

# 晶峰器件应用

一位微处理器应用实例选

(第二届一位机应用技术交流会论文之二)



17

专 辑

上海元件五厂

# 代 前 言

电子工业部微型计算机情报网于85年6月在广州召开了第二届一位微处理机应用技术交流会，全国各主要一位机生产单位，电力、机械、铁路、电器、冶金、煤矿、轻工、院校等用户单位都莅临会议交流了应用技术。为了进一步推广一位微机的应用，使没有参加会议的单位在运用一位微机中取长补短得到启示。本厂原已在晶峰器件应用15期中收集了机床、电气、自动控制和技术革新中运用一位微机的经验介绍共22篇，这次又收集了会议论文54篇，由于篇幅有限，避免重复，我们请本厂市场开发部陆红秀、虞惜林、蔡体羽三位同志从中挑选了32篇进行审校并编写5篇论文摘要编辑成第二届一位机应用技术交流会论文之二，作为晶峰15期的姐妹篇以飨读者。由于编辑水平有限，难免有不少谬误之处，望请多以指正。

晶峰器件应用编辑组

一九八六年三月

# 晶 峰 器 件 应 用

## 第 十 七 期

1986年 5 月出版

## 目 录

- (一)一位微机在电厂配煤系统的应用  
.....西北电力设计院汤美英 辽宁发电厂李辉 ( 1 )
- (二)微机在冷藏库上的应用  
.....重庆机械研究所林光明 冯进 ( 5 )
- (三)一位机监控自动化供水系统  
.....中国矿业学院自动化系张效陶 王晖 ( 8 )
- (四)一位微处理机在某产品加工自动线控制系统中的应用  
.....晋西机器厂梁礼修 赵明远 ( 13 )
- (五)WHK—I 微机护经控制机  
.....石家庄市自动化所控制室 ( 20 )
- (六)一位机在自动专用机床中的应用  
.....上海减压器厂宋海发 ( 26 )
- (七)用一位微机对汽车构件防锈车间实现群控  
.....广东省交通科学研究所冯育才 广东工学院许立梓 ( 28 )
- (八)一位微处理机在无线遥控系统中的应用  
.....西北电讯工程学院张世稳 西安电影制片厂汪广德 ( 34 )
- (九)用于热处理生产线的WGK—102型微型机控制系统  
.....电子工业部第十设计研究院荣伯伦 ( 38 )
- (十)在铁路驼峰编组场的一位机自动打风控制系统  
.....济南铁路电务段高建民 ( 43 )
- (十一)一位微处理机在摩擦焊机上的应用  
.....江西机械科研所严峻、马林英 江西赣东北轴瓦厂廖侯逊、卫志明 ( 46 )
- (十二)一位机对浊水处理系统的自动控制  
.....太原钢铁公司设计院程江平 ( 50 )
- (十三)ICS—101一位微机及其在注塑机上的应用  
.....河北省沧州市微型计算机应用研究会张嵌 苗青 ( 58 )
- (十四)煤矿地面生产系统一位机控制  
.....邯邢煤矿设计研究院邢国仓 ( 61 )
- (十五)微机载波在群控中的应用  
.....福建省三明钢铁厂焦化厂设备科徐传荣 ( 63 )

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| (十六)一位机使GC1060淬火机床升级换代         | 天津市电子计算机研究所胥大方 ( 65 )   |
| (十七)一位微机在螺撑帽自动加工专用机床上的应用       | 唐山机车车辆厂李凤荣 ( 69 )       |
| (十八)一位微处理机对多台机床的控制             | 上海液压件三厂李文 ( 72 )        |
| (十九)一位微处理机在反应釜自动升温、恒温实时控制中的应用  | 太仓塑料助剂厂周卫民 ( 75 )       |
| (二十)电梯控制中的GK系列机                | 陕西省电子技术研究所翟高齐 ( 79 )    |
| (二十一)一位微型工业控制机在热风炉自动换炉控制系统上的应用 | 广州南洋电器厂研究所郭莲芬 ( 81 )    |
| (二十二)一位微处理机在制糖板框过滤机上的应用        | 黑龙江省阿城糖厂张东瀛 ( 84 )      |
| (二十三)应用一位机控制袜子定型机              | 山西针织厂郭东升 ( 87 )         |
| (二十四)一位微机控制立式铣床                | 河北工学院李华 ( 92 )          |
| (二十五)一位机控制行车定位                 | 机械工业部第九设计研究院孙亚臣 ( 97 )  |
| (二十六)用一位微处理机改造控制磨床             | ( 102 )                 |
| (二十七)关于电镀自动线一线多槽及备用电镀槽的程序处理    | 广州南洋电器厂研究所邓秀云 ( 105 )   |
| (二十八)组合式一位微机的研究                | 大连轻工业学院王景武 ( 109 )      |
| (二十九)扩展基本ICU系统功能的软件方法          | 西安电影制片厂汪广德 ( 112 )      |
| (三十)提高一位微处理器使用效率               | 航空工业部六〇八研究所 ( 116 )     |
| (三十一)在微型计算机上运行的一位机软件开发系统       | 煤炭工业部邯邢煤矿设计院吕维国 ( 118 ) |
| (三十二)怎样为一位机配置系统解释程序            | 上海实用电子研究所钟济南、陈武 ( 125 ) |
| 附 录:                           |                         |
| 摘要五则                           | ( 129 )                 |



# 一位微机在电厂配煤系统的应用

## ——辽宁发电厂自动配煤装置简介

西北电力设计院 汤美英

辽宁发电厂 李辉

### 一、配煤系统概况:

辽宁电厂的配煤系统共有四条皮带和二十六个煤仓,供十三台锅炉用煤。过去配煤现场不仅环境恶劣,而且工人的劳动强度也很大。运行人员在操作时,需要对分布于三百多米长的二十六个煤仓不断巡回观察,随时掌握仓里的存煤情况,稍有疏忽,就有可能出现煤仓“漏眼”或煤溢出仓面等现象。犁煤器也十分笨重,每次抬落都要费很大的力气。为了确保安全生产,准确无误地给煤仓配煤,改善工作环境,减轻工人的劳动强度。该厂从一九八三年末开始陆续对配煤段进行综合治理。先后把二条皮带上的移动式配煤小车换上了固定式电动犁煤器,于一九八四年初达到就地手动操作。紧接着开始进行自动配煤的准备工作。

