

第三章 采购需求

前注：

1. 本章所提出的技术要求是对本次招标货物及伴随服务的基本要求，并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人应保证其提供的货物及伴随服务除了满足本技术要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关强制性标准、规范。当上述标准、规范的有关规定之间存在差异时，应以要求高的为准。

2. 本章中提及的工艺、材料、设备的标准及品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代须实质上满足、等同或优于本章技术要求，同时须提供相关证明材料，否则可能被评标委员会认定为负偏离。

3. 除非有特别说明，本章中所列的具体参数或参数范围，均理解为采购人可接受的最低要求。

4. 根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物均已履行相关论证手续，经核准采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。进口产品的认定按照财政部文件《关于政府采购进口产品管理有关问题的通知》（财办库〔2008〕248号）规定，整机设备内元器件不做限制。

5. 采购需求如包含属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能（节水）产品认证证书。

6. 对于非单一产品招标的包别，明确核心产品（标注▲号的产品），▲号产品随中标结果一并公示名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息，投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

一、项目概况

本项目为皖西学院 2024 年电气学院实验室设备采购项目（二），共分为 3 包。第 1 包为工业控制设备项目，所采购的设备包括现代工业控制综合实训平台，项目总预算为 93.80 万元；第 2 包为电气工程综合创新平台项目，所采购的设备包括：电气工程综合创新实训平台、800M 示波器、任意信号发生器、移动图形工作站等设备，项目总预算为 147 万元；第 3 包为机电一体化与嵌入式设备项目，所采购的设备包括：嵌入式电机控制实验箱、协作机器人技术与应用综合实训平台等设备，项目总预算为 208.42 万元。

此次采购的实验设备可以有效服务于以下三个方面：（1）可用于本科生课程：《嵌入式系统设计与开发》、《电气控制与可编程控制器》、《机器人驱动与控制》、《人工智能与机器学习》、《数字孪生》等的实验、实训教学研究生培养及教师科研工作；（2）可以为参与学科竞赛的学生提供西门子杯智能制造挑战赛、机器人相关大赛的平台以及研究生培养及教师科研工作；（3）可以为研究生培养及教师科研工作提供有效支撑，如工业网络与信息综合实训系统可以提供工控网络入侵检测研究的实验平台和真实数据，任意信号发生器和高精度万用表可以为农业信号处理研究方向提供设备支持和检测，协作机器人技术与应用综合实训平台可以为人机协同智能感知研究提供软、硬件支持。

二、采购需求前附表（采购需求前附表中规定的内容不允许负偏离）

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订后，向乙方预付合同价款的 40%（40%-70%），乙方须提交银行、保险公司、担保公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施（以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件），保函可以电子保函形式提交。 余款支付方式：验收合格后，乙方提供合同、验收报告、发票原件等材料，经甲方财务部门审核后，向乙方支付合同余款。
2	供货及安装地点	皖西学院，采购人指定地点。
3	供货及安装期限	每包均为接到采购人供货要求后 45 天内完成供货与调试。
4	免费质保期	自验收合格之日起 2 年，若投标人所投产品质保承诺超过 2 年，质保期按所投产品质保承诺时间计算。

二、货物需求

第1包：工业控制设备项目

(一) 货物指标重要性标识表述

标识重要性	标识符号	代表意思
重要指标项	★	作为评分项，详见“第四章 评标方法和标准”中评分细则。
一般技术指标 (无标识项)	无	作为基础指标,5项及以上负偏离或未响应,将导致投标无效。 注：以投标响应表及采购需求中要求提供的证明材料作为评审依据。

1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。

2、“所属行业”栏标注为“/”的项为所投产品配套的工程或服务，无需在《中小企业声明函》中列明。

(二) 采购内容

序号	标的名称	技术参数及要求	单位	数量	所属行业	备注(进口或强制节能产品)
1	现代工业控制综合实训平台	<p>一、基本要求</p> <p>现代工业控制综合实训平台：支持电气工程、自动化等专业，可以完成《工业网络》、《可编程控制器》、《变频调速》、《过程控制》等课程的相关教学实训。</p> <p>平台由电源控制屏和可选功能模块等组成，集 PLC、通讯模块、变频器、触摸屏、步进驱动、伺服驱动、模型对象于一体，能完成逻辑、模拟、过程、启动、通信、组态、数据采集等控制实训教学，并支持在此基础上的相关的教学和科研。</p> <p>二、技术要求</p> <p>1、主台体：</p> <p>1.1 钣金双层亚光密纹喷塑结构，设有电源控制屏、抽屉、存放柜，用于放置模块、工具、导线等。台体设有四个万向移动轮子。</p> <p>1.2 外型尺寸：≥1620mm×840mm×1600mm。</p> <p>1.3 电源控制屏：提供 2 个 10kΩ可调电位器，1 个 1kΩ可调电位器，1 个 10kΩ电阻，6 个单刀双掷钮子开关，4 个按键开关，3 个指示灯等。</p>	套	14	工业	/

	<p>1.4 主台体内置上位机监控与程序输入系统和通信交换机，上位机监控与程序输入系统要求完全满足实验教学要求。</p> <p>1.5 具有漏电压、漏电流、过载保护装置，符合国家标准。</p> <p>2、主机模块：</p> <p>2.1 主机：CPU, DC/DC/DC, 14 输入/10 输出，集成 2AI/2AO。模拟量单元：DI/DO：数字量输入输出模块，8 输入 24V DC/ 8 输出 24V DC。所有器件均使用专用的安全护套插座引到面板正面，该模块除了单独作为控制模块使用，还能同 1500PLC、G120 变频器组网，当做下位机使用。</p> <p>2.2 含 PLC、触摸屏、变频器的相关最新版本的编程软件及可行的应用程序、完善的实验指导书、实验例程等资料。</p> <p>3、变频器模块：</p> <p>变频器：额定功率≤0.55kw，额定电流≤1.31A，73*173*155 PN 通讯，带 BOP-2 操作面板。所有器件均使用专用的安全护套插座引到面板正面，配有钣金底箱。</p> <p>4、触摸屏模块：</p> <p>触摸屏：不小于 7 寸 6.5 万色显示，集成 Profinet 接口，高版本组态。配有钣金底箱。</p> <p>5、继电器模块：</p> <p>提供交流接触器、热过载继电器、数字时间继电器、变压器、整流电路、能耗制动电阻、按钮等。所有器件均使用专用的安全护套插座引到面板正面，配有钣金底箱。</p> <p>6、电机底座含电机：</p> <p>三相鼠笼式异步电动机，含底座、转速表、编码器等。</p> <p>7、PLC 模拟控制对象实训模块（8 种）：</p> <p>7.1 模拟控制模块包括：1) 通用元件；2) 天塔之光；3) 机械手；4) 装配流水线；5) 数码显示；6) 交通信号灯；7) 四节传送带；8) 五相步进电机。</p> <p>7.2 控制对象实训模块尺寸≥150×125mm，每个模块正面有中英文标识，反面工程塑料开模底盒无缝保护。</p> <p>7.3 每个模块独立，配有不少于 4 个专用供电及固定插座，以及中英对照的实验操作注意事项。</p> <p>7.4 模块通过拔插的方式安装在底板上，方便快捷，模块插到底板上后，由专用模块固定插座直接给模块供电，无需另外接线。</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>7.5 底板含至少 2 个 100mm 的不锈钢提手，不少于 4 个五金拉手，功能区由电源输入输出部分和实验模块安装两个部分。电源输入部分包括±15V 输入输出端子、指示灯以及按钮开关。</p> <p>★7.6 投标文件中提供 8 种模块实物图片（不少于红灰蓝 3 种颜色），同时提供 8 种模块 PCB 的正面丝印及布线图。</p> <p>8、步进定位控制系统实物模型： 模型由步进电机套件定位部分由传动装置和检测装置组成，步进电机通过丝杠带动滑块运动，由 PLC 发出脉冲型号控制滑块做精确定位控制；模型提供工业步进电机控制器和驱动器；模型可测量速度和位置控制；模型提供 3 个位置检测电感传感器；模型提供 2 个行程开关作为极限限位。</p> <p>9、伺服控制系统实物模型： 模型由模块底箱、滚珠丝杠运动单元、伺服电机、伺服电机驱动器、标尺等组成。</p> <p>9.1 滚珠丝杆单元：由滚珠丝杆、刻度装置、限位传感器、移动导块等组成。位置控制水平位移：$\geq 270\text{mm}$，重复精度：$\geq 0.1\text{mm}$</p> <p>9.2 伺服电机驱动模块；伺服系统：$\geq 200\text{W}$，额定转矩：0.64N/m，额定转速：$\geq 3000\text{r/min}$，额定电流：$\geq 1.6\text{A}$。</p> <p>10、温度压力控制实物模型： 模型由微型气泵和不锈钢空气罐组成。其中不锈钢常压空气罐里面有电加热器装置，并配有压力检测装置和温度检测装置。微型气泵与变频器组成压力控制系统。电加热器装置与可控硅调压模块组成温度控制系统。</p> <p>11、考培工位分配系统： 11.1 通过系统软件设置可以自动根据学生姓名或学位号分配实训练习工位。 11.2 1) 各工位面板上设有单色点阵屏；2) 不少于 96*16 点阵，点间距$\geq 4\text{mm}$；发光强度$\geq 500\text{cd/m}^2$；水平视角$140^\circ \pm 5^\circ$；功率$\leq 12\text{W}$；寿命≥ 10.5 万小时；3) 屏内显示学生姓名（四个汉字）及序号（四位数字）；4) 具有 USB 以太网通讯接口；5) 显示内容通过电脑进行输入，能够实现批量导入 excel 或 word 格式文档；6) 配套的专业软件帮助老师批量完成数据导入工作，实现快速切换考生信息功能。 （投标文件中提供以上 6 项功能的截图照片（每种至少 2 张））</p> <p>12、智能设备管理系统：（教师机 1 套）</p>			
--	--	--	--	--	--

	<p>12.1 系统自带不小于 4.5 寸人机界面，触摸控制，可用于管理实验设备各项信息；</p> <p>12.2 开机自检：开机时即可检查设备电源状况，如设备电源异常可切断设备电源，提醒设备异常；</p> <p>12.3 电源控制：由漏电保护器控制电网输入设备的总电源，电源启停：通过钥匙开关（或急停按钮）-->启动按钮-->停止按钮控制设备总电源的启停，选配硬件可实现实验系统远程电源管理，如 APP 远程控制电源开关等；</p> <p>12.4 漏电保护：工业级电流型漏电保护器、三相五线制接地保护，当设备存在任何漏电情况时，可瞬间断开设备总电源，确保人身安全；</p> <p>12.5 电压保护：1 路电压保护，可在交流 90V~400V 范围内任意设置所需工作电压范围，当超出设定范围时，自动切断设备总电源，同时发出报警并记录此报警信息；</p> <p>12.6 电流保护：1 路电流保护，可在交流 0.1A~5A 范围内任意设置所需工作电流阈值，系统自动切断设备总电源，同时发出报警并记录此报警信息；</p> <p>12.7 过载保护：1 路过载保护，可在交流有功功率 20~1500W 范围内任意设置所需功率阈值，当功率值大于设定值，系统自动切断设备总电源，同时发出报警并记录此报警信息；</p> <p>12.8 图形化界面：与实验设备对应的设备管理界面，点击图像中对应的设备单元，即可显示该单元电路的基本信息以及工作状态，比如点击电源单元，可查看该电源系统电流电压信息等；</p> <p>12.9 时间管理：可设置当前日期、时间，同时提供设置定时提醒功能；</p> <p>12.10 环境管理：配温湿度传感器，实时监控设备内部环境，确保设备可靠运行，避免因潮湿、过热等带来设备的损坏，选配器件实现照明控制、通风控制；</p> <p>12.11 实验单元管理：提供各单元配套实验内容简介，提供详细使用简介及注意事项，提供接口管脚信息、配套完成实验内容；</p> <p>12.12 辅助功能：九宫格界面显示，可查看设备基本信息、使用记录、维护保养、账户管理、冗错管理（设备管理系统损坏，但确保设备可工作于失效保护状态）；</p> <p>12.13 预留拓展功能：具备用于功能拓展的预留接口，用于拓展使该系统具有如影音通讯、</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>数据采集、程控源以及故障考核功能。</p> <p>★12.14 投标文件中提供设备管理系统功能模块截图（不少于12张）、PCB原理图、程序样例、BOM清单。</p> <p>12.15 智能设备管理系统需为已开发的正版软件，且与硬件之间流畅运行。</p> <p>13、典型工作任务库：</p> <p>包括典型工作任务名称、典型工作任务描述、对象、工作过程及方法、工具、劳动组织、要求等内容。</p> <p>13.1 《电气控制技术》任务库：教师通过教案讲解电气控制技术的基础理论知识，受训者结合器件实物或者学习套件理解必备的电气控制技术理论知识，以便能够更好的应用到相关的实训任务中，主要内容包括：常用仪表照明控制电路；常用低压电器；继电控制电路；机床电气控制电路。</p> <p>13.2 《自动控制技术》任务库：教师通过教案讲解电气控制技术的基础理论知识，受训者结合器件实物或者学习套件理解必备的自动控制理论知识，以便能够更好的应用到相关的实训任务中，主要内容包括：PLC；HMI；变频器；步进伺服。</p> <p>13.3 《交直流调速系统》任务库：教师通过教案讲解电气控制技术的基础理论知识，受训者结合器件实物或者学习套件理解必备的电力电子理论知识，以便能够更好的应用到相关的实训任务中，主要内容包括：电力二极管和晶闸管；全控型电力电子器件；全控型器件的驱动及其他共性问题；可控整流电路；晶闸管触发电路；直流斩波电路；交流电力控制电路；逆变电路。</p> <p>★13.4 投标文件中提供以上3种任务库的截图不少于9张（每种至少3张）。</p> <p>14、PLC仿真实训软件：</p> <p>14.1 软件采用3D仿真技术，动画模式。主要用于学习和理解PLC仿真学习、基础教学、基础指令及案例的模拟仿真接线及运行。仿真软件含基本指令、应用指令及顺序控制三大部分。软件界面含实验目的、控制要求、I/O分配、T型图、指令表、电路连接、通电运行等。仿真实验包含：电梯控制、邮件分拣、铁塔之光、自控扎钢机、自控成型机、交通灯控制、步进电机控制、电镀生产线控制、自动送料装车系统、水塔水位自动控制、多种液体混合等。</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>★14.2 投标文件中提供呈现完整 PLC 仿真界面的彩色高清照片截图不少于 5 张。</p> <p>15、混合现实交互式教学培训创新实践开发平台：（教师机 1 套）</p> <p>★15.1 系统支持云平台部署和校园网部署模式；支持主流操作系统和数据库；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★15.2 平台满足备课和授课功能，教师可利用该平台开发与教学相关的内容，包括虚拟现实头盔数据包、PDF 课程教案资源、网站文件资源、3D PPT 课件资源、移动端数据包等资源；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★15.3 提供和现代工业控制综合实训平台、模块和模型等实物设备 1:1 的仿真模型，制作进教学培训平台；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★15.4 平台开放式设计，提供开源数据，支持 C++ 二次开发，教师可不断添加和完善资源，随时更新；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>15.5 教师备课系统</p> <p>15.5.1 数据组织功能：支持课程的新建和导入；支持建立符合国内规范的课程章节模块；支持三维数据重新组织；支持标签文字和热点文字的建立；支持对三维模型的多视角查看。</p> <p>15.5.2 模型编辑功能：支持通用格式的三维模型导入，支持的通用格式包括 IVE、STP、FBX、Wrl、Obj、E3D；支持实时对三维模型添加、删除操作；支持模型材质信息修改并提供常用的材质模板；支持对模型节点的组织结构进行划分；支持对模型编辑的撤销和回退操作。</p> <p>15.5.3 仿真课件制作功能：支持 PPT 文档导入，根据导入的 PPT 自动生成培训流程；支持根据三维模型视角生成 JPG、PNG、BMP 图片；支持三维模型动态生成二维原理图；支持将二维原理图存储为 CGM 文件；支持动态建立培训步骤和培训单元，支持步骤嵌套；支持系统提供预制动画，预制动画数量不少于 14 种；支持系统提供预制工具集，支持自定义工具集支持实时调整动画参数，改变动画效果；支持将预制动画和三维模型仿真过程关联；支持流程内容的实时放映。</p> <p>15.5.4 实时发布功能：支持实时发布到增强现实 AR 头盔，支持支持主流国内头盔和国产头</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>盗；实时发布到移动 PAD 端；实时发布到移动手机端；支持实时发布为 DDN 数据包，DDN 数据包符合国内规范要求；支持实时整本书内容发布为多文档 PDF 教案和课程网站；支持实时章节发布为单文档 PDF 教案和动态网站；支持实时章节发布为带三维功能的 PPT 课件，满足教师的课堂教学活动。</p> <p>15.6 教师授课系统</p> <p>15.6.1 支持多模式 AR 交互功能：支持手势流程控制，手势响应时间不大于 1s；支持语音的流程控制，语音相应时间不大于 1s；支持以四面屏的方式展示内容，支持通过语音或者手势进行四面屏的控制；支持徒手操控虚拟零件，可操控的零件最小可达到毫米级别；支持手势和语音控制的无缝切换；支持模型爆炸图和零件图解目录信息展示。</p> <p>15.6.2 多模式数据生成功能：支持实时生成头盔数据包；支持实时生成 PDF 课程教案；支持实时生成网站文件；支持实时生成 3D PPT 课件；支持实时生成移动端数据包。</p> <p>15.6.3 多模式教学授课功能：支持 3D 实时直播教学模式；支持虚拟人教学培训模式；支持多人共享三维场景查看；支持实时生成 PDF 教案；支持实时生成网站文件；支持实时生成 3D PPT 课件。</p> <p>16、PLC 远程数据管理系统：</p> <p>16.1 系统通过物联网技术利用公共网络实现远程监控管理功能，将终端设备控制器中的的数据信息传输到监控中心，便于实时在线监控、记录、查询、统计、分析、打印报表。同时监控人员可通过 Wap 网页登陆或手机 APP 方式，随时随地根据已获得的权限，实现数据查看、修改、报警、统计、分析等；提高设备的智能化管理。同时可在上位机软件中设计设备的维保周期及相关维保记录，以提前合理地安排操作人员和操作动作。</p> <p>16.2 信息数据通过 MODBUS 总线汇总到数据传输设备，通过无线通讯方式将运行数据传输到云平台进行处理、记录和展示。例如将设备控制器上的报警触点接入模块，以实现设备的故障信息报警，操作员在 Web 网页或手机 APP 中，不但可以查看各个设备的实时运行情况，还可以进行历史追溯，查看设备在某历史时间点/段的运行状况，同时还可以远程配置设备参数。</p> <p>16.3 基于安卓平台，密码登录可向智能保护</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>器发送命令实现管理。可注册多个账号，多人可以独立使用，互不影响。通过教师系统管控软件可对学生机进行无线远程控制。可对实验数据进行远程监控。</p> <p>16.4 配备手持无线管理器，安卓操作系统；可添加设备 24 台，便于后期扩展。</p> <p>16.5 提供工业级无线 AP：支持 IEEE802.11b/g/n 标准；理论带宽为 IEEE802.11b/g；无线传输速率达≥300Mbps；支持 WEP、WPA、WPA2 等多种加密方式，可选 WPS 功能；发射功率为 20dBm（11n），24dBm（11g），26dBm（11b）；接收灵敏度为<-72dBm@54Mbps；支持 2.4 无线网络频率；通信安全，高速。</p> <p>16.6 软件界面及实验数据监控界面：包括软件的主监控界面、历史曲线界面、数据读写界面、历史数据界面、报警记录界面和手机 APP 界面等。界面功能要求：1) 主监控界面包括实验设备图片、设备编号、数字量输入状态一览表、数字量输出状态一览表、其他副界面的按钮选项等；2) 历史曲线界面包括 I/O 点选择栏、开始时间选择、结束时间选择、曲线显示窗口、搜索按钮等；3) 数据读写界面包括 I/O 点状态显示、读取功能按钮、写入功能等；4) 历史数据界面包括开始时间选择、结束时间选择、搜索按钮、历史数据表格、数据导出功能等；5) 报警记录界面包括开始时间选择、结束时间选择、未解除报警勾选功能、报警记录详情表格等；软件具有计算机软件著作权登记证书等完全自主知识产权，可避免第三知识产权纠纷及法律诉讼，并能提供长期软件免费升级服务；</p> <p>★16.7 投标文件中提供“PLC 远程数据管理系统软件”相关著作权证书扫描件。</p> <p>★16.8 投标文件中提供监控界面截图不少于 6 张（含主监控、历史曲线、数据读写、历史数据、报警记录、手机 APP 界面）。</p>				
--	---	--	--	--	--

