

合 同 书

合同编号：豫财招标采购-2025-314

甲方：河南工业职业技术学院

河南工业职业技术学院河南省
项目名称：省高水平专业化产教融合实训
基地建设项目

乙方：郑州展云网络科技有限公司

签约地点：河南.南阳.宛城区

甲乙双方根据 豫财招标采购-2025-314 号“河南工业职业技术学院河南省高水平专业化产教融合实训基地建设项目”项目中标通知书和招投标文件，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：

序号	产品名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计金额	备注
1	智能制造技术集成应用创新平台	亚龙	YL-335C	套	4	318000	1272000	无
2	工业互联网集成应用平台	新大陆	NLE-GH6000	套	1	391300	391300	无
3	自动化生产线实训室系统升级	/	定制	套	1	143500	143500	无
4	多媒体教学装置	/	定制	套	3	57200	171600	无
合计 (元)	大写：壹佰玖拾柒万捌仟肆佰元整 小写：¥1978400元							

2. 项目具体参数：详见附件；

3. 合同金额：¥1978400.00 元（大写：壹佰玖拾柒万捌仟肆佰元整）

4. 合同价包含全部设备和软件交货价，包含但不限于设备包装、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

1. 交货时间：合同签订后 30 日内验收合格并交付使用。

2. 交货地点：河南工业职业技术学院。

3. 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。

4. 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四名技术人员, 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. 验收内容为设备数量、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，即人民币¥98920.00 元（大写：玖万捌仟玖佰贰拾元整）。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 1 年后无质量问题无息退还。付款方式为项目验收合格后 15 个工作日内乙方提供发票后甲方向乙方支付合同金额的 100%，即人民币¥1978400.00 元（大写：壹佰玖拾柒万捌仟肆佰元整）。

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，三年免费质保，三年免费上门服务（其中软件五年免费升级和质保，五年免费上门服务），设备制造商承诺的质保期优于本采购要求的，按承诺执行。

保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，2 小时响应，8 小时内到达现场，24 小时内解决问题，在质保期内设备出现故障，若 24 小时内不能解决提供备品支持。

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：郑州高新技术产业开发区翠竹街 6 号 863 软件软件园 11 号楼项目二层西 C18 号；联系人：陈申永，电话：15515820055。

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

1. 甲乙双方均应遵守本合同，如有违约，将赔偿因违约给对方造成的经济损失，并向对方支付合同总额 20% 的违约金。

2. 若因乙方原因导致逾期交货,从逾期之日起每天按本合同总价 0.2%的数额向甲方支付违约金;逾期二十个工作日以上的,甲方有权终止合同,并按照乙方违约处理。

3. 甲方如无正常理由而拒绝收货,按照甲方违约处理。

4. 如果甲方逾期支付货款,则甲方从应付款之日十天后起,按每天逾期付款部分的 0.2%计算违约金。

5. 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。

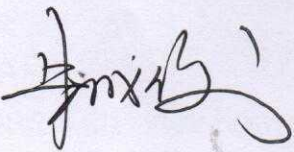
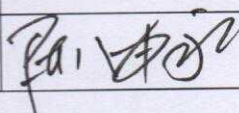
九、其他

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:	郑州展云网络科技有限公司
开户行:	中国银行南阳仲景北路支行	开户行:	郑州银行高新技术开发区支行
账 号:	264999999168	账 号:	90501880190446490
委托代理人: 		统一社会信用代码:	91410100MA3XABCR4F
		企业规模	微型
		委托代理人:	
联系人:	胡雪梅	联系人:	陈申永
地 址:	南阳市宛城区杜诗东路 1666 号	地 址:	郑州高新技术产业开发区翠竹街 6 号 863 软件软件园 11 号楼项目二层西 C18 号
电 话:	13838779848	电 话:	15515820055
签约时间:	2015 年 6 月 5 日	签约时间:	2015 年 6 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	智能制造技术集成创新平台	套	4	一、设备概述 智能制造技术集成应用创新平台应包含安装在铝合金导轨式的实训台上的仓储单元、装配单元、视觉单元、分拣单元、输送单元 5 个单元。要求综合利用工业自动化控制、工业互联网、图像识别、智能传感器等技术，该平台可融入云平台数据管理与 MES 管理系统，可实现对生产现场的实时监控、调度和优化等功能，同时与数字孪生融合，贴合行业发展和智能制造技术的进步。模拟实现从客户下单到原材料供料、生产加工、产品检测、物流仓储等整体生产制造的智能化、数字化、柔性化管理。电气布局采用抽屉式，其电气控制器都安装在网孔板式的抽屉上。双抽屉式电气布局，所有电气控制器都安装在网孔板式抽屉，这种机电分离的布局格式更加符合工业生产的实际情况，具备运行稳定可靠，部署快捷，可以根据未来业务的增长和变化平滑扩充和升级等特点。要求设备上应用多种类型的传感器，分别用于判断物体的运动位置、物体通过的状态、物体的颜色及材质等。在控制方面，设备应采用 PROFINET 通信的 PLC 网络控制方案，各 PLC 之间通过 PROFINET 通讯实现互连的分布式控制方式。 二、技术参数 1、交流电源：单相三线 AC 220 V$\pm$10% 50Hz；2、温度：-10~50℃；环境湿度：≤90%无水珠凝结；3、整机功耗：≤2.0 kVA；4、安全保护措施：要求采用独立式配电系统具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。 三、功能特点 （一）网络拓扑：应采用典型工业网络安全技术和前沿制造技术，软硬件配置至少包含有：防火墙、工业三层交换机，针对工业级 IP 网络技术，依托工业级网络设备可开展大量实验，有助于学员迅速、全面掌握工业网络相关基础知识和技能，具备设计和搭建中小型工业网络的能力。可以实现管理型交换机三层环网搭建、跨网段访问、防火墙的安全策略隔离控制等工业网络技术。 1、各单元的基本功能： 1) 仓储单元：仓储单元是设备中的起始单元，在整个系统中，起着向系统中的其他单元提供原料的作用。工件上装有电子标签，RFID 技术可以实现对仓库中在架物品的自动化管理，包括对存货数量、状态等信息的实时监控和更新，有效提升库存精度和管理效率。2) 仓储单元的具体功能要求：按照需要将放置在料仓中工件自动地放置到物料台上，以便输送单元的机械手将其抓取，输送到其他单元上。3) 仓储单元的主要组成：至少包括 RFID、伺服电机、机械手、气动滑台、电磁阀组件、远程 IO 模块、物料检测传感器部	无

