如皋市政府采购合同书

（货物）

合同编号：_____ 审批编号：_____.

项目名称：数字化虚仿实训系统与机器人工作站项目

项目编号：JSZC-320682-JZCG-G2026-0009

分标号（有分标时填写）：

甲方（买方）：江苏省如皋中等专业学校 .

乙方（卖方）：南通航怡电子科技有限公司

根据 2026 年 6 月 16 日如皋市政府采购项目公开招标的结果，甲方接受乙方对本项目的报价，甲、乙双方同意签署本合同（以下简称合同）。

1. 采购内容

名称	品牌	型号和配置	数量	单位	单价（元）	金额（元）
工业机器人应用编程虚拟仿真教学软件模块	同立方	软件、60 节点，具体见附件	1	套	125400	125400
工业机器人及视觉技术虚拟仿真教学软件模块	同立方	软件、60 节点，具体见附件	1	套	125400	125400
自动生产线装调应用技术虚拟仿真教学软件模块	同立方	软件、60 节点，具体见附件	1	套	125400	125400
自动生产线装调产线	博达特	具体见附件	1	套	413700	413700
数字教育一体化实训中心系统总系统平台	同立方	具体见附件	1	套	46800	46800
合计	人民币：捌拾叁万陆仟柒佰元整（￥：836700.00元 ）					

2. 交货要求

2.1 交货期：2026 年 7 月 31 日前，或按甲方要求。

2.2 交货地点：江苏省如皋中等专业学校 .

2.3 交货方式：乙方自行安排货运及安装调试，负责与之相关的一切费用

2.4 乙方必须按采购现场承诺的技术参数、性能要求、质量标准等向甲方提供正规渠道采购的货物。

3. 履约保证金

3.1 乙方交纳人民币零元作为本合同的履约保证金，履约保证金在合同有效期截止后并完全履行合同，经验收确认后，甲方将履约保证金无息退还给乙方。

3.2 履约保证金作为违约金的一部分用于补偿甲方因乙方不能完成其合同义务而蒙受的损失。

4. 质量保证及售后服务

4.1 质量保证期贰年（自交货验收合格之日起计）。

4.2 本合同金额的 10%作为质量保证金，合计人民币¥83670.00 元（大写：捌万叁仟陆佰柒拾元整）。

4.3 在本合同第 4.1 项约定的质量保证期内，乙方提供的服务或货物符合合同约定的，经甲方确认合格后由甲方将质量保证金支付给乙方。

4.4 如乙方提供的货物在使用过程中发生质量问题，乙方接到甲方故障通知后应在六小时内到达甲方指定现场，按国家及行业标准对故障进行及时处理。

4.5 乙方提供的货物在质量保证期内因货物本身的质量问题发生故障，乙方应负责提供免费维修。对达不到技术要求者，根据实际情况，经双方协商，可按以下办法处理：

（1）更换：由乙方承担所发生的全部费用；

（2）贬值处理：由甲乙双方合议定价；

（3）退货处理：乙方应退还甲方支付的合同款，同时应承担与该货物相关的直接费用（运输、保险、检验、合同款利息及银行手续费等）。

4.6 在质量保证期内，乙方负责处理解决货物出现的质量及安全问题并承担一切费用，所有非故意性损坏以及正常使用范围内造成的损坏均要免费维修，因人为因素出现的故障不在免费保修范围内，但乙方也要积极帮助采购人修理，并提供优惠价格的配件和服务。

4.7 超过质量保证期的货物，乙方提供终生维修、保养服务，维修时只收部件成本费。

4.8 乙方随时优惠提供备品备件，优惠提供产品更新、改造服务。

5. 转包或分包

1、本合同范围的货物或服务，应由乙方直接供应，不得转让他人供应；

2、除非得到甲方的书面同意，乙方不得将部分分包给他人供应。

3、如有转让和未经甲方同意的分包行为，甲方有权给予终止合同。

6. 合同款支付

6.1 付款方式： 货到，安装、调试、人员培训及验收合格后，支付合同金额的 90%，余款作为质量保证金。质保期满后，经专业人员验收合格，支付合同金额的 10%。每次支付前，成交人均应出具在税务部门开具的正式税票。

6.2 当采购数量与实际使用数量不一致时，甲方可以在报经如皋市财政局审核同意后，在不改变合同其他条款的前提下与供应商协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的百分之十。供应商应根据实际使用数量供货，合同的最终结算金额按实际使用数量乘以成交单价进行计算。

6.3 政府采购监督管理部门在处理投诉事项期间，可以视具体情况书面通知采购人暂停采购活动，并延期支付合同款。

7. 产权

7.1 乙方保证所提供的货物或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的专利权、商标权或著作权。

7.2 乙方保证所交付货物的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。如乙方所交付货物有产权瑕疵的，视为乙方违约，按照本合同第 11.3 项的约定处理。但在已经全部支付完合同款后才发现有产权瑕疵的，乙方除了支付违约金还应负担甲方由此产生的一切损失。

8. 技术资料

8.1 甲方向乙方提供采购货物的有关技术要求。

8.2 乙方应在采购文件规定的时间向甲方提供使用货物的有关技术资料。

8.3 没有甲方事先书面同意，乙方不得将甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、样品或资料提供给与履行本合同无关的其他任何人。即使向与履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同的必需范围。

9. 货物包装、发运及运输

9.1 乙方应在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

9.2 使用说明书、质量检验证明书、保修单据、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

9.3 乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前通知甲方，以准备接货。

9.4 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

9.5 货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点视为交付，乙方同时需通知甲方货物已送达。

10. 调试和验收

10.1 乙方将货物运达约定的交货地点后，甲方应在五个工作日内对乙方提交的货物依据招标文件的要求、投标文件的承诺和国家标准或行业标准进行现场初步验收。对外观、说明书符合要求的，给予签收；对不符合要求或有质量问题的货物不予签收，可立即要求退换，乙方不得拒绝和延误。

10.2 乙方交货前应对产品作出全面检查和对验收文件进行整理，并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。

10.3 甲方对乙方提供的货物在使用前进行调试时，乙方需负责安装并培训甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求，甲方才做最终验收。

10.4 验收时乙方必须在现场，验收完毕后作出验收结果报告。

10.5 对技术复杂的货物，甲方可请国家认可的专业检测机构参与验收，并由其出具质量检测报告，相关费用由甲方承担。

10.5 验收资料的收集与归并。验收时乙方应将验收所需各项资料，如但不限于招标文件货物需求一览表、谈判文件的澄清和修改、成交通知书、竞谈报价表、竞谈产品技术条款技术、偏离表、商务条款偏离表、成交供应商澄清函、履约保证金交纳证明、合同及本合同相关的资料、供货点收清单、技术资料、安装运输、运行情况、培训情况、用户意见等装订成册，否则，不予验收。

