

文章编号 1000-5013(2002) 02-168-04

可编程控制器在热压机中的应用

尚 智 强

(华侨大学机电及自动化学院, 泉州 362011)

摘要 提出一种用可编程控制器(PLC)来改造热压机的例子. 经改造后的热压机, 采用西门子的 S7-200 系列 PLC 作为控制部件. 它利用 PLC 的控制功能, 实现热压机的自动控制, 所使用的电器元件比改造前要少得多. 同时, 系统具有工作可靠、故障率低、维护方便等优点, 能较好提高生产效率, 并降低生产成本.

关键词 可编程控制器, 热压机, 温度, 压力

中图分类号 TG 305 TM 571.6+1

文献标识码 A

热压机在工业生产中有着广泛的应用, 目前很多厂家仍采用仪表控制, 这容易造成产品质量的不稳定. 可编程控制器(PLC)是一种数字运算的电子系统, 其可靠性高、编程简单、操作方便、信号输出清晰、整体线路简洁方便. 热压机一般采用手动阀卸荷, 操作工无法准确把握压力大小. 他们只能凭感觉拉动手动阀卸掉部分压力, 然后再关闭手动阀. 在压制过程中, 因电路中无保压时间显示装置, 操作工只能人工掌握时间, 不精确. 另外, 系统温度由手动控制, 控制不够精确, 无法准确控制保温时间. 因此, 改造前的热压机自动化程度不高, 生产效率低下, 不能满足现代化生产的需要. 本文提出一种利用西门子 PLC 的控制功能, 来实现热压机的改造. 改造后的热压机采用 PLC 控制后, 能有效地解决仪表控制带来的问题, 提高生产效率和产品质量.

1 改造后热压机的工作原理

被改造的热压机专门用于各种金刚石制品的烧结和压制, 也可用于需要电阻式加热和加热的制品加工. 它由压机主体、液压传动系统、油箱、加热系统和电器控制部分组成.

1.1 液压传动系统

液压传动系统的动作程序可分 4 个步骤. (1) 开动齿轮油泵, 油箱中的油被吸入油泵. 其出口的压力油, 经单向阀进入叠加阀组, 整个系统的油压由溢流阀保证. (2) 加压程序. 压力油进入电磁换向阀, 当电磁换向阀不通电时, 压力油进入正向口, 又经过液控单向阀进入由缸上腔. 这时活塞下降, 同时油缸下腔的油经回流口通过电磁换向阀进入油箱. (3) 当压力升到所需压力时, 电触点压力表的触头接通, 电机断电停止运转. 由于单向阀的作用, 此时油缸保

压. 当保压时间较长或系统有泄漏而压力降低时, 压力表的触头脱开, 电机运转, 开始补压 .
(4) 压制完成后, 由人工按下按钮, 电磁换向阀换向使活塞上升 . 当回程到一定位置时, 触动行程开关, 使电机停转电磁阀断电, 回复到初始位置 .

1. 2 压力控制和加热控制程序

(1) 压力控制程序. 按下启动按钮, 电机运转, 开始升压 . 当升压到整定压力时, 触电压力表接通, 电机停转 . 这时, 系统处于保压状态, 按下停止按钮为回程 . 当触动回程开关时, 回程结束, 回到初始状态 . (2) 加热控制程序. 由温度调节器设定温度, 实现温度的自动控制, 保温时间由时间断电器设定 . 加热使用 DDG50 变压器, 次级设有 4 个抽头, 调换接线可改变二次电压 . 由于所有过程都是手动操作, 所以效率较低 . 而且使用电器元件较多容易出现故障, 因此急需进行现代化改造 .

