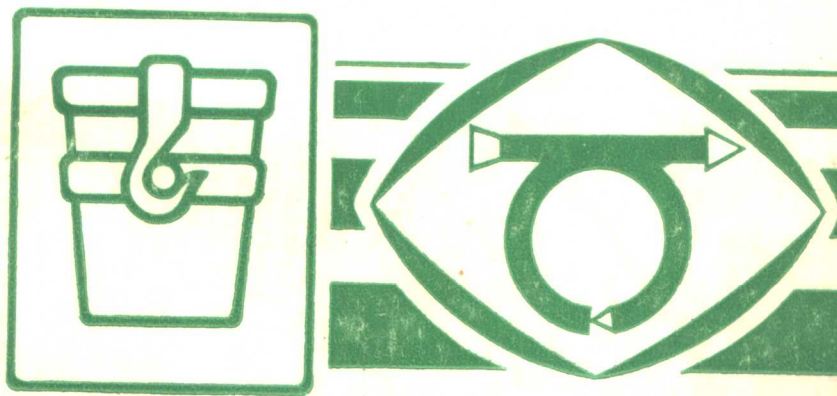


全国计算机 控制与管理学术会议 论文集

(下 册)



中国自动化学会应用专业委员会

目 录

(下册)

IBM—PC微型机在车轮尺寸测量中的应用	李文卿等 (1)
通用频率测试装置的开发与研究	封在修等 (6)
分布式卷烟数采网络系统的软件设计	杨 平等 (12)
适用于计算机控制系统的开放式操作系统	尹红兵等 (15)
铁道运输列车运行计算机控制系统研究	张凤翥等 (19)
微机控制准柔性制造系统XJFMS—Q的研制	乐伟梁等 (23)
电弧炉炼钢过程计算机控制系统的研制	陆景明等 (28)
再沸式工业加热炉多变量微机控制系统的设计	罗宁苏 (32)
Ietel RMX86操作系统在汽轮机调节系统中的应用	葛卫中等 (37)
微机多区火灾监视及安全管理系统	沈鑫尧等 (41)
微电脑汽车里程计价器的研制	管舒明等 (47)
《STD BUS工业炉窑控制器》在炉窑温控制过程中的应用	陆培新等 (51)
微机在急腹症诊断上的应用	丁凤泉等 (57)
染色过程控制系统	宋文才等 (60)
刀具自动识别视觉系统	陈明中等 (69)
甲苯精馏塔两级微机控制系统	焦小澄 (74)
STM—AT微机在石油测井及其数据处理中的应用	李海泉 (78)
在IBM—PC机上实现的一种语音数字录取	唐 棠等 (84)
微机在纺织厂空调系统控制与数据管理中的应用	陆宏正等 (86)
自律移动机器人的微计算机控制	钟晓林等 (93)
16位微机控制变结构位置伺服系统研究	田宏奇等 (99)
电子材料温频特性计算机测控系统	韩九强等 (106)
快速升温无超调高温扩散炉控制系统	李慎铭等 (112)
模型参考自适应控制在船舶机动航行中的应用及改进	秦成才等 (119)
化肥厂中和器二自由度自校正控制系统	舒志斌等 (124)
宝钢炼钢厂计算机炉次跟踪试验	朱彤煦等 (129)
极点配置自校正PID控制器及其应用	叶正明等 (136)
电液速度伺服系统的自校正控制	曾昭军等 (143)
多变量自校正鲁棒调节器在供热站中的应用	李 维 (151)
自适应控制技术在数字式正弦振控仪上的应用研究	张书明等 (158)
板式换热试验装置的计算机分布式数据采集与控制系统	肖德云等 (166)

怎样测定程序的耗时·····	邹先武 (173)
复杂曲面的计算机辅助检测·····	胡 军等 (180)
造纸过程的数学模型及自适应控制的应用效果·····	钟秀玲等 (184)
球形全视景飞行训练仿真器微机控制系统设计·····	伞 冶等 (190)
工业用电微机在线决策支持系统·····	余平章等 (195)
大规模多目标线性规划的四级算法及其应用·····	胡泽新等 (200)
城市交通计算机管理系统动态模型·····	杜振平等 (208)
计算机养路费自动征收系统·····	朱 阳等 (215)
关于使用计算机进行山西省“七、五”期间投资效益量化分析研究·····	苏向东等 (221)
吉林省能源经济综合模型及其计算机实现·····	黄 富等 (226)
国家测绘局办公自动化系统中一个负载平衡的静态调整算法·····	李锦祥等 (230)
灰色模型与辽宁省港口货物吞吐量发展预测研究·····	徐英田 (235)
智能决策支持系统IDSS的一种设计方法·····	张兆文 (240)
宝钢能源中心计算机系统功能开发及进展·····	宋子扬等 (244)
3 以太计算机网络生产管理及信息系统·····	范垂科等 (250)
用微机远程网络实现工业铁路货运管理系统·····	王 超 (254)
一种计算机辅助评价方法·····	王培杰 (258)
评价建材产品质量的计算机方法·····	左 斌 (264)
微机财务信息管理系统设计初探·····	李淑兰等 (269)
油田动态非线性系统辨识及动态预报·····	褚东升等 (272)
决策支持系统中的专家系统与仿真技术·····	龙兆康等 (278)
辽宁水泥及其资源供需的管理研究·····	王松才 (282)
区域资源与环境信息系统及综合分析评价模型研究·····	王玉如 (286)
智能语音、电脑询问、计算机控制、综合通信网络(ISCC)系统研究·····	段正华等 (293)
能源计量微机巡检数据采集和管理系统·····	沈达敏 (301)
水库建设中选址的决策分析·····	白大伟等 (312)
一种基于知识的管理软件开发环境—KBHSDE ·····	张 湘 (319)
公路网络规划决策支持系统的设计及实现·····	汝小刚等 (323)
时间序列预报法及其在工业企业中的应用·····	周东华 (329)
浙江省茶叶产销系统动力学模型·····	周郁鹏等 (341)
国家计委机电局OA系统的设计与实现·····	陈君瑶等 (346)

