

合同书

合同编号： 豫财招标采购-2025-1270
甲方： 河南工业职业技术学院 项目名称： 河南工业职业技术学院设备更新-智能控制工程技术中心十二期(现代控制技术实训装置)项目
乙方： 河南固睿智能科技有限公司 签约地点： 河南. 南阳. 宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-1270 号 “ 河南工业职业技术学院设备更新-智能控制工程技术中心十二期(现代控制技术实训装置)项目 ” 项目中标通知书和招标文件，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规规定，经双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额

1. 项目清单与报价：

内容	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价(元)	合计金额(元)	备注
详见附件	现代控制技术实训装置设备	亚龙	YL-936A	套	6	545600	3273600	/
合计(元)	大写：叁佰贰拾柒万叁仟陆佰元整 小写：¥ 3273600.00 元							

- 项目具体参数：详见附件；
- 合同金额：¥3273600.00 元 (大写：叁佰贰拾柒万叁仟陆佰元整)
- 合同价包含全部设备和软件交货价，包括但不限于设备包装、运输、安装、调试、售后服务、税费、培训等一切费用。该价在合同履行期间固定不变。

二、合同履行

- 交货时间：合同签订后 30 日交货并调试完成。
- 交货地点：河南工业职业技术学院孔明校区。
- 甲方应在设备到达指定地点前两日内，提供符合安装调试的相关条件环境。
- 开箱验货：仪器设备全部到货后甲方组织使用部门、档案管理部门有关人员会同乙方开箱验货。乙方必须提供设备的出厂证明，生产商关于设备的权利、质量合格声明，装箱单、仪器设备合格证、使用说明书、保修卡、安装图或电路图等相关资料。乙方必须取保货物为全新原厂正品设备。

5. 乙方负责设备安装调试，乙方承担设备安装调试所有附件和材料，并进行安装调试培训；且应留足甲方首次单独调试和验收所用材料。附件和安装材料需经甲方质量验收后，方可进场使用和施工。

6. 设备正常运行后，乙方免费培训甲方至少 6 名技术人员，使熟练掌握、独立工作为止（包含设备及针对典型零件及耗材的装卸、加工培训、操作人员达到熟练处理设备安装、日常保养、设备故障判断及排除能力）。

7. 乙方在安装调试设备时，应严格执行施工规范、安全操作规程、防火安全规定、环境保护规定，如出现安全事故乙方应该负全责。遵守国家或地方政府及有关部门对施工现场管理的规定，施工中未经甲方同意，不得随意拆改原建筑物结构及各种设备管线，妥善保护好施工现场周围建筑物、设备管线、古树名木不受损坏。做好施工现场保卫和垃圾消纳等工作。

三、履约验收

1. 乙方提供的设备软件与附件为最新生产的原装正品，各项指标符合国家检测标准和出厂标准，各项技术参数符合招标文件要求和乙方投标文件承诺。

2. 乙方提供的产品不符合规定或质量不合格，由乙方负责更换，并承担换货而发生的一切费用。乙方不能更换的，按不能交货处理。

3. 乙方应保证所提供软件不侵犯第三方专利权、商标权、著作权或其他知识产权。若侵犯了第三方上述权利，并导致第三方追究甲方的责任，甲方受到的损失，应由乙方承担。

4. 乙方履约完成并提交验收申请后 7 个工作日内，甲方按国家相关标准和招投标相关文件自行组织有关专业人员进行验收。

5. 验收内容为软件数量、运行质量和人员培训情况。

四、付款方式及期限

1. 采用人民币转账结算方式。乙方开具以河南工业职业技术学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 中标人应在领取中标通知书后 5 个工作日内（合同签订前）向学校指定的账户支付本合同总价款 5% 的履约保证金。该履约保证金在中标人履行完交货义务且学校对项目验收合格后一年后无质量问题无息退还。

付款方式为：项目验收合格后 15 个工作日内学校向中标人支付合同金额的 100%。

五、保修条款、售后服务

1. 严格遵守招标文件要求和投标文件承诺，设备验收合格后，五年免费质保，五年免费上门服务，终身免费软件升级，提供技术服务、技术培训、售后服务方案。

包修期内对产品质量实行免费“三包”服务，如设备和系统出现质量问题，1小时响应，4小时内到达现场，24小时内解决问题，如不能及时解决问题在1个工作日内应提供与原问题机器同品牌规格型号的全新仪器备机服务，直到原设备修复，期间产生的所有费用均由乙方承担。原设备修复后的质保期限相应延长至新的保修期截止日，全新备机在使用期间的质保及售后均按上述承诺执行。如果维修两次仍不合格，不能正常使用时，甲方有权要求退货或换货，乙方要承担损失赔偿责任。

2. 乙方将向甲方免费提供7×24小时电话服务，内容包括：对于乙方所有产品的技术问题的解答；对于乙方所有产品的市场信息的咨询；对于乙方所有产品的升级与修补的咨询；对于乙方公司客户服务流程以及商务流程的咨询；售后服务地址：河南省郑州市高新区河阳路186号紫荆网安科技园25号楼601号；联系人：李经理，电话：18603815722。

