

# 湖北省第一届职业技能大赛 机器人系统集成项目

## 技 术 工 作 文 件

湖北省第一届技能大赛组委会技术工作组

2022 年 10 月

# 目 录

一、技术描述.....	4
(一) 项目概要.....	4
(二) 基本知识与能力要求.....	4
二、试题与评判标准.....	10
(一) 试题.....	10
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	14
(三) 评判标准 .....	15
三、竞赛细则.....	17
(一) 裁判组构成 .....	17
(二) 裁判员分工预案.....	17
(三) 裁判员职责 .....	18
(四) 竞赛纪律 .....	18
四、竞赛场地、设施设备等安排.....	20
(一) 赛场规格要求 .....	20
(二) 场地布局图 .....	21
(三) 基础设施清单 .....	21
五、安全、健康要求.....	25
(一) 选手防护装备 .....	26
(二) 选手禁止携带易燃易爆物品.....	26
(三) 选手安全防护要求.....	27
(四) 赛事安全要求 .....	27
(五) 违规处理措施 .....	29

版本更新记录表

版本序	更改时间	更改人	更改原因	相关说明
V2	20221014	李关华		

## 一、技术描述

### （一）项目概要

机器人系统集成是指根据工作任务的需要，将机器人系统集成（组装）到整体的过程。机器人系统的任务包括：搬运、堆垛、装配、焊接、打磨等。从业人员通过任务分析、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。

机器人系统集成项目每个参赛队由两名队员组成，参赛队员的年龄为 **1999 年 01 月 01 日**以后出生。所有参赛选手应思想品德优秀、身心健康，具备相应职业（专业）扎实的基本功和技能水平，有较强学习领悟能力和良好的身体素质、心理素质及应变能力。

### （二）基本知识与能力要求

本次比赛以实际操作技能考核为主，不设单独的理论考核。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表 1。