			件，安装支架平台等组成。 2、装配单元： 1) 装配单元的基本功能要求：装配单元是设备中对工件处理的另一单元，在整个系统中，起着对输送站送来工件进行装配及小工件供料的作用。2) 装配单元的具体功能要求：装配单元通过机械手把小工件装配到大工件内，然后由输送单元的机械手搬运到视觉单元进行工件检测。3) 装配单元的主要组成要求：至少包括供料机构、旋转送料单元、机械手装配单元、放料台、远程 IO 模块等组成。 3、视觉单元： 1) 视觉单元的基本功能要求：视觉单元是把从上一单元来的待检测的工件通过视觉成像检测出工件颜色属性或大小尺寸。2) 视觉单元的主要组成要求：至少包括环形光源、相机、镜头、电源调节器、物料检测传感器部件，安装支架平台等组成。 4、分拣单元： 1) 分拣单元的基本功能要求：完成将上一单元送来的已装配的工件进行分拣，使不同颜色的工件从不同的料槽分流、分别进行组合的功能。2) 分拣单元的主要组成要求：至少包括传送带机构，三相电机动力单元，分拣气动组件，传感器检测单元，高进度反馈和定位机构等组成。 5、输送单元： 1) 输送单元的基本功能要求：该单元通过到指定单元的物料台精确定位，并在该物料台上抓取工件，把抓取到的工件输送到指定地点然后放下的功能。2) 输送单元的主要组成要求：至少包括四自由度机械手，直线输单元，比例传送机构，多功能安装支架，同步轮，同步带，带保护接线端子单元等组成。 ★6、工业网络单元： 1) 采用典型工业网络安全技术和前沿制造技术，软硬件配置至少包含有：防火墙、工业三层交换机，针对工业级 IP 网络技术，依托工业级网络设备可开展大量实验，有助于学员迅速、全面掌握路由交换相关基础知识和技能，具备设计和搭建中小型工业网络的能力。可以实现管理型交换机三层环网搭建、跨网段访问、防火墙的安全策略隔离控制等工业网络技术。2) 工业防火墙产品，应支持反病毒、入侵防御、恶意域名、应用识别等 4 种特征库，集防火墙策略、攻击防护、DPI 深度安全、安全审计、带宽管理、VPN 等多种功能于一身。3) 三层交换机在环网结构上应有冗余性、可靠性等。还可以组建环形网络，每台交换机上有两个用于组环的端口，交换机之间通过手拉手形式构成环形的网络拓扑。其组建的优势是当环网上的某一路链路断开时，不会影响网络上数据的转发。 7、信息化管理单元： 设备应是通过触摸屏（HMI）、显示屏等人机交互硬件，配置基于工业网	
--	--	--	--	--

络测试和数字孪生等软件，能够实现工业网络与生产线系统的设计分析、仿真优化，以及整个生产线系统生产状态、生产数据、工艺工序的数字化、信息化管理等功能。信息管理单元主要包含工业自动化数字孪生仿真系统、云平台系统构成。

1) 工业自动化数字孪生仿真系统：

①产品设计与优化：借助数字化软件进行产品设计与优化，企业借住于平台实现产品设计更加模块标准化、数据规范化、通过电子流程提高流程审批透明度，并确保在投产前使这些模型以最高的效率运转。通过让工程师在虚拟调试中看到计划成果，同时通过虚拟调试能及时的发现问题，解决问题，从而避免产品在实际调试过程中发现问题而使周期延误，可使企业避免浪费宝贵的资源来解决现实工厂中的问题。数字化软件利用产量仿真来优化决定生产系统产能的参数。②产品零部件规划与验证：通过数字化软件实现产品零部件规划与验证，零部件制造公司可以准确高效地定义制造流程计划并直接将其与生产系统关联起来。有效管理此计划的数据对该流程而言至关重要。制造规划团队必须能够轻松获得这些信息，根据按顺序执行的流程步骤组织这些信息，并使车间工作人员能够轻松访问其最新版本。借助此解决方案中的零件规划功能，可以重复使用经过检验的制造流程，从而缩短规划时间，确保车间工作人员使用首选的方法和资源。当车间人员和系统访问制造规划数据并将其直接应用到生产中时，还能够减少错误和延迟。③自动化设计：可通过提供操作顺序，支持更高效的软件开发。操作顺序根特图能以 PLCopen XML 标准格式导出，用于行为和顺序描述，这种格式广泛用于开发可编程逻辑控制器（PLC）代码的自动化工程工具中。④设计验证：不间断地评估您的设计，以保证其符合标准和规范要求。自动的检查工具根据需求和法规要求、工程规则以及最佳实践对设计进行验证。从而消除了代价高昂的错误和重新设计。⑤仿真分析：运用仿真分析，可以快速、精确地模拟和分析产品的性能特征。实时仿真解决了最复杂的计算机辅助工程问题，从而可以及时提供分析结果以对设计进行修正。通过管理仿真数据和流程，对性能信息的查看，并提供关键的工作流控制和最佳实践框架。

2) 工业自动化数字孪生仿真系统功能组成要求：

①产品建模：提供草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。②自由曲面建模：高级曲面建模工具，实体和曲面建模技术融合在一起，提供生成、编辑和评估复杂曲面的强大功能。③高级装配：增加产品级大装配设计的特殊功能：可以灵活过滤装配结构的数据调用控制；高速大装配着色；大装配干涉检查功能。④基于物理场引擎运算：仿真技术基于物理场引擎，可以基于简化数学模型将实际物理行为引入虚拟环境，可运行已定义好的驱动器物理场，包括位置、方向、目标和速度等，并提供多种工具，指定时间、位置和操作顺序。仿真技术易于使用，借助优

		化的现实环境建模,可迅速定义机械概念和所需的机械行为。⑤支持多种 3D 模型格式:与 NX 软件无缝集成。同时能够读取 Solidworks, Pro/E、Catia 等不同三维设计软件的数据格式,支持导入 Step、X_t 和 IGES 等中性数据格式,将不同来源的三维数据模型导入平台。⑥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。⑦传感器: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。⑧碰撞体设计,可设置碰撞体不同材料之间的碰撞效果。⑨同时还支持其他多种模型运动副、约束、耦合副、液压缸,液压阀,气缸,气动阀、位置控制、速度控制以及凸轮仿真的凸轮曲线图等功能进行参数设置实现控制仿真。⑩支持多种外部通讯协议,如:OPC DA/UA、SHM、Matlab、TCP、UDP、Profinet 等。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。 ★3) 云平台系统: ①云平台功能至少包括设备接入、设备管理、数据存储、数据展示、数据分析、用户管理、维保工单、配方管理等功能。平台免编程可快速便捷实现产品与系统的联接,实现物联平台。可实现多样快捷的连接监控方式(业务系统、地图、视频监控),实时、精准的数据信息来源,精准高效的数据透视(柱状图、趋势图、定制数据透视报表),设备间更紧密的组合联动(多台 PLC 构成的设备系统的集中监控)。 8、自动化学习资源库: 为满足采购方之后的设备升级采购需求,提供自动化生产线教学资源库建设样例,达到预实训的目的。开发可用于自动化专业学生课堂教学与拓展学习使用的数字化教学资源。1. 图片:图片内容包括各单元的外观图、结构图、I/O 接线电路图、气动图、各组件图。图片像素为 720 分辨率(800px*600px),文件的格式为 jpg。2. 动画:动画格式是 Flash 动画。动画内容包括:漫射式光电开关工作原理动画;磁性开关工作原理动画;电感接近开关工作原理动画;双电控电磁转换阀工作原理动画;笔形气缸工作动画。3. 视频:采用视频压缩工具对原始视频进行压缩转换,保证试听效果前提下尽量压缩文件,所有视频均为 flv 格式。视频内容要求至少包含:供料单元结构安装视频;供料单元工作视频;供料单元各部分调试视频;笔形气缸磁性开关调整视频;物料检测光电开关调整视频;加工单元结构安装视频;加工单元工作视频;加工单元各部分调试视频;装配单元结构安装视频;装配单元工作视频;装配单元各部分调试视频;分拣单元结构安装视频;分拣单元工作视频;分拣单元各部分调试视频;输送单元结构安装视频;输送单元工作视频;输送单元各部分调试视频。4. 程序:提供各单元控制程序提供资源库建设资料,包含图片、动画、视频及程序。 9、智能实训与理论考核系统:	
--	--	---	--