11. 违约责任

11.1 甲方无正当理由拒收货物的，甲方向乙方偿付拒收合同款总值的百分之五违约金。

11.2 甲方无故逾期验收或办理合同款支付手续的，甲方应按逾期付款总额每日万分之五向乙方支付违约金。

11.3 乙方逾期交付货物的，乙方应按逾期交货总额每日万分之五向甲方支付违约金，由甲方从待付合同款中扣除。乙方逾期超过本合同约定交货日期十个工作日不能交货的，甲方可解除本合同。乙方因逾期交货或因其他违约行为导致甲方解除合同的，乙方应向甲方支付合同总值百分之五的违约金，如造成甲方损失超过违约金的，超出部分由乙方继续承担赔偿责任。

11.4 乙方所交的货物品种、型号、规格、技术参数、质量不符合合同规定及采购文件规定标准的，甲方有权拒收该货物，乙方愿意更换货物但逾期交货的，按乙方逾期交货处理。乙方拒绝更换货物的，甲方可单方面解除合同，没收履约保证金，将情况书面报政府采购监管部门，由政府采购监管部门按政府采购法律法规处罚。

12. 不可抗力事件处理

12.1 在合同有效期内，任何一方因不可抗力事件导致不能履行合同，则合同履行期可延长，其延长期与不可抗力影响期相同。

12.2 不可抗力事件发生后，应立即通知对方，并寄送有关权威机构出具的证明。

12.3 不可抗力事件延续120天以上，双方应通过友好协商，确定是否继续履行合同。

13. 诉讼

13.1 双方在执行合同中所发生的一切争议，应通过协商解决。如协商不成，可向合同签订地法院起诉，合同签订地在此约定为江苏省如皋市。

14. 合同生效及其它

14.1 合同经双方法定代表人或授权委托代表人签字并加盖单位公章，并经公共资源交易中心见证盖章后生效。

14.2 合同执行中涉及采购资金和采购内容修改或补充的，须经市财政部门审批，并签书面补充协议报如皋市政府采购监督管理部门备案，方可作为主合同不可分割的一部分。

14.3 下述合同附件为本合同不可分割的部分并与本合同具有同等效力：

（1）成交通知书；

（2）履约保证金交纳证明；

（3）谈判文件货物需求一览表；

（4）谈判文件的澄清和修改；

（5）竞谈报价表；

（6）竞谈产品技术资料表、商务条款偏离表；

（7）成交供应商澄清函；

（8）其他与本合同相关的资料。

14.4 本合同未尽事宜，遵照《中华人民共和国合同法》有关条文执行。

14.5 本合同正本一式四份，具有同等法律效力，甲方、乙方、见证方及财政监管部门各执一份。合同签订之日起七个工作日内报如皋市政府采购监督管理部门备案。

甲方：江苏省如皋中等专业学校

地址：如皋市如城街道福寿东路188号

法定代表人：

委托代理人：

电话：13962929092

传真：

邮政编码：

乙方：南通航怡电子科技有限公司

地址：如皋市如城街道钱长村1组

法定代表人：许社梅

委托代理人：

电话：18932200719

传真：

邮政编码：

开户银行：建设银行如皋市支行.

开户名称：南通航怡电子科技有限公司

银行账号：32050164723600002388

合同签订地点：江苏省如皋中等专业学校

合同签订日期：2026年6月24日

附件：

序号	设备名称	技术指标
1	工业机器人应用编程虚拟仿真教学软件模块	1套（60节点） 一、软件概述 工业机器人应用编程虚拟仿真教学软件模块应能模拟“工业机器人应用编程一体化教学创新平台”的物理结构及各类实训操作功能，满足“工业机器人应用编程1+X证书”初级与中级任务的仿真训练需求，实现工业机器人编程与调试、机器视觉校准与应用、PLC控制器编程与调试、设备及组件装配、传感器应用、气动元件应用等功能。 二、教学模式 2.1 学习模式 （1）学习模式以学生的知识目标培养为主，提供设备认知、实训指导书、相关学习附件等内容；结合虚拟仿真教学平台可进行资源的上传与删除，实现数字化资源的更新迭代。 （2）设备认知模块（3D资源库）功能 ①应包含每个训练任务使用到的机械零件、气动设备、工具、控制设备、电气元件、传感器等； ②具备3D设备模型、设备描述、功能参数等内容； ③3D模型可以任意360°旋转，可放大缩小； ▲④要求提供不少于5个3D设备模型的截图，以佐证其功能。 2.2 练习模式 （1）练习模式应以学生的能力目标培养为主，学员可以进行系统设计、机械装配、线路设计与敷设、气路装配、工具使用、仪表测量、设备调试、PLC编程调试、工业机器人编程调试及运行与维护等职业能力训练。 ▲（2）支持“工业机器人应用编程1+X证书”初级任务仿真：应包括焊接仿真、搬运仿真、码垛仿真、绘图仿真、电机装配仿真及综合应用编程仿真等； ▲（3）支持“工业机器人应用编程1+X证书”中级任务仿真：应包括RFID任务仿真、视觉检测装配仿真、视觉分拣仿真、产品定制仿真、喷涂应用仿真、写字应用仿真等； ▲（4）能实现设备及组件装配功能：能按仿真项目任务模块的布局要求，实现包括旋转供料模块、快换工具模块、实训台、曲面绘图模块、棋盘模块、伺服变位模块、RFID模块、皮带运输模块、井式供料模块、平面绘图模块、码垛模块、电机搬运模块、仓储模块、装配模块、视觉相机、机器人本体等设备及组件的绝对及相对位置安装及布局。同时，学员能在三维仿真场景中自由进行模块组装及布局，并显示其坐标。要求提供设备及组件装配功能的软件界面截图，以佐证其功能。 ▲（5）能实现PLC的I/O点位配置功能：能按任务要求自主配置PLC与机器人的I/O点位；自主配置PLC与各传感器、执行器等设备的I/O点位；要求提供I/O点位配置功能的软件界面截图，以佐证其功能。 （6）能与TIA Portal、GX works2、GX Developer等PLC编程软件进行虚虚结合训练，并进行PLC策略编程，控制仿真场景设备动作并实时监控设备运行状态，实现纯虚拟仿真。 （7）能实现仪表库选用功能：学员可自主选择相应的仪表，对系统设备及线路进行测试及分析。 （8）能实现线路搭建功能：学员可按任务要求选择不同类型的线材进行电气线路与气路连接，学员可按自主设计来选择接线的设备端子，不允许固定接线通道。 （9）要能实现虚拟设备的设置与调试，应包括工业机器人、PLC控制器、机器视觉相机等； （10）能实现视觉校准与检测功能：能按任务要求进行视觉组件的装配与电气接线，进行地址设置、编写视觉检测程序、编写视觉通讯程序、进行视觉拍照，并获取位置、角度、颜色等数据进行比对调试。 ▲（11）能与机器人第三方离线编程软件通讯：能按任务要求实现与Robotstudio等机器人离线编程软件的通讯，控制六轴机器人的姿态与位移，实现机器人的循迹、绘图、搬运、码垛、模拟焊接等功能。要求提供与机器人第三方离线编程软件通讯功能的软件界面截图，以佐证其功能。 2.3 考核模式

