

陕西工业职业技术大学货物采购合同

合同编号：GCZB2026-07-161-Y

会签编号：SNPU2026-GZGK24

项目名称：机器视觉实训中心建设项目

采购内容：机器视觉实训中心

甲 方：陕西工业职业技术大学

乙 方：陕西恒阳信通科技发展有限公司

货物采购合同

甲方：陕西工业职业技术大学

乙方：陕西恒阳信通科技发展有限公司

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目（项目名称：机器视觉实训中心建设项目）的招标/采购文件、乙方的投标/响应文件，甲乙双方协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

一、合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，在保证按照采购文件确定的事项的前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

本合同及其补充合同、变更协议；
中标或者成交通知书；
投标或者响应文件（含澄清或者说明文件）；
采购文件（含澄清或者修改文件）；
其他相关采购文件。

二、合同价款、采购内容：

1. 合同价款

固定总价合同：本合同固定含税总价款为¥8911008.00 元（大写：捌佰玖拾壹万壹仟零捌元整），该合同总价包括但不限于材料费、包装、运输、仓储、保管、保险、装卸（卸货至甲方指定地点）、安装调试、利润、售后服务、相关税费及市场价格风险、政策原因调整、社会干扰因素排除费用在内等保障乙方妥善履行本合同项下义务的一切费用。除此之外，甲方无需支付任何其他费用。

2. 采购内容清单

序号	产品名称	序号	子项名称	单位	数量	单价	小计	品牌	规格型号	生产厂家	单位	数量	单价	合计
1	工业 AI 视觉基础实训台（核心产品）	1.1	视觉检测硬件系统	套	1	216200.00	216200.00	汇川	TE606-00	苏州汇川技术有限公司	套	10	386000.00	3860000.00
		1.2	可编程逻辑控制器模块	套	1	32000.00	32000.00							
		1.3	触摸屏模块	个	1	18000.00	18000.00							
		1.4	伺服驱动器模块	套	4	15000.00	60000.00							
		1.5	变频器模块	套	1	14800.00	14800.00							
		1.6	支撑课程与实训	套	1	20000.00	20000.00							
		1.7	工业视觉解决方案开发平台	套	1	25000.00	25000.00							
2	离散制造智能控制实训台	2.1	六轴机器人模块	套	1	274000.00	274000.00	汇川	TE632-00	苏州汇川技术有限公司	套	2	580000.00	1160000.00
		2.2	可编辑逻辑控制器模块	套	1	32000.00	32000.00							
		2.3	工业触摸屏模块	个	1	18000.00	18000.00							
		2.4	伺服驱动器系统	套	2	15000.00	30000.00							
		2.5	步进驱动系统	套	1	11000.00	11000.00							
		2.6	工业视觉相机系统	套	1	145000.00	145000.00							

		2.7	离散制造工业化开发软件平台	套	1	25000.00	25000.00							
		2.8	智能视觉云平台	套	1	25000.00	25000.00							
		2.9	教学课程资源	套	1	20000.00	20000.00							
3	视觉实训系统操作平台	3.1	工业视觉软件平台	套	25	25000.00	625000.00	汇川	VZ-01-JV506G	苏州汇川技术有限公司				
		3.2	显示终端	套	25	750.00	18750.00	惠普	M2453	惠普(重庆)有限公司				
		3.3	工控机	套	25	13500.00	337500.00	惠普	Pro Tower 280 G9 E PCI	惠普(重庆)有限公司	套	1	1041220.00	1041220.00
		3.4	学生实训台	套	24	2250.00	54000.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		3.5	学生实训工位	套	48	70.00	3360.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		3.6	教师操作台	个	1	1500.00	1500.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				

		3.7	教师工作台	张	1	750.00	750.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		3.8	教师工位	张	1	360.00	360.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
4	智能传感与机器人实训套件	4.1	工业六轴机器人系统	套	1	138000.00	138000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司	套	4	368600.00	1474400.00
		4.2	机器视觉系统	套	2	62000.00	124000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		4.3	传感器模块	套	1	21000.00	21000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		4.4	工业视觉软件平台	套	1	25000.00	25000.00	汇川	VZ-01-JV506G	苏州汇川技术有限公司				
		4.5	显示终端+悬臂支架	套	1	10500.00	10500.00	惠普	322pv	惠普(重庆)有限公司				
		4.6	安装支架及配件集成	套	1	23000.00	23000.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				
		4.7	机加工刀具	套	3	100.00	300.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				

										公司				
		4.8	PCB 实训检测板	套	3	100.00	300.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				
		4.9	工作台	套	1	1500.00	1500.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		4.10	与工业视觉软件平台适配的视觉控制器	套	1	25000.00	25000.00	汇川	AI120S	苏州汇川技术有限公司				
5	非标自动化应用技术研发相关设备及设施	5.1	PLC 及 I/O 模块	套	2	49400.00	98800.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司	套	1	689758.00	689758.00
		5.2	触摸屏	套	2	17500.00	35000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		5.3	伺服系统	套	2	25000.00	50000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		5.4	步进电机	套	2	3500.00	7000.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		5.5	传感器套件	套	1	13500.00	13500.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				

		5.6	视觉套件	套	1	11668.00	11668.00	汇川	定制	苏州汇川技术有限公司				
		5.7	电气接线配置	套	6	9000.00	54000.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				
		5.8	A3 工程图纸打印终端	套	1	10050.00	10050.00	惠普	M437nda	惠普(重庆)有限公司				
		5.9	文件存储单元	套	2	870.00	1740.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.10	高性能设计终端	套	2	14550.00	29100.00	惠普	Pro Tower 280 G9 E PCI	惠普(重庆)有限公司				
		5.11	设计工作台	套	2	980.00	1960.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.12	设计工位	套	2	360.00	720.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.13	重装钢制工作台	套	2	3750.00	7500.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				

		5.14	防静电工作台	套	2	1500.00	3000.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.15	防静电工位	套	16	80.00	1280.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.16	工具套装与部分耗材	套	2	40000.00	80000.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				
		5.17	气源及配套	套	1	150000.00	150000.00	恒阳	定制	陕西恒阳信通科技发展有限公司				
		5.18	智能交互终端	套	1	26000.00	26000.00	东方中原	DS-86IWMS-ZL04PA、DS-86IWMS-L05PA	东方中原(深圳)光显技术有限公司				
		5.19	扩声系统	套	1	11700.00	11700.00	华音	HY-AI800Z	珠海市华音电子科技有限公司				

		5.20	产品储存单元	套	2	870.00	1740.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		5.21	移动示教系统	套	1	95000.00	95000.00	中庆	D5600	北京中庆现代技术股份有限公司				
6	工业数字化产业认知相关设备及设施	6.1	高清 LED 显示单元	套	1	110000.00	110000.00	强力巨彩	Q1.5H	厦门强力巨彩光电科技有限公司				
		6.2	数字驾驶舱数据可视化系统及实训管理平台	套	1	500000.00	500000.00	汇川	TE711-01	苏州汇川技术有限公司				
		6.3	大屏控制终端	套	1	13500.00	13500.00	惠普	Pro Tower 280 G9 E PCI	惠普(重庆)有限公司	套	1	685630.00	685630.00
		6.4	演讲工作台	套	1	2550.00	2550.00	向上	定制	西安向上教学设备有限公司				
		6.5	设备存放单元	套	1	1500.00	1500.00	爽欣	SX-1A 6624	西安爽欣网络设备有限公司				

		6.6	扩声系统	套	1	11700.00	11700.00	华音	HY- AI800Z	珠海市华音电 子科技有限公 司				
		6.7	激光笔	套	2	90.00	180.00	得力	MA120-G	得力集团有限 公司				
		6.8	教师培训工位	套	56	450.00	25200.00	向上	定制	西安向上教学 设备有限公司				
		6.9	地面展示单元	套	4	1500.00	6000.00	向上	定制	西安向上教学 设备有限公司				
		6.10	墙面展示单元	套	1	15000.00	15000.00	向上	定制	西安向上教学 设备有限公司				
总价（人民币大写）：捌佰玖拾壹万壹仟零捌元整（¥8911008.00 元）														

3. 采购内容主要技术参数：详见合同附件。

三、交货及安装调试期、交货地点、质量保证期

1. 交货期：合同签订之日起 60 个日历日内乙方将全部货物送达甲方指定地点；

2. 安装调试期：到货之日起 20 个日历日内完成全部安装、调试工作，确保项目达到交付使用条件；

3. 交货地点为：甲方指定地点；

4. 质量保证期为：5 年，自甲方最终书面验收合格之日起算。

四、付款方式

1. 分期付款

(1) 乙方将本合同项下所有货物运送到甲方指定地点后，甲方进行到货开箱验收，书面验收合格后，乙方开具合法且符合甲方要求的合同款项 100% 的增值税专用发票，甲方收到乙方发票后 10 个工作日内，支付合同金额的 60%，计 ¥5346604.80 元（大写：伍佰叁拾肆万陆仟陆佰零肆元捌角）。

(2) 乙方负责完成货物安装调试，试运行 10 个日历日，且达到平稳运营条件后向甲方申请验收，在 30 日 内甲方进行最终验收，书面验收合格且无索赔争议后，甲方在 10 个工作日内办理合同金额的 40% 的支付手续，计 ¥3564403.20 元（大写：叁佰伍拾陆万肆仟肆佰零叁元贰角）。

