

第八届江苏技能状元大赛 “工业机器人应用与维护”（学生组）项目样题

重要说明

- 1.竞赛时间 180 分钟，选手不可以弃赛，不可提前离开赛场。
- 2.比赛共包括 5 个任务，总分 100 分，任务及配分见下表所示。

序号	模块	配分	备注
模块 A	工业机器人系统硬件装配与调试	15	
模块 B	工业机器人系统检查与故障处理	10	
模块 C	工业机器人系统运行维护	15	
模块 D	工业机器人系统综合应用	40	
模块 E	工业机器人系统数据采集、远程状态监测与数字孪生	15	
模块 F	职业素养	5	
合计		100	

3.以下为竞赛设备的

如发现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书；对照设备清单认真检查设备及工量具，如发现问题，请及时向裁判申请处理。

4.每个赛位配有 1 台计算机，装有 PLC 编程软件、相机编程软件及比赛相关编程软件，参考资料存放在计算机桌面“竞赛参考资料”文件夹下；选手创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\竞赛编号”（竞赛编号由场次+工位号组成，例如第二场第 1 号工位为 B1）文件夹下。赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要建立文件夹。

5.选手提交的资料不得出现学校、企业、姓名等与身份有关信息，擅自离开竞赛工位、与其他选手交流、不服从裁判指令，将依据扣分表进行处理。

6.由于操作不当等原因引起传感器、电磁阀、PLC组成的控制系统及变频器等设备的损坏，将依据扣分表进行处理。严重损坏比赛设备将取消竞赛资格。

7.在完成任任务过程中，请及时保存程序及数据，未能及时保存程序及数据，由于断电等意外情况造成的程序及数据丢失的责任将由选手自负。

8.比赛过程中需裁判确认部分，选手应当先举手示意，等待裁判前来处理。安装类任务如需通电，必须经技术人员检查无误后方可进行。

9.选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交；赛场提供的任何物品，不得带离赛场。



竞赛平台参考图

竞赛设备配置表

序号	品牌	名称	型号
1	汇川	Easy500 系列 PLC	Easy521-0808TN
2	汇川	数字量输入模块	GL20-3200END
3	汇川	数字量输出模块	GL20-0032ETN
4	汇川	7 寸触摸屏	ITS7070EE
5	汇川	伺服驱动器	SV660NS1R6I
6	汇川	IO 模块	GL20-1600END
7	汇川	数字量输出模块	GL20-0016ETN
8	汇川	伺服电机	MS1H4-10B30CB-A331R
9	汇川	伺服电机	MS1H4-20B30CB-A331R
10	汇川	IO 模块	GL20-0800END
11	汇川	伺服驱动器	SV660NS2R8I
12	汇川	伺服电机	MS1H4-40B30CB-A331R
13	信捷	步进驱动器	DP3L-565
14	信捷	步进电机	MP3-57H030
15	TP-Link	交换机	TL-SF1008
16	海康威视	工业相机	MV-CU013-A0GC
17	埃斯顿	协作机器人	S3-60 ECO
18	北京天拓四方	边缘网关	TDE2122-1CX0-0000
19	汇川	编程软件	AutoShop
20	汇川	触摸屏软件	InoTouchPad-V1R6C00SPC8
21	海康威视	相机软件	MVS
22	海康威视	相机软件	VisionMaster
23	汇川	驱动软件	InoDriverShop
24	/	孪生软件	Sim IPT

模块 A 工业机器人系统硬件装配与调试 (15 分)

任务描述:

根据平台机械装配图和电气原理图，完成工业机器人系统的硬件安装、电气路连接与调试，满足设备联动硬件条件。

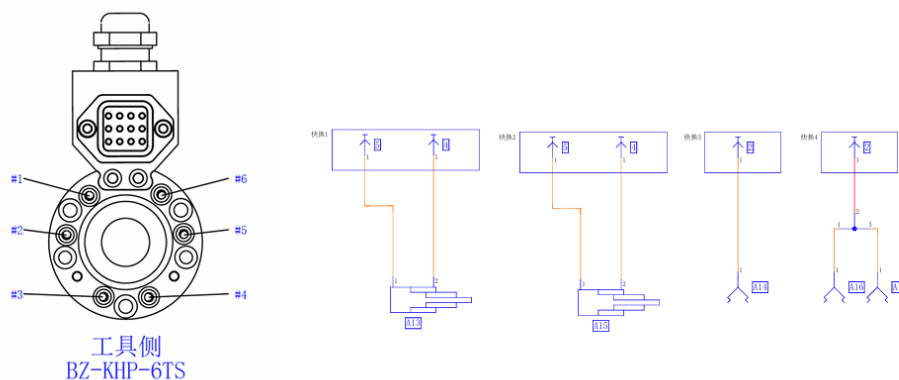


图 1 机械装配图及电气原理图

具体要求:

选手根据现场提供部件完成，完成电快换夹具以及检测分拣模块换向机构的的机械硬件安装和电气路连接，气管长度范围为 40~60mm，且需排列整齐。

模块 B 工业机器人系统检查与故障处理 (10 分)

任务描述:

裁判预设 5-10 处典型故障，选手对照提供的电气图纸及气路图对平台机器人系统进行故障排查、定位、处理、填写故障。

检查范围:

安全回路、限位故障。供料/分拣/焊接/仓储单元气缸、传感器、电磁阀等故障。

注意事项：找不到故障的时，比赛 120 分钟后可申请恢复故障。

模块 C 工业机器人系统运行维护 (15 分)

任务描述:

围绕工业机器人系统运行维护核心要求，根据电池组的装配的生产要求，完成机器人程序及 PLC 程序的编写、调试与维护，精准实现两节电芯两并的组装。

具体要求:

根据任务总体要求，将托盘摆放在托盘传输线的机器人上料位，将电池分别放到智能焊接单元翻转气缸中，机器人处于初始位置，示教器切换为自动模式，完成机器人电芯装配、成品电池搬运，具体步骤如下:

- (1) 机器人从安全位前往工具库安装下支架夹爪;
- (2) 机器人搬运下支架至装配平台;
- (3) 机器人前往工具库安装更换电芯吸盘;
- (4) 当翻转机构电芯到位后，机器人搬运电芯至装配平台，与下支架进行组装;
- (5) 机器人前往工具库更换电池下支架夹爪;
- (6) 机器人搬运上支架与电芯进行组装;
- (7) 机器人末端更换电池组夹爪;
- (8) 机器人将电池组放置到托盘输送模块入库位，机器人前往工具库安装放下电池组夹爪，随后回到安全位。

模块 D 工业机器人系统综合应用 (40 分)

任务描述:

围绕工业机器人系统综合应用核心，完成工业机器人整线系统的组网配置、IP 地址规划与分配、PLC 程序编写调试，实现机器人与外围设备联动。通过 MES 下单完成电芯组装与自动入库，达成整线自动化运行。

(一) 工业机器人系统网络搭建 (4 分)

完成网络设备 IP 地址配置，IP 地址表如下:

IP 地址表

序号	设备名称	IP 地址
1	计算机 1	192.168.1.110
2	边缘网关	192.168.1.100
3	智能供料与分拣单元 PLC	192.168.1.10
4	智能供料与分拣单元触摸屏	192.168.1.11
5	智能供料与分拣单元工业相机	192.168.1.15
6	智能焊接单元 PLC	192.168.1.20
7	智能焊接单元触摸屏	192.168.1.21
8	智能机器人装配单元 PLC	192.168.1.30
9	智能机器人装配单元触摸屏	192.168.1.31
10	智能机器人装配单元机器人	192.168.1.12
11	智能仓储单元 PLC	192.168.1.40
12	智能仓储单元触摸屏	192.168.1.41

