

序号	货物名称	技术参数及配置	数量
1	智能检测仓储单元实训设备	<p>一、产品要求</p> <p>1. 设备必须在功能、结构及配置上，完全满足 2021 年全国职业院校技能大赛高职组“机电一体化项目”的赛项规程要求，符合“机电一体化项目”赛项技术设备要求，供应商需提供承诺函，可完成单站和整个生产线的安装、编程、调试、故障排查及生产线优化设计等完整的综合工作任务,完成赛项的所有任务及专业教学要。（实质性要求，提供承诺函）</p> <p>2. 要求本次采购的装置是一种典型的机电一体化产品，涉及专业的岗位面向包括电气控制系统安装、调试、维护岗位，所针对的职业工种为维修电工、装配钳工、机械设备安装工等。设备综合运用工业机器人应用技术、PLC控制技术、机器视觉技术、射频识别技术、触摸屏应用技术、通信应用技术、交流伺服应用技术、交流变频应用技术、传感器应用技术、气动控制技术、机械装调技术及机电一体化高新技术的综合应用。通过模块化的设计，每个单元可以单独安装、调试、运行、教学、实训，学员可以从模块化到整个单元、从单机到联机、从简单到复杂得学习各种机电一体化技术。整个设备共有多个单元，通过不同单元配置形式可以得到多种不同功能设备，从而实现不同的教学内容。适合于各类职业院校、技工院校用于机电一体化、工业自动化及维修电工高级技术的实训考核。</p> <p>3. 要求该设备由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元和智能仓储单元组成，包括了智能装配、自动包装、自动化立体仓储及智能物流、自动检测质量控制、生产过程数据采集及控制系统等，是一个完整的智能工厂模拟装置。应用了工业机器人技术、PLC控制技术、机器视觉技术、射频识别技术、变频控制技术、伺服控制技术、工业传感器技术、电机驱动技术等工业自动化相关技术，可实现空瓶上料、颗粒物料上料、物料分拣、颗粒填装、加盖、拧盖、物料检测、瓶盖检测、成品分拣、机器人抓取入盒、盒盖包装、贴标、入库等智能生产全过程。</p> <p>二、技术性能要求</p> <p>1. 交流电源：单相三线~220 V±10% 50Hz；</p> <p>2. 工作环境：温度-10~50℃ 环境湿度≤90% 无水珠凝结；</p> <p>3. 整体外形尺寸约：≥5200mm×1040mm×1600mm（长×宽×高）；</p> <p>4. 装置容量：≤3.0kVA；</p>	1套

5. 安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护。

三、产品结功能要求

1. 产品主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元、装配工作台、电脑桌组成。各单元都具有独立的PLC控制、有独立的按钮输入与指示灯输出，各单元既可以独立运行、又可以通过通信进行联机控制。

2. 性能要求系统

电源单相三线制：AC220V；

设备重量：≥300kg；

额定电压：AC220V ±5%；

额定功率：1.9kw；

环境湿度：≤85%；

设备尺寸：≥520cm×104cm×160cm(长×宽×高)；

工作站尺寸：≥580cm×300cm×150cm(长×宽×高)；

安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护；

PLC具有多种控制功能数据采集、存储与处理功能·通信联网功能，输入/输出接口调理功能。

工业机器人工业机器人配置有气动手抓+真空吸盘复合夹具，可实现搬运、装配、贴标等功能控制器满足全国职业技能大赛的训练要求。

3. 系统组成

3.1 颗粒上料单元

3.1.1 单元组成介绍

颗粒上料单元主要由工作实训设备、圆盘输送机构模块、上料输送机构模块、主输送机构模块、颗粒上料机构模块、颗粒装填机构模块及其控制系统等组成。工作实训设备整体采用铝型材框架结构，尺寸约 800mm×1040mm×850mm，正面采用开关自动门设计，按下开门按钮门能自动打开并自动亮灯电气控制挂板自动推出，按下关门按钮门能自动关闭并自动关灯电气控制挂板自动收回，桌体封板采用 1.5mm厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑，整机既坚固耐用，又美观大方，桌面采用 20×80mm优质