（三）采购范围

1、采购范围：包括所有货物的供货、包装运输（包括卸车及就位至采购人指定的安装地点）、安装、调试、技术服务、培训、售后服务等所有内容。

第2包： 电气工程综合创新平台项目

（一）货物指标重要性标识表述

标识重要性	标识符号	代表意思
核心产品	▲	投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。
重要指标项	★	作为评分项，详见“第四章 评标方法和标准”中评分细则。
一般技术指标 (无标识项)	无	作为基础指标,8项及以上负偏离或未响应,将导致投标无效。 注：以投标响应表及采购需求中要求提供的证明材料作为评审依据。
重要技术指标	*	作为重要指标，存在负偏离或未响应，将导致投标无效。 注：以投标响应表及采购需求中要求提供的证明材料作为评审依据。

1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。

2、“所属行业”栏标注为“/”的项为所投产品配套的工程或服务，无需在《中小企业声明函》中列明。

（二）采购内容

序号	标的名称	技术参数及要求	单位	数量	所属行业	备注（进口或强制节能产品）
1	▲电气工程综合创新实训平台	<p>一、基本要求</p> <p>电气工程综合创新实训平台可完成《工厂电气控制》、《可编程控制器》、《变频调速》、《工业网络》等课程的相关教学实训和考核。全面掌握电气工程综合创新相关知识理论，锻炼学生在电气工程综合创新方面的调试能力。平台要求由电源控制屏和可选功能模块等组成，集 PLC、通讯模块、变频器、触摸屏、步进驱动、伺服驱动、模型对象于一体，能完成逻辑、模拟、过程、启动、通信、组态、数据采集等控制实训教学，并支持在此基础上的相关的教学和科研。</p> <p>二、技术要求</p> <p>1、电源：AC380V±10%，50Hz，容量≤1.5kVA；</p> <p>2、工作环境：温度-10℃- +40℃，相对湿度<85%（25℃）；</p> <p>3、外形尺寸：≥1.6m×0.75m×1.7m；</p> <p>4、重量：≤100kg；</p>	套	14	工业	/

	<p>5、设备安全保护功能</p> <p>5.1 产品要求设计有电流型漏电保护功能，确保学生的用电安全。</p> <p>5.2 要求实训装置上的实验电源设计有短路保护功能。</p> <p>5.3 要求所有实验器件安装在实验底板上，电气线路安装接线及调试实训时，各元器件的接线端均接在对应的引出端子排上，线路的接线是通过端子排之间连接而成。</p> <p>5.4 要求装置上设置了急停按钮。</p> <p>三、电气工程综合创新实训平台成套设备配置要求如下：</p> <p>装置要求由实训桌、交直流实验电源、测量仪表、实训电路模块、交直流实验电机、安装网孔板、实训连接线等组成。控制屏为二层铝合金框架结构，安装了交直流电源、网孔训练板和电气实训模块等，一层为单三相交流电源，二层可灵活装卸网孔训练板。实训桌的抽屉和储藏柜用于存放电气实训模块、工具、实训导线及配件等。</p> <p>1、实验电源</p> <p>1.1 三相交流电源：装置总电源开关为三相 4P 漏电保护开关，控制装置的总电源，实验电源的输出通断由红绿按钮控制。面板上要求设置有实验电源急停开关、监视实验输出的电压表、电压表显示的切换开关、指针交流电流表及三相 380V/3A 交流电源输出端，三相电源的输出具有过流保护功能。</p> <p>1.2 直流电源：输出 2 路直流电源，分别为 50-250V/2.5A 直流电机电枢电源和 220V/0.5A 直流电机励磁电源，2 路电源均具备过流保护功能，直流电机电枢电源的输出端接入电压表，可监视其输出值。</p> <p>1.3 可调电阻箱：提供 2 路 0-900Ω/0.41A 连续可调的电阻器，并具有 0.5A 过流保护功能。</p> <p>2、实训管理系统</p> <p>2.1 硬件部分要求由单片机系统、无线通讯口、电源控制组成。要求包括支持 89c52 等主流单片机系统，键盘、显示和隔离通讯部分。实训装置上电后开始工作。要求具有设定实训时间，定时报警，设定故障，显示排故情况、切断电源等功能；还可自动记录告警的次数。</p> <p>2.2 无线通讯要求采用无线传输芯片，采用 2.4GHz 全球开发 ISM 频段，最高工作速率可达≥1Mbps，最远传输可达≥500 米；控制芯片要求支持 89C51 等主流芯片，要求抗干扰能力</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>强，工作稳定。</p> <p>3、无线电源管理软件要求</p> <p>3.1 教师无线控制实训室内每个实训台总电源开关的功能，教师只需在 PC 机上运行无线电源管理软件，在界面上点击按钮即可对实训室内指定的单台设备或全部设备进行电源控制。最高支持不少于 16 个实训室，每个实训室不低于 256 个设备。</p> <p>3.2 上位机要求采用图形化编程软件 LabView。 (投标文件中提供软件界面截图，不少于 2 张)</p> <p>4、排故装置</p> <p>配套故障设置模块，通过刷卡对机床电气实训单元进行故障设置。排故装置的面板上要求安装有不少于 32 个微型按钮，每个微型按钮对应一个故障点，学生可根据故障现象，确定故障点后，按动相应的微型按钮，即可实现排故操作。</p> <p>5、供电网络：</p> <p>要求提供安全用电实训所需的各种供电网络。</p> <p>6、安全用电实训模块I</p> <p>6.1 人体试验模型及电流表模块： 本模块包含一个人体试验模型及电流表模块，可模拟人体在遭受电击时的电流途径及人体电压大小，可直观地显示各种电击情况下人体是否会受到伤害以及伤害程度。本模块同时可测量 0-5A 和 0-300mA 的电流，并提供两种规格的电流表。</p> <p>6.2 绝缘监视及探头、变压器 绝缘监视模块包含电网电路和接地电阻（$R1 < 5k\Omega$、$R2 < 100k\Omega$），复位和测试电路提供一个变压器，原边 220V/0.15A、副边 220V/0.15A、36V/0.15A</p> <p>6.3 人体电击电流： 本模块可模拟人体在受到交流、直流电电击时，人体反应程度与电流大小的关系。</p> <p>7、安全用电实训模块II</p> <p>7.1 负载模块： 通过本模块实训，学生可做利用加固绝缘、增大空间距离，以使人体不能触摸到带电体，从而保证用电安全的实验。</p> <p>7.2 人体电阻（50HZ）： 可模拟人体电阻的分布及大小。</p> <p>7.3 电势阱： 本模块可用来模拟电源线掉落地上时在其周围产生的电场分布情况及大小。</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>7.4 故障电流断路器及触发电路： 本模块故障电流断路器装有一整定动作电流为 30mA 的漏电断路器。电流故障断路器触发可产生交流或直流，大小可调的漏电电流源。</p> <p>★7.5 投标文件中提供安全用电实训模块II的彩色实物图片。</p> <p>8、网孔训练板（2 件/套） 工位网孔训练板，每个工位 L×H≥740mm×600mm，可在控制屏二层上自由拆卸，方便元器件的安装和布局。</p> <p>9、电气控制和电机拖动实训模块</p> <p>★9.1 要求将器件安装在标准固定模板上，将实验所需模板固定到网孔板上，并由端子排往外接线。（投标文件中提供模块的彩色图片（不少于 5 张））</p> <p>9.2 电源输入模块 模块上有 4P/10A 空气开关和 4 只熔断器等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.3 接触器模块 模块上至少有 2 只 220V 交流接触器和配套的 F4-11 辅助触头等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.4 接触器、热继电器模块 模块上至少有 2 只 220V 交流接触器和至少 2 只 F4-11 辅助触头，至少 1 只热继电器等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.5 热继电器模块 模块上至少有 1 只热继电器，器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.6 二极管及电阻模块 模块上至少有 1 只 10Ω/25W 线绕电阻，至少 4 只二极管等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.7 时间继电器模块 模块上至少有 1 只电子式时间继电器，器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.8 变压器及行程开关模块 模块上有 220V/36V 变压器和至少 2 只行程开关等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.9 按钮模块 模块上至少有 2 黄、1 绿和 1 红共 4 只按钮开</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>关等，各开关的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.10 倒顺开关模块 模块上有 1 只倒顺开关，器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.11 电阻模块 模块上至少有 3 只 75Ω/75W 线绕电阻等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>9.12 转接模块：用于模块与实验电机的转接。</p> <p>10、仪表照明实训模块</p> <p>10.1 日光灯模块 模块上有日光灯管，≥13W 镇流器、启辉器等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.2 白炽灯模块 模块上至少有 3 只 ≥25W 球型灯泡、3 只螺口平灯座等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.3 万能转换开关 模块上有 1 只万能转换开关，开关支架等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.4 单联双控开关 模块上有 1 只单联双控开关，86 明盒等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.5 双联双控开关 模块上有 1 只双联双控开关，86 明盒等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.6 人体感应开关 模块上有 1 只人体感应开关、86 明盒等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.7 触摸延时开关 模块上有 1 只触摸延时开关、86 明盒等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.8 声控延时开关 模块上有 1 只声控延时开关、86 明盒等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.9 单相电度表模块 模块上有 1 只单相电度表等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接</p>			
--	---	--	--	--

