	
	凌志浩	张琳	(300)
微机在纺织品管理系统中的应用	卞雷	杨康善	
	耿国华	申卫昌	(305)
汉字信息处理与插接兼容技术	何克抗	高放	(310)

计算机辅助

用微机构成的雷达彩色录取显示器	余雄南	王立真	李万宏 (317)
微机控制的船舶操纵训练彩色仿真系统	肖田元	熊光楞	王杨 (327)
CSCAP坐标系计算机数控自动编程系统		陈家平	(334)
化工原理计算机辅助教学系统		瞿谷仁	(339)
微机辅助诊疗儿科专家系统	施鸿宝	王秋荷	王秋艳 (345)
提花织物花型准备系统	王予宏	张毓忠	(350)
微机在生物软组织测量系统中的应用	胡绍能	李家祥	(354)
家蚕资源数据库管理系统		王申康	(358)

微型计算机应用系统设计

胡 浦 泉

(西北电讯工程学院)

微型计算机的应用技术已渗透到国防、工业、教育、农业、生物医学、企业管理、商业及当今社会的各个领域。

微型计算机应用系统的一个共同特点是,控制功能要通过其内部的控制程序来实现,只要改变这些程序就可以适应新的控制要求,而不需改动硬件系统。这种灵活性在硬联逻辑系统中是没有的。因此,掌握微型计算机应用的设计和研制技术,是开展微型计算机应用的一个重要课题。因此,本文就微型计算机应用系统设计的基础知识,如机型选择、过程控制中的控制方式、应用软件设计中常用方法及特点等作简要介绍。

一、微型计算机应用系统的目标

让我们假设一个简单的应用实例,即采用微型计算机实现对温水塔的水位、温度的控制。要求水塔必须保持一定的水位,以保证足够的压力和最大负载利用率。如图1所示,设计需要考虑的问题:测量最高水位、最低水位或压力的变化;测量温度;接通或断开水泵以控制水位;调节热、冷水的流入量。

可见,以微型计算机为基础的控制装置,首先应采集信息,即借助于传感器、A/D变换器测得压力和温度值。然后,依据设计方案中所确定的最高、最低水位参量,温度参量,在应用软件控制下完成运算和分析。最后,按运算和分析的结果发

出控制命令(或数据),操纵执行机构执行(即接通或断开水泵以控制水位;调整热、冷水流入量以控制温度)。图2是应用程序的编写流程图。

由上可见,微型计算机应用系统应达到的目标是实现信息采集——传输——储存——运算——表现(控制)。因此,系统的基本结构,除要有常见的微型计算机及其外部设备外,还必须有与待控过程的信息相联系的通道(也即过程接口)。它是过程控制系统所特有的一个环节。图3为微型计算机控制装置的原理框图。