六、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求和投标文件承诺的产品有权拒绝接收，并追究违约责任。

2. 甲方有义务在合同规定期限内协助履行付款。

3. 甲方有义务对乙方的技术及商业秘密予以保密。

4. 由于产品质量和乙方销售服务过程中产生的各种费用及责任由乙方承担。

5. 乙方提供产品或设备若单证不全、包装瑕疵或其他与约定不符的质量问题，甲方有权拒收，由此造成的责任由乙方承担。如因乙方产品质量问题引发安全事故，责任由乙方承担。

6. 乙方有权利按照合同要求及时支付相应合同款项。

7. 乙方有义务按照招标文件要求和投标文件承诺提供良好服务。

七、违约责任

因不可抗力造成违约，甲乙双方另行协商解决。

八、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为及时进行协商解决，但仪器设备技术参数不得低于招标文件要求和投标文件承诺。如不能协商解决可向合同签订地人民法院诉讼。相关费用由过错方支付。

九、其他

1. 合同所有附件均为合同的有效组成部分，与合同具有同等的法律效力。
2. 本合同经双方代表签字盖章后生效。本合同一式陆份，甲方伍份，乙方壹份。
3. 其他未尽事宜，由甲乙双方友好协商解决，并参照《中华人民共和国民法典》

有关条款执行。

附件：详细参数

甲方：	河南工业职业技术学院	乙方：	河南固睿智能科技有限公司
开户行：	中国银行南阳仲景北路支行	开户行：	郑州银行兴华街支行
账号：	264999999168	账号：	999156000230001306
委托代理人：	贾永成	统一社会信用代码：	91410100MA9G2RWR7E
		企业规模	微型
		委托代理人：	李冰
联系人：	袁路路	联系人：	李冰
地址：	河南.南阳.杜诗路 1666 号	地址：	河南省郑州市高新区河阳路 186 号紫荆网安科技园 25 号楼 601 号
电话：	15137726905	电话：	18603815722
签约时间：	2025年12月5日	签约时间：	2025年12月5日

附件：详细参数

序号	产品名称	单位	数量	具体要求	备注
1	现代控制技术实训装置设备	套	6	<p>1、功能概述：包含编程控制器系统应用实训考核装置单元、过程控制实训装置单元、电能变换与控制实训单元等内容，主要用于工业机器人技术、智能控制技术、智能机器人技术、机电一体化等专业自动化生产线、运动控制技术、可编程控制技术、机器视觉系统、数字孪生与虚拟调试技术应用等课程的实验教学及科研创新；</p> <p>可编程控制器系统应用实训考核装置单元主要规格：</p> <p>2、系统应用机械传动技术、电子电工技术、智能传感技术、可编程控制技术、机器视觉技术、计算机技术、串口通信技术、以太网通讯技术等先进制造技术，包括机械制造与自动化、电气自动化、机电一体化、机电设备维修与管理、物联网、智能传感、智能制造等多门学科的专业知识；</p> <p>3、主要技术指标：输入电源：AC380V±10% 50HZ；输入功率：3 kw；工作环境：环境温度：-10℃~+40℃；相对湿度：90%（+20℃）；海拔高度：4000m；设备外形尺寸（长宽高）：（1800mm×1200mm×2000mm）；具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线；</p> <p>4、标准实训台（数量：1套）：实训台承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金；为功能模块的安装提供标准的安装接口。预留标准气源和电气接口安装位置，可根据模块的使用情况进行功能的扩展。为功能模块、功能套件提供稳定的电源。平台上要求可牢固安装多种多功能多应用模块。实现模块的自定义位置安装，实训台内部安装抽拉式模块存放抽屉和工具存放抽屉；</p> <p>5、工件套装（数量：1套）：工件套装是实训项目的工作对象，主要由工件一、工件二组成。根据实训项目的不同可以单独或组合使用工件套装完成不同的作业流程；</p> <p>6、电气接口套件（数量：1套）：适配机电一体化功能模块，为模块提供稳定的电源和控制器资源（IO 信号、网络数据）。包含：电气接口模块、工业交换机、扩展模块、接线端子等。接线端子包含通用接线端口和安全连接插座，适用于两种方式的接线；</p> <p>7、外围控制器套件：通过 PLC 和触摸屏等器件的数据交互，完成对各功能模块的控制。包含：可编程控制器（PLC）、触摸屏、伺服系统、总线远程 I/O 模块等组成。能够完成外围设备的连接、可编程控制器参数配置、人机界面参数配置及扩展模块参数配置等工作任务；</p> <p>8、外围控制器套件：包含性能 CPU 1215C DC/DC/DC 可编程控</p>	/