		<p>线。</p> <p>10.10 三相四线有功电度表模块 模块上有 1 只三相四线有功电度表等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>10.11 交流电流表模块 模块上至少有 3 只指针式交流电流表等，各器件的接线端均有对应的端子排，端子排用于电气线路的接线。</p> <p>11、机床电气实训组件</p> <p>11.1 Z3050 摇臂钻床实训 要求该组件至少安装有 3P 断路器 1 个、控制变压器 1 个、按钮开关 6 个、交流接触器 5 个、时间继电器 3 个、万能转换开关 1 个、指示灯 4 个、钮子开关 5 个、电磁铁 2 个等所有主要机床电器，这些元器件直接安装在面板上，可以很清晰的看到它们的动作状况。</p> <p>11.2 车床电路实训 要求该组件至少安装有 3P 断路器 1 个、控制变压器 1 个、按钮开关 3 个、旋钮开关 2 个、交流接触器 3 个、指示灯 4 个等所有主要机床电器，这些元器件直接安装在面板上，可以很清晰的看到它们的动作状况。</p> <p>12、核心控制器部件技术参数：</p> <p>12.1 可编程控制器模块:该模块配置 CPU（14 DI 24V DC；10 DO；2 AI），PS 24V DC，CPU 本体至少含 14 路数字量输入、10 路数字量输出、2 路模拟量输入；集成 PROFINET 接口，集成工艺至少带有 6 个高速计数器，提供≥4M 的集成装载内存和≥10KB 的掉电保持内存。</p> <p>12.2 数字量扩展模块：8 DI，24VDC/8DO。</p> <p>12.3 模拟量信号板：AO 1x12 位</p> <p>12.4 4 DQ 24VDC 200KHz，6ES7 222-1BD30-0XB0</p> <p>12.5 配套 485 通讯模块一个。</p> <p>13、变频器模块： 采用高性能变频器，三相输出，输出功率不低于 0.37kW。集成操作面板，USS 和 MODBUSRTU 通信端子，至少集成数字量输入 4 个、模拟量输入 2 个、模拟量输出 1 个、继电器输出 1 个、晶体管输出 1；</p> <p>14、触摸屏模块： 不小于 7 英寸 TFT 液晶真彩显示，分辨率 ≥800*480，24VDC 供电，Cortex-A8 CPU，≥128M 内存。接口：RS232/RS485/USB/以太网。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>15、电子工艺实训单元（每台设备配 10 套以下实训套件） 要求提供以下实训套件，完成线路板工艺焊接调试实训，实训套件包含：①多路抢答器焊接套件；②声光双控节电灯的焊接套件；③门锁防盗报警器的焊接与调试；④光控音乐门铃的焊接套件；⑤台灯调光电路的焊接与调试</p> <p>16、实训电机 16.1 三相鼠笼式异步电机（380V）1 台 16.2 直流并励电动机 1 台 16.3 三相旋转指示仪（直观展现三相鼠笼式异步电机旋转磁场工作原理，整个实验室配 1 套。） 16.4 为了在教学中对三相鼠笼式异步电机旋转磁场工作原理形象化教学，提供三相旋转指示仪虚拟仿真软件，采用软硬件结合的模式，通过观察产品发光二极管及角度指针可以直观观察三相鼠笼式异步电机电流及磁场变化，使抽象概念变得直观，便于学生理解和接受。 ★16.5 投标文件中提供实训电机实物图片和三相旋转指示仪虚拟仿真软件界面截图，软件界面截图至少含一个电流周期的电流曲线和电机机械旋转一周的定子平面。 ★16.6 投标文件中提供三相旋转指示仪虚拟仿真类软件相关的计算机软件著作权登记证书扫描件。</p> <p>17、实训导线及配件 装置配置实训导线和 1 平方导线完成实训的各种配件。</p> <p>18、配套工具： 提供工具箱 1 个，包含工具有数字万用表、小改锥、斜口钳、尖嘴钳、十字改锥（6 寸）、十字改锥（小）、一字改锥（6 寸）、一字改锥（小）、1 米卷尺、剥线钳、镊子、试电笔、活动扳手（6#）、电烙铁、烙铁架、焊锡丝、吸锡器各一套。</p> <p>19、实物模型实训： 19.1 智能温室控制系统 （1）总体要求 该系统为室内环境控制的实物装置，要求能开展对智能温室的维护、设备操作及控制等技能训练。该装置要求由温度控制、风机变速、光照控制、室内模型和上位机软件控制等组成。要求可完成温度控制、步进电机往复运动控制、风机快慢速控制等三种控制方式；要求也可组合在一起实现联动的温室控制。</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>(2) 设计原理要求</p> <p>1) 温度控制：温度的控制过程将温度检测传感器采集的温室温度与设定温度值进行比较，PLC 根据温差值输出 PWM 信号来控制固体继电器通断从而控制 PTC 加热的强度。根据温差值给出风机相应信号来切换风机的高速、低速、停止三种运行模式。</p> <p>2) 光照控制是根据温差值及模拟光照信号来控制遮阳网的动作。</p> <p>3) 要求可以通过上位机软件进行控制和实时监控，也可进行手动控制。上位机要求采用 TIA Portal Wincc，只需 Portal 软件就能实现对 PLC 的程序和上位机监控界面的设计及控制。</p> <p>(3) 工作条件</p> <p>1) 工作电源：单相三线~220V±10% 50Hz；</p> <p>2) 整机功率：<0.5kVA；</p> <p>(4) 软件功能要求：</p> <p>软件控制模式包含手动和自动两种方式，软件界面要求包含温室模拟区、手动控制面板（加温、天窗电机、散热风扇等控制单元）和自动控制面板（模拟光照度和温度设定等单元）。</p> <p>★19.2 投标文件中提供智能温室控制系统实物图片和软件功能界面截图。</p> <p>四、配套软件实训及操作单元：</p> <p>1、PLC 虚拟现实仿真软件</p> <p>1.1 提供 PLC 虚拟现实仿真软件，作为 PLC 编程教学辅助软件。系统采用专业的 3D 建模及仿真控制软件开发，可在 PC 上构建 3D 虚拟对象环境，具有物理属性，可展现各种复杂的工艺流程。软件在计算机中构建的虚拟设备与实际的控制端相同，学生可利用虚拟对象环境进行实际的 PLC 编程、调试训练。</p> <p>★1.2 投标文件中提供 PLC 虚拟现实仿真类系统软件相关的计算机软件著作权登记证书扫描件。</p> <p>2、电机实验开发教学系统软件，具体技术参数要求如下：</p> <p>2.1 要求该软件可仿真模拟大功率电机（3kW 以上）的运行特性实验的虚拟教学系统，可完成直流发电机实验、直流电动机实验、三相鼠笼异步电动机工作特性实验、三相异步电机变频调速实验等，满足电机学的主要课程虚拟实验教学。要求基于通用仿真软件平台设计，可实现二次开发设计。用户通过填写电机运行的相关参数，运行仿真计算即可自动生成各种电机特性曲线。</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>2.2 要求软件可在不同的计算机或机房安装，至少单次实验可满足 40 个学生同时使用。</p> <p>2.3 要求系统基于 Matlab 软件开发。采购人通过填写电机运行的相关参数，运行仿真计算即可自动生成各种电机特性曲线，同时要求可开放部分 MATLAB 源代码，供学生进行研究和设计，既满足基本教学同时也可作为研究创新平台使用。</p> <p>3、PLC 交互式虚拟仿真软件，技术参数如下：</p> <p>3.1 仿真系统整体要求</p> <p>仿真系统要求能提供海量元素模型，可随意拖拽方式快速搭建仿真工程。虚拟设备与真实设备具有相同特性，以实际的 PLC 程序、机器人程序、机床数控程序等驱动虚拟设备运行，在虚拟场景中完成整个工程的调试与验证。通过力学物理引擎、达到实际的运行效果。包含工业系统搭建、PLC 编程、PLC 控制系统调试等技能训练，满足 PLC 交互式教学需求。</p> <p>软件集成了 PLC 仿真、机器人仿真、智能工厂仿真等功能。提供用户自主建模与自主布局功能，并开放底层接口，支持用户二次开发。该软件是一套工业 4.0 自动化的综合设计仿真验证平台，并提供了丰富的教学资源。</p> <p>3.2 仿真系统功能要求</p> <p>仿真系统包含材料分拣、升降台、组装站等虚拟工业化场景，通过 PLC 的数字量和模拟量来实现对虚拟对象的控制运行。</p> <p>仿真工业虚拟系统的 I/O 点可连接到的 PLC I/O 驱动上，PLC 的输出数据（执行器）由仿真系统读取，虚拟对象的数据（传感器）则传送给控制器。</p> <p>要求满足以下软件功能：</p> <p>①可自行自主布局，面向三维图形，无需编程，用户以拖拽方式快速搭建工程。可以对模型进行移动、旋转、编辑、装配等操作，布局完成后的模型可被各种外设驱动。</p> <p>②可内置物理引擎，创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。</p> <p>③人机交互：虚拟设备工作由控制设备通过程序驱动，虚拟传感器能反馈场景的状态，赋予了虚拟设备与实际设备相同的特性，还能通过外部真实的控制面板或虚拟设备上的控制面板对虚拟设备进行操作。</p>				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>④场景三维操作：通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。</p> <p>⑤提供完整典型的工业设备的模型库，在仿真场景中可直接拖拽使用，并可设置模型的参数。包含工业机器人、传送带、气动件、电机、按钮开关、传感器、视觉相机、数控机床、立体仓库、AGV、机器人夹具等。</p> <p>⑥仿真场景的虚拟设备通过多种通讯协议与外部控制器进行数据交换，支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。通过设备数据映射表，把外部控制器端口与三维模型的内部端口建立映射关系，因此外部控制器能驱动虚拟设备工作，用户可自行修改数据映射表。</p> <p>⑦硬件 PLC 仿真：虚拟对象可升级支持主流 PLC，与硬件 PLC 总线通讯，实时读取 PLC 信号，硬件 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行。</p> <p>⑧虚拟 PLC 仿真：要求支持主流 PLC 的虚拟 PLC 仿真器，虚拟 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行，PLC 编程开发软件能下载 PLC 程序、实时监视虚拟 PLC 的程序运行。</p> <p>4、提供配套教学管理系统。</p> <p>除了满足以上要求外，还应满足：</p> <p>一、电气工程创新实训平台配套的综合设计单元配置要求如下：</p> <p>1、PLC 远程控制模拟对象（整个实验室配 1 套，用于综合设计实训）</p> <p>要求采用不小于 10.1 英寸 TFT 液晶触摸屏，分辨率≥1024*600，集成不少于 16 路光电隔离数字量输入、16 路继电器数字量输出。模拟对象要求包含基本指令、抢答器、喷泉、数码显示、交通灯、四节传送带、水塔水位、运料小车的模拟控制、天塔之光、装配流水线、液体混合、舞台灯光、自动配料、邮件分拣的模拟控制、机械手、电梯、轧钢机等。</p> <p>★2、投标文件中提供 PLC 远程控制模拟对象硬件组成实物图片。</p> <p>3、要求远程控制模拟对象自带以太网接口，支持 Wi-Fi 无线网络；提供配套 PLC 远程控制软件，可实现 PLC 程序的远程下载/上传，在线监控；便于远程实验的展开。</p> <p>4、功能要求：</p> <p>4.1 实验接线便捷。实验项目屏中切换，避免</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>了传统 LED 模拟对象各个实验需单独接线的弊端。</p> <p>4.2 一屏两用，既可以作为 PLC 模拟对象，也可作为触摸屏对象。</p> <p>5、步进电机运动控制装置（整个实验室配 2 套，用于综合设计实训）：</p> <p>5.1 要求由步进电机及驱动器，丝杆滑台机构、编码器、开关电源、接近开关和限位开关等组成。通过传感检测、PLC 编程，实现传动控制、定向控制、定位控制、加减速控制、点动控制、位置显示控制。装置有效行程不小于 200mm，装有光电编码器、3 只接近开关和 2 只限位开关进行位置反馈。传动部分采用滚珠丝杠，配备高精度旋转编码器，能够进行速度、位置控制的相关实验，滚珠丝杠两端配硬限位开关以控制运动工作台的行程。控制模块相关线路引出来，以便于 PLC 等编程控制。</p> <p>5.2 丝杆滑台机构由丝杆、光杆、滑台和基座组成，丝杆轴径不小于 8mm，导程不小于 4mm，滑台带双光杆支撑配指针，基座配标尺。</p> <p>5.3 编码器类型：光电增量式 AB 两相 600 脉冲。</p> <p>步进电机：相数 2，步距角 0.9/1.8，相电流 1.68A，保持转矩：0.44N·m,空载起动频率 2KPPS,空载运行频率 20KPPS。</p> <p>5.4 步进电机驱动器：DC12-36V 供电，H 桥双极性 PWM 电流调制，具备多种细分模式，具备脱机（FREE）控制信号，输入输出信号光电隔离。</p> <p>6、交流伺服电机运动控制装置（整个实验室配 2 套，用于综合设计实训）</p> <p>6.1 基本要求</p> <p>装置要求由伺服电机及驱动器、丝杆滑台机构、开关电源、接近开关和限位开关等组成。要求通过传感检测、PLC 编程，可实现传动控制、定向控制、定位控制、加减速控制、点动控制、扭矩控制。要求装置丝杆有效行程不小于 200mm，要求装有不少于 3 只接近开关和 2 只限位开关进行位置反馈。</p> <p>6.2 产品详细配置要求</p> <p>①丝杆滑台机构要求由丝杆、光杆、滑台和基座组成，丝杆轴径不小于 8mm，导程不小于 4mm，滑台带双光杆支撑配指针，基座配标尺。</p> <p>②伺服电机：额定电压 AC220V，额定功率不小于 100W，额定转矩不小于 0.32N·m，额定转速不小于 3000r·min，不少于 17 位增量式编</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>码器输出。</p> <p>③伺服驱动器：具备 LCD 高清显示，响应带宽不小于 2.5kHz，支持 EtherCAT，CANopen 主通讯协议，具有位置、速度、转矩控制模式。支持外部脉冲、内部可编辑 16 段定位，支持外部模拟量速度控制。搭配电子齿轮与位置滤波；支持位置/速度位置/转矩速度/转矩混合模式。</p> <p>6.3 技术参数</p> <p>①工作电源：单相三线~220V±10% 50Hz。</p> <p>②整机功率：<0.5kVA。</p> <p>7、电子技术综合创新设计与制作实训</p> <p>7.1 圆度测量仪的设计及制作(整个实验室配 1 套)</p> <p>圆度测量仪功能要求：输出 PWM 波驱动直流减速电机旋转，带动被测圆旋转，电感式位移传感器测量相应角度的被测圆半径，并在液晶屏上显示测量结果。</p> <p>7.1.1 硬件组成要求：</p> <p>整个系统要求采用 STM32F103 核心板、H 桥 PWM 输出直流减速电机驱动板、ADS7950 串口 A/D 转换电路板、多功能万用板、液晶显示和键盘电路、圆度仪传感器测量电路、圆度仪检测机构和电源等部分组成。各模块功能要求如下：</p> <p>1) STM32F103 核心板：要求核心板搭载 ST 公司的 STM32F103。片内资源丰富，512K Flash，64kRAM；3 个 12 位模数转换器；2 通道 12 位 D/A 转换器；12 通道 DMA 控制器；11 个定时器；5 个 USART 接口；3 个 SPI 接口；外围器件有串口通讯芯片 MAX3232、USB 转串口芯片 CH340T。用扁平带方式方便与外围电路连接。</p> <p>2)H 桥 PWM 输出电路 3)ADS7950 串口 A/D 转换电路：4) 液晶显示和键盘电路</p> <p>7.1.2 软件功能要求：</p> <p>7.1.2.1 要求含有欢迎界面，系统菜单、参数设定、圆度测量、手动测量、自动测量和数据回看等软件功能。</p> <p>7.2 模拟光伏追踪控制系统的设计与制作（整个实验室配 1 套）</p> <p>7.2.1 硬件组成要求：</p> <p>光伏发电跟踪器要求由光敏检测电路、ADS1118 串口 A/D 转换电路、单片机（MSP430F5438 或者 STM32 等）电路、直流减速电机、液晶显示与键盘电路、DRV8412</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>全桥 PWM 驱动电路、模拟光源以及模拟太阳能板等几部分组成，通过光敏检测电路的感应可实现对光源的自动跟踪。</p> <p>7.2.2 光伏发电跟踪器的后面板需安装+12V 电源 1 插座（用于核心板、显示键盘板、A/D 转换板、光敏检测电路和模拟太阳能板的供电），+12V 电源 2 插座（用于 H 桥驱动电路的供电），光电信号插座用于连接光敏检测电路，太阳能板输出插座用于连接模拟太阳能板，电机输出插座用于连接模拟光源和直流减速电机。</p> <p>7.2.3 要求供货时提供的技术资料、元器件及器材完成光伏发电跟踪器的设计、装调和技术文件撰写任务，学生可自行设计安装并具有二次开发编程功能。</p> <p>7.3 金属探伤仪的设计及制作（整个实验室配 1 套）</p> <p>7.3.1 提供金属探伤仪全部硬件电路单元、金属探伤仪执行机构，利用提供的技术资料（包含硬件电路单元电路分析，元器件选型标准）、硬件电路连接框架图，软件设计流程图及各单元电路驱动电路设计要求，完成金属探伤仪的设计、装调和技术文档编写任务，进行 Cortex-M3 系列 STM32F103ZET6（LQFP144）处理器或 STC 单片机 IAP15W4K61S4（LQFP64S）的软件设计，完成金属探伤仪的设计及制作。</p> <p>7.3.2 功能要求：</p> <p>7.3.2.1 要求能实现对被测工件缺陷的自动检测。由自动检测的位移传感器、电涡流传感器、信号调理电路、A/D 转换电路、微处理器（STM32 或 51）、液晶显示与键盘电路、直流减速电机驱动电路等几部分组成。自动控制对象有金属探伤仪部件及二维运动机构两部分组成。</p> <p>7.3.2.2 自动控制部分核心板要求不低于以下参数： 512K Flash, 64K RAM; 3 个 12 位模数转换器；2 通道 12 位 D/A 转换器；12 通道 DMA 控制器；11 个定时器；5 个 USART 接口；3 个 SPI 接口；1 个 CAN 接口；串行单线调试(SWD)和 JTAG 接口；USB 2.0 全速接口；系统看门狗 Watchdogs；支持多种低功耗模式 LPM；支持欠压或低压自动复位；集成 SP3485 485 通信接口器等。</p> <p>7.3.2.3 为今后开设自主创新课程，设备具有定点检测及自动检测控制功能。定点检测可有人</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>为设定坐标进行检测，自动检测由探测线圈自动控制，然后逐行或逐列扫描对被测工件自动检测控制，要求探头坐标和探头状态能实时显示。</p> <p>二、整个实验室配3台打号机和配套号码管，便于实训时，打印接线端子号码管。</p> <p>即可完成实训项目：</p> <p>1、安全用电实训</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 人体电阻及测量实训 2) 供电网络实训 3) 直接接触实训 4) 间接触电实训 5) 故障电流断路器的设计和功能实训 6) 直接接触防护实训 7) 间接触电防护实训 8) 自动断路器实训 9) 接地及接地电阻测量实训 10) 绝缘电阻测量（绝缘测试）实训 <p>2、电气控制和电机拖动实训</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 三相异步电动机直接启动控制 2) 三相异步电动机接触器点动控制线路 3) 三相异步电动机接触器自锁控制线路 4) Y-△启动自动控制线路 5) 用倒顺开关的三相异步电动机正反转控制 6) 接触器联锁的正反转控制线路 7) 按钮联锁的三相异步电动机接触器正反转控制线路 8) 双重连锁的三相异步电动机正反转控制线路 9) 三相异步电动机的多地控制 10) 工作台自动往返控制线路 11) 三相异步电动机定子串电阻减压启动手动控制线路 12) 三相异步电动机定子串电阻减压启动自动控制线路 13) 单向减压启动及反接制动控制线路 14) 能耗制动控制 15) 直流电动机电枢回路串电阻启动与调速 16) 直流电机改变励磁电流进行调速的控制线路 17) 直流电机带有能耗制动的反转控制线路 18) 直流电机励磁反接制动的控制线路 <p>3、仪表照明实训</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 插座和一个开关控制一盏灯 2) 两个双联开关控制一盏灯 3) 三个开关控制一盏灯 4) 日光灯线路的接线 				
--	--	---	--	--	--	--

