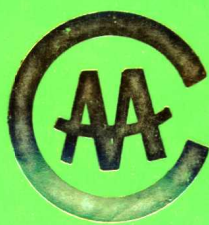


第二屆

中國微電腦應用學術會議

論文選編



中國微型電腦應用協會

中國 1985 廈門

中國微電腦應用學術會議論文選編

TP36-113

前 言

第二届中国微电脑应用学术会议于1984年底在厦门大学隆重召开,约有五百余位专家、教授、研究员、工程师和科技工作者参加大会,同时在厦门经济特区举办大型“国际电脑新技术展览会”,有来自美、英、日、加、沃、新等国家和香港地区的电脑公司以及全国各省、市(包括台湾省)科研机构、高等院校、著名电脑厂等共132个单位参加电脑新成果、新技术、新产品展出,还组织卅余场微电脑应用学术讲座、盛况空前,受到与会国内、外电脑界的欢迎和好评。

本届学术会议征稿共收到全国各省、市论文730余篇,论文评选委员会由中科院、清华大学、上海交大、西北工业大学、南京航院、哈工大、厦大等计算机专业教师组成共评选出335篇论文参加会议。其中获得国家、部、省科学成果鉴定或评奖的论文占录取论文30%;科研机关、高校与工厂挂钩联合开发微电脑智能化新产品,新课题的论文占15%;微电脑进行生产过程控制,试验手段更新的论文约占10%。本届录取论文直接与国民经济有关的占90%以上,不少论文通过实践对国民经济取得很高的经济效益,达到国际水平的高度并具有普及推广的价值。在学术讨论过程中按专业分为13个学术小组,以无记名方式投票评选推出47篇优秀论文。

会议结束后,应全国各界的要求,将其中部分论文编辑成“论文选篇”以便在全国范围内推广。本“选篇”挑选论文的原则是首先大部份选自优秀论文,其次照顾到各专业的面以及具体生产应用的范例,由于论文多,篇幅有限,仅46篇论文付印,无用待言,造成许多优秀论文未能编入,谨在此向有关作者、单位、读者表示歉意。好在学术会议出版有“论文摘要”及全套论文保存在协会新技术开发部供推广单位检索使用,若蒙来函联系,协会将尽力支持。

在编辑过程中由于校对时间十分短促,学术水平有限,编印中还由于印刷条件限制不得已对论文有所删减,并略去有关参考文献,错误所在,实为难免,敬请论文作者、广大读者,来函指正、批评,以便今后改正协会的工作。

最后,本协会对本届论文选篇全过程合作和支持的厦门市科学技术协会表示衷心感谢!并向厦门大学印刷厂为本“选篇”付出辛勤劳动表示感谢!

主编单位: 本届学术论文学术组

协作单位: 厦门市科学技术协会

联系地址: 中国 福建 厦门市鼓浪屿45号

中国微电脑应用协会 廖 坦

1985年11月

论文选篇目录

A·4	工业大系统与微型电脑·····	1—10页
	上海交通大学自动控制系	朱仲英
B1.1	自动化微型机工作站——一种多处理机控制系统的设想·····	11—19页
	北京工业大学	龚为珽、卢乃谦
B2.5	一个软件移植的微机实验系统和应用·····	20—30页
	无锡工业学院	毛寿璋
B1.6	〈FD—KIT〉成套微机应用系统研制设备介绍·····	31—36页
	复旦大学科教仪器厂	徐祥康
B2.1	MIC—867 十六位单板微型计算机软件·····	37—46页
	上海交通大学微机所	唐长钧
D1.1	最优生产规划算法及其应用·····	47—56页
	华南工学院	邓自立、周永声
D1.9	管理系统二个专题探讨·····	57—63页
	上海第二工业大学计算机应用室	赵铭纪
D2.1	用模糊数学原理实现的第三梯队后备干部管理考核系统·····	64—71页
	鞍钢机械总厂计算机站	李实
D3.9	微型计算机事务管理信息系统·····	72—81页
	水电部电力规划设计院	辛乘胜、张爽、蔡立、杜刚
D1.2	计算机辅助作业计划编制与调度·····	82—101页
	上海同济大学	高汶栋、张曙
E1.11	带 μP 的机械效率测量仪·····	102—105页
	上海交通大学电工与计算机科学系	邱庭训、俞际春、徐杰、王品尧
H·5	MOSA—1 型多道光谱分析的软件·····	106—115页
	中国科技大学	周佩玲、郭立、杨荆京、钱志远、方树尧
E1.18	瞬态波形存贮及显示·····	116—119页
	江西大学	卢宪祖
E2.6	微电脑控制SAWF幅频特性自动测试系统·····	120—130页
	无锡无线电元件二件	张慧中
E2.2	微机光栅数显器的应用·····	131—135页
	航天部812所	许恒生
E2.13	微机在同位素 γ 计数器测量系统中的应用·····	136—152页
	上海交通大学微机研究所	徐子亮、严昌远、沈家文