		<p>制器 PLC 1 台、模拟量输出模块 1 台、16DI/16DO 数字量输入输出模块 2 台、通信模块 1 台、工作存储器 125K, 装载存储器 4MB 可编程控制器 PLC 1 台、7 英寸触摸屏 1 台、内置两种 PID 调节及简易 PLC 功能变频器 1 台、内置两种 PID 调节及简易 PLC 功能适配电机 0.75KW 变频器 1 台、供电电压 40VDC 步进驱动器 2 台、输入电压 AC220V, 功率 0.1KW 伺服驱动器 2 台、输入电压 AC220V, 功率 0.2KW 伺服驱动器 1 台、输入电压 AC220V, 功率 0.4KW 伺服驱动器 1 台、额定功率 0.1KW, 额定转速 3000rpm 伺服电机 1 台、额定功率 0.1KW, 额定转速 3000rpm 带抱闸伺服电机 1 台、额定功率 0.2KW, 额定转速 3000rpm 伺服电机 1 台、额定功率 0.1KW, 额定转速 3000rpm 不带抱闸伺服电机 1 台、伺服编码器线缆 4 条、伺服电机线缆 4 条、抱闸线缆 1 条、工业视觉 1 套 (包含视觉控制器 (自带视觉软件、工控机自带加密)、工业相机 CMOS 靶面尺寸 1/2", 全局快门, 有效像素数 130 万, (其中含相机网线和电源线)、光源 (环形白色光源、光源控制器、光源延长线、镜头);</p> <p>9、PLC 基础实训模块 (数量: 1 套): 由基础 PLC 实训模块、网孔板、固定底板、快速电路连接器、接线端子、不锈钢拉手等组成。用于 PLC 基础逻辑指令, 应用指令的编程练习, 掌握简单的 PLC 编程控制相关技能。能够完成输入回路连接、输出回路连接、外围设备的连接、可编程控制器基本逻辑指令编程及可编程控制器应用指令编程等工作任务;</p> <p>10、电气安装模块 (数量: 1 套): 由接触器、继电器、网孔板、固定底板、快速电路连接器、接线端子、不锈钢拉手等组成。用于电机控制系统的安装设计, 通过 PLC 输入输出控制, 完成三相电机的正反转控制。掌握简单的 PLC IO 控制相关技能。能够完成输入回路连接、输出回路连接、外围设备的连接、可编程控制器基本逻辑指令编程及可编程控制器应用指令编程等工作任务;</p> <p>11、旋转供料模块 (数量: 1 套): 由步进旋转供料机构、蜗轮蜗杆减速机、原点检查传感器、端子单元等组成。规格尺寸: 240mm*250mm*200mm, 需采用 (240*200*10) mm 钢板保证设备的稳定行和水平度, 底板开有定位孔, 与实训台桌面连接, 保证设备安装的牢固稳定; PLC 发出控制命令控制步进电机将料盘旋转到指定工位。用于掌握步进控制系统在自动生产线中的应用和控制方法。能够完成独立轴角度位置控制系统设计、可编程控制器参数配置、独立轴运动控制系统参数配置、独立轴角度位置控制系统编程及独立轴角度位置控制系统调试等工作任务;</p> <p>12、桁架机械手模块 (数量: 1 套): 主要由气缸执行机构、固定底板、快速电路连接器等组成。规格尺寸 390mm*2000mm*460mm, 底板需采用 (260*90*10) mm 铝板, 保证设备的稳定行和水平度, 底板开有定位孔, 与实训台桌面连接, 连接牢固稳定。PLC 通过数字量输入输出控制, 完成零件的夹取</p>
--	--	--

		<p>与搬运控制，掌握简单的 PLC IO 控制相关技能。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成输入回路连接、输出回路连接、外围设备的连接、可编程控制器基本逻辑指令编程、可编程控制器应用指令编程、人机界面编程、I/O 口连接的调试、人机界面的调试及简单控制系统的调试等工作任务；</p> <p>13、分拣模块（数量：1 套）：主要由三相异步电机、编码器、视觉系统、传送机构、底板等组成。规格尺寸：500mm*410mm*480mm，底板采用（500*230*10）mm 铝板，底板开有定位孔，与实训台桌面连接；通过独立轴速度控制可以用于工件一的分拣输送，视觉系统检测工件一的颜色或形状，根据订单需求进行套件的分拣。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成独立轴速度控制系统设计、工业视觉系统设计、独立轴速度控制系统编程、可编程控制器参数配置、独立轴运动控制系统参数配置、工业视觉系统配置及独立轴速度控制系统调试等工作任务；</p> <p>14、输送模块（数量：1 套）：由伺服电机、机械手、直线模组、快速电路连接器、底板等组成。规格尺寸：650mm*220mm*250mm，底板需采用（650*220*10）mm 铝板，底板开有定位孔，与实训台桌面连接；通过独立轴位置控制可满足工件一的多点位输送，例如将工件一输送至温控模块进行烘干，烘干完成后将工件一输送至立体仓库单元。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成独立轴直线位置控制系统设计、可编程控制器参数配置、独立轴运动控制系统参数配置、独立轴直线位置控制系统编程及独立轴直线位置控制系统调试等工作任务。提供接口满足后期升级，进行产品的物理运动仿真和虚拟协同设计的数字化孪生应用模块。需要进行并结合机械设计、电气自动化和软件编程，完成机械设备、传感器、驱动等部件的概念设计；能够将已定义的数字化模型和外界 PLC 进行连接，实现对虚拟环境下的数字化机电产品、机器人等进行调试、试验，分析数据并优化其运行状态，从而核验产品可靠性并且优化；拥有完整的建模仿真功能、强大的物理引擎和协同设计、便捷的开放式接口等。</p> <p>15、立体仓库模块（数量：1 套）：由步进电机、机械手、气动滑台、快速电路连接器、底板等组成。规格尺寸：370mm*290mm*580mm，底板需采用（370*290*10）mm 铝板，底板开有定位孔，与实训台桌面连接；通过独立轴位置控制可满足工件一的出入库管理，根据订单要求进行出库，进行个性化产品的组装搭配。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成独立轴直线位置控制系统设计、可编程控制器参数配置、独立轴运动控制系统参数配置、独立轴直线位置控制系统编程及独立轴直线位置控制系统调试等工作任务；</p> <p>16、温度控制模块（数量：1 套）：由控制电路板、仪表、快速电路连接器、底板等组成。规格尺寸：260mm*150mm*340mm，底板需采用（260*150*10）mm 铝板，底板开有定位孔，与实训台桌</p>
--	--	---

