**山东省第七届职工职业技能大赛**

**“工业机器人操作调整工”赛项**

**实操比赛**

**【公开样题】**

**（总时间：180分钟）**

**任**

**务**

**书**

**场 次：**

**工位号：**

# 一、选手须知

**请各位选手赛前务必仔细研读**

1.本任务书总分为100分，考试时间为3小时（180分钟）。

2.选手在实操过程中应该遵守竞赛规则和安全守则，确保人身和设备安全。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.记录表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。

4.考试过程中考生不得使用自带U盘及其它移动设备拷贝相关文件。

5.禁止使用相机及手机对试题进行拍照，否则取消考试资格。

6.选手签字一律按照第二次抽签拿到的号码签字，不得实名签字。

7. 选手可以仅对任务三“六轴工业机器人电气故障排除”进行放弃，参赛队在比赛过程中遇到排除故障部分的内容不能自行完成，可以在比赛开始60分钟后选择放弃，放弃后由裁判通知工作人员进行故障排除，本环节选手已经查出故障的按规定给分，选手放弃后未查出的故障不给分。如果工作人员排除故障的时间超过15分钟，由裁判记录时间并酌情加时，每场次赛项放弃项最多不超过三次。

8.本任务书共计10页，如有缺页，请立即与裁判联系。

# 二、赛卷说明

1.赛卷由“任务书”和“赛卷记录表”两部分构成，在比赛过程中需按照任务书的要求完成，应按照任务书要求填入“赛卷记录表”相应的表格中。任务书由五个任务组成，分别是：

任务一：职业素养与安全操作--10分；

任务二：六轴工业机器人末端执行器的安装、气路连接和传感器连线与调整--20分；

任务三：六轴工业机器人电气故障排除--15分；

任务四：六轴工业机器人参数设定-10分；

任务五：六轴工业机器人单机运行--20分；

任务六：六轴工业机器人上下料自动运行--25分；

2.选手在任务三环节中，完成自己所能排除的故障后，在赛卷记录表指定空格处填写故障文件，并需向裁判员示意，在裁判员的监督下，验证所完成的故障排除情况。

3.职业素养与安全操作（任务一），包括：遵守赛场纪律，爱护赛场设备；工位环境整洁，工具摆放整齐；符合安全操作规程等。

**任务一：安全文明操作（10分）**

**考核内容：**

（1）工作效率高，书写规范，尊重裁判。

（2）着装合格，操作规范，工、量具摆放合理，没有违反安全操作规程现象，保持工位清洁卫生。

 （3）如遇下述设备事故：

 1）由于错接线路导致设备电路烧损

 2）未按规程请裁判和现场技术确认，撞坏末端执行器的

 3）操作失误，导致工业机器人及外围设备出现损坏

 4）以及其它人员安全事故

“职业素养与安全意识”为零分，并经裁判长批准，劝离赛场。

**注意：该任务由现场裁判，根据选手整场比赛过程表现给分，完成任务一安全文明操作记录表，见表1。**

表1 任务一安全文明操作记录表（10分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 着装 | 操作规范 | 工具摆放整齐 | 现场5S管理 | 总分 |
| 配分 | 2 | 4 | 2 | 2 | 10 |
| 得分 |  |  |  |  |  |

**任务二：六轴工业机器人夹具的安装、气路连接和传感器连线与调整。（20分）**

**项目要求：**

1.请根据安装图、线路图、气路图，完成工业机器人两个夹具的安装；

2.气路连接，将控制的电磁阀进行气路连接，然后调整气源;

3.传感器连接与调整：将传感器安装在夹具上，然后将信号线接到控制电路中，结合夹具的动作，调整传感器的信号状态。电路接线规范符合GB 50254-2014 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范。

