

2023 年柳州市职业技能大赛
工业机器人系统运维项目技术工作文件

2023 年柳州市职业技能大赛执委会赛务保障与技术服务组

2023 年 5 月

目 录

一、技术描述	3
(一) 项目概要	3
(二) 基本知识与能力要求	3
二、考核内容与评判标准	7
(一) 考核内容	7
(二) 比赛时间及试题内容	7
(三) 评判标准	8
三、竞赛细则	10
(一) 竞赛规定	10
(二) 工作要求	10
(三) 竞赛纪律	11
四、竞赛场地、设施设备等安排	13
(一) 赛场规格要求	13
(二) 场地布局图	13
(三) 基础设施清单	13
五、安全、健康要求	17
(一) 赛场安全	17
(二) 突发事件及处置预案	18
(三) 处罚措施	18

一、技术描述

（一）项目概要

随着产业数字化升级和智能制造业的发展，工业机器人作为精密机电一体化设备，核心部件性能和精密装配精度是其性能的重要保障手段。工业机器人作为自动生产线上重要的执行设备之一，其日常运维及维护、常见故障排除及维护操作已成为生产企业一线操作工必备的技术技能。本赛项针对智能制造技术中工业机器人应用的实际问题，设计针对工业机器人工作站进行数据采集、状态监测、故障分析与诊断、维修及预防性维护与保养作业等任务操作，主要考察参赛选手对工业机器人操作、运维及周边设备的保障能力。

竞赛的主要工作任务是让选手通过对工业机器人自动化系统的运行和维护操作，完成对机械系统检查与诊断、电气系统检查与诊断、运行维护与保养、数据采集与状态监测、故障处理及职业素养等方面的知识学习和技能考核，侧重考察参赛选手的技术应用、技术创新和协调配合能力。

（二）基本知识与能力要求

以《工业机器人系统运维员》国家职业技能标准为基础，适当增加新技术、新工艺、新设备、新材料等相关内容，结合世界技能大赛的先进技术标准，参照世界技能大赛的技术规范，参赛选手应具备掌握以下知识点和相关技能点。

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	20
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —健康与安全相关法规、义务、规定。 —安全用电工作的原则。 —必须使用个人防护用品（PPE）的场合。 —工作区域的环境和安全的重要性。 —所有设备的目的、使用、保养和维修以及它们的安全含义。 —计划、调度和优先处置的方法。 —在所有的工作实践过程中，准确、检查和注意细节的重要性。 —系统性开展工作的重要性。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —遵守健康和安全标准、规则和规章制度。 —时间管理的原则和技巧。 —安全、妥善地选择、使用、清洁、维护和储存工具和设备。 —规划工作区域，以最大化工作效率，并维持日常整洁的相关规定。 —有效地工作，并定期检查进度和结果。 —自己和其他角色的范围和界定，责任和任务，包括个人的和集体的。 	

	<p>—采取全面有效的研究方法,确保知识不断更新。</p> <p>—主动尝试新方法并愿意接受变革。</p>	
2	沟通和人际交往	
基本知识	<p>—建立和维护客户信心和信任的重要性。</p> <p>—保持和更新知识库的重要性。</p> <p>—倾听作为有效沟通一部分的重要性。</p> <p>—作为同事的角色、要求和最有效的沟通方式。</p> <p>—与同事和管理人员建立和保持创造性的工作关系的重要性。</p> <p>—消除误会和化解冲突的技巧。</p> <p>—管理紧张和愤怒情绪。</p> <p>—运用认真倾听和提问的良好技巧,加深对复杂情境的理解。</p> <p>—认识到并适应同事不断变化的需求。</p>	20
工作能力	<p>—与同事进行持续有效的口头和书面沟通。</p> <p>—解释客户需求并积极管理客户期望。</p> <p>—就产品/解决方案(如技术进步)提供建议和指导。</p> <p>—口头、书面和电子的常规和特殊报告的标准。</p> <p>—以任何可用形式阅读,理解和提取文档中的技术数据和说明。</p>	