表 1 选手应用具备的能力要求及说明

相关要求		权重比例 (%)
1	<b>工作组织和管理</b>	3
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—安全操作原则和方法</li> <li>—所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的安全影响</li> <li>—工作区域内良好的环境和安全原则及应用</li> <li>—有效沟通原则</li> <li>—有效合作原则</li> <li>—个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制</li> <li>—必须规划活动中的参数</li> <li>—时间管理的原则和技巧</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—准备和保持工作区域安全，整洁和高效</li> <li>—为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康，安全和环境</li> <li>—规划工作达到效率最大化和干扰最小化</li> <li>—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标准</li> <li>—恢复工作区域到合适的状态和条件。广泛和</li> <li>—具体地为团队绩效做出贡献</li> <li>—给予和接受反馈和支持</li> </ul>	
2	<b>沟通和人际交往</b>	2
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—企业和行业内的组织文化和行业惯例</li> <li>—以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围</li> <li>—与职业和部门有关的技术用语</li> <li>—口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准</li> <li>—良好地与客户、团队成员及他人沟通的习惯</li> <li>—生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—与各种商业和行业互动，随时学习专业规范</li> <li>—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</li> <li>—使用标准沟通技巧</li> <li>—与他人讨论复杂的技术原理和应用</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>—使用积极的倾听和提问技巧</li> <li>—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</li> <li>—完成报告并对出现的问题作出回应</li> <li>—面对面和间接地回应客户和员工的需求</li> <li>—根据客户或其他个人和团体的要求收集信息并准备文件</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>布局和设计</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—计算机和电子学的原理和相关应用</li> <li>—工程科学与技术的相关实际应用</li> <li>—物理原理和相互关系的相关实际含义</li> <li>—零件图、装配图的相关实际应用</li> <li>—电气工程与气动的原理及相关应用</li> <li>—相关机械和工具的设计、使用、维修和保养需要</li> <li>—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</li> <li>—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</li> <li>—在工业系统内整合机器人的原理及应用，例如：坐标系设置；可达性研究；运动优化</li> <li>—用于机器人系统布局 and 设计的 CAD 原理和离线仿真工具</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—获取并检查指定任务的说明和指导</li> <li>—确定并解决概要参数中的不确定性区域</li> <li>—对给定的工业应用进行初步的系统设计</li> <li>—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</li> <li>—在给定的工业应用参数范围内优化系统设计</li> <li>—机械零部件测量与建模</li> <li>—工程图的生成</li> <li>—结合机械部件、电气和气动系统的尺寸进行布局与设计</li> <li>—确定气动元件在控制和驱动装置的选择和连接中的作用</li> <li>—进行风险评估的系统分析</li> <li>—详细说明与之相关的安装和集成的需求和含义</li> <li>—机器人、辅助设备和工具</li> <li>—人力资源及时间</li> <li>—估计安装过程中对生产的影响</li> </ul>	<b>5</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>—估计安装后对生产的影响</li> <li>—经营参数及风险管理</li> <li>—提出建议供审议和批准，并根据需要作出调整</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>安装与连接</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—接收工业现场的规范和文化</li> <li>—安全接收和持续管理设备、工具和材料的原则和方法</li> <li>—在生产系统中物理安装机器人的基本原则</li> <li>—在其位置上装配并使用预加工机器人的原理和方法</li> <li>—装配机器人及固定工具和设备的原理和方法</li> <li>—电力的定位、连接和使用的基本原则</li> <li>—气动装置的定位、连接和使用的基本原则</li> <li>—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</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—检查所有产品是否规范交付，并按要求跟进</li> <li>—组织所有物品的安全存放，并安排物品的进出</li> <li>—检查预制机器人是否已交付准备运行，并按要求进行跟进</li> <li>—根据说明和文档连接机器人系统组件</li> <li>—根据说明书和文件组装、定位和修理机器人工具和设备</li> <li>—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</li> <li>—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</li> <li>—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</li> <li>—在安装过程中进行测试以确保功能</li> <li>—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</li> <li>—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</li> </ul>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>自动化和编程</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—计算机能力和符号逻辑</li> <li>—管理计算机硬件和软件的目的和功能</li> <li>—操纵机器人坐标系，用于机器人，组件和工具校准</li> </ul>	<b>60</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>—控制机器人运动</li> <li>—控制机器人输入/输出 (I/O) 功能</li> <li>—用户界面设计</li> <li>—实现重新编程和调整</li> <li>—提供将信息或数据进行分解的原则、原因和方法</li> <li>—从所有相关来源获取信息和数据的方法</li> <li>—处理信息和数据的原则和方法</li> <li>—所需相关软件</li> <li>—传感器集成</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—与客户/其他人员协商, 明确项目意图</li> <li>—开发系统操作图表或流程图</li> <li>—使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序</li> <li>—创建易于记录、理解和维护的应用软件程序</li> <li>—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</li> <li>—编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理特定的工作</li> <li>—应用人机交互技术优化生产管理</li> <li>—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</li> <li>—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</li> <li>—与其他人员协商, 找出问题并提出改进建议</li> <li>—基于标准功能实现新的附加软件和硬件选项</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>调试、维护和故障排除</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—成功的任务验收测试的正式要求</li> <li>—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</li> <li>—发现故障、解决问题和优化策略</li> <li>—系统组件选择、更换或修理的技术</li> <li>—产生创造性和创新性解决方案的原则和技术</li> <li>—建立和维护生产维护制度的原则</li> </ul>	10
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—检查机器人及其外围设备是否按照程序正常运行</li> <li>—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</li> <li>—根据需要维修或更换部件</li> <li>—使用 HTML 或其他 web 技术为机器人系统的用</li> </ul>	

	户开发人机界面(HMI)应用程序 —使用触摸屏完成设备调试 —就维护制度提供建议,以最大限度地提高效率、减少干扰	
<b>7</b>	<b>文档、简报和报告</b>	
基本知识	—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	
工作能力	—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	<b>5</b>
<b>合计</b>		<b>100</b>