(3) 乙方逾期提供发票或提供发票不符合要求的，甲方有权迟延付款且不承担任何责任。

2. 合同款支付全部通过银行转账至双方约定开设的项目专用账户，乙方应及时与甲方沟通专用账户开通事宜并在中标/成交通知书发出之日起 2 个工作日内开通专用账户，确保项目资金专款专用。乙方确认其所提供的账户符合甲方要求且正确无误，因乙方账户错误或者其他任何原因导致乙方无法收取款项的，责任由乙方自行承担。甲方支付款项到达乙方提供账户之日即视为甲方已按照本协议约定妥善履行付款义务。

五、履约保证金

中标/成交通知书发出之日起 5 日内乙方以转账方式向甲方指定账户支付合同款的 5 % 作为履约保证金，经甲方最终书面验收合格后，乙方向甲方申请全额无息退还，若乙方存在违约行为，甲方有权直接从履约保证金中扣除违约金、赔偿金等款项。

六、权利与义务

1. 甲方的权利与义务

(1) 甲方有权要求乙方供货的项目内容符合国家相关规范，符合国家验收标准、合同约定及甲方要求，能够通过国家及甲方验收。

(2) 甲方有权要求乙方配合甲方完成所采购项目内容的预验收工作以及正式验收工作。

(3) 甲方有权要求乙方提供的产品所涉及的第三方权利进行免责。

(4) 在乙方妥善履行本合同项下义务且付款节点届至的前提下，甲方有义务保证按合同所规定的内容及时间支付乙方相关费用。

(5) 乙方不能按甲方要求及时供货，甲方有单方解除合同的权利。解除合同的同时，乙方应赔偿因此给甲方造成的全部损失。

(6) 因乙方原因供货延误，给甲方造成损失或被第三方要求索赔的，乙方应全额承担赔偿责任。

2. 乙方的权利与义务

(1) 乙方应按本合同的规定供货时间、内容提交符合合同及甲方要求的货品，并保证产品质量。

(2) 乙方有义务配合甲方参与项目的预验收、正式竣工验收工作，并确保所供货物符合本项目国家现行标准。

(3) 乙方产品进场时应充分了解甲方的现场各项管理标准文件，并在进场后全面服从甲方的管理制度、管理细则等。

(4) 按甲方指定地点将货物码放整齐，及时清运过程中产生的垃圾，保持现场整洁。

(5) 在货物验收时，向甲方提供《货物合格证》《货物使用说明书》等技术文件和对应数量、版本的软件正版授权书、授权协议、版权凭证等有效正版授权文件，及甲方要求提供的各项资料。

(6) 乙方交付产品如不符合合同要求及约定技术参数，未能通过甲方书面验收的，应在甲方限定期间内履行免费更换、补足或重发的义务。

(7) 承担产品安装调试并经甲方书面验收合格前破损、遗失、盗抢等风险。

(8) 质量保证期内产品质量出现问题的，乙方应在甲方通知后 24 小时内响应，48 小时内上门处理完毕，免费履行维修、更换义务。

七、质量要求及质保要求

1. 质量标准

乙方提供的货物（包括但不限于主设备、附件、材料等）必须是现货、全新，符合国家产品质量标准，无瑕疵，有出厂合格证书及使用说明书、质保书等相关资料，无安全隐患。必须符合采购货物要求的规格型号和技术指标。不得为损坏、缺少附件、返修、有使用痕迹等不符合国家产品质量标准、相关货物技术协议的瑕疵、缺陷、老旧、返修产品。

如本合同项下货物技术协议中规定的质量标准高于国家标准的，则应以本合同项下货物技术协议中规定的标准作为认定本合同项下产品质量的依据。

乙方保证所供货物齐全且能够独立正常使用/运行。

2. 质保要求

质保期自甲方最终书面验收合格之日起算，质保期内非因甲方原因而出现质量问题的，由乙方负责修理、承担因修理产生的所有费用。乙方应自收到甲方通知之时起 48 小时内修理完毕，保证甲方正常使用。如乙方违反上述约定，甲方有权委托第三方进行维修，产生的费用由乙方承担，甲方有权直接从应付款或履约保证金中扣除。

同一质量问题，乙方连续修理两次，甲方有权要求乙方更换新产品或退货，退货金额为甲方已向乙方支付的全部货款及费用。乙方同时承担因退换货物产生的所有费用。

八、交货要求

1. 乙方应保证所提供的设备均为崭新的、合法的正品，其质量、规格和性能应完全满足合同约定要求。

2. 乙方保证享有所提供货物所需的完整知识产权，并保证甲方正常使用（包括但不限于单独使用、结合使用、连接使用、嵌入使用、贴附使用、拼拆使用），且不会侵犯任何第三方知识产权，如引发侵权纠纷，由乙方承担全部法律责任及赔偿责任。

九、货物验收

验收分到货开箱验收和甲方最终验收两个阶段，以甲方出具的《最终验收合格证书》为准。

1. 到货开箱验收。货物运送到甲方指定地点后，甲方(使用部门)、乙方共同开箱验收，检查货物生产厂家/产地、型号、规格、配置等内容。若乙方提供的货物不符合合同、合同项下技术协议、采购/招标文件、响应/投标文件规定的，甲方有权拒收货物，由此引发的费用和相关损失，由乙方完全承担，甲方有权追究乙方法律责任。

2. 甲方最终验收。乙方安装调试完成且试运行期满，试运行期内无任何质量问题后，向甲方书面申请验收，甲方(使用部门)负责技术验收(乙方协助)，验收以国内行

业标准或合同文本货物供货配置清单中描述的有关技术要求为准。甲方（使用部门）技术验收合格后，甲方组织有关专家进行项目的最终验收。试运行期内出现质量问题，试运行期从解决质量问题后重新计算。

十、保密条款

双方承诺，除非法律另有规定或双方一致同意，任何一方不得将本协议的内容及合同履行及至终止后知悉的商业秘密及其他信息向第三方透露或不正当的使用，否则，应向对方承担相应的违约责任。

双方同意在本协议期限内或之后：（1）只为本协议目的而使用属于对方的保密资料；（2）在未得到对方书面同意之前，不将对方的保密资料披露给第三方；（3）如果披露方要求，接受方应立即将任何被要求退还的保密资料退还给披露方。

本协议中，保密资料是指任何一方所有的与披露方现有的潜在的业务、运营或财务状况直接或间接有关的书面、演示、电子、或其他形式的资料（包括：价格、市场营销计划、客户名单、相关数据等），但不包括以下资料：（1）为公众所知的；

（2）接受方通过没有保密义务的独立渠道合法获得的资料；（3）接受方在本协议保密条款签订之前已经知道的资料；（4）因法律行为（包括诉讼、仲裁等行为）和执行国家政策需要进行披露的资料。

十一、违约责任

1. 乙方逾期供货，每延迟 1 日，应按合同总价款的 1%向甲方支付违约金，因不可抗力或经甲方同意除外，但违约金总额不超过合同总价的 10%。如合同总价 5%以上的货物迟达 10 日的，甲方有权解除本合同。

2. 如乙方产品质量不符合国家标准或未达到本企业内控标准，甲方有权退货，并且乙方应承担甲方合同总价款的 10%的违约金并赔偿因此给甲方造成的全部损失。

3. 在合同规定的供货期内乙方未如数交货，除应如数补齐外，还应承担合同总款的 10%违约金。

4. 质量保证期内因产品质量问题，乙方未按合同规定及时进行维修、更换，甲方可自行组织人员进行维修、更换，因此造成的相关责任、费用由乙方承担，同时质量保证期重新起算。

5. 乙方擅自更换产品或材料，除恢复到本合同或招标文件要求的产品或材料外，应承担更换部分价款 10%的违约金。

6. 乙方所供材料以次充好，除全部按要求恢复外，应承担此部分价款 10%的违约金。

7. 如由于产品质量原因，不能通过验收，乙方除按规定无偿更换外，应承担所涉及产品总价款的 10%违约金。

8. 乙方供应产品存在知识产权瑕疵或所有权瑕疵，导致第三方向甲方索赔的，因此产生的赔偿款、行政罚款、处理纠纷发生的律师费、诉讼费、保全费等各项费用由乙方承担。

9. 本合同签订后，乙方不得将本合同项下义务转交或委托任何第三方完成，一经发现，甲方有权解除合同。乙方应当按照合同总价款两倍向甲方支付违约金。

10. 如因天气原因或甲方安排等原因需要调整供货时间、地点的，乙方应当无条件配合甲方，合同期限相应顺延且甲方不承担任何责任。

十二、争议解决

合同各方应本着诚信的态度及共同合作的精神，通过协商及谈判来努力解决由本合同而产生的或与本合同有关（包括本合同项下某一特定货物买卖合同）的任何争议及不同意见。协商、谈判不能解决的，如任何一方通过诉讼解决由甲方所在地人民法院管辖。

十三、协议期限

1. 合同经甲方和乙方双方法定代表人或者授权代表人签字或盖章并加盖公章（或合同章）即行生效。

2. 合同签订后双方即直接产生权利与义务的关系，合同执行过程中出现的问题应按照《中华人民共和国民法典》等有关规定办理。

3. 合同在执行过程中出现的未尽事宜，双方在不违背本合同和招标文件的原则下协商解决，协商结果以“纪要”形式盖章记录在案，作为本合同的附件，与本合同具有同等效力。

十四、不可抗力

1. 本合同项下的“不可抗力”是指不能预见，不能避免且不能克服的客观情况，使得本合同一方当事人无法履行合同义务，如战争、严重火灾、水灾、风灾和地震属于不可抗力的事故。

