

2020 年全国高等院校工程应用技术教师大赛

AS2- “可编程序控制系统设计及应用” 赛项

(双轴运动控制系统)

(本科组)

“工程实践操作” 作业书

(样本)

场次：\_\_\_\_\_ 赛位号：\_\_\_\_\_

# 2020年全国高等院校工程应用技术教师大赛

## AS2-“可编程序控制系统设计及应用”赛项（双轴运动控制系统）（本科组）

**赛项指定平台：THPSF-5A型 可编程序控制系统实验/开发平台（西门子）  
（二选一）THPSF-5B型 可编程序控制系统实验/开发平台（三菱）**

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个比赛环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

### 1、“工程实践操作”比赛环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），在限定的赛项平台上，完成“作业书”规定的所有操作步骤和技术要求，时限120分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、标准、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.40。

#### 本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

- （1）设备线路连接——按照设备工作原理图，连接PLC、驱动器之间的电缆。
- （2）设备软、硬件配置——接通电源，设置驱动器参数，完成PLC的程序编写和下载。
- （3）系统调试与联动——调试相关的系统功能，并根据运行情况调整或修改相关设备的配置参数，使系统达到规定的性能要求。
- （4）排除故障——排除调试过程中可能遇到的设备故障、系统故障。

### 2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书（正本），在限定的赛项平台上，完成任务书中规定的目标任务和技术要求，时限120分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.60。

#### 本赛项“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书（正本）的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

- （1）系统装配——根据设计方案装配系统硬件，完成系统硬件安装。
- （2）软件配置——根据设计方案配置软件参数，完成软件程序调试。
- （3）系统组成——根据设计方案组成控制系统回路。
- （4）系统调试——根据设计方案进行系统调试。
- （5）运行结果——根据设计系统的运行实况，收集数据、整理运行结果。

### 3、成绩评定

（1）现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书（正本）规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重0.40。

（2）评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书（正本）规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重0.60。

