

2022年安徽省职业院校技能大赛高职组

机器人系统集成赛项

**竞
赛
规
程**

2022年9月

一、赛项名称

赛项名称： 机器人系统集成

英文名称： Robot Systems Integration

二、竞赛目的

“十四五”规划中明确坚定不移地建设制造强国，积极推进产业基础高级化、产业链现代化。加快机器人系统集成技术在装备制造领域的应用，是实现制造业转型升级、实施制造强国战略的关键所在。本赛项是为面向《制造业人才发展规划指南》，精准对接装备制造业重点领域的人才需求，检验高职院校装备制造类专业复合型技术技能人才培养成效，促进装备制造类专业教学改革，实现“赛教融合、赛训融合”，全面提升教学质量设置而成。

（一）检验教学成效

竞赛内容涵盖了工业机器人行业企业岗位对学生职业技能的最新要求，竞赛过程覆盖了完整工作任务，竞赛评价标准符合业界项目验收和交付标准。通过竞赛，能够很好地反映出高职院校所培养学生的技能和用人单位岗位要求的匹配程度，从而检验工业机器人技术专业教学成效，展现专业人才培养成果。

（二）促进教学改革

竞赛内容源自企业真实的项目和工作任务需求，反映了机器人系统集成技术岗位要求，引导学校将专业内涵建设与职业岗位要求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与工作过程对接、学历证书与机器人相关职业技能等级证书对接。通过竞赛，引导高职院校将企业完整的工作任务转化成教学内容；将传统重讲授轻实践的教学模式转向“做中学、做中教”项目案例教学；将职业技能作为专业核心能力进行培养，从而提高

人才培养的针对性和有效性。

（三）向世界高水平看齐

本赛项紧跟智能制造产业的发展趋势，瞄准国际工业机器人技术发展最高水平，针对传统制造向智能制造升级的实际问题，以机器人系统集成技术的应用为核心，将行业发展的最新技术融入竞赛内容。赛项紧密对接世界技能大赛，搭建公平公正、切磋技艺、展示技能的集成平台，引领广大高职院校不断在新的更高的起点上培养国家需要、国际一流水准的机器人应用技术技能人才，服务国家战略，建设制造强国。

三、竞赛方式

（一）竞赛以团体赛方式进行。每支参赛队2名选手，参赛选手须为高等职业学校专科全日制在籍学生（含本科院校全日制专科在籍学生）。五年制高职学生报名参赛的，必须是进入高等教育阶段（四、五年级）在籍学生。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。

（二）报名条件：每个院校可报不超过2支参赛队，不得跨校组队；高职组参赛选手年龄不超过25周岁，年龄计算的截止时间以2022年11月30日为准。指导教师须为本校专兼职教师，每队限报2名指导教师。

四、竞赛内容

本赛项以汽车行业轮毂零件的生产制造为背景，采用机器人系统集成技术完成制造单元系统的智能化改造，充分体现“两化深度融合”在传统制造业升级改造中的技术应用。根据任务书要求，选手自行设计实施方案，在三维软件中搭建竞赛平台并完成产品生产流程仿真，完成真实竞赛平台的系统搭建和线路连接，对工业机器人进行点位示教和控制程序编制，对

数控系统进行加工程序编制和通讯参数设置，对视觉系统进行检测识别参数设定和优化，对可编程控制器进行控制程序编制及调试，对系统进行故障诊断和排除，实现轮毂产品根据不同的生产工艺要求及订单需求，完成仓库存储、数控加工、打磨加工、检测识别、分拣入位等工艺流程，通过制造执行系统对生产过程信息和设备状态实时采集和可视化显示，智能终端利用云端实现安全的制造数据远程监控。结合工作任务和用户需求，完成相应的技术文档制作。

本赛项主要考察选手对于工业机器人、可编程控制器、数控系统、集成视觉等控制设备的编程调试和复杂机器人集成系统的联调能力，兼顾考核选手在工业网络及数据归档处理的信息化能力，充分考验选手面对复杂任务要求的分析处理、方案制定和实施能力，展现选手的综合职业素质和创新能力。

本赛项采用团体比赛方式，每支队伍2名选手需在3.5小时内协作完成竞赛任务。具体由任务书详细规定。主要竞赛任务如下：

任务一 系统方案设计（5%）

根据制造流程要求，细化完整的生产工艺路径，将工序内容与实现设备一一对应；在场地面积条件下，合理设计单元的布局形式，完成完整工序内容；根据工序流程和控制系统要求，确定控制网络结构。

任务二 硬件搭建及电气接线（15%）

根据集成设计方案，将所选的功能单元按照布局规划拼接固定；根据功能要求，完成各单元的机械安装、电气接线、气动连接、控制网络线路部署等内容；手动测试单元功能动作；机器人校零；故障诊断与排除。

任务三 机器人系统集成（20%）

对PLC控制器和远程IO进行组态操作，通过集成机器人与各功能单元

满足控制设计要求；对PLC、工业机器人、数控系统、视觉系统编程调试，分别实现工业机器人更换不同工具、工业机器人从立体仓库中拾取零件、工业机器人将待加工零件放入/取出数控机床、编制加工程序完成加工任务、工业机器人对零件表面打磨加工、视觉系统对零件产品加工结果的检测与判别、对零件进行分拣入位等功能动作。

任务四集成系统联调（20%）

根据产品生产制造流程，对立体库、工业机器人、数控系统进行编程联调，利用物联网、工业以太网实现产品、设备和控制器之间的信息交互，满足加工流程自动化；合理优化程序逻辑和设备运行参数，满足任务的生产效率要求。

任务五 MES系统集成（15%）

利用MES系统开发平台完成信息采集、产品数据追溯、制造流程可视化、设备状态可视化等功能模块，可对异常情况进行监控并做出合理判断，确保生产安全；并完成机器人集成系统的功能流程控制操作面板开发，实现对生产流程控制。

任务六 拓展任务（20%）

在保证工作台运行通畅的情况下，根据给定的任务要求，对集成系统进行机械、电气、MES系统或工作流程调整，完成工作站的高级功能拓展。

职业素养（5%）

竞赛过程中，对参赛选手的技术应用合理性、工具操作规范性、机械电气工艺规范性、耗材使用环保性、功耗控制节能性以及赛场纪律、安全和文明生产等进行综合评价。

五、竞赛时间

本项目比赛日程安排为2-3天，暂定11月11日-13日（具体竞赛时间视

报名情况另行通知），竞赛时长为3.5小时。

六、竞赛试题

赛题在比赛时以任务书的形式发放，参赛队根据任务书的要求完成竞赛任务，并按要求和程序提交竞赛结果。

七、竞赛规则

（一）熟悉场地

在报到日当天，参赛队在工作人员带领下，携带身份证件，按照规定路线有序进入赛场。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）正式比赛

1. 赛前十分钟选手经裁判长允许进入工位，按设备清单检查竞赛平台、机械电气元件、工具、耗材、文具用品等，不得做与竞赛任务相关事情。

2. 所有人员在赛场内不得有影响选手完成工作任务的行为。参赛选手不允许未经现场裁判许可随意离开赛位，使用文明用语，不得言语及人身攻击裁判和赛场工作人员。

3. 参赛选手须严格遵守安全操作规程，确保人身及设备安全。参赛选手因个人误操作造成人身安全事故和设备损坏时，裁判长有权中止该参赛队比赛。如出现影响比赛正常进行的异常因素（不包括赛程设定的故障排除）而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决，并酌情补时。必要情况下，可启用备用设备。

