**浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨第二届**

**全国工业机器人技术应用技能大赛选拔赛组委会**

关于浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨

第二届全国工业机器人技术应用技能

大赛选拔赛有关比赛事项的通知

各市经信委、有关职业院校：

根据《关于举办浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨第二届全国工业机器人技术应用技能大赛选拔赛的通知》（浙经信培训〔2017〕144号）要求，经大赛组委会研究，决定于7月31日至8月2日在金华市技师学院举行比赛。现将具体事项通知如下：

一、报到时间地点

参赛选手7月30日上午报到，报到及住宿地址：金华市技师学院南校区对外交流中心（金华市婺城区八达路189号）。

二、赛前培训及赛程安排

7月30日下午2:30—31日上午11:30开展赛前培训，金华市技师学院（下同）；

7月31日下午3:30，大赛开幕式；

7月31日下午4:00—5:00，大赛理论考试；

8月1日上午7:00—11:00，职工组实操比赛（第一批）；

8月1日下午2:00—6:00，职工组实操比赛（第二批）；

8月2日上午7:00—11:00，学生组实操比赛（第一批）

8月2日下午1:00—5:00，学生组实操比赛（第二批）；

（各组参赛选手抽签分两批次参加实操比赛，每场4小时，每人独立完成比赛）

具体安排以报到时领取的大赛指南为准。

三、技术方案

本次大赛的技术方案详见附件。山东栋梁科技设备有限公司为技术支持单位，大赛实操平台是由栋梁公司提供的DLDS-1508工业机器人技术应用实训系统。

四、其他事项

1．请各地市经信委通知领队和企业参赛选手、省教育厅通知职业院校领队和参赛选手按时参赛，领队和参赛人员名单详见附件；

2．请各位参赛选手携带身份证、工作或学习证明文件（工作证、学生证或单位证明）、技术方案要求的工具和安全防护用品等至赛场；

3．各市、职业院校的领队要做好带队参赛工作，比赛期间加强日常管理，及时处置突发事件；参赛选手要遵守大赛有关规程和纪律，按要求文明参赛；

4．请省人力社保厅（省职业技能鉴定指导中心）负责做好大赛命题、裁判选拨、技术说明、考试组织和成绩评定等工作；

5．邀请省经信委、省人力社保厅、省教育厅、省总工会、团省委相关处室负责人观赛指导；

6．请金华市经信等相关主管部门大力支持、关心本次大赛，帮助指导金华市技师学院做好具体承办工作，为大赛提供优质服务，确保大赛各项工作圆满完成。培训、食宿和比赛由组委会办公室统一安排，不收取费用。

大赛服务联系人：金华市技师学院 朱勇，电话：18967408769；省经信委企业管理培训处 俞能，电话（传真）：0571-87055564、13615712121，邮箱：28175435@qq.com。

