

南京市微电脑技术应用成果汇编

1,

南京市计划经济委员会
南京市电子、光纤领导小组办公室
《南京机械》编辑部

187166

58

编 者 的 话

微电子技术和广泛应用,是新技术革命的主要标志。国家电子振兴办在“两个转移”中明确指出:电子工业和信息产业要转移到应用上来。最近,胡耀邦同志作出了:抓应用、促发展、抓竞争、促提高的批示,给电子工业,尤其是微电子技术指出了明确的方向。

1984年,是赵总理提出迎接世界新技术革命的第一年,我市在微电脑技术的推广应用方面,有了较大的发展,取得了一定的成绩。许多工矿企业和研究所、高等院校进行了多种形式的合作,研制出了一批新产品,改造了一批生产线,开发了一批应用软件……。据不完全统计,1984年度共有应用成果159项,这些成果中荣获市一等和二等“应用成果奖”的36项;受到市内表扬的32项;达到国内先进水平的22项,有的填补了国内空白,有的达到了国外同类产品的水平。

国际上电子计算机的应用,大致经历了四个阶段:应用于科学研究和国防技术;应用于生产过程与自动控制;应用于经济管理与行政管理;与通信技术结合应用于全社会的信息化。其应用领域已达二万五千多种。我国的电子计算机应用也已进入了第二、三阶段,并正在逐步向第四阶段过渡。但就我市的应用领域来看还不到100种,可见应用上的差距是何等之大!为了缩小这个差距,充分利用现有的技术力量(尤其是软件开发力量),集中力量去开拓新的领域。我们决定编辑出版这期“汇编”以便互相交流、互相促进,减少或避免低水平下的重复。

本期“汇编”共介绍了120项应用成果,由:过程控制与检测、智能化仪器仪表、数控机床、企业管理,以及其他应用系统和应用软件六大类汇编而成。供广大从事微电脑推广应用工作的同志们参考。

综观我市微电脑技术推广应用的实践,具有以下三个特点,并正沿着这三个方面在深入发展:

一、微电脑技术的应用和企业的技术改造相结合。

当前,新的技术革命使工业生产技术正经历着一场根本性的改革。全国第二次技术进步工作会议指出:当前要把经济建设的重点转到现有企业的技术改造上来,积极应用新兴技术,加速现有企业的技术进步,加速传统产业的技术改造。学习工业发达国家利用科学技术实现经济起飞的经验,吸收当代最新科技成果,转换为强大的生产力。同时又指出:我国现有工业企业的素质低,特别是技术素质低,企业普遍存在着设备陈旧、工艺落后等问题,这种局面如不尽快改变,我们同世界先进水平的差距就会越来越大,振兴经济的目标就有落空的危险。因此,如何把微电脑技术用于技术改造,引导企业走内涵的道路,改造现有的生产线、实现自动控制与检测;改造传统的工艺、改造现有的设备,以提高工效、稳定质量、降低能耗等等,都已成为当务之急。另一方面,从微电脑技术本身来说,工业控制又是应用的突破口,因此我们狠狠地抓住了这个突破口。

在实时控制方面,南京微分电机厂,根据生产发展的需要和多年从事数控技术开发的实践,提出了采用单板计算机、步进电机进行开环控制的改造普通车床的方案。1983年在

江苏省计算技术研究所的帮助下,完成了软件编制工作,而且把五十个另件的加工程序固化于微电脑内,供加工时随时调用,把历来靠熟练技术工人从事操作的车削工艺,编成程序,由微电脑控制车床一步一步、一丝不苟地执行,从而提高了工作效率2~6倍(视工件而定);保证了加工的一致性和质量。一般徒工也可加工出精密零件。目前该厂已对整个分马力电机的机械加工车间进行了改造,实现数控的机床达20多台。软件功能上,从一般车端面、外圆,扩展到车锥面、圆弧、球面,车连接螺纹和传动螺纹。南京航空学院、南京前线无线电厂等单位已推广到控制铣床、钻床、线切割机床等。使陈旧的机械加工设备借助简易数控技术,焕发出青春。

热处理是机械加工中的一个重要工艺手段,传统的热处理工艺是靠有经验的技术工人分别对炉温、时间等参数实行控制的,南京摄山电炉厂在江苏无线电厂的帮助下,研制出了氮势控制柜,对炉温、时间、炉膛气氛等参数实现了闭环自动控制,提高了工效3~4倍,并把氮化工艺固化于微电脑内,稳定了工艺流程,保证了产品质量,使失误差率从5%下降到0.1%,而且还可以节电。使热处理工艺有了重大的突破,从而引起了热处理界的注视。现在,正着手开发碳化工工艺。

