**2023年沈阳市公开招聘中等职业学校**

**专业课教师面试实践操作题目三**

**一、招聘单位**

沈阳市装备制造工程学校

**二、招聘岗位**

中职自动化组专业教师

**三、实践操作题目**

智能分选生产线的编程与调试

**四、操作要求**

**工作任务：**

（一）考核时间

考核时间为120分钟。

（二）工作设备

智能分选生产线如图1所示。

|  |
| --- |
|  |
| 图1 智能分选生产线 |

分选生产线以工作台为基础，传送带机构、托盘库、工业机器人等模块根据工作任务的需求安装在工作台面上。分选生产线组成模块的基本参数及功能描述如下：

1.工作台：2个；铝合金型材制作，台面尺寸：长≥800mm，宽≥800mm，高约850mm；2个工作台连接为一个整体。

2.传送带机构：1个；皮带宽度约50mm，皮带长度约1360mm，高度可调，传送带动力为带减速装置的三相交流异步电动机，传送带机构上具备皮带张紧机构，传送带机构附加传感器安装支架，安装有电感传感器、光纤传感器、光电传感器等，实现工件材质、颜色等物理量的检测。传送带两侧可安装气动推杆及滑槽，可实现工件的转移。

3.工业机器人：1台，品牌为：ABB机器人 IRB120。

4.控制器及驱动器

（1）PLC：1台，品牌为：西门子S7-200 SMART CPU ST60 DC/DC/DC。

（2）变频器：1台，品牌为：西门子G120C；输出功率≥0.75kW。

5.计算机：1台，编程及调试使用，Win10操作系统（专业版），安装有PLC编程软件。软件版本：西门子STEP7-Micro/WIN SMART V2.6。

6.考场提供器材

（1）连接电路的导线：单支多股铜芯塑料绝缘线，规格0.5mm2；

（2）冷压端子：E1008；

（3）设备安装与调试所需的工具，如万用表、螺丝刀、剥线钳、电工钳、尖嘴钳、活动扳手、内外六角扳手等。

（三）任务简述

注意事项：

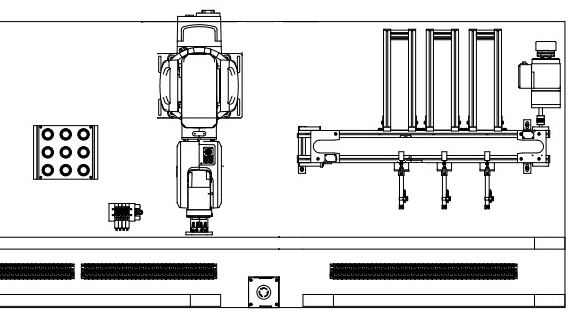
1.请全程佩戴安全帽（考场提供）；

2.设备上电前，必须请示现场监考；

3.考核结束前，做好本工位的清洁卫生及相关工具整理；

4.相关技术手册与工程文件存储在计算机桌面名为“YL235A1”的文件夹下。

智能分选生产线各部分的名称如图2所示（操作时请站在端子排一侧）；传送带机构各部分的名称如图3所示，传感器支架上安装有工件分选传感器，推料一对应位置为电感式传感器，推料二和推料三位置为光纤传感器，灵敏度请根据需要自行调节；PLC、电源以及变频器安装在控制台上，布局如图4所示，本次考试选择靠近工业机器人侧的PLC。该智能分选生产线对生产的金属圆柱形、白色塑料圆柱形和黑色塑料圆柱形三种工件进行分选。请按任务要求完成智能分选生产线设备的电路安装，气动部件的平稳性及传感器灵敏度的测试及调试，并完成程序的编写与调试，实现设备联调。