附件：1. 领队和参赛人员名单

2. 大赛技术方案

浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨第二届全国工业机器人技术应用技能大赛选拔赛组委会

2017年7月20日

抄送：省经信委、省人力社保厅、省教育厅、省总工会、团省委

附件1

领队和参赛人员名单

一、职工组

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **杭州市** | **领队** | 汪智云 | 杭州市经信委 |
| **参赛人员** | 方强斌 | 杭州蕙勒智能科技有限公司 |
| 王晓兵 | 长安福特汽车有限公司杭州分公司 |
| 吕伟帅 | 浙江瓿达科技有限公司 |
| 厉 成 | 浙江机电职业技术学院 |
| 羊荣金 | 杭州科技职业技术学院 |
| **宁波市** | **领队** | 华 旭 | 宁波智能制造协会 |
| **参赛人员** | 罗志京 | 宁波哈迪斯自动化工业服务有限公司 |
| 毛一帆 | 宁波华盛鑫泰机床有限公司 |
| 陈 弢 | 宁波天工兴业工业品设计制造有限公司 |
| 吕兴荣 | 浙江纺织服装职业技术学院 |
| 章晓通 | 宁波技师学院 |
| **温州市** | **参赛人员** | 王燕泽 | 浙江亚龙教育装备股份有限公司 |
| 龙茂辉 | 浙江亚龙教育装备股份有限公司 |
| **湖州市** | **领队** | 柳建成 | 湖州市经信委 |
| **参赛人员** | 李文军 | 浙江海悦自动化机械股份有限公司 |
| 沈 贝 | 湖州久通物流机械有限公司 |
| 张守丽 | 湖州职业技术学院 |
| **嘉兴市** | **参赛人员** | 周敏明 | 加西贝拉压缩机有限公司 |
| 邵加军 | 加西贝拉压缩机有限公司 |
| **绍兴市** | **领队** | 祝新军 | 绍兴市机器人服务中心 |
| **参赛人员** | 周裕庚 | 浙江万丰科技开发股份有限公司 |
| 唐志伟 | 浙江卧龙希尔机器人有限公司 |
| 王泽锴 | 浙江工业职业技术学院 |
| **金华市** | **领队** | 何雅君 | 金华市经信委 |
| **参赛人员** | 诸葛镐 | 浙江今跃机械科技有限公司 |
| 陈 洁 | 浙江金轮机电实业有限公司 |
| 阙献书 | 金华职业技术学院 |
| 吴浙栋 | 金华市技师学院 |
| **舟山市** | **参赛人员** | 林 辉 | 舟山海山机械密封材料股份有限公司 |
| **台州市** | **参赛人员** | 何德华 | 浙江双环传动机械股份有限公司 |
| 程志春 | 浙江双环传动机械股份有限公司 |
| **丽水市** | **领队** | 方向华 | 丽水市经信委 |
| **参赛人员** | 黄乾剑 | 浙江斯凯瑞机器人股份有限公司 |

二、学生组

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **职业院校** | **领队** | **参赛学生** |
| 浙江机电职业技术学院 | 厉 成 | 杜雨阳、钟 炜、周冀立 |
| 杭州科技职业技术学院 | 羊荣金 | 胡昂昂、俞慧捷、朱 亮 |
| 浙江纺织服装职业技术学院 | 吕兴荣 | 毛家辉、孙澎标、张伟康 |
| 宁波技师学院 | 章晓通 | 卢 磊 |
| 湖州职业技术学院 | 张守丽 | 周阳俊、金文耀、吕宇成 |
| 浙江工业职业技术学院 | 王泽锴 | 秦少龙、陈 涛、代维林 |
| 金华职业技术学院 | 阙献书 | 邵 恒、史佳杰、王嘉翊 |
| 金华市技师学院 | 吴浙栋 | 叶宏历 |

附件2

浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨第二届全国工业机器人技术应用技能大赛选拔赛竞赛技术方案

目 录

[一、大赛名称 6](#_Toc6358)

[二、大赛目的 7](#_Toc18993)

[三、大赛内容、形式和成绩计算 7](#_Toc14309)

[四、大赛命题原则 8](#_Toc15725)

[五、大赛范围、试题类型和其他 8](#_Toc1308)

[六、大赛选手自带设备明细、大赛场地与设施 11](#_Toc6317)

[七、大赛安排与流程 16](#_Toc976)

[（一）大赛流程 16](#_Toc24529)

[（二）比赛时间 16](#_Toc1726)

[八、大赛试题 16](#_Toc26524)

[九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范 17](#_Toc28871)

[（一）评分标准制定原则 17](#_Toc3045)

[（二）评分方法 17](#_Toc10460)

[（三）评分细则(评分指标) 20](#_Toc4205)

[（四）评分方式 20](#_Toc16908)

[（五）技术规范 20](#_Toc18733)

[十、大赛硬件平台说明 30](#_Toc8445)

[十一、计算机离线编程软件说明 34](#_Toc20066)

[十二、大赛安全保障 36](#_Toc29290)

[十三、大赛组织与管理 37](#_Toc24986)

[（一）大赛设备与设施管理 37](#_Toc8796)

[（二）大赛监督与仲裁管理 39](#_Toc5267)

# 一、大赛名称

浙江省工业机器人技术应用技能大赛暨第二届全国工业机器人技术应用技能大赛选拔赛（以下简称大赛）。

# 二、大赛目的

通过技能大赛的形式，检验我省工业自动化产业职工与相关专业在校学生在调试、操控工业机器人等方面的技能水平，为我省工业机器人技术领域选拔优秀技能人才；展现参赛选手的专业风采，提升人才自主创新、工作效率、质量、成本控制及安全意识等职业素养；宣传工业机器人产业技术发展，引导社会关注工业机器人技术应用的发展趋势及新技术的应用；为国产工业机器人系统提供展示平台，促进民族品牌影响力和竞争力的提升。