(二) 生产信息化管理与工业机器人系统智能运行

编写 PLC 程序及 MES 配置程序，完成一套电池组的出库、分拣、装配、点焊、入库等流程:

任务准备: 选手需要在 MES 软件中创建 2 并的工单，当选手需要对本任务进行评判时，不得对 PLC 程序与机器人程序进行任何修改，由裁判进行电池放置，选手根据裁判随机要求进行订单下发，机器人、堆垛机位于工作原点，机器人切换到自动模式，等待任务开始。

允许选手最多演示 2 遍，将最高成绩作为本任务的最终得分，每演示一遍的干预次数单独计算，不叠加。

具体要求：

(1) MES 界面点击工单下发，设备自动开始运行，启动灯常亮；

(2) 智能供料模块开始供料，供料气缸推出电芯；

(3) 电芯通过输送模块进行传送；

(4) 电芯输送至检测分拣模块，到达电压检测位置进行电压检测；

(5) 电芯传送到正负极检测位置进行视觉检测，根据视觉检测结果调整电芯正负极；

(6) 检测分拣完成后，电芯通过输送翻转模块推至翻转机构；

(7) 当有两节电芯到达翻转机构处后，将电池装配到翻转模块当中，机器人进行电池组的装配。

(8) 堆垛机从立体仓储模块取出一个托盘放到托盘输送模块出库位；

(9) 托盘输送模块将托盘运送至入库位；

(10) 机器人将装配好电池组运送至托盘中，将成品电池组运送至出库位；

(11) 堆垛机模块抬起托盘，并将其运送至立体仓储模块当中，随后堆垛机回到原位；

(12) 机器人移动至快换工具模块，放下电池组夹爪，随后回到原位置。

(13) 在运行的时候，只要按钮急停按钮，停止灯常亮，所

有设备停止运行，松开后，所有站复位灯闪烁，等待复位。

(14) 在过程中无碰撞、干涉、轴超限、危险动作。

模块 E 工业机器人系统数据采集、远程状态监测与数字孪生 (15分)

(一) 数据采集与状态检测

使用边缘网关采集智能供料与分拣单元、智能焊接单元、智能机器人装配单元、智能仓储单元库位信息在智能运维云平台上设计单元组态画面，构建数字化生产线智能运维看板，实现数据采集处理与远程监控。

(二) 工业机器人系统数字孪生

编写 PLC 程序，采集将数据发送到数字孪生平台中，将真实生产与虚拟生产建立通信，完成数字孪生系统虚实映射，实现真实场景与虚拟场景的虚实协同。

模块F 职业素养 (5分)

遵守赛场纪律，服从裁判，文明操作。安全用电、规范着装、佩戴安全帽，无安全事故。工位整洁、工具摆放整齐、线缆整理规范。爱护设备，不违规拆卸、改装。文件归档规范，程序及时保存。

竞赛违规扣分表

场次:

工位:

序号	考核内容	扣分标准	扣分情况
1	安装调试过程中出现电路短路故障	10 分 / 次	
2	工件掉落	3 分 / 次	
3	工件存放在不专用工位上	3 分 / 次	
4	工件发生堆叠	10 分 / 次	
5	人为干预	5 分 / 次	
6	设备台面乱放工具	0.5 分 / 处	
7	绑扎带的剪切, 应在扎口不超过 1mm 的地方剪切绑扎带, 切口圆滑不割手	0.5 分 / 处	
8	绑扎点与接口的距离不在 55-60mm	0.5 分 / 处	
9	气管绑扎点之间的距离不在 50-80mm	0.5 分 / 处	
10	竞赛结束后未进行卫生清洁	2 分	
11	在裁判长发出开始比赛指令前提前操作	3 分 / 次	
12	不服从裁判指令	3 分 / 次	
13	在裁判长发出结束比赛指令后, 继续操作	3 分 / 次	
14	选手签名时, 使用了真实姓名或者具体参赛队	取消比赛资格	
15	擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
16	与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
17	在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
18	携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

裁判签字: _____

选手签字: _____