4. 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

5. 选手退场时不得将任务书、草稿纸、赛位物品等带出赛场。配合裁判做好赛场记录。

（三）成绩评定

成绩评定过程中，选手根据裁判要求展示竞赛成果和任务完成情况。裁判严格按照评分表，依照选手实际发生的动作情况完成评定过程，确保公平公正。选手不得围观和议论其他选手评定情况。裁判不得将选手表现和评定结果泄露。工作人员根据裁判要求配合评定工作，不得擅自进入赛位影响评判过程。

（四）成绩审核公布方法

竞赛结束后，在裁判长、仲裁员和监督员共同监督下，由裁判长向裁判员核实竞赛过程中有无异常。如无异常，成绩单由裁判长签字确认并封存直至公布成绩时开启。如有异常，在裁判长主持下，由专家组成员、裁判员、仲裁员和监督员共同处理。

竞赛结束后，参赛队对比赛有异议，可在比赛结束后2小时内提出异议申诉或仲裁，按照相关规定进行申诉和仲裁，按照仲裁结果公布竞赛成绩。

八、竞赛环境

（一）整体环境要求

1. 竞赛场地平整、明亮、通风良好，场地采光良好，四周无太阳直射，照明条件优良，可保证赛位在比赛期间稳定的光源环境。
2. 赛场规划独立参观通道和体验区域，不影响竞赛正常进行。
3. 赛场设置合理数量空调，保证赛场温度适宜。
4. 赛项设置合理数量监控，保证无死角全覆盖所有赛位和人员活动范围，监控录像文件妥善保存。
5. 赛场设置医疗站。
6. 赛场放置灭火器。

7. 赛场设置备用电源。
8. 赛场入口设有疫情防控测温点。

（二）竞赛工位要求

1. 单个竞赛工位面积不小于 35m^2 （ $5\text{m}\times 7\text{m}$ ），标明竞赛工位号码，有明显区域划分。
2. 每个竞赛工位配备竞赛平台1套，操作桌1张，编程用电脑1台（配电脑桌），凳子2张，专用工具1套，安全帽2个，文具及清扫工具1套。
3. 每个竞赛工位提供竞赛平台用供电口1个（380V-10kW），编程电脑用供电口1个（220V-1kW）。
4. 编程用电脑配置要求，CPU为INTEL i5同级别或以上，内存为8GB容量同级别或以上，显卡为2GB显存同级别或以上，安装Windows 10或以上操作系统以及要求的Office软件等。

九、技术规范

（一）相关知识与技术技能

1. 系统集成方案制定与优化

依照实际加工工序及工艺要求，结合硬件设备及特定条件限制，设计硬件单元的布局形式，规划控制系统的层级拓扑结构，选择适当的通讯方式和接口，制定后续功能设计方案和调试流程。

2. 机械安装、电气接线

参照机械及电气操作规范，完成硬件设备的拼接和电路、气路、通讯线路的接线。

3. 可编程控制器（PLC）应用

利用适当的编程指令，结合硬件设备及特定条件限制，完成PLC控制程序的设计和编程，实现硬件设备的执行设备如伺服电机、气缸、传感器、

分布式IO等满足所需的动作要求。

4. 工业机器人（Robot）应用

利用编程指令，结合硬件设备及特定条件限制，完成Robot控制程序的设计和编程，实现工业机器人完成所需的动作要求。

5. 数控系统（CNC）应用

利用适当的编程指令，结合硬件设备及特定条件限制，完成 CNC 加工程序的设计和编程，实现数控机床完成所需的加工过程。

6. 智能视觉（CCD）应用

利用适当的检测模板和条件，结合硬件设备及特定条件限制，完成 CCD检测条件的设置和优化，实现对目标产品不同特征的检测反馈。

7. 工业网络技术应用

利用不同的工业网络通讯协议，结合硬件设备及特定条件限制，实现 PLC、Robot、CNC、CCD、PC和分布式IO的实时通讯。

8. 制造企业生产过程执行系统（MES）应用

利用成熟的工业软件，结合硬件设备及特定条件限制，实现对不同控制器、执行设备、传感器的运行状态监控和工艺流程控制。

（二）职业标准

1. 机械设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-01）；
2. 电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）；
3. 可编程序控制系统设计师国家职业标准（职业编码X2-02-13-10）；
4. 计算机程序设计员国家职业标准（职业编码 X2-02-13-06）；
5. 工业机器人系统运维员国家职业技能标准（职业编码6-31-01-10）；

（三）技术标准

1. 机床数控系统 通用技术条件 JB/T 8832.1-2001；

2. 工业控制系统信息安全 GB/T 30976.1-30976.2;
3. 工业机器人坐标系和运动命名原则 GB/T 16977-2005;
4. 工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
5. 工业机器人安全规范 GB 11291-1997;
6. 工业机器人通用技术标准 GB/T 14284-1993;
7. 电气设备用图形符号 GB/T 5465.2-1996;
8. 机械安全 机械电气设备 第1部分 GB 5226.1-2002;
9. 基于PROFIBUS DP和 PROFINET IO的功能安全通信行规 -PROFIsafe GB/Z 20830-2007;
10. 工业通信网络 现场总线规范 第2部分：物理层规范和服务定义 GB/T 16657.2-2008;
11. 工业通信网络 现场总线规范 类型10：PROFINET IO 规范第3部分：PROFINET IO 通信行规 GB/Z 25105.3-2010;
12. 制造业信息化 技术术语 GB/T 18725-2008;
13. 教学仪器设备安全要求总则 GB 21746-2008;
14. 教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求；GB21748-2008。

十、技术平台

（一）竞赛平台功能概述

机器人系统集成赛项竞赛平台选用北京华航唯实机器人科技股份有限公司提供的智能制造单元系统集成应用平台（CHL-DS-11 型），如图1所示（图片仅做参考，下同），以汽车行业的轮毂为产品对象（图2），通过机器人系统集成及应用技术，能够实现仓库取料、制造加工、打磨抛光、检测识别、分拣入位等生产工艺环节，以未来智能制造工厂的定位和需求

为参考，通过工业以太网完成数据的快速交换和流程控制，采用PLC实现灵活的现场控制结构和总控设计逻辑，利用MES系统采集所有设备的运行信息和工作状态，融合大数据实现工艺过程的实时调配和智能控制，借助云网络体现系统运行状态的远程监控。

竞赛平台模块化设计，每个单元安装在可自由移动的独立台架上，布置远程IO模块通过工业以太网实现信号通讯和协调控制，用以满足不同的工艺流程要求和功能实现，充分体现出系统集成的功耗、效率及成本特性。每个单元的四边均可以与其他单元进行拼接，根据工序顺序，自由组合成适合不同功能要求的布局形式。



