工业机器人应用编程项目竞赛

任

务

书

XXX大赛组委会

2020年10月

**选手须知：**

**一、竞赛要求**

1．正确使用工具，操作安全、规范。

2．部件安装、电路、气路连接、接头处理正确、可靠，符合要求。

3．爱惜赛场的设备和器材，尽量减少耗材的浪费。

4．保持工作台及附近区域干净整洁。

5．竞赛过程中如有异议，可向现场考评人员反映，不得扰乱赛场秩序；

6．遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

7．第一次上电源时，请举手示意，待裁判检查允许，才可上电。

**二、注意事项**

1. 任务书共11页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。

2.参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。

3.在任务书指定处写上比赛场次、工位号标识，不得在赛题及草稿上写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

4.竞赛任务完成过程配有 1 台计算机，参考资料（工业机器人指令手册、PLC 控制器操作手册）放置在“ E:\\技能竞赛\\ 参考资料”文件夹中。

5.选手在竞赛过程中利用计算机创建的软件程序文件必须存储到“ E:\\ 技能竞赛”文件夹中，未存储到指定位置的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。计算机编辑文件实时存盘，建议10-15 分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过15分钟。

6. 大赛提供的设备3D模型图，位于“ E:\\技能竞赛\\ 参考资料”文件夹下。

7.选手不得携带任何电子存储设备，竞赛现场提供U盘，竞赛完成后不得带出赛场。

8.由于连接错误等人为原因造成竞赛设备损坏，或者机器人操作示教不当造成设备撞坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

注意：

1. 工业机器人操作时，机器人运行速度建议最高不超过额定速度的40%；

**竞赛场次：第 场 工位号：第 号**

现有一台工业机器人电机装配工作站，该工作站由工业机器人、快换装置、绘图模块、工具坐标标定针、电机搬运模块、变位机单元和立体库单元等组成，工业机器人工作站各模块布局如图 1 所示。关节坐标系下工业机器人工作原点位置为[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]。

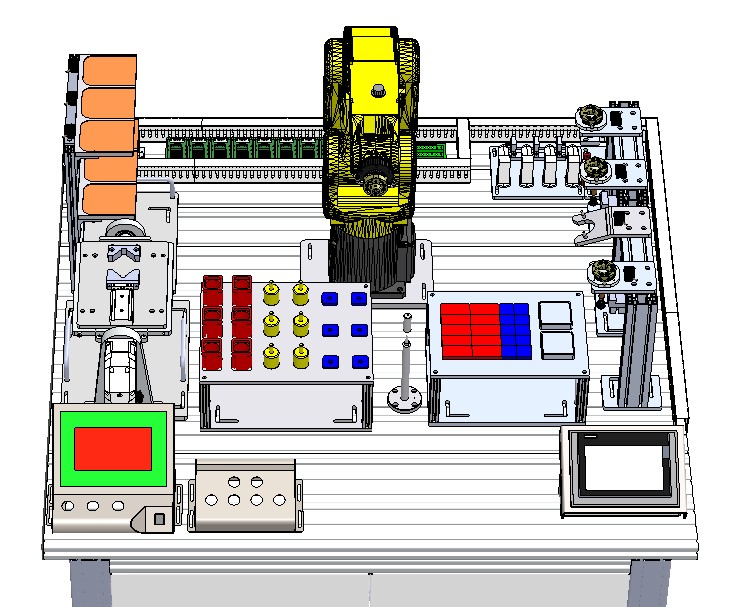
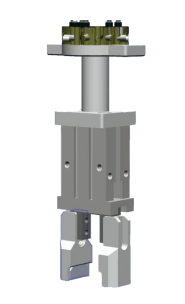
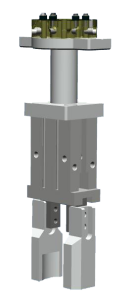
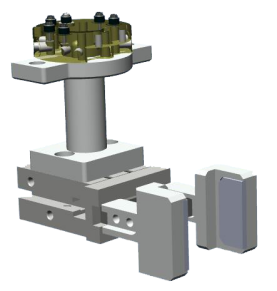