专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置；圆盘输送机构模块有料盘、导向机构、旋转电机等组成，实现瓶身的自动供给；颗粒上料机构模块由两条皮带组成，两条皮带不同方向运行，通过导向机构实现颗粒物料定向选料，将颗粒输送到料槽；颗粒装填机构底部装有 0-180 度可调节旋转气缸，上部装有升降气缸，通过前部吸盘吸取物料到物料瓶；控制系统布置于电气控制挂板上，配置有 PLC 系统、交流变频系统以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板 10mm 厚的铝合金板加工而成，表面贴有 PVC 面皮，印有安全注意事项信息，控制按钮采用方型按键设计，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停、开关门”等控制功能。

3.1.2 单元功能介绍

通过圆盘输送机构将空瓶逐个输送到上料输送线上，上料输送皮带逐个将空瓶输送至填装输送带上；同时颗粒选料机构中料筒推出物料；颗粒分拣机构对所需颗粒颜色进行分拣；当空瓶到达填装位后，定位夹紧机构将空瓶固定；吸取机构将分拣到的颗粒物料吸取并放到空瓶内；瓶内颗粒物料达到设定的数量后，定位夹紧机构松开，皮带启动，将瓶子输送到下一个工位。本单元可选择多样化的填装方式，可根据物料颜色进行不通方式的组合（最多装填 4 颗）。

3.2 加盖拧盖单元

3.2.1 单元组成介绍

加盖拧盖单元主要由工作实训设备、加盖执行机构、拧盖执行机构、物料传输皮带、备用瓶盖料仓及其控制系统等组成。工作实训设备整体采用铝型材框架结构，尺寸约 800mm×1040mm×850mm，正面采用开关自动门设计，按下开门按钮门能自动打开并自动亮灯电气控制挂板自动推出，按下关门按钮门能自动关闭并自动关灯电气控制挂板自动收回，桌体封板采用 1.5mm 厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑，整机既坚固耐用，又美观大方，桌面采用 20×80mm 优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置；加盖执行机构由推料气缸、加盖升降气缸、压料气缸、取料吸盘、料筒组成，自动完成对瓶子的加盖；拧盖执行机构由拧盖电机、拧盖升降气缸组成，自动完成对瓶子的拧盖；控制系统布置于电气控制挂板上，配置有 PLC 系统以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板 10mm 厚的铝合金板加工而成，表面贴有 PVC 面皮，印有安全注意事项信息，控制按钮采用方型按键设计，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停、开关门”等控制功能。

3.2.2 单元功能介绍

瓶子被输送到加盖机构后，夹盖定位夹紧机构将瓶子固定，加盖机构启动加盖程序，将盖子加到瓶子上；加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位夹紧机构将瓶子固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。瓶盖分为金色和红色两种。

3.3 检测分拣单元

3.3.1 单元组成介绍

检测分拣单元由工作实训设备、检测机构、物料传输皮带、不合格品分拣机构、RFID识别机构、视觉检测机构及其控制系统等部分组成，工作实训设备整体采用铝型材框架结构，尺寸约 800mm×1040mm×850mm，正面采用开关自动门设计，按下开门按钮门能自动打开并自动亮灯电气控制挂板自动推出，按下关门按钮门能自动关闭并自动关灯电气控制挂板自动收回，桌体封板采用 1.5mm厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑，整机既坚固耐用，又美观大方，桌面采用 20×80mm优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置；检测机构采用一体式结构，装置有反射式传感器和光纤式传感器，能进行物料有无、瓶盖拧紧与否等工况的检测，机构还装置有反应检测合格与否信号的彩灯，能根据物料的合格情况进行不同显示；单元还包括RFID读写器和机器视觉，其中RFID能对每个瓶子内的电子标签进行识别读取，视觉传感器可以对瓶盖进行颜色或内容的识别；控制系统布置于电气控制挂板上，配置有PLC系统以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板 10mm厚的铝合金板加工而成，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息，控制按钮采用方型按键设计，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停、开关门”等控制功能。

3.3.2 单元功能介绍

拧盖后的瓶子经过此单元进行检测，进料传感器检测是否有物料进入，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；检测机构检测瓶子内部颗粒是否符合要求，并进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到废品皮带上（短皮带）；废品皮带上又包含 3 个分拣机构，可以分别对颗粒数量不合格、瓶盖未拧紧、颗粒和瓶盖均不合格的物料进行分拣；拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到皮带末端，等待机器人搬运；配有彩色指示灯，可根据物料情况进行不同显示。

