

## 实验二 数控系统的组成、调试与接线

### 一、实验目的：

1. 了解数控系统的组成和功用
2. 掌握数控机床电缆连接；
3. 掌握 FANUC 0I MATE MC 系统的构成；

### 二、实验装置：

数控铣床系统通常由九块控制部分组成如下：

- 1、系统模块；2、主轴模块；3、电器模块；4、I/O 模块；5、刀库模块；6、进给模块；7、进给模块；8、电源模块

### 三、实验步骤：

FANUC 0I MATE MC 系统构成见图 3—1。系统可控制 3 个伺服电机轴（X 轴、Y 轴和 Z 轴）和一个开环主轴（轴 SP）。伺服电机由动力和编码器反馈构成，其动力和反馈均接到相应的伺服放大器，而主轴采用三菱变频器控制，主轴电机连接了一个编码器，用于主轴转速的检测。

FANUC 0I MATE MC 由下列各部分组成：

- ①显示器和 MDI 键盘
- ②机床面板(自制)
- ③控制单元(NC)
- ④输入/输出单元(I/O)

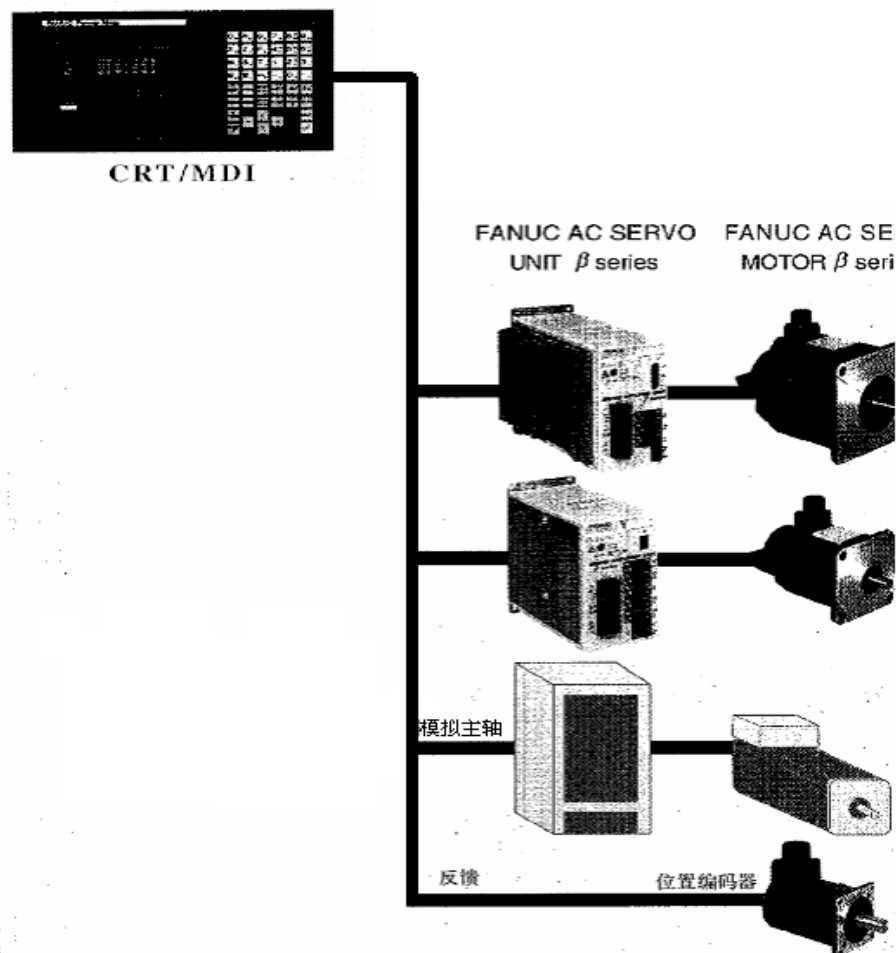


图 3-1 FANUC OI MATE MC 系统构成

1) 掌握 FANUC OI MATE MC 系统的接线

系统连线. 见图 3-2:

