

2021 扬州市首届职业技能大赛

**工业机器人项目竞赛
技术文件**

2021 年 6 月

目 录

一、 项目介绍	1
1、 项目描述	1
2、 参赛者应具备的能力	1
3、 参赛者需要完成任务	1
二、 裁判和选手要求	1
1、 裁判员要求	1
2、 选手的条件和要求	2
三、 竞赛内容	2
四、 评分标准及流程	2
五、 试题产生	5
六、 竞赛规则和注意事项	5
七、 奖项设置	6
八、 场地及设施设备	6
九、 赛事安全	8
十、 防疫要求	9
十一、 其他	10

一、项目介绍

1、竞赛技术描述

本赛项面向工业机器人运行与维护岗位,展示工业机器人运行与维护工职业素养与操作技能,检验选手基本功和学以致用方面的技巧与创新能力。本赛项以完成一个工业机器人系统控制与应用项目为主要任务,包含工业机器人硬件系统安装、工业机器人程序编写、PLC 自动化工业控制软件程序编写、系统调试四个技能操作。比赛采取单人赛形式,以技能考核为主。

2、参赛者应具备的能力

- (1) 参赛选手应熟练掌握机械制图和电路图的相关知识 ;
- (2) 参赛选手应熟练掌握机械安装调试相关的操作技能;
- (3) 参赛选手应熟悉 ABB 工业机器人的编程操作;
- (4) 参赛选手应熟悉三菱 PLC 的编程;
- (5) 参赛选手还应具备一定的电气系统调试能力。

3、参赛者需要完成的任务

选手要完成竞赛设备的部分安装连接、机器人调试、PLC 程序编写、机器人 I/O 配置、工作原点设置和吸盘工具坐标新建、机器人搬运码垛示教编程。

任务（一） 安装、连接、调节

- 1、把机器人工具用合适的螺丝安装在机器人第六轴法兰盘上。
- 2、机器人系统的气路连接,并用扎带固定。

任务（二） PLC 程序编写及机器人 I/O 配置

任务（三）对机器人进行工作原点设置

- 1、操作示教器使机器人轴 1、2、4、6 位置都为 0 度,3 轴为 45 度,5 轴为-45 度。该位置作为工作原点,且记录到主程序第一条语句。
- 2、建立工具坐标

任务（四） 机器人示教编程和调试

二、裁判和选手要求

1、裁判员要求

裁判人员根据参赛选手人数和竞赛项目需要，采取推荐遴选、聘请专家等形式确定。裁判人员应具有本职业（工种）技师以上职业资格或本专业中级以上专业技术职务资格；有较高的裁判理论水平和丰富的实践操作经验；熟练掌握竞赛规则并能现场准确得当运用；具有良好的职业道德和职业素养，坚持公平、公正原则，秉公执裁，不徇私情。

2、选手的条件和要求

参赛选手须为从事相关职业（工种）的企事业单位一线员工或教师或在校学生，选手年龄 16 周岁以上、法定退休年龄以内的扬州本地学习或工作满 1 年以上的公民，按属地原则报名参赛。

三、竞赛内容

本赛项竞赛围绕工业机器人系统的安装、操作、编程、调试等要求，主要考察选手机械及电气安装调试能力、工业机器人示教基础操作和编程调试能力、工业机器人结合 PLC 的综合应用及系统联调能力。

竞赛内容以 ABB 六轴工业机器人为核心，根据大赛任务书要求和技术标准，完成部分机械及电气安装调试；操作工业机器人，完成机器人工作原点的设定并完成标定工具 TCP 参数的标定操作；对工业机器人、PLC 进行通讯设置和联调，完成对工件的搬运和码垛整体流程动作，对急停程序、报警程序进行编程，确保设备安全运行。

四、评分标准及流程

（一）评分细则

本项目竞赛评分满分 100 分，具体评分细则如下表：

项目	评分点	配 分	评 分 标 准	扣 分	得 分
机 械 部 件 安 装	机器人手腕工具的安 装	5	没安装完成或者安装错误扣 3 分，安装 螺丝有松动每处扣 1 分。最多扣 3 分		

部分 10%	机器人工作平台板安装	5	没安装完成或者安装错误扣 3 分, 安装螺丝有松动每处扣 1 分。最多扣 3 分		
实操- 气路 连接 5%	机器人手腕安装的工具的气路连接。	5	1. 工具和气管无连接, 扣 2 分。		
实操- 机器人 工作原 点设置 5%	对六轴的工作原点进行设置	5	1、错误扣 1 分, 2、无工作原点扣 3 分		
实操- 机器人 工具坐 标的新 建 6%	新建机器人工具的工具坐标	6	1、X,Y,Z 轴方向错误扣 6 分 2、TCP 位置的设置。误差不能超过 2, 每超过 1 个扣 2 分。		
实操- 机器人 手动示 教部分 34%	抓取释放功能	2.4	按件计分		
	摆放位置要求	12	工件能按要求放置		
	精度要求	12	如有较大偏差一个扣 1 分, 最多扣 6 分。		
	机器人运行情况	2	机器人运行平稳、速度合理		
	机器人完成工作任务后能回到工作原点停止	5.6			