3.4 工业机器人搬运单元

3.4.1 单元组成介绍

工业机器人搬运单元主要由工作实训设备、6 轴工业机器人、物料提升机构、标签库及其控制系统等组成。工作实训设备整体采用铝型材框架结构，尺寸

约 800mm×1040mm×850mm，正面采用开关自动门设计，按下开门按钮门能自动打开并自动亮灯电气控制挂板自动推出，按下关门按钮门能自动关闭并自动关灯电气控制挂板自动收回，桌体封板采用 1.5mm 厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑，整机既坚固耐用，又美观大方，桌面采用 20×80mm 优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置；6 轴工业机器人，载重量≥2Kg，工业机器人配置有气动手抓+真空吸盘复合夹具，可实现搬运、装配、贴标等功能；物料提升机构采用步进电机控制，可同时储放三个物料，能根据使用情况实现自动提升；控制系统布置于电气控制挂板上，配置有 PLC 系统、步进驱动以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板 10mm 厚的铝合金板加工而成，表面贴有 PVC 面皮，印有安全注意事项信息，控制按钮采用方型按键设计，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停、开关门”等控制功能。

3.4.2 单元功能介绍

工业机器人搬运单元，A 料盒补给升降机构设备与 B 料盖补给升降设备分别将料盒与料盖提升起来，装配合挡料气缸伸出，并 A 料盒补给升降机构设备将料盒推出至装配台上，装配台夹紧气缸将物料盒固定定位，工业机器人前往前站搬运瓶子至装配台物料盒内，待工业机器人将四个瓶子放满后，工业机器人将料盒盖吸取并将前往装配台进行装配，工业机器人前往标签模块，吸取对应的标签并依次按照瓶盖上的颜色对应的依次贴标。

3.5 智能仓储单元

3.5.1 单元组成介绍

智能仓储单元主要由工作实训设备、立体仓库、四轴堆垛机构、触摸屏及其控制系统等组成，工作实训设备整体采用铝型材框架结构，尺寸约 800mm×1040mm×850mm，正面采用开关自动门设计，按下开门按钮门能自动打开并自动亮灯电气控制挂板自动推出，按下关门按钮门能自动关闭并自动关灯电气控制挂板自动收回，桌体封板采用 1.5mm 厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑，整机既坚固耐用，又美观大方，桌面采用 20×80mm 优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置；立体仓库由两座 3×3 的仓库组成，共 18 个库位，仓位上有与物料盒规格大小一致的凹槽，便于物料盒的存储和精准定位，每仓位均安装有检测传感器，可实时反应仓位的存储状态；堆垛机构水平轴移动为同步带传动机构，堆垛机构水平轴旋转为一个涡轮蜗杆旋转机构，垂直机构为直线模组升降机构，货叉机构为气缸结构，由 2 个精密伺服电机，1 个步进电机共同进行高精度控制；控制系统布置于电气控制挂板上，配置有 PLC 系统、交流伺服系统以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板 10mm 厚的铝合金板加工而成，表面贴有 PVC 面皮，印有安全注意事项信息，控制按钮采用方型

按键设计，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停、开关门”等控制功能。

3.5.2 单元功能介绍

堆垛机构把机器人单元物料台上的包装盒体叉取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位，可进行产品的出库、入库、移库等操作。

3.6 装配工作台

由台身和台面和工具柜三大部分组成。台身用钣金折弯焊接喷塑后组装连接，台面用高密度中纤板，表面贴压防火板，耐腐蚀、防静电。插座不占用台面空间；带一体化存储式工具柜，2层抽屉式，带管理功能。尺寸： $\geq 1200\text{mm} \times 750\text{mm} \times 800\text{mm}$ (长 \times 宽 \times 高)。

四、实训资源

▲1. 多品牌工业机器人离线编程实训资源

多品牌工业机器人离线编程实训资源，可实现实训设备的1:1模拟运行，支持多个品牌多个型号工业机器人从3D模型导入-轨迹规划-运动-机器人轨迹和工艺双重代码输出，实现离线编程，同时集成碰撞检测、关节限位调整、轨迹补偿、动画输出于一体，可快速生成效果逼真的模拟动画。广泛应用于打磨、去毛刺、焊接、激光切割等领域。