图 1 智能制造单元系统集成应用平台



图 2 轮毂产品

借助工业机器人离线编程软件，可以在三维虚拟环境中模拟搭建布局结构，仿真动作过程，验证各单元间的配合相关度，提高工作效率、体现智能设计，如图3所示。

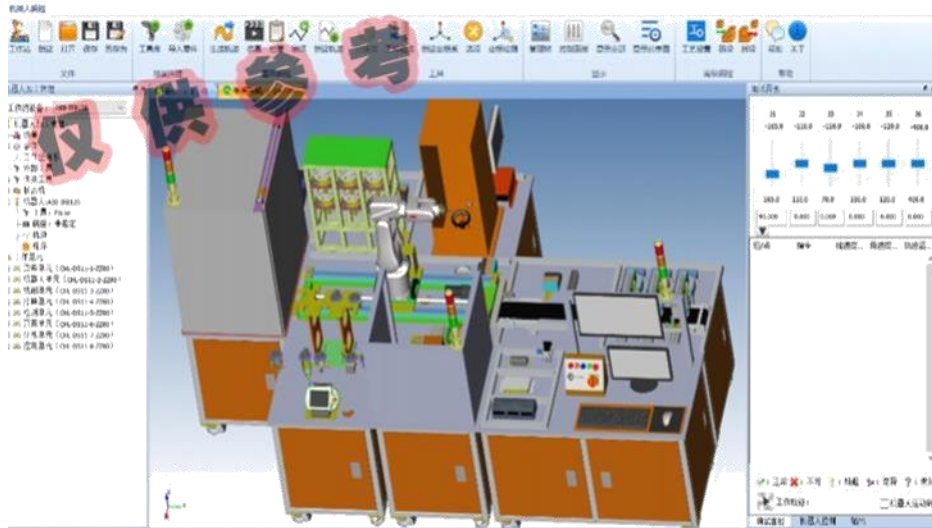


图3 工业机器人离线编程软件

(二) 竞赛设备单元介绍

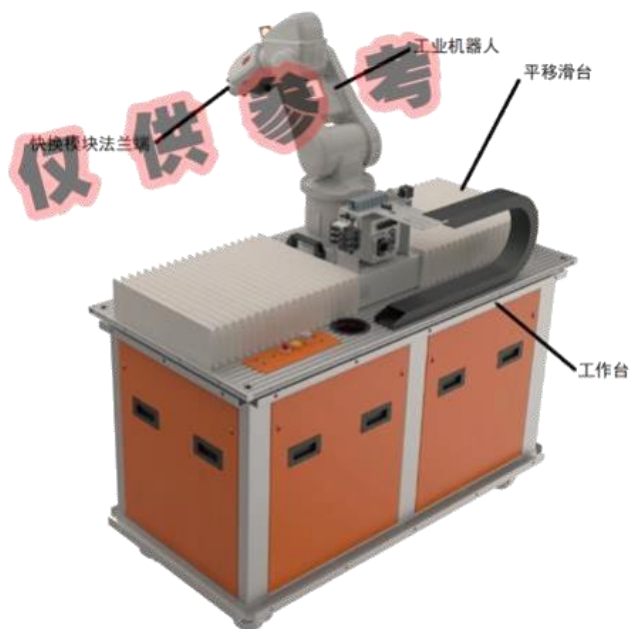


图 4 执行单元

竞赛平台集成了工业机器人、仓储物流、数控打磨加工、视觉检测等

技术，利用工业以太网实现信息互联，依托MES系统实现数据采集与可视化，接入云端借助数据服务实现一体化联控，以满足产品（汽车轮毂）的定制化生产制造。执行单元是产品在各个单元间转换和定制加工的执行终端，是应用平台的核心单元，由工作台、工业机器人、平移滑台、快换模块法兰端、远程IO模块等组件构成，如图4所示。工业机器人选用知名品牌的桌面级小型工业机器人，六自由度可使其在工作空间内自由活动，完成以不同姿态拾取零件或加工。平移滑台作为工业机器人扩展轴，扩大了工业机器人的可达工作空间，可以配合更多的功能单元完成复杂的工艺流程。平移滑台的运动参数信息，如速度、位置等，由工业机器人控制器通过现场IO信号传输给PLC，从而控制伺服电机实现线性运动。快换模块法兰端安装在工业机器人末端法兰上，可与快换模块工具端匹配，实现工业机器人工具的自动更换。执行单元的流程控制信号由远程IO模块通过工业以太网与总控单元实现交互。

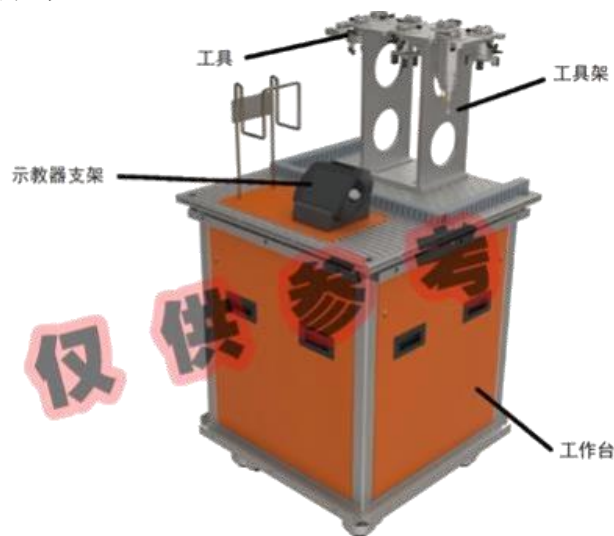


图 5 工具单元

工具单元用于存放不同功能的工具，是执行单元的附属单元，由工作台、工具架、工具、示教器支架等组件构成，如图5所示。工业机器人可通过程序控制移动到指定位置安装或释放工具。工具单元提供了7种不同

类型的工具，每种工具均配置了快换模块工具端，可以与快换模块法兰端匹配。

仓储单元用于临时存放零件，是应用平台的功能单元，由工作台、立体仓库、远程IO模块等组件构成，如图6所示。立体仓库为双层六仓位结构，每个仓位可存放一个零件。仓位托板可推出，方便工业机器人以不用方式取放零件。每个仓位均设置有传感器和指示灯，可检测当前仓位是否存放有零件并将状态显示出来。仓储单元所有气缸动作和传感器信号均由远程 IO 模块通过工业以太网传输到总控单元。



图 6 仓储单元

加工单元可对零件表面指定位置进行雕刻加工，是应用平台的功能单元，由工作台、数控机床、刀库、数控系统、远程 IO模块等组件构成，如图7所示。数控机床为典型三轴铣床形式，采用轻量化设计，可实现小范围高精度加工，加工动作由数控系统控制。数控系统可实现最佳表面质量和高速、高精加工的和谐统一，是面向中高档数控机床配套的数控产品。数控系统集成CNC、PLC、操作界面以及轴控制功能于一体，支持车、铣两种工艺应用，基于 80位浮点数的纳米计算精度充分保证了控制的精确性。

数控系统提供的图形编程既包括传统的G指令，也包括最新的指导性编程，用户可以根据指导一步步按自定义的步骤进行编程，简单、快捷。支持多种编程方式，包括灵活的编程向导，高效的工步式编程和全套的工艺循环，可以满足从大批量生产到单个工件加工的编程需要，在显著缩短编程时间的同时确保最佳工件精度。数控系统选用工业级、市场占有率高、使用范围广的高性能产品，保证操作与真实机床的完全一致性。刀库采用虚拟化设计，利用屏幕显示模拟换刀动作和当前刀具信息，刀库控制信号由数控系统提供，与真实刀库完全相同。加工单元的流程控制信号由远程IO模块通过工业以太网传输到总控单元。



图 7 加工单元

打磨单元完成零件表面的打磨，是应用平台的功能单元，由工作台、打磨工位、旋转工位、翻转工装、吹屑工位、防护罩、远程IO模块等组件构成，如图8所示。打磨工位可准确定位零件并稳定夹持，是实现打磨加工的主要工位。旋转工位可在准确固定零件的同时带动零件实现180°沿其轴线旋转，方便切换打磨加工区域。翻转工装在无需执行单元的参与下，实现零件在打磨工位和旋转工位间的转移，并完成零件的翻面。吹屑工位可以实现在零件完成打磨工序后吹除碎屑功能。打磨单元所有气缸动作和