- G·6 智能化多点非电量遥测终端.....153—156页
邮电部第五研究所 张兴宇
- E3.6 四参量在线数据获取与静电分析器高压控制程序.....157—166页
四川大学原子核科技所 杨百方、郝士琢、师勉恭、蒋增学、缪竞成
纽约州立大学 Art. Hadril
- H·6 估计理论与CAT软件.....167—177页
湖南大学通信教研室 段正华
- F·3 利用输出反馈动态补偿器CAD软件设计电力镇定器.....178—182页
哈尔滨电工学院 刘长樵
- I 2.1 微型计算机控制一米七热连轧机快速抗干扰自校正调节系统.....183—190页
东北工学院 王金章、李继学
- I 2.2 微电脑燃烧控制机的研制及其在均热炉上的应用.....191—196页
武钢自动化研究所 陈书瀚、罗才安、李云鹏
- H₁₃ 数字式管道煤浆密度分布测定仪的计算软件设计和研究.....197—205页
煤炭科学研究院唐山分院 吕品
- F·9 一种新颖的人工智能控制器——微电脑用于高精度控制.....206—210页
北京工业大学 涂象初、张子明、李维良
海军工程学院 涂承宇
- I3.7 应用微电脑对水火电力系统进行经济调度.....211—216页
(中国科学院科学基金资助课题)
哈尔滨工业大学 董晓飞、强金龙
- I3.24 三自由度机械系统数学模型的建立及其在机床自动控制中的应用
.....217—225页
南京航空学院 张朝仁
- G·7 一种利用微电脑控制的同步卫星接收天线跟踪系统.....226—230页
电子工业部719厂 梁雁农、凌君彦
- F·8 TVS—80 电视节目自动播出装置.....231—236页
青岛广播电视局 王德伟、张海勇、陈克安
- I4.4 多微机系统在黄浦江隧道交通监控中的应用.....237—241页
上海铁道学院 王德伟、朱锡熊、熊齐邦、王维亲
- F·22 微机控制罐头厂杀菌全过程.....242—247页
航天部502研究所福州罐头厂 郑秀玲等
- F·29 年产三万吨洗衣粉自动配料的微机控制系统.....248—252页
中国软件技术开发中心 林蔚清、王建军、张华、黄建南、钟灵
- F.23 味精结晶过程微机控制系统的应用.....253—257页
西北工业大学 王德伟 唐建中等

- L · 6 CASVM 软件系统 258—266 页
扬州师院 殷新春
- L · 7 在APPLE—II 微电脑上用汉字实现高校设备管理系统程序设计的若干问题 267—274 页
东北重型机械学院 邹沐昌
- K · 1 一种新型的病人瞬时报警系统 275—277 页
中国矿业学院 卢润德 博士
英国布来福特大学 Stoodley K.DC 博士
- K · 15 微计算机在HOLTER分析系统中的应用 278—282 页
上海医用电子仪器厂 林 仁、唐肖民
- K · 3 心电ST段的微机软件采集和显示 283—284 页
上海第一医院 檀东楠
上海交通大学 徐建科
- L · 1 微电脑在教育研究中的应用 285—297 页
华南师范大学电化教育中心 李克东、叶惠文
- K · 5 应用电子计算机辅助判断急腹症紧急手术指征 298—301 页
清华大学 黄冯玲
上海第一医学院华山医院 王德昭、邓景德、蔡 端
- K · 28 以NSC800为CPU的佩带式智能心电图监护仪 302—305 页
华中工学院 江庚和、方树昌、瞿安连、牛雪筠、刘永强
- K · 7 一类中医专家系统 307—313 页
中国科技大学 蔡庆生
- K · 2 超声脉冲多普勒血流频谱三维描述仪 314—320 页
北京市新技术应用研究所 张 银、吕一凡
中国人民解放军总医院 郁贤章、金元、李翔
- J · 3 微型电脑在全价饲料中的应用 321—327 页
包头冶金研究所 张公德、吴子彬、王子方、张亚萍
- J · 5 微型电脑在农机修理机测试中的应用 328—331 页
江苏工学院 陈欣荣、韩国华
- J · 4 在微型机上用数量性状与质量性状的混合数据对山西省高粱的FUZZY 聚类分析 332—334 页
太原工业大学计算机系 范逢曦
山西省计委计算中心 王剑锋
山西省农科院品种资源研究所 任建华

A.4 工业大系统与微型电脑

上海交通自动控制系

朱 仲 英

前 言

今年年初,我国著名的自动控制专家张仲俊教授在讨论自动控制学科发展时,提出了建立工业大系统新学科的主张,引起了同行的极大兴趣。本文作者在张仲俊教授指导下,根据他所提出的工业大系统的概念和设想试图就工业大系统中微型电脑的应用问题,作一初步探讨,供同行们参考。

一、概 述

二十世纪七十年代在人类科学发展史上,出现了两颗引人注目的新星,即大系统(Large Scale System)理论和微型电脑(Micro computer),简称一大一微。这一大一微对当代科学技术和生产实践的发展,具有举足轻重的作用。