2. 一方因不可抗力不能履行合同或不能完全履行合同的，根据不可抗力的影响，可以部分或全部地免除责任。由于不可抗力原因致使项目开发中断时，项目交付日期及付款日期相应顺延，各方不承担违约责任。

3. 如不可抗力时间延续 120 天以上的，各方通过协商达成在合理的时间内继续履行合同，或部分履行合同，或终止合同的履行。

4. 一方迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

十五、通知和合同修改

本合同一方给另一方的通知，都应以书面的形式（信函、传真）发送至对方，对本合同条款进行任何改动，均须由甲乙双方签署书面合同修改签证，方为有效。

十六、其他规定

本协议的附件为本协议不可分割的部分，与本协议正文具有同等的法律效力。协议附件与本协议约定不一致的，以本协议的约定为准，除非双方一致同意并以书面形式表示以协议附件为准。

本合同甲、乙双方均同意以上条款内容。

本合同一式柒份，其中，甲方伍份，乙方贰份，具有同等的法律效力。

本合同的订立、履行、变更、终止、解释等均适用中华人民共和国法律。

本合同未尽事宜由双方共同协商，另行订立补充协议，补充协议与本协议具有同样的法律效力。如果本合同之附件与本合同规定不符，以本合同规定为准。

附件：采购内容主要技术参数

（以下无正文，为合同签章页）

甲方：陕西工业职业技术学院（盖章）	乙方：陕西恒通科技发展有限公司（盖章）
法人代表或授权代表： （签字或盖章）	法人代表或授权代表： （签字或盖章）
地址：陕西省咸阳市文汇西路 12 号	地址：陕西省西安市碑林区雁塔路中段 17A 心情雅苑 2 号楼 5B
税号：12610000435630183M	税号：9161000076631461XA
开户银行：中国银行咸阳分行	开户银行：中国建设银行股份有限公司咸阳人民路支行
账号：1024 0332 6818	项目专用账号：6105 0163 0108 0000 1623
甲方项目负责人：王欢	乙方项目负责人：蔺文利
联系电话：15686131781	联系电话：13310981687
签订日期：2026 年 10 月 14 日	签订日期：2026 年 10 月 14 日

采购代理机构（盖章）：

代 表：

签订日期：2026 年 10 月 14 日

附件：采购内容主要技术参数

序号	产品名称	品牌	数量	技术参数
1	工业 AI 视觉基础实训台（核心产品）	汇川	10 套	<p>1. 实训台总体要求</p> <p>面向智能制造视觉集成岗位，提供一套“软硬一体”的机器视觉技术集成应用与深度学习综合实训解决方案。平台包含机器视觉系统、可编辑逻辑控制器模块、触摸屏模块、伺服驱动器模块、变频器模块，设备硬件包括转盘、平移、滚筒、传送带、XYZ 模组五大协同执行模块。平台实现“集成理论教学—深度学习应用—多模块实操—工业场景应用”的完整闭环。支持学生完成从视觉采集、图像处理、深度学习模型训练与优化，到多模块协同运动控制（转盘定位、平移/滚筒/传送带同步动作、XYZ 模组精准抓取分拣）的全流程实训。</p> <p>1.1 电源 AC220V。工作台尺寸长 1200mm*宽 1000mm*高 1800mm。</p> <p>1.2 具备急停安全防护措施，保证机台教学使用安全。</p> <p>2. 实训台配置清单</p> <p>2.1 视觉检测硬件系统（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.2 可编程逻辑控制器模块（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.3 触摸屏模块（1 个），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.4 伺服驱动器模块（4 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.5 变频器模块（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.6 支撑课程与实训（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.7 工业视觉解决方案开发平台（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>3. 实训台技术参数</p> <p>3.1 视觉检测硬件系统，具体技术参数如下：</p> <p>3.1.1 具备 1 个 4K 线扫相机，相机分辨率 4K，像元 7*7um, 匹配镜头接口支持 M42。</p> <p>3.1.2 具备 1 个 130W 面阵相机，分辨率 1280*1024，靶面尺寸 1/2.7”，像元 4 μm x 4 μm 。</p>

			<p>3.1.3 具备 2 个 500W 面阵相机，分辨率 2448*2048，靶面尺寸 2/3"，像元 3.45 μm*3.45 μm。</p> <p>3.1.4 具备 1 个 2000W 面阵相机，分辨率 5472*3648，靶面尺寸 1"，像元 2.4 μm*2.4 μm。</p> <p>3.1.5 具备 1 个 41mm 线扫镜头，倍率范围 0.04x-0.33x，支持 8K/7u 线扫相机及大面阵相机，滤镜口径支持 M37x0.75。</p> <p>3.1.6 具备 1 个 35mmFA 镜头，像素 600 万，焦距 35mm，光圈系数范围在 F2.8-16，滤镜口径支持 M27*P0.5。</p> <p>3.1.7 具备 1 个 25mmFA 镜头，像素 2500 万，焦距 25mm，光圈系数范围在 F2.4-16，滤镜口径支持 M37*P0.5。</p> <p>3.1.8 具备 2 个 16mmFA 镜头，像素 600 万，焦距 16mm，光圈系数范围在 F2.8-16，滤镜口径支持 M27*P0.5。</p> <p>3.1.9 具备 1 个面光源，外形 180mm*114mm，发光面积 150mm*100mm，功率 16W，白色。</p> <p>3.1.10 具备 1 个组合光源，4 个 230mm 白色条光组成，功率 70W，白色</p> <p>3.1.11 具备 1 个平面同轴光源，外形 130mm*130mm，发光面 90mm*90mm，功率 11W，白色</p> <p>3.1.12 具备 4 个条形光源，长度 100mm，宽度 35mm，发光面长 90mm，6 排 LED，功率 7W。</p> <p>3.1.13 具备 1 个线扫同轴光源，发光长度 150mm，功率 50W，白色。</p> <p>3.1.14 具备 4 个 90mm 环形光源，外径 90mm，内径 50mm，支持白色或三色。</p> <p>3.1.15 具备 3 个 150mm 环形光源，外径 150mm，内径 100mm，3 排 LED，白色。</p> <p>3.1.16 具备 1 个线光控制器，总功率 320W，支持串口通讯。</p> <p>3.1.17 具备 1 个数字光源控制器，4 路触发，支持 IO 控制触发。</p> <p>3.1.18 具备相机电源线 6 根，3 米，带适配器。具备相机网线 6 根，5 米，支持千兆网络通信。</p> <p>3.1.19 具备 1 个 15.6 英寸触摸显示器，16:9 电容屏。</p> <p>3.1.20 视觉硬件集成到以下的实验平台：综合打光测试实验平台、直角坐标机械臂平台、旋转和直线搬运平台、视觉引导抓取综合应用平台，由 PLC 主控单元控制机械臂对工件进行抓取操作，可用于模拟工件出库、搬运、视觉定位测量、智能分类与检测、伺服运动平台分类分拣或装配等。</p> <p>3.2 可编程逻辑控制器模块</p>
--	--	--	--

			<p>3.2.1 可编程逻辑控制器可以将控制指令加载内存并储存与执行，驱动外部组件执行相应动作。存储容量 200kB；自定义变量 2MB，其中 128kB 支持掉电保持。</p> <p>3.2.2 支持高速总线带轴能力 8 轴；支持本地拓展模块 16 个。</p> <p>3.2.3 支持程序本地离线仿真，可实现与工业触摸屏控制模块联动离线仿真，支持虚轴仿真调试。支持 EtherNET/IP 工业网络通讯，支持 EtherCAT、CAN、Modbus RTU、Modbus TCP 等多种工业通信协议。</p> <p>3.2.4 可编程逻辑控制器支持两轴凸轮啮合运动，可绘制凸轮曲线，规划凸轮轨迹。</p> <p>3.2.5 可编程逻辑控制器支持 LD、ST、SFC 等多种指令语言编程，并可实现多种解释型指令语言的混合编译，能够兼顾可编程控制器编译操作的执行效率和提高跨平台应用的扩展性。</p> <p>■3.2.6 可编程逻辑控制器编程软件具备集成轴组功能，功能包括添加轴组功能、选择轴组类型、进行轴配置、设置坐标系参数、组类型选择等。</p> <p>■3.2.7 可编程逻辑控制器编程软件同时实现 PLC、伺服驱动器、工业触摸屏、冗余 PLC、安全 PLC 的产品组态；并提供支持 8 种节点类型的凸轮表支持。</p> <p>■3.2.8 可编程逻辑控制器编程软件支持访问外部交流社区的功能，该功能可通过软件内嵌的超链接跳转至相应的外部网站实现。</p> <p>3.3 触摸屏模块</p> <p>3.3.1 触摸屏尺寸 10 吋，支持 24 位的真彩色，屏幕分辨率 1024*600。</p> <p>3.3.2 支持串口、以太网的单机和多机组网通讯，支持 Modbus 及 Modbus TCP 标准通信协议。</p> <p>3.3.3 触摸屏模块支持离线模拟及在线模拟功能，支持通过 USB 或者以太网连接 PC；能够实现高效的设备参数组网监控。</p> <p>3.4 伺服驱动器模块</p> <p>3.4.1 伺服驱动器模块用于控制伺服电机的运动，支持速度、位置和力矩控制，可用于高精度的传动系统定位。满足对于多种工业总线、超高速与超精密控制的研究性课题、电子凸轮和插补的运动控制、多轴同步控制的教学需求。</p> <p>3.4.2 具备 3kHz 带宽，载波频率 12KHz、电流环采样频率 625KHz、速度环采样 16KHz、位置环采样 8KHz。</p>
--	--	--	---