传感器信号均由远程IO模块通过工业以太网传输到总控单元。

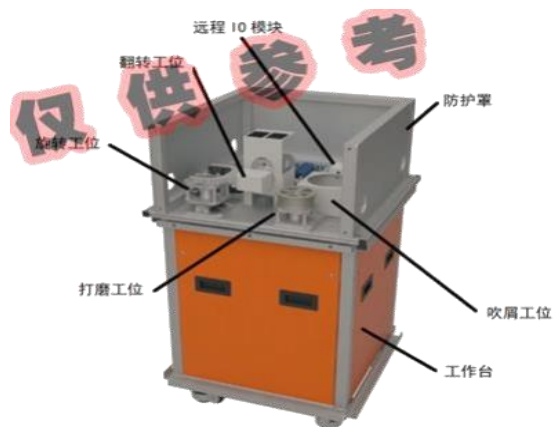


图 8 打磨单元

检测单元可根据不同需求完成对零件的检测、识别功能，是应用平台的功能单元，由工作台、视觉相机、光源、结果显示器等组件构成，如图9所示。视觉相机可根据不同的程序设置，实现条码识别、形状匹配、颜色检测、尺寸测量等功能，操作过程和结果通过结果显示器显示。检测单元的程序选择、检测执行和结果输出通过工业以太网传输到执行单元的工业机器人，并由其将结果信息传递到总控单元从而决定后续工作流程。



图 9 检测单元

分拣单元可根据程序实现对不同零件的分拣动作，是应用平台的功能单元，由工作台、传输带、分拣机构、分拣工位、远程IO模块等组件

构成，如图10所示。传输带可将放置到起始位的零件传输到分拣机构前。分拣机构根据程序要求在不同位置拦截传输带上的零件，并将其推入指定的分拣工位。分拣工位可通过定位机构实现对滑入零件准确定位，并设置有传感器检测当前工位是否存有零件。分拣单元共有三个分拣工位，每个工位可存放一个零件。分拣单元所有气缸动作和传感器信号均由远程 IO 模块通过工业以太网传输到总控单元。

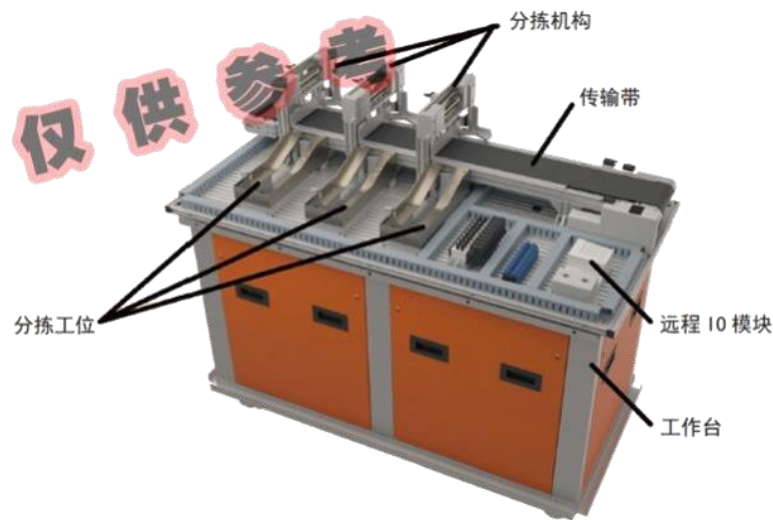


图 10 分拣单元

总控单元是各单元程序执行和动作流程的总控制端，是应用平台的核心单元，由工作台、控制模块、操作面板、电源模块、气源模块、显示终端、移动终端等组件构成，如图11所示。控制模块由两个PLC和工业交换机构成，PLC通过工业以太网与各单元控制器和远程IO模块实现信息交互，用户可根据需求自行编制程序实现流程功能。操作面板提供了电源开关、急停开关和自定义按钮。应用平台其他单元的电、气均由总控单元提供，通过所提供的线缆实现快速连接。显示终端用于MES系统的运行展示，可对应用平台实现信息监控、流程控制、订单管理等功能，如图12所示。移动终端中运行有远程监控程序，MES系统会实时将应用平台信息传输到云数据服务器，移动终端可利用移动互联网对云数据服务器中的数据进行图

形化、表格化显示，实现远程监控。



图 11 总控单元

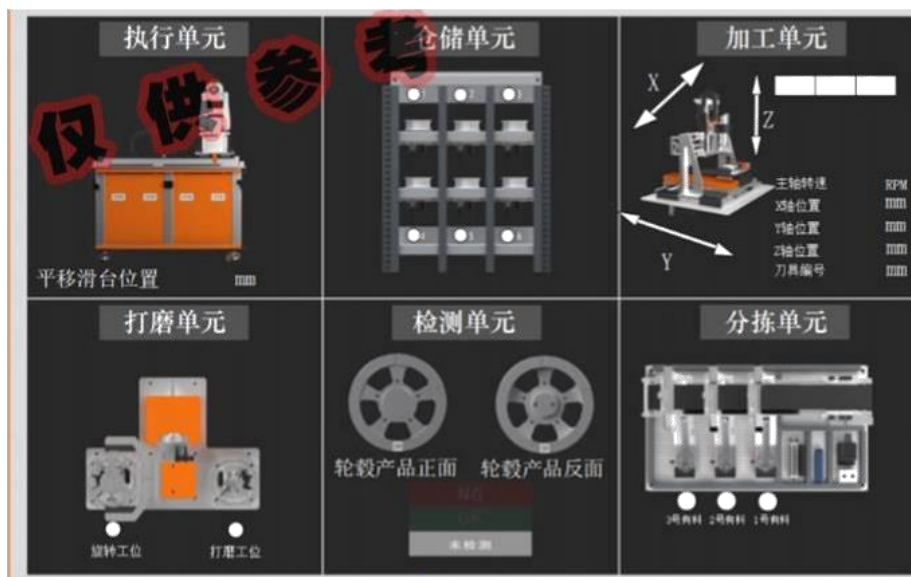


图 12 MES系统画面

(三) 竞赛平台主要设备参数

表 1 竞赛平台设备参数

序号	名称	竞赛平台规格参数	数量
1	执行单元	工业机器人×1 1)六自由度串联关节桌面型工业机器人；	1台

	<p>2) 工作范围580mm;</p> <p>3) 有效荷重3kg, 手臂荷重0.3kg;</p> <p>4) 手腕设有10路集成信号源, 4路集成气源;</p> <p>5) 重复定位精度0.01mm;</p> <p>6) 防护等级IP30;</p> <p>7) 轴1旋转, 工作范围+165° ~-165° , 最大速度250° /s;</p> <p>8) 轴2手臂, 工作范围+110° ~-110° , 最大速度250° /s;</p> <p>9) 轴3手臂, 工作范围+70° ~-90° , 最大速度250° /s; 10) 轴4手腕, 工作范围+160° ~-160° , 最大速度320° /s;</p> <p>10) 轴5弯曲, 工作范围+120° ~-120° , 最大速度320° /s;</p> <p>11) 轴6翻转, 工作范围+400° ~-400° , 最大速度420° /s;</p> <p>12) 1kg拾料节拍, 25×300×25mm区域为0.58s, TCP最大速度6.2m/s, TCP最大加速度28m/s, 加速时间0~1m/s 为0.07s;</p> <p>13) 电源电压为200~600V, 50/60Hz, 功耗0.25kW;</p> <p>14) 本体重量25kg;</p> <p>15) 在工作台台面上布置有手动/自动模式切换旋钮、电机开启按钮及示教器接线接口, 方便接线。</p>	
	<p>工业机器人扩展IO模块×1</p> <p>1) 支持DeviceNet总线通讯;</p> <p>2) 支持适配IO模块数量最多32个;</p> <p>3) 传输距离最大5000米, 总线速率最大500kbps;</p> <p>4) 附带数字量输入模块2个, 单模块8通道, 输入信号类型PNP, 输入电流典型值3mA, 隔离耐压500V, 隔离</p>	