1. 信息采集

当微型计算机应用于过程的监测与控制等技术领域时,信息往往来自被控对象的发信装置、传感器、一次仪表、操作控制台等。在生产过程中,各被控对象随时向系统反馈信息

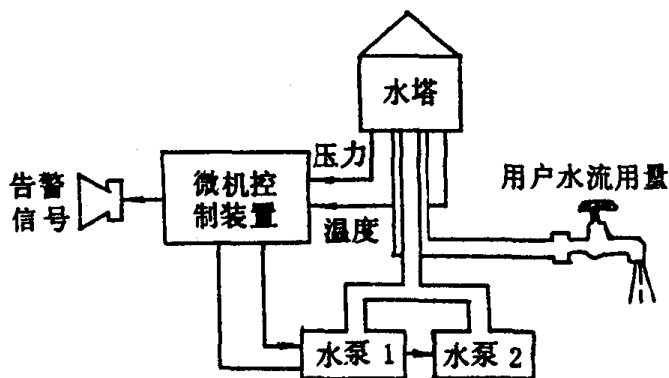


图1 水塔示意图

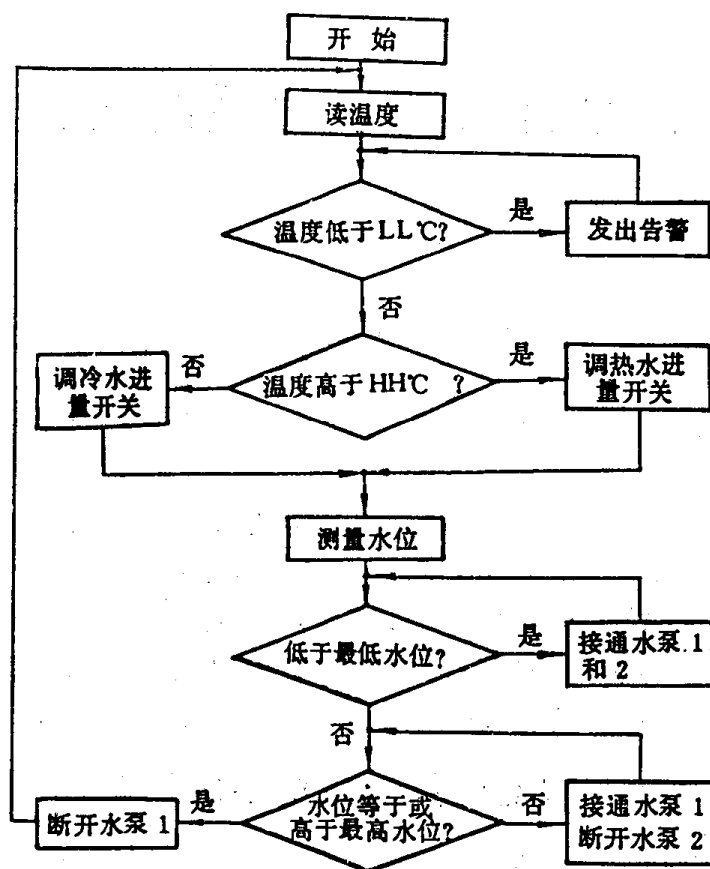


图2 程序流程图

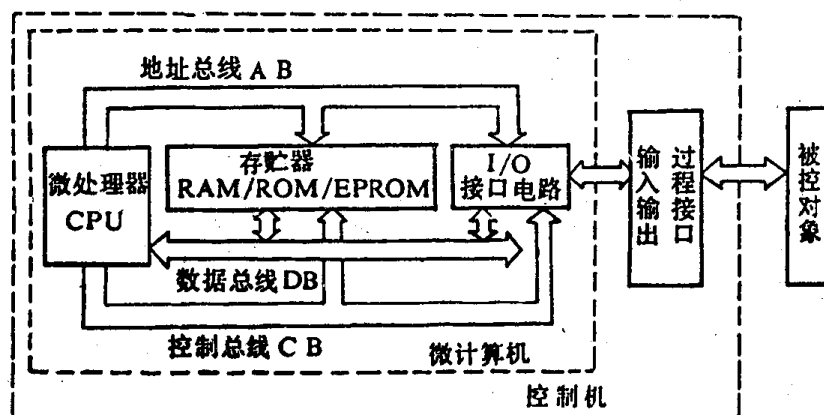


图3 微型计算机控制装置原理框图

(它们大部是实时的随机信息),并要求系统能及时响应,以各种方式提供服务。当然,还有许多控制、监测操作环节,则要求微型计算机主动去检查、测量,以取得数据。所以,一个较为完整的微型计算机过程控制系统的组成框图应如图4所示。现分述如下:

(1) 控制系统的主机—— μC 微型计算机是整个系统的核心。在过程控制中,微型计算机能自动接收反映过程工况的各种信息。微型计算机应对信息进行加工、运算、判别及分析,并作出相应的调节和控制决策,再经由现场执行机构控制,以达到所需的工况。

(2) 外部设备 微型计算机的主要外部设备包括: 键盘, CRT 显示器, 行式打印机, 软盘、硬盘驱动器, 以及磁带机等。控制这些设备, 要使用相应的控制芯片, 如外围接口适