IBM-PC微型机在车轮尺寸测量中的应用

李文卿 邵文远 陈 珩

吴文江 刘 钢

中国科学院合肥智能机械研究所

马鞍山钢铁公司

文章提出采用计算机控制的动态位移比较测量法,测量异型车轮各个部位的尺寸。测量精度高,功能强,使用方便,执行效率高。系统研究了IBM-PC微型机如何与生产过程连接及编程方法。系统分析了工业现场中,干扰的来源及抑制方法。

引言

随着我国铁路交通运输事业的蓬勃发展,对火车车轮的产品质量,提出了更加严格的要求。长期以来,火车车轮的几何尺寸都是靠手工测量,满足不了生产发展的需要,但是,车轮的形状复杂,要求测量精度高,测量部位多,无明显的断面,给自动检测带来一定的困难。我们采用计算机控制的动态位移比较测量法,很好的解决了这一难题。

一、系统的组成、测量原理及功能

1、自动检测系统的组成

系统主要有传动线、测量机、计算机控制等部份组成。传动线由四组链式辊道、翻转机构及液压泵动力装置等构成。主要作用是将车轮自动翻身,进行内外侧面检查及把车轮逐个传送到位,由测量机进行测量,测量结束再把轮子传出去。其中1*、2*、4*传送带和翻极机的动作是由传动控制柜按到位动作程序进行的。3*传送带和测量机均按计算机控制指令进行。测量机由升降油缸、主轴和上、下、侧向测量臂构成,测量臂上装有测量车轮各部位尺寸的传感器,测量机的每一步动作均由电磁阀控制液压油路系统执行。因此,动作平稳可靠。整个系统组成了一条自动检测生产线。

该机器系统整体布置示意图如图

1所示。

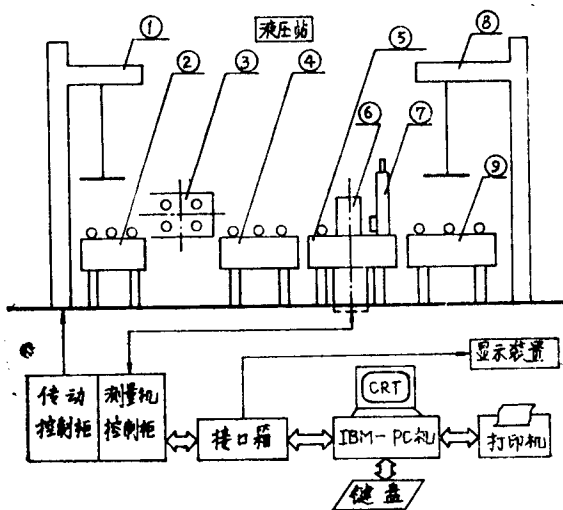


图1 车轮自动检测系统平面布置示意图

2、尺寸测量原理

车轮尺寸测量采用直流位移传感

①单臂吊 ②1*链道 ③翻板机 ④2*链道 ⑤3*链道
⑥测量机 ⑦定位台 ⑧悬臂吊 ⑨4*链道

器，接触式测量。将各种传感器安装在一个特殊设计的自动测量臂上，先前确定好测量坐标和测量点，车轮旋转时，传感器扫描一周，取样数据，即可把所要求的尺寸测量出来，数据由计算机进行处理，结果存档并打印。

3、系统的功能

- (1) 能够对不同规格的车轮进行测量。
- (2) 车轮卧式旋转，测量每个部位尺寸的最大值、最小值和差值及椭圆度、偏心率等。
- (3) 测量速度：每小时测车轮七十块。
- (4) 测量精度： ± 0.5 毫米。
- (5) 具有自动与手动两种功能。为满足日常维护需要，每个工序能单拍人工操作和自动连续操作。
- (6) 操作简便，能适应八小时连续工作制度。
- (7) 设置有大屏幕显示，便于操作人员分等落垛。
- (8) 根据测量尺寸超限数据，经计算机处理，自动判断车轮等级、显示、打印报表。
- (9) 车轮如是返修品，能指出返修部位及越差尺寸，便于返修，提高生产率。
- (10) 具有班产量统计，参数贮存。
- (11) 对检测的数据作统计分析处理，能做出每批车轮检测后的直方图和控制图。将分析结果反馈给前道工序，从而达到产品生产予控的目的。
- (12) 具有抗干扰能力，系统工作稳定可靠。
- (13) 剩磁检测，具有合格指示及打印。
- (14) 能进行班前校正，克服因磨损及气温变化造成的影响。
- (15) 设置有多种安全保护措施。如传感器缩回装置，机械电气设备的自动联锁等。
- (16) 故障自动报警。

二、计算机系统硬件配置

1、计算机系统的原理结构框图

如图2所示：

主机采用16位IBM—PC微型机，作为系统的智能部件，完成执行机构的控制和信号的处理与计算。

另外，有各种接口电路，显示器、汉字打印机，操作控制柜等外部设备。它们和应用软件一起组成完整的自动检测系统。

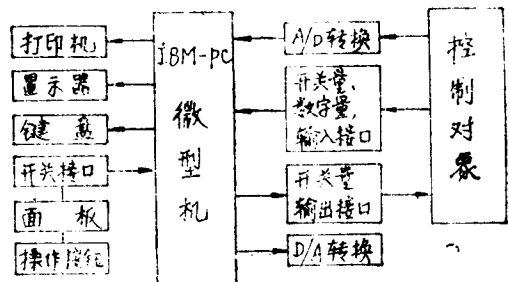


图2 系统结构原理框图

2、接口装置

系统的硬件接口如图3所示。系统中由于输入、输出信息多，它们不能直接接到数据总线上，必须在IBM总线与接口电路之间增加数据总线缓冲器，地址总线上的信号经过功能选择后，根据控制要求，分别选通有关接口通道。

系统各部份接口通道如下：

(1)、模数(A/D)转换通道。其作用是将车轮尺寸的位移所对应的电压模拟量转换成相应数字量送入计算机。它是大规模集成电路AD5240芯片为核心，加上可编程的外围接口芯片8255和定时器8253芯片等组成。