1) 正版资源，可提供持续的开发服务，具有省级及以上部门出具的实训资源测评报告及实训资源产品评估证书，保证了实训效果及确保了实训资源产品的性能可靠性；

2) 支持多种品牌工业机器人离线编程操作，控制各轴运动，根据设计轨迹运行；

3) 支持机器人运动点位信息的后置输出；能够直接生成代码，导入控制柜，控制实体机器人（包括但不限于abb、Kuka, Efort、Fanuc等品牌的机器人）；

4) 支持虚拟传感器的建模与，支持视觉，激光距离，力传感等传感器等传感器的，效果接近真实传感器的效果；

5) 支持二次定制开发，提供超过300种不同的应用编程接口函数

6) 支持动力学。通过设置各对象的质量、质心位置、惯性等参数进行动力学计算。提供Bullet引擎、ODE引擎、Vortex引擎、Newton引擎可供选择；

7) 支持半实物：真实示教器能够控制离线编程实训资源中的虚拟机器人运动，并保持示教器中的点位数据和离线编程实训资源中的点位完全一致。离

线编程实训资源中虚拟机器人运动时，真实示教器能够实时显示离线编程实训资源中虚拟机器人的位置；

8) 支持与Simulink的交互。可从外部对场景中的机器人进行末端点的位置控制；

9) 支持多视图切换功能，可将场景切换到不同的视角进行操作。也可以在当前场景下选择多个视角显示。

▲2. AR工业机器人实训资源

1) 可以360度旋转、放缩3D视角

2) 支持虚拟拆装、焊接、码垛、喷涂等多种机器人、多种工艺

3) 工艺场景支持纯实训资源演示，也支持示教器控制实训资源运行

4) 实训资源有安卓端、PC端个版本，实训资源功能完全一致，并且能完全同步显示

5) 示教器控制模式下，能同时控制VR端、安卓端、PC端实训资源运行

6) 免费升级工业机器人工艺实训内容，持续更新

▲3. PLC技术AR实训教学APP实训资源

本实训资源具有实时交互性，在手机上打开本实训资源，将摄像头对准到特定物体上（图片/实物），然后增强现实系统可以在它上面展示出以下功能：PLC技术实训装置的动画演示、可编程控制器的介绍、变频器的介绍、工业触摸屏的介绍、PLC控制LED实训、PLC控制继电器接触电路实训、PLC控制变频调速实训。为了增强实训效果及确保实训资源产品的性能可靠性，投标时要提供省级及以上部门出具的实训资源测评报告及实训资源产品评估证书，原件备查。实训资源内置AI智能语音助手，点击相应位置，自动语音讲解其功能。投标时提供实训资源著作权证书扫描件。

▲4. 传感器技术AR实训教学APP实训资源

本实训资源具有实时交互性，在手机上打开本实训资源，将摄像头对准到特性物体上（实物或图片），然后增强现实系统可以在它上面展示出以下功能：

1) 原理展示：通过位移测量、振动测量、转速测量、环境测量等具体应用实例来展示传感器的基本原理，并可动态显示实验结果，以此加深学生对传感器的了解。

2) 零件展示：单独展示传感器的各个组成元件，观察零件的结构、材质以

及材质类型。

3) 装配演示：以3D的形式展示传感器的装配过程，让学生直观了解传感器的组成结构和装配方法。具有快速装配、慢速装配、放大、缩小、旋转视图等功能。

4) 支持霍尔位移传感器、霍尔转速传感器、压电传感器、湿敏传感器、气敏传感器、电涡流传感器、磁电传感器、差动电容传感器、差动变压器、金属箔应变传感器、扩散硅压力传感器、光纤位移传感器、光电转速传感器、集成温度传感器、K型热电偶、E型热电偶、PT100铂电阻等17个常用传感器。

5) 内置AI智能语音助手，点击相应位置，自动语音讲解其功能。为了增强实训效果及确保实训资源产品的性能可靠性，投标时要提供省级及以上部门出具的实训资源测评报告及实训资源产品评估证书。投标时提供实训资源著作权证书扫描件。

▲5. 三维工业自动化设计实训资源

三维工业自动化设计实训资源是工业级正版三维一体化设计实训资源，拥有实训资源著作权，面向工业和教育等多个领域，基于强大的智能参数建模技术，Solid Design让复杂设计过程简单化，快速重用历史数据及设计变更。从概念设计到产品制造，提供真正的3D模型设计、先进的钣金设计、完整的2D+3D一体化设计等全面效率工具，同时在一个实训资源上集成了PLC 3D功能、电机功能，同时也突出在工业自动化集成领域三维设计功能，该实训资源具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业，同时也非常适用于院校相关课程的教学。为了增强实训效果及确保实训资源产品的性能可靠性，投标时要提供省级及以上部门出具的实训资源测评报告及实训资源产品评估证书。投标时提供实训资源著作权证书扫描件。