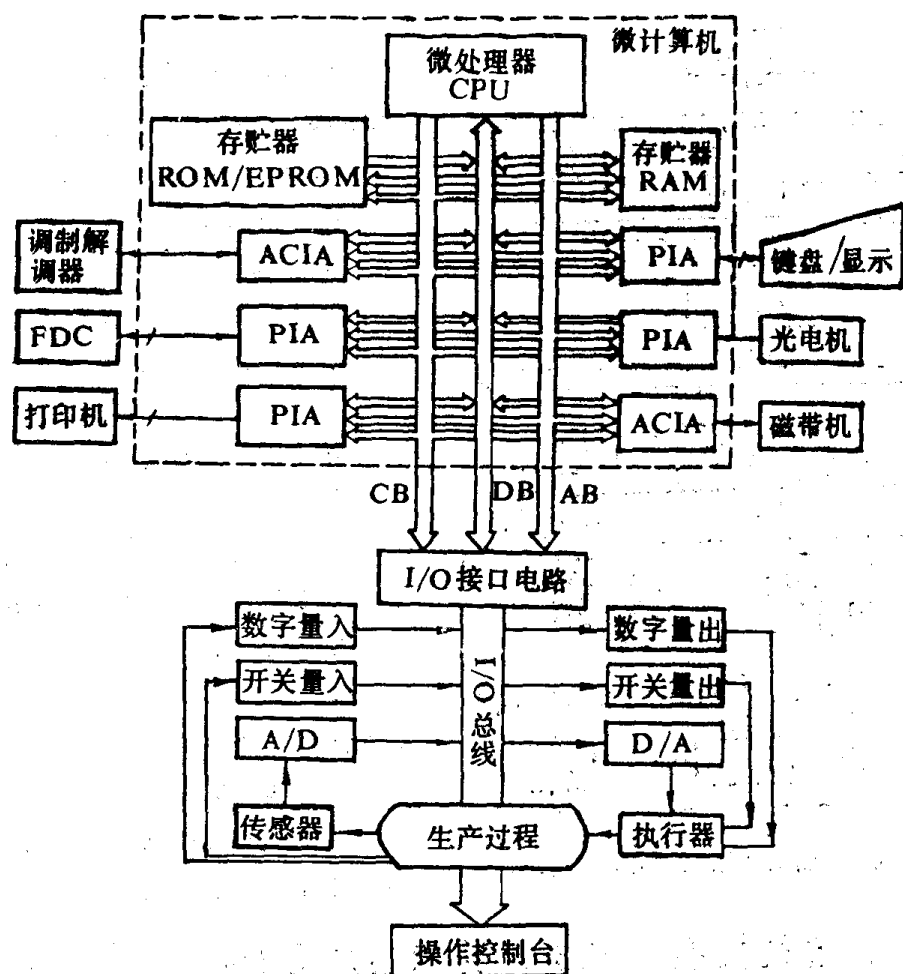


图4 微型计算机控制系统组成框图

配器 (PIA), 异步通讯接口适配器 (ACIA) 以及磁盘控制器 (FDC) 等。有关外部设备的配置, 可视系统功能要求、成本等因素作综合考虑。

(3) 通道 通道 (过程接口) 在微型计算机应用系统的设计中占有很重要的地位, 是微型计算机与外界交换信息所不可缺少的桥梁。例如, 工业控制机通过过程接口向控制对象的生产过程采集大量数据; 另一方面, 也将微型计算机发出的控制命令和其它数据信息, 转换成改变控制对象的控制变量信号, 再经通道送往控制对象。

2. 传输

反映过程工况的各种信息进入微型计算机和由微型计算机发送控制命令 (到控制对象) 的传送方式, 通常有以下三种:

(1) 程序控制输入/输出 在这种方式中, 微型计算机与受控对象之间的数据交换均由微型机内的用户编制的应用程序来控制, 如图5(a)所示。

(2) 中断传送方式 中断是表示外围设备强迫微型计算机暂停它正在执行的任何工作 (程序), 转而为外围设备 (对被控对象) 的急需服务。实质上, 这种数据交换方式也是由计算机的程序所控制的, 因而也可说是程序控制输入/输出方式的一种。如图5(b)所示。

(3) 直接存储器存取DMA方式 这种数据交换方式是由外围设备 (或DMA控制器) 来控制的。它能直接在外围设备与存储器之间进行数据传送, 而不需要CPU的干预; 它适用于进行大量的、高速的数据传送。如图5(c)所示。

3. 整理、纯化

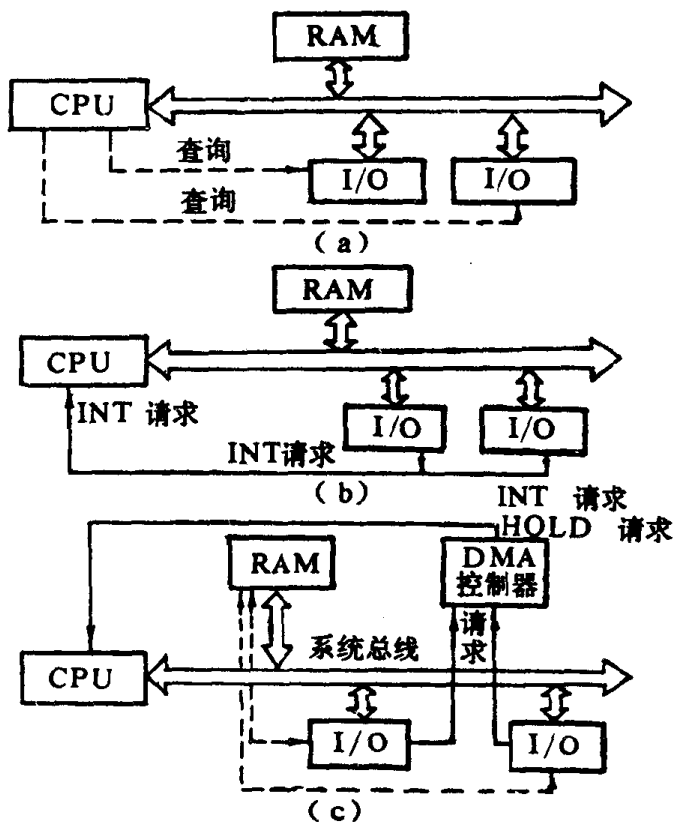


图5 三种输入/输出数据交换方式示意图

对所采集的信息进行筛选,去伪存真;剔除其不合理、无代表意义或失真的数据。进行这项工作除了可在硬件上采取措施外,还可以通过软件来达到。

4. 组织、储存

系统将大量信息采集之后,可按处理的要求进行排序、分类、合并、压缩,以便能达到合理的和节省存储空间的形式,且存储于内、外存储器中。

5. 检索

从大量收集的信息中选取有关的信息,或进行有关的处理或提供使用者。

6. 运算

即在数值意义下进行统计分析、计算及最佳选择等任务。

7. 表现

根据应用现场及使用者的要求,将计算机处理的结果提供给用户。

二、过程控制中微型计算机应用软件的主要任务

现就工业过程控制中软件设计的共性问题,作简要阐述。

微型计算机应用于工业过程控制,这在1984年11月的全国微型计算机应用成果展览会上已有很多介绍,如应用于石油、化工、纺织印染、机械加工、轻工、食品等各个方面。这些应用系统虽各自都有本身的独特之处,但从广义看,都可归纳为:被控过程 S 是一个动态系统;产生和作用于 S 的变量有四类,如图6所示。