从自动控制理论发展的过程来看,大系统理论是经历了经典控制理论、现代控制理论之后的第三代控制理论的重要内容,是自动化科学技术向广度和深度发展的结果;从控制论观点来看,大系统理论是控制论的新分支,是控制与信息科学,经济管理科学,生物科学等相互渗透的结果。由于社会生产的客观需要,使大系统理论及应用的研究,成为七十年代以来,国际学术活动的一大热门。从1975年起,第六、七届自动控制联合会(IFAC)学术会,其中涉及大系统理论及应用的论文约占大会论文总数的四分之一。美、日、法、英、苏、意、加、波等国家的许多研究机构,都在开展大系统理论及应用的研究。美国IEEE学报于1978年出版了“大系统及分散控制”专刊。这些动向表明:大系统理论及应用的研究,已成为当代国际学术论坛的一个十分重要的课题。

在人类从工业化社会向信息化社会转变的进程中,作为研究系统信息处理、控制和决策的新理论——大系统理论,将与作为现代化信息处理工具的新技术——微型电脑紧密结合,形成一门新兴的学科——工业大系统。它由两部分组成:一是由现代化大生产与电脑技术相结合,组成和发展了分级、分布式计算机控制系统;二是由科学管理与电脑技术相结合,组成和发展了管理信息系统(Management Information System简称MIS)。工业大系统的目标是提高生产率、提高质量、提高管理水平,降低成本,降低能耗,使整个系统运行在最优状态,以获得最大的效益。显然这是一门富有生命力的新学科。

二、大系统理论概述

1. 大系统理论的发展概况: 生产过程自动化向综合自动化方向发展, 在生产中客观上出现了许多实际的大系统, 如大型钢铁厂。化工厂的多级计算机管理与控制系统, 冶金、化工联合企业的综合自动化, 区域性或全国联合大电力网, 铁路、航空, 城市交通管理与控制系统等。这些大系统的共同特点是规模庞大, 结构复杂, 功能综合, 因素众多。这种社会的客观需要, 是大系统理论产生的背景。

大系统理论是研究各种大系统的分析与综合方法的系统科学。其任务是: (1) 通过模型化 (Modelling), 对已有大系统的技术性能、经济指标, 社会效果等进行分析, 作出评价, 提出改进方案实现大系统的最优化; (2) 对准备筹建的大系统进行决策、规划和设计; (4) 根据大系统的总目标、总任务, 选择设计方案, 确定控制规律, 制订管理方法, 解决大系统的最优设计, 最优控制和最优管理问题。

目前, 大系统理论处于发展前期, 主要采用控制论、运筹学 (Operation Research)、模糊集合论 (Fuzzy Set) 队理论 (Team Theory) 和大系统仿真等方法来解决大系统中的分析和综合问题。至今, 大系统理论本身尚未形成完整的理论体系还有许多问题有待研究和开发, 如总体模型的建立, 总体稳定性的分析多目标最优化多目标决策, 分散系统中子系统间的协调和信息交换等。

在我国, 关于大系统理论的研究, 还处于起步阶段。

2. 大系统理论的发展趋势

(1) 大系统理论与系统工程、运筹学相结合, 运用运筹学方法研究大系统的规划设计、组织管理和最优化问题。

(2) 大系统理论与信息工程、通信技术相结合, 发展局部网络解决大系统各个环节之间的信息交换和协调, 及实现资源共享。

(3) 大系统理论与计算机科学相结合, 组成分级分布式计算机控制系统和管理信息系统。

(4) 大系统结构趋向于采用分散控制、集中管理的集散形结构

三、大系统的分级递阶控制

1. 大系统的主要结构方案

根据控制对象的特点和系统的技术经济性能的要求, 人们可必选取不同形式的系统结构方案。对于大系统, 目前研究和应用较多的结构方案有: 多级 (递阶) 控制 (Multilevel Hierarchical Control), 多层控制 (Multilayer Control)、多段控制等, 其中最受注意的是递阶控制方案。下面扼要介绍多级 (递阶) 控制结构方案的特点, 其示意图如图3--1所示。

在图3.1中, 以三级递阶结构为例。

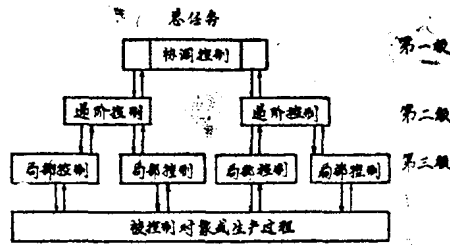


图3.1多阶（递阶）结构方案

第一级：局部控制级，它直接控制大系统的各局部过程中或对象构成各局部控制小系统。

第二级：递阶控制，或中间决策级。它对各局部控制级进行协调控制，并接受上一级的控制。

第三级：协调控制级，或高级决策级。它对下一级递阶控制级进行协调控制，根据大系统的总目标，通过递阶结构，完成大系统管理，控制的总任务。

递阶控制的结构并不限于三级，例如对某生产过程进行控制时可以设立：基本控制级、监督控制级、生产管理级和决策级，究竟设立几级应视系统的规模大小和控制功能的复杂程度而定。