（3）决赛两个环节的成绩加权和为参赛选手的最终成绩。

## “工程实践操作”作业书（双轴运动控制系统）

### 一、设备线路连接

按照给定驱动器接线示意图（如图1）和双轴运动控制模型端口分配表（如表1），连接双轴运动 PLC 控制电路，主要包含 PLC 输入与输出端。

**工艺要求：**控制单元上各器件连接线需放入线槽内，外露部分走线整齐。

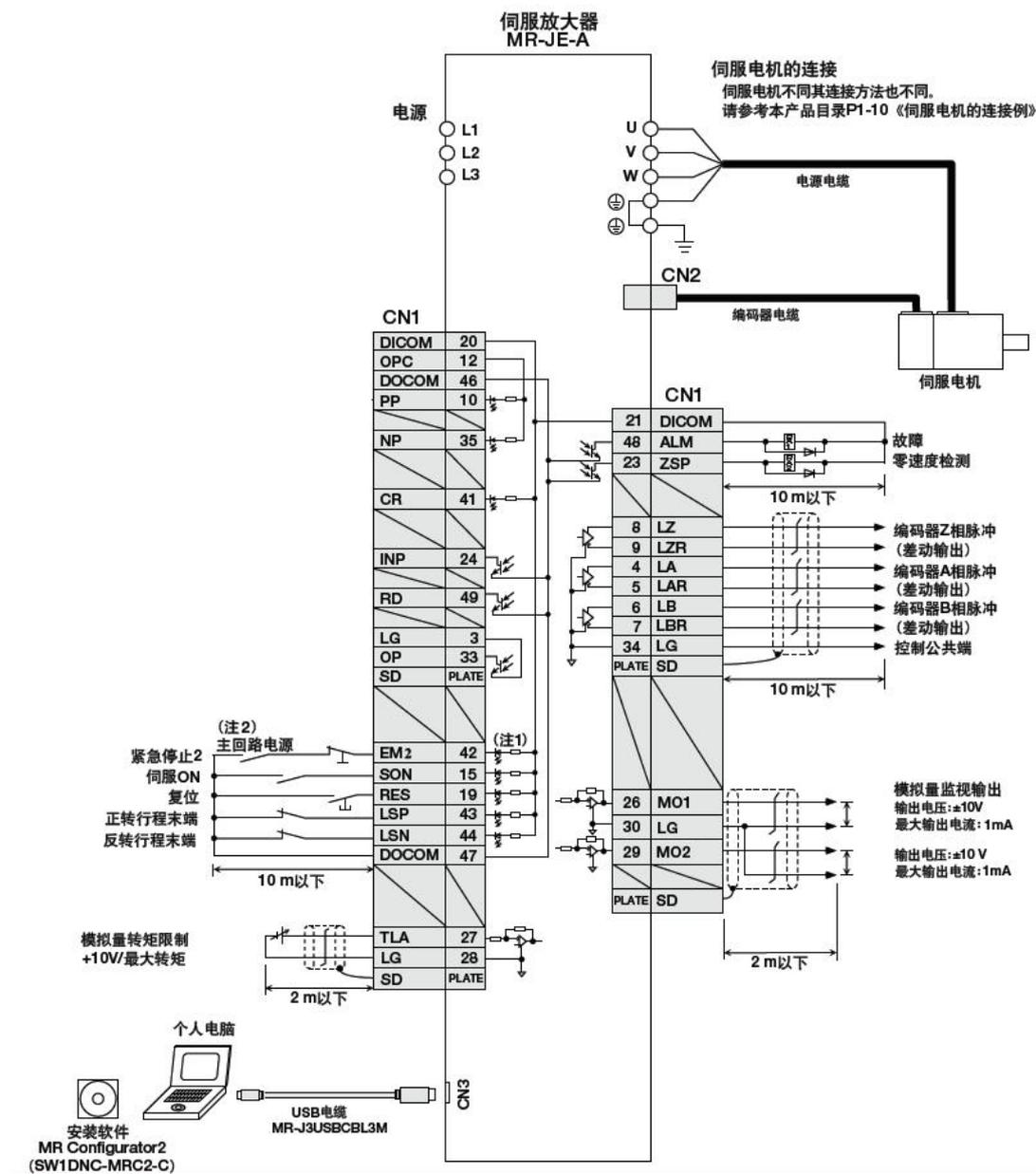


图1 驱动器接线示意图

表1 端口分配表

序号	西门子 PLC 地址 (PLC 端子)	三菱 PLC 地址 (PLC 端子)	电气符号	功能说明
1.	I0.0	X00	XWKR	右限位开关

2.	I0.1	X01	XWKL	左限位开关	
3.	I0.2	X02	B2	原点检测	
4.	I0.3	X03	B1	物料检测	
5.	I0.4	X04	B3（棕）	气缸上限位	
6.	I0.5	X05	B4（棕）	气缸下限位	
7.	I0.6	X06	SB1	启动按钮（绿色）	
8.	I0.7	X07	SB2	复位按钮（黄色）	
9.	I1.0	X10	SB3	停止按钮（红色）	
10.	I1.1	X11	SB4	急停按钮	
11.	Q0.0	Y00	PG-1	PP	物料进给脉冲
12.	Q0.1	Y01	PG	PP-1	物料剪裁脉冲
13.	Q0.2	Y02	NG-1	NP	物料进给方向
14.	Q0.3	Y03	NG	NP-1	物料裁剪方向
15.	Q0.4	Y04	YQ+	YQ-	电磁阀控制
16.	YQ-, XWKR, XWKL, B3（蓝）, B4（蓝）, PP, PP-1, OPC, OPC-1, NP, NP-1, PP2, PP2-1, NP2, NP2-1, DICOM, DICOM-1	XWKR, XWKL, B3（蓝）, B4（蓝）, DICOM, DICOM-		接 0V	
17.	SON, SON-1, EM2, EM2-1, LSP-1, LSP, LSN, LSN-1, DOCOM, DOCOM-1	YQ+, OPC, OPC-1, SON, SON-1, EM2, EM2-1, LSP-1, LSP, LSN, LSN-1, DOCOM, DOCOM-1		接+24V	
18.	L、N				接 220V
19.	主机输入 1M\2M, 输出 1L+\2L+ 接电源 +24V		+24V	电源正端	
20.	主机输出 1M\2M 接电源 GND	主机 COM0、COM1、COM2、COM3 接电源 GND		0V	电源地端