			<p>3.4.3 运动控制器具备面板按钮，支持手动控制运行状态和调整参数。</p> <p>3.4.4 支持 EtherCAT 和 CAN 工业总线运动控制，支持脉冲控制，支持模拟量、数字量控制的教学。</p> <p>3.4.5 具备有高速、高精密控制的性能，支持插补、凸轮等轨迹运动控制和多轴同步控制的高效教学。</p> <p>3.4.6 具备有单参数调整伺服功能，自适应辨识负载惯量比，自动设定共振抑制参数。</p> <p>3.4.7 支持通讯控制运行状态、实时读取运行输出波形曲线、在线调整运动控制单元参数。软件参数配置图形化。</p> <p>3.4.8 支持多轴同步运动工艺控制实训，多轴同步牵引轴中的所有轴是同步启停，轴线速度相等。通过建立一个虚主轴，每个轴通过不同的齿轮比与同一个虚主轴啮合，将多轴控制变换为控制虚主轴和电子齿轮比。</p> <p>3.4.9 伺服驱动器支持安全转矩关断功能和紧急停机功能。</p> <p>▲3.4.10 伺服系统具备预测性维护能力，支持 EtherCAT 通信诊断、编码器诊断、丝杆摩擦力故障诊断、皮带张力故障诊断、齿轮齿隙辨识、电容寿命检测、风扇轴承寿命检测等关键部件与通讯链路专项诊断，实现全维度设备健康管理。</p> <p>3.5 变频器模块</p> <p>3.5.1 变频器模块是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备，满足对于多种工业总线、变频标量和矢量，控制异步感应电机、永磁同步电机、磁阻电机的教学需求，PID 算法的教学需求。</p> <p>3.5.2 采用多机传动变频器，整流模块 1 套，整流模块 2kW，逆变模块 2 套，逆变模块 0.2kW。并提供配套的伺服电机。内置 CANopen、CANlink、Modbus-RTU 通讯，支持 PN、EtherCAT、EIP 高速总线扩展。适用于多种对象电机控制实训，包括异步感应电机、永磁同步电机、磁阻电机等。</p> <p>▲3.5.3 变频器支持自动检测并跟踪电机的实际转速，防止由于过电流、过电压故障报警，或者因变频器长时间处于失速过流状态而损坏电机。</p> <p>3.5.4 变频器支持模拟量曲线绘制输入输出，数字量输入输出控制变频驱动；支持安全转矩关断（STO）功能，保证教学安全。</p> <p>3.5.5 支持检测电机转子磁极初始位置功能。</p>
--	--	--	---

			<p>▲3.5.6 变频器具备过压、过流、过载、电机过热、掉载保护、故障自动复位、自动重启、故障跛行等功能。</p> <p>3.6 支撑课程与实训</p> <p>3.6.1 提供基于工业视觉检测的市场应用场景实训案例，不少于以下应用场景：缺陷检测场景实训，字符识别场景实训，尺寸测量场景实训等。</p> <p>3.6.2 具备课程资源包，包括以下内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①智能视觉概念、基本原理、工作特点； ②智能视觉应用领域及典型案例； ③智能视觉国内外发展现状与未来发展趋势； ④ 汽车密封圈尺寸测量； ⑤ 印刷电路板引脚参数测量与显示； ⑥ 电子轴印刷套印测量； ⑦ 药盒三期码识别与查验结果显示； ⑧ 汽车零件号识别与显示； ⑨ 桶装油条码识别与显示； ⑩ 锂电池二维码识别与显示； ⑪ PCB 板点胶胶路识别（荧光剂）； ⑫ 纸杯综合缺陷检测； ⑬ 叠层电池引导抓取； ⑭ 多药品的动态打包。 <p>以上资源包提供课程介绍、授课计划、各项目的 PPT 课件及实训指导书等文件。</p> <p>3.7 工业视觉解决方案开发平台</p> <p>3.7.1 支持组态式界面开发，用户界面灵活和可定制，可以根据不同需求和场景进行图元素的功能块封装，无需大量代码，降低开发成本，快速实现界面搭建。</p>
--	--	--	---

				<p>3.7.2 支持流程图式的编辑模式，支持通过拖动工具列表中的工具模块实现执行流程搭建，支持多任务同步异步处理，支持配方式一键换型。</p> <p>3.7.3 支持对图像进行预处理，包括图像二值化、图像翻转、图像裁剪、图像校正、图像缩放、通道转换、通道提取、灰度预处理、色彩提取等。</p> <p>3.7.4 支持明文协议 TCP 客户端、明文协议 TCP 服务器、ModbusTCP 主站、MC 协议主站、CIP_EnterNetIP、串口-明文协议、串口-modbus 主站、E68MVDIO 协议、IO 板卡、ADS 协议、FinsTcp 协议、UDP 协议、S7 协议等通讯协议。</p> <p>3.7.5 支持点点计算点线计算、线线距离、线线夹角、点圆计算、圆圆计算、线圆计算、坐标系转换、坐标系生成等各类几何计算工具；</p> <p>3.7.6 支持自定义元件和插件，适应各种复杂的场景，并能够随着客户需求的变化而扩展，支持自定义元件及自定义插件、支持元件级和任务级 API 调用。</p> <p>3.7.7 支持 Python 脚本编程、C#脚本等脚本工具，本地脚本工具能够提供丰富的预定义函数，包括变量引用、变量设置、变量输出、基础数学函数、高级数学函数、图像函数等。</p> <p>▲3.7.8 工业视觉解决方案开发平台支持深度学习模型的应用，可以对图像进行图像分割和缺陷量化，支持缺陷位置的旋转矩形和外接正矩形的显示；视觉开发软件支持图像分割、异常检测、字符识别、模式分类、目标识别的推理及缺陷量化，支持异常检测无监督训练，支持字符识别行业基模型开箱即用，支持全模型 16 精度。</p> <p>3.7.9 支持开关分支、文本保存、延时、循环、并行、计时、条件分支、分级权限、自动删除等软件功能。</p> <p>3.7.10 支持配合相机进行实时取图、参数调整、触发控制、清除缓存、分时出图等功能。</p> <p>3.7.11 具备精度诊断、手眼标定、关联标定、联合标定、标定校正等标定相关功能。</p> <p>3.7.12 具备对位计算、坐标转换长度转换、单点对位、两点对位、仰视纠偏、俯拍放料、俯拍抓料等对位相关功能。</p> <p>3.7.13 与平台系统适配的视觉控制器。</p>
2	离散制造智能控制实训台	汇川	2 套	1. 实训台总体要求

			<p>设备集成六轴机器人轨迹规划、流水线控制、二轴直角机械臂搬运、机器视觉定位及工业飞剪模拟应用五大核心模组，构建完整的工业自动化实训环境。各模组通过中央控制系统实现协同作业，完成物料在系统内的全自动循环处理，满足工业机器人技术应用的教学与实训需求。</p> <p>1.1 具备机器人轨迹跟随运动模组，具备复杂三维轨迹（如曲线、曲面）的编程测试与高精度重现能力，具备相应硬件模块进行轨迹规划，模拟涂胶、模拟焊接。支持机器人插补算法，具备流水线控制模组：包含 2 条传送带的流水线控制，传送带分布于机器人周围，其驱动器与可逻辑编程单元为总线通讯控制。集成 2 个快速自动换爪装置，实现不同夹具的自动切换。</p> <p>1.2 二轴搬运模组： 2 个伺服控制，实现物料的搬运，并且携带传感器可实现模拟工业中的保压功能。通过工业通讯网络与 PLC 连接，实时监测保压过程并反馈压力数据。机器视觉定位模组： 2 个工业视觉相机，其中一个工业相机固定在机器人末端实现俯视拍照与物料定位，另外一个放置机台内部实现仰视拍照，进行对物料的二次定位。</p> <p>1.3 具备工业飞剪模拟控制模组及机器人动态跟随模块，描绘凸轮曲线实现凸轮同步，实现模拟工业中飞剪控制及动态跟随加工，具备机器人离线仿真功能。</p> <p>1.4 电源 AC220V。工作台尺寸长 1100mm*宽 1100mm*高 1800mm。</p> <p>1.5 具有接地、漏电压、漏电流保护装置。</p> <p>1.6 机台设备具备有启动、停止、急停等控制按键，保证机台使用安全。</p> <p>2. 实训台配置清单</p> <p>2.1 六轴机器人模块（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.2 可编辑逻辑控制器模块（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.3 工业触摸屏模块（1 个），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.4 伺服驱动器系统（2 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.5 步进驱动系统（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.6 工业视觉相机系统（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.7 离散制造工业标准化开发软件平台（1 套），品牌型号：汇川 定制</p>
--	--	--	---