			<p>面连接；模拟过程控制中的温度控制。通过 PLC 输出模拟量信号进行 PID 调节，为产品的烘干提供恒定的温度。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成简单过程控制系统设计、简单过程控制系统参数配置、简单过程控制系统编程及简单过程控制系统调试等工作任务；</p> <p>17、仓储模块（数量：1 套）：由固定底板、仓库、IO 信号采集、不锈钢拉手等组成。规格尺寸：340mm*110mm*190mm，底板需采用（340*115*10）铝板，底板开有定位孔，与桌面连接；仓库库位装有检测传感器，通过传感器检测物料，将数据传输给其它设备。输送模块机械手通过库位信息，进行样件的出入库；</p> <p>18、龙门搬运模块（数量：1 套）：由龙门机构、仓储机构、固定底板、快速电路连接器、伺服系统、夹具等组成；规格尺寸 730mm*650mm*800mm；仓储机构用于储存工件套装，龙门机构用于联动轴系统控制，可进行工件套装的装配、圆弧插补轨迹、涂胶等作业，与皮带传送模块组合可进行运动跟随装配作业。可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务。能够完成独立轴直线位置控制系统设计、可编程控制器参数配置、独立轴运动控制系统参数配置、独立轴直线位置控制系统编程及独立轴直线位置控制系统调试等工作任务；</p> <p>19、皮带传送模块（数量：1 套）：由皮带输送机、编码器、固定底板、不锈钢拉手等组成。规格尺寸：456mm*200mm*195mm，底板需采用（240*200*10）mm 铝板，底板开有定位孔，与桌面连接；皮带输送机由铝合金型材搭建而成，驱动方式采用三相交流调速电机驱动，使其具有启停和调速功能。输送机上安装光电传感器与阻挡装置，用以检测与阻挡工件。调速电机驱动皮带，运输多种不同的零件；</p> <p>20、工量具套件（数量：1 套）：包括螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、内六角扳手、万用表等，主要用于设备维保检测；</p> <p>21、智能登录系统（数量：1 套）：包含指纹识别模块、以太网通讯模块、继电器控制模块、触摸屏人机交互模块等”。用户通过刷指纹来识别人员身份，验证通过后由服务器输出人员信息并在触摸屏上显示，用户确认无误后可以点击“确认”按键进行设备上电，并生成二维码；</p> <p>22、智能监控系统（数量：1 套）：对用户实训及考核过程进行监控，与计算机通讯，具有录制存储功能，供后期查验，或为其他学生提供演示视频；</p> <p>23、需包含（物理）和数字化（虚拟）两大部份，数字化部份包括在虚拟环境中同步构建与真实环境一致的虚拟实训装置。整套虚拟装置需包含虚拟 HMI、控制器 PLC、传感器和执行器等虚拟控制单元，构建完成的数字化设备。真实环境的设备与虚拟环境下的设备并不独立运行仿真，可同步的实现硬在环和软在环的双向控制验证实训。配置与设备硬件对应的自动化数字孪生仿真系统孪生资源；</p> <p>24、自动化数字孪生仿真系统可利用自动化集成开发等软件实</p>
--	--	--	---