1) 要求该系统软件基于网络的 TCP/IP 协议, 采用 C/S 模式, 由教师端 (服务端) 和学生端 (客户端) 两个软件组成, 学生端 (客户端) 应能通过串口与考核设备进通讯, 也能直接进行理论考试。同时可以进行多种设备考核及理论考试。2) 软件的主要功能要求: 随机发送试卷、自动评分、自动将学生成绩发送给学生端; 基于以太网的 C/S 模式, 实现教师端 PC 控制多台学生端 PC; 应能支持多种实训设备同时考核。3) 教师端软件主要功能要求: 添加、修改、查找、删除学生记录; 添加、修改、删除教师记录; 添加、修改、删除试题、试卷; 考试方案的设置, 送试卷, 交卷; 题库制作、试卷生成、发卷、交卷; 成绩查找、导出、删除、打印; 抓屏、远程关机、发送消息。4) 学生端软件主要功能要求: 接收试卷, 排故, 交卷, 返回当前成绩; 通过 RS232 通讯实现实训设备故障的生成、排除。通过以太网通讯实现接收试卷、发送答案、接收信息; 理论考试。

▲10、PLC 仿真系统软件:

要求软件能够模拟 PLC 程序控制机械操作过程, 能使用不同的 PLC 来编写程序, 并下载到 PLC 中, 通过使用来模拟运行。内容至少包含有 5 个实验: 机械手控制实验、码垛堆积控制实验、物料分拣控制实验、自动仓储控制实验、自动封盖实物控制实验。每个实验分成两个部分, 一部分是实训实验, 另一部分是演示实验。在实训实验部分, 学生可以通过自己编写 PLC 程序来控制机械的运动, 而在演示实验部分, 学生可以观看机械的一般运动过程, 有助于自己来编写 PLC 程序。软件应能进行 PLC 端口设置, 并提供保存端口设置的功能, 下次再进行相同的实验时, 仿真软件应能直接读取上次所设置的端口, 可以不用再次设置端口。

11、在线教育平台:

1) 总体要求: 要求在线平台至少包含智能制造、工业设计、数字仿真、机电技术应用、电梯安装与维修、制冷与空调设备运行与维修、电机与电器、物联网技术、电子信息工程、电子技术应用、单片机应用技术、工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、液压与气动技术、数控设备应用与维护、汽车运用与维修等技术技能类课程。学员可以通过电脑网页端、公众号或小程序端学习平台上的精品课程, 或观看实时直播。

2) 平台功能要求: 在线教育平台应由课程、直播、课程答疑、新闻公告、个人中心等模块组成。

3) 课程模块: ①课程模块中的目录采用三级细分形式, 方便学员通过细分目录快速找到所需的内容。②一级目录包含: 前瞻技术、院校专业、企业工种、行业应用、项目专题等大类; ③前瞻技术目录下有智能制造、工业设计、数字仿真等二级目录, 共有电气 CAD-SEEElectrical 项目设计、solid center (三维) 工业设计软件应用、Automation Studio 自动化系统应用、基于 MCD 机电一体化概念设计的应用等≥14 个课程; ④院校专业目录下有加工制作类、电子信息类、自动化类、机电设备类、交通运输类等二级目录,

			共有：机电技术应用、电梯安装与维修、制冷和空调设备运行与维修、电机与电器、物联网技术、电子信息工程、电子技术应用、单片机应用技术、工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、液压与气动技术、数控设备应用与维护、汽车运用与维修等 44 个课程。⑤企业工种目录下有电工（二级/技师）、电气工程师等二级目录，共有 7 个课程。⑥行业应用目录下有平面设计、工业机器人等二级目录，共有 2 个课程。⑦项目专题目录下有国家重点研发计划、“1+X”、思想聚焦、专项培训、世界青年科学家峰会等二级目录，共有 17 个课程。⑧课程模块中可以按照热度（或价格）对所有课程进行自动排序，按照在学人数（课程价格）进行升序或降序排列。⑨在线学习课程或对课程进行评价可以获得对应的积分奖励。⑩可以通过关键词在搜索框中对课程进行快速检索。 4) 直播模块：要求可以按照直播中、待开播、直播结束进行筛选。 5) 课程答疑模块：要求可以查看全部课程的答疑内容，也可以通过当前页面搜索框查看需要查看的课程答疑内容。提问界面应采用图文形式，用户可以通过图片+文字的形式进行提问，可支持输入不少于 150 个文字，以及 3 张 5M 以内图片。 6) 个人中心模块：要求包含个人信息、我的学习、会员中心、消息中心、课程答疑、我的订单、企业开通、积分明细、我的证书、专属课程等栏目。①个人中心页面包含：个人信息、我的学习、会员中心、消息中心、课程答疑、我的订单、企业开通、积分明细、我的证书、专属课程等栏目。②在个人信息表上可以查看到自己的基本信息，同时还可以在这里进行签到，修改手机号码和登录密码，以及进行实名认证。③在“我的学习”栏目中可以看到自己报名学习的课程的学习情况和学习进度，可以在此页面进行继续学习或者删除学习记录。④在“消息中心”栏目中可以查阅平台发送的通知和平台推送的消息。⑤在课程答疑中可以查看我的提问和我的回答，形成专属于自己的答疑内容。⑥在“我的证书”栏目中可以查看自己的课程证书。 7) 题库模块：要求可以在微信公众号和小程序端使用题库功能，题库类型应有：章节练习、模拟考试、历年真题、认证考试。支持题目的形式至少有：单选题、多选题、判断题、简答题、填空题和材料题。要求在题库进行练习时，支持选择习题分类、习题顺序和做题数量，同时可以进行错题统计和错题集专项训练。 8) 平台课程类型包括：视频课程和直播课程。画面内容根据技术技能的特点，采用实景实物拍摄、电脑录屏或 PPT 画面等方式进行剪辑制作。平台课程要求包含：智能制造、工业设计、数字仿真、人工智能、机电技术应用、电梯安装与维修、制冷与空调设备运行与维修、电机与电器、物联网技术、电子信息工程、电子技术应用、单片机应用技术、工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、液压与气动技术、数控设备应用与维护、汽车运用与维修等多个技术技能类课程。视频数量≥900 个，视频时长≥16000 分
--	--	--	--