多级（递阶）控制结构之所以被广泛采用的原因如下：

（1）每个决策者所能处理的信息容量是有限的，而一个大系统的信息量，通常大至远非一个决策者所能处理。

（2）如常将一个复杂的大系统按目标、任务、功能及空间分布进行分解，形成一系列较为简单的子系统，由不同的决策者平行地进行处理，就能有效地提高工作效率。

（3）一个大系统本身有一个总目标和总任务，经分解后的子系统一般是相互关联的，它们的目标也是彼此协调的。如果由各个决策者自己进行协调，不但增加决策者的负担，而且这样的协调往往带有盲目性，因此，必须设置一个专门的协调者。形成分级递阶控制。

2. 递阶控制结构和微型电脑的应用

递阶控制结构被应用于控制大规模的生产过程是立足于微型电脑的发展基础之上的。在工程大系统中，每个相互关联的子系统都由局部决策者进行控制，这个局部决策者一般是一个以微型电脑为核心的基本控制器。它们的上级则由功能较强的微型电脑进行协调控制，从而组成一个由电脑担任各级决策者的递阶控制器独立地平行地处理相应子系统的任务，而上一级的电脑则反复地进行协调，以实现总体的最优化。随着微型电脑功能的不断增加，它将要承担越来越高级的决策任务。

大系统的分散控制

近年来，分散控制引起了人们的普遍关注。特别是微型电脑的出现和迅速发展，为实现分散控制提供了物质技术基础。

1. 集中控制的缺点传统的计算机控制系统是集中控制型的，其特点是信息集中、控

制集中。如图4.1所示·集中控制方案的缺点在于:

(1) 危险集中: 一旦计算机的公用部分(如CPU, I/O 接口)发生故障, 就会影响整个系统的正常工作, 降低系统的可靠性。

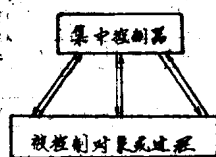


图4.1集中控制方案

(2) 成本高: 为了提高系统的可靠性, 当采用集中控制方案时一般采用双机双工运行, 或以常规仪表备用, 这样, 势必使系统成本成倍增加, 经济性差。

(3) 硬件接口, 软件编制难度大。

(4) 系统扩展不灵活。

2. 分散控制的特点

为了克服集中控制的种种缺点, 人们探索用分散控制的方法来实现大系统的控制。所谓分散控制 (Decentralized Control) 是由若干个分散控制器来共同完成大系统的总任务。

分散控制大系统的结构方案, 如图4.2所示。

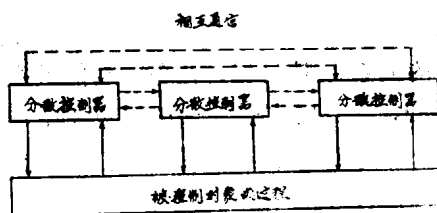


图4.2分散控制结构方案

其特点如下:

(1) 整个被控制对象或过程的控制任务由若干个独立的分散控制器来共同完成。各控制器是独立的, 没有上、下级的从属关系。

(2) 每个分散控制器, 仅分担局部的控制任务, 即控制分散化

(3) 为了协调, 各控制器之间需要相互通信, 如图4.2中虚线所示的横向信息流。

虽然, 分散控制可能不如集中控制有效, 但是, 从可靠性、经济性、技术实现上考试, 它有不少优点:

(1) 可靠性高。由于控制分散化, 个别控制器发生故障, 不致影响整个系统的正常工作。

(2) 反应快, 精度高。由于信息分散化, 每个控制器需要收处理的信息量较少, 处理时间也相应减少。有利于提高制精度更快地作出决策和反应。

(3) 成本低, 通常大系统涉及地域广大, 分散控制可就地局部控制, 减少了过信

线路的费用。

(4) 硬件接口较简单、软件利用率高。分散控制具有“模块结构”特点,系统扩展比较灵活。

(5) 适于采用微型电脑。

3. 分散控制和分级递阶控制

在分散控制系统中,“协调”和计算机通信非常重要。这里,有两种情况:

(1) 完全分散化,即各局部控制器之间没有任何信息交换,完全分散,这时,只能依靠合理的“模型分散化”(大系统的对象分解,“控制分散化”(任务分配和目标分解),“信息分散化”(观测装置与通信通道分配),来进行协调。

(2) 局部分散化,即各局部控制器之间无部分信息交换,局部分散。这时除了、合理的模型分散、控制分散、信息分散外,还须依靠相互通信来进行协调。

如以完全分散的局部控制器作为第一级,再加上第二级协调控制器,就构成了多级控制方案(图3.1)。分散控制和递阶控制的联系和区别在于:分散控制指的是作为递阶控制第一级的完全分散的局部控制;递阶控制则是在分散控制基础上配以协调控制器而组成的多级控制。分散控制主要是解决大系统的“分解”,而递阶控制则注重于各子系统之间的“协调”。

