附件 6

第一届全国技能大赛世赛项目“机器人系统集成”全国机械行业选拔赛技术规程

2020 年 8 月编制

目录

一、竞赛的健康、安全、环境 1

（一）健康、安全、环境政策 1

（二）健康、安全、环境程序 1

（三）健康、安全培训和实施 1

（四）操作者需要携带安全用品 1

二、机器人系统集成项目技术描述 1

（一）项目描述 1

（二）知识与能力要求 2

三、竞赛内容 11

（一）竞赛内容 11

（二）竞赛试题模块 12

四、评分规则 14

（一）总则 14

（二）评分方式 15

（三）评分规范 15

（四）技能评测流程 17

五、测试试题 17

（一）概述 17

（二）试题的模板和结构 17

（三）命题方法 18

六、竞赛的基础设施 18

（一）竞赛场地 18

（二）赛场设施 18

七、选手与裁判组 24

（一）选手资格及名额 24

（二）裁判资格及责任 24

（三）裁判组成 24

八、赛场安全.....24
（一）选手防护装备.....24
（二）选手禁止携带易燃易爆物品.....25
（三）赛场必须留有安全通道.....26
（四）赛场必须配备医护人员和必须的药品.....26
（五）安全条例.....26
九、裁判员工作内容.....26
十、选手的工作内容.....27
十一、开放赛场.....27
十二、绿色环保.....27
十三、安全与健康条例.....27

一、竞赛的健康、安全、环境

（一）健康、安全、环境政策

所有从事竞赛人员，必须遵守安全文明生产制度，遵守与之有关系的各类技术规范；遵守机械和电气安全操作规程；遵守组织者制定的关于健康、安全、环境的纪律。

（二）健康、安全、环境程序

大赛组委会对健康、安全、环境负责。

（三）健康、安全培训和实施

大赛组织者负责对所有人员进行培训；场地主管负责监督实施，按照规定确保有关人员的健康、安全、环境。

（四）操作者需要携带安全用品

操作者需要自行携带安全用品主要有：工装、安全帽、耳塞、绝缘鞋、防护手套、绝缘手套。

二、机器人系统集成项目技术描述

机器人系统集成项目技术文件以世界技能大赛机器人系统集成技术文件为依据，参照世界技能大赛有关标准，并结合现有设备和场地条件而制定。

（一）项目描述

1.项目说明

机器人系统集成项目主要包含机器人系统集成设备机械、电气和气动组件的设计、布局安装和工业机器人应用编程、调试与运行两部分，内容主要有：（1）机械组件模型和布局设计、安装；（2）电气和气动设备元件的安装与电气设计、连接、调试；（3）工业

机器人和自动化控制设备的配置、编程与调试、运行；（4）用户文档设计与编写。

2.项目竞赛

本竞赛为团队参赛形式进行，每只队伍两名选手，选手的工作任务自主分工，配合完成竞赛要求的工作任务。

竞赛为实际操作技能竞赛，满分100分。评分规则和测试项目将遵循标准规范所规定的分数分配比例，并确保其切实可行。分数比例在不妨碍标准规范所规定的分数权重的前提下，可以有5%左右的调整。

3.竞赛时长

竞赛总时长为5小时左右，根据后续开发样题工作量和赛场开放时间可能会有一定调整。

4.应用范围

本技术文件仅应用于中国第一届职业技能大赛机器人系统集成赛项2020年机械行业选拔赛。

（二）知识与能力要求

世界技能组织的标准规范（WSSS）规定了机器人系统集成技术和职业最高国际水平所需的知识、理解力和具体技能，反映了全球范围对于该项行业这份工作或职位的理解。技能竞赛的目的是展现世界技能组织标准规范（WSSS）所述的本项技能在世界上的最高水平，或至少在某种程度上它能够对此予以展示。因此该标准规范就是该技能备赛和培训的指导。

