

工位号:

2022年全国职业院校技能大赛

**高职组现代电气控制系统安装与调试**

**赛项**

**工**

**作**

**任**

**务**

**书**

**（样题）**

高职组现代电气控制系统安装与调试赛项专家组

**中国 XX**

**2022·XX**

**注意事项**

一、在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装和电气维修的安全操作规程。电气安装中，低压电器安装按《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-96）》验收。

二、不得擅自更改设备已有器件位置和线路，若现场设备安装调试有疑问，须经设计人员（赛场评委）同意后方可修改。

三、竞赛过程中，参赛选手认定竞赛设备的器件有故障，可提出更换，器件经现场裁判测定完好属参赛选手误判时，每次扣参赛队1分；若因人为操作损坏器件，扣5分；后果严重者（如导致PLC、变频器、伺服等烧坏），本次竞赛成绩计0分。

四、所编PLC、触摸屏、PPT等程序必须保存到计算机的“D: \场次号-工位号”文件夹下，场次号和工位号以现场抽签为准。

五、参赛选手在完成工作任务的过程中，不得在任何地方标注学校名称、选手姓名等信息。

六、比赛结束后，参赛选手需要将任务书以及现场发放的图纸、资料、草稿纸等材料一并上交，不得带离考场。

**请按要求在10个小时内完成以下工作任务：**

一、按“自动打孔攻丝系统”，使用智能化电气设计软件，设计控制系统主电路、控制电路（含伺服、步进、变频器）、PLC控制电路；将设计完成的内容导出PDF格式并保存到硬盘指定位置和优盘中，比赛开始两个小时后提交。

二、按设计图完成元件选型计算、元件安装、电路连接（含主电路）和相关元件参数设置。

三、按“自动打孔攻丝系统”，编写PLC程序及触摸屏程序，完成后下载至设备PLC及触摸屏，并调试该电气控制系统达到控制要求。

四、根据给定的电气设备原理图及故障检测要求，检测出该电气设备电路板上的故障，并按要求在其电路图纸的相应位置上标注故障类型符号。

五、使用三维场景搭建软件进行工业场景的搭建，完成搭建后的场景能够完整的展示“自动打孔攻丝系统”结构。

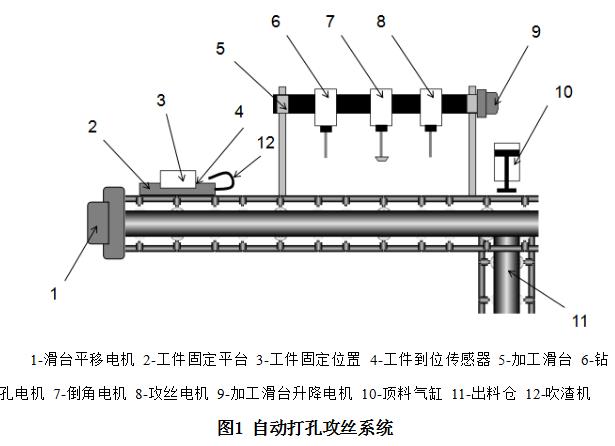
六、按“自动打孔攻丝系统”编写PPT，内容包含设计思路，调试流程，并能独立讲解，时间为5分钟。PPT文件必须保存到计算机的“D:\工位号”文件夹下，工位号以现场抽签为准。

**自动打孔攻丝系统**

一、自动打孔攻丝系统运行说明

在工件螺纹孔加工过程中，由于手动定位精度差，容易造成螺纹孔定位出现偏差，同时由于打孔与攻丝需要分为两个工序进行加工，两个工序手动定位中心重复性很差，经常造成螺纹孔内部螺纹深度不均的情况。很大程度上影响了工件加工以及装配质量。本系统设计借助PLC来控制待加工工件移动以及打孔工序、倒角工序和攻丝工序的工作。对提高企业生产和管理自动化水平有很大的帮助,同时又提高了生产效率、使用寿命和质量,减少了企业产品质量的波动。

自动打孔攻丝系统的结构及组成如图1所示，滑台平移电机、加工滑台升降电机、钻孔电机、倒角电机、攻丝电机、顶料气缸、推料阀、出料仓、吹渣电机等。



由图1可知，自动打孔攻丝系统整体由三部分组成，分别为待加工工件的固定与平移部分，打孔、倒角以及攻丝工序组成的加工部分和完成加工后对加工工件产生料渣的清理系统部分。系统自动运行过程如下：首先将工件置于工件紧固区域，并将工件向后用力压下，位于工件安装区域后方的压力传感器(0~10V电压模拟量输入)感应值达到要求后，工件夹紧电磁阀动作，工件处于夹紧状态。工件夹紧后，工件平移滑台带动工件前往钻孔工位，到达钻孔工位位置后，加工滑台(加工滑台同时安装有钻孔装置、倒角装置以及攻丝机，三个加工装置间距固定；加工滑台水平位置固定，仅作上下竖直运动)带动钻孔电机向下移动进行钻孔作业；完成钻孔作业后，工件平移滑台带动工件继续前行至倒角工位，加工滑台带动倒角装置对之前钻孔作业得到的孔上端面进行倒角作业；倒角作业完成后，工件平移滑台带动工件继续前行至攻丝工位，加工滑台带动攻丝机对前工序加工过的深孔进行攻丝作业。全部加工工序完成后，工件平移滑台带动工件继续前行至出料口，到达出料位置后，夹紧电磁阀松开，推料气缸动作将加工完毕的工件从出料口推出。工件被推出后，工件平移滑台返回原点，在返回过程中，吹渣气泵电动机运行，将加工过程中产生的料渣吹至下方废料槽中。当工件推送至出料仓后，称重工件重量(4~20mA电流模拟量输入)并根据规则提示取走货物。

