

2019 年全国高等院校工程应用技术教师大赛
MM2- “机械系统装调与控制技术” 赛项
(本科组)

“工程实践操作” 作业书
(样本)

场次号_____ 赛位号_____

2019年全国高等院校工程应用技术教师大赛

MM2-“机械系统装调与控制技术”赛项

竞赛指定平台：THMDTK-3型机电设备控制技术实验/开发平台

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，完成作业书中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）机械零部件测绘 —— 手动测量机械零部件尺寸，并在计算机上进行绘制。
- （2）机械零部件调整及测试 —— 装配及调整机械结构部件，记录测量数据，并手动进行冲压性能测试。
- （3）软、硬件配置 —— 设置伺服驱动器参数、步进驱动器参数、变频器参数，下载PLC程序。
- （4）设备试运行 —— 调整传感器位置，排除系统故障，完成物料加工，运动部件返回初始状态。

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软硬件，完成系统连接。
- （2）软、硬件配置 —— 根据设计方案配置软、硬件参数，完成部件调试。
- （3）系统调试 —— 根据设计方案进行系统调试。
- （4）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。
- （5）工件加工 —— 编写和调试指定工件的加工程序，完成工件加工。

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0.4。

（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（样本）

一、机械零部件测绘

使用现场提供的工量具，按照机械绘图标准，将现场提供零件的三视图在计算机提供的图框（在计算机桌面的“参考资料”文件夹内）内进行绘制，并将图纸保存在“D:\2018机械系统装调与控制技术\赛位号\零件测绘”，具体要求如下：

- ① 按 1: 1 比例绘制赛场提供的测绘模型；
- ② 图框大小选择适中；
- ③ 完成相关尺寸、公差标注及技术要求注写（满足零件的加工与装配工艺要求）；
- ④ 绘制图形以现场提供实物为准。

二、机械部件调整及测试

1、调整下模盘下料孔与下模盘的间隙

选择合适的“下模盘下料孔垫片”，调整下模盘的最低点与下模盘下料孔之间的间隙在 $0.05\text{ mm} < \delta < 0.1\text{ mm}$ 范围内。

2、调整上模与打击头之间的距离并测试冲压性能

在设备断电状态下，旋转上模盘和下模盘，分别调整三副模具的上模与打击头之间的距离为 $5\sim 7\text{ mm}$ （上模在自由状态下）；手动按下定位电磁阀上的金属按钮（按下右旋可锁定），上模盘和下模盘定位，使上模盘和下模盘无晃动，在上模和下模之间放入 0.5 mm 厚的铝板；手动按下冲压电磁阀上的金属按钮（按下右旋可锁定），气液增压缸活塞杆伸出到底后，松开按钮，气液增压缸活塞杆缩回。若物料无法冲下，则证明上模和下模不同心；若能顺利冲料，则证明上模和下模是同心的。若出现冲头带料及冲头粘连、卸料困难、冲压噪音大等问题，选手自行处理解决。

3、装配及调整自动送料部件

在设备断电状态下进行装配调整，首先清洗、清理上滑座和螺母支座（活灵）的配合面；用塞尺测量螺母支座（活灵）与上滑座之间的间隙，选择适当调整垫片，调整螺母支座与上滑座之间的间隙，使间隙小于 0.03 mm ，填写《MM2-“机械系统装调与控制技术”赛项操作结果记录表》中的“上滑座”项，在固定螺丝前请裁判员进行确认，确认完毕后按照对角固定的原则进行螺丝固定，用手轮带动丝杆旋转，测试是否转动灵活。

三、软、硬件配置

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







（1）操作面板的功能

操作面板的功能按键说明参见图1和表1。



图1 伺服驱动器面板

表1 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
	模式选择键 【MODE】键	1.选择本装置提供的九种参数，每按一下依序循环变换参数。 2.在设定资料画面时，按一下跳回参数选择画面。
	数字增加键 【UP】键	1.选择各种参数的项次。 2.改变参数数值。
	数字减少键 【DOWN】键	3.同时按  及  键，可清除异常报警状态。
	执行键 【ENTER】键	1. 进入执行设置状态 2. 按此键可左移选择位数。 3. 此键长按 3 秒，参数确认。

