



全国工业和信息化技术技能大赛

National Industrial and Information Technology Skills Competition

工业机器人技术应用技能赛项

技术方案解读

CONTENTS

目 录

一 赛什么

二 怎么赛

三 怎么评价

四 本届大赛的特点是什么

PART 1

赛什么



竞赛内容、形式和成绩计算



1、竞赛内容：

本次竞赛内容包含理论知识和实际操作两部分。



2、竞赛形式：

本次竞赛为双人团体赛，不得跨单位组队，分为职工组、教师组和学生组。



3、参赛对象：

职工组：具有工业机器人技术应用相关工作经历的企业在职人员。

教师组：具有工业机器人技术应用相关专业工作经历的高等院校、
职业院校（含技工院校）在职人员。

学生组：高等院校、职业院校（含技工院校）相关专业全日制在籍学生。



竞赛内容、形式和成绩计算

4、报名条件：

已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”荣誉及在2019年和2020年国家级一类大赛获得前5名（双人赛项前3名、三人赛项前2名）、国家级二类竞赛获得前3名（双人赛项前2名、三人赛项第1名）且为职工身份的人员，不得以选手身份参赛。

具有全日制学籍的在校创业学生不得以职工身份参赛。

5、成绩计算：

总成绩 = 理论成绩（100） * 20% + 实操成绩（100） * 80%。



命题原则

按照工业机器人系统运维员国家职业技能标准（国家职业资格标准三级/高级工）要求，在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。





竞赛范围、赛题类型和其他

1、理论知识竞赛内容：

以工业机器人技术应用知识为主，机电一体化、电气自动化、机械制造、生产制造执行系统（MES）及数字孪生等网络信息和数字化相关知识为辅。

2、理论知识竞赛试题类型：

单项选择题、多项选择题和判断题。

3、理论知识竞赛竞赛时间：

1小时。

4、理论知识竞赛考试方式：

采用计算机考试。



竞赛范围、赛题类型和其他

5、实际操作竞赛内容：



A、工业机器人应用系统安装：

根据任务要求，选择工作站机械电气系统，完成机械组装、电气接线、气路搭建。



B、故障排除：

断路、连线错误等故障的查找与排除



C、基于工业机器人的典型应用：

工业机器人夹具选择，工业机器人坐标系选择及定位，工业机器人编程与调试，协作机器人编程与调试，视觉校准及应用，PLC应用、HMI及伺服的应用，总线通信，生产制造执行系统（MES）应用。