大赛的举办将促进我省工业机器人操作、编程、工作站安装调试、维护保养以及系统集成等岗位技术高技能人才培养工作，为工业机器人制造企业、系统集成商和应用企业培养急需人才；促进和引导职业院校与技工院校在工业机器人等相关专业方面的改革与发展，促进工学结合人才培养模式的改革与创新，提升院校相关专业的办学水平。从岗位人才和后备人才两方面为《中国制造2025浙江行动纲要》的实施提供技能人才保障。

# 三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本次竞赛内容包含理论知识和实际操作两部分。

（二）竞赛形式

本次竞赛为单人赛，分为职工组和学生组，职工组与学生组竞赛内容、时间及要求等完全一致。

（三）成绩计算

理论知识竞赛满分为100分，按20%的比例折算计入竞赛总成绩。试题均为客观题，采用笔试方式实现。

实际操作竞赛满分为100分，按80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为100分。

# 四、大赛命题原则

按照计算机程序设计员国家职业技能标准（国家职业资格标准三级/高级工）要求，在工业机器人的集成应用等基本技能考核的基础上重点突出企业所需专业技能及新技术应用，体现现代制造技术与生产实际相结合的原则，突出职业能力考核及工匠精神要求。

# 五、大赛范围、试题类型和其他

（一）理论知识竞赛

1.以工业机器人技术应用知识为主，机电一体化、工业自动化、电气自动化相关知识为辅。

（1）工业机器人技术

工业机器人的发展概况、工业机器人的结构、工业机器人的运动学及动力学和交流伺服电机驱动、工业机器人的控制、工业机器人的环境感觉技术、工业机器人的编程、机器人的视觉传感系统、机器人的接近、力觉和压觉传感器。

（2）电工基础

电学基本知识和基本技能、电气工程的基本理论。包括电工基础和电气测量两部分，重点为电工基础部分，包括直流电路、电磁学、交流电路、非正弦电路及过渡过程基本概念、常用电工仪表的基本结构原理及其使用方法。

（3）机械知识

极限与配合、带传动和链传动、渐开线齿轮传动、定轴轮系、常用机构、轴承、联接、液压与气动基础等内容。

（4）机械制图

投影几何的基本理论及制图的基本知识、机械加工零件图和装配图的画法、工程制图的国家标准、尺寸公差、表面粗糙度的标注。标准件简化画法和实物测绘方法。

2.试题类型

试题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3.竞赛时间

理论竞赛时间为1小时。

4.命题方式

专家命题。

（二）实际操作竞赛

实际操作竞赛以工业机器人系统应用的操作技能为主，仪器仪表使用及安全文明生产在实际操作竞赛过程中进行考查，不再单独命题。

1.竞赛范围与内容

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，实际技能操作竞赛包括机械电气系统安装、故障排除、基于工业机器人的典型应用、仪器仪表使用和安全文明生产五大部分，具体内容见表1。

表1  竞赛范围与内容

| 序号 | 内容 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 机械电气系统安装 | 1.机械组装  2.电气接线  3.气路搭建 |
| 2 | 故障排除 | 1.电气断路故障排除；  2.电气线路连接错误故障排除。 |
| 3 | 基于工业机器人的典型应用 | 1.工业机器人夹具选择；  2.工业机器人示教编程及离线编程；  3.工业机器人坐标系选择及定位；  4.视觉校准及应用；  5.HMI及伺服的应用；  6.总线通信技术的应用；  7.PLC技术的应用。 |
| 4 | 仪器仪表使用 | 1.常用测量工具的使用。 |
| 5 | 安全文明生产 | 1.正确使用工具；  2.正确使用防护用具；  3.符合工业机器人安全操作要求；  4.保持工作区域内场地、材料和设备的清洁；  5.良好的职业素养。 |

 实际操作部分由参赛选手按工作任务书的要求完成“多品种物料转运码垛智能工作站”的装配、编程调试及优化，具体包含以下工作任务：

（1）机械电气系统安装

根据任务书给定的任务要求和现场提供的零部件，进行竞赛所需的硬件环境搭建。

（2）故障排除

在调试过程中进行电气线路故障的查找与排除，并将结果记录到答题纸上。

（3）四轴工业机器人的编程与调试

根据任务书给定的搬运任务，选手进行任务分析，编写搬运动作流程，对四轴机器人进行参数设定、程序编写（计算机离线编程或示教编程）、搬运任务操作调试等。

（4）六轴工业机器人的编程与调试

根据任务书给定的转运及码垛任务，选手进行任务分析，编写动作流程，对六轴工业机器人进行参数设定、程序编写（计算机离线编程或示教编程、基于CAD数据的曲线轨迹设计、曲线轨迹优化）、搬运及码垛任务操作调试等。