		考核模式应以验证学生学习情况为主，为学生仿真考核提供内容与技术支撑。每个训练任务均有具体考核评分标准考核项，每完成一考核项，则显示该项考核通过。 三、 基本功能指标 （1）软件必须运行稳定，维护方便，全中文界面提示； （2）软件须具备三维场景漫游功能，用户以第一人称视角在虚拟场景中漫游； （3）软件能嵌入录像功能，操作过程可设置视频录制； （4）软件要能简易操作，要具备新手引导功能； （5）软件操作要能保存与导入工程文件，且具备云存储功能； （6）软件具备语音及音效设置功能； （7）预留开发接口，支持师生进行二次开发； （8）支持远程更新，且本过程中发布新的模块均不再额外收取费用； 四、仿真实训项目 （1）工业机器人应用编程模块安装与拆卸仿真实训 实训一、模块（机器人、视觉模块、旋转物料、变位机等）安装 实训二、模块（机器人、视觉模块、旋转物料、变位机等）电气接线 （2）工业机器人应用编程初级仿真实训 实训一、工业机器人操作准备 实训二、工业机器人激光焊接 实训三、工业机器人模拟焊接 实训四、工业机器人搬运应用 实训五、工业机器人码垛应用 实训六、工业机器人绘图应用 （3）工业机器人应用编程中级仿真实训 实训一：工业机器人装配任务 实训二：工业机器人 RFID 任务 实训三：工业机器人视觉检测装配任务 实训四：工业机器人视觉分拣任务 实训五：工业机器人产品定制 实训六：工业机器人喷涂应用 实训七：工业机器人写字应用
2	工业机器人及视觉技术虚拟仿真教学软件模块	1 套（60 节点） 一、软件概述 工业机器人及视觉技术虚拟仿真教学软件模块涵盖工业机器人、机器视觉、PLC 控制、工业网络、传感器应用、气压传动、电气控制、夹具快换等技术，可完成汽车涂胶、筹码分拣、线路板板焊接等物料码垛、零件装配等基础与进阶任务，适用于电气自动化技术、机电一体化技术、智能控制技术、机械制造与自动化、工业机器人技术等专业中的《电气控制技术》《PLC 应用技术》《运动控制技术》《气压传动技术》《传感器应用与检测技术》《自动化产线装调技术》《工业网络与组态技术》《机器视觉技术及应用》《工业机器人离线编程》等课程的理论认知与技能实训，培养学生在控制系统设计、机械组件装配、设备选型安装、电气线缆敷设、气动管路敷设、PLC 编程与调试、机器视觉校准与应用、工业机器人编程与调试、工具及仪表使用、系统排故与运维等方面的专业技术能力。 二、教学模式 2.1 学习模式 （1）学习模式以学生的知识目标培养为主，提供设备认知、实训指导书、相关学习附件等内容；结合虚拟仿真综合教学云平台可进行资源的上传与删除，实现数字化资源的更新迭代。 （2）设备认知模块（3D 资源库）功能 ①应包含每个训练任务使用到的机械零件、气动设备、工具、控制设备、电气元件、传感器等； ②具备 3D 设备模型、设备描述、功能参数等内容； ③3D 模型可以任意 360° 旋转，可放大缩小； 2.2 练习模式 （1）练习模式应以学生的能力目标培养为主，学员可以进行系统设计、机械装配、线路设计与敷设、气路敷设、工具使用、仪表测量、设备设置调试、PLC 编程调试、机器视觉校准与应用、工业机器人编程调试及运行与维护等职业能

		力训练。 （2）支持汽车涂胶仿真实训：可通过视觉拍照定位模型小车的涂胶点位和车窗装配的位置、大小玻璃车窗位置和角度，将数据发送至六轴工业机器人，由工业机器人完成对模型小车进行涂胶和车窗安装。模块包括六轴工业机器人、物料码垛机器视觉模块、物料码垛模块、零件装配模块、多工位涂装模块、车窗托盘模块等。 （3）支持筹码分拣仿真实训：可通过转盘落料组件将筹码运输至输送带上，机器视觉对输送带上散落的筹码进行位置追踪，六轴工业机器人结合视觉的位置反馈对筹码进行抓取、并对其进行分拣放置，满足筹码的种类和数量要求后，机器人切换夹具进行打包，并将其搬运入库。模块包括六轴工业机器人、筹码分拣机器视觉模块、物料码垛模块、模型上料模块、模型限位模块、转盘落料模块、筹码分拣包装输送带模块、上盖出料模块、筹码盒支架模块等。 （4）线路板焊接仿真实训：由六轴工业机器人将线路板吸取，放置于插件台，并由机器人将继电器和端子插入线路板相应位置，机器人利用平行夹具抓取线路板到翻转机构上进行翻转，机器人切换焊接夹具对针脚进行焊接，焊接后的线路板抓取到焊接测试台进行测试，检测出合格品后抓取至良品仓，不合格品抓取至不良品仓。模块包括六轴工业机器人、线路板焊接机器视觉模块、物料码垛模块、筹码盒支架模块、线路板仓库模块、电子元件插件台、电子元件储料台、线路板翻转焊锡模块、通电测试台、送锡机构模块等。 （5）能实现 3 大任务的设备及组件装配功能：能按仿真项目任务模块的布局要求，实现机械组件结构、设备、各类模块、工业机器人的位置布局及安装，安装过程实时显示其坐标。 （6）能实现 PLC 的 I/O 点位配置功能：能按任务要求自主配置 PLC 与机器人的 I/O 点位；自主配置 PLC 与各传感器、执行器等设备的 I/O 点位； （7）能与 TIA Portal、GX works2、GX Developer 等 PLC 编程软件进行虚虚结合训练，并进行 PLC 策略编程，控制仿真场景设备动作并实时监控设备运行状态，实现纯虚拟仿真。 ▲（8）能实现仪表库选用功能：学员可自主选择相应的仪表，对系统设备及线路进行测试及分析。要求提供仪表库选用功能的软件界面截图，以佐证其功能。 （9）能实现线路搭建功能：学员可按任务要求选择不同类型的线材进行电气线路与气路连接，学员可按自主设计来选择接线的设备端子，不允许固定接线通道。 （10）能实现气动夹具快速更换：包括胶枪治具、吸盘组件、平行夹具、取电子元件夹具等。 （11）要能实现虚拟设备的设置与调试，应包括工业机器人、PLC 控制器、机器视觉相机等； （12）能实现视觉校准与检测功能：能按任务要求进行视觉组件的装配与电气接线，进行地址设置、编写视觉检测程序、编写视觉通讯程序、进行视觉拍照，并获取位置、角度、颜色、形状等数据进行比对调试。 （13）能与机器人第三方离线编程软件通讯：能按任务要求实现与 Robotstudio 等机器人离线编程软件的通讯，控制六轴机器人的姿态与位移，实现机器人的码垛、涂胶、线路板焊接等功能。 2.3 考核模式 考核模式应以验证学生学习情况为主，为学生仿真考核提供内容与技术支撑。每个训练任务均有具体考核评分标准考核项，每完成一考核项，则显示该项考核通过。 三、基本功能指标 （1）所投软件应运行稳定、维护便捷，采用全中文操作界面及提示信息。 （2）软件应具备三维场景漫游功能，支持用户以第一人称视角在虚拟场景中自由漫游。 （3）软件应内置视频录像功能，可对操作过程进行自定义录制并保存。 （4）软件操作应简单易用，提供完善的新手引导功能，便于快速上手。 （5）软件支持工程文件的保存与导入，并具备云存储功能，满足数据安全与共享需求。