### 二、自动配煤装置的选择

目前国内有不少发电厂已实现输煤集控和自动配煤,其中绝大部分电厂采用晶体管逻辑控制装置(包括分立元件和小规模集成电路),也有少数电厂采用继电器控制装置。由于每个电厂的输煤系统和配煤方式各不相同,故以上两种控制方式都不能使控制装置定型,每次搞程序控制装置都必须到各制造厂去进行特殊订货。因而造成设计工作量,制造、安装、调试周期长,并且价格也比较高。

随着电子工业的不断发展,微型计算机得到越来越广泛的应用。特别是一位微机的出现,给以开关量为主的工业控制带来了广

阔的前景。由于一位微机具有结构简单,易于掌握,编程方便,抗干扰能力强,工作可靠和通用性强的优点,特别适用于以逻辑运算为主的开关量控制系统。根据自动配煤的特点,我们认为用一位微机控制最为合适,所以采用了北京半导体器件三厂设计的LTS型一位微机, I/O接口为128/128点。

### 三、控制方式及控制装置

配煤系统四条皮带为5甲、5乙、6甲、6乙,其中5甲、5乙皮带给\*1~\*10煤仓配煤,6甲、6乙皮带给\*11~\*26煤仓配煤。由于5乙和6甲皮带未经改造,皮带宽度不够,其出力不能满足运行的要求,故这两条皮带基本上处于不运行状态。正常情况下均用5甲和6乙皮带配煤,这次程控只考虑了这两条皮带。

由于煤仓数量多,单个煤仓容量小,锅炉用煤量大。在正常情况下,煤仓满煤后运行1~2小时就有出现低煤位的可能。在自动配煤的运行方式中,我们不但考虑了顺序定时配煤和程序配煤两种方式,而且还采取了低煤位优先定时配煤方式。下面以5甲皮带为例说明整个动作过程:

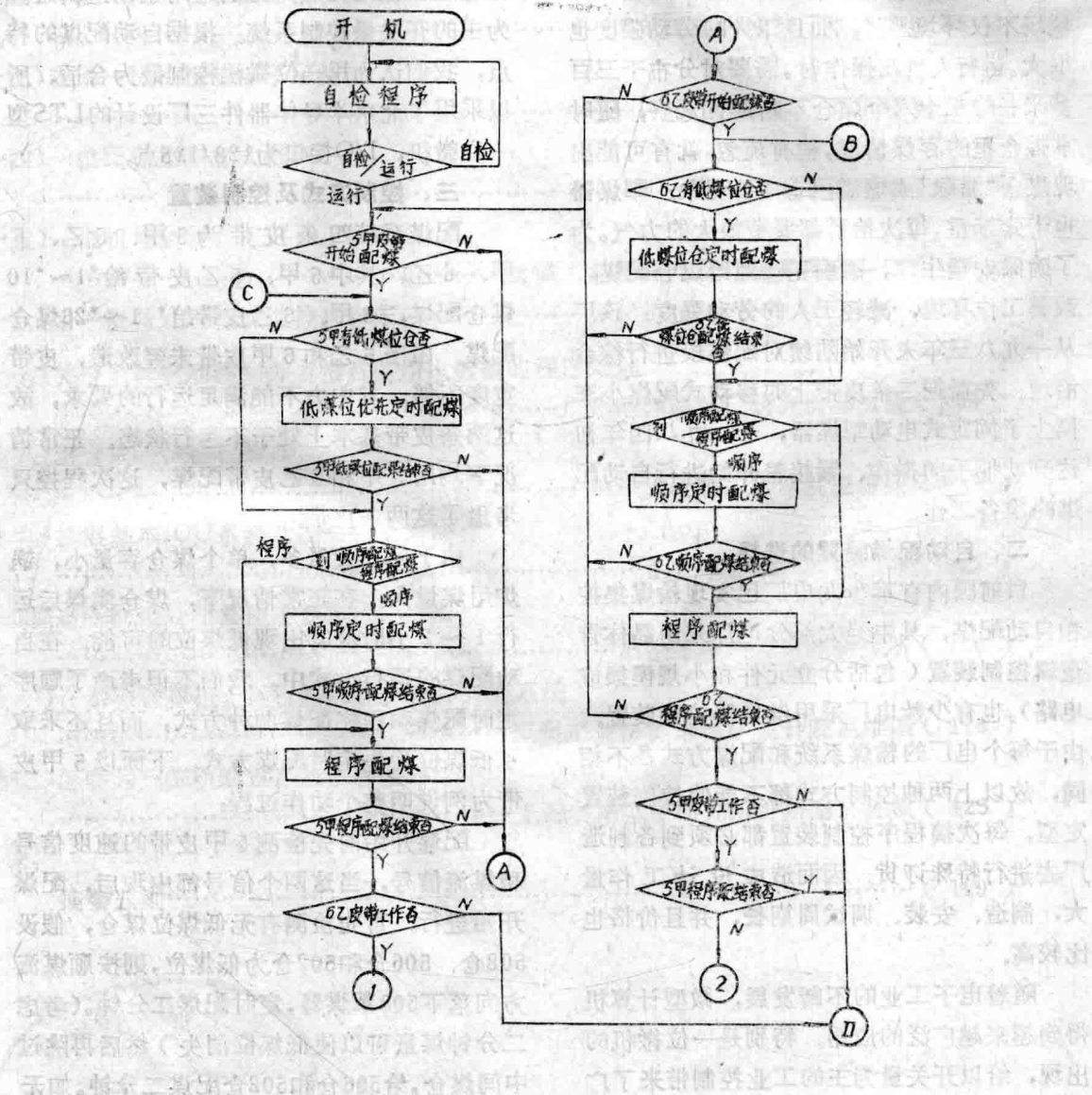
配煤开始前先检测5甲皮带的速度信号和煤流信号,当这两个信号都出现后,配煤开始进行。首先检测有无低煤位煤仓,假设508仓、506仓和502仓为低煤位,则按顺煤流方向落下508犁煤器,定时配煤二分钟。(考虑二分钟煤量可以使低煤位消失)然后再跳过中间煤仓,给506仓和502仓配煤二分钟。如无

低煤位出现或低煤位配煤结束，则进行顺序定时配煤。按上述假定502仓低煤位优先定时二分钟完毕后，整个5甲皮带下煤仓低煤位信号全部消失，则进行顺序定时配煤，先按顺序落下510犁定时配煤三分钟，接着依次将509、508……各仓均定时配煤三分钟。然后转入程序配煤，程序配煤仍从510仓开始，依次将各仓配至高煤位，在进行后两种配煤方式的同时，如果某仓又出现低煤位，则等正在配煤的煤仓完成某种方式的配煤后，由机器记下下一个要配的煤仓号，然后程序跳转，对低煤位煤仓配煤二分钟（这种方式可

