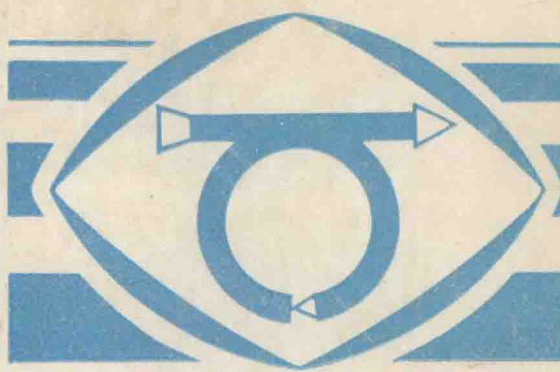
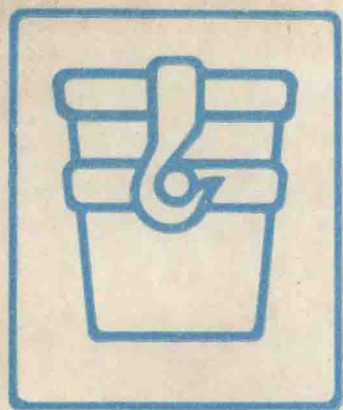


全 国 可 编
程序控制器学术研讨会
论 文 集



中国金属学会冶金自动化学会
中国自动化学会应用专业委员会
云 南 省 自 动 化 学 会

前 言

本文集是为配合由中国金属学会冶金自动化学会、中国自动化学会应用专业委员会、云南省自动化学会、四川省自动化学会、贵州省自动化学会于88年8月5日~9日在桂林联合召开的“全国可编程控制器学术研讨会”而编印的。文集是由中国金属学会冶金自动化学会、中国自动化学会应用专业委员会进行编辑、加工、整理印刷的，责任编辑是张振华同志。

本文集得到了广大论文作者和作者所在单位的大力支持，没有他们的支持，文集的出版是不可能的，我们表示衷心感谢。

在文集编印过程中，还得到了冶金部自动化研究院有关同志的大力支持和无私援助，我们在此表示感谢。

由于时间紧、任务重，文集会存在很多缺点和错误，敬请作者和读者给予批评指正。

编者

於北京冶金部自动化研究院

1988年8月5日

目 录

1、PC现状及国产化问题	姜铭仁 (1)
2、PLC监视系统Autocon简介	蒲一兵 (8)
3、PC在辐照加工工业中的应用	丁克智 (20)
4、PC在煤矿生产过程中的应用情况	梁廷元 (30)
5、SIMATIC S5—150可编程序控制器在洗煤厂的应用	何晓群 (41)
6、天津钢厂超低头板坯连铸机PLC控制系统	武增明 (52)
7、智能模块241	徐承章等 (58)
8、宝钢连铸板坯PLC系统	高毅夫 (68)
9、可编程控制器在高炉上料称重补偿控制中的应用	刘 坤等 (78)
10、可编程控制器在高炉上料系统中的应用	杨 歆等 (83)
11、可编程控制器在烧结配料中的应用	吕晓云等 (89)
12、系列ⅢPC可编程序控制器在高炉上料系统中的应用	刘薇娜 (96)
13、TI565与CVU5000系列及其应用	蒋长虹 (100)
14、S5—135U可编程序控制器结构和编程方法	庄琪曼等 (106)
15、PC在布袋除尘器中的应用实例	孟春明 (115)
16、梅山炼铁厂碾泥室PC控制设计探讨	段建平等 (124)
17、F—60MR PC在自动压滤机电控系统中的应用	房传安等 (129)
18、GEM80—130C PC控制的500热轧机快速抗扰动调节系统	罗 森 (129)
19、PLC系统在大型设备控制中的应用	张庆强等 (137)
20、武钢四号连铸机PC控制系统简介	曹国栋等 (152)
21、可编程序控制器的数据设定和显示	张恩久 (159)
22、可编程序控制器对料仓卸料车的停位控制	刘生产 (165)
23、介绍几种 GOULD PC 系统中使用的智能模块	王 珩 (168)
24、工业通讯的分层体系和哥德可编程序控制器的 MODBUS II 通讯网络	吴 江等 (168)
25、可编程序控制器在电厂化水程序控制中的应用	饶纪抗等 (184)
26、可编程控制器在造气原料煤自动计量系统中的应用	冯耀旭等 (191)
27、PLC在数控机床方面的应用	蒿忠利 (196)
28、可编程序控制器在25M机床上的应用	李春苔 (203)
29、PC机在电镀车间生产线上的广泛应用	杨春来 (212)
30、高可靠控制系统的设计	易传录 (216)

