

专机电气部分调整简单,操作方便,经过采取一系列可靠性设计措施,机床的可靠性大大提高,运行稳定,目前已制造10余台,应用于现场,产生了很好的经济效益。

# PLC 在加工机床的应用及可靠性设计

□河北省石家庄金刚内燃机零部件集团有限公司 霍建文

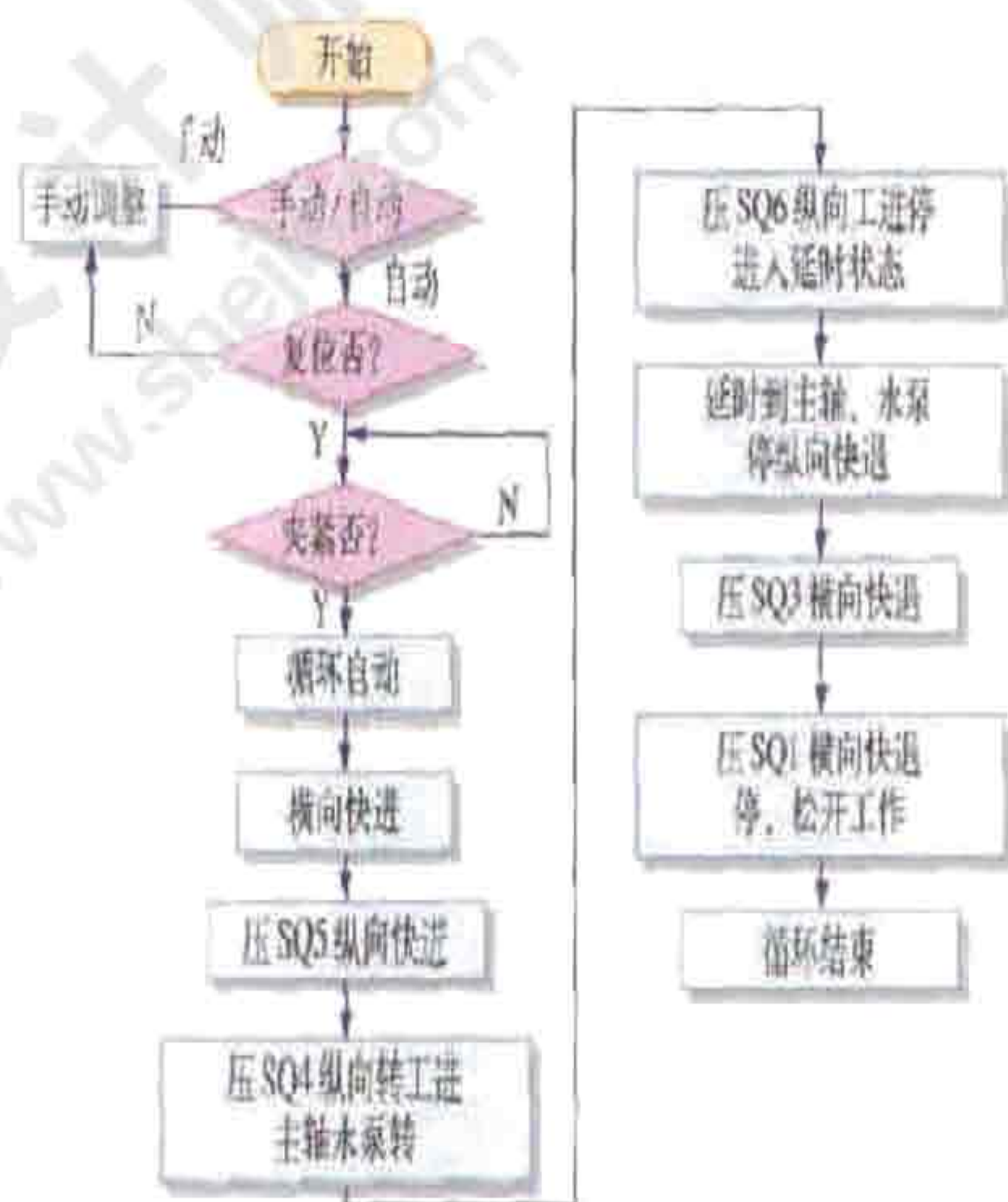
PLC按照逻辑条件进行顺序动作或按照时序动作,另外还有与顺序、时序无关的按照逻辑关系进行连锁保护动作的控制,PLC发展成了取代继电器线路和进行顺序控制的主要产品。下面介绍PLC在缸套内孔加工机床电气控制系统中的应用及可靠性设计技术。