2 PLC 控制系统

选用西门子的 S7-200 系列 PLC 作为控制部件, S7-200 系列是一类可编程逻辑控制器 (Micro PLC). 这一系列产品可以满足多种多样的自动化控制需要 . 由于具有紧凑的设计、良好的扩展性、低廉的价格和强大的指令, 使得 S7-200 可以完成小规模的控制要求 . 此外, 丰富的 CPU 类型和电压等级, 使其有解决用户的工业自动化问题时, 具有很强的适应性 . 本例中的 PLC 控制系统包括基本单元 CPU 224 (6ES7 214-1BD21-0XB0)、扩展单元 EM 232 (6ES7 232-0HB20-0XA0) 和 EM 231 (6ES7 231-0HC20-0XA0) . 其中, EM 231 和 EM 232 分别为模拟量输入和输出单元, CPU 224 为 14 路数字量输入 10 路数字量输出, EM 231 为四模拟量输入扩展单位, EM 232 为二模拟量输出扩展单元 . 去掉电角点压力表, 改用压力传感器来检测热压机上下触头之间的压力值 . 用红外线温度传感器代替温度调节器检测工作的温度, 增加一对可控硅用以控制加热电流大小 .

改造后的控制系统原理框图, 如图1所示. 改造后的热压机工作步骤, 如图2所示, 其程

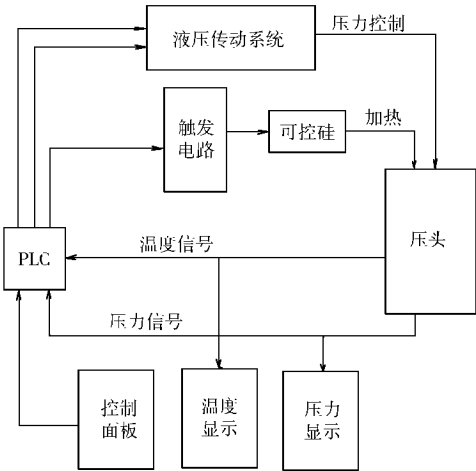


图 1 控制系统原理图

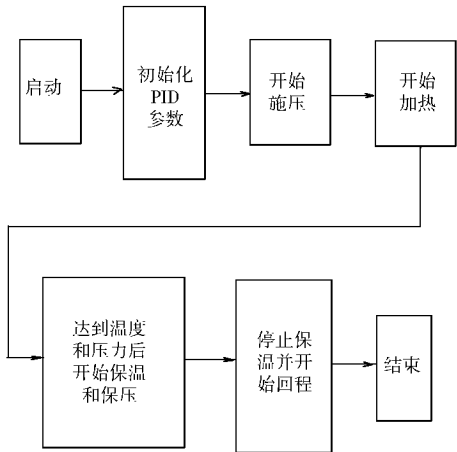


图 2 工作流程图

序流程图, 如图 3 所示 . 当按下启动按钮后, 控制系统开始工作, 运行指示灯被置位 . 首先, 在

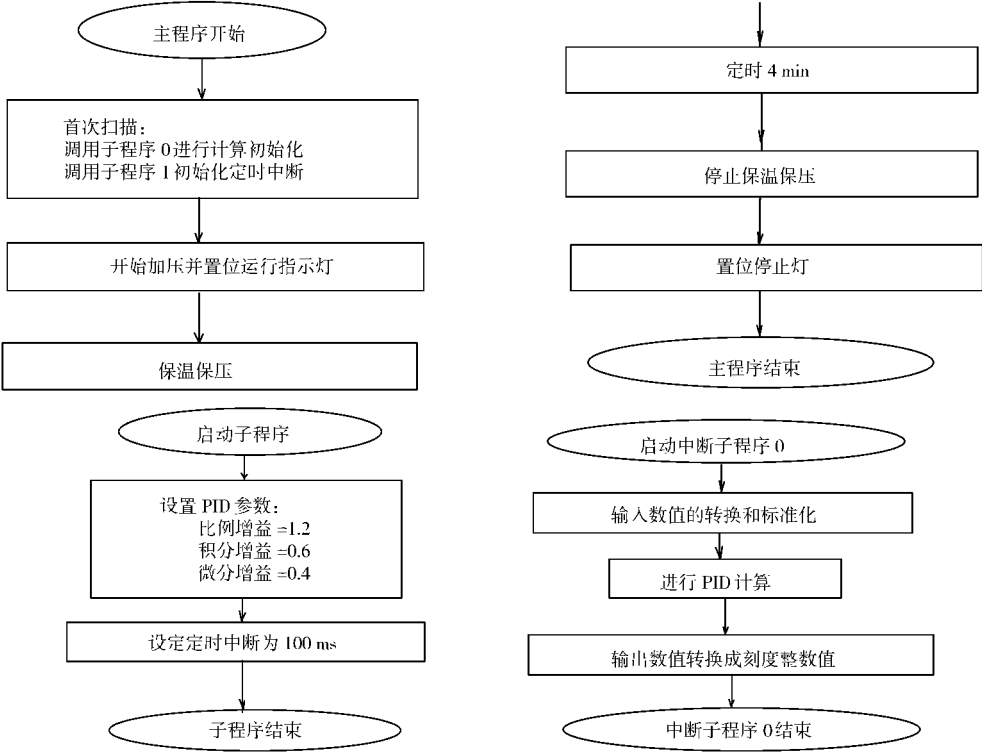


图 3 程序流程图

PLC 程序的第 1 个扫描周期, 对控制温度的 PID 参数进行初始化. 在电机开始转动时, 对上液压缸加入压力油, 活塞开始下降. 当活塞和工件相接触后, 压力传感器开始有读数. 此时, 触发加温中断子程序, 输出模拟量加热信号. 加热信号被传给触发电路, 而触发电路将触发信号传递给可控硅, 并控制可控硅的输出电压, 从而给工件加热, 进行 PID 调节. 压力达到整定值后, 电机断电, 开始保压; 而当压力小于整定值时, 电机重新被接通以调整压力. 当温度达到整定值时, 计时器开始计时, 达到给定值时, 切断其它一切电路, 接通电磁阀开始回程. 当活塞上升到一定位置时, 触发行程开关, 活塞停止上升, 电磁阀断电, 停止灯被置位. 其地址分配, 如表 1 所示.

表 1 输入和输出地址分配

输入地址分配		输出地址分配	
地址	功 能	地址	功 能
I0.0	启动按钮	Q0.0	加压信号输出
I0.1	紧急停止按钮(按下将停下一切工作)	Q0.1	回程信号输出
I0.2	手动加热按钮	Q0.2	运行指示灯
I0.3	手动加压按钮	Q0.3	停止工作指示灯
I0.4	回程的行程开关	AQW0	温度控制信号输出
I0.5	手动回程按钮		
AIW0	压力传感器信号输入		
AIW4	温度传感器信号输入		

3 运行调试

