

山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
—“广数杯”全省数控机床职业技能竞赛
—数控机床装调维修工赛项

实操比赛

【公开样题】

（总时间：120 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 2 小时（120 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“数控机床电气故障排除”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：数控机床电气故障排除--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：数控机床工作站上下料自动运行--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：数控机床电气故障排除。（15分）

项目要求：

1. 故障排查涉及（1）控制电路（2）电源电路（3）数控机床参数（4）数控机床 PMC 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；

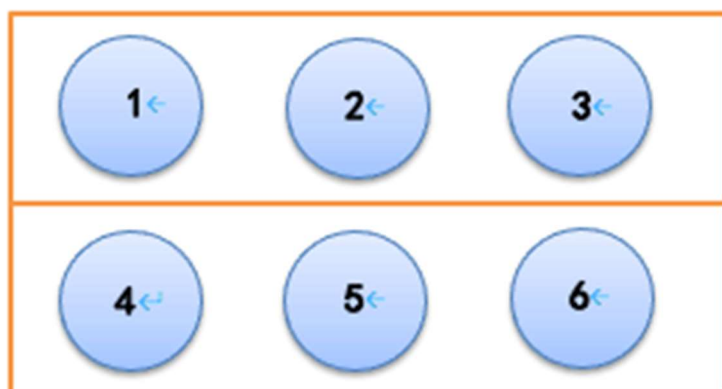


图 1 料仓初始状态工件标号

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。

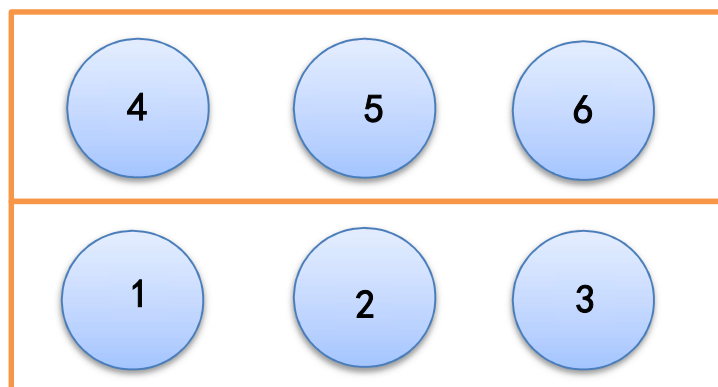


图 2 料仓调整后工件标号

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：

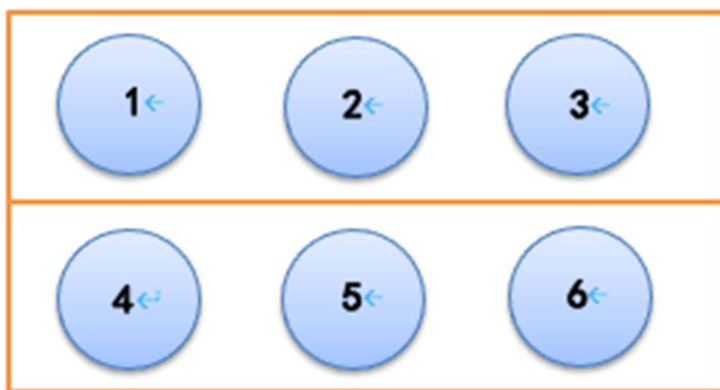


图 3 料仓初始状态工件标号

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				