AD5240为12位，16通道，采样频率30KHE，输入电压范围 ± 10 伏。

A/D转换过程是在IBM—PC微型机控制下进行的。

(2)、D/A转换通道

两路独立的D/A转换通道，用来为现场操作人员提供车轮外径和序号的指示。

D/A转换是由DAC80芯片和译码、锁存电路等组成的。输出模拟电压为0~+10伏。

(3)现场开关输入接口通道

它是用于输入计算机的各种开关信号和数字信号。如自动测量机和传动线上工位开关信号、光电采样脉冲信号、剩磁检测信号等。接口电路由光电隔离电路、门缓冲电路等。

(4)面板开关输入信号

它是用于计算机的手动输入控制命令，由各种按钮、开关、光电隔离电路和与非门电路等组成。

(5)输出控制接口通道

由于现场控制对象到主机、接口电路有一定的距离，为增加系统稳定性和抗干扰性能，输出控制接口通道由光电隔离电路，功率驱动电路和继电器等组成。通过电磁阀控制测量机，对车轮进行自动测量。

(6)分等显示接口电路

尺寸测量信号，经计算机处理后，根据数据越限的要求，判别分等。经接口通道，输出显示。接口电路由I/O输出口经译码器、光电隔离电路、到数码显示。

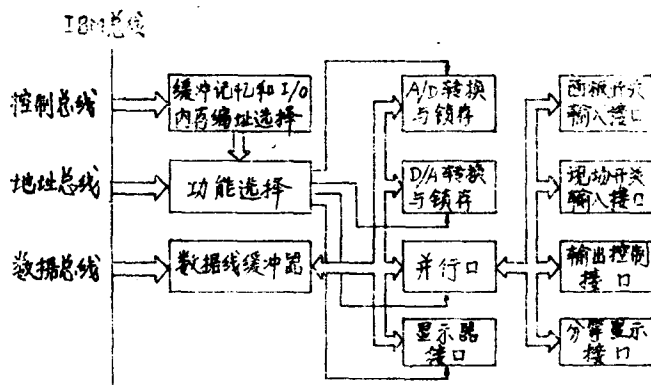


图3 系统硬件接口框图

(7) 显示器及故障报警接口

操作面板上灯光显示接口及系统故障报警接口是由一些电子逻辑电路构成的。

三、系统应用程序

系统应用程序主要有测试、传感器校正、班校正、测试主程序、统计处理程序等五个模块组成，它的程序框图见图4所示。

各模块的功能如下：

1、测试模块

系统测试程序是对系统硬件进行检测，即对A/D、D/A转换通道，PIO的输入、输出状态，事故报警及LED显示作巡回检测，以保证系统正常可靠地运行。

2、传感器校正模块

该程序模块是为了使每个传感器输出的电压变化量准确地感知实际的位移变化量。主要校正传感器的灵敏度和线性区范围，从而提高测量精度。

3、班(日)校正模块

它的主要功能是自动消除由于磨损和气温变化而引起的测量误差。

4、测量主程序

测量主程序具有如下功能

- (1)、在线监控系统的测量过程。
- (2)、采集测量数据。
- (3)、对数据进行计算处理，得到需要的28个尺寸数据和一个剩磁数据。
- (4)、按照产品标准对28个尺寸数据和剩磁进行评判，确定车轮的质量等级。
- (5)、向现场操作人员发出质量等级和外径及车轮编号显示。
- (6)、对返修品，打印返修表，并控制该车轮输出。完成一个车轮检测的全部过程。

5、系统服务程序功能

- (1)、文字分析处理
- (2)、统计报表
- (3)、特性值分析
- (4)、查询

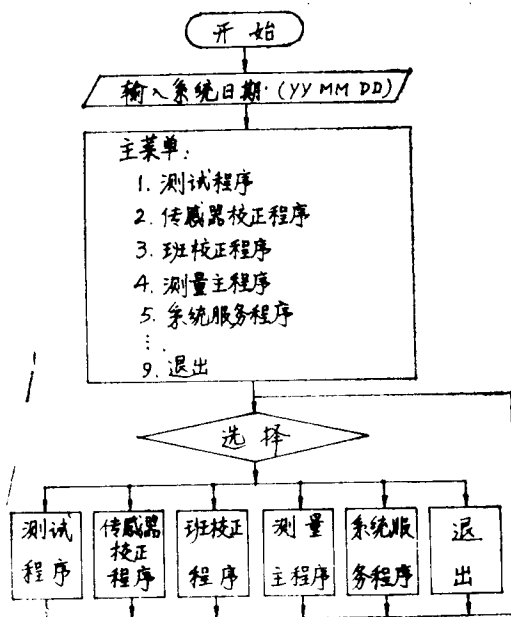


图4 系统程序框图

四、提高系统精度和可靠性的措施

在工业环境中影响系统工作的可靠性及精度的因素是很多的,结合系统特点,采取有效措施,保证系统精度和稳定、可靠地工作。

1、提高系统可靠性的措施

(1) 硬件接口 尽可能采用大规模集成电路;减少元件用量及品种;筛选老化元件;减少外接线等。

(2) 采取多级自动联锁。主要有:

I) 主轴自动夹紧和旋转对主轴升降的自动液压联锁。

II) 主轴升降、测架进退对传动线的自动电气联锁。

III) 气动装置与主轴升降、测架进退的自动联锁。

IV) 计算机控制各运动部件的自动协调。

(3) 软件考虑各故障的检测及实时处理。另外,采样数据必须确认所有传感器都进入测量位置,再延迟一段时间后,才开始取数据。

2、提高系统精度的措施

不同的系统,影响精度的因素也是不同的,本文提出影响系统精度的主要因素有:

(1) 传感器、变送器、模数转换器本身的精度。

(2) 主轴径向间隙及轴向定位误差。

(3) 传感器测量装置传动误差及复位误差。

(4) 测量臂到位、定位误差。

(5) 工业噪音等。

这些误差有些是固有的,有些是机械加工安装方面的。有静态的也有动态的。因此,在系统中要设法消除,减小这些误差、来提高系统精度。主要采取了如下措施。

(A) 减小系统误差。

I) 减小测量机使用中的误差,如传感器测量装置与被测轮测量点之间的偏差,要认真加以校正和仔细安装,即可减少。再如传感器及变送器的另位偏差造成的误差,亟在测量前认真检查,并反复校正另位,方可使用。