钟。

四、要求设备可完成的实训项目

1、有机融合了机械技术（包括气动技术）、传感器技术、工业机器人、交流电动机变频调速和步进电机驱动控制、触摸屏技术、PLC 控制及通信网络等技术，体现了现代制造业生产过程的特征。1) 仓储单元的安装与调试的实训；2) 视觉单元的安装与调试的实训；3) 装配单元的安装与调试的实训；4) 分拣单元的安装与调试的实训；5) 输送单元的安装与调试的实训；6) 智能产线控制的安装与调试的实训；

2、用于教学，可按工作过程导向，工学结合的模式规划教学活动，完成以下工作任务：1) 气动系统的安装与调试项目；2) 气动方向控制回路的安装；3) 气动速度控制回路的安装；4) 摆动控制回路的安装；5) 气动顺序控制回路的安装；6) 气动机械手装置的安装；7) 气动系统安装与调试；8) 气动综合系统的设计与安装；

3、电气控制电路的安装和机器人以及 PLC 程序编写项目：1) 三相电动机正反转控制电路的连接与控制程序编写；2) 三相电动机控制电路的连接与控制程序编写；3) 电动机调速控制电路的连接与控制程序编写；4) 变频器模拟量控制的连接与控制程序编写；5) 伺服电机控制电路的连接与参数设置；6) PLC 控制网络控制技术；7) 气动方向控制程序编写；8) 气动顺序动作控制程序编写；9) 气动机械手控制程序编写；10) 皮带输送机控制程序编写；11) 视觉系统颜色识别；12) 机电一体化设备控制程序编写；13) 自动生产线控制程序编写。

4、网络通讯技术：1) PROFINET 通信技术的编程和调试 2) MODBUS TCP 通信技术的编程和调试

5、工业网络应用：1) 工业网络关键设备安装实训 2) 工业网络关键设备接线实训 3) 三层交换机环网配置实训 4) 三层交换机跨网段配置实训 5) 边缘网关配置实训 6) 工业互联网技术应用；7) 物联网技术应用；8) 网络安全技术应用；

6、数字孪生技术应用：1) 数字孪生仿真实训 2) 数字孪生通讯配置实训

7、信息化管理实训：1) 云平台系统应用实训

8、机电设备安装与调试项目：1) 仓储单元的机械安装与调整；2) 视觉单元的机械安装与调整；3) 装配单元的机械安装与调整；4) 分拣单元的机械安装与调整；5) 输送单元的机械安装与调试；6) 智能产线设备安装与调试。

9、本装备用于考核或技能竞赛，可考察的职业能力：1) 机械构件的装配与调整能力；2) 机电设备的安装与调试能力；3) 电路安装能力；4) 气动系统的安装与调试能力；5) 视觉系统的安装与调试能力；6) 变频器在自动生产线的使用能力；7) 伺服电机在自动生产线的使用能力；8) PLC 模拟量

控制在自动生产线的使用能力；9) 机电一体化设备的控制程序的编写能力；10) 自动控制系统的安装与调试能力。11) PLC 网络的安装、编程与调试能力。

五、设备配置要求

序号	名称	主要技术指标	数量	单位
1	实训桌	铝钢结构,带滚轮(滚轮带有刹车),双面抽屉,抽屉采用网空板,设备安装灵活。 桌面:由≥ 12条(20*80*2000)mm铝型材组搭而成;桌面上开有方形过线孔$\geq (30*70)$mm,套有工程塑料防护套。 桌脚:由四条铝型材加工而成,能保证桌子的稳定性。	1	台
2	仓储单元	至少包括 RFID、伺服电机、机械手、气动滑台、电磁阀组件、物料检测传感器部件,安装支架平台等组成。 底板:采用10 ± 1mm的铝板,保证设备的稳定行和水平度;底板上开有定位空,与桌面连接,保证设备安装的牢固,稳定。 RFID 是一款集天线,放大器,控制器于一体的 3 合 1 型高频读写头,工作频率≥ 13.56MHZ,无线传输速率≥ 53 kbit/s,协议遵循标准 ISO-15693,读写距离 0~100mm,通讯协议支持 ModbusTCP、TCP/IP、UDP,通讯速率 10M/100M 自适应。	1	套
3	装配单元	至少包括供料机构,旋转送料单元,机械手装配单元,放料台,带保护接线端子单元等组成。 底板:采用10 ± 1mm的铝板,保证设备的稳定行和水平度;底板上开有定位空,与桌面连接,保证设备安装的牢固,稳定。 装配站支撑架:有截面为(20*20)mm方铝组搭建而成,由于方铝四面都有 U 型滑槽,提高设备的灵活性。	1	套
4	视觉单元	至少包括环形光源、相机、镜头、电源调节器、物料检测传感器部件,安装支架平台等组成。 底板:采用≥ 10mm的铝板,保证了设备的稳定行和水平度;底板上开有定位空,与桌面连接,保证了设备安装的牢固,稳定。	1	套

					工业相机彩色相机, 镜头接口: C-Mount, 分辨率: $\geq 2592 \times 1944$, 相机像素 500 万像素数据接口: USB3.0, 传感器类型: CMOS, 卷帘快门, 工作温度 $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$, 储藏温度 $-30 \sim 70^{\circ}\text{C}$; 视觉算法平台软件: 兼容 GigE Vision 和 USB3.0 Vision 协议标准, 可以接入多种品牌的相机。支持本地图像处理 and 相机数据图像处理光源: 白色漫射 LED 环形灯。			
				5	分拣单元 至少包括传送带机构, 三相电机动力单元, 分拣气动组件, 传感器检测单元, 高速度反馈和定位机构, 等组成。 底板: 采用 ≥ 10 的铝板, 保证了设备的稳定行和水平度; 底板上开有定位空, 与桌面连接, 保证了设备安装的牢固, 稳定。 分料站支撑架: 由 $\geq 10\text{mm}$ 厚的铝板加工叠加而成, 具备工业传送的防震、防抖、打滑等功能。可在 $(0-400)\text{mm}$ 之间进行无极定位。提高设备的灵活性	1	套	
				6	输送单元 至少包括四自由度机械手, 直线输送模组组成。 底板: 采用 $\geq 10\text{mm}$ 的铝板, 保证了设备的稳定行和水平度; 底板上开有定位空, 与桌面连接, 保证了设备安装的牢固, 稳定。	1	套	
				7	电气控制系统 见附表一	1	套	
				8	触摸屏 ≥ 7 寸 TFT 显示屏, $\geq 800 \times 480$ 像素, $\geq 64\text{K}$ 色; 按键和触摸操作, ≥ 8 个功能键; 1 x PROFINET, 1 x USB, 以上器件均安装在移动安装盒上。	1	台	
				9	三层交换机 提供 ≥ 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口和 4 个千兆 SFP 端口, ERPS 环网协议, RPL 配置, 宽电压输入: $9.6\text{V} \sim 60\text{VDC}$, IEEE1588 精密时钟同步协议, 亚微秒级同步精度, 多种安装方式: 导轨式安装+壁挂安装, 三层路由协议、完备的安全防护机制和完善的 ACL/QoS 策略, 两路电源输入, 冗余备份, 大大提高产品供电可靠性, EMC 高防护等级。	3	台	
				10	工业防火 双核 64 位网络专用处理器, 单核主频 $\geq 1\text{GHz}$, 1GB DDRIV 高速内存; ≥ 3 个 10/100/1000M	1	台	