PC现状及国产化问题

姜 铭 仁

天津电气传动设计研究所

一、国外PC市场动向

可编程序控制器 (Programmable Controller, 简称PC) 是以微处理器为基础, 综合了计算机技术与自动控制技术而开发的新一代工业控制器产品, 广泛应用于各种生产机械的过制控制。PC在国外归属于工业电子设备类产品, 而不属于计算机或微机产品。世界上自1836年发明电磁继电器以来, 人们就开始用导线把各种继电器、定时器、计数器及其接点连接起来, 并按照一定的逻辑关系控制各种生产机械, 提高劳动生产率。这种以硬接线方式构成的顺序控制器, 至今仍在使用。到二十世纪, 由于电子技术的发展, 顺序控制器从所使用的器件来划分又经历了电子管、磁性逻辑元件、集成电路以及大规模集成电路几代产品的变迁。六十年代初, 由于小型计算机的出现和大规模生产及多机群控的发展, 国外曾试图用小型计算机代替较复杂的顺序控制器, 但由于成本贵, I/O电路不匹配和编程技术复杂等原因, 一直没能得到推广应用。六十年代末期美国的汽车制造业很发达, 汽车形态不断更新, 若修改设计必然要影响到加工的生产线亦随之而变, 对整个控制系统似乎要重新配置。为此, 1968年美国通用汽车 GM 公司位于 OLDSMOBILE 地区的工厂, 针对其汽车部件制造用的生产线提出了开发“工业控制器”的十条要求, 归纳起来是: 1、容易编程, 2、采用模块式结构, 3、价格便宜, 4、输入输出采用115V交流 (美国标准) 并能直接驱动继电器和电磁阀, 5、具有数据通信功能, 6、耐恶劣的工业环境等。1969年美国DEC公司根据上述要求, 将计算机中的程序存贮技术引入了顺序控制器, 研制出世界上第一台可编程序逻辑控制器 (Programmable Logic Controller, 简称PLC) PDP-14, 在GM公司汽车生产线上应用获得成功。至此, 开发面向过程控制的工业控制器才开始打开局面, 当时的PLC主要以位逻辑运算为主。七十年代中期, 通用微处理器问世, 从八位机发展到十六位机, 继而又开发了双极型位片式微处理器 (如AM2900系列), 因而由PLC又进一步发展到当今的PC。PC除具有位逻辑运算功能外, 还具有数值 (字) 运算和数据通信功能。历经十余年的发展, PC已进入实用化阶段。国外许多电气厂家都在开发和生产本公司的PC系列化产品, 据美国控制工程杂志统计84年注册生产PC的厂家有48家。生产各类PC150多种。84年销售额总计6亿美元。日本自动化杂志统计82年日本有近40家工厂生产各类PC120多种 (包括部分顺序控制器)。联邦德国工业电子杂志I、E、E统计, 84年欧洲约有60家工厂生产各类PC近200多种。85年美、日和欧洲等国的PC产品年销

售额突破10亿美元。美国自1982年以来,市场销售额年增长率为20—30%,联邦德国西门子公司平均每5年就要更新一代产品,如图1所示,目前世界上生产PC产品较著名的几个大公司有美国AB公司,联邦德国西门子公司、美国哥德公司、美国德州仪器公司,美国通用电气公司和日本的三菱、东芝、富士和立石公司等。

综观PC的发展过程,国际上PC市场持续增长的主要原因是,PC确实能在自动化生产过程中取得提高劳动生产率,改进产品质量和改善管理控制等方面有显著效果。近几年又朝着以下几个方面发展:

1、PC产品更新换代快

如美国GE公司1981年始推出的PC机种有Series One, Series three和Series Six。到1986年又推出了Series One PLUS和Series Six PLUS等增强型机。美国GOULD公司1983年始推出的884、984、PC—0085和PC—0185PC机将逐步取代老产品184、384、484、584和M84PC机。西门子公司1985年后推出的U系列PC机产品:S5—100U, S5—101U, S5—115U, S5—135U和S5—150U将取代老产品S5—110S, S5—130W和S5—150A/K/S。更新换代的产品均朝着扩展功能,向上或向下兼容,提高性能价格比,增加通信功能,或者采用专用的集成电路器件以防止其他厂商仿制等方面发展。

2、开发各种智能I/O英文模块

PC机的数字I/O模块和模拟I/O模块基本上完成逻辑电平的转换并有较宽范围的电压电流范围供逻辑控制用。而智能I/O模块均自带微处理器, EPROM或RAM等、可以离开PC的CPU而独立工作,以便完成较复杂的控制功能而不占用CPU的主扫描时间。国外的大型PC机以及中型PC机均配置有不同程度的轴定位模块,高速计数器模块,ASC II/BASIC模块,温度控制模块,阀门控制模块和闭环控制模块等。智能I/O模块的应用,实际上是PC机的多CPU系统,即扩展了功能又分散了功能。美国GE公司还开发了一种GENIUS I/O模块,每个模块都为一独立的单元,可放在远离CPU600米的地方并由用户侧电源供电。每一个点可由编程器设定,或者作为输入点或者作为输出点,作为输出点用时装有电子保险丝、短路时可在5 μ S内断开输出,排出故障后由编程器再发一条命令又可恢复原状。GENIUS I/O子系统将首次用于平塑露天煤矿上。

3、工业自动化协议MAP

1980年美国GM公司发起并组织MAP (Manufacturing Automation Protocol) 工作小组,主持制定MAP协议,参加这个小组的计算机制造厂家有IBM、DEC、MOTOROLA和HP公司、PC制造厂家有A—B、GOULD和GE公司。MAP是一个七层、宽频带以令牌总线为基础的适用于工业环境的通信标准、七层协议是参照国际标准化协会(ISO)的开放性系统互连(OSI)标准通信协议而制定的。该层次结构适用于任何类型的计算机网络。近年来各种大型PC机的制造厂家其通信协议均向MAP靠拢,以增强PC产品竞争能力并和各个厂家的计算机联网。

4、发展工业计算机

为满足实时的工业控制要求,耐用并易于维护的计算机产品—工业计算机已投入市场,例如GE公司推出的CMSTAR 1工业计算机。工业计算机不同于工业控制机和微型计算机。工业计算机的出现会不会取代PC呢?国外专家们认为PC和工业计算机将“和平共存”,在生产过程控制中PC将集中在控制功能上,而工业计算机除了执行控制功能外,还具有很强的数据处理功能,两者有所分工。在不久的将来PC和工业计算机的界限会变得很模糊。PC正朝着采纳许多计算机的特性、如信息处理功能和用高级语言编程方面发展。

5、新一代编程器

早期的PC机都配置有专用编程器。近几年国外厂家又利用IBM-PC个人计算机配置相应软件作为PC机的编程器,或对IBM-PC硬件进行某些加固(耐恶劣的工业环境,增加通风机,软盘或硬盘,增加某些专用接口等)、前者如美国GOULD公司为984, 884, 584的PC机所采用,后者为美国GE公司采用、如WORKMASTER-ER可编程序控制信息中心即是,或称工业用个人计算机。在WORKMASTER的基础上再配置专用软件,就可当编程器用。与19吋高分辨率彩色监视器可组成Factory-master数据采集与分析系统。