衡器是古老的器械,在这场新技术革命中,也配上了电脑。南京第二钢铁厂为解决配煤的计量问题,开发了电脑皮带秤,具有报警、标定计量系数、数据处理、打印年月日班累计量等多种功能,动态精度达到千分之四,一台微电脑可同时监控八台皮带秤。其它衡器,如电子地中衡、电子吊钩秤等也正在研制中,这些衡器能把称重、吊运、显示、打印等功能同时完成。

用微电脑对生产过程进行闭环控制,由于必须解决数学模型、敏感器件、执行机构、生产现场的抗干扰等问题,因此,比较困难和复杂。在这方面,南京不少企业也做了大量的工作,如南京化学工业公司的微机控制硫酸生产线,每两秒钟采样一次,实现了七个参数的闭环控制。自投产以来,一直稳定生产,使产量提高5%;风洞试验测控处自动化系统,提高工效100倍,节省能源近一半;微机控制锆单晶炉的提拉,产品合格率提高了4.83%;微机控制垂熔炉,使钨条锻烧的报废率降低了2%,同时提高了钨条的均匀性、一致性,从而提高了钨丝的质量;微机控制沥青热搅拌,不仅提高了工效,而且大大减轻了劳动强度。所有这些应用都是成功的范例,均取得了显著的经济效益。

微电脑用于技术改造需要特别加强的是如何用于耗能设备,达到节能目的,如实时控制锅炉的燃烧过程、控制电炉的升温、保温、降温过程等等,这类应用应该优先开发,强行推广。

二、微电脑技术和新产品的研制开发相结合,形成新一代的智能产品。

当今,国际、国内市场,各类产品面临着激烈的竞争。我们必须把微电脑等新技术和产品开发结合起来,开发出具有实时采集、处理、计算、存贮、再现、打印输出等功能的测量精度高,测试速度快的智能化仪器仪表;开发出具有自动控制及节能等功能的机电一体化产品,有了这样一批功能强、用途多、体积小、重量轻、受到用户欢迎的智能产品,才能使企业充满活力。

如南京无线电器厂开发的实时频谱分析仪,采用了微电脑控制的数字滤波技术,测试频域0~22.4KC。利用微电脑实现了分贝运算、面板管理等功能,以及瞬态过程的

记录存贮、再现,语言检测与识别等。南京航空学院开发的飞机电缆自动检测系统,可对1024个测试点实现通路、短路、混线、搭壳等故障进行自动检测,误检率小于 10^{-6} 。过去1024个测试点的电缆人检,要不漏检必须化0.5个人年测试100万次以上才行,改用微电脑检测后只要两秒钟,大大地提高了检测效率和检测质量。

南京的电子、光学、仪器仪表工业在国内具有相当的优势。目前已开发或正在开发的逻辑特征分析仪、振动分析仪、微电脑控制显微镜、微机型电子色差计、微机型光密度计、血气酸碱分析仪、燃烧效率测定仪、环境噪声自动测量仪、炉前快速分析仪、以及无损探伤仪、线路板在线测试系统等,都是一批有水平的仪器仪表。

机电一体化是机械工业产品的方向,在前面已提及的机床设备、锅炉、电炉、衡器的技术改造项目外还可以形成一批产品机电一体化,除此以外,需要加以强调的是工业机器人的开发。工业机器人概念虽出现于1954年,但近年来由于微电脑技术的发展,才得到很快发展,并已形成产业。据报导,日本已装备4.1万台,美国1.3万台,机器人技术已成为新技术革命中的重要内容,各工业发达国家已把发展机器人技术作为国策。针对我国国情,开发工业机器人对于实现柔性生产自动化,保护劳动安全、用于高空、高温、海底、强辐射、影响劳动者身心健康的作业,以及提高产品质量等方面,都是非常迫切的。因此,加速机器人技术和机器人应用技术的开发,时机已成熟。

微电脑技术应用于通信、家用电器,以及儿童玩具方面,也有了不小进展。南京通信工程学院把微电脑技术和通信技术相结合,开发了有线、无线保密通信机系列,通过微电脑进行时域、频域多维综合置乱加密,大大提高通信的保密性;开发了短波自适应通信系统,误码率改善了两个数量级……,充分体现了智能产品的先进性。

在开发新产品的过程中,为了加速开发进程,必须相应开发和采用CAD技术(计算机辅助设计)和CAD/CAM技术(计算机辅助设计与制造),用于产品和工模具的设计与制造。南京航空学院开发的可用于三维空间任意曲面的设计、计算的CAGD雕塑曲面程序系统;511厂开发的可用于控制系统设计的数字仿真程序包;以及冷弯型钢CAD程序、建筑设计CAD、针织花型CAD、光学系统设计CAD、模具CAD…等,都是一些良好的开端,有待完善和推广。