					墙	RJ45 端口,1 个 MGMT 管理口; 工业级工作温度: -40℃~75℃; EMS 高级防护, 三冗余电源输入, 工作更可靠; 支持端口 bypass 功能, 断电后端口直连; 支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT 策略、ALG 策略等; 支持多种安全防护功能, 防御 ARP 欺骗、ARP 攻击、DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击等; 支持可拓展的一体化 DPI 深度安全 (入侵防御、反病毒、文件过滤、恶意域名远程查询、应用行为控制), 特征库定期更新; 支持丰富的策略对象 (安全区域、地址、用户、服务、网站、应用、黑白名单、安全配置文件、入侵防御、审计配置文件等); 支持丰富的网络功能, 静态路由、策略路由、智能均衡、VPN (IPSec/PPTP/L2TP VPN)、DDNS 等; 多管理员角色, 精细化权限管理。			
				11	IOT 工业控制器	I3-8145U/8G/128G	1	台	
				12	边缘网关	支持 WIFI 和以太网接入网络, 支持 ≥ 2 路 10M/100M 自适应端口, 支持 RS232/RS485/RS422 端口, 具有看门狗管理, 支持数据采集、PLC 远程上下下载程序、断网续传和交换机功能。	1	台	
				13	POE 交换机	≥8 个 10/100 Base-T RJ45 端口支持 PoE 供电; 导轨式安装;	1	台	
				14	数字化显示终端系统	屏幕选用 ≥16:9 平面显示, 尺寸 ≥27 英寸, 分辨率 ≥1920*1080, 内存 ≥8G, 含有 USB、HDMI、音频输出口等。	2	台	
				15	云平台系统	系统至少包括设备接入、设备管理、数据存储、数据展示、数据分析、用户管理、维保工单、配方管理等功能。平台免编程可快速便捷实现产品与系统的联接, 实现物联平台。	1	套	
				16	MES 制造执行系统	系统包含基础数据、仓位管理、设备单元管理, 报警参数设置、设备运行及生产订单管理操作等内容	1	套	

17	可视化数据管理系统	可以完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化等功能。	1	套
18	气泵	气泵功率 $\geq 600W$ ，排气量 $\geq 118L/min$ ，最大压力 $\geq 8bar$ ，储气罐 $\geq 24L$	1	台
19	工具套件	详见附表二，至少包括：螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、内六角扳手、万用表等组成	1	套
20	电脑桌	1. 尺寸（长宽高）： $\geq 800mm \times 600mm \times 780mm$ 2. 电脑桌承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金，桌面采用优质板材，带丝口万向脚轮并有刹车功能； 3. 安装双屏气动显示器支架；	2	套
21	编程电脑	$\geq$ 十三代 I7 处理器，16G 内存，512 SSD，2G 独显，23.8 寸显示器。	1	台

附表一 电气控制系统

序号	名称	型号/规格/编号	数量	单位
1	可编程控制器 PLC	$\geq 125 KB$ 工作存储器；24VDC 电源；板载 $\geq DI14 \times 24VDC$ 漏型/源型；板载 DQ10 继电器、AI2 和 AQ2；板载 ≥ 6 个高速计数器；多达 3 个可进行串行通信的通信模块；多达 8 个可用于 I/O 扩展的信号模块；PROFINET IO 控制器，双端口，智能设备，TCP/IP 传输协议，开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器。	2	台
2	可编程控制器 PLC	$\geq 125 KB$ 工作存储器；24VDC 电源；板载 $\geq DI14 \times 24VDC$ 漏型/源型；板载 DQ10 x 24VDC、AI2 和 AQ2；板载 ≥ 6 个高速计数器和 ≥ 4 路脉冲输出；多达 3 个可进行串行通信的通信模块；多达 8 个可用于 I/O 扩展的信号模块；PROFINET IO 控制器，双端口，智能设备，TCP/IP 传输协议，开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器。	1	台
3	PN 耦合器	≥ 2 个 RJ45 接口，24VDC 供电性能稳定、抗干扰性能强，总线协议：PROFINET、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、工作环境温度： $-10 \sim 55^{\circ}C$ ；相对湿度	4	台

						度:5%~90%(无凝露)			
				4	数字量 输出模 块	≥16DO	4	台	
				5	数字量 输入模 块	≥16DI	4	台	
				6	高速计 数器模 块	/	1	台	
				7	伺服驱 动器	额定功率 (KW): ≤0.4; 额定电压 (V): 220VAC±10%;	1	台	
				8	变频器	变频器由功率、控制、面板三个部分组成。控制单元 CU240E-2 PN, 6DI/3 DO /2AI/2AO, 功率单元 PM240-2, 无滤波器 0.55kW/1.7A(L) , 0.37kW/1.3A(H), 1AC200-240V 标准型, FSA, , BOP-2 基本操作面板	1	台	
				9	伺服驱 动器	额定功率 (KW): ≤0.4; 额定电压 (V): 220VAC±10%;	1	台	
附表二 工具配置									
				序号	名称	型号/规格	数量	单位	
				1	工具箱	设备配套	1	只	
				2	内六角扳手	9PC 加长镀铬	1	套	
				3	尖嘴钳	/	1	只	
				4	剥线钳	/	1	只	
				5	压线钳	/	1	把	
				6	十字螺丝刀	≥3 寸	1	把	
				7	一字螺丝刀	≥3 寸	1	把	
				8	斜口钳	/	1	只	
				9	十字螺丝刀	/	1	把	
				10	一字螺丝刀	/	1	把	
				11	钟表螺丝刀	6 件套	1	套	
				12	万用表	/	1	个	
				13	尼龙棒	长 ≥ 20cm 直径 ≥ 30mm	1	条	
				14	橡胶榔头 (小号)	设备配套	1	个	
2	工业	套	1	一、总体要求					无