6、大(中)型PC机在向大容量、高速度、增加数值运算功能方面发展。

如CPU多采用位片式微处理器、16位或32位微处理器。GE公司的Series SIXPLU S用AMD—2903,哥德公司584用AMD—2900,西门子公司S5—150U用AMD—2900。平均扫描速度均小于1ms/1K语句。在存储器方面西门子公司用了一种磁泡存储器,存储数据达256K字节。A—B公司用EDC存储器,用户存储器达2M字节。指令系统逐渐丰富,如984PC机,其标准指令已包括了:a继电器置换指令(含接点、线圈、定时器和计数器等)。b、算术运算指令(加、减、乘、除)。c、数据传送指令(寄存器→表、表→寄存器、块传送、堆栈等)。d、矩阵运算指令。e、位指令。f、特殊指令(ASCⅡ读/写,日历钟等)。g、可选指令(双字长加、减、乘、除。对数、反对数、平方根、过程平方根、PID、检查和。h、数据传送(表→块,块→表)。i、MODBUSⅡPEER(点到点),MBUS(多点)。j、热备用HSBY。k、协同处理机:CALL。

二、国内PC市场动向

我国工业控制器类产品的研制和生产经历了顺序控制器、微型工业控制器和可编程序控制器三代产品的变迁。为解决生产过程自动化问题,六十年末机械部所属的几个研究所(如机械工业自动化研究所,重庆工业自动化研究所、上海工业自动化仪表研究所和天津电气传动设计研究所),工厂(如上海起重电器厂,上海成套电器厂,北京低

压电器厂)和高等院校(如清华大学、天津大学)都在研制和生产顺序控制器,据1976年统计,当时全国已有60多个单位,产品达69种,产量达1129台。1979年统计,研制和生产单位有100多个,生产厂约60个,生产的品种多达80多种,产量达2000多台。但由于当时的HTL和CMOS中小规模集成电路等元器件质量低,装置的抗干扰能力差,成本高以及编程复杂等原因,自1969年后发展缓慢下来。

采用一位微处理器MC14500B的微型工业器自1980年开始研制和生产以来得到了迅速发展,到1984年全国拥有量约为2000台。但由于受到进口可编程序控制器的冲击,经调查,从1985年开始年需求台数又有下降趋势,我国第一代和第二代控制器产品发展形势如图2的曲线①和曲线②所示,呈馒头状,中间高(分别为1979年和1984年)两头低。

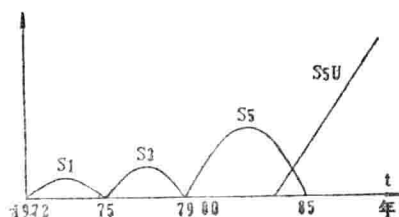


图1 西门子公司四代产品的变迁

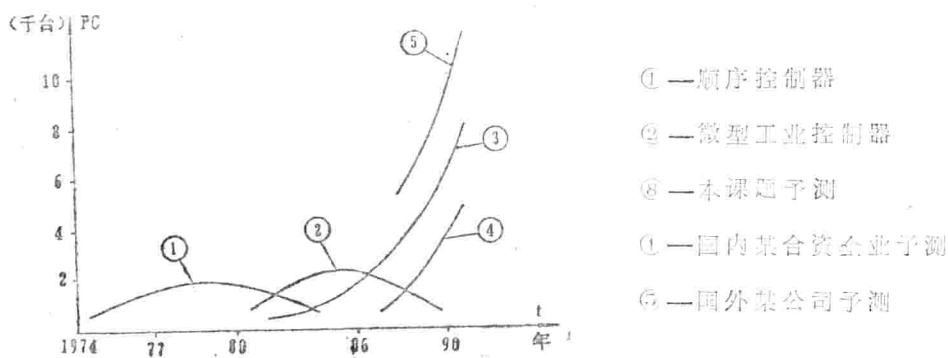


图2 我国工业控制器发展形势

我国第三代控制器产品—可编程序控制器发展速度缓慢,原因较复杂。目前的状况是:国内自己开发的PC系列产品少,远远满足不了市场的需求。相反,随着成套设备进口的PC及花外汇购买的PC单机产品社会拥有量很大。自八十年代初,我国进口了许多大型成套项目:如宝钢一期工程(1980年)从原料码头到钢管厂的整个钢铁生产线上使用近200台PC。宝钢二期工程(1987年)又要用到300多台PC。其它如唐山范各庄煤矿、涿县铝制品厂、冀东水泥厂、昆明三聚磷酸钠厂、天津石油化纤厂、平塑煤矿、北仑港、秦皇岛煤二期和煤三期工程,皇甫港西基码头、石臼港、大连港以及发电厂、钢铁厂料场上的装卸设备(如堆取料机、皮带运输机械)都采用PC机控制。

尤其是自1982年天津自动化仪表厂与美国哥德公司签订散件装配和专有技术转让的协议以来,五年内就销售了1200万美元的PC单机产品,在国内掀起了“PC热”,1986年大连市辽宁无线电二厂又与联邦德国西门子公司签订400万美元的技术引进协议,并建一条S5—101U和S5—115U生产线。1988年美国A—B公司在厦门经济特区设立了一家合资公司—厦门A—B有限公司,中方投资者为厦门经济特区建设

与开发公司。中国机械进出口总公司、冶金部自动化研究院和中国机械供销公司,中外双方各出资50%。该合资公司将在厦门、北京、上海和沈阳设立技术服务中心。美国GE公司C部已与日本富士通公司合资成立GE Fanuc公司,并放弃同中国建立合资企业的计划。而GE公司的原亚洲生产厂家日本光洋公司在中国准备与无锡市电器厂成立合资企业。