图 1 工作站各模块布局图（以现场实际布局为主）

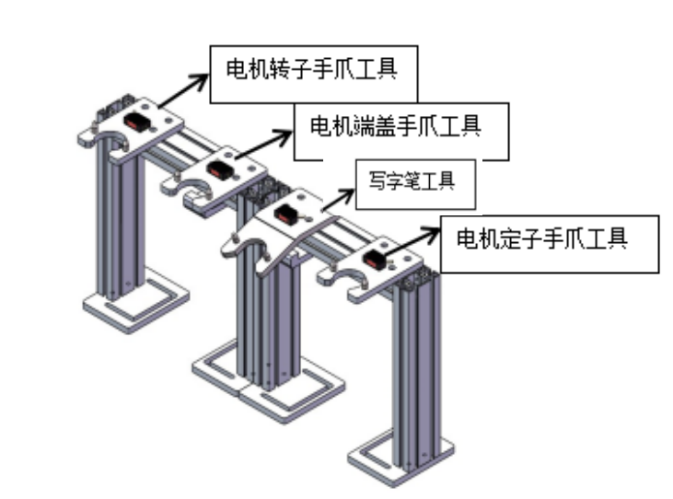
工作站所用机器人末端工具如图 2 所示。

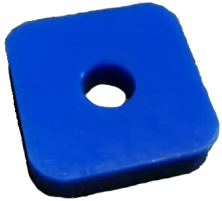
（1）电机端盖手爪工具 （2）电机转子手爪工具 （3）电机定子手爪工具

图2 机器人末端工具

机器人手爪工具放置位置如下图所示：



电机装配工作站用于装配电机部件，电机成品由电机定子、电机转子和电机端盖组装而成，电机装配时需首先将电机转子装配到电机外壳中，再将电机端盖装配到电机转子上，电机相关工件及电机成品如图 3 所示。

（1）电机端盖 （2）电机转子 （3）电机定子 （4）电机成品

图 3 电机装配工件

**任务一：虚拟仿真软件调试**

（1）选手在仿真软件中导入3D模型（模型存放在电脑E:\\技能竞赛\\ 参考资料\\3D模型），根据图1-1 仿真布局图，在软件中做好模块安装位置的规划，轨迹模块安装位置在机器人工作范围内即可；

（2）创建机器人系统，机器人型号选择200iD-4s或ER-4iA；

（3）实现轨迹模块的仿真程序编写，需完成4个轨迹图的程序。

（4）能实现自动运行机器人程序，机器人开始与结束位置都是工作原点位置[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]。

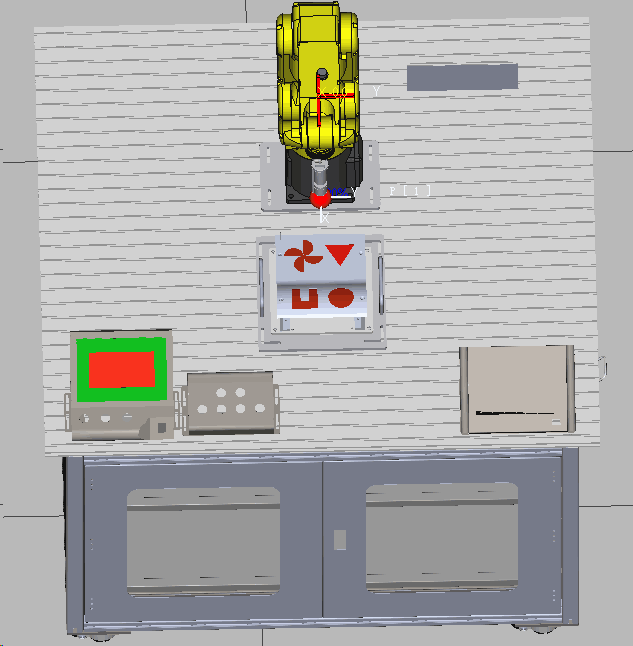
****

图1-1 仿真布局图

**任务二：工业机器人编程**

根据以下两个任务要求，请正确进行工业机器人相关参数设置，对工业机器人进行现场编程或离线编程，实现工业机器人码垛和电机的搬运、装配和入库过程，两个任务需自动连续运行，并且机器人开始与结束位置都是工作原点位置[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]。