	<p>5) 声控开关控制白炽灯电路的接线</p> <p>6) 触摸延时开关控制白炽灯电路的接线</p> <p>7) 人体感应开关控制白炽灯电路的接线</p> <p>8) 单相电度表直接接线电路</p> <p>9) 电压表、电流表接线线路</p> <p>10) 万能转换开关和电压表测量三相电压接线</p> <p>11) 三相功率因数表的测量电路</p> <p>12) 三相四线有功电度表的接线电路</p> <p>13) 三相四线有功电度表经电流互感器的接线电路</p> <p>4、机床电气实训及排故</p> <p>1) Z3050 摇臂钻床实训及排故</p> <p>2) 车床电路实训及排故</p> <p>5、PLC 可编程控制器实训（配套组态仿真软件）</p> <p>1) 基本指令练习</p> <p>2) 用 PLC 进行 LED 数码显示的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>3) 用 PLC 进行自动配料的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>4) 用 PLC 进行加工中心的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>5) 用 PLC 进行机械手的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>6) 用 PLC 进行十字路口交通灯的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>7) 用 PLC 进行四层电梯的控制线路设计，并进行模拟调试</p> <p>8) 用 PLC 进行三相异步电动机 Y/△启动控制线路设计，并进行调试</p> <p>9) 用 PLC 进行装配流水线控制线路设计，并进行调试</p> <p>6、变频器实训</p> <p>1) 变频器功能参数设置与操作</p> <p>2) 变频器报警与保护功能</p> <p>3) 外部端子点动控制</p> <p>4) 变频器控制电机正反转</p> <p>5) 多段速度选择变频调速</p> <p>6) 模拟量（电压/电流）控制方式的变频调速</p> <p>7、PLC 控制异步电机实训</p> <p>1) PLC 控制异步电机点动控制实训</p> <p>2) PLC 控制异步电机自锁控制实训</p> <p>3) PLC 控制异步电机正反转实训</p> <p>4) PLC 控制异步电机星三角换接启动实训</p> <p>8、PLC、变频器综合应用技能实训</p> <p>1) PLC 控制变频器外部端子的电机正反转</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>2) PLC 控制变频器外部端子的电机时间控制</p> <p>3) PLC 数字量控制方式的多段速</p> <p>4) PLC 通信方式的变频器开环调速</p> <p>9、触摸屏控制综合实训</p> <p>1) 触摸屏控制方式的基本指令编程练习</p> <p>2) 触摸屏控制方式的 LED 控制</p> <p>3) 触摸屏控制方式的 PLC 与变频器通信控制</p> <p>10、工业网络通信及工业总线技术实训</p> <p>1) 基于 PLC 的工业以太网网络通信技术实训</p> <p>2) S7-1200 与变频器的 PROFINET 总线通信技术实训</p> <p>11、实物模型应用实训</p> <p>1) 交流伺服电机运动控制</p> <p>① PLC 基本指令训练</p> <p>② 伺服控制器的基本参数设置</p> <p>③ 伺服电机的点动模式操作</p> <p>④ PLC 运动控制的基本组态配置</p> <p>⑤ PLC 运动控制的调试面板操作</p> <p>⑥ 运动控制装置速度控制</p> <p>⑦ 运动控制装置点动控制</p> <p>⑧ 运动控制装置原点回归</p> <p>⑨ 运动控制装置相对定位</p> <p>⑩ 运动控制装置绝对定位</p> <p>2) 步进电机运动控制</p> <p>① PLC 基本指令训练</p> <p>② 步进电机的细分特性测试</p> <p>③ 旋转编码器的应用</p> <p>④ PLC 运动控制的基本组态配置</p> <p>⑤ PLC 运动控制的调试面板操作</p> <p>⑥ 运动控制装置速度控制</p> <p>⑦ 运动控制装置点动控制</p> <p>⑧ 运动控制装置原点回归</p> <p>⑨ 运动控制装置相对定位</p> <p>⑩ 运动控制装置绝对定位</p> <p>3) 智能温室控制实训项目</p> <p>① 温度控制实验</p> <p>② 步进电机往复运动控制实验</p> <p>③ 风机快慢速控制实验 (高速、低速、停止)</p> <p>④ 智能温室联动控制实训</p> <p>⑤ 智能温室的维护、设备操作及控制等技能训练</p> <p>12、电机实验开发教学系统软件项目</p> <p>1) 单相变压器特性实验;</p> <p>2) 三相变压器特性实验;</p> <p>3) 三相变压器连组实验;</p> <p>4) 直流发电机实验;</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>5) 直流电动机实验;</p> <p>6) 三相鼠笼异步电动机工作特性实验;</p> <p>7) 三相异步电机变频调速实验。</p> <p>8) 三相同步发电机运行特性实验</p> <p>13、PLC 仿真软件实训项目</p> <p>14、电子工艺焊接组装调试实训</p> <p>1) 多路抢答器焊接与的调试</p> <p>2) 声光双控节电灯的焊接与调试</p> <p>3) 门锁防盗报警器的焊接与调试</p> <p>4) 光控音乐门铃的焊接与调试</p> <p>5) 台灯调光电路的焊接与调试</p> <p>15、电子技术综合创新设计与制作实训</p> <p>1) 圆度测量仪的设计及制作</p> <p>2) 模拟光伏追踪控制系统的设计与制作</p> <p>3) 金属探伤仪的设计及制作</p>				
2	800M 示波器	<p>★1、搭载全新国产自研芯片组技术平台，实现了$\geq 1,500,000$ 次/秒波形捕获率、≥ 500 Mpts 存储深度、≥ 12 bit 分辨率；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>2、模拟通道带宽：≥ 800 MHz（50Ω）；≥ 500MHz（$1M\Omega$）</p> <p>3、至少 4 个模拟通道、1 个 EXT 通道</p> <p>4、分辨率：硬件≥ 12 bit，软件高分辨率模式≥ 16 bit</p> <p>★5、最高实时采样率：≥ 4GSa/s（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>6、最高存储深度：标配：≥ 250 Mpts</p> <p>7、波形捕获率$\geq 1500,000$ wfms/s（凝时获取模式，UltraAcquire Mode）</p> <p>8、垂直灵敏度范围：100 μV/div~10 V/div($1M\Omega$)；100 μV/div~1 V/div（50Ω）</p> <p>9、时基范围：500 ps/div~1 ks/div（支持时基微调）</p> <p>10、水平模式：YT, XY, SCAN, ROLL</p> <p>★11、本底噪声：最低可达≤ 18 μVrms（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>12、提供多达 50 万帧的硬件实时波形不间断录制和回放功能，提供数字电压表、频率计和 48 位累加计数器</p> <p>13、丰富的触发功能：边沿、脉宽、斜率、视频、码型、持续时间、超时、欠幅脉冲、超幅、延迟、建立保持、第 N 边沿触发、I2C、SPI、RS232/UART、CAN、LIN</p> <p>14、丰富的串行总线解码功能：RS232、I2C、SPI、CAN（选配）、LIN（选配），支持 4 个解码通道</p>	套	1	工业	/

		<p>15、不少于 41 种波形参数自动测量</p> <p>16、多种数学运算：加、减、乘、除、FFT、与、或、非、异或、Intg、Diff、Lg、Ln、Exp、Sqrt、Abs、AX+B、低通滤波、高通滤波、带通滤波、带阻滤波，内置增强 FFT 分析和峰值搜索功能</p> <p>17、提供通过失败测试，支持失败图形保存，超限可报警，可设置输出脉冲信号</p> <p>18、独立的搜索、导航按键和事件列表</p> <p>19、用户可定义的 Quick 一键快捷操作</p> <p>20、不小于 10.1 英寸≥1280*800 高清触控显示屏</p> <p>21、提供模拟通道波形的色温显示，不同颜色表示数据采集的次数或概率</p> <p>22、丰富的接口：USB Host、USB Device、LAN(LXI)、HDMI、TRIG OUT、</p> <p>23、支持 USB 和网络打印机，支持电子邮件发送，支持 Web Control 远程命令控制</p> <p>24、在线版本升级功能</p>				
3	任意信号发生器	<p>1、具有任意波形发生器、脉冲发生器、IQ 基带源/中频源、跳频源、码型发生器、函数发生器 6 大功能</p> <p>★2、正弦波输出频率 1μHz 至 350MHz（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★3、实时采样率≥1GSa/s，垂直分辨率≥14bits（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★4、通道数 2，频率稳定度不高于 1ppm，相噪不高于 -110dBc/Hz（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>5、支持跳频功能，最小跳频间隔达≤80ns，最多可编辑≥4096 个跳频频点。可满足跳频通信教学及相关测试常见需求</p> <p>6、正弦波频谱纯度（谐波失真）</p> <p>≤100MHz： <-45dBc</p> <p>>100MHz： <-35dBc</p> <p>7、可编辑 512kpts 的任意波形，支持长达 128Mpts 的任意波输出</p> <p>8、调制功能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM、IQ</p> <p>9、扫描功能：支持线性/对数/步进扫频，可设置起始/终止/返回时间以及标记频率</p> <p>10、输出幅度（50 欧姆）：</p> <p>≤100MHz： 5mVpp 至 10Vpp</p> <p>≤300MHz： 5mVpp 至 5Vpp</p> <p>≤350MHz： 5mVpp 至 2Vpp</p> <p>11、可在基本波形上叠加高斯噪声，噪声比例</p>	套	1	工业	/

		<p>可以任意调整（0%至 50%）</p> <p>12、标配接口不少于：USB Host*2、USB Device、USB-GPIB、LAN</p> <p>13、双通道型号支持通道间的波形复制和状态复制功能，提供通道复制快捷键，双通道间支持频率/相位耦合，双通道型号通道间相互隔离</p> <p>14、不小于 4.3 英寸 16M 真彩 TFT 液晶显示屏</p> <p>15、丰富的输入/输出：波形输出，同步信号输出，调制源输入，10MHz 时钟源输入/输出，触发输入/输出</p>				
4	双向可编程直流电源	<p>1、电压输出范围：0 至 500V</p> <p>2、电流输出范围：0 至±72A</p> <p>3、功率范围：0 至 12kW</p> <p>4、体积：≥2U</p> <p>5、设定值解析度：电压 0.01V、电流 0.001A、功率 1W、串联内阻（CV 优先）0.01Ω、负载内阻（CC 优先）0.01Ω</p> <p>★6、设定值精确度及回读值精确度：电压 ≤0.03% + 0.03%FS、电流≤0.1% + 0.1%FS、功率≤0.5% + 0.5%FS（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>7、电压纹波：电压 RMS≤150mV</p> <p>8、上升时间（空载）≤30ms、上升时间（满载）≤60ms、下降时间（空载）≤30ms、下降时间（满载）≤15ms</p> <p>★9、动态响应时间：≤1ms（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>10、电源调节率：电压≤0.01% + 0.01%FS 电流≤0.03% + 0.03%FS</p> <p>11、负载调节率：电压≤0.01% + 0.01%FS 电流≤0.05% + 0.05%FS</p> <p>12、最大效率：≥94.5%</p> <p>13、功率因素：≥0.99</p> <p>14、编程响应时间：≤0.1ms</p>	套	1	工业	/
5	高精度台式万用表	<p>★1、分辨率：≥七位半（投标文件中相关证明材料）</p> <p>★2、测量速度：最高可达 5000 个读数/秒及以上（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★3、精度：在基本条件下，直流电压（DCV）精度为≤±0.0016%（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>4、电压范围：100mV 至 1000V</p> <p>5、电阻范围：100Ω至 1000MΩ</p> <p>6、电流范围：1μA 至 10A</p> <p>★7、电流分辨率：≤1 μA 量程具有 pA 级分辨</p>	套	1	工业	进口

		<p>率（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>8、能够测量电容、频率、导通性、二极管、双电阻以及温度</p> <p>9、IO接口：USB和LAN/LXI 10、免费提供控制仪器的基础型应用软件</p>				
6	红外热像仪	<p>1、热成像定焦镜头 9.7 mm，视场角 37.5° × 28.5°</p> <p>2、最小聚焦距离 ≤ 0.2 m</p> <p>★3、分辨率 ≥ 384 × 288 高灵敏度探测器（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>4、不小于 3.5 英寸触摸阳光屏</p> <p>5、支持最高、低温、中心定位</p> <p>6、支持点、线、框测温</p> <p>7、测温范围：-20 °C ~ 150 °C 或 100 °C ~ 550 °C</p> <p>8、测温精度：±2 °C 或者读数的 ±2%（取最大值）</p> <p>9、支持激光指示、文本注释、60s 语音注释、中文界面、WIFI</p> <p>10、支持 3D 降噪功能，1×、2×、4×、8× 数字变倍，彩虹、铁红等 7 种伪彩调节，对比度调节</p> <p>11、显示模式：可见光、热成像、双光融合、画中画</p> <p>12、防摔等级：≥ 2 m，存储 ≥ 64 G</p>	套	1	工业	/
7	多媒体教学一体机	<p>1、显示屏幕： 整机屏幕尺寸 ≥ 86 英寸，显示比例 ≥ 16:9，屏幕分辨率 ≥ 3840 * 2160，色域 ≥ 72% NTSC，支持 ≥ 5 种色彩空间选择，自动白平衡，色准 ΔE ≤ 1.5，光感可自动感应环境亮度。</p> <p>2、摄像头： 内置高清摄像头 ≥ 4800W 像素，水平视场角 FOV ≥ 106°，支持智能取景、声源定位功能。</p> <p>3、音频系统： 内置麦克风 ≥ 8 个，有效拾音距离 ≥ 8 米，支持 AI 降噪 + 混响抑制、回声消除。支持 2.1 及以上声道，扬声器功率 ≤ 2 * 10W + 16W，最大功率 ≤ 2 * 15W + 20W。</p> <p>4、触控技术： 采用红外触控技术，≥ 40 点红外触控，支持高精度红外被动笔书写，书写精度可达 ± 1mm，低高度书写 ≤ 1mm，触摸响应时间 < 5ms。高精度书写点数：5 点 ≥ 2mm 书写（≥ 90% 触摸区域），10 点 ≥ 8mm 书写（≥ 90% 触摸区域）。</p> <p>5、接口： 全功能 Type-C 接口 ≥ 1 个，可支持手机充电、音视频信号传输、外部设备调用本机摄像头、</p>	台	1	工业	/

		<p>麦克风及扬声器。</p> <p>整机≥4个USB 3.0，均支持随通道切换。支持无线插拔模块，RJ45 IN和RJ45 OUT接口，蓝牙5.2以上。TF卡可拓展≥128G。</p> <p>6、系统配置： 配置Windows OPS模块，整机内置至少八核CPU+八核GPU安卓模块，内存≥8G，固态硬盘≥256G，主频≥2.2GHz，内置安卓系统，应至少为11.0版本及以上。</p> <p>7、文件管理与多任务处理： 支持多人同时将文件上传至大板，并可以选择所有上传文件切换播放。支持分屏模式，可在同一屏幕上同时操作两个不同应用。</p> <p>8、安全与防护： 整机身为金属外壳，满足GB 4943.1-2022标准中的防火要求。整机防眩光钢化玻璃&高雾度OC。</p> <p>9、环境适应性： 整机工作温度0℃~40℃，工作湿度10%~90%RH，存储温度-20℃~60℃，存储湿度10%~90%RH，工作高度≤5000米。</p> <p>10、服务与支持： 提供设备安装与调试服务；配备专属客服，工程师快捷沟通通道。</p> <p>11、附件： 配备移动支架，书写笔，专用笔吸附槽。</p>																																															
8	上位机+可视屏	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>指标分类</th> <th>一级指标</th> <th>二级指标</th> <th>指标要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>产品规格</td> <td>*CPU规格</td> <td>*CPU信息</td> <td>核心数量≥8核；缓存大小≥16M；主频：基本频率≥2.9GHz，最高睿频≥4.8GHz</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>产品规格</td> <td rowspan="3">*内存规格</td> <td>*内存配置容量</td> <td>≥16GB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>产品规格</td> <td>*内存类型</td> <td>DDR4-2933</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>产品规格</td> <td>*内存条配置数量(板载内存不涉及)</td> <td>≥1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>产品规格</td> <td>*存储设备规格</td> <td>*固态存储容量</td> <td>≥1T+512G</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>产品规格</td> <td>*显卡规格</td> <td>*独立显卡显存容量</td> <td>显卡内存≥6G</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>产品规格</td> <td>*操作系统及软件功能</td> <td>*操作系统版本</td> <td>不低于Windows®10专业版(64位)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>功能要求</td> <td>*电源功能</td> <td>*电源线适配能力</td> <td>功率≥425W；效率：≥90%（80PLUS金牌认证）</td> </tr> </tbody> </table>	序号	指标分类	一级指标	二级指标	指标要求	1	产品规格	*CPU规格	*CPU信息	核心数量≥8核；缓存大小≥16M；主频：基本频率≥2.9GHz，最高睿频≥4.8GHz	2	产品规格	*内存规格	*内存配置容量	≥16GB	3	产品规格	*内存类型	DDR4-2933	4	产品规格	*内存条配置数量(板载内存不涉及)	≥1	5	产品规格	*存储设备规格	*固态存储容量	≥1T+512G	6	产品规格	*显卡规格	*独立显卡显存容量	显卡内存≥6G	7	产品规格	*操作系统及软件功能	*操作系统版本	不低于Windows®10专业版(64位)	8	功能要求	*电源功能	*电源线适配能力	功率≥425W；效率：≥90%（80PLUS金牌认证）	套	9	工业	强制节能产品
序号	指标分类	一级指标	二级指标	指标要求																																													
1	产品规格	*CPU规格	*CPU信息	核心数量≥8核；缓存大小≥16M；主频：基本频率≥2.9GHz，最高睿频≥4.8GHz																																													
2	产品规格	*内存规格	*内存配置容量	≥16GB																																													
3	产品规格		*内存类型	DDR4-2933																																													
4	产品规格		*内存条配置数量(板载内存不涉及)	≥1																																													
5	产品规格	*存储设备规格	*固态存储容量	≥1T+512G																																													
6	产品规格	*显卡规格	*独立显卡显存容量	显卡内存≥6G																																													
7	产品规格	*操作系统及软件功能	*操作系统版本	不低于Windows®10专业版(64位)																																													
8	功能要求	*电源功能	*电源线适配能力	功率≥425W；效率：≥90%（80PLUS金牌认证）																																													