称为某仓何时低位就何时优先配煤），再返回到刚才机器记忆的煤仓配煤。这样可以使顺序定时配煤和程序配煤仍按原次序进行。在任意一种配煤方式中，只要煤仓出现高煤位就立即换仓。在程序配煤时，每个煤仓均出现一次高煤位后，结束该条皮带的配煤。

在配煤前，可人为设置尾仓和检修仓。被设为尾仓的犁煤器在配煤过程中始终不能抬起，而被设为检修仓的犁煤器在配煤过程中始终不能落下。

全套控制装置由下列几部分组成：（1）一位微机。它是控制装置的核心部分。全部



输入输出信号均可从该机反映出来, 计时部分也可从该机面板上清楚可见。(2)控制台。控制台立面上有模拟屏, 它能形象反映出被控制二条皮带、煤流、各犁煤器及煤仓的煤位等情况, 控制台台面上可以进行人为设置检修仓和尾仓以及进行程序控制和强电集控等各种操作。(3)强电柜。该柜内装犁煤器的一次起动设备和各种保护。(4)弱电柜。考虑输入信号可靠的重要性, 我们在弱电柜又加一级输入继电器隔离。所以该柜内除装有煤位信号板外, 还有四块继电器板。(5)就地操作箱。箱面有三个就地操作按钮, 箱内是电缆联接端子。

#### 四、程序设计

在介绍运行方式时仅以一条皮带为例, 而实际上是两条皮带同时运行, 并且两条皮带的工作状态是不同步的, 所以在程序执行过程中, 不但要检测低煤位仓的出现, 而且还要不断检测各条皮带的工作状态。也就是说一位微机工作时不能等待某一动作结束后, 再去进行下一步工作, 而是要不断循环去判断每一种工作状态, 及时发出各种不同的指

令。因此程序编制不能采取前进式而要用循环方式。

下面用自动配煤程序的粗框图(见附图一)简单说明程序可以不断循环工作:

开机后首先进入自检程序, 自检无误便可投入运行。首先判断5甲皮带是否具备开始配煤条件(即速度信号和煤流信号是否全部到来), 若不具备条件, 程序立即转向6乙皮带。如果已具备条件, 就判断5甲有无低煤位仓, 有则进行低煤位优先定时配煤, 机器给最前面的低煤位仓的犁煤器发出落犁指令, 接着又去判断低煤位优先配煤是否结束。由于刚刚发出落犁指令, 此刻低煤位优先定时配煤当然不会结束, 所以程序又转向6乙皮带。如6乙皮带还没有开始配煤, 程序又回到5甲皮带。若6乙皮带也开始工作, 假设又不存在低煤位信号, 就进行顺序配煤, 机器给最前面的无高煤位煤仓的犁煤器发出落犁指令, 接着又去判断顺序配煤是否结束, 若没结束又转回5甲皮带。整个程序就是这样循环不止地在两条皮带上进行三种方式的配煤, 直至配煤全部结束为止。

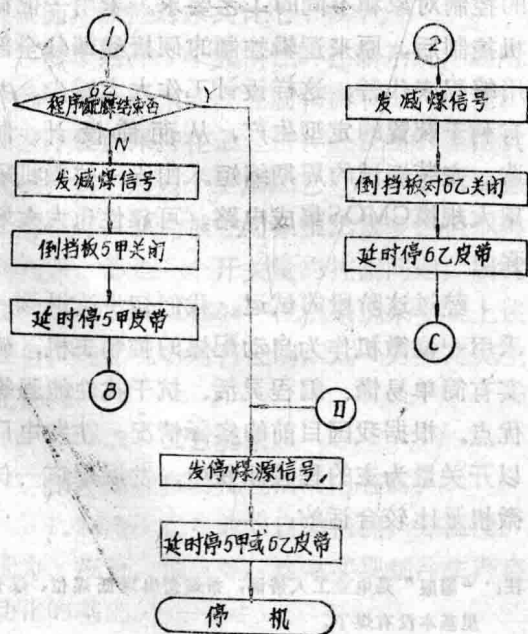
在粗框图中, 低煤位优先定时配煤结束后加了个判断框, 判断此时是顺序配煤还是程序配煤, 这是因为在这两种配煤方式中随时都有插入低煤位优先定时配煤的可能, 而此时的低煤位优先定时配煤结束后应回到原执行的配煤方式中去, 以免打乱原来的程序, 故这一步是必要的。

在一条皮带配煤结束时要和另一条皮带的工作状态进行比较。如果一条皮带配煤先结束, 则应发出减煤流信号, 二条皮带配煤全部结束应发出停煤源信号。

本程序设计中有下列特点:

1. 整个程序框图由IF—THEN结构和IF—THEN—ELSE结构组成, 这样可以使程序不断循环工作。

2. 由于两条皮带不可能同步工作, 再加上控制对象多, 程序比较复杂, 所以设置了“工作状态标志暂存器”、“配煤方式标志



〔附图一〕自动配煤控制程序粗框图



暂存器”、“皮带运行标志暂存器”。机器可以根据各种标志暂存器的不同状态，来判断该进行什么工作，发出什么指令。

(1) 工作状态标志：表明在某仓配煤进行到哪一种工作状态，即可以落犁——→开始落犁——→落犁到位——→开始抬犁——→抬犁到位等几个动作步骤。

(2) 配煤方式标志：目前进行哪种配煤方式，应该给哪个煤仓配煤等。

(3) 皮带运行标志：某条皮带开始配煤或还没有进行工作，均可用此标志表示出来。

由于控制对象多，所以在同一类型标志数量多时，采用了编码形式。例如：5甲皮带有十个煤仓，在记忆低煤位仓或顺序定时及程序配煤进行到何仓时，若不采取编码形式，就要占用几十个暂存单元，现程序中采用编码形式，四个暂存单元就可以表示十六种状态，这样大量节省了暂存单元。

3. 将一些重复使用的程序部分作为子程序，本程序中设有十四个子程序，这样可以节省内存，编程方便。

4. 煤仓配煤计时部分为有煤流计时，无煤流不计时，这样可以使煤仓配煤时间为实际有煤流时间，使配煤更为均匀准确。

5. 出现非停机性故障时，机器发出报警，程序暂停，待处理后可继续运行。例如：落犁失误（即某仓需要落犁，机器发出指令后，该犁由于设备故障没能落下），这时机器发出警报信号，运行人员可立即在控制台将该仓选择开关打到检修仓位置，使程序越过该仓去给下一煤仓配煤。