三、微电脑技术和办公室自动化、管理现代化相结合。

随着科学技术的发展,社会信息产生爆炸性的增长。因此,如何确保信息的及时处理、及时反应已急待解决。据报导,世界上已安装的电子计算机中,约有60~80%是用于数据处理与企业管理方面的。包括数据处理、办公自动化,辅助决策系统在内的信息革命已成为当前新技术革命中的一个重要方面。信息处理的应用面无限宽广。

1984年,我市已着手研制的市政府大院微机局部网,能初步实现机关事务管理和办公自动化。一套用于文件管理、文字处理、计划统计、查询检索、电子邮寄…等业务的软件已开发出来,并将通过网络技术和建立各种数据库和市级综合数据库,逐步实现“市长管理系统”,是一良好的开端。

在企业管理方面,一批企业竞相购机,投入大量的人力搞单项管理软件的开发,并已开发出了用于计划、财务、物资、材料消耗、定额、工资、成本、合同、质量、人事等方面的管理软件,如3521厂等企业都做了大量工作,其它如工程图纸联机检索系统、大学课程表调度系统、电影资料管理系统等都是些很有实用价值的管理软件。

经营

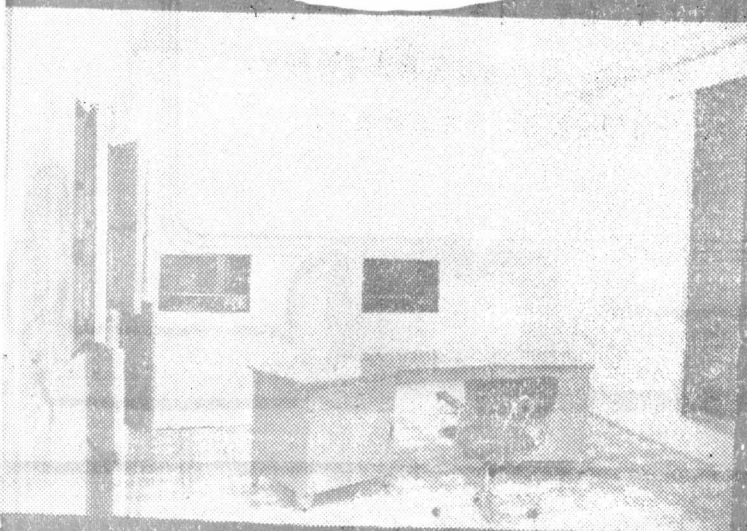
• 各种计算机 • 计算器 • 单板机 • 单片机 • 计算机各种另配件 • 外部设备 • 各种家用电器 • 收录机 • 电子琴等 •

• 机房设备 • 工作台 • 空调机 • 去湿干燥净化设备 • 负离子发生器 • 抗静电地板 • 静电复印机 • 复印机另配件 • 消耗材料 •

承包

各类计算机机房 • 科学实验室的兴建改建工程 • 计算机应用系统设计 • 软硬件开发及计算技术咨询和人员培训

南京微型计算机应用服务中心



地址：南京太平南路 3 4 9 号

电话：4 6 6 9 8 电报：0 3 0 2

江苏无线电厂

产品介绍

NJS-1型 NJS-2型 汉字事务处理系统

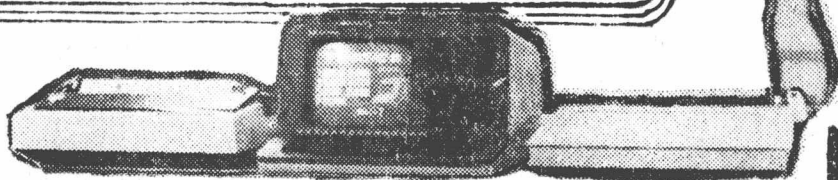
江苏无线电厂是定点生产计算机的工厂、主要产品有 NJS-1 型和 NJS-2 型汉字事务处理系统。该系统是在美国北极星公司的 ADVANTAGE 台式微型计算机上扩展而成的。

本系统 CPU 为 Z80A、内存为 128K 字节、配有 15 兆或 30 兆硬磁盘驱动器 1 只、5 $\frac{1}{4}$ 英寸软磁盘驱动器 1 只(或 2 只半高印双软盘)。

本系统可使用 MBASIC、GBASIC、COBOL、FORTRAN、PASCAL 等高级语言, 操作系统为 CGCP/M。

本系统有几何图形显示功能和图形配合功能; 插入 ADVANTAGE8/16UPGRADE 后、可扩展为 Inter8086CPU 的双机处理; 并可构成 NORTH NET 中西文网络系统。

本系统提供九种汉字输入方式、能打印 16 种字体、字型美观, 开发的应用软件丰富、是企业管理(工资、仓库、财务、计划、销售、合同等)、人事档案、文字编辑、资料检索、医药处方等最理想的机种, 如配备我厂生产的调制解调器、可实现远距离的点对点的通信。