自动打孔攻丝系统由以下电气控制回路组成：

1.工件平移滑台由平移电机M1驱动【M1为步进电机带动丝杠运行，已知直线导轨的螺距为4mm，并使用旋转编码器对滑台位置进行检测步进电机参数设置如下：步进电机旋转一周需要2000个脉冲】。

2.加工滑台由加工电机M2驱动【M2为伺服电机，伺服电机参数设置为:需要考虑伺服电机减速比为31:18伺服电机旋转一周需要脉冲自行定义，螺距8mm】。

3.钻孔机由钻孔电机M3驱动【M3为双速电机】。

4.倒角机由倒角电机M4驱动【M4为三相异步电动机，只进行单向正转】。

5.攻丝机由攻丝电机M5驱动【M5为三相异步电动机（带速度继电器）由变频器进行无级调速控制；钻孔过程中变频器输出频率与工件打孔直径对应关系如下:未接触工件时，电机按照额定功率运行，钻头与工件接触后钻孔时的转速S=1000×V÷（π×D），V：钻孔速度取值25m/min，D为工件钻孔直径（取值为10mm≤D≤25mm之间）由HMI输入，变频器输出频率根据电机参数以及工件直径自行计算,加速时间1.2s、减速时间0.5s】。

6.吹渣机由气泵电机M6驱动【M6电机为三相异步电动机，只进行单向正转】。

工件紧固区域所安装的压力传感器用来感应工件放置位置是否夹紧到位，（有效量程为0~8Kgf，用控制柜正面的模拟量0~10V模拟，精度保留一位小数）。出料仓所安装的称重传感器用来测量每个工件重量，工件一般在25~30Kg之间（用控制柜正面的模拟量4~20mA模拟转换为0~30Kg，精度保留一位小数）。工件平移滑台的初始位置以及出料位置由两个位置预置点确定（SQ1与SQ2，SQ1安装于传感器安装位置的最左侧，SQ2安装于传感器安装位置的最右侧）。

面向电动机旋转时以“顺时针旋转为正向,逆时针旋转为反向”为准。

**二、控制系统安装方案要求**

1.本系统使用三台PLC、一台变频器，网络指定QCPU/S7-300/S7-1500为主站，2台FX3U/S7-200Smart/S7-1200及变频器为从站，分别以CC\_Link或工业以太网的形式组网。

2.MCGS触摸屏应连接到系统中主站PLC上（三菱系统中触摸屏连接到QPLC的RS232端口；西门子系统中触摸屏连接到S7-300/S7-1500的以太网端口，不允许连接到交换机）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 方案  电机 | 三菱Q系列+FX3U系列方案 | 西门子S7-300 +S7-200Smart方案 | 西门子S7-1500 +S7-1200方案 |
| HMI、SB1～SB4 SA1 | Q00UCPU | CPU314C-2PN/DP | CPU 1511 |
| M3、M4、M6  HL1、HL2、HL4 | FX3U-32MR | S7-200Smart  6ES7288-1SR40-0AA0 | CPU 1212C  6ES7212-1BE40-0XB0 |
| M1、M2、编码器  SQ1～SQ4 SA2 | FX3U-32MT | S7-200Smart  6ES7288-1ST30-0AA0 | CPU 1212C  6ES7212-1AE40-0XB0 |
| M5 | FR-E840 | G120C-PN | G120C-PN |

3.电机控制、I/O、HMI与PLC组合分配方案（其余自行定义）：

变频器无极调速需使用电压形式进行控制，所有按钮及指示灯应使用控制柜正面元件。

4.根据本控制要求设计电气控制原理图，根据所设计的电路图连接电路，不允许借用机床考核单元电气回路。参照所给定的IO分配表格式，将编程中所用到的各个PLC的IO点填入IO分配表中。

5.三台PLC和变频器安装位置要求如图2所示,不允许自行定义位置，不得擅自更改设备已有器件位置和线路，其余器件位置自行定义。



从站：三菱FX3U-32MT

/西门子S7-200Smart（6ES7288-1ST30-0AA0）/ 西门子CPU1212C（6ES7212-1AE40-0XB0）

变频器：三菱FR-E840/西门子G120C

（a）正面



从站：三菱FX3U-32MR

/西门子S7-200Smart（6ES7288-1SR40-0AA0）/西门子CPU1212C（6ES7212-1BE40-0XB0）

主站：三菱Q00UCPU/西门子S7-300/西门子S7-1500

（b）背面

图2 PLC和变频器安装位置示意图

**三、系统控制要求**

自动打孔攻丝系统设备需具备三种工作模式，可参考图3、图4进行设计。模式一：通讯测试模式；模式二：调试模式；模式三：自动运行模式。设备上电后触摸屏显示欢迎界面，点击画面任意位置后进入用户登录界面。

当输入用户名及密码后，触摸屏进入模式选择界面。当输入用户名Admin及密码2022后，可以进入通讯测试模式、调试模式以及自动运行模式；当输入用户名User及密码2022后，触摸屏只能进入自动运行模式，不能通讯测试模式以及调试模式。当输入密码错误时，弹出“密码错误，请重新输入”提示对话框。