该机床由主轴箱部分、床身部分、滑台部分、辅助支撑部分、液压系统、电气系统、冷却排屑系统等组成,采用人工上料。首先起动液压油泵电动机、人工上料、按夹紧按钮、空心主轴回缩实现工件夹紧,然后按循环起动按钮,横向滑台横向快进,到位压行程开关后纵向滑台纵向快进,压行程开关后转工进,主轴旋转,冷却泵起动,内孔切削开始。切削到位主轴延时停转,纵向滑台快退,压行程开关横向滑台退刀到原位,松开工件。人工卸料,整个循环结束,人工上料开始第二个循环。

时主轴延时停,TIME001用于夹紧后主轴延时起动,TIME003用于实现液压系统失压保护延时。

## 3. 系统工作流程

系统工作流程如附图所示。



附图 系统工作流程

## 电气控制系统方案设计

### 1. 硬件选择

本机床控制主单元采用OMRON公司的CPM1A-40CDR-A型PLC,该控制器具有可靠性高,价格便宜,结构紧凑等特点,非常适合本机床的控制要求。外部行程检测部件采用JW2-11Z/5型组合开关。按钮采用LAY3型,同时为了使控制面板结构紧凑美观,选择KN3型钮子开关。

### 2. 可编程序控制器资源分配

本系统中选用的PLC具有24点输入,16点输出。

输入继电器00000~00111用于接收按钮、行程开关、压力继电器的信号。输出继电器01000~01007用于控制接触器、电磁阀、信号灯的工作。中间继电器20000~20012用于记录输入按钮、行程开关、输出继电器的状态。中间继电器20100~20106用于步进控制。时间继电器TIME000用于实现加工终点

## 可靠性设计

1) 硬件设计 对于机床系统中的安全限位开关,如机床的终点行程开关,采用两个开关,实现对滑台的位置检测,两个限位开关只要有一个发出信号,说明滑台已到终点,便停止前进,防止了机床撞车事故发生。

2) 软件故障检测设计 在采用硬件设计的基础上,采用软件检测外部行程开关状态,当行程开关失灵后,通过程序控制停止机床的运行,有效地减少了机床因元件失灵造成的事故。

3) 电源抗干扰技术 为了防止来自电源线的干扰,电源线使用双绞线,每根导线截面应在1.25 mm<sup>2</sup>以上,电源通过

(下转第70页)

15日窑点火投产,经过一年多的生产运行,DCS自动控制系统运行可靠,各现场控制站从未出现过问题,控制精度高,各个生产工艺流程画面清晰简洁,各种工艺参数正常。分解炉出口温度控制在850℃左右、预热器出口温度控制在320℃以下、熟料标准煤耗110 kg/t左右、实物煤耗128 kg/t左右,各项生产技术指标均达到了设计要求。

1) DCS自动控制系统,在编程和现场调试时,企业业主就要安排人员及早参与,专职负责,责任到人,掌握简单编程和故障排除,以便承担系统投入运行后的管理与维护。我公司的DCS系统有两人负责维护,现场设备改造、增加工艺设备连锁、功能块延时功能的增加与取消、功能块量程范围调整、设备开停情况查询监视等,在Concept编程软件上的简单编程和操作,均能自己完成。确保了系统的连续安全运行。

2) 现场控制站Quantum PLC在设计选型时,一定要注意CPU的程序存储器的容量,我公司水泥磨FCS04现场控制站,PLC的CPU模板最初选取的是140CPU11303, CPU 512 KB。CPU的IEC程序存储器容量只有368 KB,应用程序编程好后下装很困难,采取措施虽然安装上,但程序运行很慢,工艺画面切换刷新需要5 s左右,几乎是无法进行生产控制。将CPU模块更换为140CPU43412, CPU 2 MB。CPU的IEC程序存储器容量896 KB,问题得到解决。