		9	产品规格	*外部接口规格	*USB接口数量	机箱前端：A类USB 3.1端口≥2个，C类USB 3.1端口≥2个；机箱背面：A类USB 3.1端口≥6个；内部：USB 2.0端口≥1个，2 x 5 USB 2.0接头≥1个（需要第三方分频线才能支持2个A类USB 2.0端口）		
		10	产品规格		*PCIe插槽	支持M.2PCIe固态硬盘，≥2个x4 PCIe插槽		
		11	产品规格		*SATA接口	≥8个6 Gb/s SATA端口，≥1个光驱SATA端口		
		12	产品规格		*音频接口数量	机箱正面3.5mm孔径3段式耳机接口≥1个 机箱背面：音频线路输出端口≥1个，音频线路输入/麦克风端口≥1个		
		13	产品规格		*网络接口	≥1个RJ45网络端口		
		14	产品规格		*串行接口	≥1个		
9	电脑	序号	指标分类	一级指标	二级指标	指标要求		
		1	产品规格	*CPU规格	*CPU信息	CPU信息：≥10核心，20线程，主频≥2.1 Ghz,最高频率≥4.5 Ghz;		
		2	产品规格	*内存规格	*内存配置容量	≥32GB		
		3	产品规格		*内存类型	DDR5		
		4	产品规格		*内存条配置数量（板载内存不涉及）	≥1		
		5	产品规格	*主板规格	*主板集成模块	集成资源扩展模块、计算处理模块、动态调整电压及有效节能的电压控制装置模块音频扩展模块等，主板的互联拓扑可通过处理器或交换电路实现		
		6	产品规格		主板内置PCIe插槽数量	支持PCIe插槽数量不少于3个		
		7	产品规格		*主板其他内置接口	M.2≥2个，SATA接口≥2，12V8PIN接口≥1，DEBUG接口≥1；		
					套	15	工业	强制节能产品

		8	产品规格		*单内存插槽最大可支持容量 (板载内存不涉及)	≥32GB				
		9	产品规格		*内存插槽满配时提供的最高内存总容量	≥32GB				
		10	产品规格	*存储设备规格	*固态存储容量	≥1T				
		11	产品规格		存储设备扩展盘位	M.2槽位≥2个, 3.5寸机械硬盘位≥1个				
		12	产品规格	*显卡规格	*显卡类型	高性能集成显卡				
		13	产品规格	*显示设备规格	*显示屏尺寸	≥23寸				
		14	产品规格	*外部接口规格	*USB接口数量	外置USB接口≥6个				
		15	产品规格		*视频接口数量	≥2				
		16	产品规格		*音频接口数量	支持3.5mm孔径3段式耳机接口				
		17	产品规格	*整机基础规格	*状态指示灯	在产品显著位置提供状态指示功能,如运行状态,并由供应商提供详细参数				
		18	产品规格		*机箱尺寸容量	机箱体积应在10L-30L之间				
		19	产品规格		*电源故障指示	具备电源故障诊断灯,便于快速定位设备故障原因				
		20	性能要求	*CPU性能	*CPU物理核数	≥10				
		21	性能要求		*CPU主频	主频≥2.1 GHz, 睿频≥4.5 GHz				
		22	性能要求	*内存性能	*内存读写速率	≥3200 MT/s				
		23	性能要求	*显卡性能	*显示分辨率	≥1920*1200;				
		24	性能要求	*显示设备性能	*显示屏刷新率	≥60Hz				
		25	功能要求	*外部接口功能	*音频接口类型	支持3.5mm孔径3段式耳机接口				
		26	功能要求	*电源功能	*电源线适配能力	≥300W				
		27	安全要求	*安全要求	安全认证	具备3C认证				
		28	服务要求	*服务要求	*预装操作系统	预装正版操作系统				
10	移动图形工作站	序号	指标分类	一级指标	二级指标	指标要求	台	4	工业	/
		1	产品规格	*CPU规格	*CPU信息	CPU信息: ≥24核心, 32线程, 主频				

				≥2.1 Ghz, 最高频率≥5.0 Ghz ;性能最高可达 130W
2	性能要求	*CPU性能	*CPU 物理核心数	≥24
3	性能要求		*CPU 主频	≥2.1GHz
4	性能要求		*CPU 末级缓存容量	≥30MB
5	性能要求		*CPU 支持的内存最高速率	≥5600MT/s
6	产品规格	*内存规格	*内存配置容量	≥32G
7	产品规格		*内存类型	支持 DDR4 及以上内存类型
8	产品规格		*内存条配置数量(板载内存不涉及)	≥1
9	产品规格	*存储设备规格	*固态硬盘数量	≥1 个
10	产品规格		*固态存储容量	≥1TB M.2 接口 NVME 协议 SSD
11	产品规格	*显卡规格	*显卡类型	独立显卡
			*独立显卡显存容量	≥6G
12	产品规格		*独立显卡显存类型	GDDR5/GDDR6/LPDDR4
13	产品规格	*显示设备规格	*显示屏尺寸	≥16.0-20.0mm
14	产品规格		*显示屏分辨率	分辨率≥2K
15	产品规格		*显示屏屏幕比例	≥16:9
16	产品规格	*主板规格	*单内存插槽最大可支持容量(板载内存不涉及)	≥32GB
17	产品规格		*内存插槽满配时提供的最高内存总容量	≥64GB

(三) 采购范围

1、采购范围：包括所有货物的供货、包装运输（包括卸车及就位至招标人指定的安装地点）、安装、调试、技术服务、培训、售后服务等所有内容。

(四) 其他要求

针对《财政部工业和信息化部关于印发〈台式计算机政府采购需求标准（2023 年版）〉的通知》和《财政部工业和信息化部关于印发〈工作站政府采购需求（2023 年版）〉的通知》（以下简称《需求标准》）中加“*”指标（除 CPU、操作系统符合安全可靠测评要求外），本项目招标文件采购需求的技术参数及要求中未涉及的，投标人所投产品须满足，在项目履约及验收过程中按照《需求标准》相关要求执行，如有不符按中标人违约处理，由此引起的一切责任及后果由中标人承担。投标人须在投标文件中提供承诺函，未提供或承诺函内容不符合要求的将导致投标无效（承诺函格式自拟）。

第3包：机电一体化与嵌入式设备项目

(一) 货物指标重要性标识表述

标识重要性	标识符号	代表意思
核心产品	▲	投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。
重要指标项	★	作为评分项，详见“第四章 评标方法和标准”中评分细则。
一般技术指标 (无标识项)	无	作为基础指标，8项及以上负偏离或未响应，将导致投标无效。 注：以投标响应表及采购需求中要求提供的证明材料作为评审依据。

1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。

2、“所属行业”栏标注为“/”的项为所投产品配套的工程或服务，无需在《中小企业声明函》中列明。

(二) 采购内容

序号	标的名称	技术参数及要求	单位	数量	所属行业	备注(进口或强制节能产品)
1	嵌入式电机控制实验箱	<p>1、嵌入式多电机控制综合实验箱基于自主研发的STM32F407电机控制开发板，实现对步进电机、直流有刷电机、直流无刷电机及舵机等控制；</p> <p>★2、实验箱提供不少于2组直流无刷电机，可实现电机的正反转、调速控制及联动控制，提供固件示例程序并开放源码；（投标文件中提供功能截图）</p> <p>★3、实验箱提供不少于2组直流有刷伺服电机，提供一款驱动板，支持不少于2路电机控制，电机反馈类型为霍尔传感器，可实现电机的正反转、调速控制及联动控制，提供固件示例程序并开放源码；（投标文件中提供功能截图）</p> <p>★4、提供2路步进电机及其驱动器，可设置细分数8\16\32\64\128，其中一路步进可控制滑台，滑台由丝杆传动，带编码器反馈，带限位开关控制，可实现滑台速度、位置控制，提供程序源码；（投标文件中提供功能截图）</p> <p>5、提供不少于1路伺服舵机，可实现舵机360°旋转控制，提供舵机控制固件程序并开放源码；</p> <p>6、嵌入式多电机控制实验箱提供1块7寸彩色电容屏，电容屏通过串口与主控板通讯，电容屏可进行组态开发用于运行程序，处理数据，接受</p>	套	14	工业	/

	<p>发送指令，电容屏为用户直接操纵界面，发送相关实验指令，通过串口线与电机开发板连接，分辨率是不低于 800*480 像素，屏幕比 16:9；</p> <p>7、实验箱提供一款核心控制板，主控芯片主频最高可达$\geq 168\text{MHz}$，$\geq 1\text{M}$ Flash 空间，$\geq 192\text{KB}$ RAM，具有不少于 10 个定时器可用于脉冲输出，各个定时器之间互独立。主控板带有隔离输入输出接线端子，共模抑制电路，具备多个工业接口，并带有增量式编码器接口，可同时控制多个步进电机、无刷电机。支持多种工业通信方案，包括 RS485/232 通信接口、USB 通信接口、蓝牙模块接口等。通用输入输出端口可支持工业 3.3V-24V；</p> <p>8、电源管理模块支持不少于 4 组电源输出，包含 24V,12V,7.4V 及 5V 输出，每路输出电流不低于 1A，每路电压支持用户可调，每路有拨动开关独立控制；</p> <p>9、提供设备的使用指导书、实验指导书及示例程序，提供实验课时不低于 16 课时。</p> <p>10、提供 3D 组态软件</p> <p>10.1 要求每个模拟的设备模块化处理，实现对设备所有接口的完整仿真；</p> <p>10.2 电源：5V2A、12V1A、24V、9V1.5A 等；</p> <p>10.3 智能节点模块：STM32 智能无线节点、ZigBee/WiFi 等无线模块、下载仿真器、调试开发工具等；</p> <p>10.4 传感器模块：温湿度、雨雪、风速、风向、温湿度传感器、烟雾传感器、大气压传感器、光照传感器、CO₂ 传感器、人体感应传感器、红外对射、门磁报警器、13.56M 读卡器、900M 读卡器、舵机控制器、多通道读卡器、土壤湿度、土壤温度、土壤盐分、PH 值等不低于 20 种传感器；</p> <p>10.5 控制器模块：风扇、灯光、电磁锁、电动窗帘等不低于 10 种控制器等；</p> <p>10.6 物联网中间件模块：支持脱离 Android 网关，离线逻辑控制功能；</p> <p>10.7 物联网 Android 网关：支持 Android 软件界面操作动画过程；</p> <p>★10.8 支持协同仿真，可完成 DC/DC 实验、H 桥逆变实验、三相逆变实验等；包含 PWM 发波模块、驱动模块、DC/DC 模块、H 逆变桥模块、三相逆变控制模块、三相逆变桥模块。（投标文件中提供功能截图）</p> <p>11、实验正确完成显示正确波形图、电路短接等情况呈现模块烧毁等事故现象。</p>				
--	---	--	--	--	--

2	协作机器人技术与应用综合实训平台	<p>(一) 工业协作机器人</p> <p>一、机器人详细参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、自由度：6（串联机构）； 2、负载：$\geq 5\text{kg}$； 3、最大工作半径：$\geq 785\text{mm}$； 4、重复定位精度：$\leq \pm 0.02\text{mm}$； 5、运动范围： J1：$\geq \pm 360^\circ$ J2：$\geq -190^\circ/+40^\circ$ J3：$\geq -60^\circ/+240^\circ$ J4：$\geq \pm 360^\circ$ J5：$\geq \pm 360^\circ$ J6：$\geq \pm 360^\circ$ 6、最大速度： J1：$\geq 4.18\text{rad/s}, 240^\circ/\text{s}$ J2：$\geq 3.66\text{rad/s}, 210^\circ/\text{s}$ J3：$\geq 4.71\text{rad/s}, 270^\circ/\text{s}$ J4：$\geq 6.54\text{rad/s}, 375^\circ/\text{s}$ J5：$\geq 5.23\text{rad/s}, 300^\circ/\text{s}$ J6：$\geq 10.46\text{rad/s}, 600^\circ/\text{s}$ 7、试用环境 湿度：$\geq 20\% \sim 80\%$，温度：$\geq 0^\circ \sim 50^\circ$； 8、防护等级：$\geq \text{IP67}$ 9、安装方式：地面、倒挂安装 10、本体重量：$\geq 26\text{kg}$ <p>二、驱控一体详细技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、采用控制、驱动单控制芯片集成方案，具有高集成度和高可靠性的特点。 2、电源：$220\text{VAC} \pm 10\%$； 3、内部轴数：≥ 6轴，绝对式编码器，分辨率支持最高23位； 4、外部轴扩展：≥ 2轴； 5、LAN接口：≥ 3个； 6、RS232：≥ 1个； 7、编码器扩展：≥ 2个，支持绝对式和增量式编码器接入； 8、外部急停接口：≥ 1个，柜体急停接口：≥ 1个； 9、IO接口：输入≥ 32位，输出≥ 32位，支持NPN或PNP输入，NPN输出； 10、驱控一体系统软件采用高级语言编程，可快速完成各种复杂任务，支持二次开发，可与第三 	套	1	工业	/
---	------------------	--	---	---	----	---