## 二、试题与评判标准

### (一) 试题

#### 1. 竞赛模块

本项目设置四个竞赛模块：模块 A 工作组织与管理、模块 B 机电系统装调、模块 C 故障诊断与排除、模块 C 机器人码垛任务编程与调试、模块 E 编程与自动化、模块 F 拓展任务。

#### 2. 模块简述

##### (1) 模块 A：工作组织和管理

- 空间管理
- 时间管理
- 团队合作
- 健康安全
- 绿色环保

##### (2) 模块 B：机电系统装调

###### 组件布局、安装

- 操作台布局设计
- 组件的安装
- 传感器、执行器的安装

###### 机器人工具装配

- 机器人工具装配
- 工具安装到机器人

###### 机器人电气连接

- 机器人气路连接
- IO 线路连接

## 控制器电气连接

- 控制器的 IO 线路连接

## 触摸屏电气设计、连接

- 触摸屏的规划设计
- 线路连接

## 传感器、执行器的连接

- 传感器的连接
- 执行器的连接

## 气路的连接

- 控制气路的连接

### (3) 模块 C: 故障诊断与排查

## 机器人故障诊断

- 电源电路
- 机器人末端夹具

## 模块故障诊断

- 电路连接
- 气路连接

### (4) 模块 D: 机器人编程与调试

## 机器人仿真:

- 利用 ER\_Factory 仿真软件进行离线编程仿真
- 仿真组件的模型设计与导入
- 仿真程序设计
- 物料传输
- 视觉应用

- 仿真程序运行
- 仿真视频录制

### **控制器程序设计、调试**

- 控制器程序规划和 IO 规划
- 控制器程序编写
- 控制器程序调试

### **触摸屏界面设计、调试**

- 触摸屏界面设计
- 触摸屏功能调试

### **工业机器人程序安装、调试、运行**

- 工业机器人程序规划和 IO 规划
- 工业机器人用户坐标和工具坐标定义
- 工业机器人程序设计和点位示教
- 工业机器人视觉应用
- 工业机器人程序调试
- 工业机器人程序调用与运行
- 机器人工作安全防护
- 系统效率优化

## **(5) 模块 E: 编程与自动化**

### **控制器程序设计、调试**

- 控制器程序规划和 IO 规划
- 控制器程序编写
- 控制器程序调试

### **触摸屏界面设计、调试**

- 触摸屏界面设计
- 触摸屏功能调试

### **工业机器人程序安装、调试、运行**

- 工业机器人程序规划和 IO 规划
- 工业机器人用户坐标和工具坐标定义
- 工业机器人程序设计和点位示教
- 工业机器人视觉应用
- 工业机器人程序调试
- 工业机器人程序调用与运行
- 机器人工作安全防护
- 系统效率优化

### **(4) 模块 F: 拓展任务**

#### **拓展任务编程、调试**

- 拓展任务的程序编写
- 拓展任务的点位示教
- 拓展任务的程序调试
- 拓展任务的程序运行

### **3. 命题方式**

本项目采用公开命题方式，赛前一个月公布技术文件和试题。技术工作文件公布后，裁判长组织各参赛代表队裁判员，围绕命题思路、关键考核要点、设施设备等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并在技术工作文件中作相应修改，并在一周内进行公布。裁判长结合赛场设施

设备、材料等实际对已公布的样题进行不超过 30% 的修改，赛前半天，将最终试题打印封装，本赛项竞赛结束后以适当形式将竞赛试题进行公布。

## （二）比赛时间及试题具体内容

1.比赛时间安排：考核总时长为 12 个小时。各参赛队需在规定的时间内独立完成所有竞赛任务。竞赛日期由大赛执委会及赛区执委会统一规定，正式比赛为 2 天。具体比赛时间和配分见表 2。具体比赛时间与安排见本项目赛务手册。

表 2 各模块比赛时间

模块编号	模块名称	竞赛时间
A	工作组织与管理	全程参与
B	机电系统装调	120 分钟
C	故障诊断与排除	60 分钟
D	机器人码垛任务编程与调试	180 分钟
E	编程与自动化	180 分钟
F	拓展任务	180 分钟
合计		720 分钟