效率和质量



竞赛范围、赛题类型和其他

5、实际操作竞赛内容：

⚙ D、仪器仪表的使用及安全文明生产：

各类常用仪器仪表的使用，各类工具的使用（含防护用具），符合工业机器人安全操作规范，保持工作区域内场地、材料和设备的清洁，良好的职业素养

6、实际操作竞赛时间：

⚙ 实操竞赛时长4小时

选手需连续不间断的在4小时内，完成工业机器人应用系统选择、安装、故障排除、工作站编程、调试与优化任务。

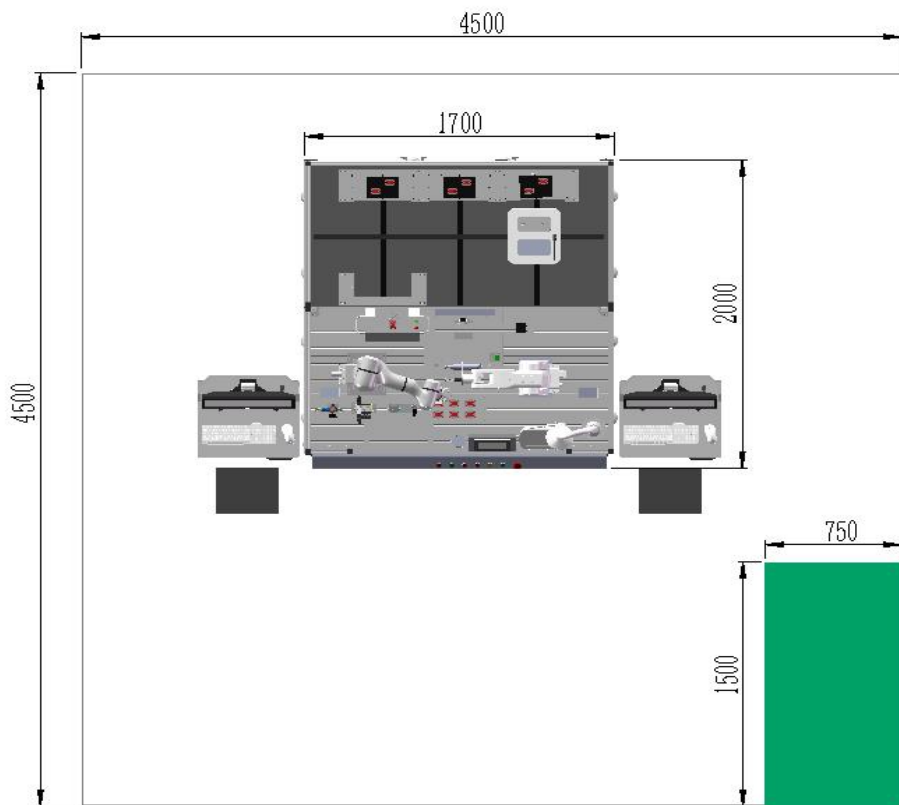
PART 2

怎么赛

大赛场地与设施

1、大赛场地单工位布局：

- a. 每个工位占地 $16 \sim 25\text{m}^2$ ，标明工位号，并配备大赛平台1套、装配桌1张、电脑桌椅2套、计算机2台
- b. 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 $0.6 \sim 0.8\text{MPa}$ 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

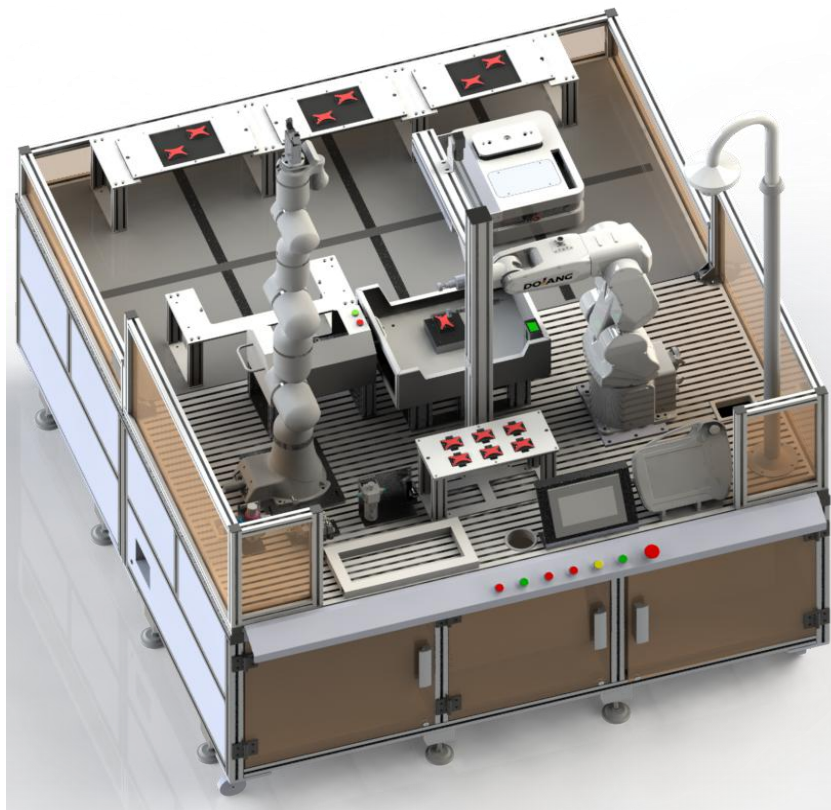




大赛场地与设施

2、大赛平台：

大赛平台由实训台（含两个台体）、原料库、转运机构、成品库、六轴工业机器人、七轴协作机器人、2D视觉检测系统、3D视觉检测系统、快换夹具、实物模型、控制系统、生产制造执行系统（MES）等组成。





大赛场地与设施

2、大赛平台模块组成：


9种通用模块			
序号	名称	图片	说明
1	工业机器人基础实训台I		主操作平台，可安装六轴机器人、七轴协作机器人、触摸屏、视觉模块及电气控制模块等模块
2	工业机器人基础实训台II		主要放置原料区
3	六轴工业机器人模块		由六轴工业机器人、示教器、机器人控制器及机器人固定底板组成
4	协作机器人模块		协作机器人单元 主要有七轴协作机器人及夹具构成

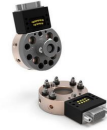

5	AGV移动机器人模块		用于原料区及缓存区的托盘转运工作，陀螺压装/工件打磨/减速机装配（三个任务共用）
6	2D工业视觉		主要用于检测颜色、形状、缺陷和OCR文字识别等
7	3D工业相机		3D视觉检测装置的功能是引导、定位、外观检测、识别和无序分拣
8	PLC可编程控制器模块		输入点数：16输出点数：14
9	伺服系统		能够准确响应控制信号，精度控制准确



大赛场地与设施

2、大赛平台模块组成：

6种夹具模块			
1	指尖陀螺与陀螺笔夹具		指尖陀螺与陀螺笔夹具用于六轴机器人，根据不同的零件形状选择相应的夹具
2	打磨机夹具		由电动打磨机、气动打磨机和固定架组成。安装到六轴机器人末端。对工件进行打磨抛光
3	盖板吸盘夹具		由吸盘、固定架组成，动作时由真空发生器产生气压，从而让吸盘产生吸力
4	锁螺丝夹具		由电动刀批和固定架组成。通过快换盘与六轴机器人连接。对工件进行锁螺丝，完成装配任务