## 二、驱动部件调整及传感器调整

根据电气操作规范对设备进行上电操作，并参照以下要求进行参数设置，在参数设置过程中可能会碰到一些故障，根据所提供的技术资料排除故障，完成下述参数设置。

### 1、伺服驱动器参数设置

伺服放大器通过显示部分（5位的7段LED）和操作部分（4个按按键）对伺服放大器的状态、报警、参数进行设置等操作。操作面板的功能按键说明参见图4和表2。

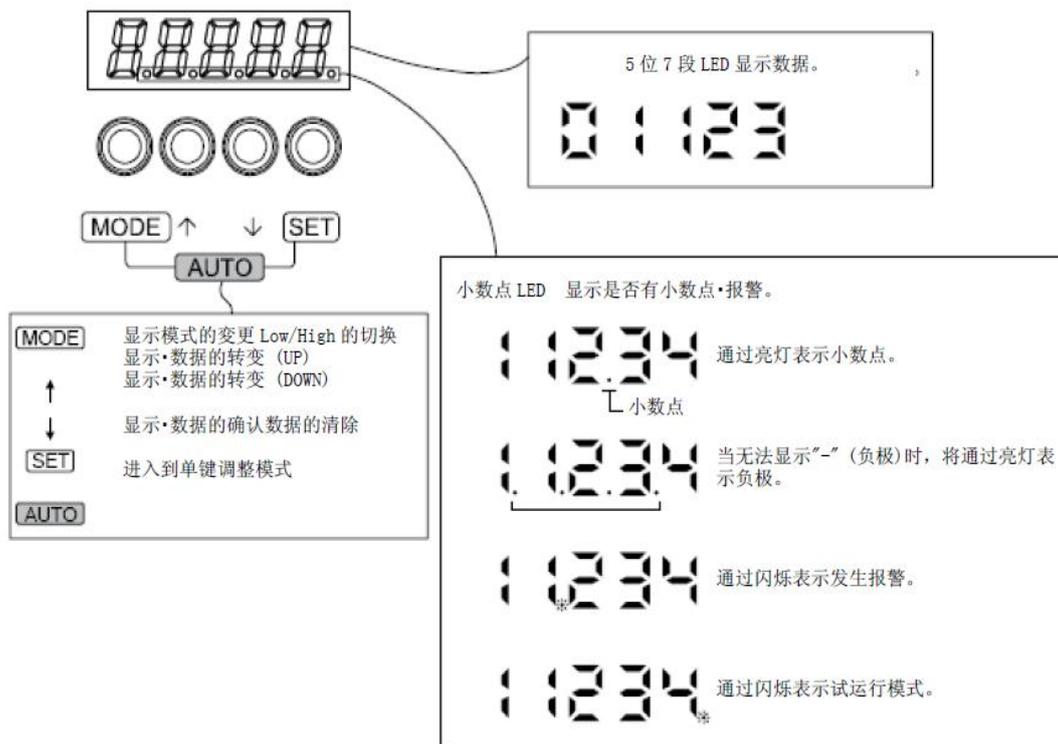


图4 伺服驱动器面板

表2 伺服驱动器面板按键功能

按键符号	按键名称	按键功能说明
MODE	模式选择键 【MODE】键	选择本装置的参数，每按一下依序循环变换参数；设定资料画面时，按一下跳回参数选择画面
UP	数字增加键 【UP】键	选择各种参数选项，修改参数值
DOWN	数字减少键 【DOWN】键	
SET	执行键 【SET】键	进入执行设置状态，确认参数