图3 用户登录界面

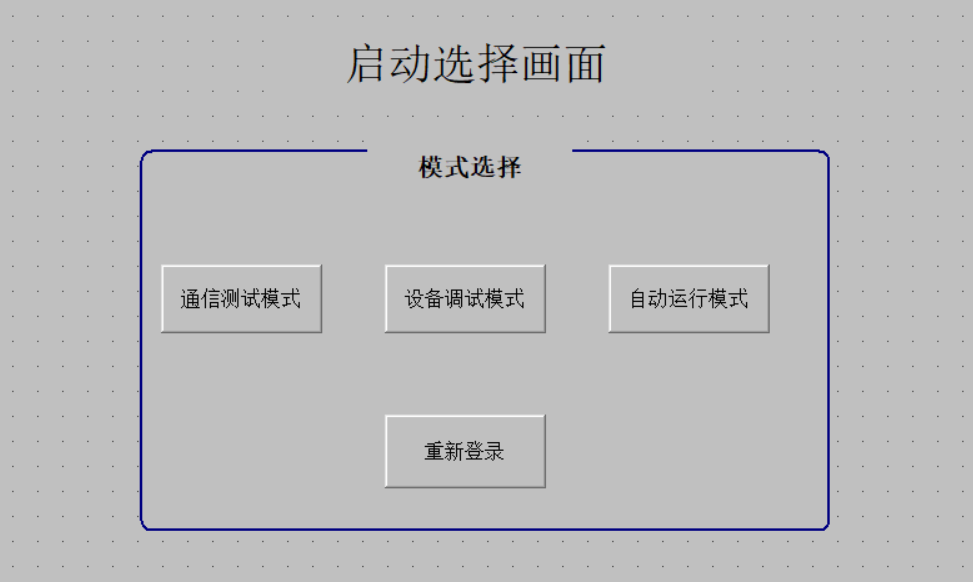


图4 用户操作界面

**1.通讯测试模式**



图5 通讯测试模式界面参考图

此模式为检测触摸屏与三台PLC之间通信情况，如图5所示，当三台PLC上电后处于运行状态时，若系统网络通讯正常，则触摸屏中对应的通信指示灯点以1HZ闪烁，若某网线异常如断线发生导致通讯中断时，对应PLC指示灯停止闪烁。此外，每一台PLC需要分配一个输出点，作为通信测试灯。按照如下两种情况测试：

（1）三台PLC之间通信测试：按下SB1按钮，主站PLC输出点的通信测试灯亮，再按下SB1按钮、主站PLC输出点的通信测试灯保持点亮，从站一PLC输出点的通信测试灯亮；再按下SB1按钮，主站、从站一PLC输出点的通信测试灯保持点亮，从站二PLC输出点的通信测试灯点亮；再按下SB1按钮，主站、从站一、从站二PLC输出点的通信测试灯灭，第一种通讯测试完成。

（2）触摸屏与三台PLC之间通信测试：初始状态为空白状态，在触摸屏测试框中通过下拉菜单进行选择（可选项应包含“主站PLC”、“从站一PLC”、“从站二PLC”、“全部从站PLC”以及“全部PLC”），进行下拉菜单选择后，对应PLC输出点的通讯测试灯亮，其余测试灯应熄灭，第二种通讯测试完成。

**2.调试运行模式**

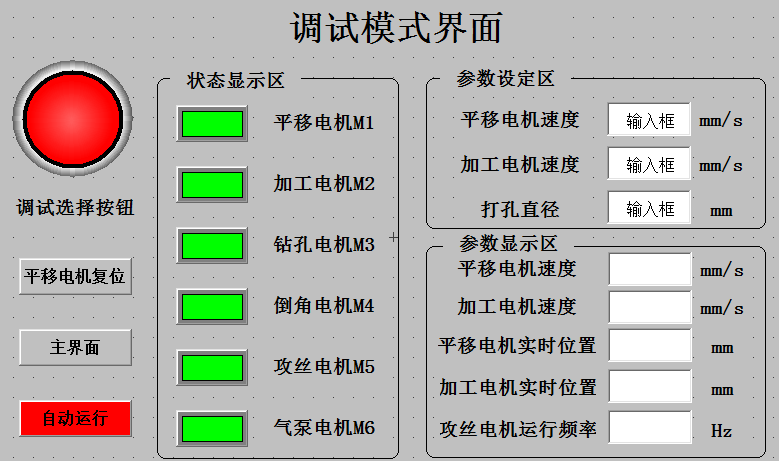
触摸屏进入调试画面后，指示灯HL4以1Hz频率闪烁点亮，等待选择电机调试。触摸屏调试界面可以参考图6进行制作：通过按下“调试选择按钮”，可依次选择需要调试的电机M1～M6，对应电机指示灯亮，HL4停止闪烁。按下调试启动按钮SB1，被选中的电机进入调试状态。每个电机调试完成后，触摸屏上对应的指示灯熄灭。（M1～M6电机未调试完，“自动模式”按钮处于红色状态，即无法进入自动模式）。

图6 调试模式参考画面

（1）平移电机M1(步进电机)调试过程

平移电机M1安装在丝杠位置上，安装示意图如图7示，其中SQ1、SQ2分别为平移电机左右移动限位开关，SQ3、SQ4分别为极限位开关。平移电机M1开始调试前，滑块位于SQ1与SQ2之间由触摸屏输入平移电机速度(设定范围为4.0~12.0mm/s，精确到小数点后一位),按平移电机复位按钮使平移电机回到左侧原点位置SQ1（此时显示位置为0mm），按下SB1，平移电机M1由原点SQ1开始向右运行，向右运行3cm后停止2秒；再向右运行4cm后停止2秒；再向右以0.5倍设定速度运行至SQ2位置，停止3秒后以1.5倍速度反向运行8cm后停止，整个调试过程结束。整个过程中按下停止按钮SB2，平移电机M1停止，再次按下SB1，电机从当前位置开始继续运行。运行过程中，当平移电机复位回到原点时HL1长亮，电机运行过程中HL1以1Hz的频率闪烁，电机暂停运行时HL1以0.5Hz的频率闪烁，当调试完成后HL1熄灭。