II) 对固有的系统误差进行校正。如每个传感器出厂时,有对应的误差曲线,计算机可方便地进行修正。

(B) 用液压及缓冲机构提高定位精度。

(C) 抑制干扰。

在工业现场中存在着大量噪音源。如交流接触器、继电器、电机正反转、焊机等。这些噪音表现为直流、交流或瞬变形式,通过导线传导、阻抗耦合、电磁场耦合等多种途径进入系统,影响系统的精度、可靠性。在系统中,信号传输有十几米的距离,更增加了抑制的困难。本系统抑制干扰的措施,主要有以下几点。

I) 对由共地点产生的共模干扰,使用带有屏蔽层的双绞线将各路信号送到A/D转换器的输入端,辅之以正确接地,而得到较好的解决。

Ⅰ) 对迭加在被测直流信号上的交流干扰, 可在转换器前加无源 RC 滤波器, 用 RC 对称滤波器以保证线路平衡。如使用双节 RC 滤波器, 可使 50HE/S 的干扰衰减几百倍。从而得到抑制。

Ⅱ)、对突发性强的脉冲干扰, 用连续多次采样, 删除其最大、最小值方法进行处理。

Ⅳ) 不用的输入通道接地。

Ⅴ) 所有开关信号、数字信号都采用光电隔离器与计算机进行连接。

Ⅵ) 计算机电源由交流稳压器经滤波器单独供电, 机房采取了屏蔽措施。

Ⅶ) 直流信号与交流信号分开走线。

采取以上措施后, 系统得到了比较好的运行, 精度也得到了保证。

五、结束语

车轮尺寸自动检测系统是一条生产线, 国内、外首次为车轮尺寸自动检测提供了一个先进、可靠而实用的工具。其它类似这种异型零件尺寸的测量, 也可用系统中提出的方法解决, 具有一定的通用性。该系统于 1986 年底研制成功, 投入使用两年多来, 一直稳定可靠, 取得了很高的经济效益和社会效益。

该项研究工作曾得到苏瑾、章荣坚、徐谋如、牟世才、吴文昌等同志的热情支持, 在此表示感谢。参加本项目研制的还有杨国建、吴前军、王晓雯等同志。

参考文献 (略)

通用频率测试装置的开发与研究

封在修 沙 勇 陈家恒

华中理工大学电力系

本文详细地论述了通用频率测试装置的测试原理和方法; 给出了其硬件系统原理简图并简述了其工作过程; 给出了其软件系统流程图最后介绍了关于“计数页”。

前 言

研究出一种测频范围宽、精度高、价格低和体积小的通用测频装置, 无疑地对工矿企业、科研单位及高等院校都是需要的, 本装置能满足上述要求。本装置是采用 8035 单片机为核心组成的, 它采用模拟电压信号输入, 经过整形和 8035 单片机及软件处理后由数字标准显示输出。其功能是用来测试各种信号频率, 它可根据输入信号频率的大小自动变换测试的档次, 而且从低频到高频的测试范围大 (可在 1 HZ ~ 2 MHz) 之间进行测试), 由于采用了特殊的计数技巧所以精度高 (在 20 HZ ~ 999 HZ 范围内精度为

0.1%)，若增加显示管个数并稍改一下显示格式则其它频率范围的精度也可达0.1%。

1、硬件系统结构原理简图及其各部分作用简介。

本装置硬件系统结构原理简图如图1所示。它由以下四部分所组成：

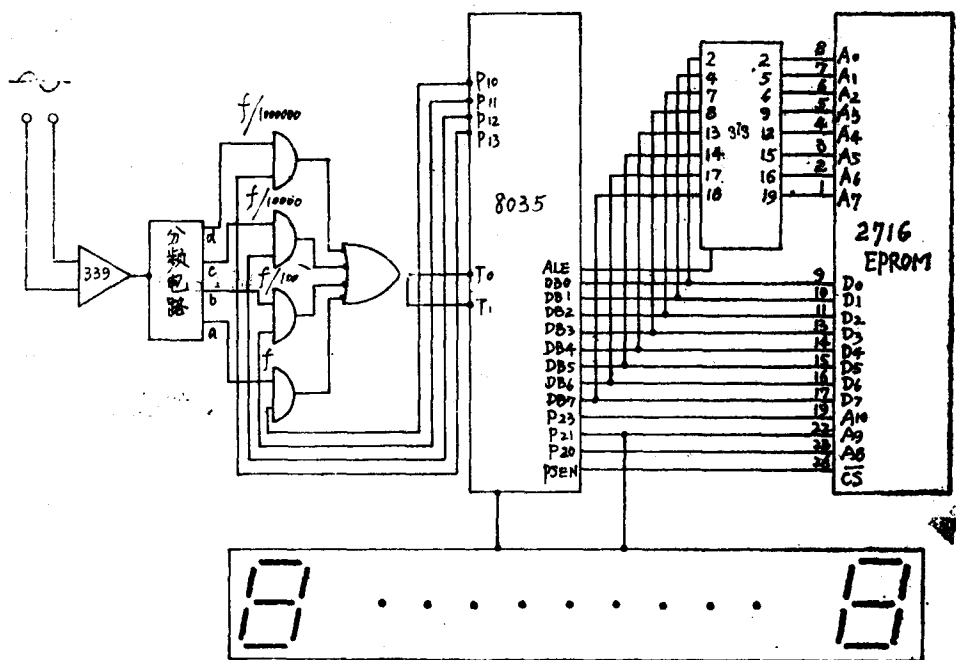


图1 硬件结构原理图

(1) 限幅和整形电路，它由LM339等所组成，该电路的作用是将被测信号进行限幅和整形成方波；

(2) 分频——选频电路，它由分频电路、四个与门和一个或门所组成，该电路在8035单片机和软件的控制下，根据输入信号频率的大小自动变换测试的档次，使得每次进入到8035T₀及T₁脚的信号频率在 $1 \leq f \leq 100\text{Hz}$ 范围内；

(3) 微计算机部分，它是由8035单片机、74CS373及只读存储器2716等所组成，其功能是通过软件控制来选择输入信号的档次并对它进行处理，且将已处理的信息送到显示部分进行数字显示；