D

E

F

托盘库

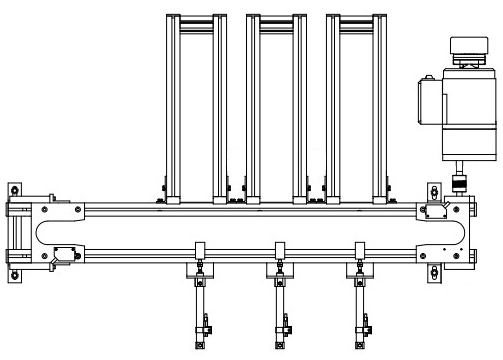
A B C

工业机器人

传送带机构

工业机器人急停按钮

图2 智能分选生产线各部分的名称



传送带首端

传送带末端

推料三

推料一

推料二

图3 传送带机构各部分的名称

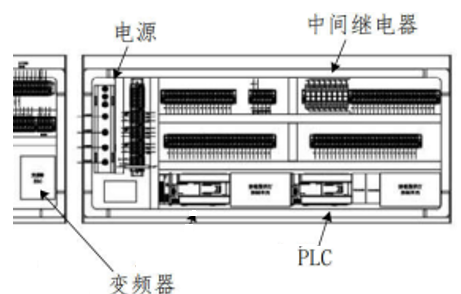


图4 控制台布局图及名称

（四）任务要求：

1.电路连接

设备各组成部件已经安放在工作台上，设备电源已经引入到控制台上。请考生正确连接系统中PLC、各种传感器、电磁阀组、电动机、变频器、工业机器人等设备的电源接线，连接的电路应符合工艺规范要求（两线制及三线制传感器接线方式参见计算机桌面传感器使用手册）。

**注：PLC输入电源为DC24V。**

（1）请完成PLC网络连接；

（2）根据表1～2所示PLC的I/O地址连接相关电路，连接的电路应符合工艺规范要求。工业机器人数字输出端需通过中间继电器后再接到PLC的输入端。

表1 PLC输入地址分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 输入端子 | 功能说明 | 线号管标识 | 备注 |
| I0.0 | 光电传感器 | 传送带首端检测 |  |
| I0.1 | 光电传感器 | 传送带末端检测 |  |
| I0.2 | 电感式传感器 | 金属物料检测 |  |
| I0.3 | 光纤传感器 | 白色物料检测 |  |
| I0.4 | 光纤传感器 | 黑色物料检测 |  |
| I0.5 | 磁性开关 | 推料一伸出到位检测 |  |
| I0.6 | 磁性开关 | 推料二伸出到位检测 |  |
| I0.7 | 磁性开关 | 推料三伸出到位检测 |  |
| I1.0 | 起动按钮 | SB1 |  |
| I1.1 | 停止按钮 | SB2 |  |
| I1.2 | 模式转换开关 | SA |  |
| I1.3 | 急停按钮 | QS |  |
| I3.0 | 机器人DO1 | Rob-DO1 |  |
| I3.1 | 机器人DO2 | Rob-DO2 |  |
| I3.2 | 机器人DO3 | Rob-DO3 |  |
| I3.3 | 机器人DO4 | Rob-DO4 |  |
| I3.4 | 机器人DO5 | Rob-DO5 |  |
| I3.5 | 机器人DO6 | Rob-DO6 |  |
| I3.6 | 机器人DO7 | Rob-DO7 |  |
| I3.7 | 机器人DO8 | Rob-DO8 |  |

表2 PLC输出地址分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 输出端子 | 功能说明 | 线号管标识 |  |
| Q0.0 | 驱动推料一气缸伸出 | 推料一电磁阀+ |  |
| Q0.1 | 驱动推料二气缸伸出 | 推料二电磁阀+ |  |
| Q0.2 | 驱动推料三气缸伸出 | 推料三电磁阀+ |  |
| Q0.3 | 驱动机器人手爪夹紧 | 机器人手爪紧电磁阀+ |  |
| Q0.4 | 驱动机器人手爪松开 | 机器人手爪松电磁阀+ |  |
| Q0.5 | 驱动机器人快换紧 | 机器人快换紧+ |  |
| Q0.6 | 驱动机器人快换松 | 机器人快换松+ |  |
| Q0.7 | 驱动变频器高速 | DI0 |  |
| Q1.0 | 驱动变频器低速 | DI1 |  |
| Q1.1 | 驱动变频器正转 | DI4 |  |
| Q1.2 | 驱动变频器反转 | DI5 |  |
| Q1.3 | 绿色指示灯 | HL1 |  |
| Q1.4 | 黄色指示灯 | HL2 |  |
| Q8.0 | 机器人DI1 | Rob-DI1 |  |
| Q8.1 | 机器人DI2 | Rob-DI2 |  |
| Q8.2 | 机器人DI3 | Rob-DI3 |  |
| Q8.3 | 机器人DI4 | Rob-DI4 |  |
| Q8.4 | 机器人DI5 | Rob-DI5 |  |
| Q8.5 | 机器人DI6 | Rob-DI6 |  |
| Q8.6 | 机器人DI7 | Rob-DI7 |  |