2.试题：具体试题内容按模块编制，采用图纸、文字等适合本项目的方式说明具体考核内容。公布的试题格式见附件 1：机器人系统集成任务书。

### (三) 评判标准

1.分数权重：各模块配分见表 3。

表 3 各模块配分表

模块编号	模块名称	配分		
		评价分	测量分	合计
A	工作组织与管理	5	0	5
B	机电系统装调	2	18	20
C	故障诊断与排除	0	10	10
D	机器人码垛任务编程与调试	0	25	25
E	编程与自动化	0	20	20
F	拓展任务	0	20	20
合计		7	93	100

2.评判方法：本项目评分标准分为测量和评价两类。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。

#### (1) 评价分（主观）

评价分打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，选手得分=所有专家给出的分级总分之和/所有专家能够给出的最高分级总分之和×该评测点的分值（分数四舍五入精确到小数点后 3 位）。每两名裁判之间的评分等级之差不能大于 1，否则需要给出确切理由并在裁判长的监督下进行调分。权重及要求见表 4。

表 4 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准
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	完成超过行业标准并视为完美

团队空间状况权重表如下：

表 5 权重分值样例

权重分值	要求描述
0 分	工作区始终处于混乱状态
1 分	工作区环境一般
2 分	工作区环境良好
3 分	工作区域组织很出色

### (2) 测量分（客观）

测量分（客观）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在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，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

### (3) 评测流程

竞赛开始前，裁判长根据工作需要和培训情况，对裁判员进行工作分工。裁判长不进行评判。竞赛过程中，裁判员按照分工，依据评判标准和相关技术要求开展评判工作。每个阶段（模块）竞赛结束后，裁判员对本人本阶段（模块）评判结果进行核对确认。全部阶段（模块）竞赛结束后，裁判长对总成绩进行复核，并将参赛选手成绩交本参赛队裁判员最终签字确认。

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。

3.成绩并列：如遇总分最高分并列，则由任务 F 模块成绩

高低进行排序，如果成绩还是相同，则依次由任务 E、E、C、B、A 模块成绩同理决定排名。如果仍然相同则按照 F 模块完成的时间短者为优进行判定。

### **三、竞赛细则**

#### **(一) 裁判组构成**

裁判组由裁判长 1 名（由专家组长担任）和若干名裁判员组成，负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，超过 10 个参赛队伍，裁判长提名并经组委会同意选拔一名裁判长助理，协助裁判长做好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关工作。赛前各项技术准备工作，由裁判长牵头落实，竞赛期间各项技术工作，由裁判长带领全体裁判人员完成。裁判组接受竞赛组委会的领导。

裁判员由各参赛队推荐组成。各参赛队可推荐 1 名裁判，如因裁判工作需要，各参赛单位可对等增加 1 名裁判。

#### **(二) 裁判员分工预案**

裁判组下设若干裁判小组，裁判长根据裁判员的技术特长、执裁经验等方面情况和回避原则安排各裁判员的分组及职责范围，每个裁判只能参加一个小组的执裁工作，各小组独立负责各自任务部分的竞赛过程的完整工作，相互之间不相重合，其中 A 项评分贯穿整个竞赛过程。

本项目的裁判必须严格按照执裁流程和裁判岗位内容完成执裁工作，包括相关竞赛技术性文件学习，赛前的准备工作，选手进场的检录、抽签，执裁和评分等工作。

### **(三) 裁判员职责**

裁判员在评判工作中的任务：

- 发出正确指令给选手；
- 记录选手操作过程中碰到的相关问题；
- 记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；
- 参加评判，查看测试结果，记录选手成绩；
- 评分结束后立即计算出选手当前任务成绩并上交裁判长。

裁判员在评判中的纪律和要求：

- 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；
- 认真监督选手操作过程；
- 认真并客观记录选手成绩；
- 公平并公正对待每一位参赛选手。