(4) 显示部分，它是由显示电路和六位数码显示器所组成，其功能是将已处理好的信号以数字形式进行显示，便于测试人员掌握测试结果。

2、测试原理及测试方法：

(1) 测试原理：

这台测频装置是利用8035单片机内部计数器对外部事件计数的功能与设计的计数软件相互配合，在信号的周期时间内进行计数，通过

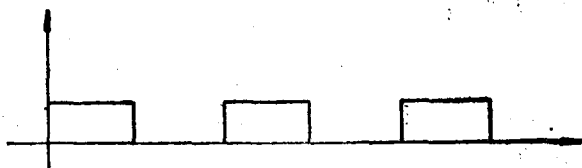


图2 经339整后的方波信号

测周，求其倒数从而达到测频的目的。

如图 2 所示，各种频率信号经整形后输入到 8035 的信号波形。为了使计数过程中计算的时间不要太长，在低频时 ($f < 10\text{Hz}$) 用一个周期时间 T 内计数，但当 $f < 10\text{Hz}$ 时，则在 15 个周期时间内进行计数。

具体计数是通过“计数页”来实现的，所谓“计数页”就是在存贮器的某页中设置许多 INCR_i 指令，每执行一次 INCR_i 指令计数器 R_i 加一（每执行一次 INCR_i 指令为一个机器周期即。一个 T_{cy} ）。

若在一个 T 时间内（即被测信号的一个周期）计得的机器周期个数为 D_T 。

若 15 T 时间内计得的机器周期个数为 D'_T ，即在被测信号的 15 个周期内计得的机器周期个数，则： $f = 1/D_T \times T_{cy}$ 或 $f = 1/D'_T \times T_{cy}$

式中 T_{cy} 为机器周期，若 8035 单片机的晶振用 8MHz 时，则 $T_{cy} = 3 \times 5 / 8 \times 10^6 (\text{s})^0$

(2) 测试方法

1) 自动变换测频档次电路示意图及其工作原理：

由于测频的范围很宽，当被测信号频率的数值很高时，这时，如果直接对频率信号进行计算处理就会产生较大的误差。为此我们设计了一个分频电路，其示意图如下图 3 所示，其中 100 分频电路由二块 74LS90 接成，在软件的控制下，利用 P1 口对 ④、⑤、⑥和 ⑦四个端子的信号加以限止，每次只允许一个端子的信号进入 8035。

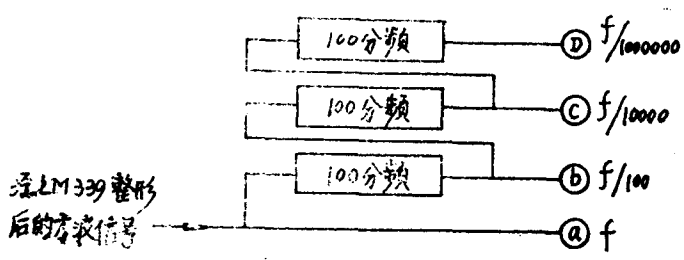


图 3 分频电路示意图

具体而言，当 $1 \leq f \leq 100\text{Hz}$ 时，此时不须分频，而由 ⑦端直接进入 8035 单片机，其它端子信号无效；

当 $100 \leq f \leq 10000\text{Hz}$ 时，应经 100 分频后由 ⑥端进入 8035 单片机，而 ④⑤⑦端信号无效；

当 $10000 \leq f \leq 1000000\text{Hz}$ 时，应经二次 100 分频后由 ⑤端进入到 8035 单片机，而 ④⑥⑦端信号无效；

当 $1000000 \leq f \leq 100000000\text{Hz}$ 时，就应经三次 100 分频后由 ④端进入到 8035 单片机而 ⑤⑥⑦端信号无效。即是说每次进到 8035 单片机的信号均在 $1 \leq f \leq 100\text{Hz}$ 范围，实现上述功能的硬件就是图一的分频——选频电路。

在程序中一上电就使 P1 口的数值为 01H，即使 ⑦路信号选中；然后将 f 与 100Hz 比较，若 $f < 100\text{Hz}$ ，则使 P1 口输出值为 02H，即 $f/100$ 信号被选通（即 ⑥路信号被选通）；同理当 P1 口输出值为 04H 时，则 ⑤路信号被选通；当然当 P1 口输出值为 08H 时，则 ④路信号被选通，总之每次仅有一路信号被选通。

又如果在测试过程中，若频率信号突然发生了变化，而此时又正选中了某一路，如

正选通了⑥路, 程序中将 f 与1HZ比较, 若 $f < 1\text{HZ}$, 则程序自动将P1口输出变为04H, 即⑥路选通, 选通后再将 f 与1HZ比较, 若 $f < 1\text{HZ}$, 则程序又自动地将P1口的输出变为02H, 将⑥路选通, 这样总可以选通一档, 使 f 在1HZ到100HZ之间, 为此也就实行了换档, 经计算机处理后再送到显示器显示。

I) 被测信号频率与固定频率的比较

利用多字节比较子程序, 将输入信号频率与固定频率进行比较 (即对输入信号计得的数与对应于固定频率计算出的数进行比较)。

如 $T_1 = 1$ (即一个周波时), $f_1 = 1\text{HZ}$ 则计算得的数为:

$$D_{T_1} = \frac{1}{\frac{3}{8 \times 10^6} \times 5} \approx 533333.3 = 082355 (\text{H})$$

其补码为F7DCAB (H)

将此补码放在比较子程序的加数单元中去, 将输入信号计得的数放在被加数单元中。若计得的数比 D_{T_1} 大, 有进位则 $f_1 < \text{HZ}$; 若计得的数比 D_{T_1} 小, 无进位则 $f_1 > \text{HZ}$ 。其它频率同理进行比较。比较时只须调用一次比较子程序即可。

程序中用到的各种标准频率下计算出的数为:

$T_1 = 1$ 即计一个周波时:

频率 HZ	D_{T_1} (计算原码)	D_{T_1} (计算补码)
1HZ	08235H	F7DCABH
10HZ	00D055H	FF2FABH
100HZ	0014D5H	FFEB2BH
10000HZ	000035H	FFFFCBH

$T_1 = 15$ 即计十五个周波时:

频率 HZ	D_{T_1} (计算原码)	D_{T_1} (计算补码)
1HZ	7A1200H	85EE00H
10HZ	0C3500H	F3CB00H
100HZ	013880H	FEC780H