			<p>现虚拟调试以及虚实结合功能；</p> <p>25、数字化平台需有以下功能：产品设计与优化、产品零部件规划与验证、自动化设计、设计验证、仿真分析，支持机电一体化协作式工程设计方式，机械、电气、自动化设计验证工作在同一平台中协作完成，可以模拟真实设备自动控制流程；具备多种传感器种类如：碰撞传感器、距离传感器、位置传感器、倾角传感器、加速传感器、通用传感器、限位开关、继电器等；可配合 PLC 编程仿真 PID 控制；支持多种外部通讯协议，可实现外部数据变量批量导入，实现外部控制变量快速映射关联，方便快捷；</p> <p>26、PLC 仿真系统软件：包括四层电梯控制、邮件分拣、铁塔之光、自控轧钢机、交通灯控制、步进电机控制、电镀生产性控制、自动送料装车系统、水塔水位自动控制、多种液体混合、三相电机顺序控制、全自动洗衣机控制、小车运动控制、机械手搬运控制、加工中心选刀控制等十几种仿真模块；</p> <p>27、可编程控制器接线考核软件：集教学、练习、考核为一体的接线虚拟仿真的软件。根据设备的实际接线图纸，可对设备进行虚拟的接线教学、接线练习和自我考核，在实际进行接线操作之前，学习设备接线方法及知识点并自我考核，了解学生对可编程控制器系统应用实训考核装置接线的掌握程度，减少实际接线过程的失误点，减少实际接线时造成的材料浪费，同时解决因设备不足造成练习接线困难等问题；</p> <p>28、功能：视角控制、视角旋转：按住鼠标右键不放，再移动鼠标，可 360° 旋转视角；视角缩放：滚动鼠标滚轮，将放大缩小视角；视角复位：按下键盘上“R”，将会把视角复位到初始位置；接线界面视角控制、视角平移：按住键盘上“A”、“S”、“D”、“W”或者方向键中的任意一键，将上下左右平移视角。按住鼠标右键不放，移动鼠标，来平移视角；视角缩放：滚动鼠标滚轮，将放大缩小视角；视角复位：按下键盘上“R”，把视角复位到初始位置；</p> <p>29、模式选择：考核软件主要有三种模式；</p> <p>30、电路连接：在每种模式中有八种电路进行连线教学，包含：电机正反转控制连接、PLC 主电源及 IO 公共端连接、HMI 传感器按钮指示灯连接、步进驱动系统连接、伺服驱动系统连接、变频器数字量控制连接、变频器模拟量控制连接和变频器通讯控制连接等；</p> <p>31、考核模式：在考核模式下，用户选择需要连线的电路，在电路中连线操作没有操作提示，用户可以根据图纸要求进行连线，接线完成后，根据接线的情况自动进行评分，给出接线成绩；</p> <p>32、智能视觉开发软件主要性能：编程模式：支持图形化与代码化双模式开发环境，用户可通过拖拽式算法元件完成定位、测量、缺陷检测等视觉任务，亦可切换至代码视图进行精细化算法编排；</p> <p>33、基于 Qt+MSVC 框架，提供完整 SDK 与插件接口，允许用</p>
--	--	--	---

			<p>户以动态库形式扩展自定义工具，实现功能级、算法级、UI 级深度定制；</p> <p>34、内置 OpenCV 开源库调用接口，预留商用库对接层，支持以脚本方式调用任意第三方算法库；</p> <p>35、并发与数据管理：提供全局变量、数据队列、条件对象三类共享资源组件，支撑多线程并行任务间的数据交互与同步。</p> <p>36、集成相机管理、通信管理、触发管理三大模块，实现图像采集与外部设备的统一调度；</p> <p>37、工业相机协议：支持全面兼容 GenICam 标准，通过 GenTL 接口实现免 SDK 的相机接入与参数自动枚举，支持 Genicam 协议的参数自动查询导出，简化了封装调用流程；对非标相机开放原生 SDK 封装接口，保障异构相机无缝接入；</p> <p>38、采集状态监控：支持在线统计相机的基础信息，支持图像的在线实时存储，可实时观测丢帧、残帧状态，支持有效帧及采集帧率和缓存状态的实时显示；</p> <p>39、任务调度：软件支持任务流程的自由定义，支持多任务的并发；支持多用户管理模式，依据不同身份设置不同的管理权限；支持任务间的条件触发、条件唤醒等功能；支持多任务的批量管理，支持设置初始待触发状态；内置多用户权限体系，可基于角色分配工程访问与操作权限；</p> <p>40、内置 JavaScript 引擎，提供完整 API 文档，允许在任务流程中插入任意脚本逻辑，实现复杂业务规则的动态扩展；</p> <p>41、通信协议：内嵌 TCP、SerialPort 通信栈，预留 Mitsubishi、Modbus、Siemens S7 等 PLC 协议扩展接口，用户可根据情况自行拓展开发；</p> <p>42、深度学习支持 ONNX 通用模型，基于 ONNX 提供目标分类、目标检测工具模块；</p> <p>43、前端配置：提供 UI 设计器，前端配置界面支持画布、按钮、文本框、编辑框、状态框、运行控制、横向列表框、纵向列表框、日志、标签页等控件模块，实现后台算法与前端界面的解耦；</p> <p>44、前后端联动：前端控件可实时绑定并修改后端工具参数，保持双向数据同步，满足分层开发与维护需求。</p> <p>45、微服务架构：支持对外暴露服务，允许第三方软件进行远程指令交互与流程控制；</p> <p>46、支持第三方扩展功能：通用型模板匹配 generic_shape_model，通过简单的图像轮廓训练，能胜任于在尺度变化、噪声干扰等复杂场景下进行模板匹配。如部分遮挡、噪声等杂场景下。可通过设置杂波区域（'clutter_region'）来有效提高定位干扰区域避障等优势；</p> <p>47、分类模型添加 ODD 识别机制，提供 ODD 分值协助参与判断输出。支持深度学习 AI 使用中，分类模型在测试时面临不属于训练数据分布的样本，适用于火车自动驾驶行业，训练阶段没有见过某些情况；</p>
--	--	--	---