		（6）软件应提供语音及音效自定义设置功能，可根据使用场景进行调节。 （7）软件应预留标准化开发接口，支持师生开展教学与科研相关的二次开发应用。 （8）软件支持远程在线更新，在服务期内发布的新增功能模块，不额外收取任何费用。 四、仿真实训项目 （1）汽车涂胶仿真实训项目 实训一、汽车涂胶设备模块装配任务仿真 实训二、汽车涂胶物料码垛基础任务仿真（含工业机器人离线编程） 实训三、汽车涂胶零件装配基础任务仿真（含视觉检测） 实训四、汽车涂胶大玻璃窗吸取任务仿真 实训五、汽车涂胶大玻璃窗吸取任务的编程与调试 实训六、汽车涂胶流程整体仿真 （2）筹码分拣仿真实训项目 实训一、筹码分拣设备模块装配任务仿真 实训二、筹码分拣物料码垛基础任务仿真 实训三、筹码分拣零件装配基础任务仿真 实训四、筹码分拣机器人跟踪视觉的编程与调试 实训五、筹码分拣流程整体仿真 （3）线路板焊接仿真实训项目 实训一、线路板焊接设备模块装配任务仿真 实训二、线路板焊接物料码垛基础任务仿真 实训三、线路板焊接零件装配基础任务仿真 实训四、焊接组件的接线仿真 实训五、测试组件的接线仿真 实训六、线路板焊接检测的机器人编程与调试
3	自动生产线装调应用技术虚拟仿真教学软件模块	1套（60节点） 一、软件概述 自动生产线装调应用技术虚拟仿真教学软件模块集3D资源认知学习、产线装调技术虚拟仿真训练于一体，适用于电气自动化技术、机电一体化技术、智能控制技术、机械制造与自动化、工业机器人技术等专业中的《自动生产线安装与调试》《电气控制技术》《PLC应用技术》《变频控制技术》《工业网络与组态技术》等核心课程的理论与实践教学。培养学生在设备及结构认知、系统设计、机械装配、线路设计、气路装配、工具使用、仪表测量、设备调试、PLC编程调试、工业机器人编程调试及运行与维护等方面的专业技术能力。 二、教学模式要求 （1）学习模式功能要求 1）学习模式学生的知识目标培养为主，提供设备认知、实训指导书及其他相关学习附件。 2）设备认知模块：应包含每个实训任务使用到的设备，展示设备详情。可查看设备信息，例如设备3D模型、设备介绍、设备图纸等内容：3D模型可以任意360°旋转，可放大缩小，从而认知设备外形。 3）认知元器件包括气动元件、传感测试单元、运动执行单元、控制与信息单元、其它配件（线路板、接线端子、插座、物料瓶子）等。 ▲①气动元件：即各站点所需的气动元件，包括但不限于各类气动电磁阀、各类执行气缸等。提供至少2张软件界面截图，以佐证气动元件认知功能； ▲②传感测试单元：即各站点的传感测试元件，包括但不限于磁性开关、漫反射光电接近开关、电感式接近开关、光纤传感器等。提供至少2张软件界面截图，以佐证传感测试单元认知功能； ▲③运动执行单元：即各站点所需的执行机构，包括但不限于各站点电磁阀组、直流减速电机、交流电机等。提供至少2张软件界面截图，以佐证运动执行单元认知功能； ④控制与信息单元：即控制系统所含设备，包括但不限于PLC控制器、步进驱动器、变频器等。 （2）练习模式功能要求 练习模式应以学生的能力目标培养为主，可以进行设备选型、装配、接线、编

		程、调试等训练。 ▲1）能进行设备选型操作：学生应可按照实训要求自主选择各类型号元器件；提供设备选型功能软件界面截图，以佐证其功能； 2）能进行机械装配操作：应能将选定型号的设备元器件安装摆放到三维场景中，安装过程中应能显示当前坐标，还可以对该坐标距离设置显示和隐藏。 ①模块组装：可将“未安装设备列表”的元件放置到三维场景，并按照要求组装、固定。并可保存到本地，以便于在组装工作站时调用。 ②单站装配：可直接将“未安装设备列表”的元件放置到三维场景中组装成一个工作站；也可调用已经组装好的模块，将模块组装成一个工作站。包括：供料站装配、加工站装配、装配站装配、分拣站装配、输送站装配及仓储站装配。 ▲③整站装配：应可将已装配好的工作站固定、安装到三维场景中的工作台上，完成整线装配。提供整站装配功能软件界面截图，以佐证其功能； 3）应支持设备接线端口类型的识别，自动识别设备气路连接和电气线路连接的端口类型。 ▲①气路连接：场景中随意选择气管的起点和终点，应出现气管的连接效果。气管连接的气动元件的接口不同，控制效果也会不同。如正接时，气缸的初始状态是缩回；反接则气缸的初始状态为伸出。提供气路连接软件界面截图，以佐证其功能； ▲②电气接线：要求应能设置不同的线型、颜色和截面积，场景中选择电线的起点和终点，应能出现电线的连接效果，并支持生成 PLC 的 IO 端口分配表，标明 PLC 的输入、输出端所连接的设备。提供电气接线软件界面截图，以佐证其功能； 4）应支持设备的设置与调试：正确接线后，应可以对虚拟步进电机驱动器、虚拟变频器、虚拟气动系统、虚拟传感器、虚拟基础电气控制元件等设备进行调试。 ①虚拟步进电机驱动器：要求能完成 DIP 拨码开关设置参数的实训内容，通过接收外部 PLC 发出的脉冲信号和方向信号控制步进电机的状态。 ②虚拟变频器：要求能在虚拟变频器上设置参数、查看参数值，实现用面板控制电机转速、用外部端子实现模拟量控制电机转速、多段速控制电机转速。 ③虚拟气动系统：要求能调整气缸上的调速阀，改变气缸的伸出、缩回的速度；可以通过调整螺丝的长度改变旋转气缸的旋转角度；可查看电磁阀在运行状态时的气流走向；可利用磁性开关的指示灯信号变化判断气缸推杆的伸缩状态；可手动控制电磁阀的状态，从而手动改变气缸状态；可用 PLC 控制电磁阀的状态，从而控制气缸的状态。 ④虚拟传感器：应能够进行信号输出常开/常闭设置；能够设置对不同颜色的物体进行检测；能够通过不同指示灯指示传感器的通电状态、检测物体的状态。 ⑤虚拟基础电气控制元件：元件应包含空开、按钮、指示灯等常用电气元件，在场景内的功能要求根据实物电气特性开发，可以根据人为操作或信号指令输入进行相应动作。 5）虚拟场景与图纸联动：应支持虚拟场景中的气路状态与气路图纸的实时联动。 6）应能按任务要求配置机器人的 I/O 点位：配置 PLC 与各传感器、执行器等设备的 I/O 点位； 7）虚拟仿真软件应能够与真实 PLC 通过以太网连接通讯，学生可以按设计的点位进行逻辑编程。 8）应能按任务要求与 TIA Portal、GX works2、GX Developer 等编程软件直接通讯，并进行策略编程实现纯虚拟仿真。 9）应能按任务要求实现与 Robotstudio、RobotDK 等机器人离线编程软件的通讯，控制六轴机器人的姿态与位移，实现机器人的搬运与仓储功能。 （3）考核模式功能要求 考核模式应以验证学生理论与实践的学习情况为主，为学生的仿真考核提供内容与技术支撑。学生按照任务的考核评分标准内容，完成设备选型、装配、接线、编程与调试操作。 三、基本功能要求 （1）软件全中文界面提示； （2）软件须具备三维场景漫游功能，用户以第一人称视角在虚拟场景中漫游； （3）软件应嵌入录像功能，操作过程可设置视频录制；