1.工业机器人绘图程序任务编写

① 工具坐标建立，利用工具标定针为辅助，在工具坐标系序号 2 建立新的工具坐标系；

**注释：工具标定针使用完可拆除。**

② 用户坐标建立，以码垛右下角坐标系为基准，在用户坐标系序号 2 建立新的工件坐标系；

③ 利用新建工具坐标和用户坐标，编写绘图程序，绘图板倾斜度根据实际情况调节（不可水平放置），绘图误差控制在10毫米以内，绘图模块如图2-1。

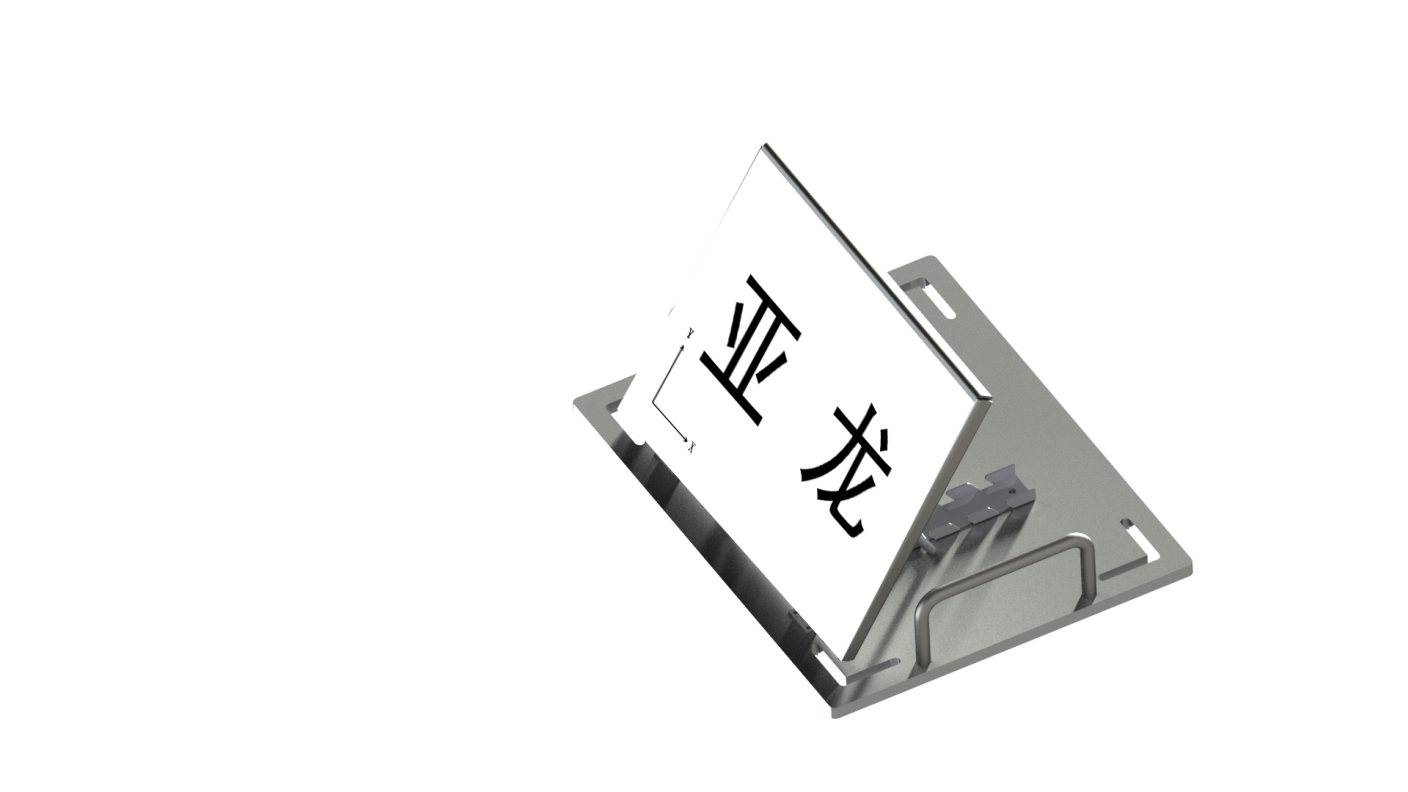


图2-1 绘图模块

2.工业机器人电机装配工作站程序任务编写

① 系统初始复位：将工业机器人手动操作至机器人安全位置，检测仓库内无工件，机器人末端无工具，工业机器人返回至工作原点（关节坐标系工作原点位置为[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]），变位机处于水平状态；电机搬运模块原材料摆放位置如图2-2；

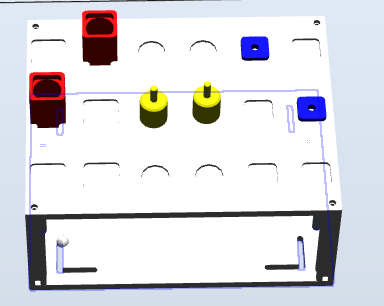


图2-2 电机搬运模块布局图

② 末端工具选择：机器人移至快换装置模块，选择电机定子手爪工具；

③ 定子放置：变位机处于水平状态，机器人抓取电机定子放置变位机的装配模块上，气缸闭和。

④ 物料装配：电机定子放置完成后，变位机从水平位置旋转至机器人侧，机器人切换末端工具继续从电机搬运模块上抓取电机转子装配到定子中，放置完成后机器人切换末端工具继续从电机搬运模块上抓端盖进行装配，完成一套电机的装配。

⑤ 成品入库：变位机旋转至水平状态，机器人切换末端工具，将装配完整的电机抓取放入对应的库位，完成一套电机的装配流程。

⑥第二套物料入库：第一套物料入库完成后， 依次循环步骤②③④⑤，完成第二套电机成品入库，如图2-3所示。

⑦系统结束复位：待2套物料完成后，机器人自动将末端工具放入快换装置并返回工作原点[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]，夹紧气缸全部缩回，变位机归为至原点。

⑧系统急停：工业机器人运行过程中按下急停按钮，工业机器人立即停止，停止后须手动操作机器人到工作原点[0°，0°，0°，0°，-90°，0°]，重新加载程序后且系统复位后，重新按照步骤①可再次运行工业机器人系统。