4.对安装好的夹具进行手动操作检查夹具的夹紧与放松是否正确，再观察传感器信号是否正常。

**注意：选手在设备上电前需自行先检查所连接线路的正确性，并经裁判或现场技术人员检查无误后方可通电运行。选手完成安装后，需向裁判员示意进行功能展示，由裁判进行该项任务的打分并完成表2，任务二夹具的安装、气路连接和传感器连线与调整记录表。**

表2 任务二夹具的安装、气路连接和传感器连线与调整记录表（20分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评分内容 | 任务要求 | 配分 | 得分 | 裁判签字 |
| 1 | 夹具的安装（6分） | 夹具方向安装是否正确，不正确扣3分。 | 3 |  |  |
| 所有螺钉是否拧紧，每处1分，扣完3分为止。 | 3 |  |  |
| 2 | 气路的连接（6分） | 夹具气缸与电磁阀管路连接是否有漏气，连反、漏连的地方，每错一处扣1分，扣完3分为止。 | 3 |  |  |
| 气路整理有序，用扎带绑好，每处0.5分，扣完3分为止。 | 3 |  |  |
| 3 | 传感器线路连接与调整（8分） | 夹具检测传感器线路连接是否正确，每处一处扣2分，扣完为止。 | 4 |  |  |
| 所接的每根线要有号码管且号码管上有相应号码,缺失每处扣1分，扣到4为止。 | 4 |  |  |
|  |  | 合计 | 20 |  |  |

**任务三：六轴工业机器人电气故障排除。（15分）**

**项目要求：**

1、故障排查涉及（1）控制电路（2）电源电路（3）传感器等电气线路（4）工业机器人程序等，请依据电路图和功能图，找出 5 个故障，根据下表将排除故障现象，故障原因、类型及解决办法写入到故障排查表中，见表3。

**注意：选手完成自己所能排除的故障后，填写故障排查表，并需向裁判员示意，在裁判员的监督下，验证所完成的故障排除情况。**

表3 任务三故障排查表（15分）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **故障排查** | **配分** | **得分** | **签字** |
| 1 |  | 故障位置 |  | 3  |  |  |
| 故障类型 |  |
| 解决办法 |  |
| 已排除（）未排除（）申请排除（） |
| 2 |  | 故障位置 |  | 3  |  |  |
| 故障类型 |  |
| 解决办法 |  |
| 已排除（）未排除（）申请排除（） |
| 3 |  | 故障位置 |  | 3 |  |  |
| 故障类型 |  |
| 解决办法 |  |
| 已排除（）未排除（）申请排除（） |
| 4 |  | 故障位置 |  | 3 |  |  |
| 故障类型 |  |
| 解决办法 |  |
| 已排除（）未排除（）申请排除（） |
| 5 |  | 故障位置 |  | 3  |  |  |
| 故障类型 |  |
| 解决办法 |  |
| 已排除（）未排除（）申请排除（） |
| 场次 |  | 工位号 |  |  |  |  |

**任务四：工业机器人参数设定（10分）**

**项目要求：**

1、设定工业机器人TCP点

a) 根据TCP标定器，标定工业机器人TCP；要求误差不超过3mm；

b) 新建工具号为TOOL1，通过工具坐标系运行测定，误差符合要求，能沿正确方向运动；

2、机器人1、2、5轴的零点标定

a）锁紧机器人电柜门锁，关紧总控电柜的防护门，接通电源开关，控制机器人电柜和总控电柜上电，接通机器人伺服电源；

b）操作机器人示教盒解除急停和报警状态；

c）进行1、2、3轴零点标定。

d）零点标定后，能通过回零操作回零，操作示教盒，能正确控制机器人各个轴转动，并运动到各轴零点位置，误差不超过3mm。

**注意：选手完成该项任务后并需向裁判员示意，由现场考评员进行运行确认打分并完成表4，任务四工业机器人参数设定记录表**

表4任务四工业机器人参数设定记录表（10分）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **配分** | **得分** | **签字** |
| 1 | 标定工业机器人TCP；要求误差不超过3mm。 | 2 |  |  |
| 2 | 工具TOOL1，通过工具坐标系运行测定 | 2 |  |  |
| 3 | 1轴零点标定正确 | 1 |  |  |
| 4 | 2轴零点标定正确 | 1 |  |  |
| 5 | 5轴零点标定正确 | 1 |  |  |
| 6 | 回零操作正确 | 3 |  |  |
|  | 小计 |  |  |  |