		（4）软件须具备新手引导功能； 四、仿真实训项目 （1）机械装配 1）供料站的机械装配仿真 2）加工站的机械装配仿真 3）装配站的机械装配仿真 4）分拣站的机械装配仿真 5）输送站的机械装配仿真。 （2）传感器调试 1）磁性开关调试仿真实训 2）漫反射光电开关调试仿真实训 3）电感式接近开关调试仿真实训 4）旋转编码器的调试仿真实训 5）光纤传感器调试仿真实训。 （3）气缸调试 1）笔形气缸调试仿真实训 2）薄型气缸调试仿真实训 3）手指气缸调试仿真实训 4）双杆气缸调试仿真实训 5）旋转气缸调试仿真实训 （4）变频系统的调试 1）变频器系统的面板控制仿真 2）变频器系统的多段速控制仿真 （5）工作站调试 1）供料站的调试仿真实训 2）加工站的调试仿真实训 3）装配站的调试仿真实训 4）分拣站的调试仿真实训 5）输送站的调试仿真实训 6）仓储站的调试仿真实训 7）机器人的编程设计 8）多站联合调试仿真实训
4	自动生产线装调产线	一、自动供料单元 1、自动供料模块 （1）旋转料盘直径：≥240mm； （2）料筒：≥35mm；高度≥120mm； （3）直流电机：减速比 1:133，空转转速≥38r/min，最大轴向力≥0.7Kgf； （4）检测传感器：检测距离≥3mm； 2、两自由度搬运机械手模块 （1）旋转轴：可调角度±180°； （2）升降轴：气缸缸径≥10mm，行程≥50mm； （3）真空吸盘：缓冲行程≥7mm，吸盘直径≥10mm； 3、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 4、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。

		5、HMI 人机界面 （1）显示屏：≥7 英寸； （2）分辨率：≥800×480 像素； （3）CPU：≥800MHz RISC； （4）存储器：≥128MB 闪存+64MB 内存； （5）需具备以太网接口； 二、物流传输与分拣单元 1、传输线模块 （1）结构类型:铝型材+铝材结构； （2）传输皮带：≥1525*36mm； （3）驱动电机：直流减速电机，功率≥10W，减速比 1:50，空转转速≥60r/min； （4）检测开关：首尾端均需安装物料有无光电检测开关（背景抑制型），检测距离 0-50mm 可调； 2、物料分拣模块 （1）分拣工位数：≥2 个； （2）推料气缸：缸径≥16mm，行程≥75mm； （3）检测传感器 1：5-250mm 可调检测距离光纤传感器，PNP 输出； （4）检测传感器 2：≥3mm 电感式传感器，PNP 输出； 3、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 4、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 三、气动机械手单元 1、气动机械手 （1）结构组成：需包含旋转轴、升降轴、伸缩轴、气动抓手等几部分； （2）外形尺寸：≥130x100x300mm； （3）旋转轴：需采用不低于 RTBM20 旋转气缸，旋转角度±90° 可调； （4）升降轴：气缸缸径≥10mm，行程≥40mm； （5）伸缩轴：气缸缸径≥16mm，行程≥150mm； （6）气动抓手：行程≥6mm； 2、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 3、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学；

		（4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 四、模拟加工单元 1、六工位旋转供料模块 （1）工作工位：≥6 位； （2）驱动电机：需采用步进电机驱动，步距角 1.8°； （3）检测传感器：≥3mm 电感式传感器，PNP 输出； 2、上料机械手模块 （1）结构组成：需包含旋转轴、升降轴、伸缩轴、气动抓手等几部分； （2）旋转轴：需采用不低于 HRQ7 旋转气缸，旋转角度±90°可调； （4）升降轴：气缸缸径≥16mm，行程≥40mm； （5）伸缩轴：气缸缸径≥16mm，行程≥60mm； （6）气动抓手：行程≥6mm； 3、物料转运模块 （1）结构类型：需采用工业铝型材+铝材制作而成； （2）外形尺寸：≥100×320×180mm； （3）物流存储位：≥1 位； （4）检测传感器：≥3mm 电容式传感器，PNP 输出；（参考包括但不限于西克、明治、华怡丰等品牌元件） 4、模拟加工模块 （1）模拟加工模块需包含模拟冲压和模拟加工等两套不同类型的加工方式； （2）模拟冲压：行程≥75mm； （3）模拟加工：行程≥20mm，空载转速≥38r/min； 5、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 6、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 五、桁架机械手搬运单元 1、桁架机械手模块 （1）X 轴：需采用不低于 45×45 规格精密模组，有效行程≥450mm，重复单位精度≤±0.05mm，伺服驱动电机功率≥200W； （2）Z 轴：需采用双轴气缸，缸径≥16mm，行程≥40mm； （3）气动抓手：行程≥6mm； 2、实训对象模块 （1）工位数：≥4 位； （2）检测开关：每个工位均需安装物料有无光电检测开关（背景抑制型），检测距离 0-50mm 可调； 3、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 4、工作台架

		（1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于2080规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于4只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 六、视觉检测单元 1、视觉模块 （1）工业相机：≥600万像素，像元尺寸≥2.4μm×2.4μm，靶面尺寸≥1/1.8，分辨率≥3072×2048，彩色； （2）镜头：焦距≥12mm，F数不低于F2.8～F16，像面尺寸≥Φ9mm； （3）光源：需采用直径≥90mm，环形光源； （4）算法平台：需包含特征匹配、位置修正、圆查找、直线查找、亮度分析、Blob分析、间距检测、线线测量、点线测量、N点标定、坐标转换、颜色抽取、颜色测量、颜色转换、颜色识别等功能； （5）视觉安装支架：配套； 2、视觉控制器 （1）需与视觉模块品牌一致； （2）支持≥4路千兆网口，支持图像高速稳定传输； 3、传输线模块 （1）结构类型:铝型材+铝材结构； （2）传输皮带：≥1525*36mm； （3）驱动电机：直流减速电机，功率≥10W，减速比1:50，空转转速≥60r/min； （4）检测开关：需安装≥2个物料有无光电检测开关（背景抑制型），检测距离0-50mm可调； 4、电气控制系统 （1）主控PLC：紧凑型CPU，DC/DC/DC，机载I/O≥14个24V DC数字输入：≥10个24VDC数字输出；≥2AI 0-10VDC模拟量输入，直流20.4-28.8V DC供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持ProfiNet协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5个RJ45电口，支持10/100Mbps自适应，非管理型交换机，外部24V DC电源，LED诊断； 5、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于2080规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于4只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 七、装配与供料单元 1、芯料供料模块 （1）需采用垂直料筒式进行供料，存储物料数量≥10个； （2）推料气缸：需采用双轴气缸，缸径≥10mm，行程≥50mm； （3）检测传感器（2只）：≥3mm电容式传感器，PNP输出； 2、装配机械手模块 （1）旋转轴：可调角度±90°； （2）升降轴：气缸缸径≥10mm，行程≥50mm； （3）真空吸盘：缓冲行程≥7mm，吸盘直径≥10mm； 3、传输线模块 （1）结构类型:铝型材+铝材结构； （2）传输皮带：≥1525*36mm； （3）驱动电机：直流减速电机，功率≥10W，减速比1:50，空转转速≥60r/min； （4）检测开关：需安装≥2个物料有无光电检测开关（背景抑制型），检测距离0-50mm可调；