			<p>2.8 智能视觉云平台（1套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.9 教学课程资源（1套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>3. 实训台技术参数</p> <p>3.1 六轴机器人模块</p> <p>六轴工业机器人：可学习机器人的基本结构、坐标系和工作原理，并使用示教器进行单轴运动与线性运动控制，覆盖点动、插补等基础指令。</p> <p>3.1.1 工业机器人本体腕部最大负载 4kg，重复定位精度$\pm 0.01\text{mm}$。工业机器人系统各关节电机最大运动速度 $400^\circ / \text{秒}$。</p> <p>3.1.2 机器人 PC 编程平台能够进行工艺模块教学，支持机器人视觉标定工艺与跟随工艺。</p> <p>3.1.3 配置手持示教器及机器人末端执行器，可通过示教器实现机器人编程、调试及程序运行等相关功能教学演示，机器人末端执行器包含吸盘和抓手两种。</p> <p>3.1.4 手持示教器内置视觉标定、跟随工艺等集成工艺包模块，该功能为深度集成、无需二次开发的开箱即用解决方案，具备向导配置跟踪功能，包括编码器设置、跟随开关触发条件等。快速完成机器人与视觉手眼标定。</p> <p>3.1.5 驱动一体电控柜具有 3 个网口设置，满足 EtherNet、F-BUS、外部扩展轴。</p> <p>3.1.6 驱动一体电控柜支持多种通信及通信状态检测，包含 TCP/IP、Modbus TCP、Ethernet/IP、MC 协议，同时支持 EtherCAT 总线通信和扩展 EtherCAT 扩展轴。</p> <p>3.1.7 具备串口接口支持 Modbus RTU 通讯协议。</p> <p>3.1.8 具备 USB 接口支持系统程序备份、机器人状态信息导出。</p> <p>3.1.9 支持拓展编码器、通讯扩展卡满足多种教学应用场景。</p> <p>3.1.10 机器人具备碰撞检测及超限报警功能。</p> <p>▲3.1.11 具备 API 远程访问接口，并支持 C#和 C++两种接口调用，可实现机器人示教、参数设置、速度规划、直线插补等功能的二次开发。</p> <p>3.1.12 机器人编程控制软件，实现机器人程序编写、上传与下载以及机器人控制报警识读等信息监控。</p>
--	--	--	---

			<p>3.1.13 工业机器人系统支持多种控制方式, 包含 PC 编程平台控制、示教器控制、远程 I/O 控制、远程 Modbus 控制、API 控制。</p> <p>3.1.14 基础编程教学模块: 支持所有标准机器人指令学习与示教操作, 支持机器人基础运动指令 (关节、直线、圆弧等)、I/O 控制、程序流程控制 (循环、判断、子程序调用)、信息交互指令、通信指令等。</p> <p>■3.1.15 工业机器人控制编程软件支持进行引导式视觉标定工艺、跟随工艺参数设定, 支持闭环振动抑制功能、自学习振动抑制和力矩模型矫正功能。</p> <p>▲3.1.16 工业机器人具备自热机功能, 能够对轴和机器人热机参数调整保证运行机器运行稳定; 同时为保证机器人运行安全, 具备报警停机和报警回退功能, 保证人员、财产安全。</p> <p>3.2 可编程逻辑控制器模块</p> <p>用于处理逻辑运算、调度整个工作流程, 并协调各部件动作, 具体技术要求如下:</p> <p>3.2.1 采用双网口设计, 实现便捷组网可级联。</p> <p>3.2.2 支持双网段 IP, 可与设备内外网隔离, 设备发往终端无需修改设备内部网络配置, 轻松连接上位系统。支持 EtherNet/IP、Modbus TCP、TCP/IP 通信</p> <p>3.2.3 支持通过变量启动和禁用本地模块/EtherCAT 从站/伺服轴, 支持系统参数程序修改。</p> <p>3.2.4 运动能力支持 8 轴运动控制, 支持 EtherCAT 总线轴, 支持定位、插补、电子凸轮、轮廓控制功能。</p> <p>3.2.5 支持主站与从站的同步映射关系配置, 实现主站与从站之间的数据交互。</p> <p>3.3 工业触摸屏模块</p> <p>用于机台人机交互与编程应用教学, 具体技术要求如下: 3.3 人机界面: 触摸屏用于机台人机交互与 编程应用教学, 具体技术要求如下:</p> <p>3.3.1 屏幕尺寸 10 吋, 支持 24 位的真彩色, 屏幕分辨率 1024*600, 支持离线仿真功能。</p> <p>3.3.2 具有 40 种控件组态化编程, 提供变量管理、支持脚本编辑功能、支持用户管理功能。</p> <p>3.4 伺服驱动器系统</p> <p>用于搬运模组以及飞剪机构运动执行, 具体技术要求如下。</p>
--	--	--	--

			<p>3.4.1 伺服驱动器支持 5 路 DI 接口，DI 功能包括：伺服使能、报警复位、正向超程、反向超程、原点开关、紧急停机、探针等。</p> <p>3.4.2 伺服驱动器支持 2 路 DO 接口，DO 带载能力 50mA，电压范围 5V~30V。DO 功能包括：伺服准备好、电机旋转输出、比较输出、抱闸输出、通讯强制输出、EDM 输出、故障、警告等。</p> <p>3.4.3 具备有安全转矩关掉功能和动态制动；具备故障信息记录黑匣子功能，可实现故障追溯，能够进行运动控制故障问题与控制优化问题复盘。</p> <p>3.4.4 具备面板按钮，支持手动控制运行状态和调整参数。</p> <p>3.4.5 具备高速位置比较功能，输出 DO 数字信号响应时间 5 μs，支持飞拍，模切等设备工艺。</p> <p>3.4.6 具备有高端伺服同步技术，支持 CiA 402 运动控制，支持 HM、CSP、CSV、PP、PV 多种模式，让步进驱动和伺服应用一样。</p> <p>3.4.7 具备 EtherCAT 总线伺服参数复制功能，可通过调试软件借助 EtherCAT 网络，一次完成对组态网络上所有伺服的参数上传和下载。</p> <p>3.4.8 具备标准的后台调试软件，后台调试软件具备对伺服驱动器手动正反转以及伺服参数调节。</p> <p>▲3.4.9 伺服驱动器支持参数自调整方法，具备自适应辨识负载惯量比参数，自动设定共振抑制参数，后台通过向导式指引完成自动运行及伺服增益参数自调整。</p> <p>3.4.10 具备高精度的定位功能，内置编码器 23 位。</p> <p>3.5 步进驱动系统</p> <p>用于实训台传送带运动执行驱动，具体技术要求如下。</p> <p>3.5.1 步进驱动器内置指令平滑技术，支持 EtherCAT 总线控制。</p> <p>3.5.2 步进驱动器具备有数字 IO 输入；输入 DI4 个，支持正/负限位、回原，探针功能。；</p> <p>3.5.3 步进驱动器具备有数字 IO 输出；输出 IO 支持 DO 个数 2 个；输出电流 50mA；延迟时间 500 μs。</p> <p>3.5.4 步进驱动器支持 20V-50V DC 宽电压输入，支持 Type-C 调试接口，支持免上电调试。</p> <p>3.5.5 步进驱动器支持 CiA402 轴，支持 HM, CSP, CSV, PP, PV 模式。</p>
--	--	--	---

			<p>3.6 工业视觉相机系统</p> <p>工业视觉相机系统包含相机、镜头、光源、光源控制器硬件模块，以及机器视觉编程软件模块，具体技术要求如下。</p> <p>3.6.1 工业相机及镜头 600 万像素。</p> <p>3.6.2 搭配与系统适配的视觉控制器。</p> <p>3.6.3 机器视觉编程软件支持组态式界面开发，用户界面灵活和可定制，可以根据不同需求和场景进行图元素的功能块封装。</p> <p>3.6.4 机器视觉编程软件支持流程图式的编辑模式，支持通过拖动工具列表中的工具模块实现执行流程搭建，支持多任务同步异步处理，支持配方式一键换型。</p> <p>3.6.5 机器视觉编程软件支持对图像进行预处理，包括图像二值化、图像翻转、图像裁剪、图像校正、图像缩放、通道转换、通道提取、灰度预处理、色彩提取等。</p> <p>3.6.6 机器视觉编程软件支持自定义元件和插件，适应各种复杂的场景，并能够随着客户需求的变化而扩展，支持自定义元件及自定义插件、支持元件级和任务级 API 调用，提供相关 API 接口函数和指导操作手册。</p> <p>3.6.7 机器视觉编程软件提供缺陷检测功能，检测工件缺陷进行工件分拣。</p> <p>3.6.8 视觉开发软件支持 Python 脚本编程、C#脚本等脚本工具，本地脚本工具能够提供丰富的预定义函数，包括变量引用、变量设置、变量输出、基础数学函数、高级数学函数、图像函数等。</p> <p>3.6.9 视觉开发软件支持三级及以上权限设置，支持工程文件整体加密，支持图形元件级的权限配置，不同角色可设置不同显示隐藏、点击权限。</p> <p>3.6.10 视觉开发软件支持深度学习模型的应用，可以对图像进行图像分割和缺陷量化，支持缺陷位置的旋转矩形和外接正矩形的显示；视觉开发软件支持图像分割、异常检测、字符识别、图像分类、目标识别的推理及缺陷量化，支持异常检测无监督训练。</p> <p>■3.6.11 视觉应用平台具备标定、标定向导、对位等功能。</p> <p>3.7 离散制造工业标准化开发软件平台</p>
--	--	--	--