目前国内市场上代销,技术服务和生产国外PC产品的主要单位如下:

(1) 美国哥德(GOULD)公司(PC—0085, PC—0185, 884, 984, 584)

—天津自动化仪表厂、美国哥德电子公司北京办事处。

(2) 联邦德国西门子(SIEMENS)公司(S5—101U, S5—115U; S5—135U, S5—150U)

—大连辽宁无线电二厂、大连组合机床研究所、冶金部自动化研究院、同济大学、中航技西门子北京服务中心、北京四通公司、西门子公司北京代表处。

(3) 美国A—B(Allen—Bradley)公司(SLC-100, PLC-2系列, PLC—3系列)A-B有限公司(中美合资企业)。

(4) 美国通用电气(GENERAL ELECTRIC)公司(SERIES ONE, SERIES THREE, SERIES SIX)日本光洋(KOYO)公司(SR—20, SR—400, SG—8)

—无锡市电器厂、天津电气传动设计研究所、上海电器科学研究所。

(5) 美国西屋(WESTING HOUSE)公司(Numa—Logic系列PC-700, PC—900, PC—1100)

—上海调节器厂。美国西屋公司驻沪办事处。

(6) 美国德州仪器(TXAS INSTRUMENTS)公司(5TI, TI100, 560/565。PM550)

—广州华南机械进出口总公司、华南理工大学、北京机械自动化研究所、太原重型机械研究所、中外合资武汉国外电子服务中心。

(7) 日本立石(OMRON)公司(SYSMAC—C系列, C20, C120, C250, C500, C20000)

—北京金星电脑工程公司、北京中国科学院计算中心技术服务公司、上海国际电脑服务公司、上海电器科学研究所、北京新大实业公司。

(8) 日本富士公司(FUJILOG—MT—U系列, MICREX—F系列, F30/F40, F50/F81, F120, F200, F500), 日本三菱电机公司(F20, F40, K2和N3系列), 日本东芝公司(EX20, EX40系列)

—中国科学院计算技术研究所新技术开发公司、北京计算机研究所劳动服务总公司、山东计算机服务公司、天津自动化仪表研究所、上海起重电器厂、广州南洋电器厂、湖北黄石机械自动化所。

虽然天津、北京、上海、广州和无锡等地区的有关工厂和研究单位对PC的国产化作了大量工作,参加各种展览会,开过产品鉴定会,但在性能/价格比、质量、产品牌子的信誉和批量生产诸方面仍存在问题,急待解决。

三、PC市场需求预测

“七五”期间，随着国民经济建设的发展，许多新建、出口及技术改造项目的电控产品都需要PC产品配套。加速开发和生产我国第三代控制产品已是机电行业电控装置实现机电一体化当务之急。

1984年国家科委曾下达软科学研究项目《（84）国科测字009号文》——机电一体化发展预测与综合分析。其中一个子课题对国内PC市场需求进行了预测：我国第一代控制器产品（顺序控制器）1980年以前有过联合设计及行业调查，一些数据有据可查，但对第二代和第三代产品近几年发展不平衡，数据分散，为此，采用了专家调查法，对“六五”期间的数据只能做些归纳，重点对“七五”期间PC需求量作了预测。预测结果表明：1990年年需求量，小规模PC约1万台，中规模PC约1千台，大规模PC约1百台。“七五”期间八类设备（冶金、矿山、电站、轻工机械、化工机械、机床控制、用PC取代继电器控制装置和进口成套设备随机PC产品）总计社会需求量为3万台详见图2。我们还收集了国外某公司对我国“七五”期间PC市场销售预测，见曲线⑤我国某合资工厂在“七五”期间市场销售预测，见曲线④。曲线③为我们预测结果，从曲线上比较，国外预测中国PC市场需求量大，而我们预测结果显得保守些。

四、国产化PC发展模式，对策与建议

从图2预测曲线可以看出“七五”期间国内对PC产品需求量是很大的，但目前自给率很低，大部分仍要依赖进口。要生产系列化的PC产品必须要有先进的技术、先进的管理经验，先进的工艺加工设备，检测手段和质量可靠的元器件等。这些正是我们当前所缺的条件、使得我国PC产品发展缓慢，工业控制器类产品更新换代困难。为此，我们向国内有关设计院、研究所、高等院校、工厂和上级管理机关的有关专家们就国产化PC发展模式进行过咨询。结果表明：大多数专家（54%）建议采用“引进外资和技术，合作生产，合资经营”的发展模式，这也是各位专家总结了我国工业控制器多年发展道路的意见。其次有32%的专家认为走“学习国外先进技术、引进样机，引进先进工艺装备，先仿后创，逐步实现国产化”模式。上种两种模式为主流，另有两种模式比较分散，如“加强吸收先进技术，组织国内同行业的科研力量进行开发”和“代销国外产品来料组装，组织国内的技术推广服务工作”。对于最后一种发展模式有的专家认为不可取、因为该模式不能振兴我国工业发展。而有的专家则认为可以作为开展国产化PC的初级阶段、为前两种模式创造条件，并解决当前燃眉之急。

当今实行对外开放政策，其目的就是为了学习国外先进技术和一些先进的管理经验。随着当代科学技术的迅速发展，新的技术革命深入开展、积极开发我国第三代工业控制器产品——可编程序控制器已经提到日程上来了。因为可编程序控制器已发展成为许多自动化控制装和装置的基本部件。据统计在国外PC产品已占全部电气控制设备的10%以上。PC的发展至今方兴未艾，从国外杂志期刊报导中得知：PC已在工厂自动化（FA），数控机床（CNC）、柔性制造系统（FMS）和工业机器人（ROBOT）等领域中占据着重要地位。PC产品的开发和生产也关系到我国国民经济各个部门对微电子技术的应用。为此，提出以下几点建议与对策供参考：