II) 频率计算公式

当 $T = 1$ 时

$$f = \frac{10^5}{D_T \times T_{C_T}} = \frac{10^5}{\frac{3}{8 \times 10^6} \times 5 \times D_T} = \frac{\frac{8 \times 10^6}{15} \times 10^5}{D_T} = \frac{0C6AEA1555 (\text{H})}{D_T} = C_1 / D_T$$

式中 $C_1 = 0C6AEA1555 (\text{H})$

当 $T = 15$ 时

$$f = \frac{10^5}{\frac{D'_T \times T_{C_T}}{15}} = \frac{10^5}{\frac{3}{8 \times 10^6} \times 5 \times \frac{D'_T}{15}} = \frac{\frac{8 \times 10^6}{15} \times 10^5}{\frac{D'_T}{15}} = \frac{BA43B74000 (\text{H})}{D'_T}$$

即 $f = \frac{C_2}{D'_T}$ 式中 $C_2 = BA43B74000 (\text{H})$

为解决 f 可能9HZ~10HZ之间跳动和显示的需要,使得在 $T_1=15$ 周时所记得的可用于 $T_1=1$ 又引入了 C_3 。

$$f = \frac{10^4}{\frac{D_f'}{15} \times T_c} = \frac{10^4}{\frac{3}{8 \times 10^6} \times 5 \times \frac{D_f'}{15}} = \frac{8 \times 10^6 \times 10^4}{D_f'} = \frac{12 \text{ A05 F2000 (H)}}{D_f'}$$

$$= C_3 / D_f' \quad \text{式中 } C_3 = 12 \text{ A05 F2000 H}$$

(4) 显示格式:

第一档: 1~9HZ	显示	x.xxxxxx
10~99HZ	显示	xx.xxxxx
第二档: 100~999HZ	显示	xxx.xxxx
1000~9999HZ	显示	xxxx.xx
第三档: 10000~99999HZ	显示	xx.xxxx ⁵
100000~999999HZ	显示	xxx.x ⁵
第四档: 1000000~9999999HZ	显示	x.xxxx ⁶
10000000~99999999HZ	显示	xx.xxxx ⁶

以上三、四二档采用科学计数法处理,若增加数码管,改变显示程序就可1~3档同样地显示。

3、程序流程图。

如图4所示

4、关于“计数页”。

对于与测频有关的仪表,要提高其测量精度,采用现行的MC48系列的定时计数器(它只有八位)其精度是远达不到要求。若要想提高精度,其办法可以是增加硬件,或者是用软件计数的办法。为提高性能价格比、缩小体积、增加可靠性和灵活性在此采用软件计数法,此法可采用一个或二个甚至多个软件计数器来进行计数,来满足精度要求。但我们所采用的所谓“计数页”软件计数器和通常采用的软件计数器是不相同的。

所谓“计数页”实质上就是在存贮器的某些页设置许多的指令(如INCR)使之构成一死循环程序,每执行一条指令相应地计一个数即使R计数器加一(每执行一次INCR指令为一个机器周期),计算机在执行主程序时,当符合某种条件时就进入“计数页”去执行计数;当再次符合指定的另一种条件时就跳出“计数页”进入中断服务程序,完成中断服务程序所给定的功能后就越级返回到主程序所要求的某个地方,进行计数结果处理以便送到显示器进行标准数字显示。

“计数页”子程序如下(以 R_1 、 R_2 、 R_3 三个计数器串连为例)

```

ROUN, INC R1
      ⋮
      ⋮
      INC R1
      INC R1
      INC R2

```


分布式卷烟数采网络系统的软件设计

杨 平 杨金斗

开封计算技术研究所

卷烟生产分布式微机监测管理系统是一个二级分布式数采系统，多台8039单片机做为数采处理机，紫金Ⅰ微机为系统管理机。本系统已投入实际使用，于88年4月通过省级鉴定。本文主要论述此系统的数采处理软件、异种机通信软件、系统管理软件的设计及程序技巧问题。

开封计算技术研究所为开封卷烟厂研制了卷烟生产分布式微机监测管理系统（以下简称“数采系统”）是以48台8039单片机作为前台处理机，紫金Ⅰ微型计算机为后台系统机的二级分布式系统，系统框图如图1所示。

在每一台卷烟机上放置一台数据采集处理器，负责接收、处理、显示本台烟机当前的产量、耗纸、工作时间、无效烟支等生产情况。后台系统机通过接口电路收集各台烟机信息，监测全车间的生产情况，并具有出错报警、掉电打印数据、耗纸超量提示等。完成全车间各班组的日报、半月报、月报等报表工作。后台机脱机时还可进行其它管理工作，对前台数据采集无任何影响。

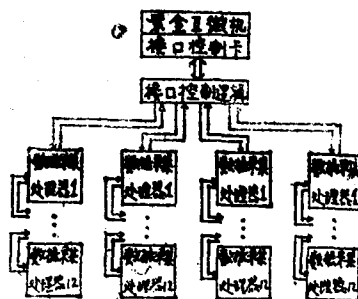


图 1

数采系统的研制使统计工作更为准确、及时，单箱耗纸下降，大大提高了卷烟生产的工作效率和现代化管理水平，87年12月份已正式投入使用，效果良好。本文主要讲述分布式数采研制工作的软件设计。软件设计总框图如图4。

一、数采处理器程序设计

数采处理器采用8039单片机做为CPU，显示采用8279可编程芯片。为单片机设计程序，首先要清楚了解各芯片的功能及使用方法，如8039单片机的P口是非常实用的I/O口，用此可做各种各样的工作，我们将P口分别设为：

- P10 测联机与自检状态
- P12 工作时间显示键
- P14 耗纸显示键
- P15 卷烟产量显示键
- P13 计数器清“0”
- P16 置BUS与计数器通道
- P17 8279 IRQ
- P24 通信请求

P25 通信允许

P26 8279的A。

P27 8279的CS

数采程序设计采用 MCS-48 系列指令语言全部固化在 EPROM 中, 主要包括数采处理模块与通信模块 (通信模块在接口软件中讨论)。采用一级内部中断, 数采处理模块全部在中断服务程序中完成。