	<p>—与同事分享知识和专业知识,形成相互支持的学习文化。</p> <p>—有效管理紧张/愤怒,并给他人可以解决问题的信心。</p>	
3	综合能力和工程实践	
基本知识	<p>—对外部合作伙伴、供应商进行管理,使项目流程规范、高效运作,推动内部相关部门参与方案优化。</p> <p>—理解工业机器人控制系统及周边设备电气单元检测方法。</p> <p>—了解工艺要求对系统运维工作任务的关键知识。</p> <p>—数据采集系统运行数据的读取和分析方法。</p> <p>—企业信息化系统故障分析和解决能力,具有相关项目运维经验。</p> <p>—进行工业机器人系统的运行故障排查和处置。</p>	60
工作能力	<p>—具有良好的技术文档、图纸识读能力。</p> <p>—遵循规范进行安全操作与维护,能完成工业机器人及周边设备简单编程。</p> <p>—具备对于已知的安全风险的应对措施设计能力。</p> <p>—可以对威胁和漏洞进行系统性评估和预</p>	

	防。 —遵循规范对电气系统、机械系统进行维护、保养及异常处理。 —面向不同的场景应用要求,具备一定的运维方案编制能力。 —评估风险水平,制定或建议在业务和非运营情况下采取适当的缓解措施。	
合计		100

二、考核内容与评判标准

(一) 考核内容

1. 考核内容：比赛内容主要分为四个部分，总时长 120 分钟，涵盖系统故障诊断分析与处理、系统数据采集与状态监测、系统优化与运行维护等。

考核方式	权重	考核内容	考核时长
实操考核	40%	系统故障诊断分析与处理	120 分钟
	30%	系统数据采集与状态监测	
	20%	系统优化与运行维护	
	10%	职业素养与安全意识	

2. 赛项执委会下设的赛项专家组负责本赛项赛题的编制工作。赛题编制遵从公开、公平、公正原则。

3. 赛前 20 天左右公布实操竞赛任务样题。

(二) 比赛时间及试题内容

1. 比赛时间：

考核总时长为 120 分钟。各参赛选手需在规定的时间内独立完成所有竞赛任务,参赛队员为 1 名。竞赛日期由大赛执委会统一规定,正式比赛为 1 天。

(三) 评判标准

1. 考核内容及配分

序号	任务	配分比	具体描述
任务一 (40 分)	系统故障诊断 分析与处理	40%	工业机器人控制柜电气接线、系统检查;工业机器人系统参数、外围设备等故障排查。
任务二 (30 分)	系统数据采集 与状态监测	30%	能使用计算机、组态软件等相关软硬件工具编写和调试系统状态数据采集程序;编写可编程逻辑控制器、人机界面程序;PLC 与机器人能通讯连接和数据交互;能通过触摸屏控制机器人启动停止等。
任务三 (20 分)	系统优化与运行维护	20%	能根据要求配置工业机器人信号,编写调试工业机器人程序。
任务四 (10 分)	职业素养与安全意识	10%	遵守安全操作规程,注意人身安全、设备安全,规范使用工具、仪器、仪表等,保持现场清洁。

2. 评判方法

赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判和管理工作；参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。

裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明”的原则，根据裁判的现场记录、参赛选手的赛项任务书及评分标准，评定成绩；评分方法分为过程评分和结果评分，评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认，更正成绩需经裁判本人、裁判长在更正处签字。名次按比赛成绩由高到低排列，比赛成绩高的参赛选手名次在前。

评分方式以小组为单位，裁判相互监督，对检测、评分结果进行一查、二审、三复核，确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，按照大赛有关制度进行公布。