在技能大赛上，有关该项技能的知识和理解将通过选手的技能表现予以考核。行业选拔赛不设单独的理论考试。

1	工作组织和管理	10
	参赛者应知: 安全操作原则和方法。 所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的安全影响。 工作区域内良好的环境和安全原则及应用。 有效沟通原则。 有效合作原则。 个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制。 必须规划活动中的参数。 时间管理的原则和技巧。	
	参赛者应会: 准备和保持工作区域安全，整洁和高效。 为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康，安全和环境。 规划工作达到效率最大化和干扰最小化。 按照制造商的指导选择和安全使用所有设备和材料。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。 恢复工作区域到合适的状态和条件。广泛和具体地为团队绩效做出贡献。 给予和接受反馈和支持。	
2	沟通与人际交往技巧	10
	参赛者应知:	

	企业和行业内的组织文化和行业惯例。 以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围。 与职业和部门有关的技术用语。 口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准。 良好地与客户、团队成员及他人沟通的习惯。 生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术。	
	参赛者应会: 与各种商业和行业互动，随时学习专业规范。 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。 使用标准沟通技巧。 与他人讨论复杂的技术原理和应用。 使用积极的倾听和提问技巧。 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。 完成报告并对出现的问题作出回应。 面对面和间接地回应客户和员工的需求。 根据客户或其他个人和团体的要求收集信息并准备文件。	
3	布局和设计	15
	参赛者应知: 计算机和电子学的原理和相关应用。 工程科学与技术的相关实际应用。 物理原理和相互关系的相关实际含义。 电气工程与气动的原理及相关应用。	

	相关机械和工具的设计、使用、维修和保养需要。 机器人的原理和应用，安装在机器人和机器人单元上的机器人工具和设备。 系统分析的原则和方法，以确定条件、操作和环境将如何影响结果。 在工业系统内整合机器人的原理及应用，例如：•payload 设置;可达性研究;运动优化。 用于机器人系统布局和设计的 CAD 原理和离线仿真工具。	
	参赛者应会: 获取并检查指定任务的说明和指导。 确定并解决概要参数中的不确定性区域。 对给定的工业应用进行初步的系统设计。 检查安装地点或使用其他方法来测试初始系统设计的适用性。 在给定的工业应用参数范围内优化系统设计。 结合电气和气动系统的尺寸进行布局与设计。 确定气动元件在控制和驱动装置的选择和连接中的作用。 进行风险评估的系统分析。 详细说明与之相关的安装和集成的需求和含义。 机器人、辅助设备和工具。 人力资源及时间。 估计安装过程中对生产的影响。 估计安装后对生产的影响。	

	经营参数及风险管理。 提出建议供审议和批准，并根据需要作出调整。	
4	安装与连接	13
	参赛者应知: 接收工业现场的规范和文化。 安全接收和持续管理设备、工具和材料的原则和方法。 在生产系统中物理安装机器人的基本原则。 在其位置上装配并使用预加工机器人的原理和方法。 装配机器人及固定工具和设备的原理和方法。 电力的定位、连接和使用的基本原则。 气动装置的定位、连接和使用的基本原则。 工业机器人和外围设备安装所需的基础和固定方法的基本原理。	
	参赛者应会: 检查所有产品是否规范交付，并按要求跟进。 组织所有物品的安全存放，并安排物品的进出。 检查预制机器人是否已交付准备运行，并按要求进行跟进。 根据说明和文档连接机器人系统组件。 根据说明书和文件组装、定位和修理机器人工具和设备。 根据规格使用手动工具、电动工具、夹具或模板对齐、安装或组装组件。 与专家保持联系，正确安装机器人和外围设备的电气、气动和机械设备。	

	连接机器人和外围设备(低压(24V)或以太网/总线系统)之间的输入/输出(I/O)控制信号。 在安装过程中进行测试以确保功能。 确定安装问题，考虑其他解决方案，并执行选定的解决方案来解决问题。 在安全工作，主动风险管理和专业精神的范围内，尊重并考虑接收站点的要求和特征。	
5	自动化和编程	20
	参赛者应知: 计算机能力和符号逻辑。 管理计算机硬件和软件的目的和功能。 操纵机器人坐标系，用于机器人，组件和工具校准。 控制机器人运动。 控制机器人输入/输出（I/O）功能。 优化用户界面。 实现重新编程和调整。 提供将信息或数据进行分解的原则、原因和方法。 从所有相关来源获取信息和数据的方法。 处理信息和数据的原则和方法。 所需相关软件。 传感器集成。	
	参赛者应会: 与客户/其他人员协商，明确项目意图。	