		4、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 5、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 八、机器人组装单元 1、机器人本体 （1）工作自由度：6 自由度； （2）载荷：≥3Kg； （3）臂展范围：≥600mm； （4）本体重量：≤13Kg； （5）重复定位精度：≤±0.02mm； （6）工具速度：≤1.9 m/s； （7）防护等级：IP65； （8）各关节运动范围：J1 轴不低于±175°、J2 轴不低于+85°至-265°、J3 轴不低于±155°、J4 轴不低于+85°至-265°、J5 轴不低于±175°、J6 轴不低于±175°； （9）各轴运动最大速度：J1 至 J6 轴不低于 180°/s； 2、机器人控制器 （1）功能需求：机器人控制器可实现对机器人的控制，以及提供与外部设备交互的通讯接口； （2）防护等级：不低于 IP65； （3）控制器 I/O 端口：数字量输入≥16 路，数字量输出≥16 路，模拟量输入≥2 路，模拟量输出≥2 路，高速脉冲输入≥2 路。 3、机器人末端夹具 （1）需具备断电防掉落功能； （2）动作方式需采用复动型； （3）抓取动作需采用开闭型； 4、装配定位平台 （1）外形尺寸：≥190*130*185mm； （2）装配标准件存储仓：≥12 库位； （3）装配定位库位：≥1 个； 5、转运平台 （1）外形尺寸：≥60*60*190mm； （2）功能需求：用于衔接机器人和仓储工作站，具备物料实时检测反馈功能； 6、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入；≥10 个 24VDC 数字输出；≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 7、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于

		2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 九、立体仓储单元 1、高层货架 （1）尺寸：≥360x100x440mm （2）料块容量：≥12 个 （3）库位高度间隔：≥115mm （4）库位水平间隔：≥60mm 2、堆垛机 （1）行走轴：需采用不低于 45×45 规格精密模组，有效行程≥450mm，重复单位精度≤±0.05mm，步进驱动； （2）升降轴：需采用不低于 45×45 规格精密模组，有效行程≥350mm，重复单位精度≤±0.05mm，步进驱动； （3）伸缩轴：需采用双轴气缸，缸径≥16mm，行程≥40mm； （4）气动抓手：行程≥6mm； 3、电气控制系统 （1）主控 PLC：紧凑型 CPU，DC/DC/DC，机载 I/O≥14 个 24V DC 数字输入：≥10 个 24VDC 数字输出：≥2AI 0-10VDC 模拟量输入，直流 20.4-28.8V DC 供电，程序/数据存储器≥100KB，自带不少于一个以太网通讯接口，支持 ProfiNet 协议，可扩展通讯模块； （2）操作按键：需具备电源指示等、运行指示、启动、停止、手/自动切换、急停等功能操作按钮，可实现对设备运行操作； （3）工业交换机：≥5 个 RJ45 电口，支持 10/100Mbps 自适应，非管理型交换机，外部 24V DC 电源，LED 诊断； 4、工作台架 （1）外形尺寸：≥560*870*845mm； （2）结构类型：需采用优质钣金+铝型材拼接方式，工作台面需采用不低于 2080 规格工业铝型材拼接组合而成，支持实训模块的任意位置摆放； （3）实验台下层需安装开放式电气安装板，用于电气控制元件的安装与固定，开放式结构便于开展电气控制实训教学； （4）实验台底部安装有不少于 4 只万向轮，便于实验台的快速移动与定位。 十、中央控制与信息管控单元 1、主控操作台 （1）外形尺寸：≥1200*850*750mm； （2）配套可移动靠背座椅 x1； 2、主控及数字孪生终端（4 套） (1)需配置信息显示单元及配套控制模块。 3、目视化信息看板 （1）目视化看板：≥60 英吋 4K 超高清，不低于 3840*2160 分辨率，需支持 Android 系统安装，满足后期教学辅助软件安装使用需求； ▲（2）看板管理与发布软件；需采用 B/S 架构设计，具备工作单元状态监控与信息展示功能；（投标文件内需提供所投品牌看板管理与发布软件具备功能模块软件界面截图，截图内容需包含所投品牌标识） （3）配套落地式移动支架。 4、MES 智能管控软件 （1）MES 智能管控软件应具备工业机器人自动化产线各单元模块的数据采集、任务下发、状态监控等管控功能； （2）MES 智能管控软件具备以下功能 1）系统管理 1.1、菜单管理：需包含菜单内容查询、新增菜单（上级菜单代码、上级菜单名称、菜单代码、菜单名称、菜单地址、菜单图标、菜单序号等）、根菜单操作（修改、删除）； 1.2、角色信息：每个用户可以属于某一种的角色，每一种角色有对应的权限功能；支持用户代码新增、删除、修改等； 1.3、权限分配：支持系统管理员对每个角色的权限分配； 1.4、用户信息：支持系统管理员对每个角色的用户代码（登入账号）、用户密

