**株洲市第十届“技能天下”职业技能网络直播大赛暨湘赣边区域示范区工业机器人系统运维项目**

**(职工组和学生组)技术文件**

**一、竞赛概况**

为进一步弘扬劳动精神、劳模精神和工匠精神，充分发挥职业技能竞赛在促进技能人才培养、评价、使用和激励中的示范引领作用，助力就业创业，服务产业发展，加快培养和选拔大批适应我市经济高质量发展的高素质技能人才，在全市开展第十届“技能天下”职业技能网络直播大赛暨湘赣边邀请赛，本技术文件为工业机器人系统运维赛项。

**二、竞赛组织机构**

为确保株洲市职业技能竞赛取得圆满成功，成立株洲市职业技能竞赛组织委员会,统一领导大赛的全面工作。组委会下设办公室,技术评判委员会、公平竞赛委员会。办公室设市人力资源和社会保障局，具体负责大赛的组织安排和日常管理工作；技术评判委员会设市人力资源和社会保障局职业技能鉴定中心,负责评判和赛务工作；公平竞赛委员会设市总工会办公室,负责监督和仲裁工作。

**三、竞赛内容、形式和成绩计算**

**（一）竞赛内容**

工业机器人系统运维赛项主要竞赛内容工业机器人系统操作、故障排查、日常保养与维护等；工业机器人典型应用的编程、调试与维护等。PLC 电气控制系统的线路连接、编程与调试；机电设备电路故障检测与排除；气动设备安装与调试等内容，在评价方式上借鉴世界技能大赛评判体系，综合考核选手基本功及各项技能，为国家选定、评价人才，为工业机器人综合技能的学习方向做出引导。

**（二）竞赛形式**

本次竞赛采用个人赛形式。

**（三）成绩计算**

本次竞赛成绩按百分制计算共100分，内容分为理论部分和现场操作部分。其中理论成绩占20%进行折算，现场操作部分占80%进行折算。

**四、比赛命题原则**

按照工业机器人及外部设备装配调试员国家职业技能标准(国家职业资格标准三级/高级工）、工业机器人应用编程X证书中级、工业机器人操作与维护X证书中级的要求、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、基本知识与能力要求**