互联网集成应用平台		1.1 工业互联网集成应用平台主要工作单元 1、供料单元：供料装置可以满足原材料的供料，由料管、取料装置及传输线等组成；2、生产质检单元：由物料平台、三轴运动机构、传输线等机构组成，完成罐体和罐盖的装配；3、物流（仓储）单元：有堆垛机、立体仓库、检测传感器等机构组成，完成产品的入库流程； 1.2 教学场景 平台具备模拟完整生产工艺流程（下单→生产→检测-入库）的功能；1、下单：根据订单排产（可通过工业互联网平台下发，含加工数量、启动命令）下发工单；2、生产：取料装置将罐体取出，通过传输线传输到灌装单元完成灌装之后传输到生产单元，由三轴机械手将药罐抓到固定位置；装配执行机构取出对应的罐盖，与罐体完成自动装盖动作；3、检测：三轴机械手将相机移动至罐体上方进行拍照，根据设置的视觉模式可进行图形检测、二维码读取等功能。4、入库：合格品通过堆垛机自动放到对应的立体仓库进行存放，完成整个生产过程； 1.3 软件平台 1、服务器须内置服务器须内置数据库、代理服务器； 2、包含生产制造执行系统 MES 应用展开，应具有原料管理、订单管理、排产管理、质量管理、设备管理、报表展示等至少六个应用功能； ★3、原料管理：支持通过扫码枪实现对原料的管理，通过扫描物料二维码，实现原料快速入库；入库完成后可在库存选择中查看入库历史； 4、订单管理：可支持下单和订单状态查询功能； 5、排产管理：支持驱动产线生产、工单实时状态查看、异常工单补产、排产状态查看等功能； 6、质量管理：支持产量统计，显示质检结果等； 7、设备管理：支持实时显示设备运行状态、传感器采样数据； 8、报表展示：支持视觉检测结果统计，传感器数据分析等功能； 二、供料单元 供料单元：供料装置可以满足原材料的供料，由料管、取料装置及传输线等组成。 1、工作台：钣金底座+铝合金型材台面。中间设有电气安装网孔板抽屉单元；下方双开门柜子；方便移动并可调整设备高低、固定设备；2、检测传感器：至少包含光电漫反射开关和磁感式接近开关；3、供料装置：至少由上罐体装置、上药品装置、传输线、阻挡装置等组成；4、上罐体装置由至少 3 个气缸、至少 6 个磁性开关及加工件组成；上药品装置由至少 2 个气缸、至少 4 个磁性开关、至少 1 个真空系统及加工件组成；传输线至少由皮带、调速电机、轴承及加工件组成；阻挡装置至少由 1 个气缸、至少 2 个磁性开关及加工件组成；5、电源控制盒：面板上安装有不小于 7 寸的触摸屏，至少设有指示灯、启动按钮、停止按钮、急停按钮及上电通断开关，尺寸≤500mm×150mm×	
-----------	--	--	--

			250mm; 三、生产质检单元 生产质检单元：由物料平台、三轴运动机构、传输线等机构组成，完成罐体和罐盖的装配； 1、工作台：钣金底座+铝合金型材台面。中间设有电气安装网孔板抽屉单元；下方双开门柜子；方便移动并可调整设备高低、固定设备；2、检测传感器：至少包含有光电漫反射开关位置传感器；3、生产单元至少由传输线、罐体固定装置、三轴取料旋盖装置组成；4、传输线至少由皮带、调速电机、轴承及加工件组成；罐体固定装置至少由1个气缸、至少2个磁性开关及加工件组成；5、三轴取料旋盖装置至少由三套模组、至少4个步进电机、至少2个气缸、至少3个光电开关及加工件组成；6、机器视觉检测：至少包含相机、镜头、光源，板载显示器； 四、物流（仓储）单元 1、工作台：钣金底座+铝合金型材台面。底座采用钣金一体焊接，两边分别有两个把手孔位方便移动；中间设有电气安装网孔板抽屉单元；下方双开门柜子；方便移动并可调整设备高低、固定设备。整体尺寸 $L*W*H(mm) : \geq 600 \times 600 \times 780$； 2、仓储单元至少由堆垛机、气动手抓、立库（储存数量 $\geq 2 \times 4$）组成，可完成合格品的仓储入库功能； ▲3、至少可通过 Modbus TCP 协议访问 PLC，提供仓储单元的每个库位状态的信息查询； 五、安装实训工作板 1、安装板：教学实训网孔板，带支撑支架可立于桌面，带有把手方便搬移，尺寸 $\geq 400 \times 500mm$；2、至少支持 PLC、人机交互终端、工业网关、边缘计算网关、LoRa 网关及三种类型以上的传感器安装调试； 六、通用器件 6.1 视觉检测模块 1、数据接口：USB2.0； 2、相机镜头：200 万像素高清工业镜头，可变光圈、变焦镜头 1/2" C 接口； 3、机器视觉检测模块：封装在壳体中，处理器性能不低于 ARM Cortex-A72，主频 $\geq 1.8GHz$，至少配置 HDMI、USB 接口，显示屏 ≥ 3.5 寸，分辨率 $\geq 480 \times 320$； 4、智能相机支持 Modbus 协议，IP 地址可在平台进行修改； ▲5、提供不少于两种的视觉检测方式，包括但不限于二维码、形状等，视觉检测方式可通过本地或远程进行查看、切换； 6.2 可编程逻辑控制器 1 1、工作存储器 ≥ 75 KB；2、至少支持 DI 通道数 ≥ 8 路，DO 通道数 ≥ 6 路，AI 通道数 ≥ 2 路，高速计数器 ≥ 4 路，脉冲输出 ≥ 4 路；3、支持扩展 I/O 功	
--	--	--	--	--