5	机器人快换		安装于六轴法兰末端，数字键盘/减速机装配（两个任务共用）
6	快换夹具支架		放置快换夹具



大赛场地与设施

2、大赛平台模块组成：

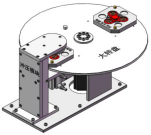



5种成品装配检测模型			
1	陀螺		由轴承和陀螺轴体构成，由工业视觉系统来检测颜色、形状、高度等配合机器人实现装配
2	陀螺灯笔		由带灯端、带笔芯端和中段组成，通过视觉检测颜色、形状、高度等配合机器人来实现装配
3	泵盖		机器人根据指令完成泵盖机床上下料，以及圆弧面打磨
4	齿轮轴		机器人根据指令完成棒料类机床上下料


5	RV减速机		由壳体、齿轮轴、齿轮、盖板等各零件组成。为工业机器人RV减速机装配对象
---	-------	---	-------------------------------------



大赛场地与设施

2、大赛平台模块组成：

5种典型工业模型			
1	转盘机构		由伺服电机、减速机组成，控制准确位置，用于运输物料改变物料角度和位置
2	铣床模型		模拟铣床上下料
3	打磨平台		为打磨对象提供良好的打磨环境
4	减速机装配平台		用于减速机齿轮、齿轮轴装配，并完成装配后的成品检测

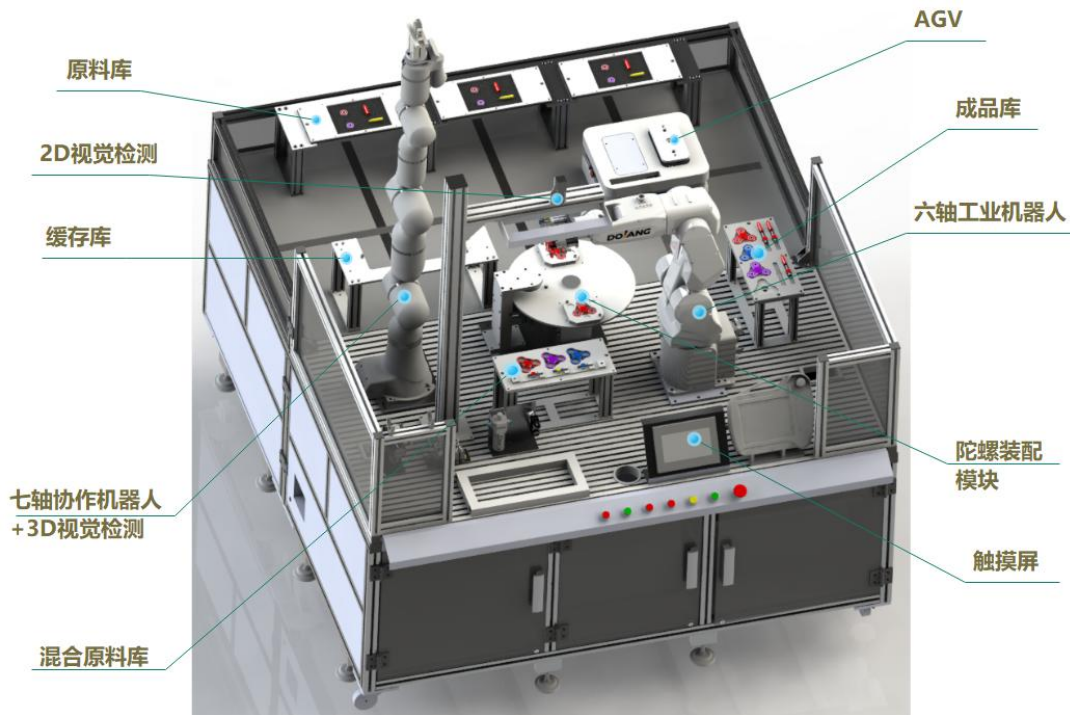
5	全自动螺丝供料模块		为锁螺丝模块自动提供螺丝
---	-----------	---	--------------