五、集散型微型计算控制系统

随着七十年代微型电脑的出现,以及相应的CRT显示技术和数据通信技术的进一步发展,产生了一种新型的计算机控制系统即分散型多处理机综合过程控制系统,简称分散型综合控制系统(Total Distributed Control System TDCS),或集散系统。它是一个满足现代大型工业生产要求为前提,从过程自动化的角度出发,研制开发出来的以微型计算机为核心与数据通信系统、CRT显示装置,以及用于数据采集和控制的I/O接口相结合的新型控制系统。

TDCS的基本特征是采用“危险分散”的设计思想,将系统的控制任务分配给各子系统独立地完成(这种处理方式又称为分布处理方式),而将操作、显示部分高度集中于监控级和管理级的计算机,以便操作人员实现集中监控和管理

TDCS特点如下:

(1) 它以微型机为核心组成了分散应用于过程控制的基本控制器,具有分散控制的一切特点和优点。

(2) 它在分散控制的基础上实行集中理管,具有操作方便,人机联系好的特点,操作人员在控制室通过CRT监视整个生产过程

(3) 它采用递阶控制结构,系统硬件具有“模块化”特点,系统扩展灵活。

在国外,从1972年起,一些著名的仪表厂就陆续开始研制开发TDCS。美国霍尼威尔公司于1975年11月发表了“TDCS-2000”系统。随后,美、日等国家的一些公司也继续研制出其他系列的TDCS。现在,TDCS已被广泛地应用于石油、化工、造纸、冶金等工业领域。

总之,集散系统的出现,使计算机过程控制进入崭新的阶段,有着极其广泛的发展

前途。

六、计算机局部网络

(Local Computer Network)

1. 局部网络的定义和特点

局部网络一般是指在一个建筑物或同一地区内的不同类型的微型机所组成的高速通信系统,其地理范围在10公里之内。由于它在实现资源共享、分布式计算方面正日益发挥着重要作用。

其基本特点如下:

(1) 局部网络允许各种类型的数字设备,例如,主机,小型机微型机,字处理机,个人计算机,智能终端及各种外设等,通过公共的传送介质进行通信。局部网络能进行数据,声音和图象的传送

(2) 局部网络的地理范围有限,通信距离在几百米至10公里之间。

(3) 局部网络的通信频带较宽,能以比较高的速率传送数据,其数据传送速率可从0.25Mbps到50Mbps。

(4) 局部网络的通信介质有多种,可用现有的通信线路,如电话等;也可用双绞线或同轴电缆等。

(5) 局部网络能支持大量的用户,一般可以支持10~1000个用户。

2. 多微机系统,局部网络和远程网络

多微机系统通常是由于多个微型机组成,在统一的操作系统控制下,用紧耦合的方式实现复杂过程的控制,它具有传递速度快,可靠性高,机间距离近等特点。

实际上局部网络可以视为一种松耦合方式的多微机系统。

远程网络是实现城市间,甚至大陆间信息传送的大型网络。但传输速度低,等待时间长,吞吐量小。

表6.1多数机系统、局部网络和远程网络的不同特点:

	多微机系统	局部网络	远程网络
距离Km	$<<0.1$	0.1~10	>10
传输率	1~5 Mbps	0.1~10Mbps	<0.1 Mbps
响应时间	微秒级	百微秒级	百毫秒级
互连部件	计算机、存贮器 外设	计算机存贮器、 智能设备	计算机或智能 设备

七、分级集成控制信息系统

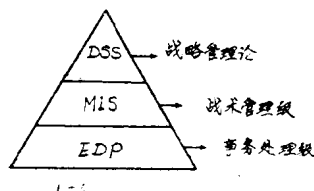
工业大系统,亦称为分级集成控制信息系统。其上层为信息管理,下层为过程控制,

1. 计算机信息系统的体系结构

计算机系统从本质上看是一种自动化的信息处理系统。

随着系统科学的发展,计算机技术和现代通信技术的日益完善以及现代化管理的客

观需要,计算机信息系统的体系结构已经从最初的电子数据处理(EDP)发展到管理信息系统(MIS),进展到近年来出现的决策支持系统(DSS)。从而构成三种不同决策的体系结构,如图7.所示。



(1) 电子数据处理(Electronic data Processing 简称EDP)

EDP级的主动功能是:对由外部送来的数据及时地加以记录、整理与计算、加工成可供使用的新的信息,并在必要时其结果通过外围设备输送出去。现代工业产生数据的复杂程度,无法仅用数据来描述,如文学描述、符号描述等。因此,现代EDP级主要是进行非数值性的处理与运算,从这个意义来说,也可以把数据处理称为信息处理。