		<p>方式光耦隔离；</p> <p>5) 附带数字量输出模块3个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；</p> <p>6) 附带模拟量输出模块1个，单模块4通道，输出电压0V~10V，负载能力>5kΩ，负载类型为阻性负载、容性负载，分辨率12位；</p> <p>7) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口，方便接线。</p>	
		<p>工具快换模块法兰端×1</p> <p>1) 针对多关节机器人设计，使气管、信号确认线一次性自动装卸；</p> <p>2) 超硬铝材质，安装位置为机器手侧；</p> <p>3) 自重125g，可搬重量3kg；</p> <p>4) 锁紧力123N，张开力63N；</p> <p>5) 支持9路电信号（2A，DC 24V）、6路气路连接。</p>	
		<p>平移滑台×1</p> <p>1) 有效工作行程700mm，有效负载重量50kg，额定运行速度15mm/s；</p> <p>2) 驱动方式为伺服电机经减速机减速后，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>3) 伺服电机额定输出400W，额定转矩1.3Nm，额定转速3000r/min，增量式17bit编码器，配套同品牌伺服驱动器，配套精密减速机，减速比1:5；</p> <p>4) 滚珠丝杠直径25mm，导程5mm，全长990mm，配套自润滑螺母；</p> <p>5) 滚珠导轨共2个，宽度20mm，全长1240mm，每个导轨配套2个滑块；</p>	

		<p>6) 直线导轨安装有防护罩，保护导轨和丝杠等零件，确保运行安全，配有拖链系统方便工业机器人线缆及其他连接线布线，外侧安装有长度标尺，可指示滑台当前位置。</p>	
		<p>PLC控制器×1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 工作存储器30KB，装载存储器1MB，保持性存储器10KB; 2) 本体集成I/O，数字量8点输入/6点输出，模拟量2路输入; 3) 过程映像大小为1024字节输入 (I) 和1024字节输出 (Q) ; 4) 位存储器为4096字节 (M) ; 5) 具备1个以太网通信端口，支持ProfiNet通信; 6) 实数数学运算执行速度2.3 μs/指令，布尔运算执行速度0.08 μs/指令; 7) 扩展IO模块，数字量输入模块1个，输入点数16位，类型为源型/漏型，额定电压24V DC (4mA) ; 8) 在工作台台面上布置有PLC的网络通信接口，方便接线。 	
		<p>远程IO模块×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 支持ProfiNet总线通讯; 2) 支持适配IO模块数量最多32个; 3) 传输距离最大100米 (站站距离) ，总线速率最大100Mbps; 4) 附带数字量输入模块3个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离; 5) 附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔 	

		<p>离方式光耦隔离；</p> <p>6) 附带模拟量输入模块1个，单模块4通道，输入电压0V~10V，输入滤波可配置（1ms~10ms），输入阻抗$>500k\Omega$，分辨率12位；</p> <p>7) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口，方便接线。</p>	
		<p>工作台×1</p> <p>1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备；</p> <p>2) 台面长1360mm，宽680mm，厚20mm；</p> <p>3) 底部柜体长1280mm，宽600mm，高700mm；</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm；</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开；</p> <p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
2	工具单元	<p>轮辐夹爪×1</p> <p>1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮辐位置稳定夹持；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p> <hr/> <p>轮毂夹爪×1</p> <p>1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮毂位置稳定夹持；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	1台

		<p>轮辋内圈夹爪×1</p> <p>1) 三指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮辋内圈位置稳定夹持；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	
		<p>轮辋外圈夹爪×1</p> <p>1) 两指夹爪，气动驱动，自动定心，可针对零件轮辋外圈位置稳定夹持；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	
		<p>吸盘夹爪×1</p> <p>1) 五位吸盘工具，可对零件轮辋的正面、反面表面稳定拾取；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	
		<p>端面打磨工具×1</p> <p>1) 电动打磨工具，配有端面打磨头，可对零件表面进行打磨加工；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	
		<p>侧面打磨工具×1</p> <p>1) 电动打磨工具，配有侧面打磨头，可对零件表面进行打磨加工；</p> <p>2) 配有工具快换模块工具端，与工具快换法兰端配套，自重45g，安装后厚度38mm。</p>	
		<p>工具支架×1</p> <p>1) 铝合金结构，可稳定支撑并定位所有工具；</p> <p>2) 提供7个工具摆放位置，位置标号清晰标示；</p>	

		<p>3) 所有工具的定位方式相同，可互换位置，不影响正常使用。</p>	
		<p>示教器支架×1</p> <p>1) 与工业机器人示教器配套，可稳定安放，不易滑落；</p> <p>2) 配套线缆悬挂支架，方便线缆收放。</p>	
		<p>工作台×1</p> <p>1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备；</p> <p>2) 台面长680mm，宽680mm，厚20mm；</p> <p>3) 底部柜体长600mm，宽600mm，高700mm；</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm；</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开；</p> <p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
3	仓储单元	<p>立体仓库×1</p> <p>1) 双层共6仓位，采用铝型材作为结构支撑；</p> <p>2) 每个仓位可存储1个轮毂零件；</p> <p>3) 仓位托盘可由气动推杆驱动推出缩回；</p> <p>4) 仓位托盘底部设置有传感器可检测当前仓位是否有零件；</p> <p>5) 每个仓位具有红绿指示灯表明当前仓位仓储状态，并有明确标识仓位编号。</p>	1台
		<p>远程IO模块×1</p> <p>1) 支持ProfiNet总线通讯；</p>	

		<p>2) 支持适配IO模块数量最多32个;</p> <p>3) 传输距离最大100米(站站距离), 总线速率最大100Mbps;</p> <p>4) 附带数字量输入模块3个, 单模块8通道, 输入信号类型PNP, 输入电流典型值3mA, 隔离耐压500V, 隔离方式光耦隔离;</p> <p>5) 附带数字量输出模块4个, 单模块8通道, 输出信号类型源型, 驱动能力500mA/通道, 隔离耐压500V, 隔离方式光耦隔离;</p> <p>6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口, 方便接线。</p>	
		<p>轮毂零件×6</p> <p>1) 铝合金材质, 五辐轮毂缩比零件;</p> <p>2) 轮辋直径102mm, 最大外圈直径114mm, 轮辋内圈直径88mm, 轮毂直径28mm, 整体厚度45mm, 轮辐厚度16mm;</p> <p>3) 正面设计有可更换的数控加工耗材安装板, 直径37mm, 厚度8mm, 塑料材质;</p> <p>4) 零件正面、反面均设计有定位槽、视觉检测区域、打磨加工区域和二维码标签位置。</p>	
		<p>工作台×1</p> <p>1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备;</p> <p>2) 台面长680mm, 宽680mm, 厚20mm;</p> <p>3) 底部柜体长600mm, 宽600mm, 高700mm;</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm;</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电、气分开;</p>	

