

双机拖动直缝焊管机组 SCR-DDC 变流装置的应用

郭纪维

李小平

(乐山高频焊管厂) (成都科技服务中心)

实际使用证明,采用单板机对SCR进行控制,线路简单,调节方便,精度高,工作稳定可靠。

APPLICATIONS OF SCR-DDC CURRENT CONVERTING DEVICES TO A PIPE LONGITUDINAL-WELDING MILL USING 2 CONVERTERS

Guo Jiwei

(Leshan HF Pipe Welding Factory)

Li Xiaoping

(Chengdu Science & Technology Service Center)

Practice shows that SCR can be controlled by a single-chip computer, which is of simple circuit, convenient regulation, high precision and steady and reliable operation.

1. 前言

高频直缝焊管机组的成型机与定径机用两台直流电动机分别拖动（称为双机拖动），一般采用两套 SCR-D 系统供电。由于两系统的参数不一致，影响机组同步，导致无法运行。经过研究实验，采用一台 TP-801 单板机加少量扩展芯片即可实现直接数控可控硅-电动机共用电源系统（即 SCR-DDC 系统）。采用微机控制 SCR 线路简单，调节方便。由于实现全数字化，抗干扰能力强，调节精度高。

2. 系统工作原理及组成

2.1 工作原理

整套系统操作控制全部在计算机程序引导下工作。系统投入运行时, 程序在询问方式下等待启动信号, 当置入“启动”信号时, 计算机通过指令和驱动电路接通励磁回路和主回路电源, 输出同步脉冲信号。同步信号送入扩展的CTC输入端, 每个CTC芯

片都利用0、1、2三个通道，两片CTC 六个通道的 ZC/TO 共发出六个回零脉冲，经功放后分别触发相应的晶闸管。这种由 CTC 组成的电路占线时间短，使 CPU 大部分时间为主程序服务。原理图如图 1 所示。

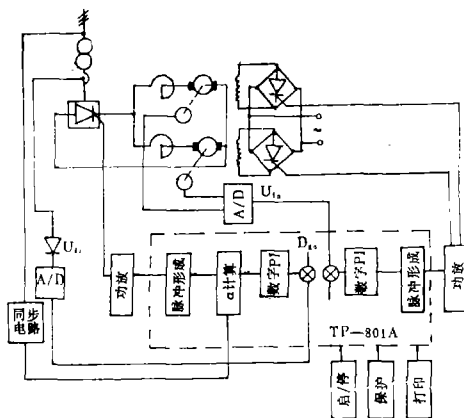


图 1 工作原理图

本系统 CTC 采用定时方式工作, 其最大移相角为 183.5° , 分辨率(移相触发精度)为 0.72° 。当收到调速命令“+”或“-”时, 电路在程序控制下进入给定的调节状态, 经锁定、限幅处理, 输出平滑可调的驱动

电压。电路进入调节输出状态时,电流反馈完成LT调节,速度反馈则完成比例速调,使定径机和成型机的转速始终保持一定的比值。

系统运行中若发生超速、过流、电源断相等故障,经检测判断确定后,便可调用保护中断子程序启动故障监测记录电路,并发出紧急停车指令。

系统设置的保护服务程序能对运行中出现的干扰信号进行判断,在中断方式下进行处理并继续执行原程序。

当收到正常停车命令时,程序发出停车指令,同时将相应的接口复位,切断主接触器。

2.2 系统的结构

2.2.1 硬件

本系统控制核心是一台 Z-80CPU 组成的 TP-801B 单板机。为满足 SCR-DDC 的控制需要,扩展了两片接口芯片:

(1) 扩展 CTC

完成系统三相同步信号输入及可控硅触发信号输出。

(2) 扩展PIO

电流检测、反馈,速度反馈经 A/D 转换送到 CPU。系统运行信号、启动/停车、速度 + / - 及保护由内 PIO 完成。

控制部分的硬件由三块电路板构成:

(1) TP-801B 计算机及扩展电路 (CTC, PIO), 打印机。

(2) A/D 转换/隔离电路; A/D 时钟电路; 同步信号处理电路; 脉冲展宽电路。

(3) 电源整流、滤波、稳压电路; 三相同步电路; 开关量输出驱动电路; 脉冲功放电路。

2.2.2 软件

实现 SCR-DDC 的软件由 Z-80 汇编语言编写,并由独立 EPROM 载入,模块化设计。功能模块分成四块,包括全部状态初始化程序和服务程序。软件模块功能见图 2。

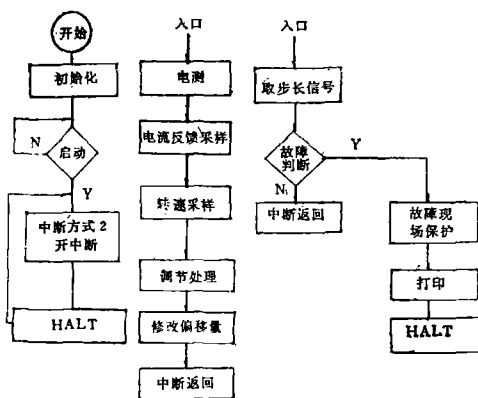


图 2 软件模块功能框图

现将功能模块分述如下:

(1) 功能模块 1, 即接口及系统状态初始化程序段。其功能是设计计算机堆栈指针, 将 PIO 各口状态设定; CTC 方式设定。

(2) 功能模块 2, 即扩展 CTC 中断服务程序段。其功能是确定速度给定, 电流反馈采样、转速反馈采样。该程序段又包含四个子程序, 即给定子程序、采样子程序、保护子程序、打印驱动子程序。

(3) 功能模块 3, 即调节控制程序段。其功能是依据电流反馈值形成电流变化量 ΔI , 依据转速反馈值形成电压变化量 ΔU , 考虑限幅。在故障状态下形成 CTC 时间常数, 形成对 SCR 开通角的控制量。

(4) 功能模块 4, 即 PIO 中断服务程序段。由中断入口进行方式查询、确定工作状态, 实施现场保护及状态打印。

3. 实验及实际应用

本系统首先在 3 kW 他励磁直流电机上进行了初步实验, 证明用普通的八位计算机实现拖动系统的控制是可行的, 在计算机控制下采用无同步电路电机可以平滑调节。

$\phi 45\text{mm}$ 高频直缝管机组两台 30 kW 直流电机拖动电源经过近两年运行证明该系统稳定, 调整平滑, 保护动作迅速可靠, 打印记录准确无误, 具有较强的抗干扰能力。