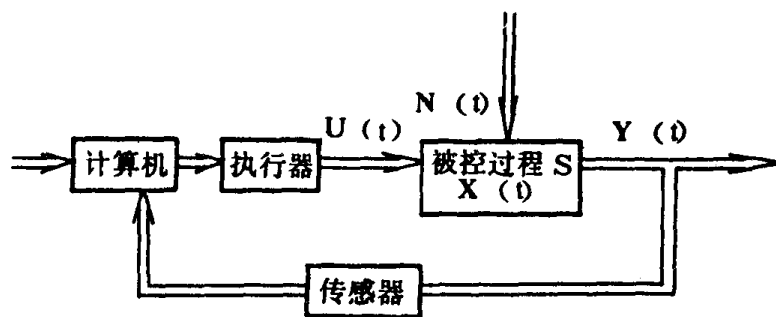


图6 计算机控制系统一般模式

1. 状态向量 $X(t)$

它是在 S 内部确定其运动状态的一组变量。这些变量出现在 S 的某些中间点。在决定应该采用什么控制时,控制系统常常能有效地利用这些中间变量,例如水夹套中的温度和中间物料的组分。

2. 干扰向量 $N(t)$

它是一些会影响过程S，和使状态向量X(t)偏离规定要求的一组随机变量。

3. 测量向量Y(t)

它是由测量装置(传感器)获取的，能真正反映过程S性质的变量。因而，过程控制系统必须保持这些变量的值为某个要求的值(常称为给定值)。

通常的控制系统是存在干扰的，这时应调整控制向量U(t)以使测量向量Y(t)(或称被控变量)维持要求的值。有些Y(t)能够被直接测量；但有些则必须通过对其它变量的测量来推算。这个任务是通过微型计算机来完成的，显然要比模拟硬件灵活、优越得多。

4. 控制向量U(t)(或称操作变量)

它由计算机软件产生。计算机根据各种输入信号、数据以及测量向量Y(t)，由控制算法的程序产生所需的或最佳的控制向量U(t)。也就是说，工业过程控制规律是使控制向量U(t)变化，以使状态向量X(t)的偏差趋于零。

控制规律通常采用比例—积分—微分(PID)关系或由此得出的简化形式。操作变量U(t)与偏差e(t)的关系由下式给出：

$$U(t) = K_c \left\{ e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_d \frac{de(t)}{dt} \right\} + U_R$$

式中，K_c为比例增益倍数；T_i为重定或积分时间；T_d为微分时间；U_R为控制作用在初始时的参考值。由此可以看出，过程控制软件的主要任务是要完成对系统的控制功能。从本选集的诸多论文中，读者可以发现，它们往往就是许多单一控制功能的组合。如：取样值及自动选择的控制、开关控制、比率控制、PID的运算、输入输出一次仪表的检查和处理、过程变量的转换、巡回检测等。因此，中、小型工业控制系统的应用软件主要包括：控制程序、工艺程序、输出处理程序等。在考虑软件的设计时，首先应该明确系统设计任务，对被控对象的操作过程(或工艺流程)要作充分和细致的分析；画出系统功能框图。通常是把整个工艺过程划分为许多作业步(譬如根据工艺动作、温度、压力、时间、机械动作等)，再根据作业步编制一份工艺程序。

控制程序的核心问题是对每一控制对象的作业状态进行跟踪，并经运算、处理综合分析后，决定下一作业状态。

由于应用系统是靠程序实现对设备(被控对象)的控制的，因此，编制应用程序是微型计算机应用系统设计中很关键的工作(通常采用微处理器指令编制)。

应用程序设计，就是用微型计算机的程序代替以往使用的各种硬件逻辑电路。一般有二种实现方法：

(1) 逻辑功能分块程序设计 按逻辑功能进行程序设计的方法，是先按功能块画出对应的程序流程图，再按流程图和逻辑功能块的输出、输入关系编写源程序。在程序设计中，同样可采用各种程序设计技巧而加以优化。

(2) 以控制流程图设计应用程序 这种方法是按照应用系统的工作过程和时间关系画出控制流程图，从而构成详细的程序框图，然后再按照程序图编写源程序。这是最常用，也很有效的程序设计方法。