3. 成绩并列

名次按比赛成绩由高到低排列，比赛成绩高的参赛选手名次在前。若比赛成绩相同，则以任务“系统故障诊断分析与处理”比赛成绩高的名次在前。如还相同，则以任务“系统数据采集与状态监测”比赛成绩高的名次在前。如还相同，则以任务“系统优化与运行维护”比赛成绩高的名次在前。如所有任务的成绩都相同，由裁判长现场召开裁判会决定名次顺序。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分

别核准后，最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总，所有裁判员未经执委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由大赛执委会进行公布。

三、竞赛细则

（一）竞赛规定

任何人员只得在指定区域观察，不得进入赛位，不得触碰竞赛平台及赛位内物品。

（二）工作要求

1. 选手工作要求

（1）赛前熟悉比赛技术规则，进行有针对性的训练准备，积极锻炼身体，调整好心态。

（2）参赛选手在比赛期间实行封闭管理，接受工作人员的安全检查和行动指引。

（3）比赛前一天，参赛选手到赛场熟悉场地环境和仪器设备。

（4）比赛期间，全身心投入各模块比赛，展现最好的竞技水平和职业风范。

（5）参加赛后的总结表彰大会。

2. 裁判工作要求

（1）参加赛前裁判培训，掌握执裁模块各项技术要求，做到标准统一、公平公正。

（2）比赛前一天，到赛场熟悉场地环境和仪器设备，解答选手对设备使用的疑问。

（3）比赛期间，在赛场执裁评分，恢复车辆、设备和

现场，设置故障。

（4）比赛期间，监督和警示选手的违规操作，确保参赛的人身及设备安全。

（5）参加赛后的技术总结会，提出有益于竞赛改进的意见和建议。

（6）赛后参加总结表彰大会

（三）竞赛纪律

1. 选手赛场纪律

（1）参赛选手应按照技术文件和考核项目试题要求，在规定的时间内独立完成。

（2）参赛选手务必按时到达指定竞赛场地选手休息室集合，并接受监督人员和裁判员的检查。

（3）参赛选手进入赛场选手休息室时，除按大赛技术文件规定携带比赛用品外和相关技术资料外，严禁携带通讯工具进入竞赛场地。带入休息室内的个人用品，不能带入赛场工位。

（4）选手进入比赛场地休息室全程接受监护人与裁判的监督管理；参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开竞赛场地或休息室，如遇特殊情况需经裁判员和监护人员同意后，由监护人员陪伴离开竞赛场地。

（5）竞赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保参赛的人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队竞赛；如非选手个人因素出现设备故障而无法

竞赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份工位或调整至最后一场次参加竞赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续竞赛，将给参赛队补足所耽误的竞赛时间。

(6) 裁判长发布竞赛结束指令后，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，经裁判员检查许可后，参赛选手方可离开竞赛场地，车辆和设备由裁判员恢复。

(7) 竞赛过程中因违反安全操作规程造成设备或人身安全事故者，按相关规定追究责任。

(8) 赛场统一提供饮水，选手休息、饮食等时间都算在竞赛时间内。

2. 裁判纪律要求

(1) 裁判员必须服从裁判长和模块裁判组长的领导，依据评分标准和评分细则，公平、公正、真实、准确地完成竞赛评分工作。

(2) 裁判员必须佩带裁判员胸牌，仪表整洁，举止文明、礼貌，接受监督人员的监督。

(3) 遵守职业道德，文明裁判。保守大赛试题秘密，严肃赛场纪律。

(4) 严格遵守比赛时间规定，不得擅自提前或延长选手比赛时间。

(5) 严格执行比赛规则，除应向参赛选手宣读竞赛须知外，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。