## 五、现场安装调试及试运行情况

整套装置从八四年八月中旬开始进行现场安装，在敷设电缆工作中，考虑到输入信号使用的是塑料电缆，有的长达三百多米，为减少干扰信号窜进输入信号的可能性，布线时尽量把强电电缆和弱电电缆分开。在焊接各种接头和端子接线工作中，做到认真焊好每

个接头，牢固接好每一根线，防止有虚焊点和虚接点。各种传感元件在安装过程中也根据现场的实际位置进行反复的调整，由于准备工作比较充分，到九月四日就达到了强电集控条件，于九月五日一位微机开始带负荷联调。调试中除发现有一处程序安排不够理想和有一条指令写入时有误外（这两处仅用二个小时就得到处理），其它均没发现问题，基本做到一次起动成功，于九月七日开始投入试运。

通过七个多月的运行，到目前为止，一位机运行稳定，自动配煤的优越性使人们对一位机发生兴趣。有的老工人说：这机器真灵，哪个仓“漏眼”（注）它就落哪台犁。还有的运行人员说：有了一位机进行自动配煤，现在我们没事干了。当然，一位机用于自动配煤现场仍处于试运阶段，在传感元件和执行元件上还有许多工作需要去完善和提高，整个控制系统中可能还有不少问题没有暴露，这些都有待我们去逐步解决。

一位微机适应以开关量，逻辑运算为主的工业控制系统。用编程来完成各种逻辑控制功能，使同一种一位微机可适应各种不同的控制对象和不同的工艺要求。采用一位微机控制后，原来逻辑控制的硬接线部分全部用编程来代替，这样设计工作大大减少，并有利于装置的定型生产，从而使设计、制造、安装调试的周期缩短。由于一位微机采用大规模CMOS集成电路，可靠性也大大增强。

经过这阶段的试运，我们初步认识到：采用一位微机作为自动配煤的控制主机，确实有简单易懂、编程灵活、抗干扰性能强等优点。根据我国目前的实际情况，在发电厂以开关量为主的程控系统中，发展推广一位微机是比较合适的。

注：“漏眼”是电业工人俗语，指煤仓出现低煤位，煤仓里基本没有煤了。



# 微机在冷藏库上的应用

重庆机械研究所 林光明 冯 进

## 一、序 言

七十年代以来,国外已将电子计算机应用在自动化冷藏库中。全面促进了冷藏技术向现代化发展,从根本上改变了冷藏系统过去那种既耗能多,商品质量又很差的落后状况。

我国冷藏库很多,大多都是采用手动控制,除武汉万吨冷库采用顺序控制器实现自控外,其它的都是采用继电器控制系统。重庆肉联厂5000吨蛋品冷藏库是由中商部设计的我市重点建设项目。共有十间库房,其面积分为700多平方米和900多平方米各五间,并设有汽车站台和火车站台,建筑面积共计一万多平方米。制冷方式采用氨系统,配有氨压缩机两台,氨泵两台,低压贮液循环桶两只,水泵两台,凉水塔一座,以及各种设备设施,被控对象共计七十多个。

对于这样一个大惯性的控制系统,选用什么样的手段来实现控制和调节生产过程,使制冷装置保持在最经济、最合理的最佳状况呢?我们对整个生产工艺进行了全面熟悉了解以后,认为被控对象虽然繁多,但取其共同点,都是一个开关量的控制问题,因此我们选用了MC14500一位机系统来实现上述任务,经过现场运行证明,这一方案是完全正确的。

## 二、工艺要求

制冷装置自动化包括的内容有:

1. 制冷工艺参数的自动检测,如温度、压力、流量、液位等。这是实现制冷生产自动化的基础。

2. 氨压缩机、氨泵、冷风机、水泵和油泵等设备的自动启停、制冷系统中各回路电

磁阀、电磁主阀、水电磁阀等执行元件的自动控制。

3. 冷凝器、冷却水系统、系统放油、油处理和自动放空气系统的自动控制。

4. 库房温度的自动调节,低压循环贮液桶液位的自动调节,压力的自动调节,流量的自动调节,压缩机能量的自动调节。

在完成上述各种控制任务之外,还要对现场的十七种故障进行实时巡回检测处理和声、光集中报警。

下面以氨压缩机能量调节为例,阐述工艺要求与一位机系统的关系。

所谓氨压缩机能量调节,就是利用蒸发温度等有关参数对氨压缩机投入的台数或缸数进行控制,其目的就是在设计或工艺要求的最佳状况下,使产冷量与热负荷相平衡。

而作为能量调节的参数有:库房温度 $t_0$ 、蒸发温度 $t$ 、吸气压力 $p_s$ (忽略阻力即为蒸发压力),能量探索时间 $T_0$ 。两台八缸机器采用汽缸卸载法与运转台数法相结合,共分四级,每级四缸,实行分级步进能量调节。

当任一库房温度到达给定值上限时,制冷系统开始降温,建立第一级能量,当全部库温均达给定值下限时,系统停止降温。当一级能量建立以后, $t_0$ 就是二、三、四级能量调节的依据。

冷藏库是一个大惯性系统,工艺参数变化比较缓慢,能量调节进行增加或减少时, $t_0$ 不可能马上升或降,因此引入时间参数使其形成稳定调节。当 $t_0$ 达到上限或下限时,设定一个能量探索时间 $T_0$ ,在时间 $T_0$ 内,若 $t_0$ 继续上升或下降,达到上上限或下下限,(上限,上上限,下限,下下限的具体

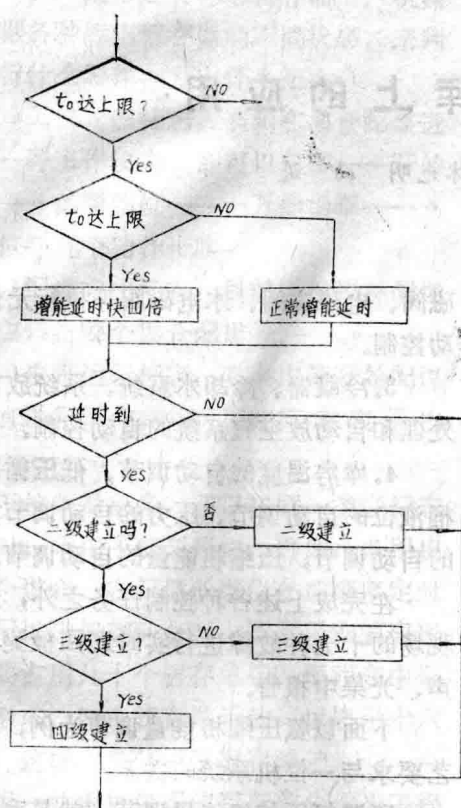


图1 能量调节增能回路框图

值由工艺要求给出。)则变 $T_0$ 为 $T_0/4$ ,即探索时间加快四倍,使能调尽快调整,从而使 $T_0$ 尽快回到正常范围内。

### 三、系统构成

为了实现冷藏库对鲜蛋保鲜的库温( $1 \sim 2^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ )和整个制冷系统控制的要求,我们本着满足工艺需要、结构简单、设计合理、使用可靠、维修方便的原则,选用了北京椿树电子仪表厂生产的LTS—82机,用以完成整个库房的实时检测和实时控制。