### **(四) 竞赛纪律**

#### **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 2 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。

- 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。

- 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

#### **四、竞赛场地、设施设备等安排**

##### **（一）赛场规格要求**

竞赛场地总体面积约 300 m<sup>2</sup>。竞赛工位：每个工位占地约 3m×4.5m，标明工位号，并配备竞赛设备 1 套、装配台 1 张、电脑桌 2 张、座椅 2 把、编程计算机 2 台（安装了大赛所需的必要软件）。现场设个人物品存放区、裁判员工作区、技术支持区、登分区等。

赛场每工位提供独立控制 2 组电源，供电系统有必要的安

全保护措施。

其中 1 组带漏电保护装置的 220V 单相三线功率 1.5KW 的交流电源插座 1 个、另 1 组 220V 单相三线功率 1000W 的交流电源分别安装 86 型面板插座 4 个；每台设备有配套空气压缩机。

## (二) 场地布局图

赛场布局示意图如图1所示。

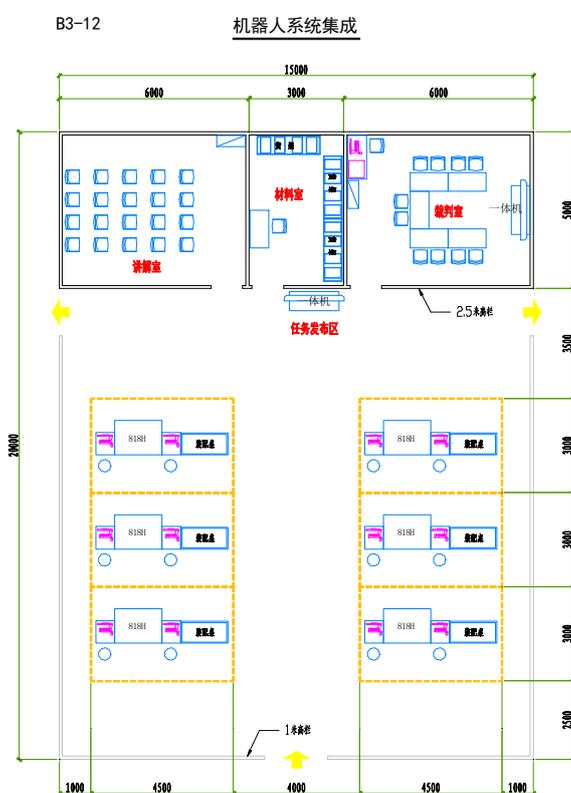


图1 赛场布局示意图

## (三) 基础设施清单

本次竞赛使用的平台以世界技能大赛标准为参考，竞赛设施设备要保证通用性，充分考虑目前国内的基本情况和比赛实

际，满足技术工作文件中对参赛选手技术技能要点考查的需要。配备必须的装配台、电脑桌等设施，现场配备有安装了必要软件的编程计算机。

1 主要设备配置：主要设备详细配置见表 6。

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量
1	平台主体	SX-IM818H-01 1500mm×1080mm×1800 mm	三向集成	套	1
2	机器人模块（三向集成）				
1)	机器人控制器	ER3B-C30/RP-1	埃夫特	套	1
2)	机器人本体	ER3B-C30	埃夫特	套	1
3)	机器人示教器	C30-Robox	埃夫特	套	1
4)	机器人夹具包	SX-IM818H-02	三向集成	套	1
3	机器人应用功能模块（三向集成）				
1)	工件装配任务模块	SX-IM818H-03	三向集成	套	1
2)	工件码垛任务模块	SX-IM818H-04	三向集成	套	1
3)	机器人汽车涂胶任务模块	SX-IM818H-05	三向集成	套	1
4)	线路板异形插件焊接任务模块	SX-IM818H-06	三向集成	套	1
5)	输送带动态分拣任务模块	SX-IM818H-07	三向集成	套	1
4	视觉系统	控制器：MKC-I5/4G/SSD120G 彩色相机 1：acA1600-60gc 彩色相机 2：acA2500-14gc 软件：MKC800-2CCD	迈科诚	套	1
5	离线仿真软件	ER_Factory V3.0	埃夫特	套	1
6	PLC 控制器	S7-1200 系列 CPU 1214C DC/DC/DC SM1223 数字量输入输出模块 8DI/8DQ	西门子	套	1
7	触摸屏	TPC7062Ti	昆仑通态		
8	装配桌	SX-815Q-33	三向	套	1
9	电脑	CPU：i5 RAM：16G	联想	套	2