(1) 希望部、局领导机关组织有关科研单位,高等院校和工厂对PC技术及产品进行论证、经济比较和可行性分析、优选几种国外的PC产品进行推广应用。要择优选取国产化的PC产品并从我国的实际情况出发、考虑到技术的先进性、生产工艺、加工能力、元器件来源和产品价格诸因素、经国产化后再过5~10年也不至于落后世界先进水平太多。国内已有实例、对国外某系列的产品进行国产化,并开了产品鉴定会,但随之国外又对该产品进行了淘汰。

(2) 集中有关研究所和工厂的技术力量、在PC技术引进或合资生产中对样机、技术资料加强消化了解。走“引进、消化、仿制、创新”的道路、经过10多年的微机应用、我们已经对进口PC机解剖,分析和进行国产化PC产品的设计能力、当前所缺的是领导给予重视,加强管理、并加以组织和领导。

(3) 开发PC应列入国家和部的重点科研项目。只靠科研单位和工厂自筹资金开发新产品很困难。

(4) 建议在“七五”期间、国内优先建立二、三个合资经营的企业、并形成生产能力。

(5) 工厂的技术改造也是PC厂家生产系列化产品的关键。目前许多工厂生产工艺落后,加工设备精度低、缺乏应有的测试方法、检测手段和质量控制技术,很不适应先进技术的生产要求,急需进行技术改造和设备更新。

(6) 多年来由于国产化元器件质量低、价格高,严重影响了各类控制器产品投入市场广泛应用。当前为适应开发新产品之急需,可以进口一批关键元器件及配套件。建议政府有关部门制定对发展微电子技术应用所需的元器件提供外汇及减免税的政策和结合,应先扶植后增税。与此同时,仍要积极开发和生产国产化的电子元器件产品。对待元器件要采取两条腿走路的方针,缺一不可。

(7) 宣传与培训。在国外PC作为电控产品已获得广泛应用、其技术水平和产品水平也在不断发展与更新。有关信息经常报导于杂志和学术会议上。因此,建议由研究所或有关学会经常举办些研讨会或写文章进行宣传报导国内外PC的技术动向和应用实例。

PLC工业监控系统AUTOCON

简 介

蒲 一 兵

天津自动化仪表厂成套设计科

一、前言

可编程序控制器(PLC),在我国的许多工业部门,尤其是冶金行业,已经开始普遍推广应用,并且取得了较为明显的经济效益。PLC的可靠性,稳定性,易编程,可维修和可扩充性已经显示了不容置疑的优点。随着时间的推移,PLC系统将会更多,更有效地进入各个工业应用领域。

众所周知,PLC并不具有所谓“个人性”,它是一种通用型的工业控制计算机,可以应用于各种工业控制任务中,尤其现代大型PLC(例如GOULD的984B),不仅能完成基本工艺流程的控制任务,还可以选配一些扩充硬卡和相应的软件包而构成工业信息资料处理站和具有下位、同位和上位工业通讯功能的网络系统,而形成实际上的分布式过程控制系统。

就我国目前PLC系统的实践考查,大部分用户仅利用了PLC资源的60—70%,这一方面由于任务本身的制约,另一方面恐怕还由于我们工业应用软件的开发,工业用计算机系统软件的成套性以及财源的限制等因素所造成,这不能不造成控制系统水平的一般化。

一般PLC的人—机接口(MMI)均为专用型,它们的主要功能是用作PLC的应用程序的编辑和调试,即可以进行在线编程或离线编程。其监控功能远不能满足一般工厂人—机介面的要求,例如GOULD公司84系列PLC的专用人—机接口P370, P180和P190,还有可替代P190的IBM—PC机,要对被控现场进行流程监控,图形显示或自动制表,报警记录等,则显得很不适应,因此有必要利用PLC内含的上位通讯功能开发一种既实用,又通用,而且能满足一般PLC控制系统工艺规范的监控系统。本文简述由美国太源企业公司(PACITECH)研制,我国台湾省“中国嘉通资讯股份有限公司”(CMS)制造的PLC监制系统——AUTOCON。

AUTOCON是PLC的一个上位计算机,用作PLC的操作站。它可以连接GOULD的所有型号PLC(M84, 884, 584和984),还可以监控日本立石电机(OMRON)的PLC产品,所以具有一定的通用性。该监控系统的最大优点是极短的设计周期,简易的

硬件配置,完整的软件操作和较快的执行速度。

现代过程控制计算机系统的一些新动向,诸如现场站的设置,管理站的操作,现场站的就地人一机接口,数据采集,开环逻辑控制,闭环实时控制,报警控制,扩展功能,自诊功能以及监控站的流程显示,方柱图(BAR GRAPH),报警大小极限,报表记录及存贮,数据库形成及“虚点”(PSUDOPPOINT)利用,趋势图之编排等,均能从AUTOCON中看出一斑。至于该监控系统的“软件控制组态”及对用户的友好性,只要你接触它,便会有贴切的体会。

当然,AUTOCON并非是一个最佳监控系统,我们之所以看重它,是由于它的通用性和颇占优势的性能/价格比。假如与GOULD的高级人一机接口MODVUE和单元监控站FM-1100相比,AUTOCON的缺少运算功能,象素绘图功能以及有限的内含功能块都显得有一定逊色,但“一分钱一分货”,能少花一些钱而可以完成大部分PLC用户期望完成的工作,我们以为AUTOCON应列入首选目录中。

二、系统构成

1、硬件

为了达到低成本和通用性之目的,AUTOCON将目标机器选定为目前流行最广、价格较为低廉的IBM-AT机或其兼容型机器,用户可根据自己任务可靠性的要求选用工业级(例如IBM7532工业用计算机)或办公室级的机器。