			<p>▲3.7.1 为保障教学内容与先进产业实践同步，提供基于本投标产品或其同系列技术平台的真实行业应用证据。保证教学端与产业、行业端真实对接。</p> <p>▲3.7.2 提供符合 ISA-88 工业标准的标准化工程项目案例模版与完整文档，用于支撑高级教学，提供的程序模板及说明文档基于真实的产业应用逻辑，说明文档包括工业触摸屏程序设计、PLC 程序设计（包含：主程序、设备单元程序、设备模块程序、运动控制程序）、推荐配置（软件配置以及硬件配置等）、模式（包括以下模式：无效模式、生产模式、维修模式、手动模式、系统复位模式等）与状态（包括这几类状态：空闲、正在启动、执行、正在完成）定义、事件管理、数据接口、人机交互、程序功能块说明等，以及提供 IO 自动生成、报警自动生成等功能。</p> <p>3.8 智能视觉云平台</p> <p>3.8.1 提供深度学习数据管理和训练云平台，可以进行数据标注、数据管理、模型训练、模型测试和精度分析等功能，能够完成模式分类、目标检测、字符识别和图像分割等常见的视觉方案验证，能够支持模型的深度学习训练。支持最高 200 名用户并发使用，支持有监督深度学习模型训练，可支持云端训练，无需消耗本地资源。</p> <p>3.8.2 支持智能标注与预标注功能。</p> <p>3.8.3 支持模型结果分析，提供精度诊断依据，支持模型训练参数调优，模型快速迭代。</p> <p>3.8.4 支持数据分析与预处理，辅助用户筛选优质数据，合理规划样本数量和分布。</p> <p>3.8.5 支持数据增强与参数推荐。</p> <p>3.8.6 支持图像分割、字符识别、图像分类、目标检测、旋转目标检测等全部功能。</p> <p>3.8.7 支持多分类，满足不同场景分类需求。</p> <p>3.8.8 支持在线、可追溯的图数据集、版本管理功能。</p> <p>3.8.9 支持训练中动态数据增强，提高数据利用率。</p> <p>▲3.8.10 支持 SDK 下载功能。并能实现工件的自动识别、精确定位并将坐标数据发送至机器人控制器由工业机器人进行取放。</p> <p>3.8.11 搭载智能问答体，支持多个用户参与同一项目的标注工作；支持数据分享功能，支持将数据集版本与模型版本生成链接分享给其他用户。</p>
--	--	--	--

			<p>3.9 教学课程资源</p> <p>3.9.1 提供与投标设备适配的教学资源，配套 4 门课程，包含 PLC 应用技术、运动控制技术、可视化组态技术、工业机器人应用技术、工业视觉应用技术、间歇式卷绕工艺算法原理与应用技术等。单课程课时数量 32 课时，单门课程具备 3 类资料，包含授课计划、课程标准、教学 PPT。</p> <p>3.9.2 配套产品培训视频：数量 9 个，总时长 300 分钟。</p> <p>3.9.3 包含以下实训任务，并提供实训指导书。</p> <p>3.9.3.1 变频器基本实训应用</p> <p>支持主辅频率叠加与切换、PID 控制、通讯控制、多段速、简易 PLC、转矩控制、模拟量 AI 控制、变频器自学习等项目实训学习。</p> <p>3.9.3.2 PLC 常用指令学习应用</p> <p>支持定时器、计时器、中间继电器、置位/复位、四则运算、浮点数运算、指针、中断、高速计数、高速比较、子程序、FB 功能块、FC 函数块等常用功能指令实训学习。</p> <p>3.9.3.3 工业触摸屏学习应用</p> <p>支持了解触摸屏的工程画面绘制、通讯链接方式、变量建立和标签通讯、脚本功能、数据报表、用户权限管理、历史记录、国际化。建立人机交互通道，达到数据监控、工艺下发、产量统计、历史故障、换班管理等功能实训学习。</p> <p>3.9.3.4 工业总线伺服控制学习应用</p> <p>支持轴控指令进行 PP、PT、PV 三种模式运动控制，工业总线通讯配置包括服务对象数据配置、过程对象数据配置、虚拟 IO 配置、I/O 功能映射、监控工业总线从站状态和工业总线的工业组态建立等实训学习。</p> <p>3.9.3.5 多轴同步控制应用</p> <p>规划设计电子齿轮曲线。根据绘制的电子齿轮曲线设定虚主轴和从实轴，实现多轴同步控制实训学习。</p> <p>3.9.3.6 多轴同步轨迹规划工艺模型实训应用</p> <p>规划多轴同步运动轨迹曲线，模拟自动罐装、纸箱裁切、自动贴标、枕式包装机等工业应用场景的关键轴控工艺点，电子凸轮曲线规划设计与追飞剪工艺实训学习。</p>
--	--	--	---

				<p>3.9.3.7 高级编程语言学习应用</p> <p>学习高级编程 ST 语言的语法逻辑和编程思路。库功能块调用与封装，CAM 表绘制，函数的应用，结构体与枚举区别、MC 标准轴控指令，探针等功能学习，并通过总线控制伺服轴、变频器，完成复杂运动控制实训学习。</p> <p>3.9.3.8 工业物联网数据采集与管理系统应用</p> <p>工业物联网模块与设备接入调试，设备的远程监控、调试功能的实训学习。</p> <p>3.9.3.9 工业机器人与工业视觉综合应用场景实训</p> <p>工业机器人配合视觉分拣与搬运场景实训，工业机器人视觉引导装配场景实训，工业机器人复杂轨迹焊接场景模拟实训，机器视觉缺陷检测场景模拟实训。</p> <p>▲3.9.4 为确保软硬件协同无缝，保障教学与产业应用的同一性及兼容性，投标方案中核心设备，包括机器人、PLC、运动控制器及变频器，为同一品牌原厂产品，以保障系统的兼容性与稳定性。</p>
3	视觉实训系统操作平台	汇川、惠普、向上	1 套	<p>1. 视觉实训系统操作平台总体要求</p> <p>视觉实训系统操作平台是开展机器视觉教学实训的核心载体。平台配备 25 套工业视觉软件平台、显示终端与工控机，设置 24 套学生实训台，共计 48 个学生实训工位，可满足多人同步实操。同时配套教师操作台、教师工作台及教师工位，构建完整的教学实训体系。平台依托专业视觉软件开展图像采集、图像处理、视觉检测等实训项目，支持教师集中授课、分组实操与现场指导，助力学生熟练掌握工业视觉程序调试、视觉方案应用等专业技能。</p> <p>2、视觉实训系统操作平台配置清单</p> <p>2.1 工业视觉软件平台（25 套），品牌型号： 汇川 VZ-01-JV506G</p> <p>2.2 显示终端（25 套），品牌型号： 惠普 M2453</p> <p>2.3 工控机（25 套），品牌型号： 惠普 Pro Tower 280 G9 E PCI</p> <p>2.4 学生实训台（24 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.5 学生实训工位（48 套），品牌型号： 向上 定制</p> <p>2.6 教师操作台（1 个） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.7 教师工作台（1 张），品牌型号： 向上 定制</p>

			<p>2.8 教师工位(1 张) ， 品牌型号： 向上 定制</p> <p>3、视觉实训系统操作平台技术参数</p> <p>3.1 工业视觉软件平台技术参数要求：</p> <p>3.1.1 支持组态式界面开发，用户界面灵活和可定制，可以根据不同需求和场景进行图元素的功能块封装，无需大量代码，降低开发成本，快速实现界面搭建。</p> <p>3.1.2 支持流程图式的编辑模式，支持通过拖动工具列表中的工具模块实现执行流程搭建，支持多任务同步异步处理，支持配方式一键换型。</p> <p>3.1.3 支持对图像进行预处理，包括图像二值化、图像翻转、图像裁剪、图像校正、图像缩放、通道转换、通道提取、灰度预处理、色彩提取等。</p> <p>3.1.4 支持丰富视觉检测功能，包含直线检测、圆查找、形状匹配、斑点分析、亮度计算、灰度匹配、椭圆查找、Mark 提取、边缘查找、清晰度、毛刺检测、特征点匹配、字符缺陷检测、胶路检测、条码识别、灰度统计、直线交点、卡尺测量等各类传统检测算法工具。</p> <p>3.1.5 支持点点计算点线计算、线线距离、线线夹角、点圆计算、圆圆计算、线圆计算、坐标系转换、坐标系生成等各类几何计算工具；</p> <p>3.1.6 支持自定义元件和插件，适应各种复杂的场景，并能够随着客户需求的变化而扩展，支持自定义元件及自定义插件、支持元件级和任务级 API 调用，提供相关 API 接口函数和指导操作手册。</p> <p>3.1.7 支持 Python 脚本编程、C#脚本等脚本工具，本地脚本工具能够提供丰富的预定义函数，包括变量引用、变量设置、变量输出、基础数学函数（如三角函数等）、高级数学函数（如几何函数、对位函数等）、图像函数等。</p> <p>3.1.8 支持数据统计，可实时生成生产关键数据，包括 OK 产品个数，NG 产品个数，综合 CPK 等指标，支持统计过程中 OK/NG 图片在线预览等功能。</p> <p>3.1.9 支持用户自定义 UI 界面功能。用户可通过低代码方式配置自定义界面，可配置图像、按钮等功能，支持 3 级或以上权限处理。</p>
--	--	--	---