一位机冷藏库制冷装置共由三部份组成,即微机,操作台,模拟屏。下面分别介绍,但以一位机系统为主。

操作台上的主令开关用以完成手动、自动、调整选择。根据工艺要求,操作台上设有各种手动能量加速按钮,各种故障排除按钮,冲霜水泵启、停按钮,各库房冲霜应答信号按钮,以及电子钟和各种电源电压报警

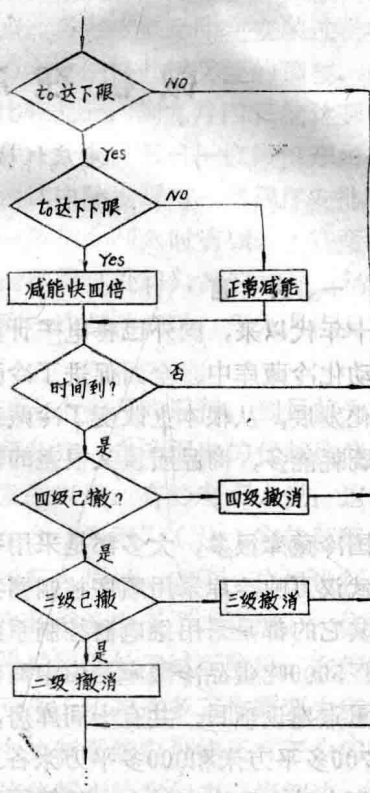


图2 能量调节减能回路框图

喇叭等。

模拟显示屏是用一块有机玻璃板反刻而成。全库的自动控制设备设施都刻在这块板上。当自动运行时,全部工况可以从模拟屏上看得清清楚楚。尤其是当故障发生时,红灯显示、喇叭报警,更是一目了然。当手动运行时,部分工况也可以从模拟屏上显示出来,但不能进行喇叭报警。

模拟显示屏上内容很多,有两台氨压缩机,每台氨压缩机有11种信号;有两台氨泵,每台氨泵有6种信号;有10间库房,每间库房有7种信号;有两只低压循环贮液桶,每桶有5种信号;有两台水泵,每台水泵有两种信号。除此以外,还有凉水风机回气压力低,冷凝器断水,能量不足等各种信号显示,共计137种,其中正常工况显示121种,故障显示16种。

我们选用的北京椿树电子仪表厂生产的

LTS—82—位微处理机主要技术指标如下:

存储器设有RAM和EPROM,供用户操作时选择,容量分别为 $4k \times 16$ ,直接寻址。

主振频率150KHZ

内装有EPROM写入器,16位同时写入,4k写满后自动停止写入,还具有将EPROM内容复制到RAM的功能。

键盘输入,助记符编程,16个数字/指令键,8个功能键。

有跳转功能,并设有硬堆栈,子程序可以嵌套4级,有三套数字计数器和16路模拟定时器,256点暂存单元。

输入、输出各128点,均有光电隔离。

由于LTS—82机具备了MC14500系统结构简单,功能较全以及内存容量大,寻址方便等许多优点,因此经过我们的努力,完全实现了冷藏库的全部工艺要求。

对系统中出现的各种竞争信号,用模拟定时器来消除,利用数字定时器来实现能量的自动调节和匹配。

内存分配:第1K,2K存放主程序,即工作程序。3K存放音乐库及唱歌程序,第4K存放机器自检程序。

字长分配:  $M_0 \sim M_7$  地址

$M_8 \sim M_{11}$  设备码或特征码

$M_{12} \sim M_{15}$  指令码

由于该机指令系统具备了转子、子程序调用、子程序嵌套等多位机的思想,给程序编制工作带来了很大的方便。

根据厂方对故障检测,声光报警及其处理和开机延时声报警的要求,我们编制了音乐库,可供厂方任意编制歌曲,我们为该系统开机延时编制了歌曲“我们的生活比蜜甜”,对现场的各种故障信号编制了不同的发音程序。由于有了较丰富的音乐库,给用户的使用提供了很大的方便。

下面介绍两个实际控制的程序框图

### 1. I区氨泵启动

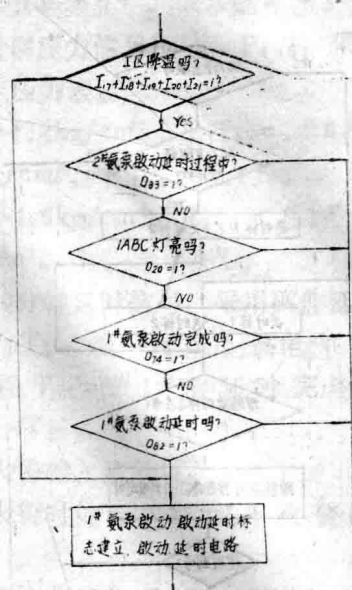


图3 I区氨泵启动程序框图

其中 $I_{17} \sim I_{21}$ 是I区五间库房各自设定的温度上限信号, $O_{83}$ 是II区氨泵正在启动的标志信号,IABC是1#氨泵无压差信号, $O_{74}$ 是1#氨泵已经完成启动,正在运行的标志信号。 $O_{82}$ 是1#氨泵正在启动过程中的标志信号。

根据工艺要求,全系统十间库房分作I区和II区,分别由两台氨泵控制。当I区五间库房中,只要有某库达设定温度的上限值,就应该启动1#氨泵,1#氨泵接受启动信号到完成启动,有一个时间要求,同时要保证1#氨泵与2#氨泵分时启动。上述程序框实现了这一工艺要求,同时对正在启动的1#氨泵与要求给以1#氨泵启动的信号作了区别。经实践证明,程序如此编制是成功的。

### 2. 氨系统能量调节增能部分

其中, $XCT_2$ 是系统蒸发温度的上限, $XCT_1$ 是蒸发温度的上限,时标1是1秒钟时标,时标2是4秒钟时标, $O_3$ 是数字定时器在工作状态下的标志信号。