（5）视觉技术应用

根据任务书给定的视觉应用任务，选手进行任务分析，进行视觉检测、识别等相关应用。

（6）工作效率考核

根据任务书要求完成的任务进行工作效率的提升。

（7）工作质量考核

根据任务书要求完成的工作任务要提高工作质量。

2.比赛时间

实操比赛时间为4小时。

3.命题方式

专家命题。

# 六、大赛选手自带设备明细、大赛场地与设施

（一）选手自带设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 说明 |
| 1 | 工具 | 详见技术文件本条第（三）条 |
| 2 | 安全防护用具 | 详见技术文件本条第（三）条 |

注：参赛选手防护用具、工具盒等所有带进赛场的物品，均不得含有所在单位、地域等的标志或信息。

（二）大赛场地

1.大赛工位：每个工位占地11～15m2，标明工位号，并配备大赛平台、装配桌1张、计算机桌1张、计算机1台、座椅1把。

2.赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的220V单相三线交流电源和压力0.6～0.8MPa的气源，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

3.赛场设施明细

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 名称 |
| 1 | 大赛平台 |
| 2 | 装配桌 |
| 3 | 计算机桌椅 |
| 4 | 计算机 |
| 5 | 电源 |

4.场地布局如图1所示

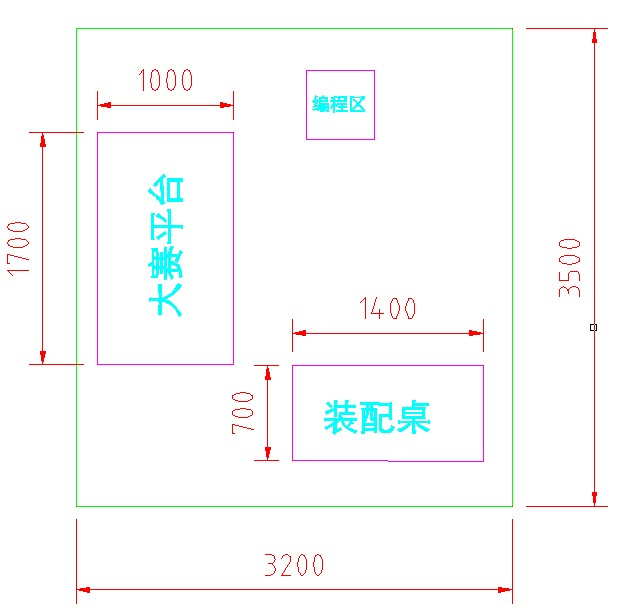


图1 单工位场地布局图

（三）大赛设施

1.大赛平台（详见技术文件第十条）

大赛平台（由大赛技术支持单位山东栋梁科技设备有限公司提供的DLDS-1508工业机器人技术应用实训系统），平台由实训台、料盘I、料盘II、四轴工业机器人搬运单元（含两套夹具）、环形装配检测机构、转盘机构、六轴工业机器人装配分拣单元（含三套夹具）、视觉检测装置、夹具库、成品库、绘图板及控制系统组成。

2.耗材

根据大赛需要，赛场提供耗材见表2。

表2 赛场提供耗材

| 序号 | 名 称 | 说 明 | 数量 | 单位 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 导线 | 单根多股/铜芯/塑料绝缘/0.75mm2 | 若干 | 米 |
| 2 | 线号管 | 用于导线连接端子编号/1.0mm2 | 若干 | 米 |
| 3 | 气管 | Φ4、Φ6 | 若干 | 米 |
| 4 | 扎带 |  | 若干 | 根 |
| 5 | 线针 |  | 若干 | 个 |
| 6 | 线槽 | 已加工 | 若干 | 米 |