			<p>3.1.10 支持深度学习模型的应用，可以对图像进行图像分割和缺陷量化，支持缺陷位置的旋转矩形和外接正矩形的显示；视觉开发软件支持图像分割、异常检测、字符识别、模式分类、目标识别的推理及缺陷量化，支持异常检测无监督训练，支持字符识别行业基模型开箱即用，支持全模型 16 精度。</p> <p>3.1.11 平台支持开关分支、文本保存、延时、循环、并行、计时、条件分支、分级权限、自动删除等软件功能。</p> <p>3.1.12 平台支持配合相机进行实时取图、参数调整、触发控制、清楚缓存、分时出图等功能。</p> <p>3.1.13 平台具备精度诊断、手眼标定、关联标定、联合标定、标定校正等标定相关功能。</p> <p>3.1.14 平台具备对位计算、坐标转换长度转换、单点对位、两点对位、仰视纠偏、俯拍放料、俯拍抓料等对位相关功能。</p> <p>3.1.15 平台支持明文协议 TCP 客户端、明文协议 TCP 服务器、ModbusTCP 主站、MC 协议主站、CIP_EnterNetIP、串口-明文协议、串口-modbus 主站、E68MVDIO 协议、IO 板卡、ADS 协议、FinsTcp 协议、UDP 协议、S7 协议等通讯协议。</p> <p>3.2 显示终端技术参数要求：</p> <p>显示终端屏幕 23 吋宽屏 LED 背光, 分辨率：1920x1080，具备 TUV 低蓝光认证, 刷新率：100HZ 刷新率。</p> <p>3.3 工控机技术参数要求：</p> <p>CPU 核心 6 核，主频 2.1GHZ，内存 16G，固态硬盘存储 512G；独立显卡，显存 8GB。</p> <p>3.4 学生实训台技术参数要求：</p> <p>规格：1200mm*1200mm*750mm, 桌面采用 25mm 实木颗粒板。桌架采用 30*60*1.2mm 钢架，表面磷化喷塑处理；桌四脚垫防滑耐磨，桌面设计屏风格挡，预留穿线孔，桌子带活动柜。</p> <p>3.5 学生实训工位技术参数要求：</p> <p>规格要求：左右 340mm*前后 240mm*上下 450mm，钢木结构，凳面为 25mm 实木颗粒双贴面板，四边用 1.5mm 厚 pvc 封边，凳架为 25mm*25mm 方管焊接，凳面磷化喷涂处理，凳脚为防滑耐磨塑料垫。</p> <p>3.6 教师操作台技术参数要求：</p>
--	--	--	--

				<p>规格 1100mm×700mm×1000mm；主体采用 0.8~1.2mm 冷轧钢板，配木质扶手、防刮木质台面。分体卡扣式结构，180° 翻转隐藏键盘、鼠标侧置；一体式冲压中控，联动锁具集中管控设备；显示器支架 165° 可调，适配 17-23 吋显示器。</p> <p>3.7. 教师工作台技术参数要求：</p> <p>规格 1400mm×600mm×750mm；基材：采用 E0 级优质刨花板，免漆纸饰面，绿色环保。</p> <p>3.8 教师工位(1 张) 技术参数要求：</p> <p>PP+玻纤背框背框，椅背经 100kg 的推力测试，高弹性透气加密网，25 管电镀扶手架+PP 扶手面，带铝合金连接件</p>
4	智能传感与机器人实训套件	汇川、惠普、恒阳、向上	4 套	<p>1. 实训套件总体要求：</p> <p>智能传感与机器人实训套件面向智能制造相关专业开展实操教学。实训室配置工业六轴机器人系统、机器视觉系统及配套适配视觉控制器、工业视觉软件平台，搭载悬臂支架式显示终端、实训工作台；配备各类传感器模块、机加工刀具、PCB 实训检测板等实训器材。工业机器人、工业视觉、传感器等产品安装部署在实验台上，各设备均配备相应安装底座；工业机器人搭载配套夹爪，工业视觉系统设置专用安装基座。实训室可开展机器人运动调试、视觉图像采集、视觉检测算法调试、传感器信号采集、PCB 视觉检测等实训项目，融合机器人技术、机器视觉与智能传感技术，助力学生掌握智能制造产线核心应用技能。</p> <p>2. 智能传感与机器人实训套件配置清单</p> <p>2.1. 工业六轴机器人系统（1 套） ， 品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.2. 机器视觉系统（2 套） ， 品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.3. 传感器模块（1 套） ， 品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.4. 工业视觉软件平台（1 套）， 品牌型号： 汇川 VZ-01-JV506G</p> <p>2.5. 显示终端+悬臂支架（1 套）， 品牌型号： 惠普 322pv</p> <p>2.6. 安装支架及配件集成（1 套） ， 品牌型号：恒阳 定制</p> <p>2.7. 机加工刀具（3 套） ， 品牌型号：恒阳 定制</p> <p>2.8. PCB 实训检测板（3 套） ， 品牌型号：恒阳 定制</p>

				<p>2.9. 工作台（1套），品牌型号：向上 定制</p> <p>2.10. 与工业视觉软件平台适配的视觉控制器（1套），品牌型号：汇川 AI120S</p> <p>3、智能传感与机器人实训套件技术参数要求</p> <p>3.1 工业六轴机器人系统技术参数要求</p> <p>工业六轴机器人及机器人控制柜功能参数要求如下，规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.1.1 本体重量 10kg；</p> <p>3.1.2 轴数 6 轴；</p> <p>3.1.3 最大运动半径 560mm；</p> <p>3.1.4 重复定位精度±0.01mm；</p> <p>3.1.5 腕部最大负载 4kg；</p> <p>3.1.6 防护等级：IP40；</p> <p>3.1.7 机器人控制柜支持扩展（EtherCAT 主从站、EtherNet/IP 从站、PROFINET 从站、CANopen 主站、DeviceNet 主站、TCP/IP 自定义协议、Modbus TCP 主从站、MC 总线等主流通讯协议），支持 4 个快速扩展板卡接口，支持分布式接口扩展。</p> <p>3.1.8 含机器人示教器及机器人末端执行器，机器人末端执行器包含吸盘和抓手两种。</p> <p>3.2. 机器视觉系统技术参数要求</p> <p>机器视觉模块规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.2.1 提供面阵相机，数据接口采用 GigE 以太网接口，彩色，130 万像素，分辨率 1280*1024，</p> <p>3.2.2 提供工业镜头，镜头焦距 12mm；500 万像素，支持兼容 CCD 尺寸 1/1.8"时，滤镜口径支持 M25.5*P0.5；</p> <p>3.2.3 提供环形白色光源，光源外径 120mm。</p> <p>3.2.4 包含相关配件，如光源控制器，相机电源线等。</p> <p>3.3 传感器模块技术参数要求</p> <p>传感器模块，包含以下传感器类型，产品规格性能参数满足以下描述要求：</p>
--	--	--	--	---

			<p>3.3.1 安全光栅：安装在实验台四周或机器人工作区域入口。当有异物（如手、工具）进入时，机器人紧急停止。安全光栅规格要求如下：光轴间距：10mm，光束数：16，分辨率：19mm。</p> <p>3.3.2 光电传感器：用于检测实验台上是否有工件或者物料是否到位。检测距离 5mm~300mm。</p> <p>3.3.3 圆柱形电感传感器，检测距离 2mm，NPN 输出；</p> <p>3.3.4 温度传感器：检测试验台温度环境。测温量程：-20℃~+100℃；探头结构：不锈钢封装探杆，防护等级 IP40 以上。</p> <p>3.4 工业视觉软件平台技术参数要求</p> <p>3.4.1 支持组态式界面开发，用户界面灵活和可定制，可以根据不同需求和场景进行图元素的功能块封装，无需大量代码，降低开发成本，快速实现界面搭建。</p> <p>3.4.2 支持流程图式的编辑模式，支持通过拖动工具列表中的工具模块实现执行流程搭建，支持多任务同步异步处理，支持配方式一键换型。</p> <p>3.4.3 支持对图像进行预处理，包括图像二值化、图像翻转、图像裁剪、图像校正、图像缩放、通道转换、通道提取、灰度预处理、色彩提取等。</p> <p>3.4.4 支持丰富视觉检测功能，包含直线检测、圆查找、形状匹配、斑点分析、亮度计算、灰度匹配、椭圆查找、Mark 提取、边缘查找、清晰度、毛刺检测、特征点匹配、字符缺陷检测、胶路检测、条码识别、灰度统计、直线交点、卡尺测量等各类传统检测算法工具。</p> <p>3.4.5 支持点点计算点线计算、线线距离、线线夹角、点圆计算、圆圆计算、线圆计算、坐标系转换、坐标系生成等各类几何计算工具；</p> <p>3.4.6 支持自定义元件和插件，适应各种复杂的场景，并能够随着客户需求的变化而扩展，支持自定义元件及自定义插件、支持元件级和任务级 API 调用，提供相关 API 接口函数和指导操作手册。</p> <p>3.4.7 支持 Python 脚本编程、C#脚本等脚本工具，本地脚本工具能够提供丰富的预定义函数，包括变量引用、变量设置、变量输出、基础数学函数、高级数学函数、图像函数等。</p>
--	--	--	---