当我们明确了系统软件的主要任务以及应用程序最常用的设计方法后，就可进入对程序的设计考虑了。图7是程序设计步骤示意图。

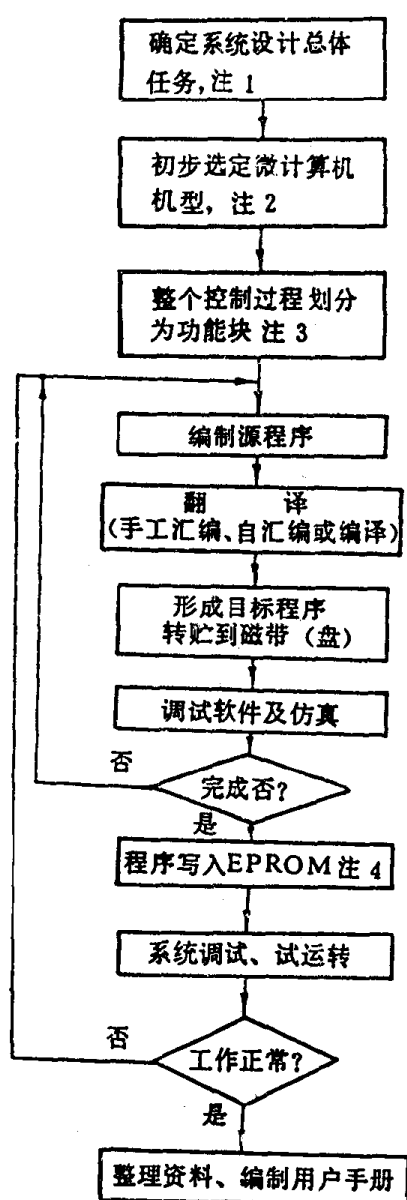


图7 系统软件设计步骤示意图

图中: 注1是指, 根据对待控对象操作过程的分析, 确定系统总体设计任务; 注2是指, 依据总体设计任务中的要求, 如采样速率, 实时控制或一般工业过程控制, 对存储容量的要求, 对I/O接口能力要求以及功能灵活性等, 画出系统功能框图。然后可以初步确定 (选定) 微型计算机的机型; (选定机型之后, 就知道了微处理器的指令系统、存储器容量及扩展性、微型计算机操作系统等, 这对正确编写应用程序大有好处)。注3是指, 将整个控制过程按功能要求划分为功能块 (描述控制程序流程、工艺程序流程和输出处理程序流程); 注4是指, 如果编写的应用程序需要固化, 可以使用微型计算机扩展插件——EPROM写入器来完成。

三、微型计算机构成的多级控制系统

在使用单台微型计算机而又不能满足复杂控制对象的最优运行条件时, 通常就采用多级控制方式。这是一种以满足复杂控制对象的要求为前提, 以过程综合自动化为目标而研制 (开发) 出来的新型系统。这种新系统也被称作分散型多级处理机综合过程控制系统。

下面介绍几种典型的控制方式

1. 多级控制方式

在生产过程控制中, 最有效地控制系统必须具备极高的可靠性以及易于维护的特点。因此, 在这种情况下, 使用大、中型计算机实现最优控制远比不上采用微型计算机构成的多级控制来得优越。

多级控制, 可以被看成是一系列独立于系统的并列控制的总和。其原理框图如图8所示。将被控的生产过程按工序, 工艺流程或功能块分成若干个子生产过程; 对应每个子过程有一台 (一块) 局部控制器——通常是由单片微型机或单板机构成。这些局部控制器在高一级微型计算机系统的决策下, 进行独立的局部的控制。尽管全部子过程的集合是代表着一个完整的生产过程, 但子过程之间并不能直接交换信息; 也就是说相邻子过程间的数据、参量的传送, 必须先经上一级计算机审核, 由它协调后再行处理。

2. 多层控制方式

当前, 多层控制方式多应用于办公室自动化数据处理和局部网络方面。譬如, 目前国际上颇有声望的Ethernet局部网, 其协议中包括有物理层与链路层两部分。在物理层中规定了网络传输介质的构成、电气参数、信号表示以及载波侦听及冲突检测有关的操作; 其主要任务是在两个工作站间通过传输介质传送位序列及判定总线状态。实质上, 这是一层直控层, 完成通讯子网的过程接口。链路层规定了数据包格式及实现CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) 访问方式所需的操作; 其主要任务是通过共享总线将一个完整的数据包从一个工作站传送到另一个工作站。图9示出Ether-