3.工具、仪器

比赛工具（禁止携带电动工具及气动工具）、仪器见表3。

表3 工具、仪器（选手自带，推荐但不限于）

| 序号 | 名 称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 工具箱 |  | 1 | 个 |  |
| 2 | 内六角扳手 | 9件套 | 1 | 套 |  |
| 3 | 活动扳手 | 小号 | 1 | 把 |  |
| 4 | 尖嘴钳 | 160mm | 1 | 把 |  |
| 5 | 剥线钳 |  | 1 | 把 |  |
| 6 | 压线钳 |  | 1 | 把 |  |
| 7 | 斜口钳 | 160mm | 1 | 把 |  |
| 8 | 十字螺丝刀 | 5×75mm | 1 | 把 |  |
| 9 | 一字螺丝刀 | 5×75mm | 1 | 把 |  |
| 10 | 十字螺丝刀 | 3×75mm | 1 | 把 |  |
| 11 | 一字螺丝刀 | 3×75mm | 1 | 把 |  |
| 12 | 钟表螺丝刀 |  | 1 | 套 |  |
| 13 | 电烙铁 | 35W | 1 | 把 |  |
| 14 | 焊锡丝 |  | 2 | 米 |  |
| 15 | 钢板尺 | 1m | 1 | 把 |  |
| 16 | 钢板尺 | 20cm | 1 | 把 |  |
| 17 | 气管剪 |  | 1 | 把 |  |
| 18 | 橡胶榔头 | 小号 | 1 | 个 |  |
| 19 | 电工胶布 |  | 1 | 卷 |  |
| 20 | 记号笔 |  | 1 | 只 |  |
| 21 | 剪刀 | 中号 | 1 | 把 |  |
| 22 | 万用表 | 数字 | 1 | 个 |  |

4.选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表中所示防护用具，见表4，不得含有所在单位、地域等的标志或信息，违规者不得参赛；

表4 选手必须穿戴的防护装备

| 防护项目 | 图示 | 说明 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 护目镜 |  | 1.防溅入  2.带近视镜也必须佩戴 | 选手自带 |
| 绝缘鞋 |  | 绝缘、防滑、防砸、防穿刺 | 选手自带 |
| 工作服 | 工作服 | 1、必须是长裤  2、防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求  3、女生长发不得外露 | 选手自带 |
| 安全帽 |  | 硬质防护 | 赛场统一提供 |

5.选手禁止携带易燃易爆物品，见表5所示，违规者不得参赛；

表5选手禁带的物品

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **有害物品** | **图示** | **说明** |
| 防锈清洗剂 | WD | 禁止携带，赛场统一提供 |
| 酒精 | 酒精 | 禁止携带 |
| 汽油 | 汽油 | 禁止携带 |
| 有毒有害物 | 有毒 | 禁止携带 |

# 七、大赛安排与流程

（一）大赛流程

参赛选手报到——赛前培训——举办开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——裁判进行评定——公布比赛成绩。

（二）比赛时间

7月31日——8月2日。

# 八、大赛试题

大赛组委会在赛前组织召开培训会。相关软件包含：计算机离线编程软件（DLsoft-Vsim虚拟仿真实训系统）、PLC编程软件、触摸屏编程软件、伺服配置软件（涉及版权问题的软件请与软件厂家联系）。

为更好的面向工业机器人应用的技术发展和需求，本次比赛将突出离线曲线轨迹编程、曲线轨迹工艺优化、工业机器人技术应用系统调试以及工业产品的个性化定制生产等考试内容。

由组委会负责建立试题库，比赛时从试题库中随机抽取作为正式比赛试题。

# 九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

（一）评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据大赛技术方案中明确的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制定评分标准。

（二）评分方法

1.基本评定方法

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评分。

裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统安装调试情况进行观察和评价，在参赛选手现场结束比赛时完成评分，成绩按照选手工位号进行排列。

裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分，成绩按照选手工位号排列。然后经过加密人员进行解密工作，确定最终比赛成绩，经裁判长审核后签字确认。

2.相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，实操第二阶段成绩高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩和实操第二阶段成绩也相同时，系统工作运行效率得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、实操第二阶段成绩和运行效率也相同时，完成工作任务所用时间少的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、实操第二阶段成绩、运行效率和完成工作任务用时均相同时，工业机器人动作控制程序与PLC主控程序设计得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、实操第二阶段成绩、运行效率、完成工作任务用时、工业机器人动作控制程序与PLC主控程序设计得分均相同时，职业素养与安全意识项成绩高的名次在前。

3．成绩管理基本流程如图2所示。参赛选手、裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。

**一次抽签加密**

**确定参赛编号**

**二次抽签加密**

**确定工位号**

**成绩评定**

**加密信息解密**

**检录**

图2 成绩管理基本流程

（1）抽签阶段

①检录，由检录工作人员依照检录表进行点名核对，并检查确定无误后向裁判长递交检录单。

②抽签，检录完成后，由加密人员织实施抽签并管理加密结果。

加密人员组织参赛选手进行第一次抽签，产生参赛编号，用其替换选手参赛证等个人身份信息，填写一次加密记录表，选手签字确认后，连同选手参赛证等个人身份信息证件当即装入一次加密结果密封袋中单独封存。