	<p>方视觉系统、总控系统、MES系统等快速集成；提供C++二次开发接口，至少包含以下7条接口函数：a,网络初始化函数，b,网络退出函数，c,查询当前网络连接状态，d,设置IR寄存器函数，e,获取IR寄存器函数，f,设置LR寄存器函数，g,获取LR寄存器函数。</p> <p>11、驱控一体操作软件功能要求：</p> <p>11.1驱控一体操作软件需使用国产化自主知识产权的产品；</p> <p>11.2需包含“轴参数设置”、“机械参数设置”、“轴状态监控”、“I/O状态监控”等功能；</p> <p>11.3可查看设备信息、系统版本；</p> <p>11.4可对运动、伺服数据进行监控；</p> <p>11.5可对设备进行运动、伺服参数的调整；</p> <p>11.6可进行运动、伺服相关数据的采集，采集周期$\leq 125\mu s$；</p> <p>11.7可对电机相关参数进行设置；</p> <p>三、示教器详细技术要求</p> <p>1、示教器硬件参数</p> <p>1.1尺寸为不小于8寸触摸屏；</p> <p>1.2全触屏操作，配备急停开关、钥匙开关以及三段式安全开关；</p> <p>1.3配备USB接口。</p> <p>2、示教器性能参数</p> <p>2.1运行内存：$\geq 1G$；</p> <p>2.2存储空间：$\geq 2G$；</p> <p>2.3 CPU频率：$\geq 1.0GHz$；</p> <p>3、示教器软件功能</p> <p>4、作为人机界面，可对机器人进行操作、模式切换、紧急停止、参数设置以及示教编程。</p> <p>5、产品可靠性：示教器部件通过振动试验及高低温试验检测。</p> <p>（二）工作台</p> <p>1、基础工作台尺寸：$\geq 1580 \times 1180 \times 900mm$；</p> <p>2、整机重量：$\geq 435kg$；</p> <p>3、功率：$\geq 4kw$；</p> <p>（三）码垛模块</p> <p>1、码垛位置：≥ 2个；</p> <p>2、码垛台面尺寸：$\geq 300 \times 250mm$；</p> <p>3、零件容量：矩形工件10个，方形工件10个，可混装；</p> <p>（四）涂胶模块</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>1、涂胶平面尺寸：$\geq 300 \times 250 \text{mm}$;</p> <p>2、台面可放置磁铁，用以固定A4纸；</p> <p>(五) 存放模块</p> <p>1、存放工位：≥ 4个；</p> <p>2、存放台面尺寸：$\geq 320 \times 320 \text{mm}$;</p> <p>3、每个工位需配备传感器，检测是否有料；</p> <p>(六) 分装模块</p> <p>1、具备易拉罐液体分装功能；</p> <p>2、分装台面尺寸：$\geq 600 \times 400 \text{mm}$;</p> <p>3、配备不少于一个夹紧机构；</p> <p>(七) 机器人手爪</p> <p>1、吸盘夹具，吸盘直径$\geq \Phi 20 \text{mm}$;</p> <p>2、轨迹笔，带缓冲，缓冲行程$\geq 10 \text{mm}$，笔直径$\leq \Phi 10 \text{mm}$;</p> <p>3、气缸夹爪，抓取行程$\geq 10 \text{mm}$;</p> <p>4、配备夹具端和固定端标定尖锥；</p> <p>(八) 视觉检测模块</p> <p>1、设备概述： 由工业视觉系统、固定底板等组成。模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件，检测零件的形状、坐标 (X/Y/A)等信息，通过以太网将检测结果发往机器人，配合工业机器人末端工具将易拉罐进行抓取搬运、开瓶等动作。</p> <p>2、视觉技术参数</p> <p>2.1 1/1.8"CMOS成像仪：彩色，≥ 600万像素</p> <p>2.2 S接口/M12镜头：$\geq 8 \text{mm}$</p> <p>2.3 成像模式：$\geq 640 \times 480$</p> <p>2.4 光源：白色漫射 LED 环形灯</p> <p>2.5 通信和 I/O：Profinet、ModbusTCP、TCP/IP</p> <p>2.6 像元尺寸：$\geq 2.4 \mu\text{m} \times 2.4 \mu\text{m}$</p> <p>2.7 靶面尺寸：$\geq 1/1.8''$</p> <p>2.8 分辨率：$\geq 3072 \times 2048$</p> <p>2.9 帧率：$\geq 17 \text{fps}$</p> <p>2.10 曝光时间范围：$27 \mu\text{s} - 2.5 \text{sec}$</p> <p>2.11 数据接口：GigE</p> <p>2.12 数字 I/O：不少于1 路光耦隔离输入、1 路光耦隔离输出、1路双向可配置非隔离 I/O</p> <p>2.13 缓存容量：$\geq 128 \text{MB}$帧缓存</p> <p>3、支撑台面尺寸：$\geq 320 \times 320 \text{mm}$;</p> <p>4、配有视觉支架，高度可调节；</p> <p>(九) 离线编程软件</p>				
--	--	--	--	--	--	--

	<p>1、支持不少于5种主流工业机器人，包括主流机器人等，仿真输出对应的机器人代码；</p> <p>2、至少支持4、6关节机器人的新建、编辑、删除等功能，也可以直接导入机器人库文件，新建机器人可进行正常的编程和仿真；</p> <p>3、支持工具的新建、编辑、删除等功能，也可以直接导入工具库文件，一个工具可切换不同TCP进行离线编程；</p> <p>4、至少支持1、2轴变位机的新建、编辑、删除等功能，也可以直接导入变位机库文件，变位机可以和机器人进行联动控制；</p> <p>5、支持三维仿真与碰撞检查功能。通过三维仿真可以观察机器人的位置姿态，充分地检查编程结果是否合理，仿真过程中如果发生碰撞，会显示警告提示；</p> <p>6、支持机器人逆运动学选解功能，切换不同解组并生成路径查看仿真，选择最优解进行作为加工路径；</p> <p>7、提供手拿工具、手拿工件两种编程模式；</p> <p>8、支持自动、手动、外部等多种路径规划方式。 1) 可以根据三维模型进行编程，包含不少于三种路径生产方法；2) 可以直接在曲面或曲线上任意点选编程，能够自适应产生主刀轴和辅刀轴。3) 可以导入外部刀位文件进行编程，能够自适应产生主刀轴和辅刀轴；</p> <p>9、支持多种工艺路径变换与阵列方法。能够通过可视化交互界面进行简单的参数设置，快速实现路径的线性与圆形等多种变化与阵列；</p> <p>★10、支持半实物仿真。真实示教器能够控制离线编程软件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软件中的点位完全一致。离线编程软件中虚拟机器人运动仿真时，真实示教器能够实时显示离线编程软件中虚拟机器人的位置；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★11、支持真实控制器插补仿真功能。能够采集真实控制器的扭矩、速度、加速度等参数并绘制波形图，用户可以进行运动学和动力学的原理性分析，通过鼠标点击波形图时，离线编程软件中虚拟机器人的能够移动到对应的位置；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>★12、能够根据应用场景的需求生成包含加工工艺的运动轨迹，比如生成参数化的锯齿折线轨迹、三角函数曲线轨迹以及螺旋线轨迹等，用户可根据需求修改轨迹的相关参数实现工艺轨迹</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>的快速调整；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>13、支持离线工艺编程、离线示教编程、离线码垛编程等多种应用编程软件包,能够融合应用领域工艺实现快速编程与仿真。</p> <p>（十）静音无油气泵</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、采用纯铜电机 2、设备功率：≥600W 3、排气量：≥45L/min 4、容量：≥30L 5、工作电压：220V 6、最高压力：0.8Mpa 7、外形尺寸：≥400*400*600mm <p>（十一）PLC与人机交互编程模块</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、主控PLC技术指标： <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ≥125 KB工作存储器； 1.2 24VDC 电源，板载DI14×24VDC漏型/源型，DQ10×24VDC及AI2和AQ2； 1.3 板载≥6个高速计数器和≥4个脉冲输出； 1.4 信号板扩展板载I/O；多达3个通信模块用于串行通信； 1.5 不少于8个信号模块用于I/O扩展； 1.6 ≥0.04 ms/1000 条指令；≥2个PROFINET端口用于编程，HMI和PLC 间的通信。 2、带有RS232/RS422/RS485接口的通信模块； 3、不少于64点输入和16点输出扩展I/O模块； 4、采用不小于7英寸触摸屏，技术指标：≥800×480像素，≥16M色；≥1×MPI/PROFIBUS DP，≥1×支持MRP和RT/IRT的PROFINET/工业以太网接口（2个端口）；≥2×多媒体卡插槽；≥3×USB； <p>（十二）工业协作机器人数字孪生虚拟调试软件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、工业机器人数字孪生虚拟调试软件能够支持机器人工作站布局搭建、电气与传感信号配置与调试、PLC与机器人程序设计、工作站虚拟调试与仿真运行。 2、支持包括但不限于TCP/IP、ModbusTCP等通讯协议。 3、支持在仿真环境中进行机器人示教编程并直接将程序用于实体机器人调试。 4、软件支持场景保存和场景工程文件打开功能，软件支持以工作站、功能模块，机构、元器件等多种性形式将模型导入到场景。 				
--	---	--	--	--	--

	<p>5、软件支持场景保存为.simt格式，并能够打开保留的场景文件。</p> <p>★6、软件支持模型库管理：模型库中真实还原机器人、料仓、夹具等机器人工作站和自动化线的核心实体模块，可供用户在模型库中随意选择。（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>7、支持在仿真环境中进行工作站快速布局、场景搭建功能：模型在三个坐标轴方向平移和旋转，可以对设备模型进行点选和框选，软件有透视和正交两种视图模式，支持用户随意切换，且可以在场景中快速进行各个方位的视角定位。模型与模型之间可以按元素和对象快速对齐，支持对象按照模型自身三个坐标轴方向对齐，支持模型按元素按照平行、共面、垂直、共线、同轴、相切、重合、同心等方式进行对齐。</p> <p>8、支持模型之间按功能定义快速定位，实现动作关联。</p> <p>9、支持在仿真环境中的虚拟装备进行运动定义与动作流程设计，能对真实设备中的程序点位信号进行仿真调试。</p> <p>10、支持各类设备装置、执行机构对象定义，如物料、气缸、传感器、机器人夹具、指示灯等。</p> <p>11、支持机器人程序容器定义，以机器人程序驱动机器人模型，同时可以支持多型号六关节机器人的仿真操作。</p> <p>12、支持模拟真实PLC信号板卡和机器人信号板卡，对PLC控制器与机器人控制器IO信号进行点位映射配置，支持PLC和机器人板卡的拓展。</p> <p>13、支持对仿真环境进行信号逻辑配置，以拖动、连线等方式快速建立设备间运行逻辑关系。</p> <p>14、支持对建立好流程逻辑的设备模型进行动作的仿真验证，支持动作过程即时启动和暂停，支持在各类容器中进行手动信号控制、IO信号控制和数据信号反馈等多种操作方式。</p> <p>15、软件支持物理规律的虚拟环境的创建，如支持重力、碰撞等。</p> <p>16、支持在软件中自定义硬件数据来源，实现对用户自定的设备动作和流程进行仿真，能够实现机器人工作站的设计仿真验证，机器人编程仿真调试、PLC编程仿真的调试。</p> <p>17、软件支持多版本博图仿真通讯，能够实时读写仿真PLC数据，通过仿真实现设备联调。</p> <p>18、软件支持多种逻辑指令，可脱离外围设备使用。能够独立实现设备的运行仿真、一些复杂工</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>艺流程，如工业机器人搬运等。</p> <p>19、支持设备布局测量，能够根据实物平台布局图纸在软件中搭建，以此验证装配图纸，了解各设备之间的配合方法。</p> <p>20、支持工业机器人碰撞检测，实时反馈工业机器人运行时的碰撞，通过反馈来提醒操作者修改工业机器人运动轨迹，使调试过程更加安全高效。</p> <p>21、支持多种设备模型组合搭配方式，拥有丰富的模型库，能够自由搭建不同场景，实现不同技能点的学习。</p> <p>22、支持多种数据类型的读写，如：Bool、Int、Real、Dint、word、Dword等。</p> <p>23、支持模型节点修改，能够快速定义模型主副级关系，实现副级跟随主级移动。</p> <p>★24、软件提供与实际设备一致的工业机器人实训平台孪生仿真场景，在仿真场景中调试完成的机器人程序可以导出到实际设备上使用，并能够实现虚拟场景与实际设备的虚-实联动。（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>25、软件支持用户导入个性化设计的夹具三维模型，支持多种三维模型格式的导入，如：SLDPRT、SLDASM、PRT、STEP、STP等。</p> <p>26、软件支持对导入的夹具三维模型进行动作定义，使其具备夹紧和松开功能。</p> <p>27、支持导入的夹具模型，能够安装到机器人末端法兰，通过虚拟示教能够夹取物料。</p> <p>28、软件支持至少3种类型饮料罐的分装工艺流程验证，能够跟硬件设备通讯，实现数字孪生虚实联动。</p> <p>（十四）程序编写与调试系统1套，含与PLC配套程序开发调试系统，数字孪生开发系统。</p>				
3	▲智能数字化仿真系统	<p>智能数字化仿真系统</p> <p>一、产品介绍</p> <p>1、要求系统融合PLC应用技术的重要实训内容，且通过集成HMI技术实现生产、质检和监控等功能。该系统的核心组件为PLC通过PROFINET工业以太网总线技术与HMI等设备进行组态通信，构成综合控制系统。</p> <p>2、通过软件来进行设备的调试和监控运行；同时所有站位都能通过PROFINET和PROFIBUS总线技术、WINCC监控软件完成设备的整体数据交换与过程监控；实训系统安装要求：按照国家标准进行安装、调试，随货提供相应的技术图纸、操作说明书、配套的双元制标准的实训教材。</p>	套	8	工业	/