(6) 竞赛过程中出现问题或异议，服从裁判长裁决，

避免参赛选手和相关人员发生争执。

(7) 正式公布成绩和名次前，裁判员不得私自与参赛选手或选手派出单位联系，不得透露有关情况。

(8) 坚守岗位，不迟到、早退，无特殊情况不得在竞赛期间请假。

(9) 裁判员要提醒选手注意操作安全，对选手的违规操作或可能引发人身伤害、设备损坏等事故的操作应立即制止并向现场负责人报告。

(10) 裁判员有违反比赛纪律，由裁判长确定立即停职工作，由候补裁判替代。

四、竞赛场地、设施设备安排

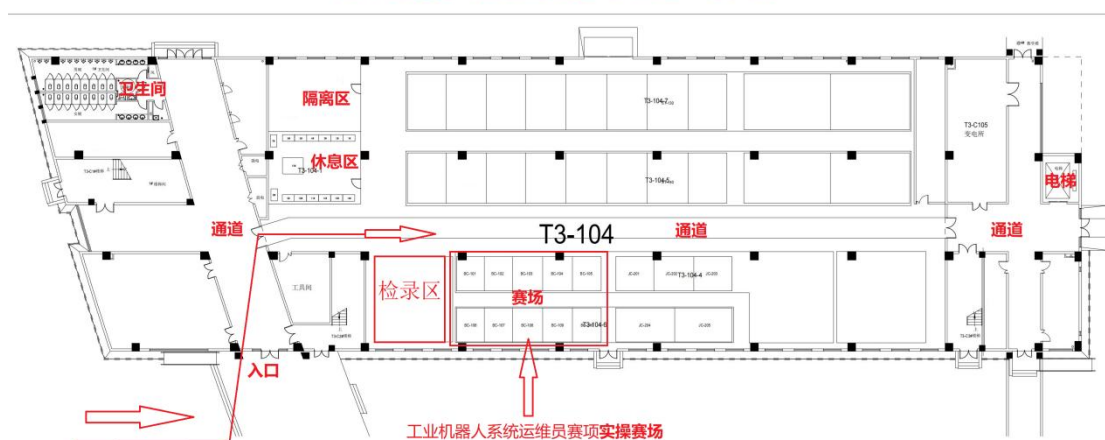
（一）赛场规格要求

本项目竞赛场地总体面积约 400 m²，工位数量 6，每个工位的面积 16 m²（4m×4m），工位间有围栏间隔。

(二) 场地布局图

竞赛场地布局图如下图:

柳州职业技术学院官塘校区T3实训楼（C区一楼）



(三) 基础设施清单

工业机器人系统运维员项目的竞赛选手无需自带工具及相关材料，考核设备及物品由赛场提供。

具体工业机器人系统运维员项目赛场提供设施、设备、工具清单列表如下：

竞赛技术平台设备参数及工具清单

序号	名称	主要规格和功能	数量
1	工业机器人	品牌：FANUC 本体： 1) 具有 6 个自由度，串联关节型工业机器人 2) 工作范围 $\geq 550\text{mm}$ 3) 额定负载 $\geq 4\text{kg}$ 4) 重复定位精度 $\leq \pm 0.02\text{mm}$ 5) 安全性包括安全停、紧急停、2 通道安全回路监测、3 位启动装置 6) 防护等级 IP30 控制器： 1) 输入电压：3 相 380V 2) CPU: 双 CPU 处理系统 3) 内存容量：128MB DRAM 4) 轴控制卡：支持 12 根轴（可扩展） 5) 备份接口：PCMCIA、USB1.1 6) 内部接口：支持 RS-232、RS-422、100Base TX/100 Ethernet 端口 7) 外部通讯模式：Profinet 模块、Ethernet	1 套