这个程序段,实现了制冷工艺上的一种最佳方案。氨压机的能量调节,由系统蒸发温度来控制,检测信号由系统直接取出来,



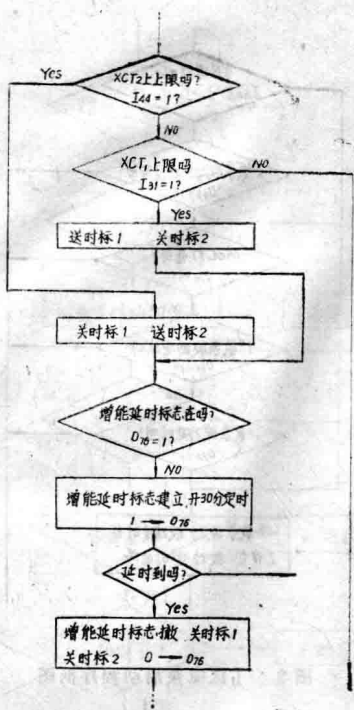


图4 氨增能快慢时标选择程序框图

而不经压力转换,减少了中间环节的误差。由工艺要求确定上限值,上上限值,下限值,下下限值,当系统蒸发温度达到上限时,氨压机增加一级能量,并启动30分钟数字定时器,如果系统蒸发温度继续上升,达到上上限值时,则改变1秒时标为4秒时标,加快速度增加能量,氨压机能量减少的原理也是同样。

这种能量调节的思想,使氨压机达到最佳的单位制冷量。根据现场运行的实际情况来看,开机时能量可增加到三级至四级。稳定运行后,逐步下降,绝大多数时间是保持在一级能量的工作状态。正如前面所讲到的,应用了这种思想以后,氨压机的单位制冷量得到了显著的提高。

由于该冷藏库输入/输出点数很多,工艺上有许多对现场信号之间的竞争和互锁。因此在程序编制上,我们作了大量的工作,设置了一定数量的标志信号。整个程序比较复杂,恕不一一详述。

## 一位机监控自动化供水系统

中国矿业学院自动化系 张效陶 王晖

某矿区建设了一个要求昼夜可靠供水的专用供水系统,系统虽然不大,但是要求完全自动化,即按照水位、管网压力、标准时间及正常运行或火警等信号实现完全自动化操作。

### 一、系统描述及供水原则:

系统示意图见图1。

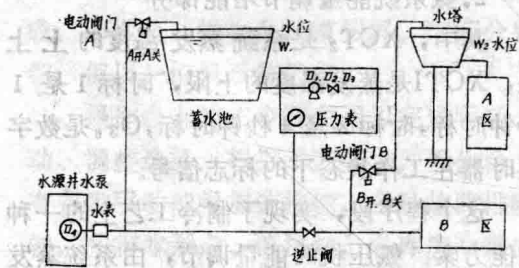


图1 系统示意图

水源来自专用的水源井水泵 $D_4$ ,经过电动门A向蓄水池供水,同时在电动门B关闭的条件下向B区供水,二级泵房设三台水泵 $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ ,将水送至水塔,保证A区供水,在电动门B开启时,还由水塔向B区供水。

其控制原则规定如下:

1) 水源井水泵 $D_4$ 供水,其管网压力 $P$ 由压力表指示。

当 $P > 1.2 \text{ kg/cm}^2$ 时,应指令电动门B关闭,A区由水塔供水、B区由水源井直接供水。

当 $P < 1.2 \text{ kg/cm}^2$ 时,应指令电动门B开启,B区也由水塔供水。

2) 当蓄水池水位 $W_1$ 达到最高水位时,

电动伐门A关闭,当 $W_1$ 降到最低水位时,电动伐门A开启。

3)当水塔水位 $W_2$ 降低到低水位时,二级泵房中一台水泵启动,当 $W_2$ 达到最高位时,二级泵房水泵停止。

4)正常时, $W_2$ 达到低水位,二级泵房首先启动水泵 $D_1$ ,若 $D_1$ 故障不能启动,则立即自动启动 $D_2$ ,并发出音响信号,通知维修人员。若 $D_2$ 也故障不能启动,则应自动启动 $D_3$ 。同样,若在运行中发生故障停车时,按同样要求转换。

5)发生火警时,根据用水区火警信号 $Q$ (按钮或火警烟雾检测器)指令二级泵房两台水泵同时工作,而且不论是启动或正在运行中有一台水泵发生故障时,第3台水泵 $D_3$ 应自动投入运行。如果第1、第2台水泵均发生故障,第三台水泵也应自动投入。此时电动伐门A、B均开启,不再受管网压力及水位 $W$ 控制。

6)水源井 $D_4$ 运行与火警无关,而按“白天”及“夜晚”两种方式运行;

“白天”方式:每日早6.00到晚上20.00按压力及时间控制,即当管网压力 $P > 4.5\text{kg/cm}^2$ 时, $D_4$ 停泵,30分钟后再自动启动。

“夜晚”方式:每晚20时到次日晨6时,按蓄水池水位 $W_1$ 控制,并到次日6时自动启动。

7)管网动作压力(即 $P = 1.2\text{kg/cm}^2$ ,  $P = 4.5\text{kg/cm}^2$ 值)及进入“夜晚”的时间(即20时)均可在要求的范围内调整。

8)一旦 $D_1$ 故障或发生火警,则分别发出报警。

9)系统时间控制要与电台标准时间同步。

## 二、系统工艺设计原始条件及输入、输出信号:

工艺设计已经选用设备取得所需的输入及输出信号:

①水位信号 $W_1$ 、 $W_2$ :采用水位继电器,

高水位 = “0”,低水位 = “1”。

②管网压力信号 $P_{1,2}$ 、 $P_{4,5}$ :采用可调电接点压力表。

$P > 1.2\text{kg/cm}^2$ ,  $P_{1,2} = “0”$ ;  $P < 1.2\text{kg/cm}^2$ ,  $P_{1,2} = “1”$ 。  
 $P > 4.5\text{kg/cm}^2$ ,  $P_{4,5} = “1”$ ;  $P < 4.5\text{kg/cm}^2$ ,  $P_{4,5} = “0”$ 。

③30分钟延时信号:采用硬件延时器,其输入为 $T_{i1}$ ,输出为 $T_{o1}$ ,高电平触发,延时过程 $T_{o1} = “1”$ ,延时完毕 $T_{o1} = “0”$ , $T_{i1} = “0”$ 。

④火警输入信号 $Q$ :  
有火警时 $Q = “1”$ ;无火警时 $Q = “0”$ 。

⑤昼夜定时信号 $t_{6-20}$ :  
“白天”方式: $t_{6-20} = “0”$ ,“夜晚”方式: $t_{6-20} = “1”$ 。

⑥电动伐门A、B的开、关信号:

a开、b开表示电动机正转接触器,“1”态表示正转接触器闭合,阀门开启;“0”态表示接触器释放。

a关、b关表示电动机反转接触器,“1”态表示反转接触器闭合,伐门关闭,“0”态表示接触器释放。

⑦电动伐门限位开关信号:

开到位: $A_{开}$ 、 $B_{开} = “1”$ ;关到位: $A_{关}$ 、 $B_{关} = “1”$ 。

⑧电动机 $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$ 启动信号:  
启动为“1”,停止为“0”。

⑨电动机运行反馈信号 $D_1F$ 、 $D_2F$ :  
 $D_1$ 启动, $D_1F = “1”$ ;  $D_1$ 停止, $D_1F = “0”$ 。

$D_2$ 启动, $D_2F = “1”$ ;  $D_2$ 停止, $D_2F = “0”$ 。

⑩暂存位 $L_1$ 、 $L_2$ 。

⑪5秒钟延时器:

输出 $T_{o2}$ ,输入 $T_{i2}$ 正脉冲触发,延时过程 $T_{o2} = “1”$ ,延时完毕 $T_{o2} = “0”$ 。

⑫火警报警信号 $Q_3$ 。

⑬二级泵房 $D_1$ 故障信号 $Q_5$ 。

### 三、微处理器的选择及系统硬件结构的特点:

由于系统的状态量及控制量全部为开关量或数字量,为了保证系统有足够高的抗干扰能力,在矿山工业环境中能够可靠地工作,因此采用 DJS—010 微处理器 (MC 14500B) 监控本系统,完全实现了上述控制原则的要求。

1) 为了满足全部控制要求,需要占用 19 条输入通道。通常在满足控制速度要求的条件下,应尽量用软件代替硬件,因此,适当利用原系统工艺设计已有的继电器接点,将微处理器系统的输入通道压缩到 16 条以内。采用 16 点输入/输出的微处理器系统,从硬件上看是节省的。

输入、输出通道如图 2 所示。

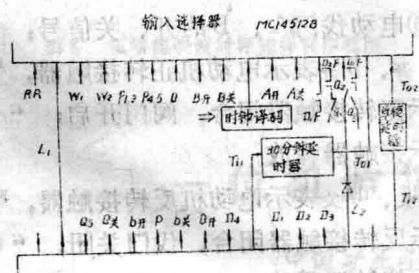






图6 程序总体结构

2) 程序流程如图7、图8、图9所示：

① 电动阀门A、B控制：

按压力  $P_{1,2}$  及火警  $Q$  条件控制

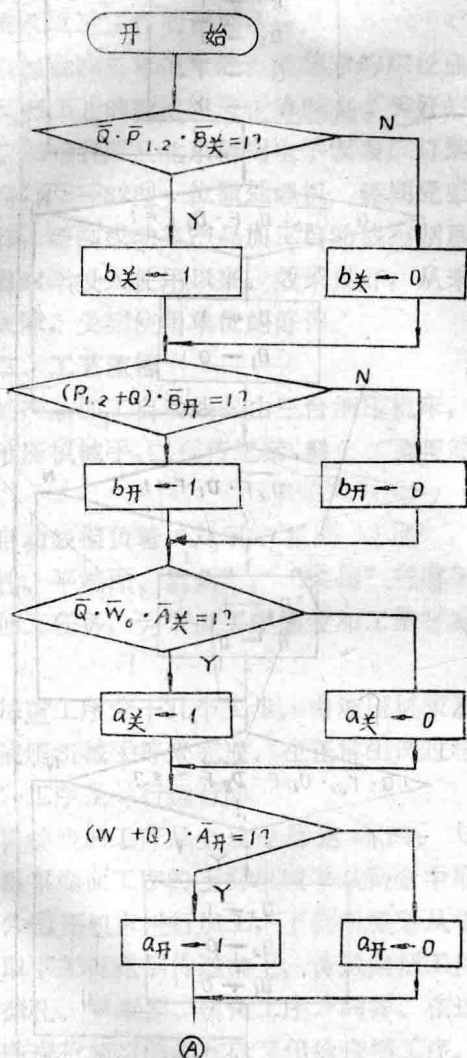


图7 程序流程图

按水位  $W_1$  及火警条件控制

② 水源井水泵  $D_4$  的控制

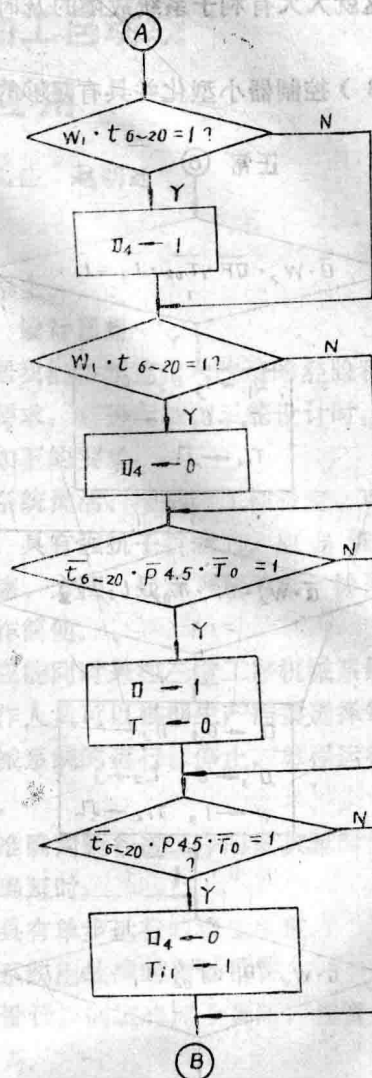


图8 程序流程图

## 五、系统特点：

1) 系统实现了完全自动化无人管理：根据水位  $W_1$ 、 $W_2$ ，管网压力  $P_{1,2}$ 、 $P_{4,5}$ ，电台标准时间，正常运行或火警信号以及阀门到位开关，水泵的故障情况等条件进行判断，实现完全自动化操作。

2) 由于系统采用微处理机程序逻辑代替布线逻辑。对于系统最容易发生故障的输入通道与输出通道，（因为控制器距被控系统较远）定时译码电路及延时器电路可以采取软件查询故障，即执行一段程序就能及时