	开发系统操作图表或流程图。 使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序。 创建易于记录、理解和维护的应用软件程序。 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。 编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理特定的工作。 优化机器人的运动性能和 I/O 处理，以最小化循环时间/最大化工作效率，同时保持可靠的运行。 通过进行适当的更改和重新检查程序来纠正错误，以确保其功能的正确性。 与其他人员协商，找出问题并提出改进建议。 基于标准功能实现新的附加软件和硬件选项。	
6	调试、维护和故障排除	20
	参赛者应知: 成功的站点验收测试的正式要求。 技术，方法，操作环境的范围和限制。测试设备和系统的标准和方法。 发现故障、解决问题和优化策略。 系统组件选择、更换或修理的技术。 产生创造性和创新性解决方案的原则和技术。 建立和维护生产维护制度的原则。	

	参赛者应会: 检查机器人及其外围设备是否按照程序正常运行。 修改、优化或扩展现有的程序，以提高运行效率或适应新的需求。 根据需要维修或更换部件。 使用 HTML 或其他 web 技术为机器人系统的用户开发人机界面(HMI)应用程序。 就维护制度提供建议，以最大限度地提高效率、减少干扰。	
7	文档、简报和报告	12
	参赛者应知: 保存每个活动阶段记录的作用和重要性。 记录和报告的必要媒体和格式，确保遵守合同、条例和法律、以便核查和审计。 用户和专家需要的以适当形式(媒体、内容、语言、格式和演示)展示的信息、指导和说明。 客户的具体信息需求。 介绍和培训非专业终端用户的基本原则和技术。 对自己和他人做评价的原则和技巧。 常用 PC / Office 软件原理。	
	参赛者应会: 与其他人员或部门联系，进行项目整合。 根据要求设计开发文件。 编写程序和后续修订的文档，在编码指令中插入注释，以便	

	其他人能够理解计算机程序。 提供调试过程中的测试结果。 帮助和指导终端用户，使技术文档清晰、易于使用。 向终端用户提供一套适当格式的文件，包括所有必要的机器人数据，例如:操作规程；特定于应用程序的错误消息- I/0 清单；用户可调参数(寄存器)说明。 根据既定的标准，包括准确性、一致性、时间和成本，评审设计、制造、装配和操作过程的每个部分。 为个人和集体的质量和合同评审做出贡献，适当地回应问题和挑战。	

1.项目理论相关知识（不进行专门测验）

*安全生产知识;

*机械设计基础知识;

*电工基本知识;

*测量知识;

*公差标准;

*电气设计知识;

*计算机技术知识;

*自动控制基本知识。

*工业机器人应用基本知识。

2.项目技能相关要求

（1）安全文明生产与各类技术规范;

（2）机械安全操作规程;

（3）机械设计、布局与安装、调试;

（4）电气安全操作规程;

（5）电气控制系统设计和功能改进;

（6）现场工业控制器件的安装和电气连接;

（7）系统的故障诊断和排除;

（8）工业机器人编程和调试、运行;

（9）系统和各个单元的运行优化;

（10）仪器仪表的使用;

（11）工具合理选择与正确使用。

（12）项目报告和用户文档编写。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容

选手在规定时间内需完成以下两个任务模块的工作。其中，第一任务模块又分为机械设计和安装，电气设计和安装，工业机器人编程、调试和运行，以及用户文档设计四个方面。具体安排如下:

任务 1 工业机器人系统集成应用基本任务

任务 1-1 机械设计、安装：参赛选手需要完成工件模型设计、机械组件的整体布局设计和机械安装、调试等内容。

任务 1-2 电气设计、连接：主要完成控制核心硬件配置，传感器、执行器及其电气的连接。

任务 1-3 用户文档和项目报告设计、编写：主要完成用户文档和项目报告设计和编写工作。

任务 2 工业机器人系统集成拓展任务：自动化编程与调试

选手根据大赛提供的拓展任务的应用流程要求，利用提供的设备组件，按照基本任务的工作内容与流程，完成拓展任务。

（二）竞赛试题模块

根据竞赛的两个模块内容，试题分为基本任务和拓展任务（竞赛样题见附件）。

任务 1：工业机器人系统集成应用基本任务

任务名称	任务内容	任务要求	提交成果
任务 1-1 机械设计、安装	原料托盘、配料托盘、合格品托盘、次品托盘 3D 模型设计	1.使用工具对工件等进行精确测量; 2.使用软件根据测量数据按照机械设计规范设计工件 3D 模型;	1.完成所要求产品的 3D 模型图，同时另存为 STL 格式。 2.完成三视图、轴测图及尺寸标注
	工件及配件 3D 模型设计	1.使用工具对工件配件进行精确测量; 2.使用软件根据测量数据按照机械设计规范设计工件 3D 模型	1.完成所要求产品的 3D 模型图，同时另存为 STL 格式。; 1.完成三视图、轴测图及尺寸标注
	组件导入、组件和托盘布局设计与安装	1.将给定的加工组件、打磨组件、检测组件等的 3D 模型导入到设计软件中; 2.根据给定布局图，完成整个任务的组件和托盘的布局图的整体设计; 3.根据布局图尺寸安装托盘位置，要求所有工件均满足机器人抓取要求; 4.装配工艺完整	1.在设计软件中可看到导入的组件模型; 2.导入的组件模型正确; 3.完成三维数字化装配布局; 4.完成二维装配布局图，并合理标注尺寸; 5. 零部件实际安装尺寸与布局图标准尺寸完全一致;
	工业机器人末端夹具安装	1.根据现场安排的抓手单元，依据装配图完成组装; 2.装配完成后整体运行流畅，零	1.按照要求，组装好抓手，实现运动。 2.零件安装松紧得

		件不能有松动; 3.调节节流阀气流速度,气缸完成抓取动作控制在 1-3 秒	当; 3.抓取动作顺畅，时间满足要求
任务 1-2 电气设计、连接	电气控制线路设计、连接	1.根据任务要求,完成电气原理图的绘制; 2.根据电气原理图,完成电路和气路的连接; 3.电路和气路连接应布局合理,无虚接、干涉现象，且绑扎工艺工整美观，符合电气相关规范。	1.绘制完成电气原理图; 2.正确完成电路和气路的连接。
	安全光栅安装	1. 按照图纸尺寸安装安全光栅 2. 安全光栅接线正确; 3. 安全光栅接线符合安全操作规程。	1.安全光栅安装布局与图纸要求完全一致。 2.安全光栅安装无松动现象; 3.可实现正常的工作流程运行，起到安全防护作用。
	电气安全检测	1.上电前,必须征得裁判和技术人员同意，方可为设备上电; 2.设备上电后,使用电工工具对设备外壳进行漏电检测,确认无漏电故障; 3.检查急停与安全光栅、安全锁等功能是否正常。	1.上电前技术人员确认; 2.上电后，进行漏电检测; 3.检查安全光栅功能。
任务 1-3 用户文档编写	技术文档编写	根据设备情况和任务工作流程,编写用户手册文档	完成用户手册文档

任务 2 工业机器人系统集成拓展任务：自动化编程与调试

任务编号	任务内容	任务要求	提交成果
任务 2 工业机器人自动化编程与调试	模块一：机器人零点校对	1.将机器人各关节调到零点位; 2.进行零点校对记录工作; 3.检测机器人零点是否正确。	1.机器人零点校对正确; 2.运行特定的零点校对检验程序，机器人走位正确
	模块二：电气设备	1.通电设备功能测试;	1.开关正常;