厂址: 南京汉府街 4 号
电话: 42723 电报挂号: 3769

欢迎使用

第 一 编

过 程 控 制 与 检 测

目 录

编者的话

第一编 过程控制与检测

HG-4 风洞测控处自动化系统	李静媛 (1)
微机硫酸控制系统	刘友瑜 (8)
微电脑在皮带秤上的应用	张家伟 (11)
MWY 型多功能微机运动系统	朱大新等 (16)
WSJ-200 微机数据检测装置	刘春常 李春贵 (20)
SZY-4 型数字式综合运动装置	蒋宝中 (25)
SXJ-S 型多微机数据采集装置	方培丰 (29)
微机氮势控制柜	吴光英 (33)
闸门监控系统	许世杰 (36)
铁路驼峰信号监测装置	赵俊杰 洪 龙 (41)
WDS-1 型动态数据记录装置	朱大新 叶世勋 (46)
刀具磨损动态实时监测	叶 双 张幼楨 潘良贤 (49)
微处理机在垂熔炉上的应用	李世汉 (55)
微机控制锗单晶炉的生产	贾元琪 孙建隆 (62)
WKY-1 型微机精密温控仪和在硅元件烧结炉上应用	贾元琪 龚一飞 秦兆阳 (66)
微机监控晶体管老化台	吴琪生 甄 越 (69)
用微机控制钠灯测试台	吴志格等 (71)
微机型励磁调节器	李乃禄 (76)
微机型双调水轮机调速器	陈仲华 (81)
应用单板机实现农药生产自动化	蒋泉坤 赵淑芳 (84)
微处理机在测量扩散氢中的应用	王树昌 (88)
大输液灭菌柜电脑控温系统	杨永根 王荣清 徐翠英 (94)
微型计算机——布机监测系统	李伟明 魏曙光 (98)

第二编 智能化仪器与测试系统

NW-6270 实时数字频谱分析仪	束海泉 (105)
NW-6230 振动分析仪	衣承斌 田洪大 (109)
EE4511 型逻辑/特征分析仪	金丰宁 (116)
使用微电脑技术的超声波探伤系统	解 明 (121)

飞机电缆自动检测系统	郑淑芳 (127)
数字式网络频率特性自动测试仪	孙志琦 (134)
XL-100燃烧效率测定仪	姜孝廉 (137)
DS-8 多功能测速仪	杜其学 吴军基 (147)
S-3001型环境噪声自动测量仪	龚秀芬 缪法保 胡春年等 (154)
微型电子色差计	李素珍 (159)
DH-200 型血气酸碱分析仪	蒋 平 (164)
TTL-中规模集成电路测试仪	张兰芳 (169)
MSIT-1 微型计算机控制集成电路测试系统	张天石 刘永海 (176)
微机控制CJ10触头参数检测仪	张志柏 方建国 (181)
DF多路风速风向监测仪	李素珍 (187)
智能化热导式自动量热装置	刘福谦 (191)
显色指数测试系统	严金堂 刘绍珍 (197)
带数据输入接口的多功能数字声级计	刘国锦 孙其昌 (200)
肺功能测试仪与微机联用	杨宇洛 (204)
CS-841碳硫高速分析测定仪	张文达 (207)
GM-5 光密度计	陆宏源 (210)
超声换能器特性分析仪	王 林 (212)

第三编 数控机床系统

CWK型车床微机控制装置	李家俊 (215)
CWK6140T微机控制车床	凌惠杰 (219)
CJK6136 ^A _N 型数控车床	许本仁 张宏生 (224)
N-MNC038经济型数控车床	郑硕钧 林 波 刘黎东 (229)
CM 6125 车床单板机控制系统	柏正广 陆 欣 (234)
全功能CSK-6150数控车床的改造	潘业伟 黄乐民 顾为民 (237)
SKX-I 型线切割微机控制柜	汤曙光 (242)
MCC-83线切割机床微机控制软件及接口研制	杨文源 (247)
NS-1 型线切割机控制系统	谭锡林 (251)
MBS模具线切割自动编程系统	戴自敏 (254)
数控线切割机床程序的自动编制	林顺森 (256)
MCM-83铣床微机控制软件及接口研制	杨文源 凌惠杰 (259)
数控系统结构——XK6325系统剖析	陈凤兰 (265)
微机闭环控制四轴同步钻床	程琴芳 (278)
微电脑控制普通车床的机械电气改造	汪荣荣 孙贤法 (286)
EAPT数控自动编程系统	邓子琼 (289)