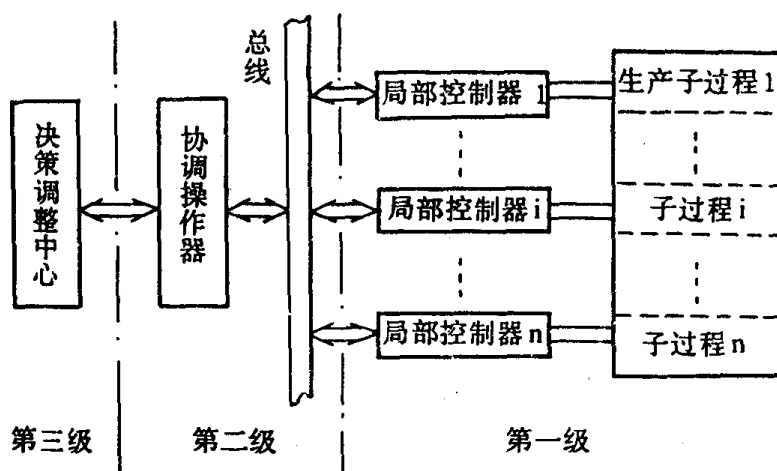


图8 多级控制框图

net 协议的逻辑结构，其中客户层泛指较高层网络协议。对于国际标准化协会为计算机网络的层次结构所提出的开放系统互连(OSI)模式来说,Ethernet 协议仅规定了较低层次的功能。而OSI 模型共分七层，即物理层；链路层；网络层；传送层；会议层；表示层；应用层。

3. 分布式控制方式

以若干台单板机或单片微机在第一级实施直接控制，除完成一般的控制功能外，还能进行信息交换。图10示出的是属于分布式控制方式的NSV—261中央监控系统的构成框图。NSV—261型可以作为中容量的实时数据处理及管理系统；通过微波或甚高频（VHF）信道能实现最大被监控局64个；对每个局的最多被监控项目（目标物）为128 项。

它不仅适用于无线通信领域，同样适用于电力、广播、铁路、天然气/石油等方面的数据采集与处理，及管理等方面。从图10可知，该中央监控系统（中心站）的第一级是采用了八块单片微机构成前置处理器（FEP）的；每片Intel—8049/8039CPU承担八条信道的数据采集，同步信号监测，差错控制，数据比较与判断，并向上一级微型机提供信息；必要时，还应具备暂存原始数据的能力。这种多微分布式系统的特点为：①采用通用的单片（单板）微型机复合结构方式，造价低廉，系统可靠、功能灵活；②将系统的负荷，按专业任务的特征分开，使每台微型机在同一期内，能独立地按其自身的程序执行。这样的设计还可获得并行化处理的好处；③由于单台微型计算机的任务单一、明确，因此程序直观、简便，有利程序设计；④有利于故障诊断、维修、更新硬件等；⑤系统自身的柔软性良好。譬如信息格式、差错控制、目标物标志，以及子局机型的更新或换型等，并不需对中央监控系统的信息入口硬件作更改，只需修正FEP中专用程序的部分内容。