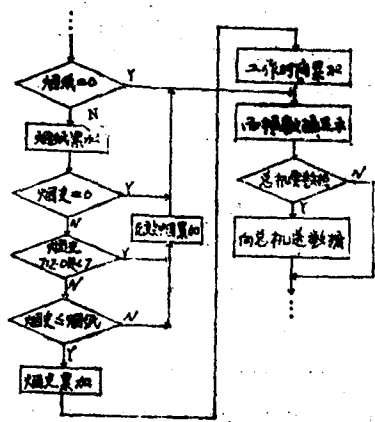
1. 初始化

数采系统由全车间统一加电, 上电后单机进入初始化模块。置P口初始态, 上面我们介绍过P口的各种用途, 通过设置或查询各口的状态, 完成相应的操作。由于P口为准双向接口, 作为输入线使用时还需先置此口为高电平, 清20~7F寄存器。8039有128个RAM单元, 1~1F为系统本身占用, 其余归程序使用, 分别存放烟纸、烟支、时间、无效烟以及中间处理数据。初始化时全部清零。

2. 中断服务程序

8039用的是6 MHz晶振, 每次中断时间是: $1/(6 \times 1000000) \times 15 \times 32 \times 250 = 20 \text{ ms}$ 。半秒时间到进入数据采集, 采集后要进行一系列判断分别进行处理。处理框图如图2。

经过软件的各种判断，确定为有效烟支时才累加产量与工作时间，充分显示了前台机采用微处理机的好处。解决了目前各种卷烟采集系统大多存在的虚假烟支数不能判别的问题。将产量统计工作的准确性提高到99.9%，为车间管理、班组、工人之间开展社会主义劳动竞赛提供了可靠的依据。

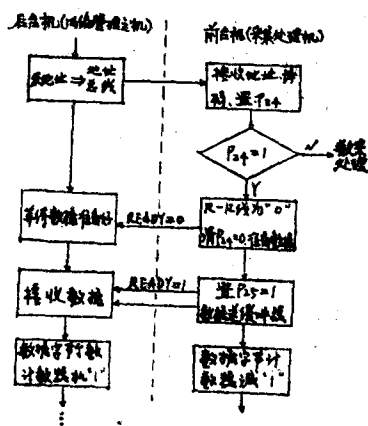


• 图 2

二、接口软件设计

在数采系统中由于前台是8039CPU，后台是6502CPU，两者时钟频率不同，采用了异步并行传输方式。当系统处于实时监测状态时，由系统机即紫金Ⅰ向卷烟数采处理器发出通信请求，前台处理机在进行正常数采处理的空闲时间查询系统机的通信请求，即8039的P24是否为1，若判定P24为高电平，则用应答方式向系统机传送数据。每发现一次P24为“1”，就向系统机传送一个字节数据。若P24为“0”，则转入数据采集处理模块。

采用此类主从异步并行通信方式,紧密地结合硬件设计软件,成功地解决了不同速率微机之间的通信问题。实践证明,采用这种方法比采用专用接口节省大量的费用,简单易行,且能保证数据传送的正确无误。通信流程图如图3。