		码（登入密码）修改与管理； 2）工站信息：需包含自动供料单元、传输分拣单元、气动机械手单元、模拟加工单元、桁架搬运单元、视觉检测单元、装配与供料单元、机器人组装单元、立体仓储单元的 PLC 信息； 3）仓储物料信息 3.1、仓库状态展示：包含仓库运行状态信息展示（运行、停止、故障）； 3.2、仓库使用率展示：展示仓库的使用率目视化展示； 3.3、清除仓库：支持一键仓库仓储数据清空； 3.4、库位物料展示：支持各库位物料有无目视化展示； 4）工艺管理 4.1、新增工艺路径：支持点击式快速路径设置； 4.2、工艺管理设置：支持现有生产工艺管理设置，包括修改现有工艺路径，删除工艺路径； 5）生产任务 5.1、按照排好的产品工艺路径，快速订单下发； 5.2、支持生产物流种类、生产数量快速下单； 5.3、支持二维码扫码下单； 6）生产追溯 6.1、支持任务创建时间、截止时间快速搜索查询； 6.2、支持整个生产过程的信息追溯，包括任务编号、产品名称、订单数量、完成数量、任务创建时间等； 7、其它要求 1）软件提供的接口应为标准的 API 接口，方便后续的系统功能拓展。 ▲2）投标文件内需提供所投品牌第 2 项 MES 智能管控软件不少于 6 个主功能模块软件界面截图。 ▲3）投标文件须提供所投品牌 “MES 智能管控软件” 由具备 CMA 或 CNAS 检验检测机构资质的第三方检测机构出具的软件测试报告。 十一、生产线仿真与数字孪生软件（50 节点） 1、基本要求 （1）生产线仿真与数字孪生软件需具备 PLC 虚拟调试、生产线流程仿真等功能，可通过软硬件在环的 PLC 控制系统，将编写好的 PLC 程序通过工业以太网驱动虚拟的设备和产线模型，实现虚实结合，直观体验“工业机器人自动化产线”生产过程的全流程，深度验证 PLC 程序正确性和机械结构的合理性； （2）平台功能 2.1、“虚拟仿真-虚拟调试”功能：支持采用虚拟的 PLC 等程序控制虚拟生产线运行，支持单站虚拟调试、生产线虚拟调试； ▲2.2 系统开放 API 接口，满足采购单位后续自主科研开发需求。投标文件内需提供由所投软件制造商出具的系统开放性技术支撑证明材料，包括但不限于：国家版权局颁发的计算机软件著作权登记证书、具备 CMA 或 CNAS 资质的第三方检测机构出具的软件测试报告等；证明材料权利人须为投标人，或为获得制造商针对本项目的合法授权（制造商授权须同时附授权文件）。 2.3、数模要求 （1）数字模型采用本次采购的“工业机器人自动化产线”实体 1:1 建模制作，数字模型与真实实物具有相同的外观、功能及运动特性，开发的虚拟设备能被外部控制器（PLC）驱动； （2）数字模型需涵盖以下工位： A.需包含自动供料单元（自动供料模块、两自由度搬运机械手模块）、传输分拣单元（传输线模块、物料分拣模块）、气动机械手单元（旋转轴、升降轴、伸缩轴、气动抓手）； B.需包含模拟加工单元（六工位旋转供料模块、上料机械手模块、物料转运模块、模拟加工模块）、桁架搬运单元（桁架机械手模块、实训对象模块）、视觉检测单元（视觉模块、视觉控制器、传输线模块）等； C.需包含装配与供料单元（芯料供料模块、装配机械手模块、传输线模块）、机器人组装单元（机器人本体、机器人末端夹具、装配定位平台）、立体仓储单元（高层货架、堆垛机）等； 2、平台要求 （1）产线布局：要求建立产线专属设备模型库，系统支持通过拖拽方式实现设备自由组合工位，搭建生产线工艺场景，形成工艺被控对象；搭建的场景除要

		求可以与现有产线工艺布局一致以外，还可以调整工艺布局，搭建其他工艺产线，并实现本地保存，支持下一次打开继续加载使用； （2）PLC 虚拟调试：支持通过内置通讯驱动与外部真实 PLC 连接，实现通讯；支持与虚拟 PLC 连接与通讯，支持多 PLC 联动通讯；系统支持与 PLC 进行多种数据通讯及交互；满足十种 PLC 数据格式读取和写入，包括 bool，short，int，long，float，byte，ushort，unit，ulong，double，支持常用 PLC 通讯协议； （3）机器人虚拟仿真：系统可通过读取机器人轴关节数据以及 IO 控制信号，实时仿真机器人动作，完成机器人功能性操作； （4）数据映射：通过网络通讯的方式采集实际设备的参数，并将参数实时上传，完成物理对象与虚拟对象的映射，实现系统平台模型运行状态与真实设备运动完全一致，同步运行； 3、其它要求 （1）投标供应商在交付设备时需提供各单元的 PLC 分段控制程序，用于虚拟调试使用； （2）投标供应商在交付设备时提供虚拟调试训练任务所需的 I/O 信号点表； （3）投标供应商在交付设备时需完成本项目采购要求设备一致的数字孪生-虚实同步功能的开发与部署实施，具备硬件系统与软件系统的数字孪生-虚实同步运行功能。 ▲（4）投标文件内提供所投品牌“生产线仿真与数字孪生软件”由具备 CMA 或 CNAS 检验检测机构资质的第三方检测机构出具的软件测试报告。 十二、配套教学资源 ▲1、自动化编程教学视频资源（投标文件内需提供教学视频截图进行佐证） （1）编程基础教学视频，需包含新建项目/硬件组态、基本组态常见问题、面板介绍、自动检测 CPU 主机架硬件、各种下载程序比较、CPU 属性、创建块-OB 块、FBFC 块、创建 DB 块、基本数据类型等不少于 15 个视频资源； （2）基本指令教学视频，需包含常开/常闭、置位复位、置位域/复位块、取反、定时器操作-TP、定时器操作-TONTOF、定时器操作-TONR、定时器操作-TP/TON、计数器操作、基本指令比较、数字函数、移动操作-Move、程序控制指令 1、字逻辑运算、移位和循环-SHR、移位和循环-ROR 等不少于 18 个视频资源； （3）扩展指令教学视频，需包含拓展指令--日期与时间-时钟功能-读取时间、拓展指令--日期与时间-设置时间、字符串+字符、扩展指令-寻址等不少于 4 个视频资源； （4）工艺教学视频，需包含工艺-高速计数器、PID 介绍、运动控制-轴组态、运动控制-命令表、运动控制-运动控制指令、运动控制-运动控制-回原点、运动控制-点动/相对位移、运动控制指令-调试等不少于 12 个视频资源； （5）通信教学视频，需包含通信、开放式用户通信-以太网收发数据、开放式用户通信-发送电子邮件、开放式-其它剩余部分、web 服务器指令介绍、读取写入数据记录、接收中断/启用禁用 DP 从站、MODBUS-TCP 指令介绍、MODBUS-TCP 客户端设置、MODBUS-TCP 服务器设置及通信、远程服务、Profinet 介绍、Profinet-智能设备等不少于 18 个视频资源； （6）HMI 教学视频，需包含直线/折线/多边形、椭圆/圆/矩形、文本域/图形视图、IO 域、按钮、符号 IO 域、图形 IO 域、棒图、开关/日期时间域、符号库、滑块、量表时钟域、趋势视图、FX 趋势视图、触摸屏组态、画面管理、HMI 变量、用户管理等不少于 18 个视频资源； （7）PLC 编程软件教学视频，需包含 PLC 编程软件基本操作、触摸屏软件基本使用、基本指令应用、基本指令应用（定时器）、基本指令应用（MOVE）、基本指令应用（置位复位）、基本指令应用（FBFCDB）、运动控制使用（组态）、运动控制点动控制、运动控制相对移动、PLC DP 通讯等不少于 10 个视频资源； 2、机器视觉配套 PPT：需提供包含机器视觉初级工程师课程教学 PPT（包括软件介绍、界面介绍、模块介绍等不少也 98 页）以及初级考核作业 PPT、机器视觉中级工程师课程-基于算法包二次开发（包括概要介绍、框架结构、基础模块、算子工具与控件、应用案例、问题排查等不少于 45 页）、机器视觉中级工程师课程-算子模块开发（包括算子配置、获取输入、算法处理、输出结果引用外部库等不少于 27 页）以及中级考核作业。 3、配套教程 （1）设备交付时需提供配套的实验指导书 1 册、电路图、设备机械机构组装