(1) 强大的兼容性和扩展性：支持UG、solidedge、Pro/e、SOLIDWORKS、inverntor主流3D原生和通用文件的导入，支持与Solidedge商业版实训资源文件格式的互通，并可对数据进行直接编辑进行设计变更。可导出各环节所需的3D及2D数据，支持与主流的PLM/PDM系统的集成，3D数据应用于产品全生命周期。

(2) 智能参数建模技术：智能参数建模技术可更快、更轻松创建和编辑3D模型。完美融合直接建模的速度和简便性、及参数化设计的灵活性和可控性。还可像处理本机文件一样处理多CAD数据，无缝衔接整个生态链。

(3) 支持百万级零件的大型装配体：轻松地创建和管理超大型装配，能够快速检测并修复零部件之间的冲突和干扰问题、生成装配说明。百万级零件

装配体流畅操作，实训资源性能不受任何影响，无需高昂的硬件设备投入从而降低企业成本。

(4) 直观的用户界面和主流的操作习惯：基于Windows操作环境开发，高效的人机交互界面设计，与国际主流3D实训资源一致的操作习惯；融合国内用户的设计需求，更贴合用户，快速上手，保障工作的延续性。

(5) 完整的2D+3D一体化：基于3D模型快速生成符合国标的2D工程图，快速完善图纸信息；3D数据的变更直接关联到工程图，数据无误更高效；数据无缝导出至AutoCAD进一步应用，从设计到制造的业务流程，Solid Design实训资源提供2D+3D一体化解决方案。

(6) 集成PLC 3D功能：实训资源中构建了3D虚拟环境，实现自动封盖、自动装箱、温度压力控制、码垛堆积、加工中心刀库、电镀生产线、多种液体混合、自动混合生产线、水塔水位控制、机械手控制、机器人自动扫雷等二十五个实训项目，全面展现各种复杂的工艺流程。支持利用采集卡采集PLC的输入输出信号，实现PLC与计算机的通讯，从而控制实训资源中的3D模型的动作，使得虚拟技术实时展现PLC的运行状态，也使得学生非常容易理解对每一种控制单元的工作过程和原理。

(7) 集成电机功能：Windows系列操作系统下运行；通信协议：TCP/IP协议；开发语言：C++；支持离线；以状态方程形式对电机建模，支持自定义电机，并包含不少于20台直流电机和20台异步电机型号供用户选择；实验项目：直流电机（结构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验）；异步电机（结构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验）；可以演示异步电机在启动过程中，定子与转子电流的瞬时变化，以及由它们建立的两个旋转磁势变化；可以演示出异步电机对称运行时的圆形磁场。实验对比：提供同类型电机，多项实验数据多维实验。支持同步建模无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图；能够基于无历史树的特征，根据几何规则就能编辑修改模型，即使用变量化方式进行产品设计。

(8) 功能特点

1) 装配体设计：支持自底向上或自顶向下的装配体建模方式，可快速检测修复零部件之间的冲突问题，直观的装配体还可用于实时的方案沟通。

2) 工程图创建：根据3D模型自动创建并更新工程图，快速创建标准视图和派生视图，提供尺寸控制和添加注释等工具，可以快速创建包含全部细节的工程图。

- 3) 钣金设计及优化：除了基本的折弯和冲孔，还具有特定于钣金的特征，比如浮凸、浅凹、绘图切割、焊珠、轮廓弯边、直弯和蚀刻。还可用于分析、NC编程等集成应用。
- 4) 曲面设计及评估：Solid Design可创建高品质的曲面，并可通过精确的参数控制从而获得理想的曲率，通过条纹等工具实时评估曲面效果。
- 5) 结构分析：Solid Design内置的有限元分析（FEA）工具，设计工程师可以在3D环境中通过数字方式验证零件设计，缩短产品开发周期。
- 6) 动画和运动：不仅是基础的运动动画，Solid Design可对模型输入运动参数，以获得运动过程中各状态的受力情况。也可通过结果倒推出所需的输入力或者功率。
- 7) MBD基于模型的定义：数字化沟通加快从设计到制造的过程。在3D模型中直接赋予产品制造信息，生成易于传播的3D PDF，通过直观的可交互文档查看制造数据。