	安全编程	2.安全系统开关等功能均正常响应; 3.确保电气控制线路均正常	2.信号正常; 3.基本控制均正常;
	模块三：编写程序，示教，调试工艺流程，手动、自动运行	1.对任务过程进行编程，示教，完成工艺流程的调试; 2.对程序和点位进行示教，调整; 3.调试程序; 4.手动运行程序; 5.自动运行程序;	4.工作流程完整，无遗漏; 5.动作连贯流畅; 6.无干涉，无碰撞; 7.能通过示教器手动运行程序; 8.能通过启动按钮自动运行程序;
	模块四：机器人系统备份	1.将提供的U盘插入机器人示教器的U盘接口; 2.将机器人系统文件和编制的程序文件备份到U盘中	1.U盘中正确的系统备份文件; 2.可使用U盘备份来恢复机器人系统文件和程序

所有的操作过程必须相关职业规范和安全要求。这些评测项目，设立多人评价分级评判点，评判项目总分数不超过5分（按竞赛满分100分制计算），涉及重大安全事故的，分数不超过10分。

四、评分规则

（一）总则

本节介绍评分的规则、专家们如何通过测试项目评估参赛选手的工作，以及评分的流程和要求。

世界技能大赛的评测主要分两大类：测量和评价。描述测量和评价的内容，对于这两种类型的评分方法而言，评价在各个方面的标准必须清楚无误，这是评分能保证质量的关键。

评分规则是世界技能大赛的关键性工具,它的目的是按照标准规范的权重比例来为各个竞赛模块分配分数。

（二）评分方式

本项目赛项总得分为参赛队三个评分项得分总和。分别为:

得分项 1:职业素养和安全文明得分为 10 分

得分项 2: 任务 1 工业机器人系统集成应用基本任务得分为 40 分

得分项 3: 任务 2 工业机器人自动化编程与调试得分为 50 分

每个测量评分点由至少 3 名专家评分，安全文明生产为额外扣分项

部分	标准	分值		
		素质评价	测量	总分
A	机械设计，布局设计，安装		15	15
B	电气设计、连接		15	15
C	用户文档编写		10	10
D	工业机器人自动化编程与调试		50	10
总分		10	90	100

（三）评分规范

1.模块 A: 机械设计、安装

- 模型设计和布局设计遵循机械设计规范;
- 模型设计和布局设计完整，无误;
- 图纸设计尺寸与实际尺寸误差精度小于等于规定误差;
- 组件布局合理，整洁;
- 机械安装操作过程符合机械安装规范;

- 机械安装位置与图纸设计的误差精度小于等于规定误差。

2.模块 B：电气设计、连接

- 电气与气路设计合理，逻辑正确，符合电气设计规范;
- 电气图纸设计整洁;
- 电气连接符合电气接线规范;
- 电气连接逻辑正确，通电后运行正常;
- 电气连接与图纸设计一致;
- 电缆长度合理;
- 电缆接线可靠，布线合理。

3.模块 C：用户文档设计编写

- 用户文档内容完整，无缺失;
- 用户文档功能描述方式多样，有文字，有图表;
- 文字描述清晰，语句通顺、流畅;
- 文字描述详实，内容丰富。

4.模块 D：工业机器人自动化编程与调试

- 任务实现逻辑正确，流程完整，无缺失;
- 机械安装位置正确，运行时无干涉，无碰撞;
- 电气连接符合电气接线规范，运行逻辑正确;
- 机器人程序运行正确，完整，无错误操作，无干涉，无碰撞;

重复运行次数符合任务要求。

5.素质评价模块

主要以整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全为评价准则，重点突出:

- 着装和工具使用的规范性
- 场地、零部件、工具摆放情况;
- 场地、工位整洁情况
- 工作过程中所有安全操作规范及其安全隐患等将作为额外扣分项。

（四）技能评测流程

专家组会为自己所负责的部分制定恰当的评分标准。对各部分的评定应该清晰，没有争议，并明确说明各部分的参量和公差范围。

准备好的评分表要经过专家检查和同意，专家要在一套完整的表格上签字后才可将其投入使用。

工业机器人、控制器和编程软件在使用之前的程序如下:

- 专家必须确保在比赛开始之前工业机器人内部程序、控制器内部存储被清除，编程软件已经正确安装。

专家必须确保参赛者的工作电脑上没有工业机器人程序和控制器程序的备份。

五、测试试题

（一）概述

开发测试项目就是为评测提供全面而公平的机遇，并依据标准规范评分，同时也需参照评分标准。测试项目、评分标准和标准规范之间的关系是影响技术质量的关键指标。

（二）试题的模板和结构

试题包括基本任务项目和拓展任务项目，赛项比赛时间为 5 小

时。

任务编号	任务名称	时长
1-1	机械设计、布局设计，安装，离线编程	1 小时
1-2	电气设计、连接	1 小时
1-3	用户手册编写	0.5 小时
2	拓展任务	2.5 小时

（三）命题方法

本届选拔赛的比赛项目命题本着如下原则确定：以第 45 届世界技能大赛竞赛项目为基础，比赛项目尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩短比赛时间，比赛项目及评分工作应在三天内完成。

- 基本任务 1 与世赛一致，提前公布样题，在样题开发和试验的基础上，提前 7 天公布真题。
- 拓展任务 2 与世赛一致，提前公布技术规范，提前 7 天公布真题。

六、竞赛的基础设施

（一）竞赛场地

竞赛场地工位：每个工位占地约 4m × 5m，标明工位号，并配备竞赛设备 1 台、装配台 1 张、电脑桌 1 张、座椅 2 把、编程计算机 2 台（安装了大赛所需的必要软件）。

赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380 V 三相五线、220 V 单相三线两种电压的交流电源（三相、单相电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施，气源。

竞赛设备布局以大赛现场实际摆放为准。

（二）赛场设施

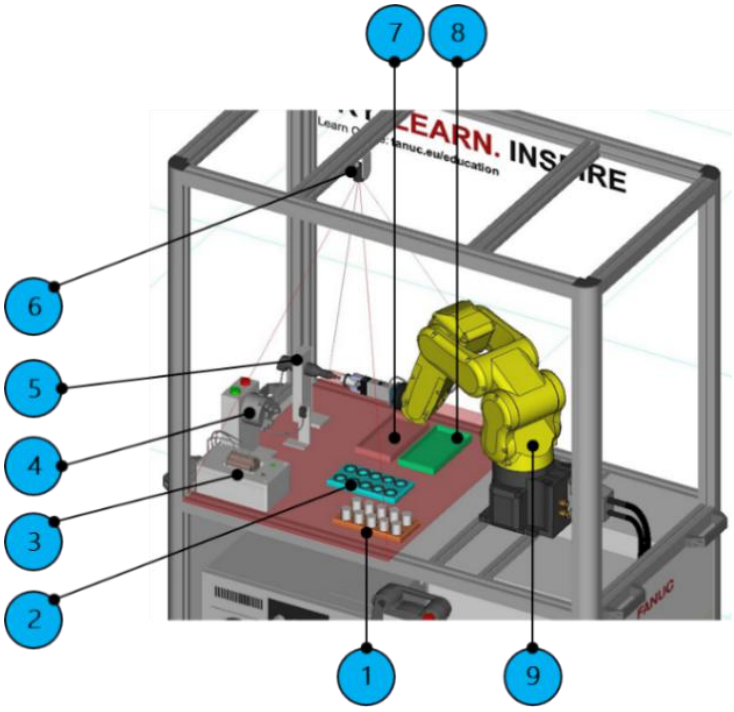
根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文

件有少量出入，在正式竞赛前，设备和耗材的最终确认列表会在竞赛网站上发布。

1.竞赛平台

本次竞赛使用的平台以 FANUC 欧洲教育单元平台作为测试项目的基础平台，配备必须的装配台、电脑桌等设施，现场配备有计算机，安装了必要软件。

计算机配置要求：CPU i5 或 i7 同等级别；内存 8G 以上，独立显卡显存 1G 以上，硬盘 500G 以上，操作系统 windows10，办公软件为 office2003 以上版本，专业软件配置见设备详细列表。