2	机器人工具	<p>1) 绘图笔夹具 笔杆内空，可装入笔芯进行绘制；可安装到机器人上；用于轨迹示教。</p> <p>2) 抓手吸盘夹具 固定于同一个支架，抓取负荷不小于 10KG；</p> <p>3) 吸盘夹具 可安装于机器人法兰的支架，吸取负荷不低于 6KG.</p> <p>4) 胶枪吸盘夹具 胶枪吸盘夹具可用于汽车车窗涂胶示教，真空吸盘可以拾取车窗，胶枪对车窗粘贴位置涂胶，然后配合机器人完成模拟车窗涂胶粘贴作业。</p>	1 套
3	操作控制系统板	<p>1) 操作控制区可进行电源控制，配漏电开关、急停按钮、手动/自动转换开关、钮子开关、LED 指示灯，有漏电保护、过流保护、紧急停止等保护功能；</p> <p>2) 16 个钮子开关用于手动操作，与机器人输入信号连接，能进行手动控制机器人运行；</p> <p>3) 16 个 LED 灯与机器人输出信号连接，直观指示机器人运行输出状态；</p> <p>4) 内部具备安装多个继电器用于机器人手动自动切换等功能；开关电源为设备运行提供必要的控制电源。</p> <p>详细配置：交流接触器、开关电源、急停按钮、旋钮式按钮开关、钮子开关、断路器、继电器、</p>	1 套

		指示灯线路板、按钮面板、网板、操作区。	
4	其他模块	<p>1) 斜面搬运模块</p> <p>工业机器人通过吸盘工具将一存储仓格内物料拾取搬运到另一存储仓格内的过程,可以实现物料的斜面搬运。斜面搬运操作模块主要由斜面固定底板、搬运样件、不锈钢拉手等组成。</p> <p>2) 检测排列操作对象</p> <p>车窗玻璃板工件原始存放在存储仓内,玻璃板采用梯形设计,摆放装置采用长边插入,分为左右两个方向,检测台有光纤传感器检测玻璃板的长边;机器人通过吸盘夹具拾取玻璃板到检测台检测,根据检测判断玻璃长边选择插入方向。</p> <p>3) 零件码垛操作对象</p> <p>根据要求物料块被摆放到快换底板相应仓格内,机器人通过吸盘夹具按要求拾取物料块进行码垛任务。</p> <p>4) 自动流水线模块</p> <p>工件由皮带输送机输送,工业机器人按给定程序和要求实现自动抓取、搬运和操作。</p> <p>5) 车窗涂胶装配操作对象</p> <p>汽车模型固定在快换底板上、车窗工件板分别放置在快换底板的相应仓格内;机器人通过吸盘夹具到车窗工件仓格内拾取汽车车窗;机器人控制模拟胶枪进行涂胶,完成后把车窗装配到汽车上。</p>	1 套

5	配套工具	提供安装、调试工作站所需工具一套，包括：工具箱 1 个、内六角扳手 1 套、活动扳手 1 把、螺丝刀 1 套、斜口钳 1 把、万用表 1 个。	1 套
---	------	---	-----

五、安全、健康要求

（一）赛场安全

1. 竞赛执行委员会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全和防疫工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定和防疫工作详细要求。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。赛场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办单位提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志，制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。

5. 参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

（二）突发事件及处置预案

大赛的安全目标——事故为零。

1. 安全保障与应急预案

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，出现突发情况后第一时间上报并采取处置措施，严格按照大赛组委会和执委会的要求做好疫情防控工作。赛场必须配备医护人员、必须的药品和救护设备。进入竞赛区域的人员，应严格按照项目安全、健康规定，严格按照国家及当地疫情防控的相关政策，做好安全防护措施。

2. 应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告现场工作人员，同时采取措施避免事态扩大。赛项执行委员会应立即启动预案予以解决并报告大赛组织委员会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由组委会决定。事后，赛事执行委员会应向大赛组委会报告详细情况。

（三）处罚措施

1. 因参赛选手原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛选手有发生重大安全事故隐患，经现场裁判员提示、警告无效的，现场裁判可暂停其继续进行比赛，并经裁判长裁定后可取消其继续比赛的资格。

3. 参赛选手在进入赛场后直至比赛结束前，不得以任何

方式或渠道暴露或传递其除赛位号以外的个人及参赛选手识别信息，一经发现，现场裁判可立即暂停其继续参加比赛，并经裁判长裁定后可取消其继续比赛的资格。

4. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。