

上海市“星光计划”
第十届职业院校职业技能大赛

“机器人系统集成”项目
(中职学生组)

技术描述

上海市星光计划组委会竞赛办公室

二〇二三年三月

目录

1.项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 竞赛目的	1
1.3 相关文件.....	1
2.选手应具备的能力	2
3.竞赛模块及命题方式	5
3.1 竞赛模块.....	5
3.2 模块简述.....	5
3.2.1 模块 A：机械安装.....	5
3.2.2 模块 B：电气连接	6
3.2.3 模块 C：机器人系统编程调试	6
3.2.4 模块 D：拓展任务	6
3.3 命题方式	7
3.4 命题方案.....	7
4.评分规则	7
4.1 评价分（主观）	7
4.2 测量分（客观）	8
4.3 评分流程说明	8
4.3.1 评分流程.....	8
4.3.2 评分说明.....	9
5.项目特别规定.....	9
6.竞赛相关设施设备	10
6.1 场地设备工具：	11
6.2 材料：	14
6.3 决赛选手须自备的设备和工具：	15
6.4 决赛场地禁止自带使用的设备和材料：	18
7.健康和安全.....	18

8.开放赛场	20
9.绿色环保	20
9.1 环境保护.....	20
9.2 循环利用.....	20

本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以本技术描述规定的时间公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

机器人系统集成是指根据工作任务的需要，将工业机器人、控制器、传感器等模块系统集成（组装）到整体，并且完成整体调试、运行的过程。

机器人系统集成项目主要包含机器人系统集成设备的机械和电气安装、调试及工业机器人应用编程、调试与运行两大部分，内容主要有：（1）机械模块组装、布局安装；（2）电气和气动设备元件的安装、连接、调试；（3）工业机器人和自动化系统控制设备（PLC 及触摸屏）的配置、编程与调试、运行；（4）机器人系统故障检测与定位；（5）用户文档设计与编写。任务包括：搬运、堆垛、装配、打磨等。选手经任务分析、系统设计、设备安装等，通过系统控制器使其成为一个作业系统，并通过编程实现相关的作业流程，完成规定任务。

选手需具备机械系统设计、控制系统设计、多关节机器人操作与编程、传感器安装与应用、机械系统和电气系统安装连接的技术能力，完成机器人与电力和其他自动化系统的电气连接、外围设备的集成、系统编程以及文档编制、设备维护和故障排除等任务。

1.2 竞赛目的

（由组委会统一编写，在此留出空间即可）

1.3 相关文件

本项目技术描述文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用。相关文件包括：

竞赛样题、图纸、专业技术规范、赛务手册及竞赛日程安排等相关文件。

2.选手应具备的能力

在本次比赛上不设单独的理论考试。有关该项技能的知识理解将通过选手实际操作的技能表现全面考查参赛选手的职业素养和专业技术技能水平，具体要求内容及说明见下表

模块	能力描述
A	机械设计与安装
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none">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。
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none">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机械设备。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。
B	电气设计与连接
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none">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。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。
	个人应能够：

	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 与专家保持联系，正确安装机器人和外围设备的电气和气动设备。 • 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。
C	机器人系统编程与调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 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。 • 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。 • 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。

	<ul style="list-style-type: none"> • 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。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 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。 • 就维护制度提供建议，以最大限度地提高效率、减少干扰。 • 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/O 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。

D	拓展任务
	个人需要知道和理解系统： <ul style="list-style-type: none"> • 工作组织和管理 • 机械安装与调试要求 • 电气安装与调试要求 • 系统的要求
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> • 系统安装调试 • 系统应用流程逻辑正确 • 完整完成任务要求 • 运行顺畅、无干涉、无碰撞

3.竞赛模块及命题方式

3.1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	机械安装	180	0	25	25
B	电气连接		2	18	20
C	机器人系统编程调试		3	32	35
D	拓展任务	120	0	20	20
总计		300	5	95	100