①、数控系统工作电源 CP1A

插头 1 脚 接直流 24V, 2 脚接 24V 地。DC. 24V 由外部提供。演示板上的电源已连接好。当合上电源总开关 QS1、变频器电源开关 QS2, 伺服驱动电源开关 QS3, 开关电源开关 QS4, 按下小面板上的 NC ON, 数控系统得电。

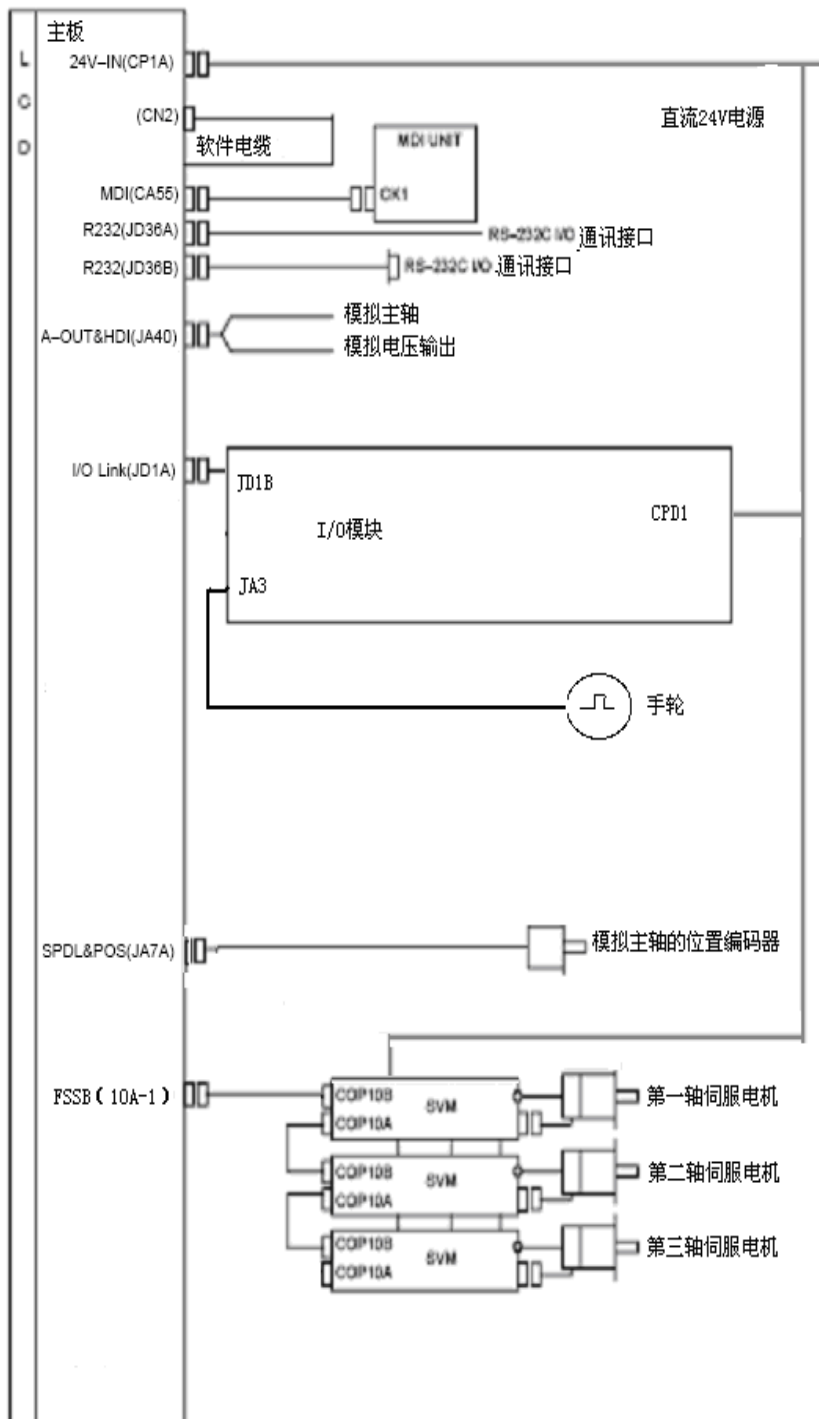
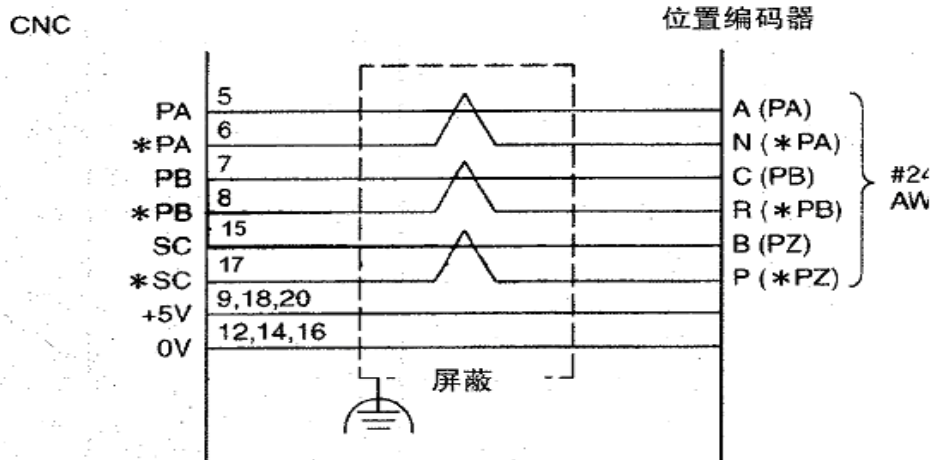
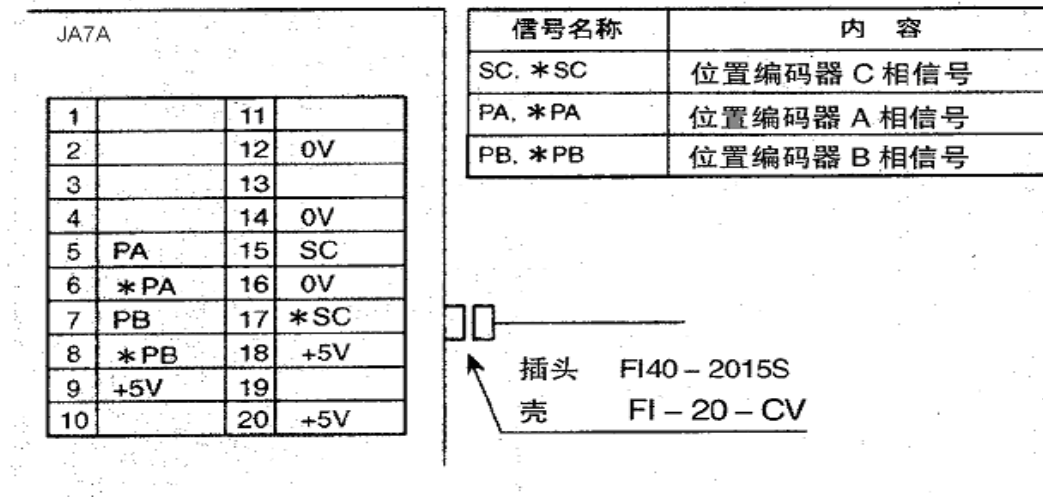