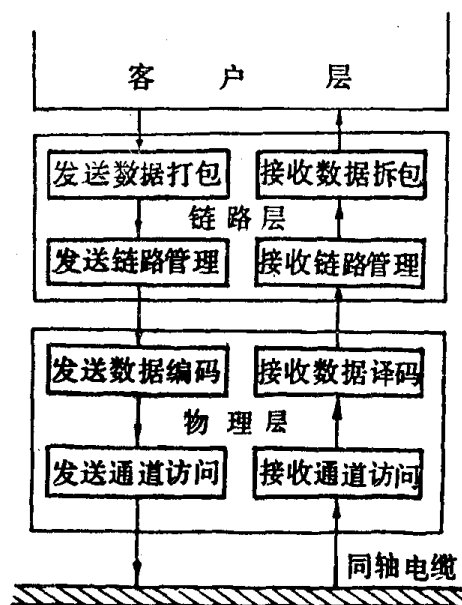


图9 Ethernet协议的逻辑结构

四、应用系统中微型计算机的选型

我们设计和构造一个微型计算机应用系统，必须要能满足确定的任务和特定的目标。当

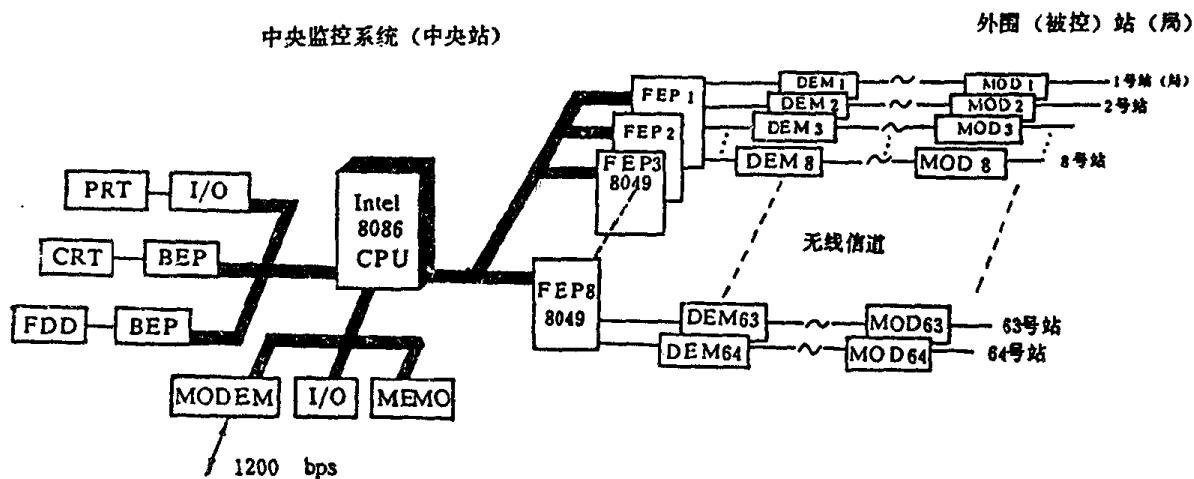


图10 NSV—261 型中央监控系统构成框图

注：MOD即调制器；DEM为解调器；MEMO为存储器；PRT为打印机；FDD为软盘驱动器；BEP为末端处理器；FEP为前置处理器。

然，对于任何应用系统来说，要求高可靠，低功耗，体积小，容易维护以及成本低等是不言而喻的。特别在工业和军用系统的设计中，可靠性和易维护性更是特别重要。在许多应用中，人们还希望所设计的系统具有可扩展性。因为一个系统从开始设计到做成样机投产使用，其间总是会不断提出新的问题和更高的要求。因此，在设计时必须考虑到系统的可扩展性。

涉及应用系统中微型计算机选型的因素是很多的，其中主要包括：字长，存储器容量和堆栈大小，运算方式、接口要求，中断能力，DMA能力，系统价格等，甚至对所选择的微处理器的熟悉程度也应在考虑之列。但是，没有在所有情况下都能适用的简单的选择方法；而是必须根据实际应用中所提出的具体要求和特定的目标来权衡微型计算机必须具备哪些功能、需要多少输入输出通道。需要选用哪些外围设备等等。在仔细进行比较的基础上，才能作出正确的选择。譬如：4位字长的微型机，就是一种控制机，因为4位字长在执行运算和ASCII字符操作中是很困难的。故它们一般用在精度、速度要求不高的场合（如家用电器、简单控制器、计算器、娱乐游戏用品等）。8位字长的单片微型机，其RAM容量只有64字节、128字节，ROM的容量有1K~2K字节；经扩展后，RAM为256字节，ROM为6K字节。因为是在单片上构成一个完整的计算机，故尺寸小、功耗低且价格低廉，适用于智能终端、仪器仪表和较简单的工业控制中。例如EPSON公司的FX-100/80打印机，RX-100/80打印机，MX-100/80打印机都是采用单片微型机构成控制处理终端的。许多型号的绘图仪器也是采用单片微型机构成控制终端。又如Intel 8050，Z80，Motorola 6800，R6502等8位微型机，作为CPU构成的系统可用于数据处理，也可用于控制、智能终端、仪器仪表和教学实验中。然而，在具体选型之前，最好事先熟悉一下微处理器的指令系统。譬如，8位的Intel—8080只能处理无符号数，不能执行算术移位，且缺乏算术分支能力。而Z80指令系统中，则具备算术移位和算术溢出检测指令，所以后者比前者有更多的数据处理特点。因此，在选用数据处理应用方面的硬件时，则应注重数据操作指令的强弱；若应用于控制方面，则应注重I/O指令。不过微处理器能执行的指令数是一个不易捉摸的数，因为各厂家都有一

套自己计算指令的方法。例如8080比6800的指令要多，但是，如果将寻址方式也计入，则6800比8080有更多的实际指令。

另一必须考虑的因素是运算速度。但是，单看时钟速率是不能有效地说明问题的。例如：要将16位数据输入到CPU时，8080机要16个时钟周期，用2 MHz时钟率执行读指令。而6800机虽然采用1 MHz时钟，但执行同样的指令只需5个时钟周期。因此，当需要对选用的微型计算机的性能进行估算和比较时，必须根据所需完成任务而编写的基准程序进行测试。如果计算能力有限而不合乎系统要求时，应考虑选用计算能力强的高性能微型计算机。总之，必须针对所要完成的任务，从单板机、单片微机以及强功能的8位、16位微机系统中进行选