如选手最终成绩出现同分情况的，先按照模块 D 成绩的高低排名名次的前后，若还是相同，则依相同规则依次比较模块 C、模块 B 和模块 A 的高低顺序计算排名顺序。

3.2 模块简述

3.2.1 模块 A：机械安装

本模块要求选手通过完成机械安装、调试等工作，旨在考察选手对机械安装这一制造业典型工作岗位基本工作的了解和熟悉程度，考察选手完成机械安

装、调试典型工作岗位基本任务的内容及其中包含的机械设计应用、图纸识读技能、机械装配技巧、标准规范的使用等能力。

3.2.2 模块 B：电气连接

本模块要求选手通过完成电气连接实现电源电气连接、机器人电气连接、控制器电气连接、传感器及执行器的连接、气路的连接和调试等工作，旨在考察选手对电气装调这一行业典型工作岗位基本工作要求的了解和熟悉程度，考察选手完成电气装调这一典型工作岗位基本任务的内容及其中包含的电气设计的应用、图纸识读技能、电气装配的技巧、标准规范的使用等能力。

选手需通过完成电气连接典型工作岗位元器件安装、连接和调试三个工作环节包含的电气设计、安装、调试、排故等技能，准确应用标准规范和工装器具要求。

3.2.3 模块 C：机器人系统编程调试

本模块要求选手通过利用 FANUC ROBOGUIDE 软件进行机器人离线仿真编程，完成 PLC、触摸屏及机器人控制器程序规划、设计和调试，工业机器人程序安装、调试和运行，旨在考察选手对机器人系统集成这一行业典型工作岗位机器人系统编程调试基本工作要求的了解和熟悉程度，考察选手完成机器人系统集成这一典型工作岗位基本任务的内容及其中包含的机器人离线仿真编程的应用、机器人控制器程序规划设计调试的技能和机器人系统的装调的技巧、标准规范的使用等能力。

3.2.4 模块 D：拓展任务

本模块要求选手综合应用机械装调、电气装调、PLC 编程、触摸屏编程、机器人编程及调试、运行，旨在考察选手对机器人系统集成这一行业典型应用工作岗位机器人系统集成基本工作要求的了解和熟悉程度，考察选手完成机器人系统集成其中包含的机械装调、电气装调的应用、PLC、触摸屏及机器人集成系统的装调的技巧、标准规范的使用等能力。

3.3 命题方式

本项目竞赛题的命题方式具体如下：

本项目为提前公布试题的项目，由专家组长根据本《技术描述》的思路及内容命制试题，并于不晚于赛前 10 天公布（包括试题、素材、评判标准）。竞赛试题由专家组长主持裁判组在赛前对试题进行修订，修订比例不超过 30%。修订时，专家组长须提供完整的修订方案，裁判组成员均可提出修订意见，最终修改由专家组长确定。赛前不再重新公布竞赛试题。

3.4 命题方案

试题由裁判长参照 45 届世界技能大赛、中华人民共和国第一届职业技能大赛和第九届星光杯（中职）机器人系统集成赛项依据的技术文件及样题，并结合赛场设备、材料状况命制，试题完成后上报第十届“星光计划”职业院校技能大赛组委会审定批准后确定。

4. 评分规则

本次评分规则参照世界技能大赛评分规则执行。本项目评分标准为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

(样例: 2 模块组件装配 2.1 零件模型: 零件安装不可歪斜)

权重分值	要求描述
0 分	零件没对准安装孔或零件与零件的侧面应该同一平面却严重错位或与安装面歪斜, 整体不可以使用。
1 分	零件与零件的侧面应该同一平面却有错位或与安装面不太垂直但还能勉强使用, 不过有损外观整齐。
2 分	零件与零件的侧面基本贴平和与安装面基本垂直可正确使用, 但外观上还能感觉到轻微歪斜。
3 分	零件与零件的侧面贴平和与安装面垂直, 使用起来非常畅顺且外观感觉安装到位零件没歪斜。