图 3-2 系统连线

② JA7A 为主轴编码器输入 (20 芯)。其各脚号定义见表一。



对于来自主轴编码器的信号，接到演示板下方的 20 芯插座 JA7A 上，接至 JA7A 蓝色框中的相应检测端子，再接入系统。见图 3-3：

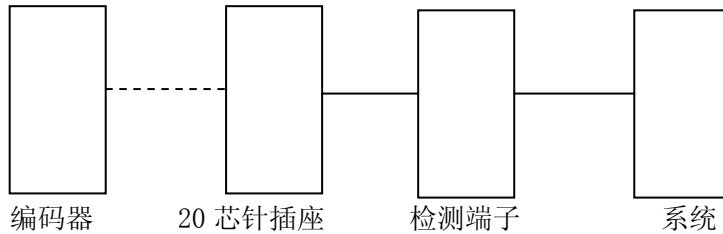


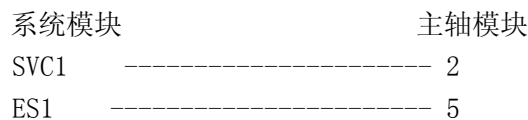
图 3-3 编码器输入

连接并检查硬件接线；接通实验台和机床电源

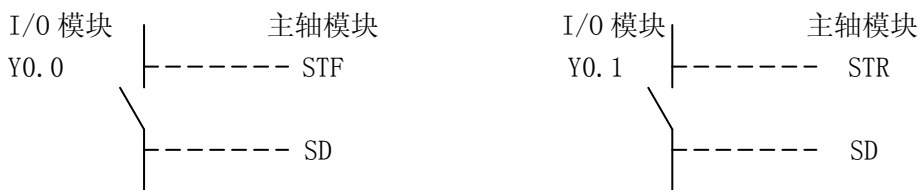
## 五、实验步骤：

- 1) 将 I/O 模块演示板左下方的 CE56 插头插上。
- 2) 电器模块演示板的上方有以下器件组成：
  - 4 个空气开关 (QS1~QS4)；
  - 1 个接触器 (KM0)；
  - 1 个直流 24V 小型继电器 (KA0)；
  - 24V 开关电源:AC220/DC24V。

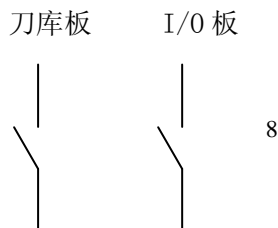
- 3) 连接并检查系统模块演示板与主轴演示板的连接（虚线为连接线）：



- 4) 连接并检查 I/O 模块演示板与主轴模块演示板的连接：



- 5) 为了给 I/O 模块提供 24V 电源，将电源模块演示板上的 24V 电源连接至 I/O 模块演示板的相应端子。
- 6) 检查 I/O 模块演示板与刀库模块演示板的连接（虚线为连接线）：



-----

CW            Y0.6  
-----  
(CE56)

- 7) 将电源总开关合上后, 交流 220V 电源进入实验台, 电压表和电流表将有显示, 插座上有 220V 电压, 可供外部测试仪器通电使用.
- 8) 将电器模块演示板上的 QS2、QS3、QS4 合上
- 9) 将机床的红色电源开关顺时针旋转 90 度, 打在 ON 上。按下 NC ON 按钮, 电器模块上 KMO、KAO 动作, 驱动和变频器得电, 数控系统得电。大约等待 15 秒, 数控系统启动完毕。
- 10) 系统引导以后进入位置显示画面。选择回参考点方式, 按 X+, Y+和 Z+, 待机床回完成参考点后, 然后才能进行正常的操作。

说明: 当有紧急情况时, 可按下实验台电源模块上急停按钮, 交流 220V 电源被切断, 此时须将故障排除后, 才能再次上电。

如果有故障使总电源跳闸, 排除故障后, 须按下电源总开关上的兰色按钮, 使其复位, 才能再次上电。

## 数控系统调试 (NC 部分)

通过参数调试使机床的坐标轴运动符合精度与速度要求.

### 实验步骤:

- 1) 有关设定的参数
  - ① 0000#5 顺序号的自动插入; 设为 1 时, 加工程序输入一段后, 自动产生段号。
  - ② 0020 输入输出装置的选择; 设 0 时, 0101、0102、0103 号的参数生效设 1 时, 0111、0112、0113 号的参数生效。
  - ③ 0101#0 设 0 停止位为 1 位, 设 1 停止位为 2 位。
  - ④ 0102 设 0 选择 RS232C 接口。
  - ⑤ 0103 波特率, 设 11 为 9600bps。
- 2) 有关轴控制/设定单位的参数
  - ① 1001#0 设 0 为公制, 设 1 为英制。
  - ② 1002#0 设 0 为 1 个轴, 设 1 为 2 个轴。
  - ③ 1005 设 0, 机床必顺先回参考点, 才能执行自动加工。
  - ④ 1006#3 各轴移动量是直径还是半径, 车床 X 轴设 1 为直径。  
1006#5 回参考点压到减速开关后的方向, 设 0 为正方向, 设 1 为负方向。
  - ⑤ 1020 各轴的程序名称

轴名称	设定值	轴名称	设定值	轴名称	设定值
X	88	U	85	A	65

Y	89	V	86	B	66
Z	90	W	87	C	67

⑥ 1023 各轴的驱动轴号，即各轴对应哪个驱动

3) 有关坐标系的参数

- ① 1204#0 设 0 工件坐标系无效，设 1 工件坐标系有效。
- ② 1221-1226 工件坐标系 1-6，G54-G59。
- ③ 1240 各个轴回过参考点后的机械座标值。