在运行过程中旋转SA2,使用步进控制器脱机信号使步进电机在当前位置停止运行，手动滑动使滑块移动到SQ1、SQ2中间，此时触摸屏中应实时显示位置变化情况（误差±5mm），SA2恢复，M1电机若没有调试完成，需重新调试。

平移电机M1运行速度及距原点距离应在触摸屏相应位置显示(精度保留一位小数)。

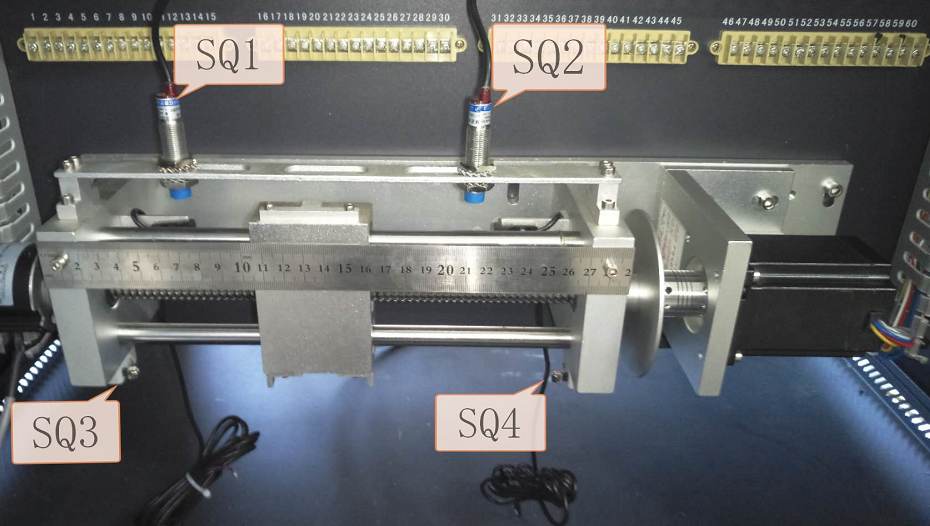


图7 平移电机安装示意图

（2）加工电机M2（伺服电机）调试过程

由触摸屏输入加工电机速度(设定范围为4.0~12.0mm/s，精确到小数点后一位)。按下SB1，加工电机M2正向运行8mm，停止2s，继续正向运行16mm，停止2秒后，以设定速度的0.75倍反向运行24mm，停止3秒后，再以设定速度再正向运行16mm，停止3秒后加工电机反向运行12mm后停止运行，加工电机调试结束。调试过程中，HL1、HL2以亮1s灭1秒的周期闪烁，调试结束后HL1、HL2熄灭。

加工电机运行速度及距原点距离应在触摸屏相应位置显示(精度保留一位小数)。

（3）钻孔电机M3(双速电机)调试过程

按下启动按钮SB1，钻孔M3电机以低速运行，再按下SB1后转换到高速运行，高速状态运行5秒后停止，停止3秒后以低速运行，运行3秒后切换到高速运行，直至按下SB2后钻孔电机M3停止运行，电机调试结束。钻孔电机M3调试过程中，当钻孔电机M3处于低速状态时，HL2以1Hz的频率闪烁；当钻孔电机M3处于高速状态时，HL2以2Hz的频率闪烁；当调试结束后HL2熄灭。

（4）攻丝电机M5(变频+电机)调试过程

首先在触摸屏上设置攻丝直径（设定范围为10mm≤D≤25mm之间之间，精确到小数点后一位），按下启动按钮SB1，攻丝电机M5以40%的额定转速运行，3秒后转速切换至S=1000×V÷（π×D），V：钻孔速度取值25m/min，7秒后切换到100%额定转速运行直至按下SB2停止，攻丝电机M5调试结束。攻丝电机M5调试过程中，当电机运行转速为S=1000×V÷（π×D）时，HL4以亮1Hz的周期闪烁，其余速度运行时HL4长亮，调试结束后HL4熄灭。

变频器的实时输出频率应在触摸屏中显示(精度保留一位小数、单位：Hz）。

（5）倒角电机M4与气泵电机M6调试过程

按下启动按钮SB1，倒角电机M4电机正转运行3秒后停止，气泵电机M6开始正转运行，5秒后停止，倒角电机M4开始正转运行...以倒角电机M4正转运行3秒—气泵电机M6正转运行5秒为周期进行运行直至按下SB2停止运行，调试结束。调试过程中，当倒角电机M4电机处于运行状态时HL2以1Hz的频率闪烁，当气泵电机M6处于运行状态时HL4以2Hz的频率闪烁，调试结束后所有灯熄灭。

所有电机（M1～M6）调试完成后（此时触摸屏中“自动运行”按钮由红变绿），然后按下“自动运行”按钮，将进入自动运行模式。在未进入自动运行模式前，单台电机可以反复调试。

**3.自动运行模式**

进入自动运行模式后，触摸屏进入自动打孔攻丝运行模式画面，可参考图8、图9进行设计，画面要求：

1. 触摸屏画面有主界面和复位按钮；
2. 参数设置区，设置电机运行速度，设置工件打孔直径、钻头到代加工工件上表面距离以及打孔深度等参数，参数设置精度保留一位小数；
3. 参数显示区，显示电机实时运行速度、工件压紧传感器压力值、攻丝电机实时转速、加工工具距离工件表面距离以及当前工序加工深度，称重货品重量及总重量等数据，数据显示精度保留一位小数。
4. 运行状态显示区，实时显示各电机以及电磁阀的工作情况。
5. 滑台位置显示区，实时显示工件平移滑台的位置。