为了达到高效率,AUTOCON除了使用IBM-AT机所提供的硬件资源外,特别设计了一个智能型前端控制器(多功能卡),称作AUTOGATE,其中具有CPU, MEM和I/O端口,可插入AT机任一扩充槽中。由于该功能卡可与IBM-AT机中之中央处理器并行工作,因此大大减轻了主机的开销,从而提高了AUTOCON的执行速度。

AUTOCON的硬件配置可参看图1。

2、软件

AUTOCON为了达到高效率,及高维修性的目标,原则上以目前所有高级语言中速度最快的C语言作为其系统程序的主体,而在需要高速处理的程序中则采用汇编语言来编制。

为了作成通用型监控软件,AUTOCON的系统软件共分两大部分,即配置部分和

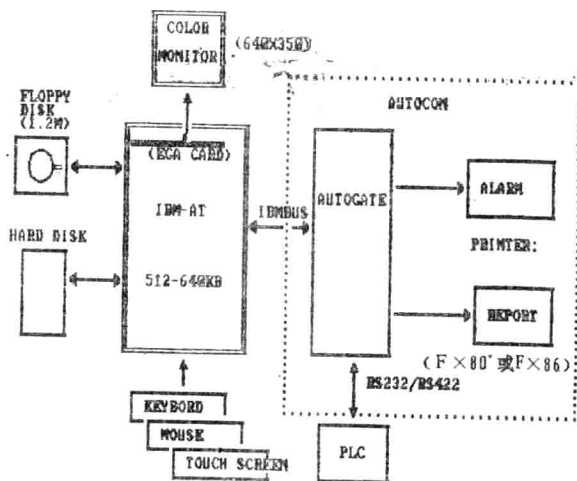


图 1

执行部分，其间关系见图2。

(1) 配置部分：

这是AUTOCON 独具的特点，有了这一部分软件，用户就不必采用任何计算机语言来配置自己的系统，而只要在这部分软件提供的多级菜单中填入所要求的变量即可。一旦按用户应用环境要求将各部分表格填入并存盘，则可以生成永久性配置文件(CONFIG·FILE)，此文件经执行部分调用后，将生成标准的但却是用户自定义的PLC监控功能。

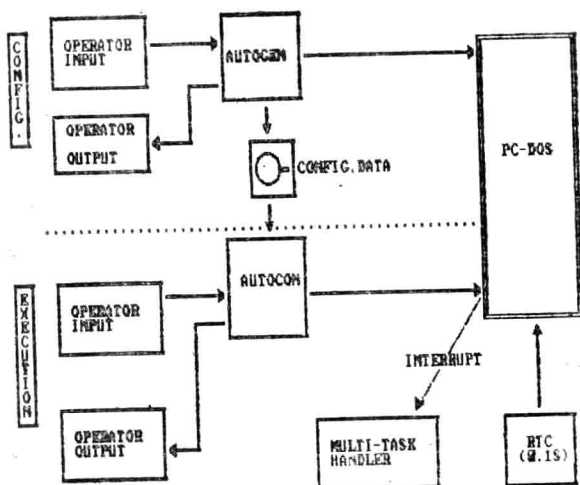


图 2

AUTOCON的配置主菜单如图3所示。

从图中可以看出，用户只要将控制站（PLC）需要监控的信息在监控机的键盘上按菜单点出，就可以配置出自己所要求的点（开关量I/O和模拟量I/O），组（每组8点）和群（每群128点共分16组）图面，特别是可点F₅，F₆和F₈功能键，而设计现场工艺流程的静态和动态画面，在线自动或手动制表以及连续量的时间趋势图。

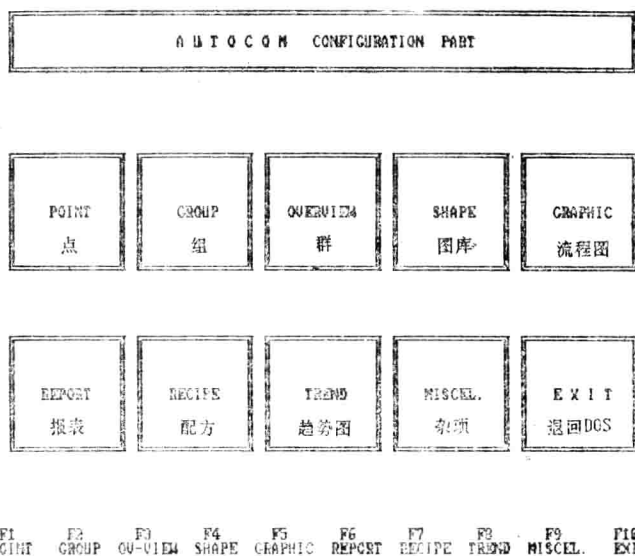


图 3

(2) 执行部分

由于AUTOCON采用了IBM/AT机为其目标机，而该机的操作系统大多采用单用户和单任务的PC DOS或MS DOS,但工业监控软件通常都有实时及多工的要求，因此AUTOCON利用AT机内的实时钟，每0.1S产生一个中断信号，再用该中断产生一个实时的多工处理程序以达到与PLC通讯的要求。由于AUTOCON的配置软件采用多级菜单驱动方式，因此不必担心其软件设计的复杂性。一般地对于一个中型PLC监控系统（例如884）其配置所占时间不多于3个工作日，从而大大缩短了设计周期，降低了系统成本。

三、AUTOCON的规模

AUTOCON有几种版本,目前已开发出汉字版本,对于一般规模的PLC(如884, 984 $\times$, 984A或584A), AUTOCON的配置容量如下:

点: 开入(DI) 512

开出(DO) 512

模入(AI) 256路

模出(AO) 256路

组: 每组8点,共192组

群: 每群16组,共16页(每页一群)