第四编 管理类软件

中西文NORTHNET局部网络	徐亚兰 雷世界 (297)
-----------------------	---------------

微机在施工进度计划管理中的应用	胡肇枢	许良乾	程 勇 (301)
微电脑汽车运输计划应用软件			朱乙生 (306)
人事档案管理系统	黄爱平	范广安	王美华 (310)
固定资产管理系统	王 强	李 诚	吴政荣 (315)
微机物资管理系统			马嘉麟 (318)
在庫管理系统			蒋泉坤 (324)
经营合同管理程序	陈凤英	林小滨	周利华 (331)
微电脑在车间材料成本核算中的应用	徐勇毅		王美华 (336)
应用微机制定机械加工和钣金劳动定额	潘忠源		吴进军 (340)
份额定额成本计算程序	吴国兰		陈绍奎 (342)
微电脑用于产品材料消耗定额管理和消耗计划汇总	吴政荣		王美华 (347)
财务管理系统			张 鹰 (352)
微机用于财务记账核算			许毓麟 (358)
通用汉字工资管理系统			夏 建 (360)
工资管理系统	王春华		王美华 (367)
使用微电脑进行工资管理			程 扬 (374)
工资管理程序	谈万勇	王 建	高 翔 (377)
仪器仪表管理系统	陈敏华		刘小幸 (382)
S-QC质量管理程序			肖保尔 (387)
大学课程表调度系统	王能斌		刘亚军 (391)
教学实施计划管理程序			邵世雷 (395)
主要经济效益指标完成情况制表程序	范广安	黄爱平	吴政荣 (398)
微电脑用于经济预测	吴政荣		王美华 (401)
利用微型计算机对电子设备进行可靠性预测			林月萍 (407)
微型计算机输血管理系统	余友宁		章三疆 (411)
车辆保修周计划编制	张必伟	唐志兰	肖远辉 (415)
微机数据库管理系统MDBMS			王骧祖 (421)
在PC-1500微机上实现质量管理基本程序	郝文光		王 力 (423)
库房管理软件			杜松贤 (428)
微机在汽车单车核算上的应用			荆海花 (431)

第五编 应用软件

胆道结石及炎症性疾患的计算机辅助诊断系统	谢彦忠	陈冠清 (435)
适用于CAGD/CAM雕塑曲面的程序系统	许有信	(440)
控制系统的数字仿真程序包	黄介东	(445)
微型机在水工结构分析中的应用	傅作新	(456)
微型机上的FORTRAN图形处理	彭宣茂	(461)
电影资料管理系统	黄爱平	(467)

微型机工程图纸文献联机检索系统 (MRS)	刘福谦 (471)
用PC-1500微型机拟合穆斯堡尔谱	陈益梅 张毓昌 (477)
纸层析和薄层层析溶剂系统最佳组合选取法	安登魁 栢秉仁 (481)
利用TI-59可编程计算器编制正交函数——分光光度法程序	安登魁 栢秉仁 (483)

第六编 其它应用系统

短波抗干扰数据终端机	韦文初 (485)
卫星通信单路单载波信道终端按需分配控制器	田效宁 (491)
DI-1 电视摄像输入装置	夏良正 顾宗慈 常 前 (498)
微机实现的自适应门限激活开关	陆存乐 (501)
用微处理机实现实时话音检测	龙国柱 闵伯良 (506)
用微型计算机实现通讯规程转换	蒋泉坤 (510)
702雷达微机接口装置	吴乐南 濮 纛 (516)
用微处理机控制的电子键发报装置	瞿于福 程宗汇 诸厚云 (521)
一个实用的汉字通信系统	段冒峰 赵炳跃 景 雯 (528)
微机仓库警戒系统	沈伯宁 (533)
WJ-1 型微机电脑交通信号机	王 玮 (536)
WJF-1 型长途电话自动记费机	王金森 苏 平 刘智峰 (538)
邮件运转大屏幕显示微机系统	杨锦堂 (542)
WDJ微型计算机多功能接口板	洪敏磊 (545)
TRS-80共享打印 机系统	胡存嘉 郝卫刚 屠成宇 (552)
微机控制十吨半挂自卸车	王勤建 (556)
微机控制五瓩微波炉	梅 诚 (562)
单片机在真空吸塑机上的应用	龙凌云 (566)

附录

(135) 附录一	附录一
(140) 附录二	附录二
(142) 附录三	附录三
(143) 附录四	附录四
(147) 附录五	附录五
(147) 附录六	附录六

HG-4风洞测、控、处自动化系统

李静媛

该系统由华东工学院弹道研究所空气动力研究室在上海仪器仪表研究所协作下研制成功的。1984年11月，经中国空气动力学研究会测控专业委员会主持鉴定。荣获1984年度南京市微电脑技术应用成果一等奖。

HG-4 风洞测、控、处自动化系统经三年多的研制、调试于1983年底投入运行，1984年完成了超音速七个马赫数的P.自动调节和一个马赫数的流场校测后，于七月正式投入型号吹风实验。通过三个型号实验及一个标模实验近200次吹风证明，该系统完全实现了风洞实验全过程的计算机自动控制、数据自动采集和处理。实验数据精度高，重复性好，系统稳定可靠。