			能；4、支持 S7 通信； 6.3 可编程逻辑控制器 2 1、输入: ≥ 16 点；2、输出: ≥ 16 点；3、程序存储器: $\geq 64K$；4、模拟输入通道数: ≥ 2 路，模拟输出通道数 ≥ 1 路；5、以太网端口 ≥ 1 个；6、RS-485 端口: 至少支持 Modbus RTU 通信协议；7、高速计数器: $\geq 6ch$ 200kHz 高速脉冲输入； 6.4 人机交互终端 1、屏幕尺寸: ≥ 7 寸；2、屏幕分辨率: $\geq 800 \times 480$；3、接口: 至少 1 个以太网端口，至少 1 个 RS232/RS485/RS422 端口；4、支持画面数 ≥ 100； 6.5 工业网关 1、至少支持不同设备互通互联、协议解析、数据采集功能；2、至少支持西门子、欧姆龙、台达、三菱等 PLC 的驱动；3、至少支持 Modbus RTU/TCP、MQTT、OPC UA 等通信协议；4、支持壁挂式或 DIN 导轨式安装；5、USB 端口: 至少 1 x USB 2.0；6、以太网端口: 至少 2 x 10/100MB 以太网接口；7、串行端口: 至少 4 x RS-232/485 独立串口； 6.6 边缘计算网关 1、以太网端口: 至少 2 x 10/100MB 以太网接口；2、至少支持协议: Modbus TCP/RTU、EtherNet/IP、ISO on TCP、OPCUA Client、FinsUDP、HostLink、Mitsubishi CPU Port(Serial)、MitsubishiMC 3C、MitsubishiMC 3E、MitsubishiMC 3COver TCP、PPI、DLT645 工业协议；3、接入云平台: 至少支持 AWS、Azure、阿里等云平台； 6.7 空气压缩机 1、排气压力 $\geq 0.6MPa$；2、容积流量 $\geq 60L/Min$；3、容积 $\geq 6L$； 6.8 噪声传感器 1、通信接口: 至少支持 RS485；2、测量范围: 30dB~130dB 范围内；3、分辨率: $\leq 0.1dB$； 6.9 智能阀岛 1、支持协议: Profinet 从站；2、地址设置: 至少支持软件设置站地址； 6.10 RFID 读写器 1、支持协议: 至少支持 ModbusRtu/ModbusTCP 协议；2、通讯接口: 至少支持以太网接口；3、工作模式: 至少支持主从工作模式、主动工作模式及触发工作模式； 6.11 温湿度传感器 1、温度量程: $-40^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$；2、湿度量程: $0\%RH \sim 100\%RH$；3、至少支持 RS485 通讯协议； 6.12 振动传感器 1、振动速度测量范围 (mm/s): $0 \sim 50$；2、振动位移测量范围 (μm): $0 \sim 5000$；3、表面温度测量范围 ($^{\circ}C$): $-40 \sim +80$ (默认)；4、通讯接口: 至少支持	
--	--	--	--	--

			RS485; 6.13 LoRa 终端 1、支持串口 (RS-232/485) 转 LoRa 功能; 2、支持协议选择, 至少包括 LG210、LG220、点对点; 3、支持 LoRa 参数设置, 至少包括网关 ID、通道选择、发射功率等; 4、串口数: RS-232 ≥ 1, RS-485 ≥ 1; 5、波特率: 支持 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 可选; 6、须提供 LoRa 终端、LoRa 网关组网的配置过程和组网测试; 6.14 LoRa 网关 1、支持 LoRa 组网功能; 2、支持基本设置, 至少包括数据通道、组网模式、工作模式、通信参数等; 3、支持接口设置, 至少包括 LoRa 参数、串口参数、网口参数等; 4、支持网络设置, 至少包括网络协议、SOCKET 等; 5、有线网口: 至少 1 个 WAN 口; 6、RS232 接口: 至少 1 个 DB9 母头; 6.15 安全防护设备 1、至少支持传统防火墙、VPN、入侵防御、防病毒、数据防泄漏、带宽管理、本地 URL 过滤等多种功能; 2、应用识别与管控: 支持识别不少于 500 个应用, 访问控制精度到应用功能; 3、宽带管理: 支持在识别业务应用的基础上, 可管理每用户/IP 使用的带宽, 确保关键业务和关键用户的网络体验; 4、入侵防御与 Web 防护: 可防护各种针对 web 的攻击, 至少包括 SQL 注入攻击和跨站脚本攻击等; 5、云管理模式: 支持设备自行向云管理平台发起认证注册, 实现即插即用, 至少支持简化网络创建和开局远程业务配置管理、设备监控故障管理, 实现海量设备的云端管理; 6、GE 电接口: 至少 8 个 10/100/1000M 自适应以太网电接口; 7、GE 光接口: 至少 2 个 GE 以太网光接口; 8、WAN 口: 至少 2 个 10/100/1000M 自适应以太网电接口; 6.16 交换机 1、网口: ≥ 8 个; 2、协议标准: 至少支持 Modbus TCP、Ethernet/IP、Profinet 等协议, 可实现透明数据传输; 6.17 智能电表 1、至少支持电压、电流、功率、功率因素、频率等电参量测量功能; 2、通讯端口: 至少 1 路 RS485 通讯口, 至少 1 千兆网口, 1 个调试接口; 6.18 IO 扩展模块 1、DI 通道数 ≥ 8 路 2、DO 通道数 ≥ 6 路 七、工业数据应用平台 7.1 设备接入与管理中心 1、设备接入: 1) 支持多种网络形式数据上传, 包括但不限于: MQTT、HTTP 等; 2) 支持多种工业通信协议接入, 包括但不限于: MODBUS TCP、OPC UA、S7 等; 3) 支持多种层级设备接入, 设备可以通过 MQTT 直接接入, 也可通过边缘节点以及网关设备接入;	
--	--	--	---	--

			2、设备管理： 1) 支持多层级设备管理、设备模型管理、设备影子、设备物理拓扑图等；2) 支持设备实例数量统计，包括不限于：在线、离线统计；3) 支持随时随地获取在线或离线设备的最新数据和最新配置；4) 支持设备告警功能，告警设置内容包括不限于：告警级别设置、持续时间、间隔时间、告警条件编辑、告警发生后动作定义等内容；5) 支持设备日志功能，日志内容包括不限于：设备名称、时间、事件消息等； 3、数据流转： 1) 支持多种数据源，数据源类型包括不限于：设备数据、数据库数据、MQTT 数据；2) 支持多种转发目标，转发目标类型包括不限于：设备数据、数据库数据、MQTT 数据；3) 支持数据过滤、数据选择、数据聚合、数据去重等多种数据清洗处理算子；4) 支持自定义算子，方便灵活定制处理，获取需要的数据； 4、数据分析与处理： 1) 支持采集数据的时序分析，能够查询任意时间段内的数据；2) 支持时序聚合计算，通过数据监控的可视化界面可监测历史数据趋势图形； 7.2 零代码数据可视化开发平台 1、提供丰富且多元的开发控件： 1) 支持工业领域特有的图表控件，以构建众多行业的应用和报表，包括不限于曲线图、饼状图、柱状图、表格、地图、图片、指针分度盘、进度栏、下拉选择框、热图等； ★2) 支持面板标题控件，支持 5 种以上预设的标题样式，支持颜色和渐变效果设置，支持标题字体效果设置； 3) 提供自定义绘图控件，支持平面图、UML 计划图、工作流程等图元，能够根据数据或状态更改显示的对象，能够利用变量来修改形状，颜色，数值等； 4) 支持页面切换控件，可以将多张页面进行整合显示，并可以将标题与跳转链接进行关联绑定，通过点击来切换页面； 2、支持多种类型数据源： 1) 系统数据源默认包含历史数据、采集点数据、报警数据；2) 支持添加自定义数据源，支持 MySQL、PostgreSQL、MongoDB、InfluxDB、JSON 数据源等数据源；3) 支持内置 PostgreSQL 查询编辑器，方便进行 sql 语句的查询。 3、零代码页面开发 1) 提供可视化页面编辑器，支持零代码配置搭建可视化应用页面；支持一次配置，自适应 PC 端、移动端等查看模式。2) 支持仪表板样式快速设置，设置选项包括不限于：边距、仪表板背景色和背景图片、透明度、面板边框颜色和样式、边框圆角、边框阴影、边框渐变等设置项；3) 支持使用模板标签重复利用页面，可以使用模板标签创建出动态可重复利用的面板，让面板可以随着选择的变量的不同，呈现不同的数据，通过切换可查看不同设备或测	
--	--	--	--	--