加密人员组织参赛选手进行第二次抽签，确定参赛工位号，用其替换选手参赛编号，填写二次加密记录表，选手签字确认后，连同选手参赛编号装入二次加密结果密封袋中单独封存。

（2）比赛阶段

根据比赛考核目标、内容和要求对参赛选手评分，采取现场评分和任务评分相结合的方法。

①现场评分

现场评分是裁判根据参赛选手的操作规范、文明比赛情况评定参赛选手的职业素养分。

②任务评分

任务评分是裁判依据评分标准，根据选手提交的任务完成情况进行评分。

裁判长当天提交工位号评分结果并复核无误。解密后，由裁判长、裁判签字确认后公布。

（3）信息解密及成绩公布

裁判长正式提交工位号评分结果并复核无误后，当天加密人员在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由加密人员将选手参赛证等个人身份信息证件归还给参赛选手。

由裁判长、裁判签字确认后公布。

（三）评分细则(评分指标)

| 一级指标 | 二级指标 |
| --- | --- |
| 机械、电气及气动系统安装 | 机械部件安装工艺标准 |
| 电气接线工艺标准 |
| 气路连接规范 |
| 故障排除 | 断路故障 |
| 接线错误故障 |
| 基于工业机器人系统应用（含视觉）的编程及调试 | 四轴机器人的编程及工艺 |
| 六轴机器人的编程及工艺 |
| 工业视觉的编程及工艺 |
| PLC、触摸屏、伺服控制程序正确性 |
| 生产运行效率及工作质量 | 生产运行效率及稳定性 |
| 质量控制 |
| 安全意识（在竞赛过程中考核） | 防护用具使用 |
| 场地整洁 |
| 机器人安全操作 |
| 职业技能及素养（在竞赛过程中考核） | 工具的正确选择与使用、职业道德、职业规范、职业行为和职业意识 |

（四）评分方式

1.完全采用客观化评分，评分项内无主观分值；

2.借助故障检测盒对I/O接线及通讯设置进行测试；

3.按照客观的任务动作表现形式进行客观评分，无动作表现者均不得分。

（五）技术规范

机械部分

| 序号 | 描述 | 合格 | 不合格 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 型材板上的电缆和气管必须分开绑扎。 |  |  |
| 2 | 当电缆、光纤电缆和气管都作用于同一个活动模块时，允许绑扎在一起。 |  |  |
| 3 | 扎带切割后剩余长度需≤1mm，以免伤人。 |  |  |
| 4 | 软线缆或拖链的输入和输出端需要用扎带固定。 |  |  |
| 5 | 所有沿着型材往下走的线缆和气管（例如PP站点处的线管）在安装时需要使用线夹固定。 |  |  |
| 6 | 扎带的间距为≤50mm。这一间距要求同样适用于型材台面下方的线缆。PLC和系统之间的I/O布线不在检查范围内。 |  |  |
| 7 | 电缆/电线/气管绑在线夹子上 。 | 单根电线用绑扎带固定在线夹子上 | 单根电缆/电线/气管没有紧固在线夹子上 |
| 8 | 第一根扎带离阀岛气管接头连接处的最短距离为60 mm +/- 5 mm。 |  |  |
| 9 | 所有活动件和工件在运动时不得发生碰撞。 | 所有驱动器、线缆、气管和工件需能够自由运动。  注意：如有例外，将在每个任务开始前的例会中进行通知。 | 运行期间，不允许驱动器、线缆、线管或工件间发生接触。 |
| 10 | 工具不得遗留到站上或工作区域地面上。 |  |  |
| 11 | 工作站上不得留有未使用的零部件和工件。 |  |  |
| 12 | 所有系统组件和模块必须固定好。所有信号终端也必须固定好。 |  |  |
| 13 | 不得丢失或损坏任何零部件或组件（其中包括电缆、线路等） |  | 完成任务期间出现组件丢失或损坏 |
| 14 | 所有型材末端必须安装盖子。 |  |  |
| 15 | 固定任何一段线槽时都应使用至少2个带垫圈的螺丝。 |  |  |