		<p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
4	加工单元	<p>数控机床×1</p> <p>1) 典型三轴立式铣床结构，加工台面不动，主轴可实现X\Y\Z三轴加工运动；</p> <p>2) 主轴为风冷电主轴，转速24000r/min，额定功率0.8kW，轴端连接为ER11，可夹持3mm直径刀柄的刀具；</p> <p>3) X轴有效行程240mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>4) Y轴有效行程250mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>5) Z轴有效行程180mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，带抱闸，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>6) 夹具采用气动驱动夹紧，缸径32mm，夹具可有气动驱动前后两端定位，方便上下料；</p> <p>7) 数控机床配有安全护栏，铝合金框架透明隔断，正面、背面均配有安全门，由气动驱动实现开启关</p>	1台

		<p>闭。</p>	
		<p>模拟刀库×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 模拟刀库采用虚拟化设计，由显示屏显示当前使用刀具信息和刀库工作状态； 2) 显示屏尺寸9英寸，TFT真彩液晶屏，64K色，分辨率800×480，背光平均无故障时间20000小时，可用内存10MB，支持ProfiNet通讯； 3) 侧面配装有数控机床工作指示灯，可指示当前工作状态。 	
		<p>工作台×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备； 2) 台面长680mm，宽680mm，厚20mm； 3) 底部柜体长600mm，宽600mm，高700mm； 4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm； 5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开； 6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线； 7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。 	
		<p>数控机床×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 典型三轴立式铣床结构，加工台面不动，主轴可实现X\Y\Z三轴加工运动； 2) 主轴为风冷电主轴，转速24000r/min，额定功率0.8kW，轴端连接为ER11，可夹持3mm直径刀柄的刀具； 3) X轴有效行程240mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高 	

	<p>性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>4) Y轴有效行程250mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>5) Z轴有效行程180mm，最大运行速度30mm/s，3Nm高性能伺服电机驱动，带抱闸，通过同步带带动滚珠丝杠实现旋转运动变换到直线运动，由滚珠导轨导向滑动；</p> <p>6) 夹具采用气动驱动夹紧，缸径32mm，夹具可有气动驱动前后两端定位，方便上下料；</p> <p>7) 数控机床配有安全护栏，铝合金框架透明隔断，正面、背面均配有安全门，由气动驱动实现开启关闭。</p>	
	<p>远程IO模块×1</p> <p>1) 支持ProfiNet总线通讯；</p> <p>2) 支持适配IO模块数量最多32个；</p> <p>3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；</p> <p>4) 附带数字量输入模块1个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；</p> <p>5) 附带数字量输出模块1个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；</p> <p>6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口，方便接线。</p>	
	<p>工作台×1</p> <p>1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能</p>	

		<p>模块，底部柜体内可安装电气设备；</p> <p>2) 台面长1360mm，宽680mm，厚20mm；</p> <p>3) 底部柜体长1280mm，宽600mm，高700mm；</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm；</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开；</p> <p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
5	打磨单元	<p>打磨工位×1</p> <p>1) 铝合金框架结构，可稳定支撑零件加工；</p> <p>2) 四爪夹具由气动驱动，可对零件轮毂位置进行稳定夹持，自动对心定位；</p> <p>3) 底部配有传感器可检测当前工位是否存有零件。</p> <hr/> <p>旋转工位×1</p> <p>1) 铝合金框架结构，可稳定支撑零件加工；</p> <p>2) 四爪夹具由气动驱动，可对零件轮辋内圈进行稳定夹持，自动对心定位；</p> <p>3) 底部配有传感器可检测当前工位是否存有零件；</p> <p>4) 旋转气缸可带动旋转工位整体180°旋转，实现零件沿轴线旋转。</p> <hr/> <p>翻转工装×1</p> <p>1) 双指夹具对零件轮辋外圈稳定夹持，自动对心定位，翻转过程无位移；</p> <p>2) 旋转气缸可驱动双指夹具实现所夹持的零件在打磨工位和旋转工位间翻转；</p> <p>3) 升降气缸可实现将翻转后的零件在小距离内垂直放</p>	1台

		<p>入或取出工位，确保定位准确。</p>	
		<p>吹屑工位×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 不锈钢材质，外形尺寸150mm×150mm×100mm； 2) 顶部开口直径130mm； 3) 两侧布置了吹气口，可将打磨后粘附在零件表面上的碎屑清除。 	
		<p>远程IO模块×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 支持ProfiNet总线通讯； 2) 支持适配IO模块数量最多32个； 3) 传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps； 4) 附带数字量输入模块2个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离； 5) 附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离； 6) 在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口，方便接线。 	
		<p>工作台×1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备； 2) 台面长680mm，宽680mm，厚20mm； 3) 底部柜体长600mm，宽600mm，高700mm； 4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm； 5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开； 6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源 	

		<p>线、气管和通信线布线；</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
6	检测单元	<p>视觉系统×1</p> <p>1) 采用30W像素CCD相机，彩色，有效像素640×480，像素尺寸7.4 μm×7.4 μm，电子快门；</p> <p>2) 控制器为箱型，可并列处理；</p> <p>3) 动作模式包括标准模式、倍速多通道输入、不间断调整；</p> <p>4) 支持128场景数；</p> <p>5) 利用流程编辑功能制作处理流程；</p> <p>6) 支持Ethernet通信，采用无协议（TCP/UDP）；</p> <p>7) 在工作台台面上布置有网络通信接口，方便接线。</p> <hr/> <p>配套光源及显示器×1</p> <p>1) 配套漫反射环形光源，白色，明亮度可调节；</p> <p>2) 光源配有保护支架，可有效防止零件掉落损坏光源；</p> <p>3) 配套视觉系统显示器和操作用鼠标。</p> <hr/> <p>工作台×1</p> <p>1) 铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备；</p> <p>2) 台面长680mm，宽680mm，厚20mm；</p> <p>3) 底部柜体长600mm，宽600mm，高700mm；</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm；</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开；</p> <p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p>	1台

		7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。	
7	分拣单元	<p>传送带×1</p> <p>1)宽度125mm，有效长度1250mm；</p> <p>2)调速电机驱动，功率120W，单相220V供电，配套1:18 减速比减速器，采用变频器驱动；</p> <p>3)传送带起始端配有传感器，可检测当前位置是否有零件。</p>	1台
		<p>分拣机构×3</p> <p>1)分拣机构配有传感器，可检测当前分拣机构前是否有零件；</p> <p>2)利用垂直气缸可实现阻挡片升降，将零件拦截在指定分拣机构前；</p> <p>3)利用推动气缸可实现将零件推入指定分拣工位。</p>	
		<p>分拣工位×3</p> <p>1)分拣工位末端配有传感器，可检测当前分拣工位是否存有零件；</p> <p>2)分拣工位末端为V型顶块，可配合顶紧气缸对零件精确定位；</p> <p>3)每个分拣工位均有明确标号。</p>	
		<p>远程IO模块×1</p> <p>1)支持Prof iNet总线通讯；</p> <p>2)支持适配IO模块数量最多32个；</p> <p>3)传输距离最大100米（站站距离），总线速率最大100Mbps；</p> <p>4)附带数字量输入模块3个，单模块8通道，输入信号类型PNP，输入电流典型值3mA，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；</p> <p>5)附带数字量输出模块2个，单模块8通道，输出信号</p>	