4. 设备配置要求

投标时提供详细配置清单，配置清单需满足全国职业技能大赛的训练要求。

★5. 铝型材电脑桌：外形尺寸：长×宽×高≥625mm×600mm×1045mm。立柱采用 3060 铝型材，底盘框架采用 3030 铝型材设计，简洁大方，外形美观。立柱前面用一体成型的 L 型冷轧钢支撑架加固，保证整体强度安全可靠。桌面采用 12mm 厚的实心抗贝特复合板材，边缘倒圆，防火防水防静电、耐腐蚀。配键盘抽屉，键盘抽屉底部配可旋转收缩的鼠标托盘，键盘抽屉上面有放置笔的凹槽，功能齐全，采用静音导轨，坚固可靠，推拉顺畅。配四只 1.5 寸带刹车万向脚轮，移动方便。桌面板后面和底板后面带防护板，防止电脑显示器和主机掉落。为了确保质量及环保要求，投标时提供省级及以上第三方检测机构出具的检测(验)报告，检测内容包括但不限于金属喷漆(塑)涂层冲击强度（冲击高度 400mm），木制件表面贴面层耐污染性能（丙酮试验时间 16h）≥3 级，人造板件封边条表面胶合强度≥0.4MPa）。

五、设备实训要求

- 1. 电气线路的连接；
- 2. 电气元件的布局与组装；
- 3. 系统的设计；
- 4. 通过PLC编程对各控制单元的操作；

5. 电气类部件及组件的安装；
6. 气动类元件的安装；
7. 机械零件的组装；
8. 用气量统计与分析；
9. 系统故障分析与处理；

六、实训项目要求

1. 上料检测单元操作实训
2. 加盖拧盖单元操作实训
3. 检测分拣单元操作实训
4. 6轴机器人搬运单元操作实训
5. 立体仓库单元操作实训
6. 系统联机综合实训
7. 故障诊断与排除部分实训
8. 网络部分实训等

七、其他要求

本次采购设备为专业实训设备，产品的质量及性能非常重要，所有投标人须承诺，如能中标，则在中标结果公布之日起3日内提供全套样机及相关证明材料到采购人处，如若逾期提交的视为自动放弃中标资格；

八、I/O综合调试仪及机电综合数字孪生系统

（一）产品要求

★本产品是与全国职业院校技能大赛“机电一体化项目”竞赛设备原有设备升级，供应商需承诺满足竞赛任务电气线路调试使用，用于设备调试时，手动测试模块上的传感器、电机和电磁阀等器件的动作及对应的I/O点的顺序。调试仪的人机交互方式采用7寸电容式触摸屏，内置多个调试界面，可以滑动切换不同功能的调试场景界面。调试接口为带隔离保护的16路输出16路输入DB37插头，与DB37端子盒配套使用。

（二）技术性能

1. 交流电源：单相三线 $\sim 220\text{ V}\pm 10\%$ 50Hz
2. 工作环境：温度 $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ 环境湿度 $\leq 90\%$ 无水珠凝结
3. 外形尺寸约（不含电缆接口）： $\geq 290\text{mm}\times 234\text{mm}\times 70\text{mm}$ （长 \times 宽 \times 高）
4. 装置容量： $\leq 55\text{VA}$
5. 安全保护功能：急停按钮，过流保护。

（三）技术参数

1. I/O 综合调试仪外壳采用 ABS 塑料材质，颜色为工业灰，表面喷胶处理，为用户提供细腻平滑的胶质手感，左侧配备皮质手柄，手持舒适便捷。
2. I/O 综合调试仪顶部配有电源开关和急停按钮，用于控制调试仪电源的开启和紧急切断输出电源。
3. I/O 综合调试仪配有 7 寸电容式触摸屏，分辨率为 1024×600 ，颜色为 65K 色，可视尺寸 $\geq 154\text{mm}\times 85\text{mm}$ 。
- ★4. I/O 综合调试仪内置五个调试场景界面对应机电一体化智能实训设备五个站的 IO 功能测试，通过手指点动画画面里的按钮来测试对应器件的动作是否正常。当被测端口板的某个输入信号有效，画面里对应位置的指示灯会点亮，投标文件中提供功能页面截图。
5. “工业机器人搬运单元”和“智能仓储单元”调试界面，可通过下拉框选择不同的 DB37 端子盒。