(2) 伺服驱动器参数设置

Cn001=H0002（位置控制模式）

Cn002=H0011（驱动器上电马上激磁，忽略 CCW 和 CW 驱动禁止机能）

Cn025=00030（负载惯量比）

Pn301=H0000（脉冲命令形式：脉冲+方向；脉冲命令逻辑：正逻辑）

Pn302=00003（电子齿轮比分子 1）

Pn306=00001（电子齿轮比分母）

X 轴 Pn314=00001，Y 轴 Pn314=00000（0：顺时针方向旋转；1：逆时针方向旋转）

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。

2、变频器参数设置

(1) 操作面板功能

操作面板的功能说明参见图2和表2。

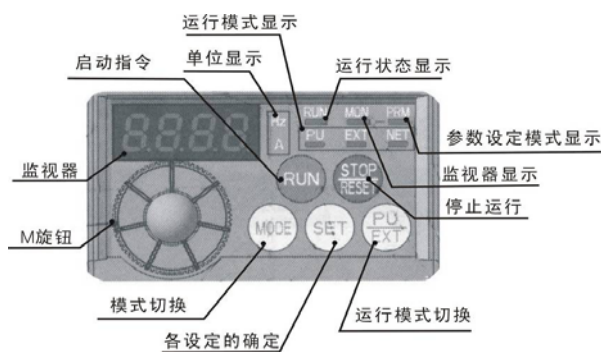


图2 变频器面板

表2 变频器面板按键功能

名称	功能说明
【M】旋钮	用于变更频率设定、参数的设定值。按该按钮可显示以下内容：监视模式时的设定频率；校正时的当前设定值；错误历史模式时的顺序。
【RUN】启动指令	通过 Pr.40 的设定，选择旋转方向。
【STOP】停止运行	报警复位。

【MODE】模式切换	用于切换各设定模式。和【 $\frac{PU}{EXT}$ 】键同时按下用来切换运行模式。长按此键（2秒）可以锁定操作。
【SET】确定	运行中按此键则监视器出现以下显示：运行频率→输出电流→输出电压；进入参数选型及参数确定。
【 $\frac{PU}{EXT}$ 】运行模式切换	用于切换 PU/外部运行模式。使用外部运行模式（通过另接的频率设定旋钮和启动信号启动的运行）时请按此键，使表示运行模式的 EXT 处于亮灯状态。（切换至组合模式时，可同时按【MODE 键】（0.5秒）或者变更参数 Pr.79。）PU：PU 运行模式；EXT：外部运行模式。

(2) 变频器参数设置

按表3所示，设置变频器的参数。

表3 变频器参数设置值

序号	参数代号	初始值	设置值	说明
1	P79	0	3	运行模式选择
2	P1	120	50	上限频率 (Hz)
3	P2	0	0	下限频率 (Hz)
4	P3	50	50	电机额定频率
5	P6	10	7	低速运行
6	P7	5	2	加速时间
7	P8	5	0	减速时间

注意：参数设置完成，变频器断电（LED 灯灭），再上电进行参数的保存。

3、步进驱动器参数设置

2M542 驱动器采用八位拨码开关设定细分精度、动态电流和半流/全流，具体位置如图3所示。

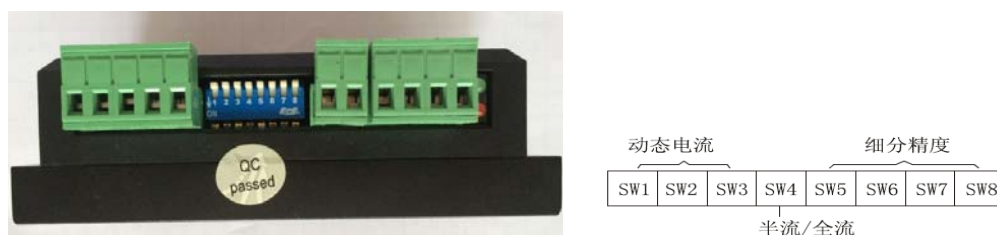


图3 步进驱动器拨码开关功能

具体的参数设置如表4所示。

注意：参数设置前需将步进电机驱动器电源关闭，参数设置完成后方可将电源打开。

表4 步进驱动器参数设置值

拨码开关	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
设置状态	on	off	on	off	on	on	off	off
对应参数值	工作（动态）峰值电流设定为 1.91A			停止电流设定为半流		细分设定为 8000		