判定哪个通道及有关电路部分是否发生故障，这就大大有利于系统故障的及时检出及排除。

### 3) 控制器小型化并具有足够的抗干扰

能力，实际现场运行证明系统能够可靠地在矿山条件下工作。

二级泵房水泵  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  控制：

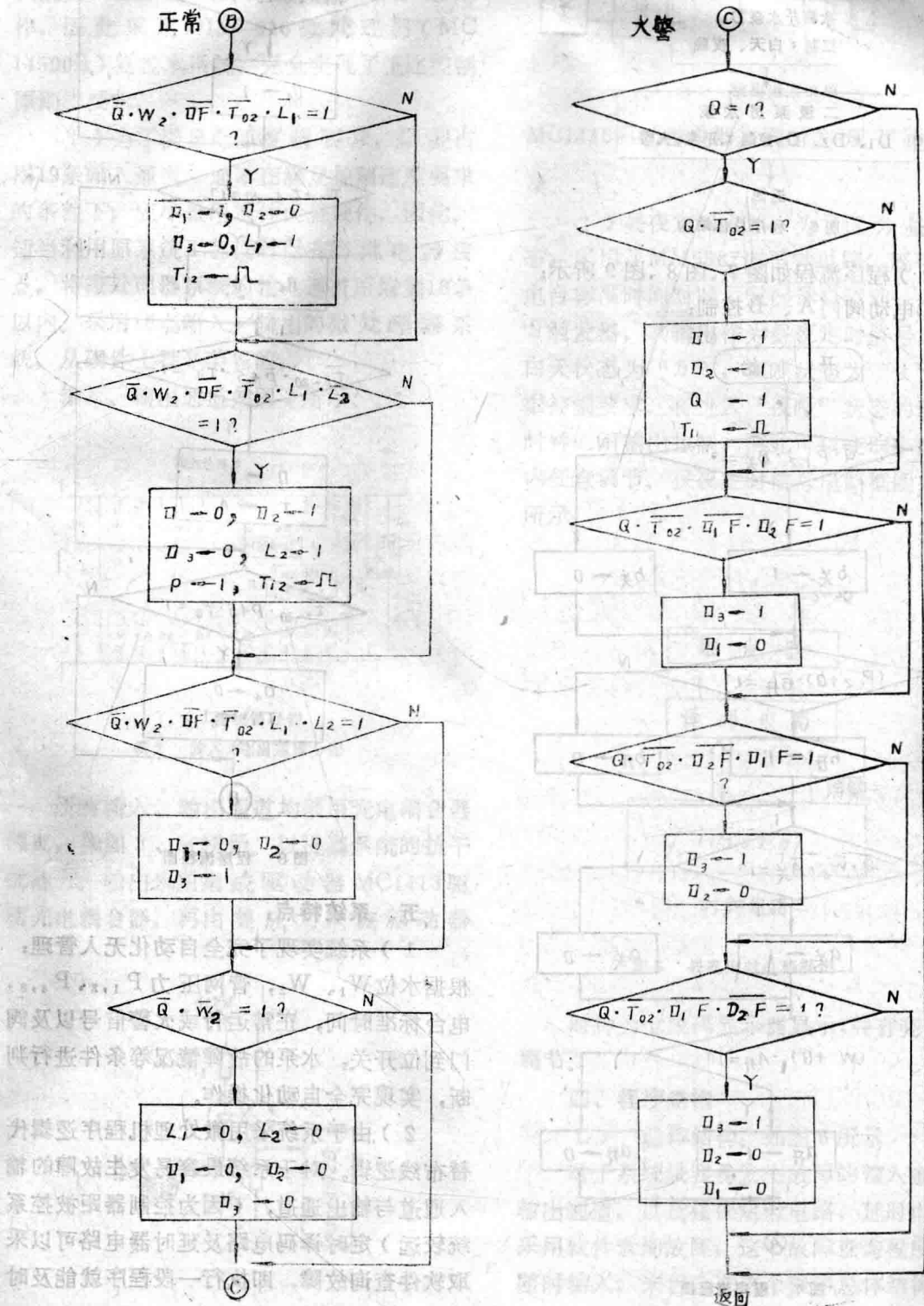


图9 程序流程图

# 一位微处理机在某产品加工自动线 控制系统中的应用

国营晋西机器厂第二技术科 梁礼修 赵明远

## 一、概述

我厂是兵器工业部的一个老厂，随着生产和科学技术的发展，生产面貌有了很大的变化。但是，增加产量、提高质量、提高生产效率、改善生产工人的劳动条件，把工人群众从单调繁重的体力劳动中解放出来，仍然是技术改造工作的重要任务。

随着我国近年来微处理机技术的广泛应用，兵器工业的技术改造也展现出了美好的前景。83年我厂从北京椿树电子仪表厂订购了一台LTS—82型一位微处理机。经同兄弟厂合作，研制成功某产品加工自动线控制系统。自84年投入使用以来，效果良好，从未发生故障，受到使用单位的好评。

## 二、工艺流程

某产品加工自动线是由三台液压机床，六台液压机械手，二台传送案、料仓、货架等组成。

自动线担负着“划孔、粗平端面”，“搪孔、平端面、倒角”，“搂槽”三道工序的加工任务，为下道工序螺纹加工做好准备。

每道工序分十几个工步，由液压机床及配套液压机械手等来完成。在正常生产过程中，各工序是并行运行的。

自动线加工产品全过程是这样的：划孔、粗平端面工序的上料机械手从料仓中取出工件送到机床进行加工，下料机械手从机床上取下工件送到传送案上，传送案把工件送给搪孔、平端面、倒角工序。同样，在这道工序进行相似的动作后又传给搂槽工序。在搂槽工序里把加工完的工件由下料机械手

送到货架上。

## 三、设计思想

根据我们多年搞技术改造的经验和工艺流程的要求，在进行控制系统设计时，应充分满足如下的要求：

1. 系统灵活、准确，工作稳定、可靠、寿命长，具有强抗干扰能力。应急维修简单、迅速、方便。显示系统清晰，排列有规律，操作简便。
2. 应能同时兼控三道工序机械系统的动作。操作人员可以根据生产需要选择每道工序的机械系统的运行、停止，单程运行、循环运行。
3. 准确判断各道工序的多次延时要求，做到正确延时。
4. 具有单步运行的调试手段。
5. 系统出故障时自动报警。
6. 设计、制造的周期要短，投资少，经济效益高。

自动线担负的生产任务量大，质量要求严格，而且处在电压波动大，有大功率负载（工频电炉、中频电炉、大功率电机、电焊机等），（到每个月底出现用电高峰）等不利的条件下工作。

综合分析上述的设计要求和工作条件，如果采用以往常用的顺控器进行控制，势必要用大量的硬件，在设计和制造方面也有很多困难，而且周期长，可靠性差，更新不方便。如果采用多位机控制，则成本高、硬件和软件都比较复杂，设计、维修能力不能很快满足需要。

经过比较我们选定北京椿树电子仪表厂