**注：**

**（下段描述中，PLC的I/O仅供参考）**

**ABB机器人采用外部PLC控制方式控制机器人快换手****爪的夹紧，通过机器人DO8控制夹具手爪的夹紧与松开。当Set DO8时机器人手爪夹紧；当Reset DO8时机器人手爪松开。由于电磁阀采用的是双电控的，所以为保证夹具的正常控制需要在PLC内编辑控制程序，当PLC I3.6得电时（Set DO8），PLC先复位Q1.2（机器人手爪松）然后置位Q1.3（机器人手爪紧），才可控制电磁阀动作，使机器人手爪夹紧。当需要松开手爪时（Reset DO8），同样需要先复位Q1.3（机器人手爪紧），然后置位Q1.2（机器人手爪松），才可使电磁阀动作松开手爪。**

2.参数设置

变频器和光纤传感器的设置请参考手册。智能分选生产线工作时，分选皮带输送机正转时（工件由首端向末端运送为正转）输出频率为30 Hz；分选皮带输送机反转时（工件由末端向首端运送为反转）输出频率为25 Hz。

3.智能分选生产线运行的功能要求

（1）生产线上电后的初始状态

分选生产线的初始状态为工业机器人各轴回到原点位置；传送带不运转，各推料气缸缩回；PLC右侧“按钮指示灯模块”的指示灯均熄灭。上电时，若上述部件在初始位置，则HL1绿色闪烁（1Hz）；若系统不在初始位置，则自动将各部件复位，复位过程中HL2黄色闪烁（1Hz）。

**注：调试时，工业机器人的手腕部应处于有手爪状态（在调试过程中，出现手爪跌落的情况属安全文明操作不规范）。**

（2）生产线的调试

托盘库工件位置如图5所示。

SA置于左侧位置时，生产线处于调试工作状态，该状态为点动模式，按以下描述依次运行。

点击SB1按钮，工业机器人从原点处按照示教好的路线向A位置点运行，到达A位置点后，工业机器人暂停运行；

点击SB1按钮，工业机器人从A位置点处按照示教好的路线向B位置点运行，到达B位置点后，工业机器人暂停运行;

点击SB1按钮，工业机器人从B位置点处按照示教好的路线向C位置点运行，到达C位置点后，工业机器人暂停运行;

点击SB1按钮，工业机器人开始寻找原点，回到原点位置；

点击SB1按钮，工业机器人从原点处按照示教好的路线向D位置点运行，到达D位置点后，工业机器人暂停运行;

点击SB1按钮，工业机器人开始寻找原点，回到原点位置；

点击SB1按钮，变频器正转运行;

点击SB1按钮，变频器反转运行；

点击SB1按钮，推料一伸出→推料二伸出→推料三伸出→推料一、推料二、推料三同时缩回→自动停止。

（3）生产线的自动运行

SA置于右侧位置时，生产线处于运行工作状态。

|  |
| --- |
|  |
| 图5 托盘库工件位置示意图 |

按下起动按钮SB1，工业机器人起动运行，由原点按示教好的路线运动到A位置，抓取A位置工件，送至传送带首端光电传感器处，机器人返回原点。

传动带首端光电传感器接收到工件到位的检测信号，传送带起动正向运行。

如果该工件为金属工件，传动带在工件到达位置D处时停止运行，推料一气缸伸出，将该工件推入出料斜槽Ⅰ后，推料一气缸缩回。

如果该工件为塑料工件，传动带在工件到达位置F处时停止运行，推料三气缸伸出，将该工件推入出料斜槽Ⅲ后，推料三气缸缩回。

待传送带处理好当前工件后，工业机器人再次起动运行，由原点按示教好的路线运动到B位置，抓取B位置工件，送至传送带首端光电传感器处……直至托盘库上A、B、C位置三个工件全部分选完成后，生产线自动停止。

生产线自动运行期间，按下SB2停止按钮，生产线在完成当前工件处理工作后，停止运行；再次按下起动按钮，生产线继续运行。

生产线自动运行期间，按下按钮模块上的急停按钮，生产线立即停止运行，但工业机器人手腕处仍保持有手爪状态，手爪保持急停前工作状态；急停复位，生产线恢复自动运行。

生产线自动运行期间，按下工业机器人急停按钮，工业机器人立即停止运行，但工业机器人手腕处仍保持有手爪状态，手爪保持急停前工作状态；急停复位，工业机器人恢复自动运行。