实 操 -PLC 编 程 30%	启动、暂停、继续运行	9	启动、暂停、继续运行功能各 3 分		
	灯指示正确	6	运行、停止灯指示正确各 3 分		
	急停按钮	3	拍下面板急停按钮能控制机器人紧急停止 3 分		
	能控制机器人完成整个赛项工作流程	12			
职 业 素 养 和 安 全 规 范 10%	安全	4	现场操作安全保护符合安全操作规程，设备碰撞扣 4 分		
	规范	3	工具摆放、包装物品、导线线头等的处理符合职业岗位要求 合理安排，工作有序 材料利用效率，接线及材料损耗 工具、量具使用情况		
	职业素养	3	遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员 爱惜赛场的设备和器材，保持工位的整洁		
说明：每小项扣分不能超过该小项的配分。同一扣分点不得重复扣分。					

（二）成绩评定

参赛选手的成绩评定由大赛技术工作委员会的裁判组负责，裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行现场评分和结果评分。

现场评分：裁判员在竞赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统安装、调试和软件试运行过程进行观察、评价及现场评分。

结果评分：竞赛结束后，裁判员根据参赛选手提交的竞赛结果进行评分。

最终竞赛成绩由裁判长汇总审核后递交大赛组委会审核后公布。

为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采取回避制度，各裁判不参与自己选手的评分，无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流。

（三）统分方法

裁判员完成本工位参赛选手评分并确认后，统一由裁判长进行复核确认。

五、试题产生

竞赛试题根据赛项实施方案编制，不公布样题，竞赛试题由竞赛组委会组织有关专家命制。

六、竞赛规则和注意事项

本项目赛事纪律参照《技能大赛竞赛技术规则》执行。

1. 参赛选手必须持本人身份证参加比赛，提前 30 分钟到达比赛现场检录，迟到超过 15 分钟的选手，不得入场进行比赛，选手进入赛场后应服从命令、听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开，开考 30 分钟后，参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，经裁判员同意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

2. 在比赛过程中，参赛选手未经允许，不得进入赛场区域，不准操作设备。

3. 参赛选手不得将承办单位提供的任何物品带出赛场。

4. 裁判，选手，场内技术工作人员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

5. 不得携带、使用自带的参考资料和任何存储设备。

6. 参赛选手和裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。

7. 隔场将要参赛的选手不得出现在现时竞赛现场，不允许观摩现时竞赛选手的比赛。已参赛完的选手不得对外泄露赛题相关信息。

8. 参赛选手、领队对比赛过程和结果有异议时，可根据大赛组委会有关规定实施。对于违反赛场纪律、扰乱赛场秩序者将视其情节予以处理，或直接取消参赛资格。

9. 实际竞赛总时间为 120 分钟，竞赛过程中，因参赛选手个人原因导致竞赛中断，中断的时间计入参赛选手竞赛时间，不予补偿；因非参赛选手个人原因造成的竞赛中断，中断时间不计入参赛选手竞赛时间，并予补足。竞赛中断的原因由裁判长会同当值裁判员做出裁判，并尽快告知参赛选手、参赛队、裁判员。

10. 赛场内的参赛选手禁止和参赛队、裁判员任何交流。

11. 选手在比赛期间和本赛区裁判任何交流将作为违规行为。

12. 参赛选手需按照竞赛任务书要求完成竞赛，并清理现场卫生。

七、奖项设置

（一）扬州市首届职业技能大赛决赛各竞赛项目设一等奖 1 名，二等奖 3 名，三等奖 5 名，优秀奖 8 名。按照《江苏省职业技能竞赛管理与实施暂行办法》（苏人社发〔2011〕121 号），市人社局将会同第三方评价机构，对列入省职业技能等级评价目录范围的竞赛工种，其理论知识和实际操作成绩“双合格”的选手颁发高级工职业技能等级证书（已取证的不重复颁发）；对项目参赛人数在 50 人以上的竞赛前 3 名选手，颁发技师职业技能等级证书（已取证的不重复颁发）；对竞赛一等奖的选手，颁发“扬州市技能大师”证书；对竞赛二、三等奖的选手，颁发“扬州市技术能手”证书。

（二）各县（市、区）组织扬州市首届职业技能大赛选拔赛，由各县（市、区）、功能区自行发布竞赛方案并制定奖励措施。各地可会同第三方评价机构，对在县区级竞赛中理论知识和实际操作成绩“双合格”的选手，颁发中级工职业技能等级评价证书（已取证的不重复颁发）。

（三）市总工会对获得全市决赛各项目一等奖的职工选手，授予“扬州市五一劳动奖章”；对获得全市决赛各项目二等奖的职工选手，授予“扬州市五一创新能手”。

（四）团市委对获得全市决赛各项目一、二、三等奖、且年龄在 35 周岁以下的在职职工选手授予“扬州市青年岗位能手”荣誉称号。市妇联对获得全省决赛各项目一、二、三等奖的在职职工女性选手授予“扬州市巾帼建功标兵”荣誉称号。