		<p>类型源型，驱动能力500mA/通道，隔离耐压500V，隔离方式光耦隔离；</p> <p>6)在工作台台面上布置有远程IO适配器的网络通信接口，方便接线。</p>	
		<p>工作台×1</p> <p>1)铝合金型材结构，工作台式设计，台面可安装功能模块，底部柜体内可安装电气设备；</p> <p>2)台面长1360mm，宽680mm，厚20mm；</p> <p>3)底部柜体长1280mm，宽600mm，高700mm；</p> <p>4)底部柜体四角安装有脚轮，轮片直径50mm，轮片宽度25mm，可调高度10mm；</p> <p>5)工作台面合理布置有线槽，方便控制信号线和气路布线，且电、气分开；</p> <p>6)底部柜体上端和下端四周安装有线槽，可方便电源线、气管和通信线布线；</p> <p>7)底部柜体门板为快捷可拆卸设计，每个门板完全相同可互换安装。</p>	
8	总控单元	<p>PLC控制器×2:</p> <p>1)工作存储器30KB，装载存储器1MB，保持性存储器10KB；</p> <p>2)本体集成I/O，数字量8点输入/6点输出，模拟量2路输入；</p> <p>3)过程映像大小为1024字节输入（I）和1024字节输出（Q）；</p> <p>4)位存储器为4096字节（M）；</p> <p>5)具备1个以太网通信端口，支持ProfiNet通信；</p> <p>6)实数数学运算执行速度2.3 μs/指令，布尔运算执行速度0.08 μs/指令。</p> <p>交换机×1:</p>	1台

		<p>1) 支持网络标准IEEE802. 3、IEEE802. 3u、IEEE802. 3x;</p> <p>2) 8个10/100/1000Mbps自适应RJ45端口;</p> <p>3) 全钢材壳体, 强劲散热性能保证机器稳定运行。</p>	
		<p>操作面板×1:</p> <p>1) 提供1个总电源输入开关, 可控制输入电源的开启关闭;</p> <p>2) 提供1个电源模块急停按钮, 可切断总控单元电源模块向其他单元模块的供电;</p> <p>3) 提供4个自定义功能按钮, 1个自复位绿色灯按钮, 1个自复位红色灯按钮, 1个自保持绿色灯按钮, 1个自保持红色灯按钮。</p>	
		<p>示终端×1:</p> <p>1) 屏幕尺寸24英寸;</p> <p>2) 屏幕分辨率高清, 1366×768;</p> <p>3) 屏幕比例16:9;</p> <p>4) 视频接口HDMI1. 4。</p>	
		<p>移动终端×1:</p> <p>1) 屏幕尺寸7. 85英寸;</p> <p>2) 屏幕分辨率1024×768;</p> <p>3) 屏幕类型IPS;</p> <p>4) 处理器速度1. 3GHz;</p> <p>5) 存储容量16GB;</p> <p>6) 操作系统Android 6. 0;</p> <p>7) 支持WiFi和蓝牙连接</p>	
		<p>自动化编程软件×1:</p> <p>1) PLC配套组态及编程、仿真测试平台;</p> <p>2) 面向任务和用户的系统、所有的程序编辑器都具有统一的外观、优化后的工作区域画面布局工位灵活便</p>	

		<p>捷；</p> <p>3) 网络与设备图形化的组合方式。</p>	
		<p>MES编程平台×1:</p> <p>1) 通用的应用程序，适合所有工业领域的解决方案；</p> <p>2) 内置所有操作和管理功能，可简单、有效地进行组态；可基于Web持续延展，采用开放性标准，集成简便；</p> <p>3) 支持工业以太网通讯，方便大数据实时传输；</p> <p>4) 基于最新软件技术的创新组态界面、适用于用户定义对象和面板的全面库设计、实现图形化组态和批量数据处理的智能工具。</p>	
		<p>离线编程软件×1:</p> <p>1) 内置硬件三维模型资源，可方便拖拽到操作环境中实现布局设计，验证工业机器人动作范围可达性；</p> <p>2) 软件支持多品牌工业机器人动作编程和程序文件导出；</p> <p>3) 提供后置程序编辑器可方便的实现程序手动修改；</p> <p>4) 可将仿真结果生成三维动画并发布网络后通过二维码扫描观看。</p>	
		<p>电源模块×1:</p> <p>1) 输入电源为三相五线制，AC380V，50Hz，15kW，重载连接器插头，接线安全防触电；</p> <p>2) 执行单元输出电源为单相三线制，AC220V，50Hz，7kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；</p> <p>3) 仓储单元输出电源为单相三线制，AC220V，50Hz，2kW，重载连接器插头，接线安全防触电，配空气开关和指示灯；</p> <p>4) 加工单元输出电源为三相五线制，AC 380V，</p>	

		<p>50Hz,</p> <p>12kW, 重载连接器插头, 接线安全防触电, 配空气开关和 指示灯;</p> <p>5) 打磨单元输出电源为单相三线制, AC220V, 50Hz, 2kW, 重载连接器插头, 接线安全防触电, 配空气开关和指示灯;</p> <p>6) 检测单元输出电源为单相三线制, AC220V, 50Hz, 2kW, 重载连接器插头, 接线安全防触电, 配空气开关和指示灯;</p> <p>7) 分拣单元输出电源为单相三线制, AC220V, 50Hz, 2kW, 重载连接器插头, 接线安全防触电, 配空气开关和指示灯。</p>	
		<p>气源模块×1:</p> <p>1) 气泵功率600W, 排气量118L/min, 最大压力8bar, 储气罐9L;</p> <p>2) 提供8路气路供气接口, 可用于其他单元独立提供压缩空气, 每路空气接口可单独开启关闭。</p>	
		<p>工作台×1:</p> <p>1) 铝合金型材结构, 工作台式设计, 台面可安装功能模块, 底部柜体内可安装电气设备;</p> <p>2) 台面长1360mm, 宽680mm, 厚20mm;</p> <p>3) 底部柜体长1280mm, 宽600mm, 高700mm;</p> <p>4) 底部柜体四角安装有脚轮, 轮片直径50mm, 轮片宽度25mm, 可调高度10mm;</p> <p>5) 工作台面合理布置有线槽, 方便控制信号线和气路布线, 且电、气分开;</p> <p>6) 底部柜体上端和下端四周安装有线槽, 可方便电源线、气管和通信线布线;</p> <p>7) 底部柜体门板为快捷可拆卸设计, 每个门板完全相</p>	

		同可互换安装。	
9	配套工具	工具箱1个，内六角扳手1套，螺丝刀1把，斜口钳1把，气管剪1个，万用表1个，刀具2把，端面打磨头20个侧面打磨头5个，单元间固定连接板15个，单元间供电连接线五线制2根，单元间供电连接线三线制5根，单元间通信连接线（超五类网线）5m长10根，单元间通信连接线（超五类网线）1m长3根。	1套

表 2 竞赛工位软件配置表

序号	软件名称	软件版本
1	操作系统	Windows 10 或以上
2	输入法	中英文输入法
3	文本处理软件	WPS或Office
4	SIEMENS SIMATIC STEP 7 Basic编程软件	SIEMENS TIA Portal V15 STEP 7
5	SIEMENS SIMATIC WinCC编程软件	SIEMENS TIA Portal V15 WinCC Advanced