首先, 对 PLC 进行输入校调, 切断电源, 选择需要的输入范围. 然后, 在最大输入的时候, 调节增益电位计, 直到读数为 32 000 或所需要的数字数据. 必要时, 重复校准过程. 在输入校调完成之后, 便可进行模拟调试. 用开关来模拟各种数字量, 用传感器、电压源或毫伏发生器来模拟模拟量的输入, 用 PLC 的指示灯检查数字量的输出, 用万用表检查模拟量的输出. 如果一切正常的话, 便可进行现场调试. 现场调试包括检查热压机几个部分的动作是否正确(其中包括手动控制的绝对可靠), 以及调节各个参数使机器处于最佳运行状态.

4 结束语

经过实际生产检验表明, 改装之后的热压机控制系统以 PLC 为核心, 利用 PLC 强大的控制功能实现热压机的自动控制. 它具有使用的电器元件少、工作可靠、故障率低、维护方便的特点, 大大提高了生产效率, 并降低生产成本.

参 考 文 献

- 1 齐从谦, 王士兰. PLC 技术及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000. 35 ~ 70
- 2 张家冰, 苏溪泉, 张宗欣. 用 PLC 实现对板材锯石机的控制[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 1999, 20(3): 420 ~ 422
- 3 张家冰, 苏溪泉, 张宗欣. 辊道窑磁砖生产线 PLC 控制[J]. 华侨大学学报(自然科学版), 1999, 20(4): 296 ~ 297

Application of Programmable Controller to Hot Press

Shang Zhiqiang

(College of Electromech. Eng. & Auto., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou)

Abstract In applying programmable controller (PLC) to remould hot press, the author presents an example. By adopting Simens' S7-200 series PLC as control unit, the automatic control of hot press can be realized with elements of electric appliance much less than the elements used before remoulding. The remoulded system is reliable in work, low in failure rate and handy in maintenance. It rises production efficiency and lowers production cost.

Keywords prorammable controller, hot press, temperature, pressare