4、触摸屏工程及 PLC 程序下载

首先将 PLC 的下载线与可编程控制器连接，打开对应的编程软件，进行相应通信设置，最终将比赛现场提供的源程序（在计算机桌面的“参考资料”文件夹内）下载至 PLC 中。将触摸屏的下载线与触摸屏连接，打开对应的软件，进行相应通信设置，最终将比赛现场提供的源工程（在计算机桌面的“参考资料”文件夹内）下载至触摸屏中。

四、设备试运行

1、设备复位

平台控制面板的【控制方式】从“手动”切换至“自动”位置时，自动冲压机构、转塔刀库、二维送料机构（十字滑台）等各执行机构回原点。

2、设备运行

在设备处于原点位置时，手动将铝板（铝板尺寸：170mm×150mm×0.5mm）放入料仓内，按下平台右边面板上【启动】按钮，设备处于工作状态。

- ① 系统检测到铝板后，自动上下料机构下降至铝板处，吸起铝板后上升至上料位置，二维送料部件带动夹手自动运行至铝板处，铝板位于气动夹手内，槽型光电开关检测到物料 1S 后，气动夹手夹紧物料，送至冲床加工。
- ② 同时上模盘和下模盘定位气缸定位（此时 1 号工位的圆孔模在打击头正下方），物料运送到达至 A 处后停止，气液增压缸开始对物料做第一次冲孔加工。

3、物料加工

- ③ 最终依次完成 A-I 的孔位加工，如图 4 所示。

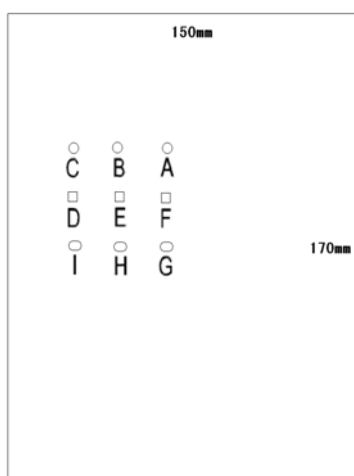


图 4 九孔图形

4、加工完成

九孔冲压加工完成后，转塔部件、二维送料机构回到原点位置，气动夹手松开。

5、设备急停

在设备运行过程中如出现任何故障，需按下【急停】（平台）按钮，设备立即停止。

五、现场裁判验收确认

参赛选手完成“工程实践操作”后，填写《MM2-“机械系统装调与控制技术”赛项操作结果记录表》，报请现场裁判验收确认。

六、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，严禁带电插拔设备上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上的【急停】按钮，检查设备排除故障后，方可继续运行；对不能排查出的故障，必须请相关技术人员进行排查维修，以免造成设备的损坏。

注意：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。

MM2-“机械系统装调与控制技术”赛项操作结果记录表

场次号：_____，赛位号：_____ 操作时间：2018年__11__月__日，__:__到__:__

机械部件测试记录

序号	测试项目		测试结果	选手确认 (签赛位号)	裁判 确认	备注
	项目	要求				
1	模盘下料孔	下模盘最低点与下模盘下料孔之间的间隙范围为 $0.05\text{ mm} < \delta < 0.1\text{ mm}$				
2	打击头	(1) 1号模具打击头与上模距离为 5~7mm				
		(2) 2号模具打击头与上模距离为 5~7mm				
		(3) 3号模具打击头与上模距离为 5~7mm				
3	上滑座	上滑座与丝杆螺母支座的间隙	测量差值：_____			
			垫片厚度：_____			
4	是否能成功使用圆形模具？					
5	是否能成功使用方形模具？					
6	是否你成功使用腰形模具？					
7	在参数设置或运行过程中，是否能排除变频器故障？		故障代码：_____ 解决方法：_____			
8	是否完成规定的零件试加工？					