具体的参数设置如表 3 所示，**注意：**参数设置完成后，伺服驱动器断电（LED 灯灭），重新上电，以保存设置的参数。

表3 伺服驱动器参数设置值

序号	参数代号	设置值	说明
1	PA13	0311	指令脉冲输入形态
2	PA05	10000	每转指令输入脉冲数
3	PA21	1001	功能选择
4	PA19	00AA	参数写入禁止
5	PD01	0C04	选择自动开启的输入信号
6	PA14	0	旋转方向选择

## 2、传感器测试

在调试过程中，可根据表 1，适当调整物料检测传感器与限位开关位置。

## 三、系统调试与联动

完成下面指定功能的 PLC 程序调试，并将程序下载到 PLC 中，完成如下功能调试（注：插拔下载网线前，PLC 必须断电）。

**具体要实现的功能：**

- ① 控制程序具有“复位”、“启动”、“停止”及“急停”功能，黄色按钮为“复位”、绿色按钮为“启动”、红色按钮为“停止”。
- ② 按下“复位”按钮，双轴运动控制模型开始复位，双轴运动控制模型水平移动至右侧原位传感器处停止。
- ③ 复位完成后，按下“启动”按钮，双轴运动控制模型依次将工件裁剪 10cm、15cm、20cm、25cm、30cm，裁剪误差小于±1mm，一个工作周期完成，如需再次运行，可再次按“启动”按钮即可，在双轴运动控制模型运行过程中。
- ④ 双轴运动控制模型在运动过程中，按“停止”按钮，双轴运动控制模型完成当前动作后停止运行，按“启动”按钮，双轴运动控制模型继续下一步动作。
- ⑤ 双轴运动控制模型时，按下“急停”开关五双轴运动控制模型立即停止移动，此时如需再次运行设备，需亲手将本次裁剪途中掉下的工件拿出，再按“复位”按钮复位完成后，按启动可重新运行。
- ⑥ 在运行过程中，按“复位”5s，系统重新复位。
- ⑦ 双轴运动控制系统伺服电机驱动器无法接收方向信号故障，伺服电机无法反向运行，请参赛选手根据端口分配表及故障现象排除所述故障，使系统正常运行。

## 四、现场裁判验收确认

参赛选手完成“工程实践操作”后，填写《AS2-可编程序控制系统设计及应用》赛项操作结果记录表》，报请现场裁判验收确认。

## 五、注意事项

为防止意外事故发生，操作者必须遵守下面的安全规则：

- ① 在通电情况下，严禁带电插拔任何接线端子和排线，以免造成人身及设备损坏。
- ② 出现故障时，应立即按下控制柜面板【急停】按钮，检查设备，排除故障后方可继续运行；不能排查出故障，必须请技术人员进行排查维修，以免造成设备损坏。
- ③ 对设备进行任何维修操作时，都必须停止运行设备，切断设备电源，在确认关闭设备“电源总开关”并取下钥匙后，方可以进行进一步操作。

## AS2-“可编程序控制系统设计及应用”赛项操作结果记录表 (双轴运动控制系统)

场次：\_\_\_\_\_ 赛位号：\_\_\_\_\_ 操作时间：2020年\_\_11\_\_月\_\_ 日，\_\_:\_\_ 到\_\_:\_\_

双轴运动控制模型测试记录表

序号	测试项目	测试结果	选手确认 (签赛位号)	裁判 确认	备注
1	控制系统能否正常启动和停止?				
2	设备连接是否正确?				
3	能否正确设置驱动器参数?				
4	驱动器故障是否排除,能控制电机?				
5	物料检测传感器是否正常				
6	限位是否正常?				
7	能否正常裁剪工件?				
8	设备能否回到初始位置点?				