大赛场地与设施

3、大赛平台：

A.指尖陀螺与陀螺
笔装配工作站设备
组成

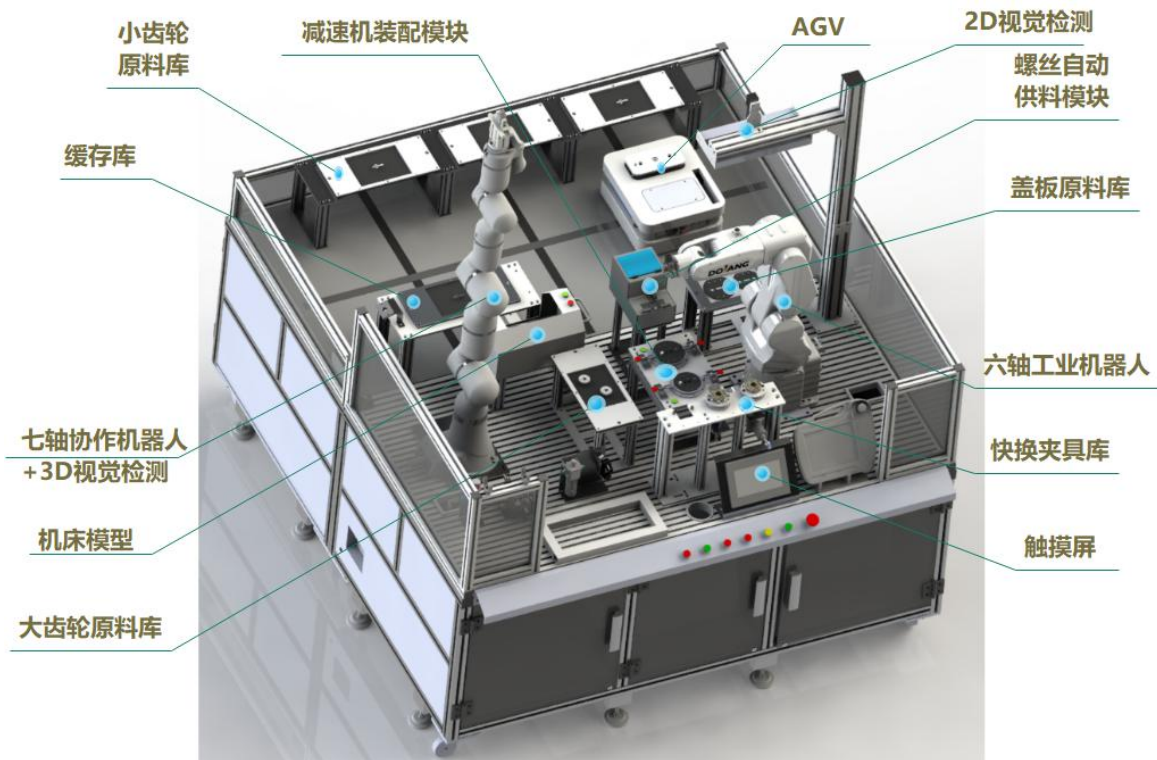




大赛场地与设施

3、大赛平台：

B.机床上下料及减速
机装配工作站设备组
成

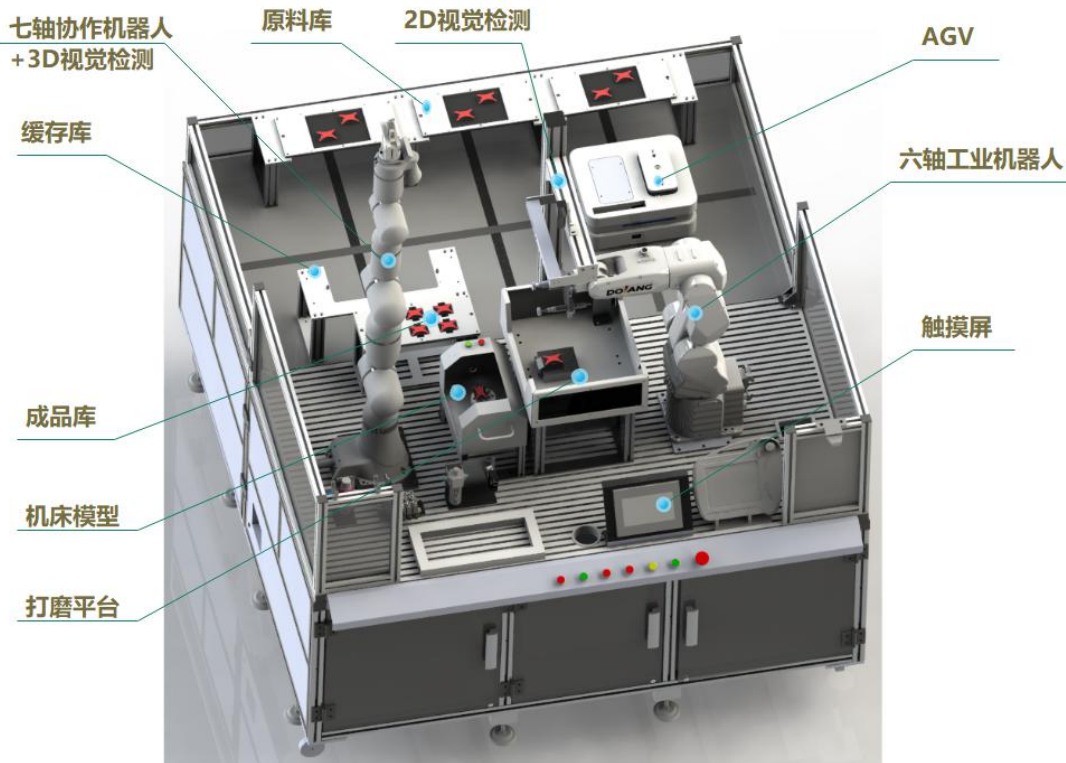




大赛场地与设施

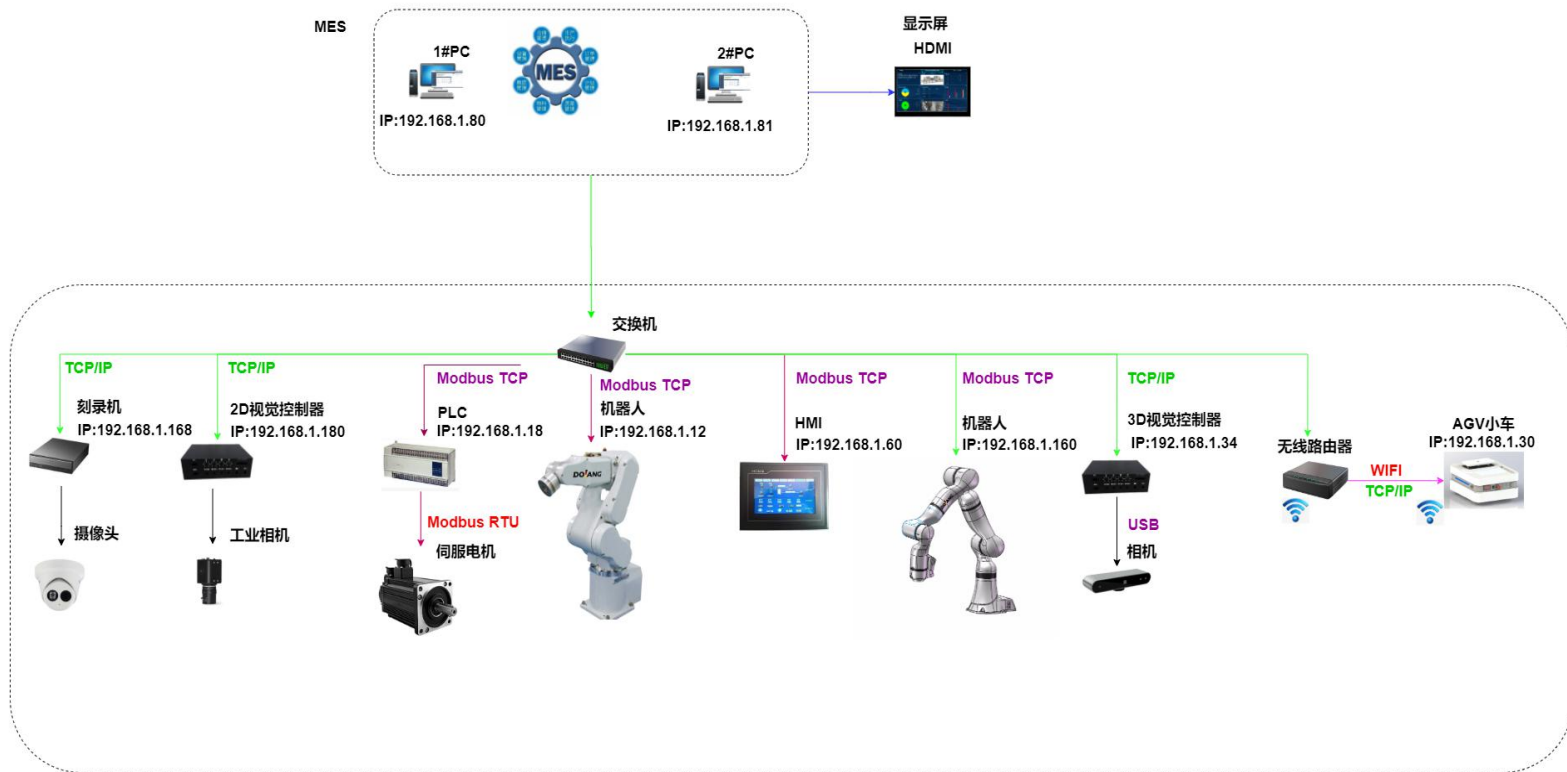
3、大赛平台：

C.机床上下料及铸件
全自动打磨工作站





大赛场地与设施

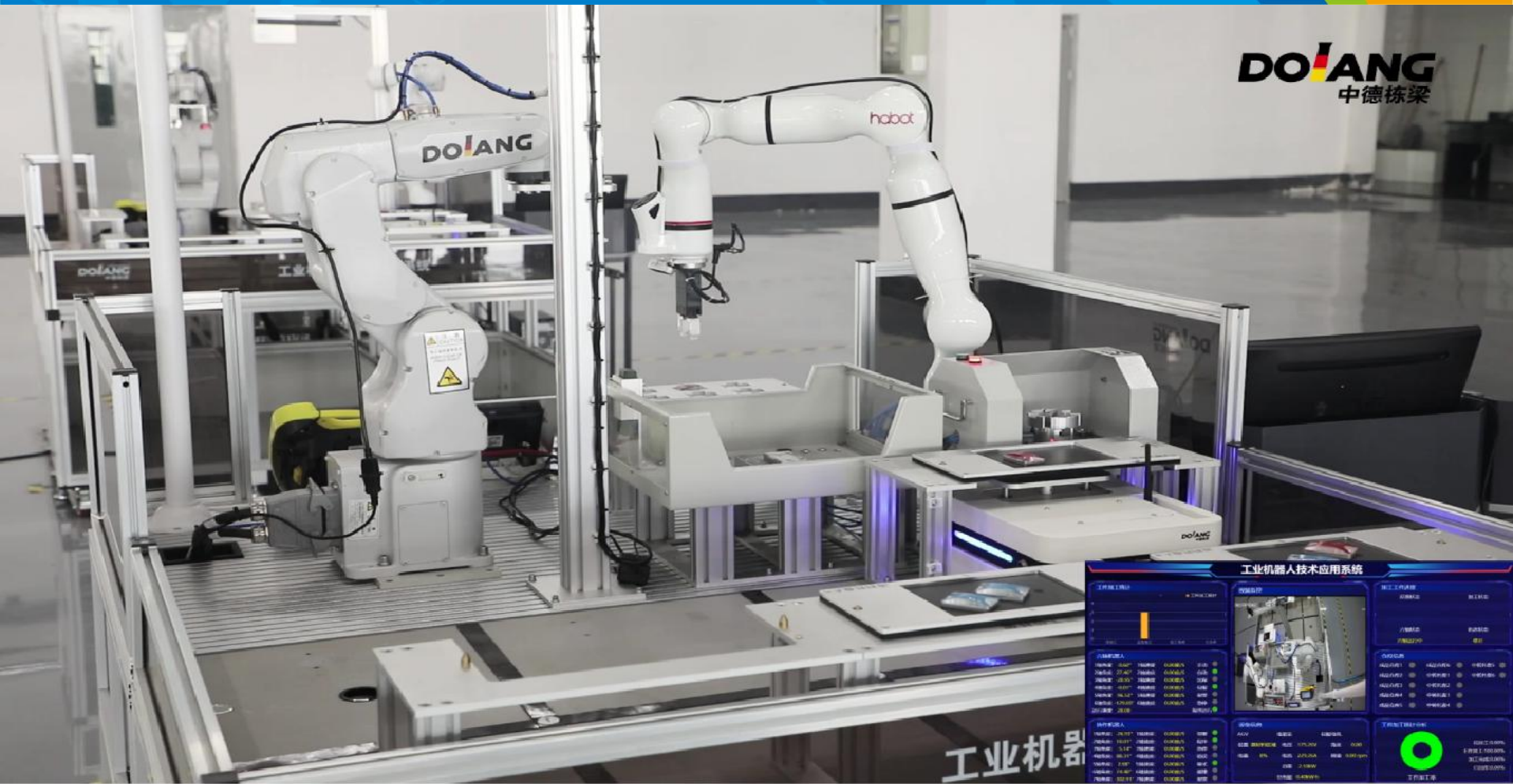




二、怎么赛（机床上下料及铸件全自动打磨--运行视频）

全国工业和信息化技术技能大赛
<http://ds.miiteec.org.cn/>

DO LANG
中德栋梁





二、怎么赛 (指尖陀螺与陀螺笔装配--运行视频)