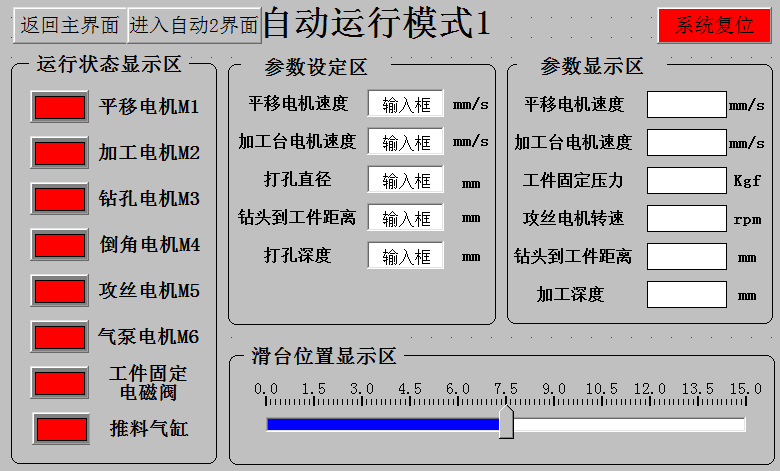


图8 自动运行模式参考画面-1

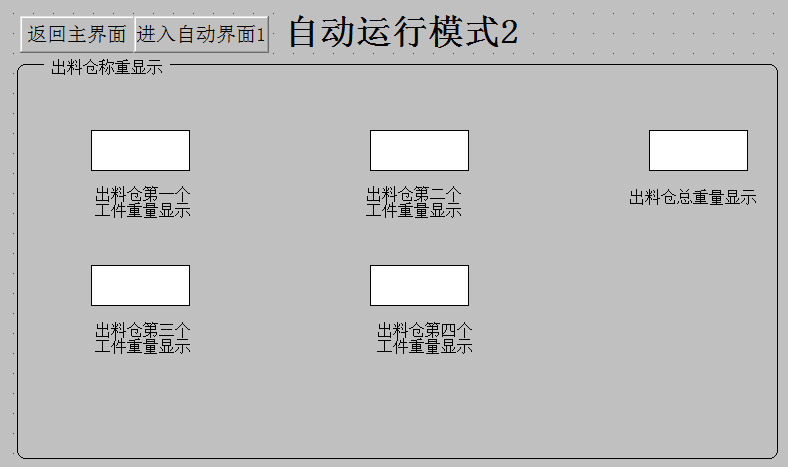


图9 自动运行模式参考画面-2

自动打孔攻丝系统工艺流程与控制要求:

（1）系统初始化状态：

进入自动模式后，按下复位按钮，工件平移滑台应自动回到初始位置SQ1，触摸屏所有输入及显示参数清零，压力传感器感应压力值为零，每个工件重量、总重量显示均为零，各电动机（M1~M6）处于停止状态，及电磁阀处于停止状态。完成以上动作后HL1以1Hz的频率闪烁表示系统已满足自动运行的初始条件。

要求用SB2模拟重量检测传感器确认按钮，自动运行启动按钮SB3、自动运行停止按钮SB4、自动运行急停按钮SA1全部处于初始状态。

（2）运行操作：

HL1以1Hz的频率闪烁的状态下进行参数设置：输入平移电机运行速度（输入值应在4~10mm/s之间）、输入加工台电机运行速度（输入值应10~40mm/s之间，电机运行过程中每旋转一周的直线进给距离为8mm，需要考虑电机减速比为31:18）、工件加工孔直径（输入值应在10~25mm之间）、钻头到工件上表面距离（输入值应在120~200mm之间）以及打孔深度（输入值应在40~160mm之间）。输入完成后按下启动按钮SB3，HL1灯灭，系统开始自动运行，自动运行过程中指示灯HL4以1Hz频率闪烁。

（3）装料及工料固定工序：

将代加工物料水平放在工件平移滑台上并用力向后压紧，当压力传感器感应到压力值大于5kgf时（压力传感器以电压模拟量模拟输入，以0~10V表示压力值0~8Kgf），电磁阀动作，滑台上安装的物料紧固气缸将物料固定在滑台制定位置。当物料正常固定后，工件平移滑台开始带动代加工工件进行水平移动。

（4）工件打孔攻丝工序

I:工件平移滑台带动代加工工件正向移动（SQ1→SQ2），待移动到相应加工工序位置时停止运行并进行相应加工，分别需要依次进行打孔、倒角以及攻丝三个工序的加工。三个加工设备均固定在同一个升降式加工平台上，且加工设备工具下端面到待加工工件的垂直距离均相等，在加工时需要加工平台带动同时升降，但每次仅有一台设备进行加工操作。工件平移滑台运行到打孔工位(距离滑台原点位置3米，此次由于设备限制，所有平移距离均按照1:100计算)停止运行，1s后钻孔电机开始低速运行，同时加工平台开始以1.5倍设定速度下降；当钻头接触待加工工件时钻孔电机切换至高速运行，同时加工平台切换至设定速度继续下降；当钻孔深度达到HMI输入数值要求后，加工平台开始以设定速度上升，钻孔电机继续保持高速运行状态；(温度控制器+热电阻Pt100来检测钻孔电机的温度)当钻头离开加工工件上表面后，钻孔电机切换为低速运行，同时加工平台以1.5倍速度返回初始位置，回到初始位置后钻孔电机停止运行。

在此过程中，当打孔电机钻头高于待加工工件上表面时，HL2保持长亮状态；当打孔电机钻头低于待加工工件上表面时，即处于打孔状态时，HL2保持以1Hz闪烁的状态。

II:待打孔工序完成后，工件平移滑台继续带动工件正向运行，到达倒角工序(距离滑台原点位置5米，此次由于设备限制，所有平移距离均按照1:100计算)停止运行，1s后倒角电机开始运行，同时加工平台开始以1.5倍设定速度下降，当倒角刀具到达待加工工件上表面时，加工平台切换至设定速度下降，倒角深度为C=0.15D（D为打孔直径），完成倒角后加工平台直接以1.5倍设定速度上升返回起始点，当加工平台回到起始点后，倒角电机停止运行。