			<p>48、提供单模型下的多标签分类模型 Multi_label Classification, 规避同物品多标签分类需要多模型参与导致的效率降低问题。可以完全替代目标检测模型, 减小模型大小, 提高效率;</p> <p>49、支持异常值检测模型, 具备全局 GCAD 全局异常值检测。支持编号标签错误、位置错误等的逻辑异常。</p> <p>50、支持 Dotcode 点码的读取拓展。</p> <p>51、配置软件应用及编程工控终端: 处理器主频 2.1GHz、核心 12、线程 20, 运行内存 32G, 存储 1T 固态硬盘, 显卡 6G 显存独立显卡, 配套工控终端移动工作台, 带脚轮、托盘、铝木结构; 数量: 1 套。</p> <p>52、在线教育平台: 平台包含用户、视频搜索模块、视频观看模块、直播模块、官方信息模块等应用模块。平台包含设备配套教学资源辅助教师教学, 包括投标设备介绍、送料机构 PLC 侧电路的安装、送料机构 PLC 侧的电路调试、送料机构装置侧的拆卸、送料机构装置侧的安装、送料过程的 PLC 控制、送料站的常见故障及处理方法、搬运机械手 PLC 侧电路的安装、搬运机械手 PLC 侧的电路调试、搬运机械手装置侧的拆卸、搬运机械手装置侧的安装、搬运机械手初始状态、搬运过程的 PLC 控制、搬运机械手的常见故障及处理方法、分拣机构 PLC 侧电路的安装、分拣机构 PLC 侧的电路调试、分拣机构的机械拆卸、分拣机构的机械安装、电机运行速度控制——三段速控制、工件分拣控制设计、分拣机构的常见故障及处理方法、触摸屏基本程序的编写、触摸屏与 PLC 的通讯、设备传感器的介绍、程序流程基础知识、警示灯介绍等实训内容视频讲解。</p> <p>53、学习资源库: 内容为各品牌 PLC 学习, 内容主要是讲解各品牌 PLC 的指令与功能、编程规则, 在讲解过程中并有些针对性案例程序讲解。包含以下内容: PLC 视频教程及软件类; 松下 PLC 视频教程、软件及资料; 欧姆龙 PLC 视频教程、软件及资料; 西门子 S7-200/300/400、编程软件及资料; 三菱 PLC 视频教程、编程软件/软件及资料; AB PLC 视频教程及资料; 施耐德 PLC 编程教学资料(文档)含软件; 台达 PLC 培训教材含软件及资料; 信捷 PLC 视频教程含软件资料等; 配置学习资源库数量及资源运行工控装置各五套, 资源运行工控装置处理器主频 2.1GHz、核心 12、线程 20, 运行内存 32G, 存储 1T 固态硬盘, 显卡 6G GDDR6 显存独立显卡, 配置钢木构架工作台;</p> <p>54、配套教材: 以投标设备为载体且生产厂家参与组编的正规出版社出版教材, 内容包含: 可编程控制器系统应用编程基础、仓储系统设计与调试、温度控制系统设计与调试、分拣系统设计与调试、输送系统设计与调试、龙门搬运系统设计与调试、柔性生产线联调等;</p> <p>55、主要可完成实训内容: 可编程控制器系统连接: 可编程控制器输入输出回路的连接; PLC 和人机界面、变频器、步进、伺服等外围设备的连接; 可编程控制器系统配置: PLC、HMI 与</p>	
--	--	--	--	---