**5.1.工作组织和管理**

1）基本知识

（1）安全操作原则和方法。

（2）所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的安全影响。

（3）工作区域内良好的环境和安全原则及应用。

（4）有效沟通原则。

（5）有效合作原则。

（6）个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制。

（7）时间管理的原则和技巧。

2）工作能力

（1）准备和保持工作区域安全，整洁和高效。

（2）为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康，安全和环境。

（3）规划工作达到效率最大化和干扰最小化。

（4）按照制造商的指导选择和安全使用所有设备和材料。

（5）对环境、设备和材料的使用应达到或者超过健康和安全标准。

（6）恢复工作区域到合适的状态和条件。

（7）广泛和具体地为团队绩效做出贡献。

（8）给予和接受反馈和支持。

**5.2.沟通和人际交往**

1）基本知识

（1）企业和行业内的组织文化和行业惯例。

（2）以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围。

（3）与职业和部门有关的技术用语。

（4）口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准。

（5）良好地与客户、团队成员及他人沟通的习惯。

（6）生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术。

2）工作能力

（1）与各种商业和行业互动，随时学习专业规范。

（2）通过口头、书面和电子方式进行沟通，以确保清晰、有效和高效。

（3）使用标准沟通技巧。

（4）与他人讨论复杂的技术原理和应用。

（5）积极的倾听和提问技巧。

（6）从任何可用形式的文档中读取、理解和提取技术数据及说明。

（7）完成报告并对出现的问题作出回应。

（8）面对面和间接地回应客户和员工的需求。

**5.3.电气线路设计与安装、调试**

1）基本知识

（1）电气图形符号及制图规范。

（2）电气布线的技术要求。

（3）电气设备现场安装与施工的基本知识。

（4）安全接收和持续管理设备、工具和材料的原则和方法。

（5）装配电气元件及固定工具和设备的原理和方法。

（6）在生产系统中物理安装电器元件的基本原则。

（7）元件布局方法和规范要求。

（8）电力的定位、连接和使用的基本原则。

2）工作能力

（1）根据任务要求选择合适的电气元件。

（3）结合电气的尺寸进行布局与设计。

（4）按图正确接线，工艺美观符合标准。

（5）根据规格使用手动工具、电动工具、夹具或模板对齐、组装组件。

（6）能使用仪器仪表对电气控制线路进行测试。

**5.4.PLC 电气控制系统编程与调试**

1）基本知识

（1）电气工程与气动的原理及相关应用。

（2）将信息或数据进行分解的原则和方法。

（3）从所有相关来源获取信息和数据的方法。

（4）处理信息和数据的原则和方法。

（5）自动控制基本知识。

（6）可编程序控制器的结构及工作原理。

（7）西门子PLC 1200系列指令的含义和使用方法。

（8）所需的相关软件使用方法。

（9）西门子PLC 1200系列控制系统设计的基本原则与要求

（10）西门子PLC 1200系列控制系统的现场调试方法。

2）工作能力

（1）PLC 电气控制系统原理图设计与绘制。

（2）将 PLC 与工控模块进行连接。

（3）搭建工业控制器与 HMI 设备之间的工业通信网络/总线。

（4）根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行。

（5）连接设备和外围设备的输入/输出(I/O)控制信号和以太网/总线系统。

（6）使用计算机能力。

（7）符号逻辑理解与应用能力。

（8）操作 PLC 编程博图软件V13及以上版本，用于对设备的编程。

（9）利用 PLC 控制变频器输入/输出（I/O）及运行功能。

（10）优化触摸屏用户界面。

（11）传感器集成应用。

（12）开发系统操作图表或流程图。

（13）使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序。

（14）进行程序和软件应用程序的试运行，以确保它们能够完成要求的功能。

（15）编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理特定的工作。

（17）工业机器人与PLC的总线通信配置。

**5.5 工业机器人系统编程、运维（ABB IRB120型号）**

1）基本知识

（1）工业机器人操作和系统配置。

（2）工业机器人的编程设计与程序调试。

（3）工业机器人的坐标系设定和应用。

（4）工业机器人故障排查与运维。

（5）工业机器人与相机的通信、联调应用。

（6）工业机器人与PLC的通信、联调应用。

（7）工业机器人的输入输出端口设定，传感器采集与继电器控制。

（8）工业机器人的系统集成、联调与运维。

2）工作能力

（1）能工业机器人的系统日常运维与故障排查；

（2）能高精度操纵工业机器人实现预定的目标点。

（3）能高精度操纵工业机器人实现坐标系设定。

（4）能灵活使用工业机器人的坐标系。

（5）能使用工业机器人进行多设备的通信与配合。

（6）能使用工业机器人与相机进行物料颜色的分拣。

（7）能使用工业机器人与机电设备的配合应用。

（8）能使用工业机器人实现模拟焊接轨迹、上下料、码垛等典型应用。

（9）最大限度地提高效率，以确定条件、操作和环境将如何影响结果。

**六、大赛范围、赛题类型和其他**

本次竞赛将在全程考查参赛选手职业素养的前提下，重点评价其所具备的岗位职业技能水平。

先为理论考试，理论考试完成后为现场实操竞赛，现场实操竞赛分为上下午两场。参赛选手在规定时间内，以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，利用竞赛设备完成竞赛内容。

**七、竞赛范围与内容**

**7.1 理论竞赛部分**

主要包括电工、电子、电机与电气控制技术、PLC可编程控制器应用技术、传感器、工业机器人原理与程序设计、工业机器人系统维护与故障排查、运维等。

**7.2 现场实操部分**

工业机器人应用技术赛项竞赛内容主要包括电气线路安装与调试、PLC电气控制系统编程与调试、工业机器人系统集成与运维等三个模块，其中职业素养内容贯穿始终，具体如下。

1）模块 A 电气线路安装、调试与排故

参赛选手根据任务要求完成控制电气线路的安装与调试，采用电气原理图，选用现场提供的电气元件、传感器等进行安装连接与测试运行,要求符合电气安装与接线专业技术规范。

2）模块 B PLC电气控制系统编程与调试

参赛选手需要根据任务书，完成 PLC 控制模型运行所需要的IO、通信、HMI等部分的设计与调试，合理配置电机等器件参数配置，PLC控制程序的编制、调试与运行，HMI画面组态。