在此过程中，当倒角电机钻头高于待加工工件上表面时，HL2以1Hz闪烁；当钻头低于待加工工件上表面时，即处于倒角状态时，HL2保持以2Hz闪烁的状态。

III:待倒角工序完成后，工件平移滑台继续带动工件正向运行，到达攻丝工序(距离滑台原点位置8米，此次由于设备限制，所有平移距离均按照1:100计算)停止运行，1s后攻丝电机额定转速开始运行，同时加工平台开始以1.5倍设定速度下降，当攻丝刀具到达待加工工件上表面时，加工平台切换至设定速度80%下降，攻丝电机速度切换为S=1000×V÷（π×D），V：钻孔速度取值25m/min，D为工件钻孔直径（取值为10mm≤D≤25mm之间）由HMI输入，变频器输出频率根据电机参数以及工件直径自行计算。当攻丝深度达到H=打孔深度-0.7D时，攻丝电机和加工平台电机同时停止运行，1s后攻丝电机按照同样的速度开始反转，同时加工平台电机以设定速度上升，待攻丝刀具离开待加工工件上表面后，攻丝电机停止运行，加工平台电机以1.5倍设定速度上升至初始位置。

在此过程中，当攻丝电机钻头运行时，HL2保持常亮；当攻丝电机钻头停止运行时，HL2保持以2Hz闪烁的状态。

（5）成品出荷：

当三个工序均加工完毕后，工件平移滑台继续正向运行至出料位置SQ2，到达SQ2后电磁阀控制气缸松开对被加工物料的固定，即压力值小于1kgf时，1s后推料气缸动作(动作时间：1s)，将完成加工的工件推至出料仓。等待2s后，工件滑台电机反向以1.5倍设定速度返回原点，在返回原点工程中，吹渣电机运行直至工件滑台电机返回至原点SQ1后停止。若满足下一次运行条件，且在物料被压紧后进行加工流程。

在此过程中，HL1、HL2以亮1秒灭1秒交替闪烁。

（6）料仓承重判断

当有加工完成的工件推至出料仓时，触摸屏上显示每个工件重量，货物重量一般在25~30Kg之间，经称重模块称重后(用控制柜正面的模拟量4~20mA模拟转换为0~30Kg，精度保留一位小数)，按下SB2确认货物重量并显示，已知出料仓最大承重110Kg，若当前的货物总重量未超过80Kg,则可以继续进行工件加工。若超过80Kg,不能进行下次工件加工。当总重量超过80Kg时，触摸屏应弹出出料仓达到出货要求，请取走工件的对话框,点击触摸屏任意位置，此时每个工件与出料仓重量显示清零，按下SB3按钮系统可以继续加工。

此过程中电磁阀，推料气缸，各电机动作状态，其中平移电机、工作台电机与攻丝电机的运行速度、位置，以及工件重量、出料仓总重量等数据应在触摸屏中实时显示，精度保留一位小数。

（7）停止操作

I：系统自动运行过程中，按下停止按钮SB4，系统完成当前加工工序后停止运行，停止后HL1长亮。当停止后再次启动运行时，HL1熄灭，系统保持上次运行的记录。

II：当钻孔电机M3运行温度超过30℃，出现高温报警，所有电机停止运行，此时在触摸屏中自动弹出报警画面“钻孔电机M3高温报警”；当温度低于30℃，报警画面自动解除，按下启动按钮SB3系统继续运行。

（8）非正常情况处理

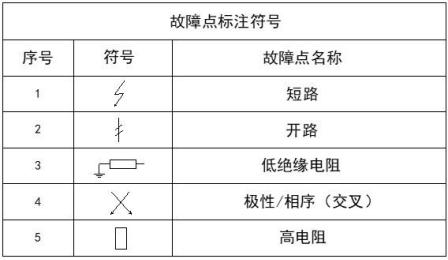
I：在运行时系统发生紧急事件旋转急停按钮时(SA1闭合)，系统立即停止加工（所有电机立即停止），恢复SA1，点击复位按钮，加工平台首先回到原点位置，工件平移滑台在带动正在加工中的工件返回原点，回到原点后电磁阀控制固定气缸解除对工件的固定；在返回过程中，吹渣电机持续运行至滑台回到原点。滑台回到原点后触摸屏显示强制退料的对话框，待人为处理更换有问题工件后，点击触摸屏的任意位置，系统恢复就绪状态，等待下次加工运行。

II：当电机M1出现越程（左、右超行程位置开关分别为两侧微动开关SQ3、SQ4），步进电机自动锁住，其余电机均停止，并在触摸屏自动弹出报警画面“报警画面，设备越程”，点击触摸屏上任意位置解除报警后，系统重新恢复到自动界面，点复位按钮后所有设置参数置零且全部电机恢复到初始状态（平移滑台电机返回到SQ1处），需重新在HMI上设置参数后再次加工运行。