(2) 管理信息系统(MIS)

MIS级的主要功能是:运用电子计算机,实际信息的实时处理为各级决策者提供有用的信息;作出关于计划工作、业务工作、控制工作的决策,控制计划和经营管理处于最优状态,并能进行方案比较,选优和预测工作。

MIS的着重点在于实现对复杂系统的信息管理,决策与控制。

其基本特征是将电子计算机数据处理功能逐步与运筹学模型模拟等决策工具结合起来,实现局部网络化,计算机化的全面信息系统。

MIS的形成,通常要求建立较高级的数据库系统(Data Base System,简称DBS),以实现信息共享。

管理信息系统是一门尚在形成和完善中的边缘学科。它是计算机科学、系统科学、现代通信技术互相渗透和结合的结果。

(3) 决策支持系统(Decision Support System简称DSS)

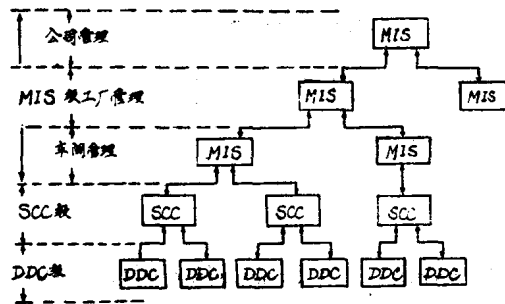
DSS概念是美国Michael S. Scott Morton教授于1970年在“管理决策统一”一文中首先提出的。它的主要功能是面向最高层的管理和决策。它能利用过去的资料,选取合适的模型帮助决策者对将来作出预测,并能提供多种方案进行选优。

DSS由三个组成部分:数据库、模型库和一个复杂的软件系统该软件系计包括:数据库管理软件、模型库管理软件、会话管理软件等。使得整个系统具有试探、推理、演绎的类似于人工智能的功能。因而,它能为改善管理,制订最优计划、作出最优决策提供实现的手段。

2. 过程控制系统

在工业生产中开始应用计算机,是分别在生产管理和过程控制两个方面同时发展的,一般是采用集中控制方案的。后来,由于生产规模越来越大、信息资源越来越多。对计划管理和信息收发的实时性要求越来越高,这就要求管理计算机系统能直接指挥过

程计算机系统，过程计算机系统也能直接向管理计算系统汇报，因而在生产过程自动过程中，就由一台大计算机的集中控制方案，发展到多台计算机的分级管理系统，各级的计算机形成了一个宝塔形的结构。如图7.2所示。



7.2 多级计算机控制和管理系统框图

其中，DDC(Direct Digit Control)级直接属于控制生产过程。如进行PID控制，程序控制，顺序控制前馈控制以及数据收集，监视报警等。

SSC(Supervisory Control Computer)级根据生产过程的状态，按照过程的数学模型，计算出生产过程参数的最佳给定值，以作为过程控制的依据；其后指挥下一级计算机进行直接数学控制。进行生产调度，实现过程控制最优化。

MIS级即生产管理可视企业的规模和管理范围的大小，分成车间，工厂或公司管理级。它们的功能主要是决定最优化指标，进行计划协调与组织管理。

由于集散型控制系统克服了集中型控制系统的缺点，具有很好的可靠性，经济性，因此，被认为是今后过程控制的发展方向。多级的过程控制计算机与管理机有机结合起来，就组成了分级的集成控制信息系统，即工业大系统。

八、微型电脑在工业大系统中的应用

与大、中、小型计算机相比，微型电脑具有一系列独特的优点。近年来，全世界微型电脑的产量正以每年40%的速度递增，这种发展速度在人类科学技术史上是空前的。随着超大规模集成电路技术的飞速发展，目前，国外市场上已出现了32位微处理器，如Inte 32和MS16000系列，其集成度可达每片11万个晶体管，其性能足以同高档小型计算机相媲美。随着微型电脑功能不断增加，它正在逐步取代小型机，并且进而逼近中、大机这已为当代电脑业发展的必须趋势，因此，微型电脑在工业大系统中应用具有广阔的前途。

1. 以微型电脑为核心的基本控制器

基本控制器是工业大系统的基本级，它是在生产现场进行数据采集和实时控制的装置。通常是由以8位或16位微处理器为核心部件，配以一定规模的RAM、EPROM、并、串行I/O接口，A/D、D/A过程通道以及打印、显示等外设所组成。它采用直接数字控制的形式，具有各种标准的控制算法的应用程序，如数据采集、PID等常用程序，