4) 有关行程极限的参数

- ① 1300#6 设 0 在超过软限位后报报警，设 1 在超过软限位前报警。  
1300#7 设 0 在回参考点前软限位生效，设 1 在回参考点前软限位不生效。
- ② 1320 各轴正方向软限位座标值。
- ③ 1321 各轴负方向软限位座标值。

5) 有关进给速度的参数

- ① 1401#0 设 0 在回参考点结束之前手快速无效。设 1 在回参考点结束前手动快速有效。
- ② 1410 手动 100%时的速度。
- ③ 1420 G00 100%时的速度。
- ④ 1422 最大切削速度。
- ⑤ 1423 各轴手动速度。
- ⑥ 1424 各轴手动快速进给速度。
- ⑦ 1425 各轴回参考点时，压到减速开关后的速度。
- ⑧ 1430 各轴最大切削进给速度。

6) 有关伺服的参数

- ① 1850 各轴的栅格偏移量，在回参考点时因减速开关安装位置导致回参考时位置相差一个导程时使用，一般设为半个导程值。
- ② 1851 各轴的反向间隙补偿量。
- ③ 1825 各轴的伺服环增益。
- ④ 1826 各轴的定位宽度。
- ⑤ 1828 各轴移动时的位置偏差最大允许值。
- ⑥ 1829 各轴移动时的位置偏差最大允许值。

7) 有关 DI/D0 的参数

- ① 3003#0 设 0 轴互锁信号有效，设 1 轴互锁信号无效。  
3003#2 设 0 各轴互锁信号有效，设 1 各轴互锁信号无效。  
3003#5 设 0 减速信号为 0 时减速，设 1 减速信号为 1 时减速。
- ② 3016 手动进给倍率的限制值。
- ③ 3030 M 代码的允许位数。  
3031 S 代码的允许位数。

3032 T 代码的允许位数。

8) 有关 CRT/MDI 的参数

- ① 3105#2 设 0 CRT 画面不显示主轴实际转速和 T 代码, 设 1 显示。
- ② 3102#3 设 0 不使用中文, 设 1 使用中文。
- ③ 3111#0 设 0 不显示伺服设定画面, 设 1 显示。
- ④ 3203#7 设 0 用复位不清除 MDI 方式编制的程序, 设 1 清除。
- ⑤ 3216 自动插入顺序号时 (参数号 0000#5), 顺序号的增量值。

9) 有关编程的参数

- ① 3401#0 设 0 不输入小数点时, 视为最小设定单位, 设 1 视为 mm、inch、sec  
3401#6#7 G 代码体系, #6 设 1、#7 设 0 为代码体系 B。
- ② 3420#0 设 0 接通电源时为 G00, 设 1 为 G01。  
3420#3 设 0 接通电源时为 G90, 设 1 为 G91。

10) 有关主轴控制的参数

- ① 3705#0 设 0 对于所有 S 值, 输出 S 代码和 SF 信号。  
3706#6 对于 M03 和 M04, S 值的符号。  
3706#7

#7	#6	电压极性
0	0	M03, M04 都为正
0	1	M03, M04 都为负
1	0	M03 为正, M04 为负
1	1	M03 为负, M04 为正

- ② 3741-3744 每档主轴最高速度。
- ③ 3722 主轴的上限速度。

11) 有关刀补的参数

- ① 5002#0 设 0 T 代码后两位数为刀补号。设 1 为后 1 位。  
5002#6 设 0 刀偏在 T 代码段进行, 设 1 刀偏与轴移动同时进行。
- ② 5005#1 设 0 刀偏补偿量用直径指定, 设 1 用半径指定。
- ③ 5013 刀具补偿量的最大值。
- ④ 5014 刀具补偿量增量输入的最大值。

12) 有关手轮的参数

- ① 7100#4 设 0 快速摇动手轮时, 输入脉冲与移动量有不符的现象。设 1 输入脉冲与移动量相符
- ② 7110 手轮的个数

## 六、思考题

- 1、简述数控机床的组成各部分是如何工作的。
- 2、画出数控系统逻辑框图。