4.2 测量分 (客观)

测量分 (Measurement) 打分方式: 按模块设置若干个评分组, 每组由 2 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议, 在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多, 也可以另定分组模式。

测量分评分准则样例表:

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	气缸运动无卡滞现象, 有则不得分	0.20	0.20	0
从满分中扣除	零件齐全, 零件安装部位正确; 每错漏 1 处扣 0.1 分, 扣完为止	0.2	0.2	-0.1~0

4.3 评分流程说明

4.3.1 评分流程

竞赛开始的前, 各位裁判按照裁判长的安排进行裁判分组, 裁判长根据裁判员人数和评分工作量将裁判员分成若干小组。每个小组的裁判只完成裁判长分配的对模块的部分评分项的评分, 评判的过程完全按照评分标准进行测量分评分。

为确保评分过程的公平性和公正性, 评分过程采用回避制度, 各裁判不参与自己选手的评分, 无相应模块执裁任务的裁判不得进入选手工位, 执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流, 不得干扰和影响其他执裁专家的执裁工作。

部分	标准	测试结束当日	建议裁判小组人员
A	机械安装	C1	3

B	电气连接	C1	3
C	机器人系统编程与调试	C1	3
D	拓展任务	C1	3

4.3.2 评分说明

各模块裁判员完成本模块制定评分项所有参赛选手评分并签字确认后提交裁判长，统一由裁判长进行复核确认，然后由工作人员录入评分系统。

首席专家负责将汇总成绩单及有执裁专家签字的原始评分表提交竞赛组委会。

5.项目特别规定

本次竞赛提供的赛题、相关配套文件及选手提交的所有要求的相关文件均采用中文（简体）

1、违规行为

- 选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具，在裁判多次提示无效的情况下，按违规操作行为处理。

- 选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。

- 在每个模块题目介绍与交流环节，裁判员禁止与本单位选手或其他单位的选手进行任何形式的交流。

- 比赛过程及评分过程中，裁判员需要回避而未主动回避的情形。

- 选手使用未经裁判批准的工具或设备。

- 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照。

- 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程。

2、赛场纪律

- 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位。

- 每个工位独立配备一台计算机，比赛过程要求全程录屏。

- 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。

- 比赛结束铃响起以后，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。

- 在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字。

- 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映，并报告裁判长，得到同意后，选手退出到工作区外等候（不得与除裁判员之外的任何人交流），等候故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

- 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

- 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

- 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本单位裁判需要回避，由其他单位裁判前去处理。

- 竞赛现场发布的试题禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一回收存档。

6.竞赛相关设施设备

竞赛工位：每个工位占地约 4m×3m，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 1 台（安装了大赛所需的必要软件：ROBOGUIDE，Office 等）。