			<p>上位机通讯参数配置; PLC 输入输出模块、通讯模块的参数配置; 可编程控制器系统编程: PLC 基本逻辑指令、应用指令的编程; 人机界面的编程及 PLC 变量的连接; 可编程控制器系统调试: I/O 接口调试; 人机界面元器件的操控; 人机界面数据的输入输出操作; 人机界面的画面跳转及调试; PLC 程序的调试; PLC 与 HMI 联机程序的调试; PLC 与输入设备、执行机构的联机调试; 可编程控制器系统设计: 独立轴速度控制系统(变频器)设计; 独立轴位置控制系统(步进、伺服)设计; 简单过程控制系统设计; 工业视觉系统设计; 可编程控制器系统配置: 上位机的参数配置; PLC 的系统组态、脉冲及通讯参数配置; 变频器的参数配置; 步进系统的参数配置; 伺服系统的参数配置; 模拟量输入输出模块参数配置; PID 参数配置; 工业视觉系统配置; 可编程控制器系统编程: 工程量与数字量之间转换; 变频器的数字量、模拟量、通讯控制编程; 伺服系统脉冲当量测试; 伺服控制系统原点回归、单段速多段速位置控制编程及数据通信; 调用 PID 指令完成温度 PID 参数设定; 过程控制中模拟量和工程量的转换; 过程控制程序的编写; 人机界面过程数据的图形化展示; 工业视觉系统编程; 可编程控制器系统调试: PLC 程序的调试; PLC 与变频系统的调试; 速度控制系统(变频器)的参数调整及优化; PLC 与步进、伺服系统的调试; 位置控制系统(步进、伺服)的参数调整及优化; 温度 PID 的参数整定; PID 数据的图像化显示及优化; 工业视觉系统调试;</p> <p>56、数字孪生与虚拟调试技术应用实训: 数字化设计能力: 皮带传送模块数字化建模和电气设计、皮带传送模块数字化气动设计、龙门搬运模块数字化建模和电气设计、龙门搬运模块数字化气动设计、输送模块数字化建模和电气设计、输送模块数字化气动设计、分拣模块建模和电气设计、分拣模块数字化气动设计、立体仓库模块建模和电气设计、立体仓库模块数字化气动设计; 数字化装配调试能力: 皮带传送模块组件的虚实安装与调试、龙门搬运模块组件的虚实安装与调试、输送模块组件的虚实安装、分拣模块组件的虚实安装、立体仓库模块组件的虚实安装与调试; 数字化调试能力: 皮带传送模块的机电属性定义、皮带传送模块的仿真序列虚拟调试、龙门搬运模块的机电属性定义、龙门搬运模块的仿真序列虚拟调试、输送模块的机电属性定义、输送模块的仿真序列虚拟调试、分拣模块的机电属性定义、分拣模块的仿真序列虚拟调试、立体仓库模块的机电属性定义、立体仓库模块的仿真序列虚拟调试、机械装调技术综合实训考核装置的信号定义、机械装调技术综合实训考核装置的控制程序编写及虚实调试;</p> <p>57、其他: 满足可编程控制器系统应用编程职业技能等级标准的考核要求。组织过全国性可编程控制器系统应用编程培训;</p> <p>58、其他: 可编程控制器系统应用实训考核装置满足 2025 年金砖国家技能发展与技术创新大赛—可编程控制器系统应用编程赛项竞赛平台技术要求;</p>
--	--	--	--

			<p>(二) 过程控制实训装置单元主要规格:</p> <p>59、功能概述: 主要由控制台和控制对象组成。主要完成工业过程控制中对温度、压力、流量、液位等过程参数应用多种控制策略进行控制。开设包括对象特性研究、位式控制、程序控制、PID 控制、串级控制、前馈控制、滞后补偿控制、解耦控制等经典控制。其中被控对象应由流量变送器、压力变送器、交流调压模块、电动执行器、温度控制模块、双容水箱、储水箱、不锈钢离心水泵、管路系统、扰动系统等主要部件组成。其中实训台包括 PLC 模块、变频器模块、电源模块、模拟量输入输出模块、触摸屏和可选择控制系统组成; 软件包括设备组态软件、设备编程软件、工业组态软件等组成;</p> <p>60、主要规格参数: 交流电源: 单相三线 AC 220 V±10% 50Hz; 温度: -10~50℃; 环境湿度: 90% 无水珠凝结; 被控对象外形尺寸: 长(mm)×宽(mm)×高(mm) 1200×835×1900mm(±5%); 控制柜尺寸: 长(mm)×宽(mm)×高(mm)=800×600×1800mm(±5%); 整机功耗: 3.5 kVA; 安全保护措施: 具有接地保护、漏电保护功能, 安全性符合相关的国标标准;</p> <p>61、控制柜: 控制台是设备的总控台, 用于采集汇总各被控对象的传感器信号及仪器仪表信号, 方便操作者来进行实验操作, 控制柜配置套 PLC 主机模块, 性能不低于 32 位处理器(基本指令 0.1μs)、灵活 I/O 扩展(包含模拟量输入/输出模块), 一台 7 寸触摸屏, 一套 AC220V 以及 DC24V 电源控制模块;</p> <p>62、双闭环供水系统: 配置两套不同的供水系统: 主回路为工频恒压供水系统, 副回路为变频恒压供水系统;</p> <p>63、储水箱: 采用不锈钢加工而成, 安装在控制台下方, 可储实验用水 64 升, 设有液位报警系统, 当液位低于一定值时, 报警并切断水泵电源, 避免水泵空转而损坏, 在储水箱上方盖有不锈钢罩, 可防止异物进入水箱;</p> <p>64、电动调节阀(比例调节阀): 采用工业级智能调节阀, 采用 4~20mA 电流控制信号输入控制, 具有等百分比输出调节特性, 可以更加精确的控制各项实验的操作。且具有 4~20mA 反馈信号, 可进行调节阀特性方面的实验测量操作;</p> <p>65、涡轮流量计: 采用工业级的涡轮流量计, 标准直流电流信号远传给接收仪表;</p> <p>66、压力变送器: 采用扩散硅型压力变送器, 用来检测实验水箱的当前液位。精度: 0.5 级, 标准 4~20mA(带 24V 输入保护)信号输出。采用信号剥离技术, 对传感温度漂移跟随补偿。小于 0.2%FS/年; 线性度优于 0.1%FS; 抗电磁干扰性能强;</p> <p>67、温度变送器: 温度变送器为隔离式温度变送器, 将温度变化转变为电压的变化, 再经直流隔离变换, 得到与输入(温度传感器)完全隔离的对应于被测点温度的直流电流输出, 具有自动补偿功能。输出标准信号 4-20mA;</p> <p>68、完成实验项目: 系统设计成三个水箱, 一个是源水箱(在下部, 容积大)不锈钢材料, 二个是控制水箱(在上部, 容积小),</p>
--	--	--	---