3) 现场控制站在设计选型时,I/O模板的检测控制点数一定要留有足够的余量,以备生产现场设备的改造、工艺控制方案改变等需要。我公司窑尾现场站FCS02,立磨循环风机、

窑尾排风机的轴承测温、风机的振动检测,当时工艺设计没有考虑,运行半年后设备部门提出要求增加,当时DCS系统设计时已经考虑了备用,及时购进测温、测振传感器安装后及时投入了使用,否则还要购置140DAI75300模拟量检测输入模板、进行DCS系统配置。同时进口施耐德产品购货周期长,DCS系统设置操作也较麻烦,影响系统的改造工作,甚至影响正常进行生产。

4) Concept软件编程时,一定要和生产现场的电气设备的具体情况相结合,在软件上采取措施,确保DCS系统运行的可靠性。由于控制系统控制点数较多,使用的均是24 V的中间继电器,水泥生产现场灰尘较多,水泥厂的电网有时波动、干扰较大等都会引起中间继电器触头瞬间抖动,对某一台电动机来说,其运行信号或备妥信号任何一个瞬间丢失电动机就要跳停,引起系统连锁停机。

我公司的高温风机,2005年6月27日,早班和中班连续两次跳停,经检查电动机、液力耦合器、高温风机的温度、振动、负荷电流值均正常,分析后认为可能是高温风机的运行、备妥信号瞬间丢失所致,工程师站维护人员在窑系统不停机的情况下,从软件上采取措施,将高温风机功能块调出,把运行、备妥信号设置3 s延时后开机,故障再未出现。利用窑系统计划检修时,将DCS现场柜清灰维护,将中间继电器更换、紧固所有螺钉,问题彻底排除。结合此次情况,将窑系统主机设备均做了同样处理,基本上解决了运行、备妥信号抖动引起设备跳停的软故障。**EA**

(收稿日期 2005.07.06)

### 罗克韦尔自动化帮助包装业OEM提升机器性能 以及集成控制系统的灵活性

包装加工OEM商Gevas技术公司(Gevas Technologies)近期为其StarFill Ultra Eco包装机增加了罗克韦尔自动化Kinetix集成运动控制系统,这使其能够为客户提供更快、更值得信赖的系统以满足频繁的流水线变更、扩大或缩小生产规模,来满足持续变更的设计以及包装需求。StarFill Ultra Eco包装机用于包装尿布以及妇女卫生用品,它拥有开放的架构以及封包,开包,堆码以及货物传送的功能。罗克韦尔自动化提供的集成控制平台,基于Logix控制架构而构建,配备了艾伦-布拉德利(Allen-Bradley) ControlLogix控制器和Kinetix 6 000多轴伺服设备以及MP系列马达。Gevas科技总经理Thomas Sander先生说道“包装机OEM现今面临着在极短的工期内来创造更加灵活机器的压力,这需要重复使用设计以及工程资源。在我们的StarFill Ultra Eco包装机中加入Kinetix,显著的减少了我们在设计和安装时的工作,同时还为我们的客户提供了更高的系统性能,更方便的维护以及更低的整体成本。”当机器处于自动模式时,集成控制平台确保了每根轴精确地执行PCAM,这提升了机器的生产量并且提高了包装质量。高达40袋/min的运行速度和高达300 mm的入口范围,使得StarFill Ultra Eco包装机能够应付广泛的包装需求。

(上接第66页)

1:1的隔离变压器供给PLC,降低电噪声;另外为了防止电压过高损坏PLC,电源输入端加上压敏电阻。

4) 输出回路的抗干扰保护 PLC输出回路的电磁阀为感性负载,且为直流供电,为了防止感性元件突然断开而造成的电磁干扰,设有二极管泻流回路,也可以用阻容吸收或压敏电阻回路。在每个输出回路采用了熔断器保护措施,防止电磁铁过载损坏控制器输出元件。

5) 输入线路的抗干扰 PLC输入线路与动力线路不能位于同一线槽或电线管内,三相动力线路束在一起走线,并且使两部分线路尽可能相互垂直走线,输入线也可以采用屏蔽线,以防动力线路干扰输入线路。

6) 防止过热 PLC不许安装在变压器等发热元件的正上方,在元件间留有适当的空隙,以便散热,并且在配电箱上安装风扇降温。**EA**

(收稿日期 2005.06.08)