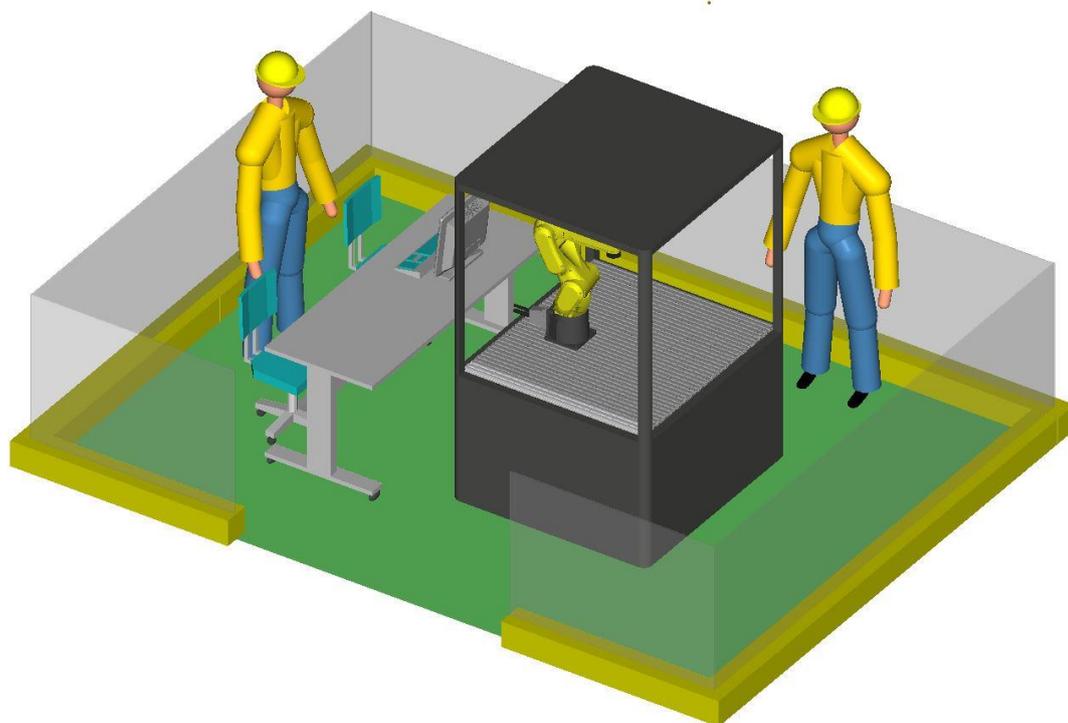
赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380 V 三相五线、220 V 单相三线两种电压的交流电源（三相、单相电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施，气源。

竞赛设备布局以大赛现场实际摆放为准。

6.1 场地设备工具:



机器人系统集成项目设备由平台主体、多关节六自由度机器人模块、2D 视觉相机模块、竞赛任务基础组件、竞赛任务拓展组件和电脑桌、装配桌等辅助设备组成。平台采用 T 型槽的结构形式,方便各竞赛模块根据竞赛任务要求进行布局设计安装。



序号	名称
1	竞赛设备单元
2	安装有 ROBOGUIDE / Office 等软件的笔记本电脑
3	装配台
4	工作桌椅

竞赛设备分为基础组件和拓展组件两个部分。

基础组件

可用于搭建机加工自动化系统。由六关节轴工业机器人（含抓手）、模拟数控机床、去毛刺装置、微动开关检测装置、视觉检测相机、圆柱托盘、金属环装配托盘、NG/OK 下料托盘、工件及控制系统组成。

序号	配置名称	功能描述	数量
1	竞赛设备主体		1
2	六轴机器人	FANUC LR-Mate200iD	1
3	机器人控制柜	FANUC R-30iB Mate Plus	1
4	机器人示教器	iPendant	1
5	黑白 2D 相机	FANUC SC130EF2 相机	1
6	黑白相机镜头	8mm	1
7	彩色 2D 相机	海康相机 MV-CA032-10GC	1
8	彩色相机处理器	MV-VB2210-120G	1
9	彩色相机镜头	25mm MVL-HF2524M-10MP	1
10	电脑软件	仿真软件：FANUC ROBOGUIDE (V9.4) PLC 编程：博图 V16 电气制图：EPLAN2.9 机械制图：Autodesk Inventor 2021 录屏软件：EV 录屏 文档编辑：WPS 输入法：拼音、五笔	1
11	TCP 针尖		1
12	描图轨迹模块		1
13	曲面绘图模块	含 A4 绘图纸	1
14	机器人快换套件	1 主 2 副	1
15	圆柱体抓手		1
16	打磨件抓手		1
17	圆柱体		20
18	圆柱体托盘		1
19	金属环		10
20	金属环托盘		1
21	合格品托盘		1
22	次品托盘		1
23	模拟机床		1
24	去毛刺装置		1
25	微动开关检测装置		1
26	快换架		1
27	立体料仓		1
28	打磨抛光装置		1