3

由于每次单机发送数据是在两次数采之间完成, 所以通信并不影响单机自身的数据采集处理。

系统管理软件是负责全车间的生产情况监测，各种故障查询。车间班组的日报、半月报、月报统计报表的工作，其主要功能为如图 4 中的“烟机数采通信”以上部分。

```

graph TD
    Root[中国科学院图书馆管理系统] --> A[数据输入]
    Root --> B[数据处理]
    Root --> C[数据输出]
    Root --> D[文件统计]
    Root --> E[检索打印]

    A --> A1[联机输入]
    A --> A2[人工输入]
    A --> A3[空白输入]

    B --> B1[数据检索]
    B --> B2[数据删除]
    B --> B3[修改日期]
    B --> B4[修改文件]

    C --> C1[日报文件]
    C --> C2[月报文件]
    C --> C3[季报文件]

    D --> D1[文件统计]
    D --> D2[文件统计]

    E --> E1[日报]
    E --> E2[月报]
    E --> E3[季报]

    A --> A4[数据输入]
    A4 --> A5[数据输入]
    A5 --> A6[数据输入]
    A6 --> A7[数据输入]
    A7 --> A8[数据输入]
    A8 --> A9[数据输入]
    A9 --> A10[数据输入]
    A10 --> A11[数据输入]
    A11 --> A12[数据输入]
    A12 --> A13[数据输入]
    A13 --> A14[数据输入]
    A14 --> A15[数据输入]
    A15 --> A16[数据输入]
    A16 --> A17[数据输入]
    A17 --> A18[数据输入]
    A18 --> A19[数据输入]
    A19 --> A20[数据输入]
    A20 --> A21[数据输入]
    A21 --> A22[数据输入]
    A22 --> A23[数据输入]
    A23 --> A24[数据输入]
    A24 --> A25[数据输入]
    A25 --> A26[数据输入]
    A26 --> A27[数据输入]
    A27 --> A28[数据输入]
    A28 --> A29[数据输入]
    A29 --> A30[数据输入]
    A30 --> A31[数据输入]
    A31 --> A32[数据输入]
    A32 --> A33[数据输入]
    A33 --> A34[数据输入]
    A34 --> A35[数据输入]
    A35 --> A36[数据输入]
    A36 --> A37[数据输入]
    A37 --> A38[数据输入]
    A38 --> A39[数据输入]
    A39 --> A40[数据输入]
    A40 --> A41[数据输入]
    A41 --> A42[数据输入]
    A42 --> A43[数据输入]
    A43 --> A44[数据输入]
    A44 --> A45[数据输入]
    A45 --> A46[数据输入]
    A46 --> A47[数据输入]
    A47 --> A48[数据输入]
    A48 --> A49[数据输入]
    A49 --> A50[数据输入]
    A50 --> A51[数据输入]
    A51 --> A52[数据输入]
    A52 --> A53[数据输入]
    A53 --> A54[数据输入]
    A54 --> A55[数据输入]
    A55 --> A56[数据输入]
    A56 --> A57[数据输入]
    A57 --> A58[数据输入]
    A58 --> A59[数据输入]
    A59 --> A60[数据输入]
    A60 --> A61[数据输入]
    A61 --> A62[数据输入]
    A62 --> A63[数据输入]
    A63 --> A64[数据输入]
    A64 --> A65[数据输入]
    A65 --> A66[数据输入]
    A66 --> A67[数据输入]
    A67 --> A68[数据输入]
    A68 --> A69[数据输入]
    A69 --> A70[数据输入]
    A70 --> A71[数据输入]
    A71 --> A72[数据输入]
    A72 --> A73[数据输入]
    A73 --> A74[数据输入]
    A74 --> A75[数据输入]
    A75 --> A76[数据输入]
    A76 --> A77[数据输入]
    A77 --> A78[数据输入]
    A78 --> A79[数据输入]
    A79 --> A80[数据输入]
    A80 --> A81[数据输入]
    A81 --> A82[数据输入]
    A82 --> A83[数据输入]
    A83 --> A84[数据输入]
    A84 --> A85[数据输入]
    A85 --> A86[数据输入]
    A86 --> A87[数据输入]
    A87 --> A88[数据输入]
    A88 --> A89[数据输入]
    A89 --> A90[数据输入]
    A90 --> A91[数据输入]
    A91 --> A92[数据输入]
    A92 --> A93[数据输入]
    A93 --> A94[数据输入]
    A94 --> A95[数据输入]
    A95 --> A96[数据输入]
    A96 --> A97[数据输入]
    A97 --> A98[数据输入]
    A98 --> A99[数据输入]
    A99 --> A100[数据输入]
    A100 --> A101[数据输入]
    A101 --> A102[数据输入]
    A102 --> A103[数据输入]
    A103 --> A104[数据输入]
    A104 --> A105[数据输入]
    A105 --> A106[数据输入]
    A106 --> A107[数据输入]
    A107 --> A108[数据输入]
    A108 --> A109[数据输入]
    A109 --> A110[数据输入]
    A110 --> A111[数据输入]
    A111 --> A112[数据输入]
    A112 --> A113[数据输入]
    A113 --> A114[数据输入]
    A114 --> A115[数据输入]
    A115 --> A116[数据输入]
    A116 --> A117[数据输入]
    A117 --> A118[数据输入]
    A118 --> A119[数据输入]
    A119 --> A120[数据输入]
    A120 --> A121[数据输入]
    A121 --> A122[数据输入]
    A122 --> A123[数据输入]
    A123 --> A124[数据输入]
    A124 --> A125[数据输入]
    A125 --> A126[数据输入]
    A126 --> A127[数据输入]
    A127 --> A128[数据输入]
    A128 --> A129[数据输入]
    A129 --> A130[数据输入]
    A130 --> A131[数据输入]
    A131 --> A132[数据输入]
    A132 --> A133[数据输入]
    A133 --> A134[数据输入]
    A134 --> A135[数据输入]
    A135 --> A136[数据输入]
    A136 --> A137[数据输入]
    A137 --> A138[数据输入]
    A138 --> A139[数据输入]
    A139 --> A140[数据输入]
    A140 --> A141[数据输入]
    A141 --> A142[数据输入]
    A142 --> A143[数据输入]
    A143 --> A144[数据输入]
    A144 --> A145[数据输入]
    A145 --> A146[数据输入]
    A146 --> A147[数据输入]
    A147 --> A148[数据输入]
    A148 --> A149[数据输入]
    A149 --> A150[数据输入]
    A150 --> A151[数据输入]
    A151 --> A152[数据输入]
    A152 --> A153[数据输入]
    A153 --> A154[数据输入]
    A154 --> A155[数据输入]
    A155 --> A156[数据输入]
    A156 --> A157[数据输入]
    A157 --> A158[数据输入]
    A158 --> A159[数据输入]
    A159 --> A160[数据输入]
    A160 --> A161[数据输入]
    A161 --> A162[数据输入]
    A162 --> A163[数据输入]
    A163 --> A164[数据输入]
    A164 --> A165[数据输入]
    A165 --> A166[数据输入]
    A166 --> A167[数据输入]
    A167 --> A168[数据输入]
    A168 --> A169[数据输入]
    A169 --> A170[数据输入]
    A170 --> A171[数据输入]
    A171 --> A172[数据输入]
    A172 --> A173[数据输入]
    A173 --> A174[数据输入]
    A174 --> A175[数据输入]
    A175 --> A176[数据输入]
    A176 --> A177[数据输入]
    A177 --> A178[数据输入]
    A178 --> A179[数据输入]
    A179 --> A180[数据输入]
    A180 --> A181[数据输入]
    A181 --> A182[数据输入]
    A182 --> A183[数据输入]
    A183 --> A184[数据输入]
    A184 --> A185[数据输入]
    A185 --> A186[数据输入]
    A186 --> A187[数据输入]
    A187 --> A188[数据输入]
    A188 --> A189[数据输入]
    A189 --> A190[数据输入]
    A190 --> A191[数据输入]
    A191 --> A192[数据输入]
    A192 --> A193[数据输入]
    A193 --> A194[数据输入]
    A194 --> A195[数据输入]
    A195 --> A196[数据输入]
    A196 --> A197[数据输入]
    A197 --> A198[数据输入]
    A198 --> A199[数据输入]
    A199 --> A200[数据输入]
    A200 --> A201[数据输入]
    A201 --> A202[数据输入]
    A202 --> A203[数据输入]
    A203 --> A204[数据输入]
    A204 --> A205[数据输入]
    A205 --> A206[数据输入]
    A206 --> A207[数据输入]
    A207 --> A208[数据输入]
    A208 --> A209[数据输入]
    A209 --> A210[数据输入]
    A210 --> A211[数据输入]
    A211 --> A212[数据输入]
    A212 --> A213[数据输入]
    A213 --> A214[数据输入]
    A214 --
```

在显示模块中可以全部机台（48台）显示、部分机台显示、单台显示，显示的内容为：机台的车号、产量、耗纸及单箱耗纸、机台状态及全部所显示机台产量耗纸合计等。

图 4 软件设计总框图

在生产过程中由于车号合并产量、转调产量等原因，需要经常调整日报的数据，我们在数据处理模块和数据保存模块均设置了数据修改并加了密钥，保证有修改特权的人才能修改数据。

在APPLE DOS 3.3操作系统BASIC语言中,不能直接查询是否存在某数据文件。为了半月报、月报的统计和打印方便,统一设置文件名。日报:日报文件名长度为7位,第一位为班次标志——3个班次的文件名的开头分别是A、B、C。第二位第三位标