			点的数 据；4) 支持按文件夹分组管理开发的页面，按文件夹分组设置页面权限，可设置权限包括不限于：查看权限、编辑权限、管理员权限；5) 支持自动适配手机端，也可以设置手机端的布局；6) 支持多语言编辑功能；7) 支持查看当前登录用户的全部可视化项目，提供首页预览效果图，并显示项目名称、最后编辑时间等信息；8) 项目支持分享，自动生成分享链接，分享链接访问支持账号登录访问或默认账号授权访问；9) 支持摄像头组件，可配置摄像头视频流地址，集成现场监控视频；10) 支持将项目公开发布，访问模式支持设置免登陆、账号登录，发布后自动生成独立访问链接。 4、报表导出 1) 支持报表导出的格式为 PDF 及 Excel；2) 报表主题支持 2 种以上主题风格导出，支持批量导出；3) 支持设置周期性任务和即时性任务，进行邮件发送。 5、版本管理功能 1) 支持将每次更改的内容都保存为一个版本；2) 支持将页面还原到任意历史版本； 6、应用发布管理 1) 支持自定义应用程序标题内容、标题颜色、标题栏背景色等；2) 支持用户自定义菜单层级，每个菜单项可设置绑定的画面、菜单名称、图标等；3) 支持按自定义菜单顺序轮播功能；4) 支持多语言发布。 7.3 工业设备模拟仿真软件 1、提供工业设备运行模拟仿真 1) 支持设置仿真设备每个属性的数据模拟规则，模拟规则不少于 3 种，包括随机值、恒定值、渐变值等；2) 支持使用历史工况数据进行回放来产生模拟数据；3) 支持创建仿真设备，启动仿真设备，即可自动模拟数据上传到平台；4) 支持查看仿真设备的实时值和日志。 八、标识解析二级节点仿真平台 用于模拟真实的二级节点管理流程，用于配合智能制造标识解析相关实验，平台需包括但不限于以下功能： 1) 平台支持标识注册与管理，应实现标识的注册、查询、更新和注销等功能。 2) 平台支持管理员和企业用户两个角色，需包含管理员登录软件功能、企业用户登录软件功能、管理员创建企业用户功能。 3) 平台支持用户管理功能，管理员角色能够新建、编辑用户信息，当用户密码遗忘时，管理员能够重置用户密码。 4) 平台支持企业前缀注册管理功能，需包含所有企业前缀注册申请列表页功能、对申请进行审核或驳回操作功能。 5) 平台支持标识注册功能，用户可以手动录入产品标识编码，并支持使用元数据模板，可通过元数据模板录入产品的附加信息。 6) 平台支持元数据模板管理功能，用户可以自由增加、编辑元数据模板，元	
--	--	--	---	--

			数据类型、最小长度、最大长度、必填等属性值。 7) 平台支持统计分析功能,能够对标识注册量、标识解析量进行统计,并提供包括但不限于折线图、表格等图表方式展示统计数据。 ★8) 平台支持 API 接口服务,开放接口服务至少包含用户明文登录接口、用户密文登录接口、标识注册接口、标识修改接口、标识查询接口、标识删除接口等接口,并支持使用 APIPOST 等同类工具进行 API 接口功能测试、验证。 9) 提供基于平台 API 接口服务开发的标识注册、标识修改、标识解析、标识二维码打印等学习案例,案例资料包含 HTML 源码、JavaScript 源码、Java 源码。 九、教学资源 9.1 实训教材 1、《智能控制技术》实训教材包含:自动控制系统、智能控制技术、智能控制系统与工程、智能控制系统集成与装调、智能制造系统等;2、《工业互联网集成应用项目实战》实训教材包含:数据采集、数据上云与数据可视化、自动上料系统设计与开发、仓储系统设计与开发、标识解析、网络安全防护等; 9.2 课程资源 至少配套实训指导书、课程标准、课件 PPT、视频等课程资源。	
3	自动化生产线实训室系统升级	套 1	1、32 块 PLC: ≥ 100 KB 工作存储器; 120/240VAC 电源, $\geq$ 板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型, DQ10 x 继电器和 AI2; 板载 ≥ 6 个高速计数器和 ≥ 4 路脉冲输出; 信号板扩展板载 I/O; 多达 3 个用于串行通信的通信模块; 多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块; 0.04ms/1000 条指令; PROFINET 接口, 用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信。 2、8 块 PLC: ≥ 100 KB 工作存储器; 24VDC 电源, 板载 $\geq$ DI14 x 24VDC 漏型/源型, DQ10 x 24VDC 和 AI2; 板载 ≥ 6 个高速计数器和 ≥ 4 路脉冲输出; 信号板扩展板载 I/O; 多达 3 个用于串行通信的通信模块; 多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块; 0.04ms/1000 条指令; PROFINET 接口, 用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信。 3、16 块 数字量输入/输出模块: DI8 x 24VDC 漏型/源型及 DQ8 x 继电器; 可组态输入延时; 插入式端子块。 4、8 块模拟量输出模块: AQ1 x 12 位; 插入式端子排; 输出: ± 10V, 0 到 20mA; 诊断可组态; 可选择输出替代值。 5、2 块变频器 ≥ 0.75KW。	无
4	多媒体教学装置	套 3	1、触摸一体机: 86 英寸, OPS(I5/8G/256G) 2、会议桌椅 (16 人): 会议桌规格, 4800*1200*750mm, 桌面基材采用 25 和 16mm 厚度 E1 级高密度三聚氰胺饰面实木颗粒板材, 环保三聚氰胺贴面; 要求板面光滑平整, 防划伤、高强耐磨, 集中耐高温 200℃。板材截面采用同色	无

			PVC 封边条经全自动封边机高温粘贴；修边光滑平整，无棱角，且经过抛光处理。会议椅，金属弓形椅；椅座、椅背采用进口网面。符合人体工程学原理设计，坐感舒适，优质不锈钢弓形框架。 3、音频系统：专业功放 1 台，壁挂音箱 2 只，U 段话筒接收器 1 个，数字无线话筒 1 只。 4、设备储存柜：材质，铁包装；尺寸，1800×1000×500；层数，≥4 层。 5、密码锁：刷卡+密码+指纹。 6、氛围建设：600*600mm 矿棉板吊顶；墙面铲除、刮腻子、立邦漆刷白四边；600*600mm 吊顶灯及线路改造；垃圾清理，教室改造所产生的垃圾需按照国家标准自行清理（含完工保洁）。	
--	--	--	---	--