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量
		240G 固态硬盘 操作系统: Win 10/Win 7, 64 位 显卡: 4G 独显以上 显示器: 24 寸 预装软件: 机器人仿真软件: ER_Factory 触摸屏: MCGSE 7.7 PLC 编程: 博图 14 录屏软件: EV 录屏 文档编辑: WPS 输入法: 拼音、五笔			
10	电脑桌	SX-815Q-21	三向	套	2
11	空气压缩机	TYW-1 22L	同一	套	1

表 6 竞赛设备配置表

注: 根据实际竞赛题目, 设备数量可能会有变化。

2. 工具、仪表, 根据竞赛需要, 参考清单见表 7。

表 7 机器人系统集成项目参赛选手自带用具参考清单

序号	名称	图示	单位	数量
1	万用表 型号: VC890C		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	公制卷尺		把	1
7	钢直尺 300mm		把	1
8	大十字		把	1
9	小十字		把	1
10	大一字		把	1
11	小一字		把	1
12	内六角扳手		把	1
13	小活动扳手		把	1
14	钟表起子（六件套）		套	1

3.耗材：根据竞赛需要，赛场提供耗材见表 8。

表 8 耗材

序号	名称	数量	单位	尺寸
1	内六角螺丝	若干	个	M4×10mm
2	内六角螺丝	若干	个	M4×12mm
3	内六角螺丝	若干	个	M4×14mm
4	半圆头螺丝	若干	个	M4×8mm
5	平垫	若干	个	M4
6	弹垫	若干	个	M4
7	T 型螺母	若干	个	M4
8	扎带固定座	若干	个	HTM-1
9	尼龙扎带	若干	根	
10	气管	若干	米	φ 4
11	气管	若干	米	φ 6
12	针型套管	若干	个	E0308
13	针型套管	若干	个	E0508

注：根据实际竞赛题目，材料数量可能会有变化。

#### 4.参赛选手禁止携带和使用的物品和材料

- 禁止自带工具进入赛场；
- 禁止使用任何事先准备好的任何程序，包括机器人程序、PLC 程序等；
- 禁止携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场；
- 禁止将个人电脑（含鼠标、键盘）、移动电话、照相机、录像机和 U 盘等通信、拍照、存储设备带入比赛工位。

#### 五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出以下安全、健康要求及职业操作规范要求。

## (一) 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备(选手自行穿戴好后入场)，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。

表 9 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
头部的防护		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 防穿刺</li><li>2. 抗冲击</li><li>3. 技术保障单位统一提供</li></ol>
足部的防护		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 防滑、防砸、防穿刺</li><li>2. 电工绝缘鞋</li><li>3. 选手自备</li></ol>
工作服		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 须是长裤、长袖，紧身不松垮，达到三紧要求</li><li>2. 不能带有单位、地域、姓名等信息标识</li><li>3. 选手自备</li></ol>

## (二) 选手禁止携带易燃易爆物品

如下表所示，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。

表 10 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) 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。

### (四) 赛事安全要求

#### 1. 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) . 参赛队选手进入赛位、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。

## 2. 赛场疫情防控管理

按照省大赛组委会、执委会、郑州市疫情防控要求执行。

## 3. 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。

#### **（五）违规处理措施**

（1）. 因参赛队选手原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

（2）. 参赛队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）. 参赛队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队识别信息，一经发现，现场裁判可立即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。

（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