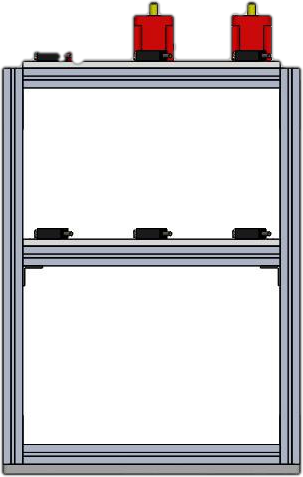
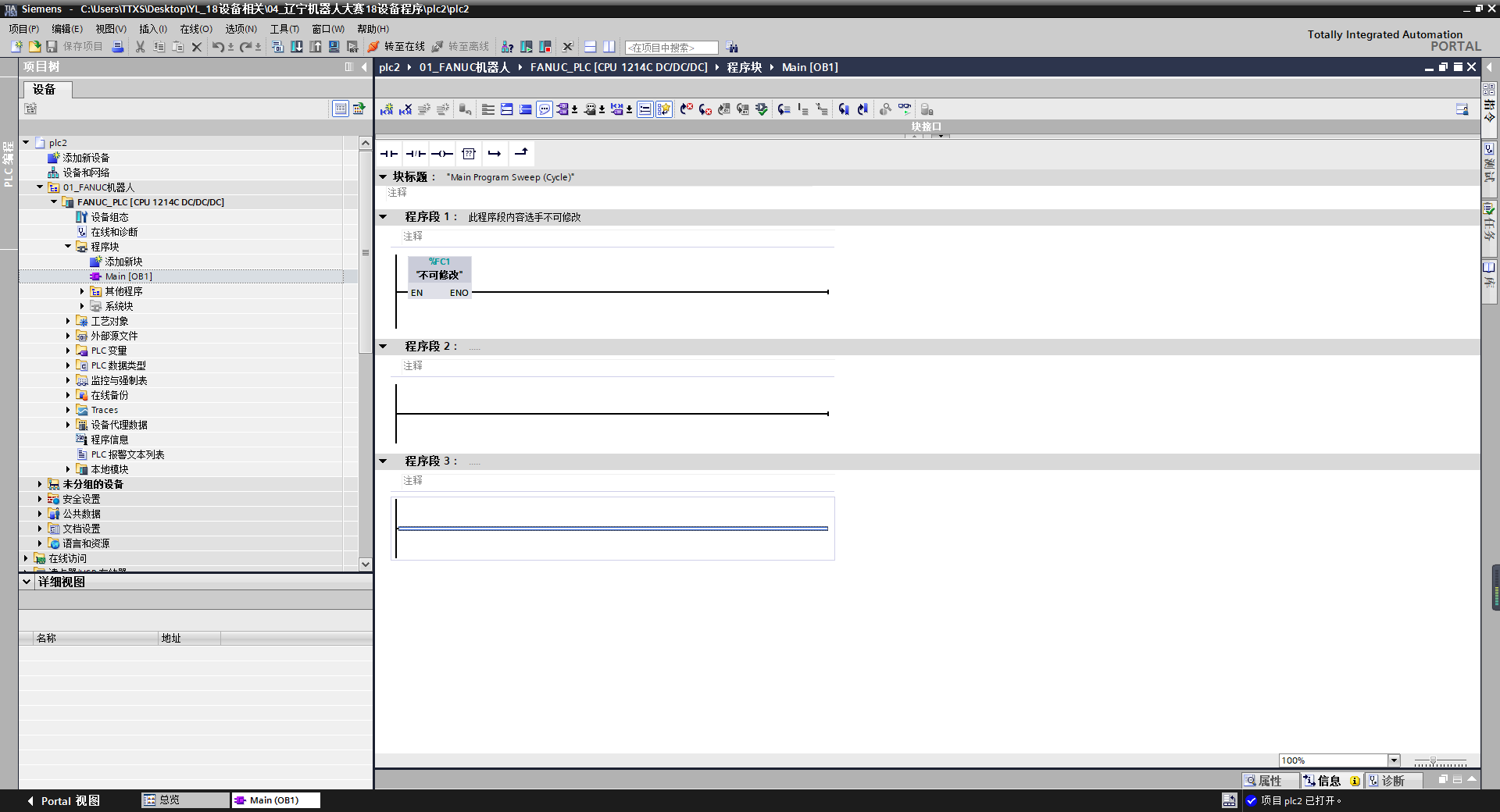


图2-3 电机入库布局图

**任务三：PLC及HMI程序编写**

注：PLC标准程序已存放“E:\\技能竞赛\\参考资料” 文件中，在此程序基础上编写以下任务要求，切记第一行子程序不可删除。

****

**图3-1 标准程序**

**1.PLC程序编写任务要求：**

（1）检查设备IP地址

PLC地址：192.168.8.1

触摸屏地址：192.168.8.2

电脑IP地址：192.168.8.200

（2）编写PLC程序控制机器人程序外部启动。

（3）机器人处于自动模式时，将机器人速度调试30%左右，系统准备就绪按钮盒绿色指示灯以1Hz/s闪烁。

（4）按下启动按钮，系统启动，设备开始联机工作；同时按钮盒绿色运行指示灯亮起，表示系统处于运行状态。

（5）按下暂停按钮，系统暂停机器人动作停止，按钮盒红色停止指示灯闪烁，绿色运行指示灯熄灭。再次按下启动按钮时机器人接着机器人停的位置动作继续运行，绿色运行指示灯常亮，红色停止指示灯熄灭。