十一、成绩评定

（一）分值分配

表 3 竞赛分值分配表

项目名称	总分比重
系统方案设计	5%
硬件搭建及电气接线	15%
机器人系统集成	20%
集成系统联调	20%
MES系统集成	15%

拓展任务	20%
职业素养	5%

（二）评定方法

1. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，设裁判长一名，全面负责赛项的裁判和管理工作。

2. 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，需要裁判确认的内容必须举手经过裁判员的确认，否则不得分。

3. 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务书及评分标准，评定成绩。

4. 评分方法为过程评分和结果评分，所有评分材料须由相应评分裁判、选手签字和裁判长确认。

5. 裁判的分组由裁判长负责。无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位。选手按照裁判的指令展示评分项描述的功能。

6. 名次按比赛成绩由高到低排列，比赛成绩高的参赛队名次在前；若比赛成绩相同，则以任务“拓展任务”比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以任务“集成系统联调”比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以“机器人系统集成”比赛成绩高的参赛队名次在前；如还相同，由裁判长现场召开裁判会决定名次顺序。

（三）评分细则

根据比赛任务，评分指标权重分配如表4所示。

表 4 评分指标权重分配

一级指标	比例	二级指标	配分
------	----	------	----

系统方案设计	5%	1. 系统布局方案设计 2. 控制系统方案设计	5分
硬件搭建及电气接线	15%	1. 硬件搭建 2. 电路气路通讯接线 3. 机器人校零 4. 机电部件装调 5. 故障诊断与排除	15分
机器人系统集成	20%	1. 制造单元通讯组态 2. 执行单元和工具单元 3. 仓储单元 4. 加工单元 5. 打磨单元 6. 检测单元 7. 分拣单元	20分
集成系统联调	20%	定制流程集成调试	20分
MES系统集成	15%	1. MES系统开发 2. MES自动化流程演示	15分
拓展任务	20%	在保证工作台运行通畅的情况下，根据拓展任务要求，完成系统功能拓展。	20分
职业素养	5%	1. 选手未身穿比赛服装、未穿电工绝缘鞋 2. 气路连接及测试过程不符合安全规范 3. 比赛过程中脱下安全帽 4. 比赛过程中机器人工具掉落 5. 比赛结束后，工具摆放杂乱，废料未清扫，耗材使用不合理 6. 违反比赛规定，提前进行比赛操作或比赛终止仍继续操作的	5分

		7. 其他不符合职业素养行为等	
		8. 严重违反赛场纪律按特殊情况处理	

十二、申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后两小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项裁判委员会递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛项裁判委员会收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，两小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

4. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

（二）仲裁

1. 赛项裁判委员会设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

2. 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因对仲裁处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。

十三、其他

（一）赛项安全

1. 组织机构

（1）成立安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作。

(2) 指定安全管理的相应规范、流程和突发事件应急预案，保证比赛筹备和实施全过程的安全。

(3) 指定专人负责赛场安全，检查赛场消防设施和比赛设备安全性能。赛前一天，会同赛项专家组对赛场进行验收。

(4) 指定专人负责住宿与饮食安全，检查并验收驻地的安全设施和饮食卫生，保证选手的住宿安全和饮食安全。

2. 赛场安全措施

(1) 大赛执委会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，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，符合国家有关安全规定。进行赛场仿真模拟测试。承办院校赛前须按照大赛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。

(3) 赛项承办校制定赛场人员疏导方案，并在赛场入口张贴安全出口逃生路线示意图。赛场环境中存在人员密集、车流与人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，增加工作人员疏导交通。

(4) 大赛期间，赛项承办院校在赛场设置火灾应急工作站和医疗救护工作站，并采取有效措施做好疫情防控工作。

3. 操作安全措施

(1) 比赛所用器材、设备符合国家有关安全规定。赛项专家组通过完善设计规避风险，采取有效防范措施保证选手备赛和比赛安全。

(2) 比赛现场参照相关职业岗位的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，裁判员严防选手出现错误操作。

(3) 选手在进行设备组装和调试时，工具和检测仪器、仪表等应放置在规定的位置，不得摆放在设备平台上。工业机器人示教器在不使用时

必须放置到指定的安放支架上，不能直接放置在斜面上或操作平台上，防止滑落损坏。

(4) 连接电路时应断开电源，不允许带电连接电路；断开电源开关后，必须用验电器进行验电，确认无电后方可连接电路。当更改或调整电气线路时，必须断开电源和气源，方能进行操作。

(5) 在工业机器人处于自动运行状态时，操作人员不得进入工业机器人的有效工作范围内。

(6) 意外或者不正常情况下，应立即使用急停按钮，停止设备运行。

4. 服务安全措施

(1) 比赛期间，参赛选手在参赛场地或封闭区域用餐由承办校统一提供饮食。

(2) 竞赛期间安排的住宿场所应具有旅游业经营许可资质。

(3) 赛项的安全管理，除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

(二) 竞赛须知

1. 参赛队须知

(1) 各校在组织参赛队时，为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

(2) 各校参赛队组成后，制定相关安全管理制度，落实安全责任制，确定安全责任人，签订安全承诺书，与赛项责任单位一起共同确保参赛期间参赛人员的人身财产安全。

(3) 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件、学生证参加比赛及相关活动。

(4) 参赛队应遵守赛项承办院校的疫情防控要求。进入赛区需出示

健康码和行程码，未携带医院有效证明的有发热症状的选手不得进入考场，并按规定报送防控办、后勤保障组，及时送至当地发热门诊就诊。

2. 指导教师须知

(1) 各参赛代表队指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

(2) 在比赛阶段，不允许指导教师进入赛场，禁止在未经裁判长允许的情况下使用通讯工具与选手私下沟通交流。

(3) 指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

3. 参赛选手须知

(1) 严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

(2) 佩带参赛证件及穿着符合要求的服装（自备）进入比赛场地，穿着具备绝缘标志的电工鞋（自备），并接受裁判的检查，服装上不得有学校标识。

(3) 进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员妥善保管。参赛选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他资料与用品进入比赛场地。

(4) 严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，提供参赛队选手的身份证、学生证、参赛证，缺一不可，在开赛15分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

(5) 竞赛结束时间到，应立即停止一切竞赛内容操作，不得拖延。

竞赛完成后按裁判要求迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。

(6) 参赛选手须在确认竞赛内容和现场设备等无误后开始竞赛。在竞赛过程中，如有疑问、设备软件故障、身体不适等情况出现，参赛选手应举手示意。

(7) 在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。

(8) 在竞赛期间，未经执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

4. 工作人员须知

(1) 配合裁判完成竞赛过程相关工作，严格遵守竞赛规章制度，文明礼貌，认真做好服务工作。

(2) 所有工作人员必须统一佩戴由大赛执委会签发的相应证件，着装整齐，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

(3) 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

十四、疫情防控

我校严格按照国家、省及属地关于新冠肺炎疫情防控工作的规定和要求，制定详实周密的疫情防控工作方案。各参赛校必须主动服从赛点疫情防控相关规定。所有参赛人员（含专家、裁判等）须持 48 小时内核酸检测阴性证明参加比赛或相关活动。参赛人员报到后，由我校再次统一组织核酸检测。

十五、赛项工作群

为方便信息沟通，本赛项组建竞赛工作群，请参赛指导教师加群。QQ 群二维码：



群名称:22机器人集成省赛交流
群 号:614945482