（五）对全市决赛获得一、二等奖选手的选送单位，由组委会授予“高技能人才摇篮奖”荣誉奖牌；对获得全市决赛团体总分前四名的选送县（市、区），由大赛组委会授予“优秀组织奖”荣誉奖牌；对其他各选送县（市、区），由大赛组委会授予“组织奖”荣誉奖牌。

八、场地及设施设备

（一）赛场布置及工位要求

赛场内每个选手工位独立设置，确保选手正常开展竞赛，不受外界影响。赛场工位集中布置，保证竞赛氛围，并设置有安全通道和警戒线，确保进入赛场的

竞赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

1. 场地面积要求

竞赛工位：每个工位占地面积 $5-10\text{m}^2$ 。

2. 场地照明要求

照度大于 500Em (1x)。

3. 场地消防和逃生要求

(1) 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

(2) 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

(3) 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

(二) 竞赛安排（以正式公布的竞赛手册为准）

(三) 赛场提供设备、设施

1. 赛场提供的设备

赛场提供的设备为亚龙 YL-399 装置（或桌子或柜子）作为竞赛设备，另提供计算机等，每个竞赛工位配置如表 1 所示。以竞赛承办方具体场地情况为准。

2. 赛场提供的计算机

计算机已安装所需使用软件，包含：三菱 PLC 编程等软件。

表 1 竞赛工位配置设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	竞赛设备		1 套	
2	工作台		1 张	
3	电气箱	输出：交流 380V，10A	1 个	带漏电保护并配有 3P 插座
4	气源	气源压力在 0.3-1Mpa	1 个	6mm 直径气管接头

(四) 选手自带工具

竞赛用工具、仪器及仪表由各参赛队自行准备。除电动、气动等外部能源驱动工具外，任何市售手工工具均可使用，建议（但不限于）携带工具清单如表 2 所示。

不得携带单一功能的自制工具；不得携带 PC 或控制器程序使用的存储器、存储设备；不得携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场。对于携带上述物品进入赛场参加比赛的选手，无论是否使用上述物品，经裁判员确认，通知裁判长，取消本选手比赛资格。

表 2 建议自带工具清单

序号	名称	型号/规格	单位	数量
1	内六角扳手	9 件套	套	1
2	尖嘴钳	160mm	把	1
3	剥线钳		把	1
4	压线钳		把	1
5	斜口钳	160mm	把	1
6	钢丝钳			
7	压接钳			
8	十字螺丝刀	5×75mm	把	1
9	一字螺丝刀	5×75mm	把	1
10	十字螺丝刀	3×75mm	把	1
11	一字螺丝刀	3×75mm	把	1
12	钟表螺丝刀		套	1
13	钢板尺	30cm	把	1
14	直角尺	30cm	把	1
15	卷尺		把	1
16	气管剪		把	1
17	橡胶榔头	小号	个	1
18	电工胶布		卷	1
19	记号笔		只	1
20	剪刀	中号	把	1
21	万用表	数字	个	1
22	测电笔		把	1
23	绝缘手套		只	1
24	护目镜		副	1
25	水平仪		只	1

九、赛事安全

本项目赛事安全由大赛组委会制定并执行。

（一）选手防护装备

1. 任何操作必须穿着符合国家标准的工作服。
2. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，如下表。

防护项目	图示	说明
------	----	----

头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴

（二）选手禁止携带物品

1. 任何储存液体、气体的压力容器。
2. 任何有腐蚀性、放射性的化学物品。
3. 任何易燃、易爆物品。
4. 任何有毒、有害物品。
5. 任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备。
6. 任何可能危及安全问题的物品。

（三）其他安全规定

1. 赛场必须留有安全通道；必须配备灭火设备；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间要求；做好大赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。
2. 赛场必须配备医护人员和必须的药品和救护设备。
3. 详细安全条例请参考：健康与安全 WSC2017_HS16_EN

十、防疫要求

竞赛场所提前配备必要的防疫设备和用品，包括消毒药械、口罩、手套、非接触式温度计、洗手液，以及足够的洗手设施、免洗手消毒液或感应式消毒设备、干手纸、垃圾桶等；

所有人员进入竞赛场地均须核验“健康码”并测量体温，亮码测温正常者方可出入，并做好实名登记；

对赛场公用扶手、门把手、座椅等人群经常接触部位要每日至少清洁消毒 1 次。竞赛期间保持空气流通，优先采用开门、开窗等自然通风形式；

落实错峰就餐、增设物理隔离、分餐等措施，控制就餐时的人员聚集。

十一、其他

1. 本技术文件仅针对操作技能竞赛。如需理论竞赛，相关内容另行通知。

2. 自带清单

参赛队			
选手姓名		联系方式	
领队姓名		联系方式	
自带设备清单	数量	规格	

3. 本技术文件解释权归大赛组委会。