全国工业和信息化技术技能大赛
<http://ds.miiteec.org.cn/>

DO LANG
中德栋梁



工业机器人技术应用系统

山东栋梁科技设备
Tel: (0531)-87088188 E-mail: ds@miiteec.org.cn



二、怎么赛（机床上下料及减速机装配--运行视频）

全国工业和信息化技术技能大赛
<http://ds.miiteec.org.cn/>





大赛场地与设施

4、工具（由组委会提供）：

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	内六角扳手	7件套	1	套	
2	剥线钳		1	把	
3	压线钳		1	把	
4	斜口钳	160mm	1	把	
5	十字螺丝刀	5×75mm	1	把	
6	一字螺丝刀	3×75mm	1	把	
7	钟表螺丝刀		1	套	
8	钢板尺	100cm	1	把	
9	钢板尺	30cm	1	把	
10	气管剪		1	把	
11	木柄白胶锤	小号	1	个	
12	记号笔		1	只	
13	剪刀	中号	1	把	
14	万用表	数字	1	个	



大赛场地与设施

5、防护用具：

防护项目	图示	说明
护目镜		1. 防溅入 2. 在安装或运行环境中，有飞溅物等可能会对眼睛产生伤害的情况下佩戴 3. 由组委会统一提供
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺
工作服		由组委会统一提供
安全帽		由组委会统一提供



大赛场地与设施

6、注意事项:

- a. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表中所示防护用具，违规者不得参赛。
- b. 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。