1-供料托盘模块　2-装配单元模块　3-电气接线模块　4-数控加工单元

5-去毛刺单元　6-视觉检测模块　7-次品托盘模块　8-合格品托盘模块

9-工业机器人单元

竞赛设备示意图

主要设备详细配置见下表。

序号	组成名称	数量
1	FANUC LR-Mate 200iD 工业机器人	1
2	FANUC R-30iB Mate Plus 机器人控制器	1
3	FANUC LR Mate 200iD 机器人示教器	1
4	FANUC 工业智能相机视觉系统（2D）	1
5	FANUC RoboGuide 仿真软件	1
6	FANUC Robot Interface 软件	1
7	FANUC 工业视觉软件	1
8	FANUC 工业视觉标定板	1
9	FANUC-50 芯分线器	2
10	FANUC-TBOP20 接口模块套件	1
11	FANUC-IO 保护套件	2
12	SIEMENS S7-1500 CPU1516-3 PN/DP PLC	1
13	SIEMENS S7-1500 数字量输入模块，32 DI	1
14	SIEMENS S7-1500 数字量输出模块，32 DQ	1
15	SIEMENS S7-1500 模拟量输入模块，8 AI	1
16	SIEMENS S7-1500 模拟量输出模块，4 AQ	1
17	SIEMENS MMC 存储卡，24 MB	1
18	SIEMENS 40 针前连接器	1
19	SIEMENS S7-1500 导轨	1
20	SIEMENS S7-1500 PLC 电源模块，24V/8A	1
21	SIEMENS 电源模块	1
22	SIEMENS 空开模块	1
23	SIEMENS SCALANCE XB005 工业以太网交换机	1
24	SIEMENS 三色警示灯套件	1
25	SIEMENS 网络通讯电缆套件	1
26	EINS 快速换手装置套件	1
27	快换平台暂存套件	1
28	机器人安全板套件	2
29	PLC 智能转接模块套件	1
30	25 芯智能接口套件	3

31	15 芯智能接口套件	1
32	分线器套件	2
33	减压过滤器套件	1
34	视觉光源套件	1
35	工业机器人用机械夹手套件	2
36	工业机器人画笔套件	1
37	安全光栅套件	1
38	安全继电器	1
39	安全控制装置	1
40	急停、启动与停止按钮板模块	1
41	打磨机单元	1
42	模拟数控加工单元	1
43	物料装配单元	1
44	物料搬运单元	1
45	皮带输送单元	1
46	平面轨迹训练单元	1
47	空间轨迹训练单元	1
48	料杯自动供给单元	1
49	料盖自动供给单元	1
50	传感器检测定位单元	1
51	立体仓库储存单元	1
52	缓存单元	1
53	工具坐标标定单元	1
54	工业机器人支撑底板	1
55	平台整体框架及工作平台	1
56	设备 UPS	1
57	电源箱	1
58	工件套件 1	1
59	工件套件 2	1
60	操作台	1
61	终端操作员台	1
62	操作员凳	2

63	操作区域围板	1
64	周转箱	1
65	可视单元套件存储柜	1
66	成套专用工具	1
67	垃圾桶	1
68	接线排	1
69	三维机械设计软件 Autodesk Inventor	1
70	电气设计软件 AutoCAD Electrical	1

注：根据实际竞赛题目，设备数量可能会有变化。

2.耗材

根据竞赛需要，赛场提供耗材见下表。

序号	名称	数量	单位	尺寸
1	内六角螺丝	15	个	M6×10mm
2	内六角螺丝	40	个	M6×12mm
3	内六角螺丝	15	个	M6×14mm
4	半圆头螺丝	50	个	M6×8mm
5	平垫	70	个	M6
6	弹垫	70	个	M6
7	T 型螺母	120	个	M6
8	扎带固定座	50	个	HC-2
9	尼龙扎带	150	根	100x2,5mm
10	气管	15	米	φ4
11	气管	5	米	φ6
12	三通（φ4）	4	个	GPUT04
13	三通（φ6）	2	个	GPUT06
14	针型套管	100	个	E7508