（6）按下QS紧急停止，机器人紧急停止并且报警，此时红色停止指示灯常亮，绿色运行指示灯熄灭。

**2.人机界面组态任务要求：**

（1）触摸屏画面包含开机画面、操作界面、显示界面。

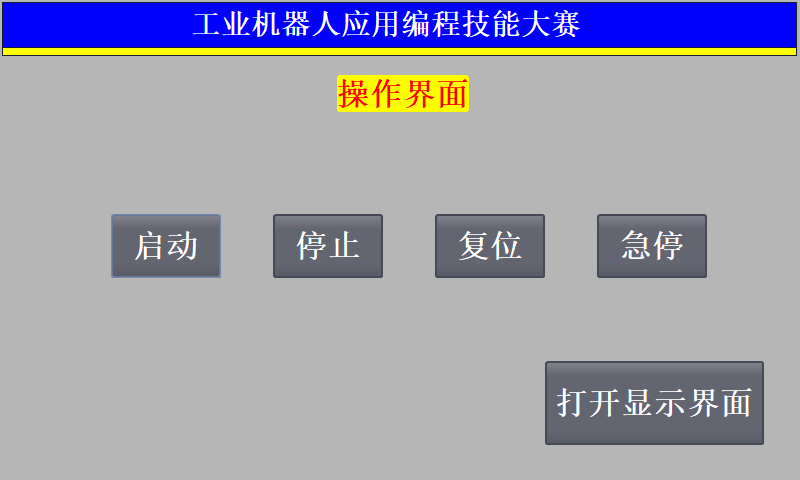
（2）触摸屏开机界面，包含设备照片，上端显示文字 “ 工业机器人应用编程技能大赛”，右上角显示当前日期、时间，按下设备图片任意位置进入操作界面，参考界面如图3-2。



**图3-2 开机界面**

（3）触摸屏操作界面包含启动、停止、复位、急停按钮，与实际按钮实现同样功能，上端显示文字 “ 工业机器人应用编程技能大赛”，右上角显示当前日期、时间，并且实现打开显示界面功能，参考界面如图3-3。

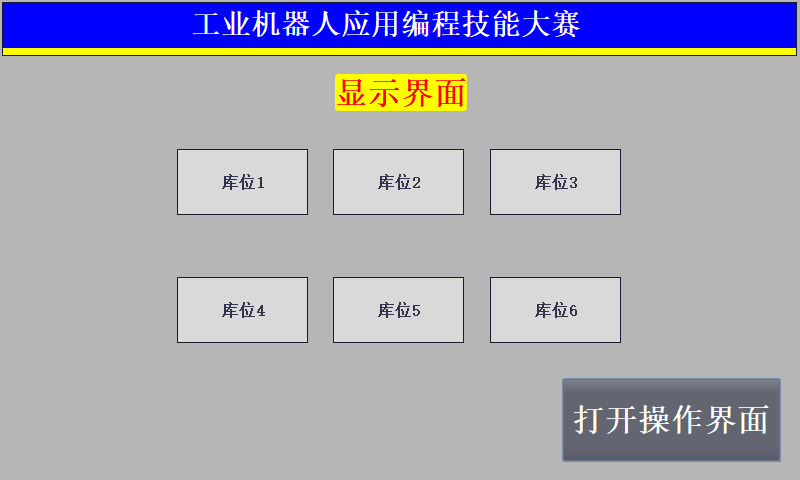
**PLC中M寄存器使用范围M200-M300。**



**图3-3 操作界面**

（4）触摸屏显示界面包含立体库状态信息，上端显示文字 “ 工业机器人应用编程技能大赛”，右上角显示当前日期、时间，并且实现打开操作界面功能，参考界面如图3-4。

**立体库信号：I2.1——I2.6**

****

**图3-4 显示界面**