3）模块 C 工业机器人系统集成与运维

参赛选手需要根据赛题要求完成工业机器人的操作、坐标系的创建与设定、IO配置、工业机器人的通信、视觉的识别等功能，完成工业机器人与外围设备的集成与运维。

**7.3 现场实操部分构成**

**表1 现场实操部分构成模块**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **竞赛**  **模块** | **竞赛内容** | **分值** |
| 1 | 模块 A 电气线路安装、调试与排故 | 1. 常用机械设备的安装与调试； 2. 常用传感器等元器件的安装与调试； 3. 电气线路的安装与调试； 4. 气动线路的安装与调试； 5. 线路的布局与规范； 6. 机械、电气、气动等故障与排查。 | 20 |
| 2 | 模块 B PLC电气控制系统编程与调试 | 1. PLC控制程序编程与调试； 2. HMI触摸屏画面设计与功能设计； 3. 步进电机的精确控制、正反转控制； 4. 继电器、气阀等设备的控制； 5. 声光元件、按钮元件等设备的控制； 6. PLC与工业机器人的通讯； 7. PLC与工业相机的通信与解析； 8. PLC与激光雕刻机的控制与上下料； 9. 传感器数据采集与输出； 10. 故障分析与排查。 | 40 |
| 3 | 模块 C 工业机器人系统集成与运维 | 1. 工业机器人精确操作； 2. 工业机器人的日常维护、故障排查等； 3. 工业机器人的坐标系创建； 4. 工业机器人的轨迹编程与调试； 5. 工业机器人的逻辑编程与调试； 6. 工业机器人的通信与调试； 7. 工业机器人系统集成与运维。 | 40 |
| 4 | 职业素养 | 1. 职业素养采用扣分制，贯穿比赛全过程； 2. 无违规违纪情况； 3. 无设备损坏情况； 4. 无不服从工作人员安排情况； 5. 无其他职业素养问题，影响赛事的正常进行。 | -5 |
| 合计 | | | 100 |

**7.4 比赛时间**

竞赛分为理论竞赛和现场实操竞赛，其中理论竞赛内容时长为90分钟，现场实操竞赛时长180分钟，总时长为270分钟。选手休息、饮水、上洗手间等不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，裁判评分时间不计入竞赛时间。

**7.4 命题方式**

由大赛组委会组织专家组统一命题。

**八、比赛场地与设施**

**(一）比赛场地**

1. 大赛工位:每个工位占地16~25m2，标明工位号，并配备大赛平台1套、电脑桌椅1套、计算机1台。

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，计算机电源单独供电，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

**(二）比赛设施**

1．大赛平台

本赛项的竞赛平台为ABB IRB120工业机器人综合实训台为竞赛平台，如图所示，实训台以工业机器人典型工业应用为主线，包含了模拟焊接（带变位机）、搬运、视觉、装配、智能仓储、激光雕刻上下料等工艺过程。