图库(子图): 共200个

流程图: 共24幅

报表格式: 8种

配 方: 8种

趋势图: 共31幅, 每幅可开多级窗口

另有一个256 $\times$ 8(=2KB)的字型库,可由用户造字。

四、AUTOCON的操作及执行

目前,我们已将AUTOCON与GOULD的M84, 884和984PLC在实验室进行了成功的联接,其操作及执行甚为简易,监控效果比较理想,现分以下几点简要说明之。

1、开机

当用户完成了AUTOCON之系统安装并经配置操作后,可按IBM-AT机之启动要求进行冷或热起动。当系统提示符“A>”或“C>”出现时,将AUTOCON之执行盘置于当前驱动器中,关好驱动器门,键入AUTOCON所在子目录名称,然后再输入AUTOCON即可进入其主画面。

2、画面显示区

共分四个区域: ①系统状态区, 位于屏幕第一行从左至右为: 报警点号显示, 与PLC的连机状态, 标志区和日期/时间显示区。

②数据显示区, 位于第2—40行, 显示各类信息及图形。

③软键功能区: 位于第41—42行, 显示F₁—F₁₀功能键及相应功能。

④提示区: 提示用户输入有关数据, 位于第43行。

3、执行主菜单:

当AUTOCON初始化引导完毕后, 主菜单立即显示, 用户可采用功能键或光标移动键(←或→)来叫出自己欲监控的画面信息, 主菜单如图4。

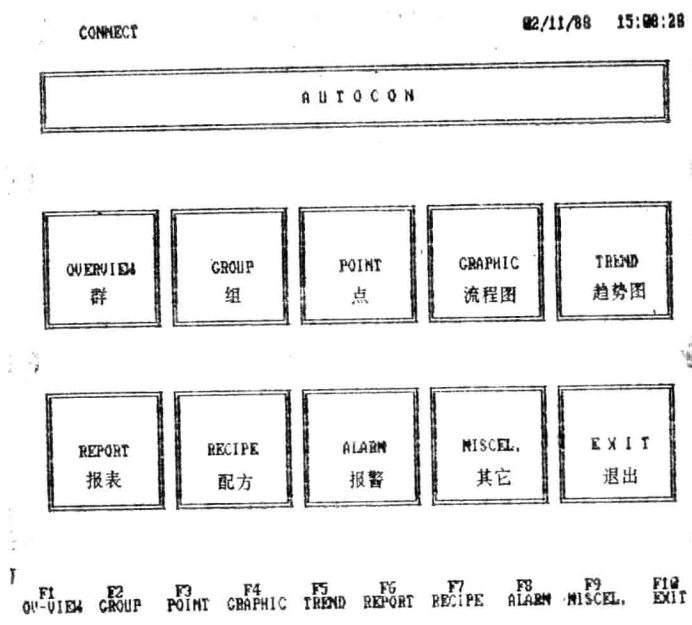


图 4

①群：每群信息占一帧，共可显示16组，每组 8 点，在一帧中可直跳至指定 的一组，每群信息可分别点F₁或F₂键来显示当前值或标签名。

当显示现行值时，开关量以ON/OFF显示控制点的当前状态，当配置该开关量为警报状态时，则以红色显示。以区别正常的蓝色显示，模拟量或数字量以方柱图按百分比显示，当有越限(上/下限)时，则颜色自动变化。群图型式如图 5，该图是AUTOCON与GOULD 984A—932PLC链接时之拷贝(下同)。

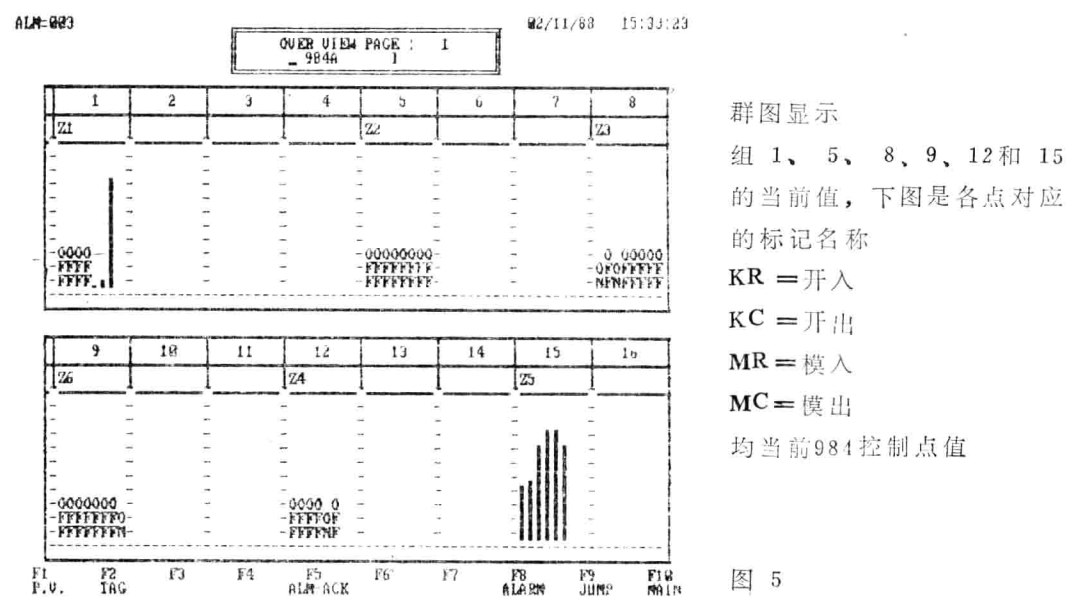


图 5

群图及其它有关信息项，其换页均分为快跳和慢跳两种，可分别用PgVP, PgDN与↑和↓操作键来执行，对群图，快跳一次4页，慢跳为一页。对于工业现场的警报信息，例如开入点的偶然吸合，开出点的误动作，模拟量的超限等，均可在配置操作中设定为相应级别的报警控制，则执行时，如果发生报警，在报警区会显示“ALMXXX”，其中XXX为报警数量。