大赛试题及软件

2021年9月份组织技术说明会，并在大赛官方网站上发布实操比赛样题及大赛所使用软件(网址为：<http://ds.miiteec.org.cn/>)。

由专家组负责建立试题库（每套试题考核知识点与样题公布知识点相同，每套试题与样题存在约30%变动），比赛时从卷库中随机抽取1份作为正式比赛试题。

其中软件包含：计算机离线编程软件、PLC编程软件、触摸屏编程软件、伺服配置软件、生产制造执行系统（MES）等相关软件。

PART 3

怎么评价



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2021年全国工业和信息化技术技能大赛——工业机器人技术应用技能赛项竞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的要求，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。



评分方法

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系统安装调试情况进行观察和评价进行现场评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

- 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。

成绩汇总：实操比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。



评分方法

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，工业机器人动作控制程序与PLC主控程序设计得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩、运行效率、完成工作任务用时、工业机器人动作控制程序与PLC主控程序设计得分均相同时，职业素养与安全意识项成绩高的名次在前


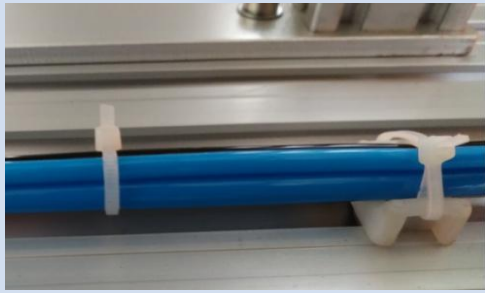




竞赛内容分值比例

一级指标	二级指标
工业机器人系统安装（15分）	机械部件安装
	电气线路连接
	气动回路搭建
故障排除（5分）	电气线路断路故障
	电气线路接线错误故障
基于工业机器人系统应用的编程及调试（60分）	工业机器人程序编写与示教定位
	2D视觉编程及应用
	3D视觉编程及应用
	PLC程序正确性
	触摸屏画面及功能组态
	协作机器人编程、调试与运行
	生产制造执行系统MES调试、测试和运行
生产运行效率及工作质量（15分）	生产运行效率及稳定性
	质量控制
安全意识（在竞赛过程中考核）（5分）	防护用具使用
	场地整洁
	机器人安全操作
职业技能及素养（在竞赛过程中考核）	工具的正确选择与使用、职业道德、职业规范、职业行为和职业意识





技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
1	扎带切割后剩余长度需 $\leq 1\text{mm}$ ，以免伤人。		
2	软线缆或拖链的输入和输出端需要用扎带固定。		


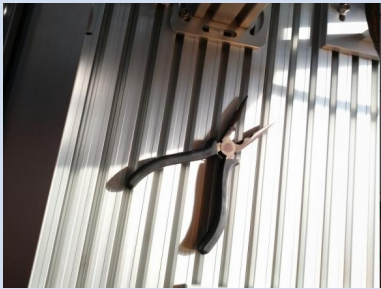

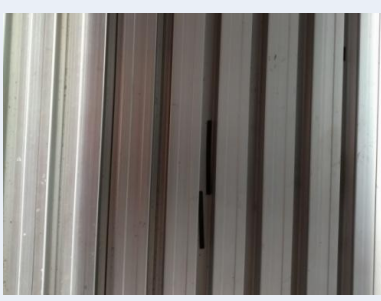


技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
3	第一根扎带离阀岛气管接头连接处的最短距离为 $60\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 。		
4	所有活动件和工件在运动时不得发生碰撞。	所有驱动器、线缆、气管和工件需能够自由运动。 注意：如有例外，将在任务开始前进行通知。	运行期间，驱动器、线缆、线管或工件间发生接触。


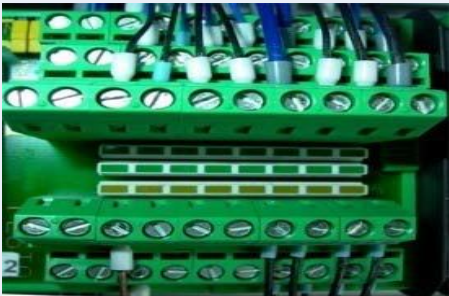



技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
5	工具不得遗留到站上或工作区域地面上。		
6	工作站上不得留有未使用的零部件和工件。		

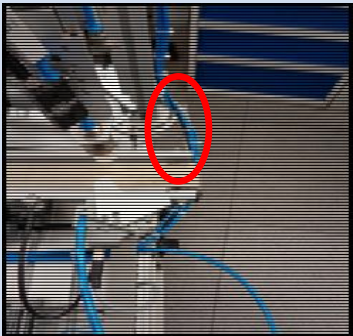

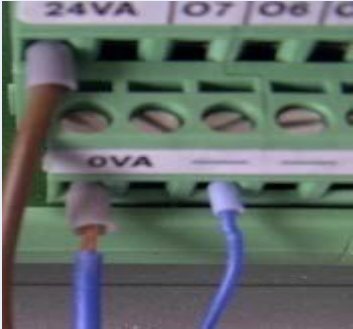


技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
7	所有系统组件和模块必须固定好。所有信号终端也必须固定好。		
8	螺钉头不得有损坏，而且螺钉任何部分都不得留有工具损坏的痕迹。		