一、系统组成及功能简介

本系统由五大部分组成，其总体框图见图1。

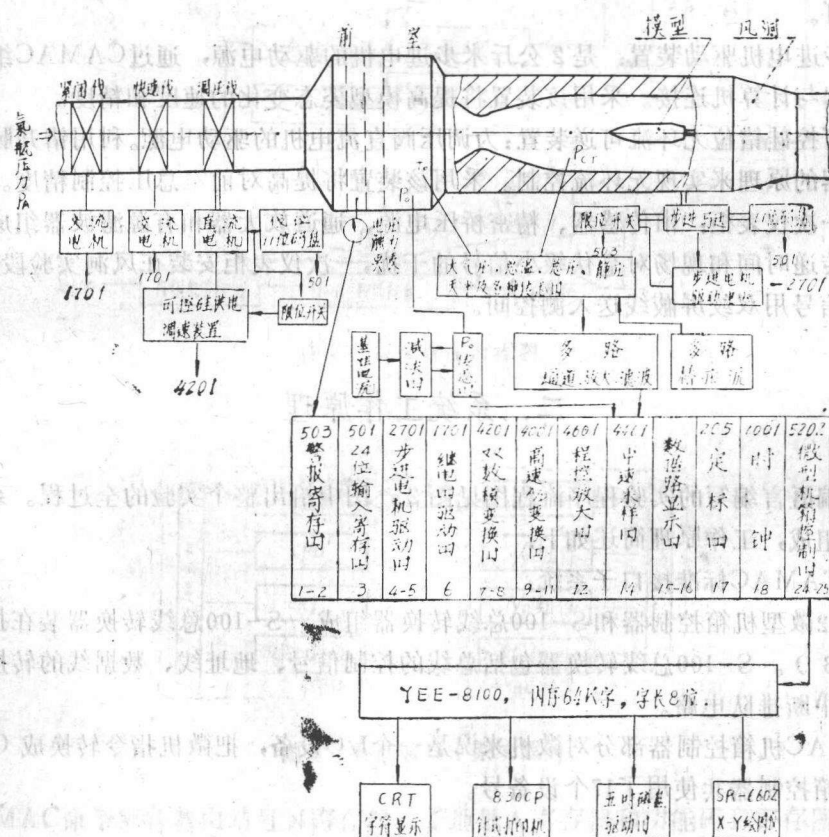


图1 系统总体框图

1. YEE-8100微型计算机

该机CPU为Z-80,主系统除键盘外还有磁带机,CRT字符显示器,扩展箱。

外设包括:

(1) 五吋软磁盘驱动器三台:在NEWDOS操作系统控制下工作;

(2) 打印机:针式双向打印机,

(3) 绘图仪:SR-6602型六笔绘图仪,具有CPU和字符发生器,可直接生成符号、英文字母、数字。可准确地划出各种图表、曲线、图案。其绘图步长为0.1毫米。

2. CAMAC机柜由三部分组成:

(1) 数据路显示器:可以实时显示CAMAC机箱数据路上的状态,在系统调试、运行、检查时显示命令执行情况。

(2) 手动控制按钮及转换开关:包括24个报警按钮,供实验准备阶段或在实验过程中出现异常现象需要手动干预时使用。

(3) CAMAC*机箱:机箱内装有13种CAMAC组件(参见图1)。可完成风洞测力、测压及马格纳斯效应的实验要求。

CAMAC一个单机箱有25站,第24、25两站为控制站,其它23站可以供用户使用。机箱内有86根总线,控制站接收计算机的命令后指挥相应组件动作,且接收组件请求,发布新的命令或存取数据。各功能组件完全独立于计算机,更换计算机时只要改变控制站组件即可。

3. 步进电机驱动装置:是2公斤米步进电机的驱动电源,通过CAMAC组件步进电机驱动器与计算机连接。采用该装置将提高模型姿态变化的速度和精度。

4. 可控硅错位无环流可逆装置:为调压阀直流电机的驱动电源。利用错开脉冲位置选择触发器的原理来实现无环流控制。采用该装置将提高对前室总压控制精度。

5. 一次仪表柜:由传感器、精密桥压电源、通道放大器和有源滤波器组成。为减少压力的传递时间和现场对毫伏级小信号的干扰,一次仪表柜安装在风洞实验段旁,经放大后的电信号用双绞屏蔽线送入测控间。

二、系统工作原理

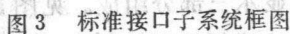
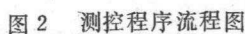
用汇编语言编写的实验程序流程图见图2,图中给出整个实验的全过程。系统由五个子系统组成,工作原理简述如下:

1. CAMAC标准接口子系统:

由5202微型机箱控制器和S-100总线转换器组成。S-100总线转换器装在扩展箱内(见图3)。S-100总线转换器包括总线的控制信号、地址线、数据线的转换驱动电路和链式中断排队电路。