		图； （2）交付时需提供设备配套的 PLC 源程序、I/O 配置； （3）交付时需提供机工业机器人自动化产线完整 3D 数模，需按照实体 1:1 建模制作，数字模型与真实实物具有相同的外观、功能及运动特性,开发的虚拟设备能被外部控制器（PLC）驱动便于学校后续仿真二次开发使用。 十三、配套设施及辅材 1、供气系统：功率≥800W，排气量≥60L/min，储气容量≥30L； 2、工具套件：包含螺丝刀、内六角扳手、活动扳手、尖嘴钳、羊角锤、测电笔、PVC 胶带、电烙铁等不少于 26 件工具套件。
5	数字教育一体化实训中心系统总系统平台	一、平台概述 （1）数字教育一体化实训中心系统是一套集成教学资源、教学管理的软件，该系统具备人员管理、仿真资源管理、在线交流管理、数据分析、过程评价管理等功能，立足自身，整合资源，构建互联网+虚拟仿真技术技能资源积累体系，助力于探索建立院校主导、企业协同、各具特色的“线上+线下”混改课程建设，构建适应不同专业、不同工作岗位、不同层次的“学习包”和“培训模块”，实现“超市式”培训资源体系，为校内外师生、企业职工、退役军人、下岗失业人员、新型农民工等提供情景化教学、技能训练、技能鉴定、技术改造、技术交流、技能培训成果展示及职业展示、技术信息咨询服务。 二、平台系统功能 （1）平台架构：平台应能支持全中文用户界面，采用 C/S 和 B/S 融合架构，通过结合两种架构的优势，将统一、标准的接口层进行数据共享交互，具备开放性和兼容性，要求能够支持与第三方系统（第三方系统对接须支持 OPCUA、WebService 等行业通用标准接口和 RESTful、WebService 等主流数据格式）进行数据对接。 （2）注册及登录管理：用户可通过注册账号登录使用；应能进行身份认证，平台应具备管理员、教师、学生等多种角色，登录默认是学生身份，教师身份须申请教师资格，通过管理员审核后即可获得教师身份。 （3）权限管理 1）用户管理：管理员应能逐个添加用户或通过下载模板进行批量用户录入，同时支持一键导出用户信息形成表格文件，要求具备删除用户、修改角色、修改个人信息、初始化密码等功能，并以清单形式在页面展示用户信息，可搜索用户名、姓名、手机号码以及筛选性别和角色进行快速查询。 2）角色管理：管理员应能通过输入角色标签和类型进行角色信息添加，支持修改角色标签和类型进行编辑，要求具备查看和更新角色权限以及删除角色，并以清单形式在页面展示角色信息。 3）权限管理：管理员应能通过输入接口、接口路径及接口说明进行权限添加，具备修改和删除权限，并以清单形式在页面展示权限信息，可搜索权限名称、接口地址和权限说明进行快速查询。 （4）页面配置：可自定义配置登录页 logo、平台页 logo 及平台名称。 （5）消息中心：管理员、教师和学生等多种角色均能查看通知信息，可一键标记已读。 （6）个人中心：管理员、教师和学生均可修改个人信息和更改密码，可在页面展示用户名、姓名等用户个人信息。 （7）学习论坛：可发帖互动，并能进行置顶、关注和删除论坛帖子等操作，可在页面展示所有已发布的帖子以及各帖子的浏览量。 （8）数据统计 1）可对用户、班级、实验模块、实验任务、软件使用情况及用户操作行为等进行数据统计，采用多类型统计图展示软件资源下载、学生成绩等用户实时数据。 2）管理员能通过筛选实验模式、考核名称、班级、教师及开始和结束时间来查询和对比成绩详情，教师可筛选实验模式、考核名称、班级及开始和结束时间来查询和对比成绩详情，具备一键重置功能。 三、平台教学功能 （1）教务管理 1）班级管理：管理员可添加和修改班级名称、班级状态、班级教师、课程名称、学生人数、开放时间等，可搜索班级、课程及教师名称。 2）课程管理：管理员可修改和删除课程名称、课程图片、课程状态、课程系统状态、课程简介、授课目标等，可搜索课程名称、状态、专业类型、课程类

		型。 3）排课管理：管理员可添加和修改班级名称、课程名称及考试期限，能直观显示每周排课信息日历，可搜索班级名称、课程名称。 （2）学生管理 1）学生管理：教师能分配、修改学生所在的班级，并以清单形式在页面展示所在班级学生信息。 2）学生审批：教师能对学生选择课程的申请进行审批和删除，便于学生多方面、跨专业学习，并以清单形式在页面展示申请详情，可搜索申请说明和筛选审核状态。 3）学生签到：教师能以班级为单位进行签到管理，对所在班级学生的状态进行记录、查看和删除数据统计；签到状态至少包含正常、迟到、请假、旷课四个状态，并以清单形式在页面展示签到详情，可搜索课程名称。 （3）教学资源管理 1）教学资源管理：可自主配置3D设备模型，并能上传、查看、修改、下载和删除本地文档、PDF、PPT、图片、视频等教学资源。 2）学生可以查看所有课程清单，并可在申请仿真课程审核通过后远程访问文档、PDF、PPT、图片、视频、3D模型、课程实验软件。 （4）考评管理 1）仿真任务管理：可在后台选择相应的虚拟仿真实验项目进行任务下发、查看、修改、删除，下发任务时可设置任务名称、实验任务、实验模式与任务完成期限，可选择单人或多人下发，由学生完成后提交，能够上传实验报告等附件内容，可一键导出成绩保存至本地，并以清单形式在页面展示任务详情，可搜索任务名称和实验任务。 2）理论题库管理：题库中至少包含单选题、多选题、判断题、填空题、问答题、案例分析题六个类型题目，教师能逐题进行添加、查看、修改和删除，或通过下载模板进行批量导入/导出/删除习题。并支持试卷管理、下发、批阅等功能。 （5）预约管理：可添加、查看、修改、暂停、删除预约信息，或通过下载模板进行批量录入和导出；可显示教室设备总数、实时预约设备数量、实时空闲设备数量、检修设备数量、报废设备数量等设备状态，并通过实验室、负责人、使用状态进行查询；可通过PC端、手机移动端进行实验室/教室预约，自动生成预约记录并可通过我的预约页面查看或取消预约，可在后台进行预约审批。 （6）教师档案管理：可添加、编辑与删除教师档案，或通过下载模板进行批量添加、编辑、删除与导出教师档案，并能查看、编辑和下载个人简历，上传个人证书并记录证书数量；以清单形式在页面展示教师档案信息，可搜索用户名/工号、姓名、所属学院和筛选性别。 （7）资产管理：可对相关资产进行登记，可添加资产并填写设备编号、设备名称、所在位置、采购时间、所属学院、设备类型、设备状态等资产属性，或通过下载模板进行批量的资产录入和资产导出；可展示资产信息，并进行查询：可按采购时间、所属学院、设备类型、设备状态、所在位置进行资产分布统计。 （8）软件平台应本地化部署在采购单位指定的服务器上，且在无互联网连接的情况下，软件平台所有功能都可在局域网内正常使用。