**任务五：工业机器人单机运行（20分）**

**项目要求：**

编写机器人程序，实现工业机器人的单机抓取测试。

1.立体料仓上层为三个毛坯件，编号为1，2，3；下层为成品件，编号为4，5，6；如下图1所示；



图1 料仓初始状态工件标号

请编写机器人程序，按下图2要求，实现成品件与毛坯件的位置交换。

**4**

**6**

**1**

**2**

**3**

图2 料仓调整后工件标号

2、恢复工业机器人零点位姿，对工业机器人进行新建程序备份任务（“考生号+1”命名）。

**注意：选手完成编程后，需向裁判员示意进行功能展示，由裁判进行该项任务的打分并完成表5，任务五工业机器人单机运行过程记录表。**

表5 任务五 工业机器人单机运行过程记录表（20分）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **配分** | **得分** | **签字** |
| 1 | 实现1号毛坯件和4号成品件的夹取。 | 2 |  |  |
| 2 | 实现夹具翻转，并将1号毛坯件和4号成品件，按图示要求放置。 | 3 |  |  |
| 3 | 实现2号毛坯件和5号成品件的夹取。 | 2 |  |  |
| 4 | 实现夹具翻转，并将2号毛坯件和5号成品件按图示要求放置。 | 3 |  |  |
| 5 | 实现3号毛坯件和6号成品件的夹取。 | 2 |  |  |
| 6 | 实现夹具翻转，并将3号毛坯件和6号成品件按图示要求放置。 | 3 |  |  |
| 7 | 运行过程平稳无碰撞，所有工件均放置在工位卡槽内。 | 3 |  |  |
| 8 | 机器人程序备份 | 2 |  |  |
|  | 小计 |  |  |  |

**任务六：工业机器人上下料自动运行（25分）**

**项目要求：**

按要求完成工业机器人上下料自动运行功能：



图3 料仓初始状态工件标号

料仓初始工位标号如图3所示，上层1，2，3为毛坯件仓位，且已放置毛坯件，下层4，5，6为成品件仓位。

1. 开机自检：系统初次启动时，应检测成品仓位4，5，6号是否有物料，若有物料，机器人无法启动；待人工取走后，启动可正常运行；

2. 机器人程序编写：机器人上料位抓取1号位毛坯件—》机器人到达机床下料位等待—》机床门打开—》机器人放料—》机器人返回机床下料位等待，机床门关闭—》等待3s，机床门打开—》机器人夹具翻转—》机器人取下料机床成品—》机床门关闭—》机器人将成品放入4号工位上，然后循环之前的动作。依次完成2号位毛坯件放置5号成品位，3号位毛坯件放置6号成品位。

3、恢复工业机器人零点位姿，对工业机器人进行新建程序备份任务（“考生号+2”命名）。

**注意：选手完成编程后，需向裁判员示意进行功能展示，由裁判进行该项任务的打分并完成表6，任务六工业机器人上下料自动运行记录表**

表6 任务六 工业机器人上下料自动运行记录表（25分）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **配分** | **得分** | **签字** |
| 1 | 人工将成品件放置于5号位，检测其开机自检功能。 | 1 |  |  |
| 2 | 机器人抓取1号位毛坯件 | 1 |  |  |
| 3 | 机床门打开，机器人放料完成 | 1 |  |  |
| 4 | 机床门关闭，3s模拟加工功能完成 | 2 |  |  |
| 5 | 机床门打开，夹具翻转功能实现 | 1 |  |  |
| 6 | 机器人取下料机床成品，并放置于4号位。 | 1 |  |  |
| 7 | 夹具翻转，机器人抓取2号位毛坯件 | 1 |  |  |
| 8 | 机床门打开，机器人放料完成 | 1 |  |  |
| 9 | 机床门关闭，3s模拟加工功能完成 | 2 |  |  |
| 10 | 机床门打开，夹具翻转功能实现 | 1 |  |  |
| 11 | 机器人取下料机床成品，并放置于5号位。 | 1 |  |  |
| 12 | 夹具翻转，机器人抓取3号位毛坯件 | 1 |  |  |
| 13 | 机床门打开，机器人放料完成 | 1 |  |  |
| 14 | 机床门关闭，3s模拟加工功能完成 | 2 |  |  |
| 15 | 机床门打开，夹具翻转功能实现 | 1 |  |  |
| 16 | 机器人取下料机床成品，并放置于6号位。 | 1 |  |  |
| 17 | 机器人回初始位 | 2 |  |  |
| 18 | 运行过程平稳无碰撞，所有工件均放置在工位卡槽内。 | 2 |  |  |
| 19 | 机器人程序备份 | 2 |  |  |
| 小计 |  |  |  |