# **故障检测**

### 一、工作任务

### 请选手在设有故障（10个故障点）的装置上进行故障查找，并将故障点的位置与故障类型在图纸上标出。装置图纸见附件，符号具体要求如下：



**二、操作要求**

1.观察现象时，只能接通控制电路的电源，不能接通主回路电源；

2.故障检测时，必须在断电情况下测量，不能打开行线槽盖板、不能松卸端子；

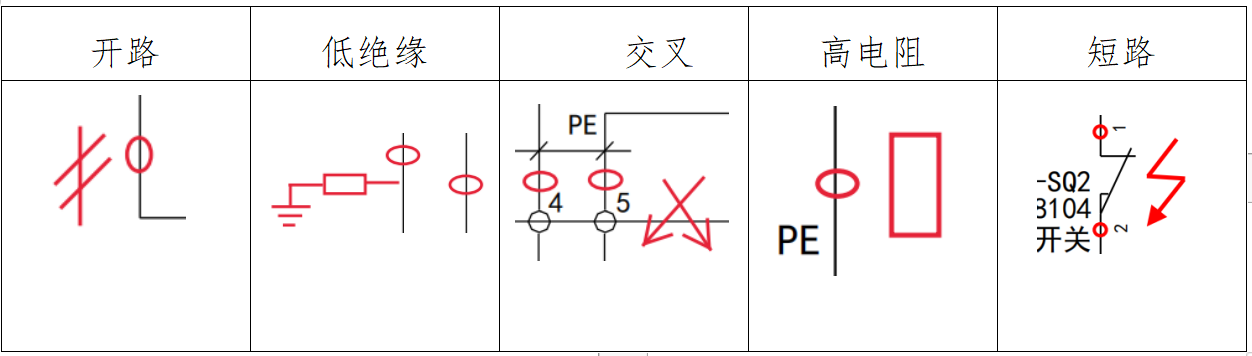
3.必要时，可以打开开关面板和按钮盒进行检测；

4.请使用万用表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪等仪表进行故障检测；

5.故障点只需在图纸上标注符号，无需修复。

**三、模块分值**

本模块分值为10分，每正确找到一个故障点且标注正确得1.0分。

****标注方法如下：

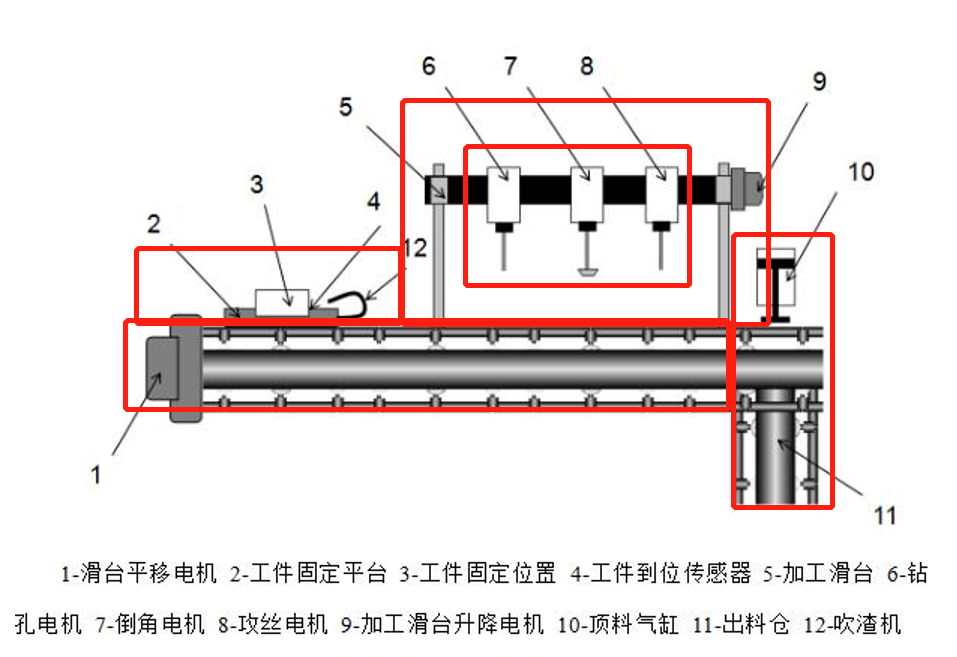
### **四、注意事项**

在完成工作任务的全过程中，严格遵守电气安装安全操作规程。

**数字化工业场景搭建**

**一.工作任务**

请选手根据任务书 “自动打孔攻丝系统”的场景平面参考图进行工业场景搭建。



场景平面参考图（5个区域）

**二．操作要求**

1.在电脑上使用XX软件进行操作，搭建三维场景图；

2.搭建所需的部件可在模型库中选择；

3.搭建的三维场景必须与场景平面参考图展现的场景一致。

**三.模块分值**

本模块分值为5分，每正确搭建一个区域得1分，区域搭建错误或不完整该区域不得分。

**四.注意事项**

在完成工作任务的全过程中，严格遵守赛场纪律。

**应用办公软件制作汇报PPT**

**一.工作任务**

请选手根据任务书 “自动打孔攻丝系统”的控制要求制作PPT。

**二．操作要求**

1.在电脑上使用WPS软件进行操作；

2.内容包含设计思路，调试流程。

**三.模块分值**

本模块分值为8分，PPT制作3分，汇报5分。

**四.注意事项**

在完成工作任务的全过程中，严格遵守赛场纪律。

器件参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 器件 | 型号 | 参数值 | |
| 1 | 热继电器 |  |  |  |
|  |  |  |
| 2 | 变频器 |  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 3 | 步进电机 |  |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 4 | 伺服电机 |  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