29	装配台		1
30	待打磨工件		10
31	RFID 模块		1
32	PLC 及扩展模块	6ES7214-1AG40-0XB0 6ES7223-1PL32-0XB0	1
33	触摸屏	西门子 KTP900	1
34	操作盒	含启动、停止、急停、旋转开关等按钮	1
35	调压过滤器		1
36	安全光栅		1
37	三色警示灯		1

注：根据实际竞赛题目，设备数量可能会有变化。

6.2 材料：

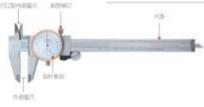
序号	名称	型号	单位	数量
1	内六角螺丝	M6×10mm	个	若干
2	内六角螺丝	M6×12mm	个	若干
3	内六角螺丝	M6×14mm	个	若干
4	半圆头螺丝	M6×8mm	个	若干
5	平垫	M6	个	若干
6	弹垫	M6	个	若干
7	T 型螺母	M6	个	若干
8	扎带固定座	HC-2	个	若干
9	尼龙扎带	100*2.5mm	根	若干
10	气管	φ6	米	若干
11	气管	φ4	米	若干
12	三通 (φ6)	KQ2T06-00A	个	若干
13	三通 (φ4)	KQ2T04-00A	个	若干
14	导线	RVV10*0.3	米	若干
15	针型套管	E0308	个	若干
16	针型套管	E0508	个	若干
17	船形插 (外壳)	DB15	个	若干
18	船形插 (连接器)	DB15-15P	个	若干
19	护套电缆屏蔽线	15 芯	米	若干
20	焊锡丝	0.8mm	米	若干
21	优盘	32G	只	1

注：根据实际竞赛题目，材料品种、数量可能会有变化。

6.3 决赛选手须自备的设备和工具：

根据竞赛需要，选手可自带常见工具，建议（不限于）清单见下表。

序号	设备名称（或图片）	型号	单位	数量
1	万用表		个	1
2	尖嘴钳		把	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	游标卡尺		把	1
8	公制卷尺		把	1
9	钢直尺>800mm		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	电烙铁套件		套	1
17	钟表起子 6 件套		套	1
18	绝缘手套		副	1
19	工具包		套	1
20	护目镜		套	1

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见下表，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。

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
------	---	-------------------

长发选手必须将头发盘起或束发。

除以上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。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；

6.4 决赛场地禁止自带使用的设备和材料：

序号	设备和材料名称
1	存储设备
2	自制件
3	自制工具
4	竞赛相关资料

7.健康和安

选手禁止携带易燃易爆物品

见下表所示，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。

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 

选手安全防护要求

- ◆ 选手应严格遵守设备安全操作规程。
- ◆ 选手操作工业机器人设备时必须穿着工作服、劳保鞋，佩戴安全帽。
- ◆ 选手检测电路时要防止触电，不能带电拆装电路。
- ◆ 工业机器人调试时，应将工业机器人运行速度设置在 10%-30%之间，避免速度过快造成安全事故；
- ◆ 选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。
详细安全条例请参考《机电一体化职业健康与安全规范》

赛事安全要求

严格注意赛场用电安全，非赛场管理人员未经允许，不能随意拉接电源以及拔插设备。

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

承办单位应在设置专门的安全防务组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。如选手发生紧急的身体状况，由赛场管理人员进行紧急处理。除非有集体性意外事件，否则本次比赛没有对此的补时和重赛。

赛场必须留有安全通道，配备灭火设备。

赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应的急救措施。

8.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。

- (1)参观者可在观摩区观摩，但不得进入比赛赛场内；
- (2)观摩人员应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛；
- (3)观摩人员不得影响裁判员工作，不得对非本单位选手进行摄像；
- (4)观摩人员须听从场地工作人员的管理，遵循赛场安全管理要求，不得在观摩区吸烟。

9.绿色环保

9.1 环境保护

- (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) 在比赛结束时必须整理清洁现场，所有可循环利用的材料都应该分类处理和收集。
- (3) 比赛时应尽量控制噪音。

9.2 循环利用

- (1) 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。