			<p>材料为有机玻璃，水箱水采用闭路循环方式，一次性注水后无需外部水源，实验结束后可以将水放回到源水箱，源水箱下部与排水管相连。主要可以实现以下控制功能：水箱水位控制、管道压力控制、定流量控制、水箱内水温控制；</p> <p>69、完成实验项目：包含 PLC、变频器的基本操作与编程以及相互之间通讯实训、对象硬件装置结构认识及仪表操作，传感器的校正(调零)实验、调节阀特性实验、水温位式控制实验、上水箱液位定值控制实验、双容液位定值控制实验、单闭环流量定值控制实验、水箱液位与流量串级控制实验、单闭环流量控制实验、双闭环流量控制实验；</p> <p>电能变换与控制实训单元主要性能参数：</p> <p>70、电源及仪表模块：电源：交流输入 200-240VAC/4A，直流输出 0-80VDC/0-6A；交直流电表：同时实现对电压、电流、功率、功率因数、频率、年度用电量等电参数的精确测量；交流电压测量范围:0.3~300VAC，分辨率 0.01V，精度±0.2%FS；直流电压测量范围:0.3~400VDC，分辨率 0.01V，精度±0.2%FS；电流测量范围：1~5000mA，分辨率：1mA，精度±0.2%FS；工作电压：交流 86~265VAC；</p> <p>71、电能变换模块：输入电压：直流 0-80V；最大输入电流 5A；输出交流电压：0-25V；输出交流电流：0-2.5A；额定输出交流功率 187W；总电流畸变率 THD 并网不高于 9%，离网不高于 5%；</p> <p>72、检测模块：电压、电流检测:电压霍尔检测 3 个通道，电流检测电路 2 个通道；</p> <p>73、隔离测量:隔离电流检测和隔离电压检测各 1 个通道，满足非隔离型示波器对信号的隔离测量，测量范围:电流:0-5A 和 0-10A 两档;电压:0-70V 和 0-700V 两档；</p> <p>74、DSP 模块：采用 32 位定点数字信号处理器作为核心控制器；提供插拔式 PWM 和 AD 接口满足不同实验的需求；</p> <p>75、开关电源模块：输入电压 0-60V，输入电流 1-2A，输出电压 24V，输出电流 0-4.2A，输出功率 100W；</p> <p>76、二极管晶闸管模块：二极管：三相整流桥堆，额定工作电压：1600V；工作电流 50A；晶闸管：额定工作电压 1600V，反向重复峰值电压 800-1200，工作电流 40A，门极触发电压 2.5VDC，输出功率 20-1000W；触发模块：三相全数字可控硅触发板，32 位 ARM 控制；支持 DC4-20mA、DC1-5V、DC0-10V 和电位器输入模式；</p> <p>77、并网变压器模块：单相变压器容量 300VA，频率 50Hz，输入电压 220V，输出电压 60/30/20V；三相变压器容量 1600VA，频率 50Hz，输入电压 380V，输出电压 380/120V；三相调压器:1500VA 50Hz，输入电压 380V，输出电压 0-430V，输出电流 2A；</p> <p>78、其它：电能变换与控制实训单元配置共计三套包含以上配置功能实训模块，每套配置编程工控终端 1 套，处理器主频 2.1GHz、核心 12、线程 20，运行内存 32G，存储 1T 固态硬盘，</p>
--	--	--	---

			<p>显卡 6G 显存独立显卡，配套工作台；</p> <p>79、DSP 实验包括：CCS 认识实验、IO 实验、定时中断实验、PWM 实验、SPWM 实验、CAP 实验、SCI 和 CAN 等通信实验；</p> <p>80、电能变换实验： Buck、Boost 变换原理及控制；半桥 DC/DC、全桥 DC/DC 变换原理及控制；单、三相 DC/AC 变换原理及控制；提供以上实验操作演示；截图使学生掌握 PI 闭环调节、SPWM、SVPWM、三角波比较的程序编写与调试；</p> <p>81、信号检测与处理实验：电压、电流霍尔检测实验、均方根算法实验、瞬时无功理论算法实验和数字低通滤波等实验；</p> <p>82、电力电子技术实验：单相桥式不可控整流电路性能研究实验、三相桥式不可控整流电路性能研究实验、三相桥式全控整流电路的性能研究实验，直流斩波电路的性能研究实验、单相交流调压电路的性能研究实验、单相交一直一交变频电路的性能研究实验、半桥型开关稳压电源的性能研究实验、全桥型开关稳压电源的性能研究实验，半桥 LLC 型开关稳压电源的性能研究实验、全桥移相型开关稳压电源的性能研究实验。</p>
--	--	--	---