	<p>3、产品结构</p> <p>3.1 系统底座及外框采用$\geq 1.5\text{mm}$ 钢板折弯焊接，产品耐压，强度大、抗冲击不易变形。</p> <p>3.2 产品表面经酸洗磷化后喷塑处理，整体美观大方。颜色为索尼灰色，色号为（#272727）。</p> <p>3.3 控制面板采用$\geq 2.5\text{mm}$ 厚 6061 铝合金激光切割制成，表面阳极氧化处理。</p> <p>4、本系统建成后至少包含以下实训项目：</p> <p>4.1 PLC 硬件认知</p> <p>4.2 PLC 硬件安装</p> <p>4.3 PLC 硬件调试</p> <p>4.4 TIA PORTAL 软件应用</p> <p>4.5 PLC 基本任务训练</p> <p>4.5.1 PLC 硬件组态</p> <p>4.5.2 编程电机点动控制</p> <p>4.5.3 编程电机自锁控制</p> <p>4.5.4 编程电机点动和自锁混合控制</p> <p>4.5.5 编程 3 台电机顺序启停控制</p> <p>4.5.6 编程单按钮控制启停控制</p> <p>4.5.7 编程电机星-三角降压启动</p> <p>4.5.8 编程卫生间自动冲水控制</p> <p>4.5.9 编程设备预警启动</p> <p>4.6 小车自动往返控制（配合 PLC 编程执行系统）</p> <p>4.7 小车寻呼控制（配合 PLC 编程执行系统）；</p> <p>4.8 脉冲发生器</p> <p>4.9 生产线检测计数</p> <p>4.10 交通信号灯控制；</p> <p>4.11 跑马灯控制；</p> <p>4.12 小车自动进出车库控制</p> <p>4.13 上位机 HMI 读取/修改系统时间</p> <p>4.14 圆面积、周长的计算</p> <p>4.15 结构化编程设计</p> <p>4.16 水箱液位控制（PLC+HMI 画面组态仿真</p> <p>4.17 模拟量转换为工程量数值</p> <p>4.18 PID 功能模拟调试</p> <p>4.19 PLC 的运动控制指令应用</p> <p>4.20 PLC 的通信</p> <p>4.21 HMI 硬件设置</p> <p>4.22 HMI 画面组态</p> <p>4.23 HMI 系统函数应用</p> <p>4.24 HMI 变量连接</p> <p>4.25 HMI 与 PLC 通讯</p> <p>4.26 HMI 离散量报警组态</p> <p>4.27 HMI 配方组态</p> <p>4.28 HMI 用户管理组态</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>★5、投标文件中提供本系统的设计效果图、系统说明、教学实训与组织的简要说明文件。</p> <p>6、产品参数：</p> <p>6.1 工作电源：AC220V±10%，50Hz。</p> <p>6.2 外形参考尺寸：≤455*355*210mm。</p> <p>6.3 工作环境：耐震频率 10-65Hz，运行温度 0-50℃，相对湿度低于 80%。</p> <p>6.4 安全保护措施：具有接地保护、短路保护、安全性符合国内相关的电气标准。</p> <p>6.5 固定方式：水平放置于实训台。</p> <p>6.6 功率：≤500W。</p> <p>7、核心元件清单：</p> <p>7.1 安装导轨≥3 个，尺寸：宽≥482 mm，高度≥155 mm，深度≥16 mm。</p> <p>7.2 存储卡≥1 个，存储器类型：Flash-EPROM，闪存：是，存储器大小：≥24 Mbyte，删除/写入过程的数量，最小值≥500000，数据维护，最小值 10 y；当删除/写入操作次数≥50000 时，尺寸：宽度≥24 mm 高度≥32 mm 深度≥2.1 mm。</p> <p>7.3 CPU 模块 1 个，中央处理器带内存：≥250 KB，用于程序及≥1MByte 用于数据，≥32 个数字输入端， ≥32 个数字输出端，数字输出类型：晶体管，≥5 个模拟输入，模拟输入端数量 5；用于 U/I 时 4 个，用于 R（电阻）/RTD（热电阻）时 1 个，≥2 个模拟输出，输出范围，电压：0 至 10 V，1 V 至 5 V，-10 V 至+10 V，输出范围，电流：0 至 20 mA，-20 mA 至+20mA，4 mA 至 20mA ，误差/精度：线性错误（与输入范围有关），(+/-) 0.1 %，温度错误（与输入范围有关），(+/-) 0.005 %/K，≥6 个快速计数器，≥4 个快速计数器，电源的电压类型 24 V DC，输出电压额定值：(DC) 24 V，传感器供电输出端数量：≥2；每 16 个数字输入共用一个 24 V 传感器电源，背板总线上的馈电功率：≥10 W，背板总线的功耗（达到均衡）：≥9 W，CPU-处理时间：对于位运算，典型值≤48 ns，对于字运算，典型值≤58 ns，对于定点运算，典型值≤77 ns，对于浮点运算，典型值≤307 ns，防护等级 IP20。</p> <p>7.4 电源模块 1 个，输入：单相交流输入电压：1 AC 时 85-132V,50HZ,3.7A，2 AC 时 170-264 V，60HZ,1.7A，输出调节后、零电位直流电压：额定 DC 电压额定值 U_a:24 V，效率：U_a 额定、I_a 额定时的效率，约 90 %，U_a 额定、I_a 额定时的功耗，≤21 W，保护和监测：输出过压保护，过流保护，短路保护。防护等级 IP20。</p> <p>7.5 触摸屏 1 个，显示器尺寸：不小于 4.3(寸)，</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>显示器类型：TFT LCD，显示色彩：65536，输入方式：按键式、触摸屏输入，PROFINET 接口。</p> <p>7.6 数字量输入单元≥ 2 个，进行外部/零位/本地，8 路数字量输入信号转换与仿真功能，LED 状态显示。</p> <p>7.7 数字量输出单元≥ 1 个，进行外部/零位/本地，8 路数字量输出信号转换与仿真功能，LED 状态显示。</p> <p>7.8 模拟量输入单元≥ 1 个，进行外部/零位/本地，2 路模拟量输入信号通道转换与仿真功能，LED 状态显示。</p> <p>7.9 模拟量输出单元≥ 1 个，进行外部/零位/本地，2 路模拟量输出信号通道转换与仿真功能，LED 状态显示。</p> <p>二、数字建模与仿真软件</p> <p>数字建模与仿真软件 9 个账户，该软件系统为正版永久授权。</p> <p>软件面向产品的三维设计、分析和制造，支持产品开发中从概念设计到工程和制造的各个方面，提供工具集用于协调不同学科、保持数据完整性和设计意图，简化整个流程。软件应集成 CAD/CAM/CAE 三种功能，能够实现对结构、运动、热、流体及其他物理性能的多学科仿真，提供集成式数据管理、流程自动化、决策支持以及其他有助于优化开发流程的工具。</p> <p>技术参数及系统功能：</p> <p>1、三维实体建模功能</p> <p>1.1 实体建模：基于约束的特征造型功能和显式的直接几何造型功能无缝地集成一体，提供复合建模功能，利用集成在参数化特征造型环境中的传统实体、曲面和线架功能。</p> <p>1.2 特征建模：支持用工程特征来定义设计信息，在实体建模模块的基础上提高用户设计意图表达的能力。</p> <p>1.3 基本自由曲面建模：把实体和曲面建模技术融合在一组工具中，提供生成、编辑和评估复杂曲面的强大功能，可以方便地设计如飞机、汽车、电视机及其他工业造型设计产品上的复杂自由曲面形状。</p> <p>1.4 工业造型自由曲面设计：提供工业设计所需的自由曲面造型和控制功能，具备各种不同类型的曲面实时动态操纵和反馈能力。</p> <p>1.5 工业造型分析：提供曲面质量评估的能力，断面分析工具显示曲面质量连续性和非连续性的可视化指向。</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>2、装配设计功能 高级装配:允许用户灵活过滤装配结构的数据调用控制、高速大装配着色和大装配干涉检查功能。</p> <p>3、工程图绘制功能 工程制图模块可以使用户从三维实体模型得到完全双向相关的二维工程图。</p> <p>4、数控多轴加工与模拟仿真功能</p> <p>4.1 车削加工:车削模块中刀具路径和零件几何模型完全相关,刀具路径能随几何模型的改变而自动更新,并提供高质量旋转体零件加工所需的全部功能。具有粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹和钻中心孔等功能。</p> <p>4.2 后置处理器:将刀具路径执行计算,生成可以用于各种机床加工的 NC 代码。</p> <p>4.3 后置处理制作器:用户可建立自己的加工后置处理程序。</p> <p>4.4 库访问界面:通过这个界面,可以查找、检查、找到刀具、切削速度和转速,还有机床刀具等信息。</p> <p>4.5 小平面片加工:支持对标准模板库 (STL) 模型的加工。</p> <p>5、轴的铣削编程,该模块和主模型完全相关,以高度自动化的方式,获得如用 APT 直接编程一样的绝对控制。</p> <p>6、模具设计能力</p> <p>6.1 模具设计:具有分模以及型心/型腔分离、注塑模设计自动化、标准零件库、注塑模座库、自动创建库零件、设计变更和变更支持、产品数据和过程管理、并行团队设计等功能。</p> <p>6.2 模具设计验证:提供用来修复和查找错误的功能。可应用此功能来检查开模产品的厚度、拔模、利角等模型的缺陷。</p> <p>6.3 多腔模具设计:可以在一套模具里面生产两个或多个不同的产品,可以单独激活某一个部件对其进行设计。</p> <p>6.4 模具坐标 CSYS:定义模具坐标处在理想的位置上,方便用户定义产品中心以及分型面等位置。</p> <p>6.5 收缩率:定义开模产品收缩比率,可以是平均缩放比率,也可是多轴定义。</p> <p>7、通用数据交换功能</p> <p>7.1 软件开发实时运行包:用户可以对软件进行二次开发。</p> <p>7.2 软件开发用户界面风格编辑器,用户可以二次开发界面风格。</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>7.3 网络发布：提供互联网的接口，可以将软件中生成的零件、装配件中的信息以超文本的方式输出。</p> <p>三、服务响应时间：2 小时内提供应答或处理办法,提供配套完整软件和系统师资培训及技术支持。</p> <p>四、配备数字化设计与仿真课程资源包</p> <p>1、引入先进职业教育人才培养理念，结合学校现有工业 4.0 智能制造产线，融合行业主流装备数字化设计与仿真技术,开发虚拟仿真课程及课程配套资源、虚拟调试课程及课程配套资源和产线虚实联调课程及课程配套资源。含拓展课在内，不低于 80 课时内容。</p> <p>2、课程教材要求设置培训目标、实施方法、教学过程、评价方式的说明和指导。</p> <p>3、教材要求以实训项目为单元模块进行划分，对应任务进行设置学习情景。学习情景描述要包含项目描述、项目要求，实现的控制要求，同时要求从专业能力、个人能力、社会能力等方面对于课程实现的能力目标进行设计。</p> <p>4、各学习情景模块要对该情景当中应用的资料信息进行整理填充,信息收集环节要求采用引导教学的方式进行设置。</p> <p>5、课程项目设计要按照双元制教学法的“六步教学法、四步教学法”进行，要包含信息收集、工作计划制定、任务实施与检查评估四个步骤。</p> <p>6、课程资料设置要采用问题引导的方式进行，不断引导学生进行探索深入,加强对课程知识的系统学习。必须包含工量具的辨识、选型、功能分析等内容。</p> <p>7、项目实施部分，应具备完整的流程规范，要求包含个人工具检查表格、项目实施记录、项目检查项表格、项目评估表格等。</p> <p>8、提供纸质版教材 5 套。整本教材不低于 200 页，彩色印刷，胶装版，并提供 PDF 文件。</p> <p>9、教学资源包含但不限于以下内容： 数字化设计与仿真软件介绍； 滑道输送机构仿真项目； 皮带输送仿真项目； 自动加工生产线仿真项目； 钣金表面喷涂生产线仿真项目； 活塞机构仿真项目； 物料整形仿真项目； 多轴传动机构仿真项目； 凸轮运动机构仿真项目。</p> <p>五、配套 PLC 编程实践教学资源包</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>包含设备说明书、实训教材、电气原理图、教学视频、配套 PPT、源程序和电气接线图</p> <p>1、设备说明书：描述设备构成、设备功能介绍、设备纸质版资料交付。</p> <p>2、提供实训教材不少于 5 套，并提供 PDF 文件：不少于 10 个 S7-1500 系列单指令实训任务，不少于 10 个综合指令实训任务，每个综合实训项目纸质版资料交付。</p> <p>3、综合实训任务实施部分，应具备完整的流程规范，要求包含 IO 分配表、工艺流程图、任务实施记录、项目评估表格等。</p> <p>4、综合任务评估要求对于考核项目进行明确，并设定各考核项目的权重。</p> <p>5、教材内容当中，必须具备进行该课程所遵循的安全和操作说明，所处位置需要在整个教材内容之前体现。</p> <p>6、教材内容应包含本门课程常用元器件符号、元器件的图片等介绍，实训项目用到的所有元器件要求必须包含。</p> <p>7、电气原理图：纸质版资料交付。</p> <p>8、教学视频：不少于 8 个教学视频，U 盘交付。</p> <p>9、配套 PPT：不少于 8 套 PPT，U 盘交付。</p> <p>10、实训项目、教学视频、教学 PPT 涵盖了硬件安装、硬件接线、软件操作、硬件组态、基本指令功能应用、工艺指令功能应用、通信组态、通信指令应用、HMI 画面组态等工业现场所用理论知识和实践技能。</p>				
4	全集成自动化传输装置	<p>全集成自动化传输装置</p> <p>一、产品介绍</p> <p>1、本系统按照模块化的理念，采用标准化的工业组建设计而成，由供料单元、物料检测单元、物料分拣单元、驱动单元、信号控制单元等组成。每个工作单元都是按照典型的现代工业生产现场设计。整个工艺过程中的载体可高效率、精确的运动到各个工作站点；系统按照模块化的理念，采用标准化的工业组件设计而成，可根据任务的不同而进行改装拓展。可以模拟实现诸多工业生产过程；整套体系能够真正体现一个现代工业生产现场，并且可以利用设备的扩展功能实现不同产品的生产和检验模拟。</p> <p>2、技术参数</p> <p>2.1 工作电源：AC220V±10%，50Hz；</p> <p>2.2 外形尺寸：≥840*450*360mm；</p> <p>2.3 工作环境：耐震频率 10-65Hz，运行温度 0-50℃，相对湿度低于 80%；</p> <p>2.4 安全保护措施：具有接地保护、短路保护、</p>	套	8	工业	/

	<p>安全性符合相关的国内电气标准。</p> <p>2.5 固定方式：水平放置于实训台</p> <p>2.6 功率：$\geq 500W$</p> <p>3、完成的实训项目：</p> <p>3.1 机械部件组装与调试</p> <p>(1) 皮带传送系统的安装与调试；(2) 电动机与皮带间的配合安装调试；(3) 料仓系统的安装与调试；(4) 联轴器的安装与调试。</p> <p>3.2 电气控制部分的安装</p> <p>(1) 电动机方向控制回路的安装；(2) 变频器的安装；(3) 安全继电器的安装 (4) 工业插座的安装；(5) PLC 控制器的安装。</p> <p>3.3 检测元件的安装与调试</p> <p>(1) 电感式传感器的安装与调试；(2) 电容式传感器的安装与调试；(3) 磁性开关的安装调试；(4) 光电式传感器的安装与调试；(5) 光纤传感器的安装与调试。</p> <p>3.4 气动部件的安装与调试</p> <p>(1) 气动方向控制回路的安装；(2) 气动顺序控制回路的安装；(3) 电磁阀的安装；(4) 气动速度控制回路的安装；(5) 气缸的安装；(6) 气动系统的调试。</p> <p>3.5 PLC 编程与系统综合调试</p> <p>(1) 料仓送料系统的编程与调试；(2) 气动顺序动作控制编程与调试；(3) 变频器与皮带传输系统的 PLC 编程与调试；(4) 电气综合调试。</p> <p>3.6 常见机电系统故障排除</p> <p>(1) 机械装配故障排除；(2) 传感器电气故障排除；(3) 气动回路的故障排除；(4) 电气控制回路的故障排除。</p> <p>★4、投标文件中提供本系统的效果图、系统说明、教学实训与组织的简要说明文件。</p> <p>5、产品结构</p> <p>5.1 系统底座及外框采用$\geq 1.5mm$ 钢板折弯焊接，产品耐压，强度大、抗冲击不易变形。</p> <p>5.2 产品表面经酸洗磷化后喷塑处理，整体美观大方。颜色为索尼灰色，色号为 (#272727)。</p> <p>5.3 控制面板采用$\geq 2.5mm$ 厚 6061 铝合金激光切割制成，表面阳极氧化处理。</p> <p>6、核心元件清单：</p> <p>6.1 工业变频器≥ 1 个；</p> <p>6.2 输入：相位数：$\geq 1 AC$，电源电压：200~240 V (-10%+10%)，电源频率：47~63 Hz (-10%+10%)；</p> <p>6.3 输出：相位数：$\geq 3 AC$，额定电压：230 V(-10%+10%)，额定功率：$\leq 0.37 kw/0.50hp$，额定电</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>流: ≤ 2.30 A, 输出频率: 0~550 Hz;</p> <p>6.4 控制方式: 电压/频率控制方式, 线性 V/f 控制、V2/f 控制、多点 V/f 控制; 磁通电流控制方式: FCC, 模拟量输入: AI1-双极性电流/电压模式, ≥ 12 位分辨率; AI2-单极性电流/电压模式, ≥ 12 位分辨率可用作数字量输入; 模拟量输出: AO1- 0~20 mA; 数字量输入: \geqDI1-DI4, 光隔离 PNP/NPN 模式, 可通过端子选择; 数字量输出: DO1: 晶体管输出; DO2: 继电器输出-250 V AC 0.5 A (-10%+10%), 带阻性负载; -30 V DC 0.5 A (-10%+10%), 带阻性负载; 过载能力: $\geq 150\%$ 的额定输出电流, 持续≥ 60 s, 循环时间≥ 300 s, 功率系数λ: ≥ 0.72, 偏移角 $\cos \varphi$: ≥ 0.95, 效率η: ≥ 0.98, 通讯: USS, Modbus RTU, 防护等级: IP20/UL 开放式。</p> <p>6.5 电容式传感器≥ 1 个, 构型 M12 圆柱形外壳; 检测粉末状, 颗粒, 液体和固体; 极高的电磁兼容性; 电子配置: DC 2-, 3-和 4 导体; 供电电压: DC 10 V 至 DC 36 V; 光学调节指示器; 触发感应距离可达≥ 25 mm; 外壳防护等级: IP 65, IP 68, IP 69K; 螺纹尺寸 M18x1; 直径 $\varnothing 18$ mm; 触发感应距离 Sn-3mm~12 mm; 安全接通距离 Sa 9.18 mm; 安装在金属 非齐平; 开关频率 50 Hz; 连接类型-电缆 4 针, 2 m; 开关量输出 PNP 设置电位计 (灵敏度)。</p> <p>6.6 电感式接近开关 1 个, 构型 M8; 更长的触发感应距离 1.5 mm 至 38 mm; 电气规格: DC 3/4 导体, DC 2 导体; 外壳防护等级: 不低于 IP 67; 温度范围: -25 °C 至 +75 °C; 镀镍黄铜外壳, 塑料材质感应面。触发感应距离 Sn-4 mm; 安装在金属-非齐平; 外壳形状-标准; 电气规-DC 3 线; 开关量输出-PNP; 开关功能-常开接点; 连接类型-电缆, 3 芯, 2 m。</p> <p>6.7 光电式传感器 1 个, 光电传感器原理:漫反射式光电传感器, 检测原理:增强型, 外壳设计(光发射): 圆柱形, 轴向出光, 光源种类: 可见红光, 开关模式: 亮通/暗通切换, 调校: 电位计, 270° 最大检测范围: 5 mm ... 550 mm, 检测范围: 10 mm 400 mm, 光斑尺寸: $\varnothing 9$ mm (400 mm), 光源: LED, 输出类型: PNP, 连接: 2 m 4 芯电缆, PVC. 供电电压 1) 10 V DC ... 30 V DC, 功耗 ≤ 30 W, 外壳防护等级不低于 IP 67。</p> <p>6.8 光纤传感器≥ 1 个, 外壳材料: 塑料, 光源种类: 可见红光/红外光, 防护等级: \geqIP50, 调校: 示教按钮、电缆、手动增量按钮+/-, 响应时间: ≤ 16 μs, 检测范围按钮≥ 1400 mm, 检测范围,</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>对射式: ≥ 20 m, 输出信号开关设备: 亮通/暗通开关, 指示灯: 显示器, 兼容总线, 具有抗干扰性能, 2x4 位数字显示(双数显), 迟滞可调校, 显示屏可旋转, 高分辨率信号处理, 延时可编程 0 ms -9,999 ms, 输出信号开关装置: NPN, 4 防护罩打开 180°, 连接: ≥ 2m 4 芯电缆, 4 针 M8 插头, 防护等级: \geqIP 50。</p> <p>6.9 圆形气缸 4 套, 不锈钢缸筒; 精制铝合金轴承和端盖; 两端带弹性缓冲垫; 小型负载; 活直径: ≥ 10mm; 行程: ≥ 80mm; 气接口: M5, 工作压力: 1.5 ~ 10 bar。</p> <p>6.10 过滤减压阀 1 套, 驱动器锁旋转手柄, 带锁定, 带附件, 可锁定, 装配位置 垂直 $\pm 5^\circ$, 过滤等级 $\geq 5 \mu\text{m}$, 冷凝水排放 手动旋转, 设计结构 过滤减压阀 带压力表, 冷凝物最大容积 ≥ 19 mL, 控制器功能 输出压力恒定, 带第二排气通道, 具有回流杯罩保护塑料防护装置, 压力表 带压力表, 工作压力 0.8 ... 14 bar, 压力控制范围 0.5 ... 12 bar, 最大压力迟滞 ≤ 0.25 bar, 标准额定流量 ≥ 850 L/min。</p> <p>6.11 电磁阀 4 套, 驱动类型: 电气的阀, 标准额定流量 90 ... 1,380 l/min, 工作压力 -0.9 ... 10 bar 设计结构, 活塞滑块复位类型, 机械弹簧空气弹簧, 防护等级不低于 IP65, 带插头插座, 装配位置 任意, 许用压力波动 $\pm 10\%$。</p> <p>6.12 电机 1 套, 电压: AC220V; 功率: ≥ 25W; 电流: ≥ 0.23A; 频率: 50HZ; 转速: ≥ 1300r/min; 配减速机, 减速比: $\geq 1/180$; 绝缘等级: \geqE 级, 内置过热保护装置, 额定转矩: ≥ 195mN·m。</p> <p>6.13 按钮盒 1 套, 急停开关: 旋转复位, 红色, 带 1 常闭触点; 黄色按钮: 平头按钮, 带 1 常开或 1 常闭触点; 蓝色按钮: 平头按钮, 带 1 常开或 1 常闭触点; 绿色按钮: 平头按钮, 带 1 常开或 1 常闭触点; 红色按钮: 平头按钮带, 1 常开或 1 常闭触点; 白色按钮: 平头按钮, 带 1 常开或 1 常闭触点或 1 常闭触点; 二位自锁旋钮: 标准手柄 2 或 3 位置, 保持或自动回中心位, 带 1 常开或 2 常开; 指示灯 DC24V。</p> <p>6.14 重载连接器 1 套, 接插件针数: 40 针, 工作电流: ≥ 1A, 工作电压: 500V, 污染等级: 3, 额定脉冲耐受电压: ≥ 6KV, 绝缘电阻: $\geq 1010\Omega$, 材料: PC, 工作温度范围: $-40^\circ\text{C} \dots +125^\circ\text{C}$, 阻燃等级 (UL94): V0, 据 UL/CSA 工作电压: 600V, 可拔插次数: ≥ 500, 接插针材料: 铜, 表</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>面处理:镀银/镀金, 接触电阻: $\leq 1\text{m}\Omega$。</p> <p>二、配套自动化控制软件:</p> <p>1、自动化控制软件 9 套, 软件为正版永久授权。</p> <p>2、与硬件配套软件为正版, 且软件永久授权。</p> <p>三、配套全集成自动化传输装置课程资源包</p> <p>1、本教学资源包的总体设计思路应当依据以工作过程为导向、任务驱动相结合的教学形式, 由以知识为主线构建知识体系的传统课程模式转变为以能力为主线的课程模式。</p> <p>2、教学材料要求设置培训目标、实施方法、教学过程、评价方式的说明和指导。</p> <p>3、教材要求以实训项目为单元模块进行划分, 对应任务进行设置学习情景。学习情景描述要包含项目描述、项目要求, 实现的控制要求, 同时要求从专业能力、个人能力、社会能力等方面对于课程实现的能力目标进行设计。</p> <p>4、各学习情景模块要对该情景当中应用的资料信息进行整理填充, 信息收集环节要求采用引导教学的方式进行设置。</p> <p>5、学习情境包括: 机电一体化设备的机械组装与调试、电气控制部分的安装、机电一体化设备的系统调试与故障排除等</p> <p>6、课程项目设计要按照双元制教学法的“六步教学法、四步教学法”进行, 要包含信息收集、工作计划制定、任务实施与检查评估四个步骤。</p> <p>7、课程资料设置要采用问题引导的方式进行, 不断引导学生进行探索深入, 加强对课程知识的系统学习。必须包含工量具的辨识、选型、功能分析等内容。</p> <p>8、项目实施部分, 应具备完整的流程规范, 要求包含元器件材料表、耗材统计表、个人工具检查表格、项目实施记录、项目检查项表格、项目评估表格等。</p> <p>9、项目评估要求对于考核项目进行明确, 并设定各考核项目的权重。</p> <p>10、提供纸质教材 5 套, 并提供 PDF 文件。</p>				
5	多功能基础实训台	<p>多功能基础实训台由设备平台工作面、电气控制箱、电源分配面板等组成, 既可以进行电工基础技术的培训, 又可作为电工实训课程的工作面, 同时还可以配合其他设备实现更多的扩展功能。</p> <p>1、工作电源: 三相五线制 $\text{AC}380\text{V}\pm 10\%$, 50Hz;</p> <p>2、外形尺寸: $\geq 1800\text{mm}\times 800\text{mm}\times 800\text{mm}$;</p> <p>3、材料: 钢结构;</p> <p>4、安全保护措施: 具有接地保护、短路保护、漏电过载过流保护功能, 具有误操作保护功能; 安全性符合国家相关电气要求。</p>	套	8	工业	/

