

「伺服电机」

# PLC 触摸屏直接控制伺服电动机程序设计

文 / 河南新机股份有限公司 闫 妮 陈忠提 赵 安

介绍了以日本三菱公司的 *FX3U-48MT-ES-A* 作为控制元件, *GT1155-QFBD-C* 作为操作元件直接控制三菱伺服电动机的具体程序设计。

伺服电动机又称执行电动机,它是控制电动机的一种。它是一种用电脉冲信号进行控制的,并将脉冲信号转变成相应位移的执行器。伺服电动机在控制系统中一般作为执行元件,根据控制对象的不同,由伺服电动机组成的伺服系统一般有三种基本控制方式,即位置控制、速度控制和力矩控制。本系统采用位置控制。

## 控制系统中元件的选型

### 1. PLC 的选型

因为伺服电动机的位移量与输入脉冲个数成正比,伺服电动机的转速与脉冲频率成正比,所以需要精确控制电动机的脉冲个数和脉冲频率。且由于伺服电动机具有无累计误差,跟踪性能好的优点,伺服电动机的控制主要采用开环数字控制系统,通常在使用时要搭配伺服驱动器进行控制,而伺服电动机驱动器采用了大规模的硬件集成电路,具有高抗干扰性及快速响应性。在使用伺服驱动器时,往往需要较高频率的脉冲,所以要求所使用的 PLC 能产生高频率脉冲。日本三菱公司的 *FX3U* 晶体管输出的 PLC 可以进行 6 点同时 100 kHz 高速计数及 3 轴独立 100 kHz 的定位功能,并且可达到通过基本指令  $0.065 \mu\text{s}$  及 *PCMIX* 值实现高速度,完全满足了控制伺服电动机的要求。

### 2. 伺服电动机的选型

在选择伺服电动机和驱动器时,只需要知道电动机驱动负载的转矩要求及安装方式即可,我们选择额定转矩为  $2.4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ,额定转速为  $3000 \text{ r/min}$ ,每转为  $131072 \text{ p/rev}$  分辨率的三菱公司的 *HF-KE73W1-S100* 伺服电动机,与之配套使用的驱动

器选用 *MR-E-70A-KH003* 伺服驱动器。三菱的此款伺服系统具有 500 Hz 的高相应性,高精度定位,高水平的自动调节,能轻易实现增益设置,且采用自适应振动抑止控制,有位置、速度和转矩三种控制功能,完全满足要求。

同时采用三菱 *GT1155-QFBD-C* 型触摸屏,对伺服电动机进行自动操作控制。

## PLC 控制系统设计

我们需要伺服电动机实现正点、反点、原点回归和自动调节等动作,另外为确保本系统的精确性,增加编码器对伺服电动机进行闭环控制。PLC 控制系统 I/O 接线图如图 1 所示。

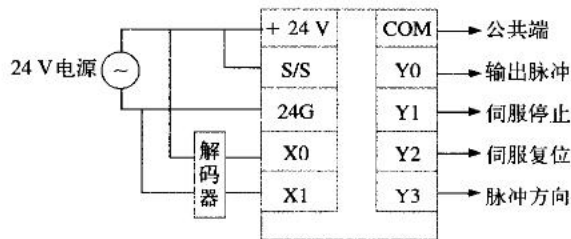


图 1

图 1 中的公共端的电源不能直接接在输入端的 24 V 电源上。根据控制要求设计了 PLC 控制系统梯形图,如图 2 所示。

M806 控制伺服急停, M801 控制伺服电动机原点回归, M802 控制伺服正点, M803 控制伺服反点, M804 为自动调节, M805 为压力校正既编码器的补偿输入。