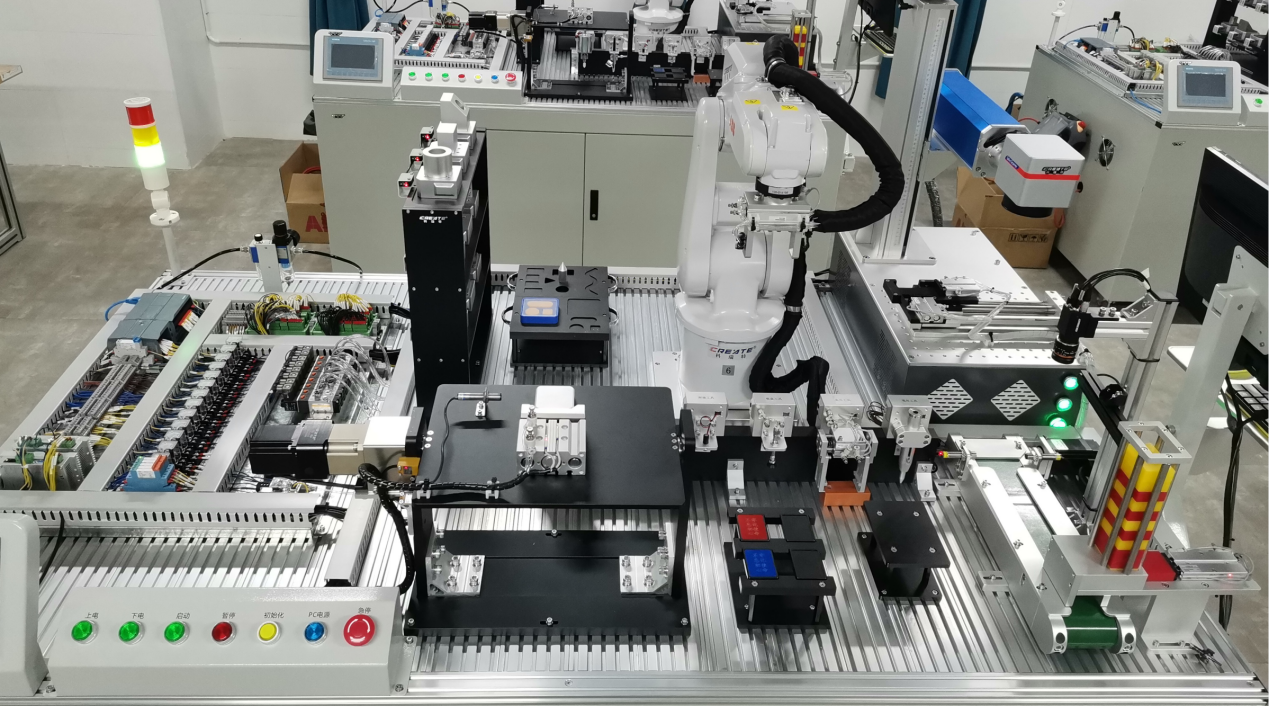


图1 工业机器人系统综合实训台

2．工具、仪器

比赛工具、仪器见表。

**表1 选手自备工具与仪表清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格/型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 万用表 | 型号自定 | 只 | 1 |  |
| 2 | 钢板尺 | 300mm | 把 | 1 |  |
| 3 | 活动扳手 | 6吋 | 把 | 1 |  |
| 4 | 六角扳手 | 型号自定 | 套 | 1 | 4件套 |
| 5 | 安全用品 |  | 套 | 1 |  |

3．选手禁止携带易燃易爆、U盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

**九、比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。评定依据工业机器人技术应用技能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，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。

现场评分:裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及工业机器人运维情况进行观察和评价进行现场评分。

成绩汇总:竞赛成绩经过加密裁判组解密后与选手理论成绩进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

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，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、运行效率和完成工作任务用时均相同时，工业机器人综合应用模块得分高的名次在前；其次是PLC电气控制系统编程与调试模块，以此类推。

**（三）评分方式**

1．完全采用客观化评分，评分项内无主观分值;

2．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。

**十、选手须知**

1.参赛选手必须持本人身份证和选拔赛组委会签发的参赛证参加竞赛。且按要求准备安全用品。

2.操作技能竞赛提前30分钟到赛场检录、抽取工位号。竞赛前20分钟进入赛场核对现场提供的设备、器件、材料等，整理工具；竞赛开始后方可进行操作。竞赛开始后迟到15分钟者不得参加竞赛。

3.各种与大赛相关的软件和相关资料统一由大赛组委会提供，参赛选手不得自带软件和相关资料。

4.实际操作竞赛按实际抽签进行。竞赛过程中赛场统一提供食品和饮水，选手休息、饮食和如厕时间均计算在竞赛时间内，竞赛过程中严禁接受任何形式的场外指导。

5.竞赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机等移动通信或上网设备、移动存储设备、纸质资料等与竞赛无关的物品。

6.竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

7.因突发情况导致选手中断竞赛，经确认后由裁判长视具体情况做出裁决。

8.参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

9.参赛选手需按照竞赛任务书要求完成竞赛，并整理现场。