		<p>5、装配台主要配置：</p> <p>5.1 装配台配置要求：台面为高强度、耐磨耐油、绿色复合台面，$\geq 50\text{mm}$ 厚，整体承重$\geq 1000\text{kg}$。</p> <p>5.2 配电屏一个：尺寸：$\geq 1800\text{mm} \times 180\text{mm} \times 210\text{mm}$，表面喷塑。相应电气接口配套。</p> <p>5.3 工作台下侧配可移动单轨工具柜，抽屉内配 2*1 分隔板，承重 80kg/屉。尺寸要求为高度$\geq 100\text{mm}$，尺寸\geq长 695mm\times宽 411mm\times572 mm。</p> <p>5.4 配置相应的电气元件为：≥ 1 个插入式按键，紧急关断，一个 3P 断路器，1 个故障电流保护开关（RCD），16A/10mA，2~极，TypA；1 个 CEE~三相交流电底座，5~极，400V，16A，6h，用于装配/扩建；1 个单项五孔插座（10A）。</p> <p>6、多功能基础实训台，可同时供两个工位的基础电工实训人员实训使用，设备设计合理，空间利用率高，设备由平台工作面、电源分配面板、工具箱、等组成。该设备电气元件均采用工业级元件，设备模块更加符合实践教学训练的需要。</p> <p>7、主要电气元件：五极工业插座（配插头）；插座（配插头）；断路器；24V 电源模块；可调电压、电流模块；急停控制系统；电源指示灯</p> <p>8、本系统核心元器件要求全部采用符合国家标准。</p>				
6	空压机	<p>1、功率：$\leq 1500\text{W}$</p> <p>2、排气量：$\leq 308\text{L}/\text{min}$</p> <p>3、噪音值：$\leq 52\text{dB}$</p> <p>4、储气罐：$\leq 60\text{L}$</p> <p>5、压力：$\leq 5\text{-}8\text{bar}$(可调、压力感应检测)</p> <p>6、净重：$\leq 48\text{kg}$</p> <p>7、产品尺寸：$\leq 70 \times 35 \times 68\text{cm}$</p> <p>8、储气罐内做防锈处理，防菌处理，机器为纯无油设计，排出气体洁净，机器启停均为自动化设计，接电即用，工作无需专人值守，气压可以根据使用要求自由调节。</p>	台	1	工业	/
7	单人电脑桌	<p>1、整体参数</p> <p>1.1 整体尺寸：$\geq 800 \times 600 \times 750\text{mm}$（长*宽*高）</p> <p>1.2 桌面尺寸：$\geq 800 \times 600 \times 25\text{mm}$（长*宽*高）</p> <p>1.3 适用于 17-24 寸液晶显示器。</p> <p>2、结构参数</p> <p>2.1 桌面：$\geq 25\text{mm}$ 厚灰白色 E1 级环保防火桌面，耐摩擦，耐腐蚀，耐高温，前鸭嘴后圆形设计，用于减少磕碰和意外发生，桌面进行横梁加固，增加承重能力，久压不变形。</p> <p>2.2 桌体</p> <p>2.2.1 桌体采用$\geq 1.2\text{mm}$ 厚高强度冷轧钢，表面平整光滑，不易变形，经过酸洗、磷化、防腐、除</p>	张	9	工业	/

		<p>锈化处理静电喷涂，色彩牢固，不易褪色。</p> <p>2.2.2 显示器、键盘、鼠标同时隐藏于桌内，可以轻松自锁钮，显示器缓慢打开，关闭时将显示器盖板按下即可自动上锁。轻松实现普通教室与计算机教室的自由切换。</p> <p>2.2.3 机箱前后挡板采用内嵌式通风孔设计，精致美观，高效散热，同时防止灰尘进入。</p> <p>2.2.4 桌腿月牙弧形设计，圆形散热孔均匀分布，彰显时尚气息。底部配有可调节尼龙地脚，防滑耐磨，稳固桌体。</p> <p>2.2.5 定制高端气动杆，运行平稳，使用寿命可达 30000 次及以上。配置质感开关拉钮，使用方便，操作简单。</p>				
8	座椅	<p>1、尺寸：$\geq 470\text{mm} \times 48\text{mm} \times 79\text{mm}$。</p> <p>2、人体工学椅背、椅背曲线契合人体脊椎弯曲度，合理承托背部。</p> <p>3、采用$\geq 12\text{mm}$ 实心钢筋铁架，无毒免漆电镀工艺，电镀均匀，保持亮泽，底部钢架交叉受力，机构稳固。</p> <p>4、PP 工程塑料坐背，具有抗弯曲性，抗吸汗性、耐高温、耐磨、耐冲击性</p> <p>1+1=1 堆叠效果，提高空间利用率。</p> <p>5、配有防滑塑胶稳固脚垫。</p>	个	26	工业	/
9	工业网络与信息综合实训系统	<p>1、工业有线通讯系统</p> <p>1.1 2 台网管型交换机：带有 8 个 10/100 Mbit/s RJ45 接口、冗余电源输入、电源电压：24V DC（19.2V~28.8V）、工作温度：0~60°C，虚拟局域网 VLAN、PROFINET IO 诊断等功能。</p> <p>1.2 1 台三层网管型交换机：8 个 10/100/1000 Mbit/s RJ45 和 8 个 100/1000Mbit/s COMBO 形式的 SFP 接口，电源电压：24V DC（19.2V~28.8V）、功率：$\leq 48\text{W}$，具有冗余网络、虚拟局域网 VLAN、组播、静态路由、动态路由、访问控制列表 ACL 等功能。</p> <p>1.3 1 台高可用性无缝冗余度网络模块：4 个 100 Mbit/s RJ45 端口、电源电压：24V DC（19.2V~28.8V）、工作温度：-40°C~+60°C，具有高可靠性无缝冗余功能。</p> <p>1.4 1 个千兆多模光纤模块</p> <p>2、工业无线通讯系统</p> <p>2.1 1 台无线网络客户端</p> <p>2.1.1 功耗：$\leq 6\text{W}$</p> <p>2.1.2 支持 24VDC 4 针端子供电，支持 POE 供电支持 IEEE 802.11 a/b/g/h/n 通讯协议、支持 2.4GHz/5GHz 频段、支持 WPA2/AES 加密、2 个 RJ45 以太网接口 10/100Mbit/s、两个天线接</p>	套	2	工业	/

	<p>口；</p> <p>★2.1.3 在 IEEE 802.11n 模式下，最多可达到 ≥300Mbit/s；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>2.2 4 个全向天线：支持 2.4GHz 和 5GHz</p> <p>2.3 2 个无线模块 K-PLUG 卡：用于激活工业无线通讯高级特性，如快速漫游。</p> <p>3、工业信息安全系统</p> <p>3.1 1 个安全模块：5 个 10/100 Mbps RJ45 端口、电源电压：24V DC（10.8 V~28.2 V）、工作温度：-40℃~+70℃，具有防火墙、虚拟专用网络 VPN 等功能。</p> <p>3.2 配套软件：用于生成 VPN 证书、作为 VPN 客户端。</p> <p>4、控制与监控系统</p> <p>4.1 包含 2 套可编程控制器套件</p> <p>4.1.1 控制器 CPU，至少 1 个 PROFINET 接口</p> <p>4.1.2 集成输入/输出：14 路数字量输入 24V 直流输入，10 路晶体管输出 24 V 直流，2 路模拟量输入 0-10VDC；</p> <p>4.1.3 供电：直流 DC20.4~28.8 V；</p> <p>★4.1.4 程序存储器/数据存储器：不小于 50 KB；（投标文件中提供相关证明材料）</p> <p>4.2 包含 1 台工业触摸屏：不小于 7 寸 TFT 显示屏、64K 色、带按键、可组态。</p> <p>5、PROFINET 线缆套装 1 套；专用 PROFINET 线缆不小于 80 米，PROFINET 金属接头不少于 16 个，专用做线工具 1 套。</p> <p>6、综合实训系统架体</p> <p>6.1 机架（网孔板式）金属材质、尺寸不小于 800*800*2000mm</p> <p>6.2 工业电源：输入 120/230V AC，输出 24V DC/2.5A</p> <p>6.3 操作面板，配置不低于：集成金属开关 4 个、金属指示灯 8 个、旋钮（含滑动变阻器、旋钮、表盘）1 个及金属接近开关 2 个、光电接近开关 2 个、温度传感器（热电阻）1 个、温度变送器 1 个（输出 0-10V）等。</p> <p>7、信息系统</p> <p>7.1 具有定制化产品下单页面，通过订单页面下单，订单信息存储到数据库中；</p> <p>7.2 订单管理：通过订单管理界面可以查看所有提交的订单；</p> <p>7.3 自动排产：信息系统中的自动排产程序根据已提交的订单和当前订单的生产进度自动完成排产。</p> <p>7.4 排产系统给各个 PLC 传输生产指令，驱动</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>PLC 完成生产任务；</p> <p>7.5 工序生产状态监控：两个 PLC 及对应的两个子操作面板作为两个生产工序，利用信息系统可以监控两个工序的实时生产状态。</p> <p>8、仿真系统</p> <p>8.1 仿真系统模拟生产线上自循环双供料站和自循环模拟加工站两个被控对象场景，为工业网络通信实训提供所需的工业现场数据；</p> <p>8.2 仿真系统与硬件实体设备中的 PLC 通过工业以太网进行连接，两者之间可以实现数据互联互通；</p> <p>8.3 仿真系统包含内控和外控两种模式选择，内控模式可直接手动控制，通过手动电机动作按钮实现气爪张开闭合，气缸旋转等功能。外控模式可根据 PLC 程序进行控制。</p> <p>★8.4 仿真系统中含有电机、气爪、传送带、传感器等元器件，传感器检测元器件的状态，不同的位置触发不同传感器，同时仿真界面可对传感器状态进行实时监视。（投标文件中需提供自循环双供料站仿真界面中传感器实时监控照片）</p> <p>8.5 用户可根据不同要求搭建不同的网络传输架构将仿真对象的数据传输至管理层进行监控处理，实现从现场层数据产生，网络传输，到最后管理层数据收集处理的完整架；</p> <p>★8.6 为避免知识产权纠纷，提供通用三维虚拟仿真平台系统相关的计算机软件著作权登记证书；（投标文件中提供软件著作权登记证书扫描件）</p> <p>9、工业通讯通用配置软件</p> <p>用于为工业有线、无线通讯系统中模块分配 IP 地址、子网掩码和网关。</p> <p>10、供货时配套以下实验指导书</p> <p>10.1 可开设工业以太网电缆接头制作实验、网络配置实验、单环冗余网络实验、无线通讯实验、实时通讯实验、通讯网络故障诊断试验、光纤通讯实验、虚拟网络 VLAN 实验、无缝冗余实验、防火墙实验、配置交换机口令及访问控制实验、环间冗余网络实验、静态路由实验、组播实验、动态路由实验等实验。</p> <p>10.2 提供实时通讯实验的实验指导书。</p> <p>11、其它</p> <p>该设备最低配置需满足中国智能制造挑战赛信息化网络化方向赛项训练需求。</p>				
--	---	--	--	--	--

（三）采购范围

1、采购范围：包括所有货物的供货、包装运输（包括卸车及就位至招标人指定的安装地点）、安装、调试、技术服务、培训、售后服务等所有内容。