注：根据实际竞赛题目，材料数量可能会有变化。

选手可以自带螺钉、扎带、空白标签纸，但是在竞赛前检查时必须明确并承诺自己所携带材料的使用范围，否则会被禁止携带。

3.工具、仪器建议清单

根据竞赛需要，清单见下表 。

工具要求如下:

不得携带单一功能的自制工具;

不得携带PC或控制器程序使用的存储器、存储设备;

不得携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场;

对于没有执行上述规定的选手,经过裁判员确认,通知裁判长,取消本选手比赛资格;

参赛选手自带用具(建议)

序号	设备名称	单位	数量
1	万用表	个	1
2	尖嘴钳	包	1
3	斜口钳	把	1
4	万用剥线钳	把	1
5	欧式端子压接钳	把	1
6	测电笔	把	1
7	壁纸刀	把	1
8	公制卷尺	把	1
9	钢直尺	把	1
10	大十字	把	1
11	小十字	把	1
12	大一字	把	1
13	小一字	把	1
14	内六角扳手	把	1
15	小活动扳手	把	1
16	书写、绘图工具	套	1
17	螺丝刀套件	套	1
18	绝缘手套	只	1

19	工具包	套	1
20	工具包腰带	条	1
21	护目镜	套	1

七、选手与裁判组

（一）选手资格及名额

1.参赛选手必须为 1996 年 1 月 1 日以后出生的相关人员（以身份证为准）。

2.基本名额（详见竞赛组委会公布的相关文件）。

（二）裁判资格及责任

根据竞赛组委会文件统一要求。

（三）裁判组成

根据竞赛组委会文件统一要求。

八、赛场安全

竞赛的安全目标——事故为零

（一）选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表-7，违规者不得参赛。

任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。

选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
头部的防护		1.防穿刺 2.抗冲击

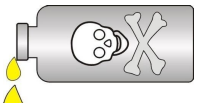
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时必须佩戴

建议选手同时携带和配备耳塞。长发选手必须将头发盘起或束发。

（二）选手禁止携带易燃易爆物品

见表-8 所示，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

（三）赛场必须留有安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（四）赛场必须配备医护人员和必须的药品

（五）安全条例

详细安全条例请参考 2019 年第 45 届世界技能大赛（俄罗斯喀山）安全与健康条例的相关内容。

九、裁判员工作内容

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

2. 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、客观评判和主观评判等。工作分小组轮换开展。主观评分前应由裁判长统一评判标准；

3. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；

4. 安全和规范操作评判应由两名以上裁判在竞赛现场打分；

5. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

6. 比赛中所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题。

十、选手的工作内容

1.选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。

2.每名选手独立配备一台计算机，开机及屏保密码由裁判长设置并分配给选手。

3.选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。不得携带和使用自带的任何存储设备。

4.比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。3分钟之内必须把图纸、评分表、U盘等提交给裁判，并签名确认。裁判须做好加密、装箱和保存工作。

5.未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

十一、开放赛场

比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下按照组委会要求提供开放式场地供参观者观摩。

十二、绿色环保

1.竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境，赛场内禁止吸烟。

2.提倡绿色制造的理念，可循环利用的材料应分类处理和收集。

十三、安全与健康条例

1.每个选手都对自己的安全与健康负责。

2.每个选手必须保持自己的工作区域内场地、材料和设备的清洁。

3.使用安全眼镜，当您使用任何手动或电动工具打扫芯片、污垢、灰尘或碎片时可能会损伤眼睛。

4.在工作中当噪音超过85分贝时，必须注意保护耳朵。

5.随身穿戴工作服和安全鞋。

6.仅使用符合国际标准的工具。

7.在开始之前，你首先要要求裁判进行安全检查。

8.禁止带电进行线路拆改工作。

9.所有修改必须在停机状态下进行。

10.在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。

11.禁止在比赛场馆吸烟。

12.参赛者必须确保工具和手的清洁。