工位号：

**附件1：现代电气控制系统安装与调试元件参考清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号及规格 | 数量 | 备注 |
| 1 | 指示灯 | AD58B-22D 220V | 6只 | 内置 |
| 2 | 紧急停止按钮 | 红色蘑菇头 | 1只 | 内置 |
| 3 | 按钮 | LA68B-EA35 | 3只 | 内置 |
| LA68B-EA45 | 3只 | 内置 |
| 4 | 漏电型空气开关 | DZ47LE-32/D16 | 1只 |  |
| 5 | 熔断器 | RT28-3P | 1只 |  |
| 6 | 接触器 | CJX2-0910 | 7只 |  |
| 7 | 辅助触头 | F4-22 | 7只 |  |
| 8 | 时间继电器 | ST3PF AC250V | 1只 |  |
| ST3PA-A AC220V | 1只 |  |
| 9 | 中间继电器 | DC24V | 2只 |  |
| 10 | 热保护继电器 | NR2-25 | 2只 | 0.63A(范围0.4~0.63A)2只 |
| 11 | 行程开关 | LX19-001 | 4只 | 内置 |
| 12 | 选择开关 | LA68B –ED25 | 4只 | 内置 |
| 13 | 三相交流异步电动机 | YS5024(Y-△) | 2台 |  |
| 14 | 三相交流异步电动机 | YS5024(Y-△)带离心开关 | 1台 |  |
| 15 | 三相交流异步电动机  （双速电机） | YS502/4双速电机 | 1台 |  |
| 16 | 可编程控制器 | PLC（二种品牌三种方案任选一种） | 1套 | 见附表2 |

**附表2 PLC、变频器配置：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **方案一、西门子S7-300 +S7-200smart系统主要部件** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 型号 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 西门子电源 | PS307 | 1 | 块 |  |
| 2 | 西门子可编程控制器 | CPU314C-2PN/DP | 1 | 块 | 16DI/16DO |
| 3 | CPU模块 | S7-200 SMART SR40 | 1 | 块 | 西门子继电器输出220VAC供电 24输入16输出 |
| 4 | CPU模块 | S7-200 SMART ST30 | 1 | 只 | 西门子晶体管输出24VDC供电 18输入12输出 |
| 5 | 西门子模拟量输入输出模块 | S7-200Smart EM06 | 1 | 套 | 4输入/2输出 整体式I/O点数为小型 |
| 6 | 西门子安装导轨 | S7-300导轨160mm | 1 | 条 |  |
| 7 | 西门子前连接器（螺钉型） | 40针 | 1 | 套 |  |
| 8 | 内存卡 | MMC128K | 1 | 张 |  |
| 9 | 交换机 | 5口 | 1 | 套 |  |
| 10 | 200Smart下载线 |  | 1 | 条 |  |
| 11 | 西门子变频器 | G120C-PN 0.75KW | 1 | 台 |  |
| 12 | BOP操作面板 |  | 1 | 块 |  |
| 13 | 触摸屏 | 7寸 | 1 | 台 |  |
| **三菱Q系列与FX系列系统主要部件** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 型号 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 三菱模块 | Q00UCPU | 1 | 块 |  |
| 2 | 三菱电源单元基板 | Q35B | 1 | 条 | 5位基板 |
| 3 | 三菱模块 | Q61P | 1 | 块 | 输入100-200AC、输出DC5V、6A |
| 4 | 三菱模块 | QX40 | 1 | 块 | DC16输入 |
| 5 | 三菱输出模块 | QY10 | 1 | 块 | AC16输出 |
| 6 | 三菱cclink通信模块 | QJ61BT11N | 1 | 块 |  |
| 7 | 三菱通讯线 | QC30R2 | 1 | 条 |  |
| 8 | 三菱可编程控制器 | FX3U-32MT | 1 | 个 |  |
| 9 | 三菱主机 | FX3U-32MR | 1 | 个 |  |
| 10 | 三菱模块 | FX3U-3A-ADP | 1 | 个 |  |
| 11 | 三菱cclink通信模块 | FX3U-64CCL | 2 | 个 |  |
| 12 | FX系列下载线 | RS-232 | 1 | 条 |  |
| 13 | 485通讯模块 | FX3U-485-BD | 2 | 个 |  |
| 14 | 三菱变频器 | FR-E840-0.75K | 1 | 台 |  |
| 15 | 触摸屏 | 7寸 | 1 | 台 |  |
| **西门子S7-1500 +S7-1200系统主要部件** | | | | | |
| 1 | S7-1500安装导轨 | 6ES7590-1AE80-0AA0 | 1 | 条 | 使用一半（需加工） |
| 2 | CPU 1511-1 PN | 6ES7511-1AK01-0AB0 | 1 | 只 |  |
| 3 | 存储卡 | 6ES7954-8LC02-0AA0 | 1 | 张 | 4M |
| 4 | 数字量输入，DI 16x24VDC HF | 6ES7521-1BH00-0AB0 | 1 | 块 |  |
| 5 | 前连接器，直插式工艺 | 6ES7592-1BM00-0XB0 | 3 | 条 | 40 针 |
| 6 | 数字量输出 | 6ES7522-5FF00-0AB0 | 2 | 块 | DQ 8x230VAC/2A ST |
| 7 | 负载电源 PM 70W | 6EP1332-4BA00 | 1 | 块 | 120/230 V AC，24 V DC，3 A |
| 8 | 数字 I/O | 6ES7223-1PL32-0XB0 | 2 | 块 | 16 DI，24V DC / 16 DO，继电器 |
| 9 | 模拟量输出 | 6ES7234-4HE32-0XB0 | 1 | 块 | 4输入/2输出 |
| 10 | 西门子1200PLC | 6ES7212-1BE40-0XB0 | 1 | 块 | CPU 1212C（8 DI 24V DC；6 DO 继电器；2 AI），PS 230V AC |
| 11 | 西门子1200PLC | 6ES7212-1AE40-0XB0 | 1 | 块 | CPU 1212C（8 DI 24V DC；6 DO 24V DC；2 AI），PS 24V DC |
| 12 | 网线 |  | 1 | 条 |  |
| 13 | 交换机 | 5口 | 1 | 套 |  |
| 14 | 西门子变频器 | G120C-PN 0.75KW | 1 | 只 |  |
| 15 | BOP操作面板 |  | 1 | 只 |  |
| 16 | 触摸屏 | 7寸 | 1 | 台 |  |