CAMAC机箱控制器部分对微机来说是一个I/O设备,把微机指令转换成CAMAC命令,机箱控制器共使用了17个设备号。

注:CAMAC是有标准接口的组装式仪表系装的简称。



- 3 -

2. 模拟量数据采集子系统

子系统由传感器，通道放大器，桥压电源和三个CAMAC组件组成。见图4。

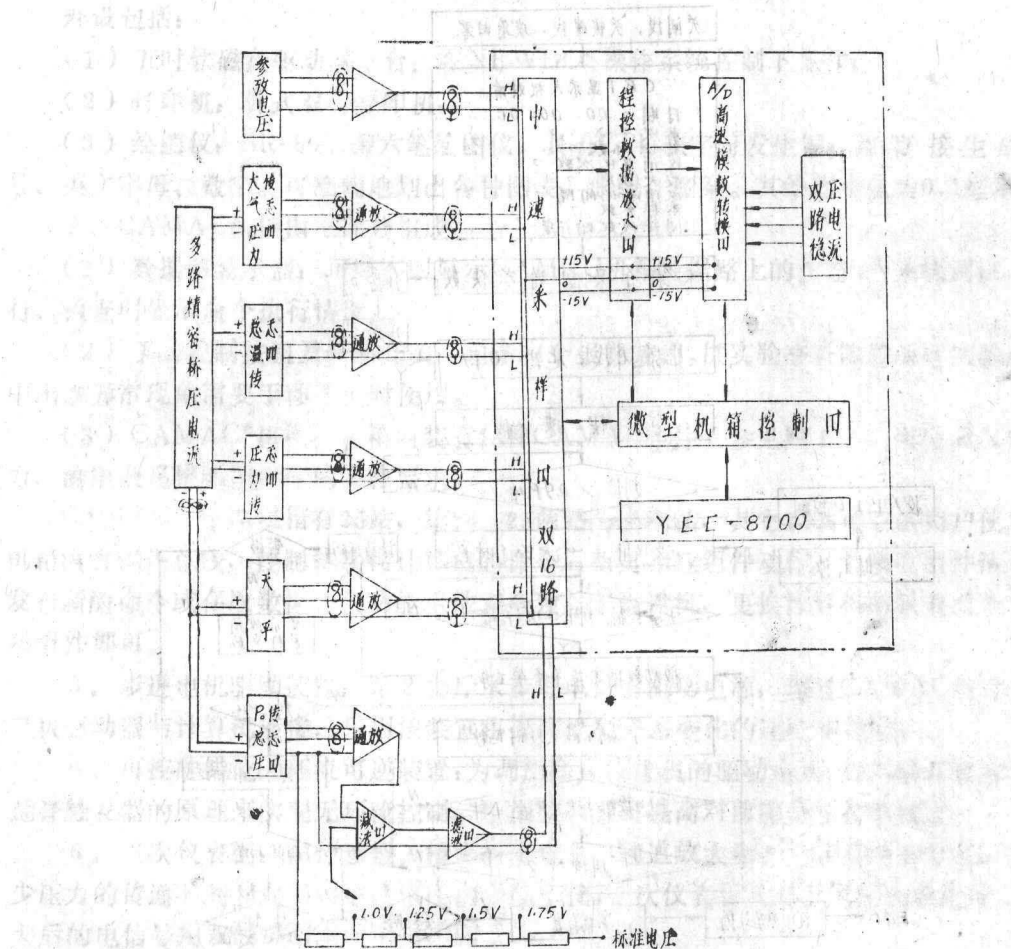


图4 模拟量数据采集子系统

①传感器、天平等输出的毫伏级信号，经放大后送入测控间的中速采样器输入端。

②为提高总压 P_0 通道的分辨力，将总压 P_0 传感器输出电压放大100倍后与标准电压相减，再置程控放大器放大8倍，使分辨力在 $3\mu V$ 左右。提高 P_0 控制灵敏度。