由于报警是级别较高的

一级信号，故AUTOCON在每一功能组中均设有查询报警功能键(F₆)，随时均可按下该键，此时报警打印机自动记录查询报警的时间，日期，并通知操作工如何处理（消警及恢复）。

②组：如果操作员希望较长时间地监控某一组信息，AUTOCON提供组信息画面每组可同时显示8个控制点数据，各项分别为：

- 测量值（按工程单位，或ON/OFF）
- 标签名
- 工程单位(E.U.)
- 报警信息号
- 高位报警值
- 低位报警值
- 设定值(S.P.)
- 输出百分比值(OUT%)
- 操作模式(MODE)
- 测量范围(HI/LOW SPAN)

操作员不但可从画面上监视某一控制点的实时变化，而且可以随时控制之，不管是开关量或模拟量，只要按F₁(TUNIG)键，就会显示信息，让你通/断某一开出或某一保持寄存器的当前值。

例如，14页图7是所配置的第5组画面的硬拷贝，只要按F₁键，就可对画面中6个模出中之任一设定当前值。14页图8是第一组信息，由于这8个量全部是由工艺过程决定的输入变量，故不能随意整定。

③点：当希望考查某一点(开关量)，或某一路模拟量的实时值时，用户可进入控制

ALM-Q25

02/11/88 15:35:02

OVERVIEW PAGE : 4
- 9848 -

1	2	3	4	5	6	7	8
Z1				Z2			Z3
-KR1	-	-	-	-RC1	-	-	-RC7
-KR2	-	-	-	-RC2	-	-	-RC10
-KR3	-	-	-	-RC3	-	-	-RC11
-KR4	-	-	-	-RC4	-	-	-RC12
-KR5	-	-	-	-RC5	-	-	-RC13
-KR6	-	-	-	-RC6	-	-	-RC14
-KR7	-	-	-	-RC7	-	-	-RC15
-KR8	-	-	-	-RC8	-	-	-RC16

9	10	11	12	13	14	15	16
Z4			Z5			Z6	
-KR9	-	-	-RC17	-	-	-RC1	-
-KR10	-	-	-RC18	-	-	-RC2	-
-KR11	-	-	-RC19	-	-	-RC3	-
-KR12	-	-	-RC20	-	-	-RC4	-
-KR13	-	-	-RC21	-	-	-RC5	-
-KR14	-	-	-RC22	-	-	-RC6	-
-KR15	-	-		-	-	-RC7	-
-KR16	-	-		-	-	-RC8	-

F1 P.V. F2 TRG F3 F4 F5 ALM ACK F6 F7 F8 ALARM F9 JUMP F10 MAIN

图 6

画面,此时显示格式如15页图,其中一幅显示PID模块的测量值(对应984中的40034),另一幅显示开出(00006),当前为接通。

模出条形图左侧为上限报警值(=18ma),右侧为限值(=6ma)中间为当前值(=12.661ma)。

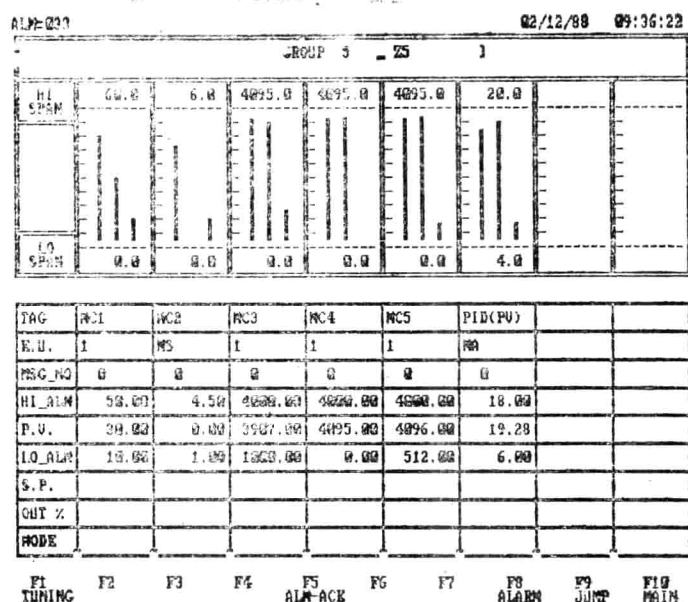


图 7

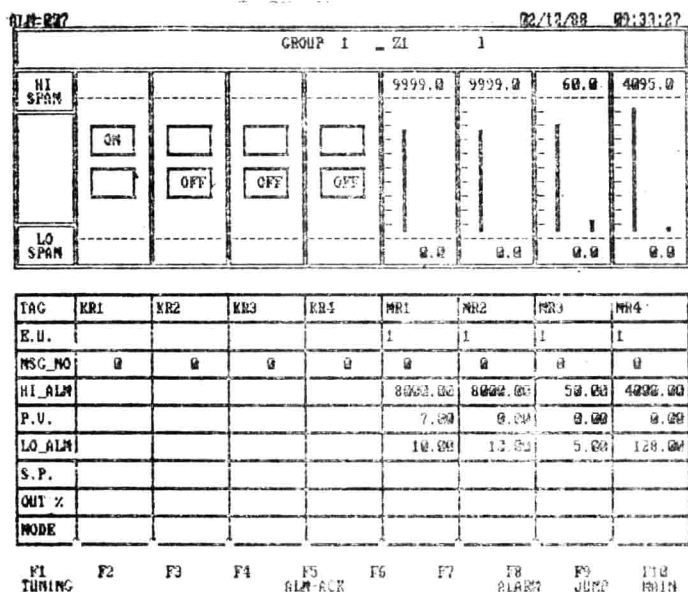


图 8