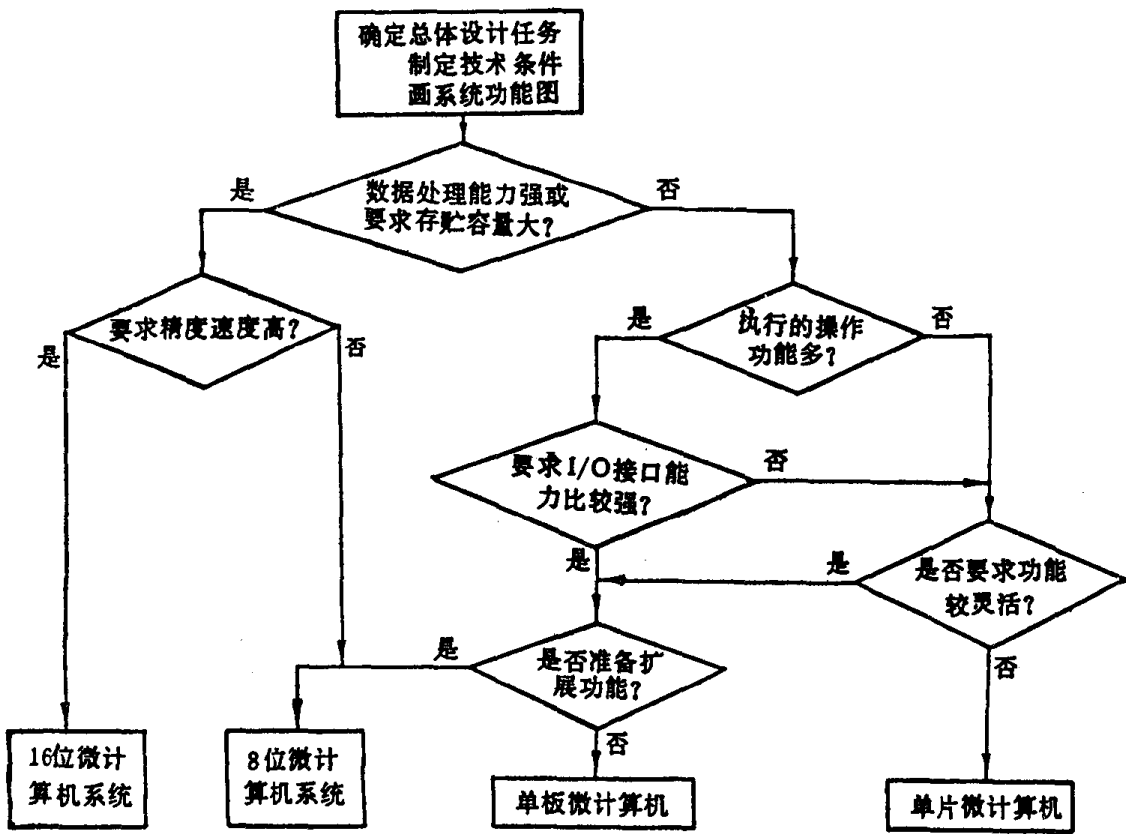


图11 选型方法和步骤

择。图11示出了通常选择机型的一些方法和步骤。图中，①单片微型机应体积小，价格低，有一定的可扩展功能。应用于工业控制和家用电器；②单板机，应结构简单，价格便宜，有常规接口，有可用的软件，能扩展成控制机，它面向简易工业控制，仪器仪表，教学和实验；③8位微型机，应有完整的软件，配有操作系统，有标准接口，它适用于小型事务处理，终端控制，数据处理和一般性过程控制；④16位微型机，应具备多种指令，功能强，速度快，电路功能很强，它适用于实时控制和实时数据处理，也能胜任数据库，大型事务处理，科学计算及局部网络的工作。

微机“三遥”系统

姚 远 范仁周

(北京航空学院二系)

本文介绍了一种利用微计算机实现遥控、遥测、遥信的“三遥”系统。该系统采用了二冗余结构和三级管理体制,在几十公里范围内构成一个区域分布式系统,在软件控制下完成“三遥”任务。机间通讯采用BCH纠错编码,以及对遥控采取密码保护、重发纠错等措施,可有效地提高系统的可靠性和抗外部干扰的能力。

一、系 统 功 能

本系统可对远地参数进行监测和对远端设备进行监控。充分利用微计算机编程的灵活性来实现数据采集、处理、存贮、打印、显示以及数据通信等功能,可以有效地完成遥控、遥测、遥调、遥信等多种任务。

- 遥测: 32路(可扩展,总采样率为10000点/秒)。
- 遥控: 8路(可扩展,可随机控制或程序控制)。
- 遥调: 1路(可扩展,并可按设定的斜率上升或下降)。
- 遥信: 对远程终端的某些工作状态、故障状态及越界状态遥信报警,路数不限。
- 数字通讯: 数字信息可直接输入计算机作远距离传输,还可实现多级接力通信。
- 通讯速率: 可在300、600、1200、4800、9600波特之间任选。
- 检错纠错: 通过软件对遥控指令进行密码保护、母本校验、重发纠错及BCH校验。
- 数据显示: CRT实时显示时间、各路数据、越界标志及报警、指令发送记录及指令执行回答等动态信息。
- 数据打印: μ 80打印机定时打印CRT上所显示的全部信息,远程终端的CTR—1热敏打印机实时打印出各路数据及越界标志等。
- 数据存贮: 远程终端可将重要数据暂存于RAM中,微机TRS—80可将全部信息定时存入软磁盘中。

二、系 统 结 构

本分布式系统主要由一台TRS-80微机和4台TP-801单板机组成。整个系统分二级管理:中心站为核心部件。各级之间靠串行通讯接口和信道成网。主控端—远程终端采用二冗余方案。其系统结构图见图1。

中心站(CCU):由微型计算机系统TRS-80及扩展接口组成,它承担余度管理、现场控制及显示、打印、存盘等后台处理任务。仅从CRT上就可看到整个监测系统的运转情况。打印机以相同的表格形式打印出CRT上全部屏幕信息。