③采样器与A/D之间有一程控放大器，软件安排有自动量程切换，从而提高小信号测量精度。

④子系统直流供电电源采用独立的浮地电源，抗干扰性能较好。

3. 模型姿态控制子系统

子系统由控制、驱动和位置显示三部分组成。见图5。计算机通过步进电机驱动器组件对实验过程中模型姿态的改变进行开环控制。

位置显示用11位循环码盘、限位开关和二个CAMAC组件组成，完成下述功能：

①模型攻角到位后，读24位输入寄存器并在CRT上显示真实模型角度。

②模型在任何角度时，接到紧急归零命令后，利用码盘读数进行闭环控制，确保模

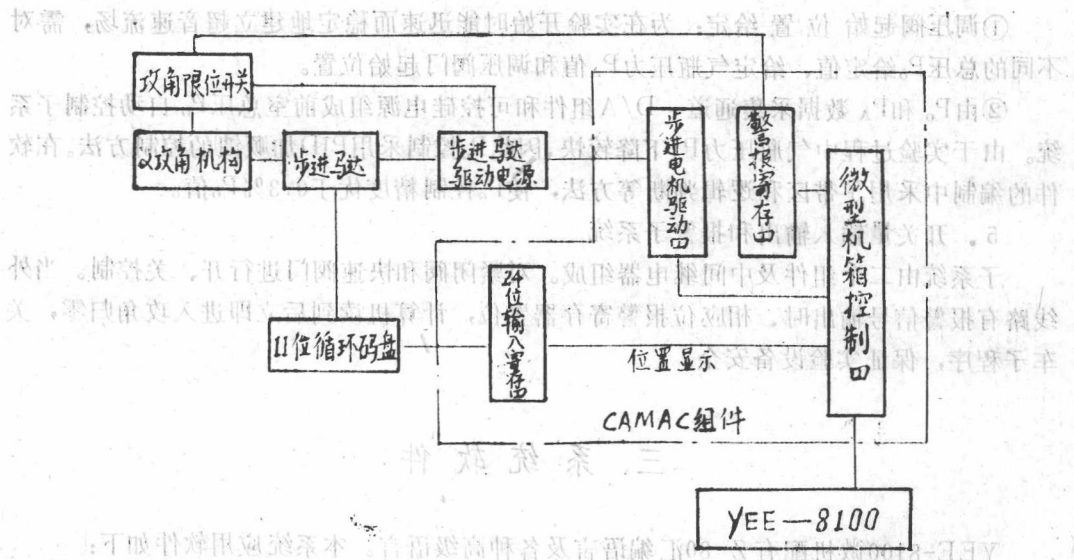


图5 模型姿态控制子系统

型在零攻角下开车，关车。

③当模型攻角变化超过允许的 $\pm 9^\circ$ 时，限位开关自动切断步进电机驱动电源，并通过报警寄存器请求计算机按紧急归零处理。

4. 前室总压 P_0 控制子系统

该子系统由控制、驱动、位置显示及模拟量数据采集四部分组成。其功能是确保实验全过程前室总压 P_0 波动不超过 $0.3\%P_0$ 值。见图6。其功能简述如下：

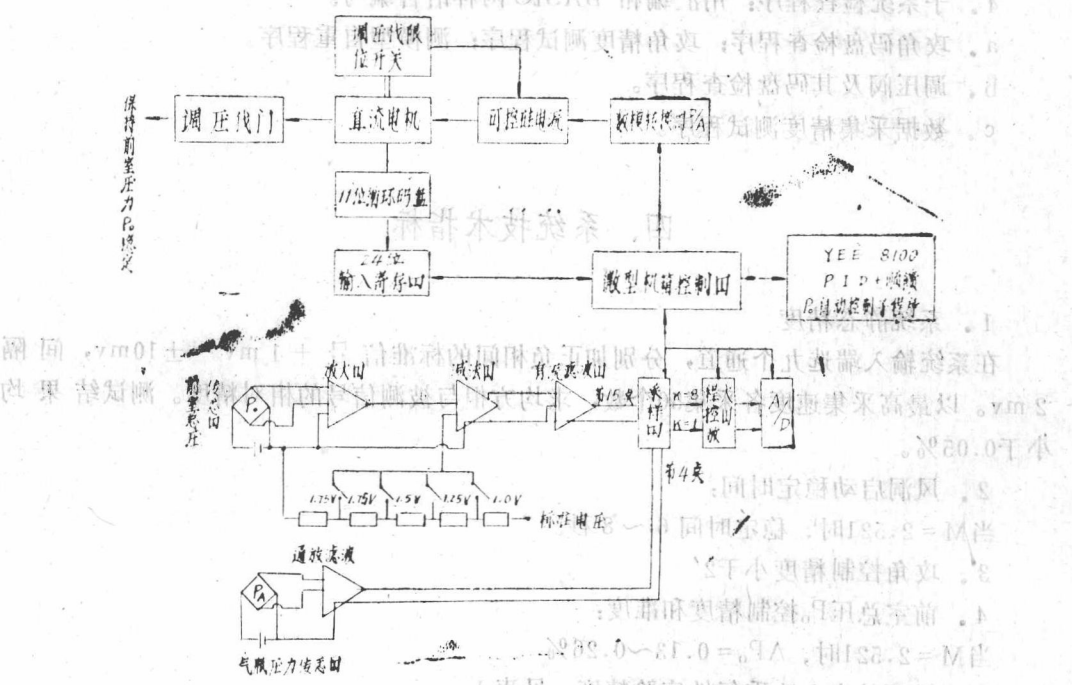


图6 前室总压 P_0 自动控制子系统