（四）实训资源概述要求

1. 机电综合数字孪生系统是一套综合性的实训系统，该系统通过采用数字孪生技术，将真实机电系统按 1:1 开发构建出虚拟机电系统，并与真实或虚拟的工业自动化控制系统之间的数据进行映射关联、实时交换，构成数字孪生系统，能实现半实物虚拟调试和纯虚拟的虚拟调试。该系统在工业领域应用，在产品设计的初级概念阶段就可以对整个系统进行分析，包括虚拟调试、风险评估，方案改进，降低项目技术风险；在教育领域应用，通过对象虚拟化，解决了工程训练成本高，场景少的问题，可用于大学生竞赛，开放性实验，毕业设计等。

（五）实训资源功能要求

★1. 基础功能（投标文件中提供功能页面截图）

- 1) 支持设备库功能，可从设备库中导入不同品牌的机器人、工件、工装夹

	<p>具、附加轴（导轨、变位机、龙门架等）及其它相关工作单元（地板、安全围栏、控制柜等）。</p> <p>2) 支持真实设备的虚拟化建模功能，如气缸组件建模，卡爪组件建模，传送带组件建模等。</p> <p>3) 支持虚拟传感器建模与，支持距离传感器，磁性开关传感器等传感器建模，并且虚拟传感器的信号可以发送到 PLC 控制器。</p> <p>4) 支持机器人插补算法，包括直线、圆弧、关节等几种基本的插补算法。</p> <p>5) 支持机器人的后置输出功能，包含 ABB, KUKA, Motoman、KeBa、固高和 Effort 等品牌机器人控制器。</p> <p>6) 支持将结果导出为可以由微信小程序以及网页展示的文件，可以开发并接入客户的微信小程序系统。</p> <p>7) 支持虚拟场景对接物联网设备，通过将运动控制器、PLC 采集的数据发送到虚拟场景实现远程调试, 支持中国电信 CtWing、thingsboard 等数据设备。</p> <p>8) 支持多种 PLC 协议协议，如倍福，三菱，汇川，西门子，OPC-UA 等控制器协议，可根据客户需求定制其它品牌的 PLC 协议。</p> <p>9) 支持多种品牌机器人通信协议，如 ABB、需要智能、三菱、Keba、Fanuc、UR 等品牌机器人控制器协议，可根据客户需求定制其它品牌机器人协议。</p> <p>10) 支持多种数据格式的输入，如网格数据格式 stl、obj、ply；实体造型数据格式 step、iges；路径数据格式 csv、svg。</p> <p>11) 支持 Python 脚本编程，提供 Python api 接口定义。</p> <p>12) 支持工作站布局规划功能，对导入工作单元的设备进行位置布局、修改运行参数等。</p> <p>2. 路径规划</p> <p>1) 支持 3D 打印切片，并导出 G 代码，支持 G 代码，并转换成机器人程序。</p> <p>2) 支持字体编辑，并导出 G 代码，支持 G 代码，并转换成机器人程序。</p> <p>3) 支持图片轮廓识别，并导出 G 代码，支持 G 代码，并转换成机器人程序。</p> <p>3. 实训资源场景中的虚拟设备是基于真实设备的三维模型构建的, 实训资源通过通信客户端采集真实设备控制器中的数据, 并映射到虚拟设备中, 实现</p>	
--	---	--

	<p>虚实联动，用于展示和培训。</p> <p>4. 虚拟调试</p> <p>1) 支持半实物虚拟调试功能，将真实运动控制器和 PLC 的数据映射到虚拟场景中，利用虚拟场景对运动控制器和 PLC 进行编程与调试，程序运行结果通过虚拟场景展示出来。</p> <p>2) 支持纯虚拟调试功能，系统可以与三菱 GX Works3、西门子博图等编程实训资源直接连接进行数据交互，并通过虚拟 PLC 控制虚拟场景中的设备运行。</p> <p>★5. 虚拟场景</p> <p>系统中内置了一套模拟颗粒药品柔性填装自动生产线，产线包含颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、工业机器人搬运单元、智能仓储单元等，通过虚拟控制器或实际控制器的控制，可实现空瓶上料、颗粒物料上料、物料分拣、颗粒填装、加盖、拧盖、物料检测、瓶盖检测、成品分拣、机器人抓取入盒、盒盖包装、贴标、入库等智能生产全过程，投标文件中提供功能页面截图。</p>	
--	---	--