在电动机运行前需要首先进行原点回归,以确保系统的准确性和稳定性,当 M50 和 M5 同时接通时伺服电动机以 2 kHz 的速度从 Y0 输出脉冲开始作

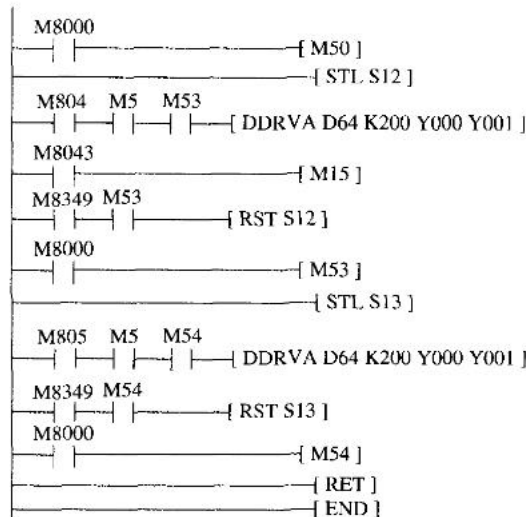
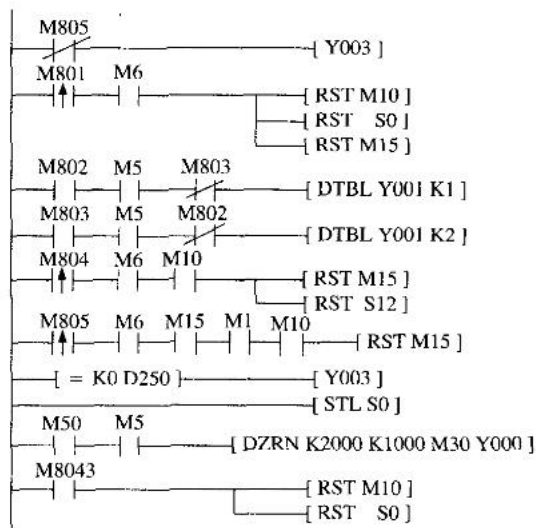


图 2

原点回归动作，当碰到近点信号 M30 = ON 时变成寸动速度 1 kHz 从 Y0 输出脉冲直到 M30 = OFF 后停止。M30 是在自动调节时电动机转动的角度与零点相等时为 ON。

电动机在进行正反点时，采用 FX3U 具有的专用表格定位指令 DTBL S1 S2；在使用表格定位之前，首先要在梯形图左边的 PLC parameter(PLC 参数)中进行定位设定。正反点控制采用指令 DRVA S1 S2 D1 D2 绝对定位指令。在自动运行时，利用 PLC 内强大的浮点运算指令，根据系统的多方面参数进行计算，在操作时，只需要在触摸屏上设定参数，伺服电动机便根据程序里的运算公式转化成为脉冲信号输出到驱动器，驱动器给电动机信号运转。在伺服电动机运行的过程中为确保电动机能达到需要的精度，采用增量式编码器与伺服电动机形成闭环控制，把计算到的角度与编码器实际测量角度进行比较，根据比较结果调整伺服电动机的脉冲输出，从而实现高精度定位。整个程序采用步进指令控制(也可以采用一般指令控制)，简单方便。

### 伺服系统设置

#### 1. 伺服驱动器的接线

伺服系统的接线很简单，只需要按照规定，把线接入相对应的插头即可。将三相电源线 L1, L2, L3 插头接入 CPN1，将伺服电动机插头接入 CN2，将编码器插头接入 CNP2，控制线插头接入 CN1。在调试程序时需要用伺服电动机的专用软件，通过 RS422 接口接到伺服系统的 CN3 上即可。

#### 2. 伺服驱动器的参数设定

系统采用定位控制。三菱 MR - E 系列的伺服

驱动器，主要有两组参数，一组为基本参数，另一组为扩展参数，根据本系统要求，主要设定基本参数，主要有 NO.0, NO.1, NO.2, NO.3, NO.4, NO.5, NO.7, NO.18, NO.19，扩展参数要根据具体情况进行设定。

同时也可通过伺服设置软件 SETUP221E 进行参数设置。在伺服电动机进行调试过程中建议先设为速度模式，进行伺服电动机的点动测试。

### 触摸屏程序设计

建立初始画面，在画面上分别设置按钮，在按钮上分别写上，压力+、压力-、原点回归、自动调节、压力校正、伺服急停等字样。其中继电器的对应情况如上所写。控制画面如图 3 和图 4。

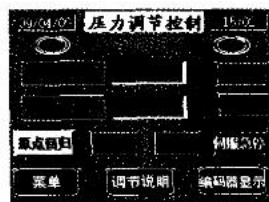


图 3

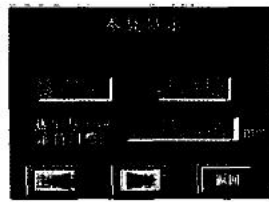


图 4

本系统同时还设置有手动调节功能，确保在自动调节出现问题时的及时补救，触摸屏上设置了指示灯可显示此时的工作状态，同时在手动和自动指示灯的中间部分设置了脉冲的输出指示即伺服电动机的运转指示，当有脉冲输出时，会有“脉冲输出中”的红色指示灯出现。当无红色指示灯显示时，即表示电动机有故障，此时根据显示的异常字母进行故障查询，简单方便。EA

(收稿日期：2009.11.16)