技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
9	装置的零部件和组件不得超出型材台面。 如有例外， 专家组将另行通知。		
10	冷压端子处不能看到外露的裸线。		



技术规范（示例）

序号	描述	合格	不合格
11	将冷压端子插到终端模块中。		 <p>不允许冷压端子未绝缘部分外露</p>
12	所有螺钉终端处接入的线缆必须使用正确尺寸的绝缘冷压端子。		

PART 4

本届大赛的特点是什么



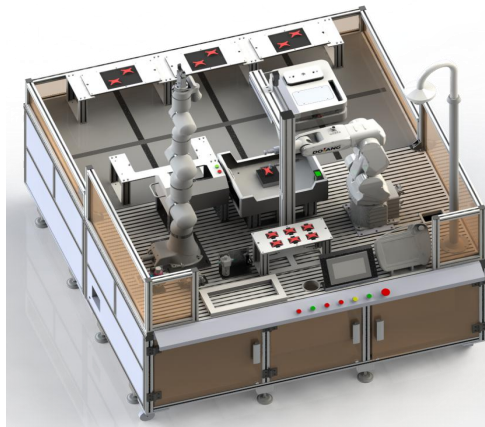
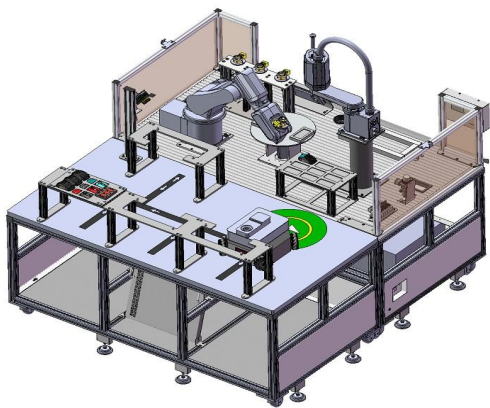
“12345”的方案设计原则





传承性与创新性

该平台在第一届、第二届、第三届全国工业机器人技术应用技能大赛平台基础上演变而来，保持了原有的六轴工业机器人、平面视觉及部分实训任务载体，并在此基础上，引入了协作机器人、3D视觉、MES等。



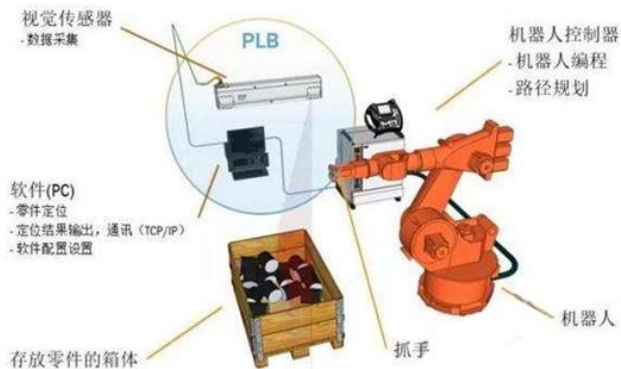
新模式新业态展示与应用

当前，软件技术加速向云化、平台化、服务化方向演进，正在哺育形成开放创新生态，并催生个性化定制、网络化协同等制造业新模式、新业态。该平台所有实训任务均从个性化订单需求出发，MES接收客户订单并下发至产线，从原材料出库至半成品加工、装配以及成品检测、入库，产品加工过程的每一个环节，客户均可通过MES系统进行实时订单查询与追踪。



人工智能技术应用

从2D到3D摄像头的转变被视为从黑白到彩色的第四次革命。3D摄像头的出现给了人工智能“开眼看世界”的机会。该平引入3D视觉技术，突破了传统2D视觉的局限性，可以进行基于深度引导的机器人无序抓取。





工业节能与绿色发展

平台动力输入口（电源）设计有计量模块，可对每个任务进行独立耗能测算，并做为一项评判标准，提升选手节能意识。





突出协同作业

设备在原六轴工业机器人基础上，引入协作机器人，实现了两机器人协同作业与人机协作；

同时双人组合赛的形式，使团队协作的重要性在本次大赛也呈现出来。充分体现了智能制造中多机器人协同工作、团队合作的重要性。



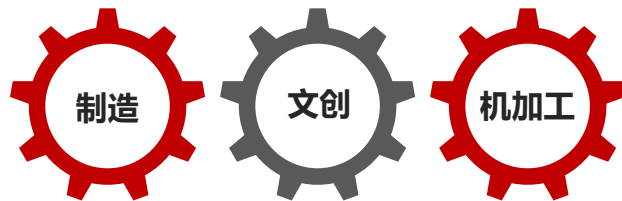


应用场景丰富

平台涵盖了工业机器人搬运、装配、打磨抛光等几大典型工作领域与制造、文创、金属与机械加工等多个行业应用。



工业机器人典型工作领域



主要应用行业



感谢观看

THANKS FOR WATCHING