可根据需要,组成不同的控制方案。由于微型机特别适合于实现基本控制器的功能,并能控制数个甚至几十个回路,通过程序实现数字控制器的功能。

2. 由多微机构成的监督控制级

监督控制级由SCC主机,CRT操作站,AD模拟单元,PID过程接口单元,HTD高速通道的通信指挥中心、在贮器、记录器磁带机等组成。如图8.1所示。

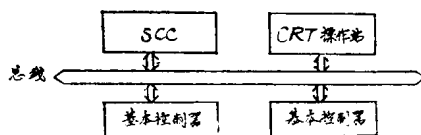


图8.1多微机组成的监控级

SCC主机是监控级的核心,它根据上级计算机的高级指令和PID提供的过程参数,确定各个基本控制器的最优设定值,以实现最优控制。

CRT操作站包括CRT显示器和操作面板,在监控级可有多个CRT显示器和面板供多个操作员使用。CRT通常是带有微处理器的智能终端,可通过数据总线直接与各个基本控制器实现信息交换,使操作员及时了解各子控制回路的情况。操作员还可以通过操作面板对电气过程进行人工干预;在操作面板可报警显示。

模拟单元AD是过程输入/输出模拟信号的专用装置,它接收来自生产现场的模拟信号并将其数字化,以供总线上其它设备存取它也能接收来自总线的数字信号,并将其转换成模拟输出信号。AD本身是一个带有HP的智能终端。

PID用于控制室设备经总线与过程进行通信的接口装置,它也带有uP,计算机或操作员接口通过总线可对过程信息进行连续采样,当过程参数发生变化时,PID按照指令将变化值报告给CRT操作站或计算机。

HTD是高速数据通道的通信指挥中心,它可对有关的总线设备执行询问和呼叫,能确定优先存取设备的优先权,使总线上各个设备能有条不紊地实现通信。

监控级主机可视SCC级所承担的任务范围,选用具有磁盘的8位或16位微型计算机系统。

3. 车间级计算机控制和管理信息系统。

车间级的主要功能是根据工厂级下达的短期(旬或日)生产任务,和收集上来的生产过程的各种有关信息,随时进行最优调度,指挥SCC级计算机工作。

通常,车间级计算机应由高性能计算机担任主机,配备齐全的外围设备,应有一个较大容量的数据库,配以各种程序包和过程控制语言,并有一个关于车间生产管理的数学的模型。此外,还应具有显示报警、打印等功能。

根据车间级计算机系统所要求的功能及目前微型机的发展水平16位高档的微型机系统是能够胜任的。

4. 工厂级计算机系统控制和管理信息系统。

工厂管理级的主要功能是根据公司下达的月(或旬)生产任务和本厂实际生产情

进行最优化计算、制订出本厂生产计划和短期任务安排，下达到车间管理级，并根据车间级汇报上来的情况，定期修订工厂生产计划。

工厂企业为一个独立的经济实体，有较大的决策权，它既要对企业的生产过程进行管理和监控，也要密切注意市场销售和供应情况，并进行市场预测，制订定货方案、合同管理，银行帐单管理职工工资计算，人事档案管理等等。因此，工厂级的计算机系统应具有比较完善的MIS功能。

在大型工厂的管理信息系统中，必须建立一个容量的集中数据库和数据库管理系统，以达到共享信息的目的。工厂级MIS还必须要有以计算机为核心的计算中心和包括众多人——机联系设备的操作中心和有关的描述生产特性，市场特性的数学模型，此外还需要一个计算机信息收集系统。

根据工厂级功能的要求，工厂级管理用的计算机应是有较高的运算速度，较大的内存和外存容量，较强的数据处理功能，较多的通道等等，因此，一般应采用大、中型计算机或高性能的超小型机作为工厂主机。

5. 联合企业级计算机管理信息系统

联合企业级一般可以看成是最高层次的决策机构，通常是对一些战略性问题进行决策，它给下属企业下达的，也是战略性的宏观指令。联合企业级的任务包括：制定长期发展规划，进行产品、市场供销趋势的预测，决定基础研究和技术开发的方向。决定下属企业今后的投资方向和生产规模的人力等等。然后，问一下级布置，并根据下一级计算机汇报上来的实际情况，定期修订自己的计划，再重新布置。

从联合企业级承担的职能来看，联合企业级的计算机系统必然是一个决策支持系统。由于这些战略性问题涉及因素过多，因此联合企业级计算机通常是输入信息不完整、确定性较差的情况下进行决策的。这是DSS的特征之一。

通常联合企业级计算机系统的决策，一般不是直接下达给下属企业，而是输出给高层管理人员，作为他们制定决策时的支持和依据，在决策过程中，高层管理人员还必须补充考虑许多计算机决策时未加考虑的综合因素。

作为最高层决策的联合企业级计算机系统，必须有一个庞大的数据库系统，一个包括众多模型的模型库和规模大的信息收集系统。

根据上述的要求，联合企业级一般应采用大、中型计算机作为主机。

B1.1 自动化微型机工作站

——一种多处理机控制系统的新设想——

北京工业大学

龚为珽 卢乃谦

一、绪言:

近几年来,我国大力推广并应用单板机及低档微型机,使得工业生产和管理出现新的局面。但对要求速度快、可靠性高、实时采集并处理数据、共享资源的综合控制与管理的对象,则不能满足整个系统提出的更高要求,主要表现为:

1. 由于控制对象的复杂性和实时性,单机控制在响应速度和功能上不适应要求。如对象扩大到一个系统;出现多点检测或需协调多个执行机构时

2. 因为控制规模的扩大,自动化程度提高,控制对象已从一台机床、几个阀门升为生产线或生产过程。按照常规找出整体控制规律和信号流程图,然后用计算机实现就显得非常艰巨。

3. 在较大的信息量面前,单板机和低档微型机的处理能力远达不到实时性提出的要求,因而阻碍如生产管理、实时数据处理等系统的广泛应用。

对于以上的问题,传统的解决方法是提高计算机的应用等级,改用高档微型机,小型机来进行,则使控制和管系统的成本高昂,不适应我国工业生产的具体情况。

由于VLSI的大规模生产而获得迅速发展的多处理机系统,为这些问题的解决提供了另一条路径,从控制的角度来讲,任何一个大的工业生产过程都可分解为许多分过程,这些分过程之间的联系并不十分频繁,各个过程都有相对的独立性。因此,可将其认为是一系列互相异步,而又互相影响的并行进程,相互之间依靠进程通讯进行联系。这样,就可用多处理机来实现各自过程的控制以提高响应速度的能力。

由于对多处理机系统的研究和开发过去大多数是以并行处理,加快运算速度为目标,来制造大型机和巨型机,而对用于工业控制和管理的多处理机结构研究不多,故有必要进一步加以探讨,找出适合于工业应用的多处理机。

按机间的互连网络的形式进行分类可将多处理机系统划为以下几类:

1. 分时公共总线结构
2. 交叉开关结构
3. 多端口存储器结构
4. 开关枢纽结构

当各处理机模块的价格远大于互连网络的价格时,交叉开关和开关枢纽结构具有一些明显的优点,它具有相当宽的传输频带和极高的速度,使系统保持着较高的响应速

度。但由于价格低廉up的出现,使系统的性能价格比下降。因而总线结构受到关注,总线结构的多微处理机可以方便地利用工业化生产的现成组件,且处理机和设备的增减较容易实现,其缺点在总线竞争的出现时将降低系统的效率。但通过各种改进措施,总线结构仍可成为多处理机系统中研究最广、应用最多的一种结构。多处理机工作站,就是采用的此种总线结构。针对工业控制的特点和总线结构所带来的问题,本文主要讨论以下几点:

1. 根据我国微型机应用和工业控制现状,提出用已大批生产并应用的成品机来构成多微处理机系统的设想,并采用模块化总线结构的设计方案,利用地址映射、变换等技术处理硬件结构中的一些问题。
2. 对总线仲裁参照各种仲裁方式的特点和控制系统的特殊要求,提出二级优先队列的仲裁策略,并考虑了软、硬件设计方法。
3. 对公共外部设备管理这个前人讨论不多的问题,提出分析和看法,对其中的某些方面给出了一种解决方式。
4. 分析和研究了多机系统通讯响应的实时性问题及其对控制系统的影响,给出了相应的一种中断通讯方式和结构。

二、系统结构及硬件设计

选用标准总线之后,许多工业生产的计算机都可通过总线接口接入系统,在配置了适当的软件之后即可构成多处理机,这也保证了多处理机系统的灵活性和可扩充性。

但由于多个处理机与存贮器,I/O模块共用一条总线,造成了总线拥挤,随着处理机数量的增加,其系统效率将迅速降低。所以,完全的单总线系统很少使用,代之而使用的是一种二级总线结构,即每个处理机都具有自己的局部总线(LOCAL BUS)、局部存贮器(LM)及局部I/O,组成一个局部系统模块,而在系统总线上配有公共存贮器及公共外设,据某程序局部化原则和在程序设计时的模块化,可以使用户程序对系统总线的访问缩至整个操作的10%以内,于是系统总线的拥挤状况减轻,因此,现在一般实用的谓所单总线结构,实际上均为二级总线结构。(为简便起见,下文仍称其为单总线结构。)

上面谈到,一个大的控制系统,实际上可分成几个互相之间有一定联系而又互相分离子系统,它们之间既有时间和空间上的并行关系,又互为因果地发生影响,我们可以将这些影响表示为子系统的外部条件,如输入,输出及扰动等,在信号流图中,它们有的并行,有的串行,有的异步,有的同步,这就为多处理机的控制提供了有利的场所。例如在对机器人的控制中,欲控制具有五个自由度的手臂,一只具有触觉的机械手和有视觉的眼睛,及能简易判断的大脑,除使用多处理机外,微型机是无力完成此复杂的工作的,其工作速度无法满足要求。而用多处理机系统,则可将整个任务分解为多个子任务,交由各处理机模块分别执行。

而用一台中央处理机来实现所需的判断功能,在这之间,通讯和数据交换实现了各个部位之间的信息传输和同步。这个例子形象地说明多处理机系统在工业控制及自动化应用中的设计方式。首先,将整个控制过程分解为若干个子过程,将它们之间的内在