			<p>3.4.8 支持数据统计，可实时生成生产关键数据，包括 OK 产品个数，NG 产品个数，综合 CPK 等指标，支持统计过程中 OK/NG 图片在线预览等功能。</p> <p>3.4.9 支持用户自定义 UI 界面功能。用户可通过低代码方式配置自定义界面，可配置图像、按钮等功能，支持 3 级或以上权限处理。</p> <p>3.4.10 支持深度学习模型的应用，可以对图像进行图像分割和缺陷量化，支持缺陷位置的旋转矩形和外接正矩形的显示；视觉开发软件支持图像分割、异常检测、字符识别、模式分类、目标识别的推理及缺陷量化，支持异常检测无监督训练，支持字符识别行业基模型开箱即用，支持全模型 16 精度。</p> <p>3.4.11 平台支持开关分支、文本保存、延时、循环、并行、计时、条件分支、分级权限、自动删除等软件功能。</p> <p>3.4.12 平台支持配合相机进行实时取图、参数调整、触发控制、清除缓存、分时出图等功能。</p> <p>3.4.13 平台具备精度诊断、手眼标定、关联标定、联合标定、标定校正等标定相关功能。</p> <p>3.4.14 平台具备对位计算、坐标转换长度转换、单点对位、两点对位、仰视纠偏、俯拍放料、俯拍抓料等对位相关功能。</p> <p>3.4.15 平台支持明文协议 TCP 客户端、明文协议 TCP 服务器、ModbusTCP 主站、MC 协议主站、CIP_EnterNetIP、串口-明文协议、串口-modbus 主站、E68MVDIO 协议、IO 板卡、ADS 协议、FinsTcp 协议、UDP 协议、S7 协议等通讯协议。</p> <p>3.5. 显示终端+悬臂支架，参数要求如下： 显示终端：23.8 英寸，1 个 VGA，接口 1 个 HDMI，接口含键鼠。23.8 英寸</p> <p>3.6. 安装支架及配件集成，每套的技术要求如下： 传感器固定支架 2 套、视觉镜头固定支架 2 套，物料摆放码盘一套，物料传送模组 1 套。加工件主要材料为铝合金，并包含安装集成。</p> <p>3.7. 机加工刀具，技术要求如下： 铝合金 (6061、7075)，切削速度 $V_c(m/min)$ 100-300，每齿进给量 $f_z(mm/齿)$：0.05-0.15。</p> <p>3.8. PCB 实训检测板，技术要求如下： 规格要求：830 孔带背胶可拼接，底板尺寸 165mm*56mm，包含公对公、母对母公对母 40P 线每种型号 1 份。</p>
--	--	--	--

				<p>3.9 工作台，技术要求如下： 铝型材材质，尺寸 1200mm*800mm*1500mm，配备可调脚杯。</p> <p>3.10. 与工业视觉软件平台适配的视觉控制器 CPU 核心 6 核，2.7GHz；内存 16G，固态存储 128G，机械硬盘存储 1T，独立显卡，显存 6GB。</p>
5	非标自动化应用技术研发相关设备及设施	汇川、恒阳、惠普、向上、恒阳、东方中原、华音、中庆	1 套	<p>1. 非标自动化应用技术研发相关设备及设施总体要求 具备模拟非标自动化电气设计及调试的相关基础设施设备，可支持 PLC 控制、电机驱动、传感器、机器视觉等多模块功能，支持分组进行非标自动化电气接线、装配及应用软件开发调试功能。</p> <p>2. 非标自动化应用技术研发相关设备及设施配置清单</p> <p>2.1. PLC 及 I/O 模块（2 套），品牌型号： 汇川 定制</p> <p>2.2. 触摸屏（2 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.3. 伺服系统（2 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.4. 步进电机（2 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.5. 传感器套件（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.6. 视觉套件（1 套），品牌型号：汇川 定制</p> <p>2.7. 电气接线配置（6 套），品牌型号： 恒阳 定制</p> <p>2.8. A3 工程图纸打印终端（1 套），品牌型号： 惠普 M437nda</p> <p>2.9. 文件存储单元（2 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.10. 高性能设计终端（2 套），品牌型号： 惠普 Pro Tower 280 G9 E PCI</p> <p>2.11. 设计工作台（2 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.12. 设计工位（2 套），品牌型号： 向上 定制</p> <p>2.13. 重装钢制工作台（2 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.14. 防静电工作台（2 套），品牌型号： 向上 定制</p> <p>2.15. 防静电工位（16 套） ，品牌型号：向上 定制</p>

			<p>2.16. 工具套装与部分耗材（2套），品牌型号：恒阳 定制</p> <p>2.17. 气源及配套（1套），品牌型号：恒阳 定制</p> <p>2.18. 智能交互终端（1套），品牌型号：东方中原 DS-86IWMS-ZL04PA、东方中原 DS-86IWMS-L05PA</p> <p>2.19. 扩声系统（1套），品牌型号：华音 HY-AI800Z</p> <p>2.20. 产品储存单元（2套），品牌型号：向上 定制</p> <p>2.21. 移动示教系统（1套），品牌型号：中庆 D5600</p> <p>3. 非标自动化应用技术研发相关设备及设施技术参数要求</p> <p>研发中心具体包含项目及技术要求如下：</p> <p>3.1 PLC 及 I/O 模块技术参数要求：</p> <p>产品规格性能参数满足以下要求：</p> <p>提供 6 种规格的 PLC 产品， 每种 PLC 产品规格要求如下：</p> <p>3.1.1 PLC1 技术参数要求</p> <p>3.1.1.1 本体外设接口具备 USB 接口 1；网口接口 2 且内置交换机功能，可实现便捷组网与级联，支持短路保护，支持反接保护。</p> <p>3.1.1.2 本体具备数字量输入 8 通道，硬件响应时间 $2\mu s$，具备输入指示灯；软件滤波时间低速满足 $2ms\sim 1000ms$，高速满足 $200ns\sim 1000\mu s$。</p> <p>3.1.1.3 具备程序容量 10MB；数据容量 20 MB（其中掉电保存数据容量 512kByte）。</p> <p>3.1.1.4 具备：①支持 EtherCAT 总线轴 8，支持定位、插补、电子凸轮、轴组功能；支持位指令运算 40ns、整型运算 40ns、浮点运算 55ns。</p> <p>3.1.2 PLC2 技术参数要求</p> <p>3.1.2.1 基于 Intel X86 处理器硬件平台，符合 PLCopen 规范和 IEC-61131-3 标准，支持 ST, LD, SFC, CFC 编程语言。标配 EtherCAT 工业以太网实时总线，可以实现最大 16 轴同步控制，EtherCAT 单口最大支持 128 从站。</p> <p>3.1.2.2 数据存储区 128MB，程序存储区 128MB，掉电保持空间 5MB。</p>
--	--	--	--

			<p>3.1.2.3 本体集成 UPS 设计，无需外接 UPS 即可实现数据掉电保存。支持 EtherNet/IP、OPC UA、ModbusTCP、UDP、Socket 等多种通信协议。提供上位机通信 API 接口供客户自定义接入。支持 MySQL 数据库远程访问和 Sqlite 本地部署访问。</p> <p>3.1.3 PLC3 技术参数要求</p> <p>3.1.3.1 四核处理器、1.8GHz 主频、纳秒级指令处理速度。500 μs 周期 32 轴同步控制，1ms 周期 64 轴同步控制，支持 32 轴控制，可连接 256 个 EtherCAT 从站。输入/输出刷新周期 500 μs。</p> <p>3.1.3.2 本体集成 2 路 IP 网段独立的以太网口，支持 EtherCAT、PROFINET 从站、EtherNet/IP、Modbus TCP、TCP/IP 总线等网络。支持 CAN 和串口通信扩展，最大可支持 9 路串口，9 路 CAN 通信。</p> <p>3.1.3.3 128MB 程序容量，128MB 数据容量。支持线形、星形、环形网络拓扑。</p> <p>3.1.4 PLC4 技术参数要求</p> <p>3.1.4.1 支持两路不同网段的 IP 地址。同时支持 EtherNet/IP 主站和从站。最大可支持 3 路 RS485 通信。支持 16 个客户端连接。</p> <p>3.1.4.2 跨网络混合组网，数据交互畅通。</p> <p>功能扩展按需组合，灵活高效。内置高速高精的自整定 PID 算法，与过程控制强耦合。</p> <p>3.1.4.3 10 MB 程序容量，20 MB 数据容量，其中 512 KB 支持掉电保持。</p> <p>3.1.5. PLC5 技术参数要求</p> <p>3.1.5.1 本体集成大点位 I/O 资源，标配 36 路输入、24 路输出。</p> <p>3.1.5.2 高性能双核处理器，128K 步用户程序，1MB 自定义变量，其中 128kB 支持掉电保持。</p> <p>3.1.5.3 支持 EtherCAT 总线通讯，最大支持 72 从站；支持 ST，LD，SFC 等编程语言，支持梯形图内嵌 ST 执行块，支持 FB、FC，支持结构体，联合体，数组等，编程软件支持无实物仿真。</p> <p>3.1.6 PLC6 技术参数要求</p> <p>3.1.6.1 本体具备输入 8，硬件响应时间 2 μs；软件滤波时间低速满足 2ms~1000ms，高速满足 2 μs~1000 μs。具备输出 8，硬件响应时间 2 μs。</p>
--	--	--	--

			<p>3.1.6.2 控制指令速度不小于 20K 步 1.6ms，程序容量不少于 400KB 用户程序，数据容量自定义变量不低于 2Mb。</p> <p>3.1.6.3 控制器位处理指令速度不高于 0.12 微秒、字传送指令速度不高于 0.3 微秒、浮点传送指令速度不高于 0.6 微秒。</p> <p>3.1.7 PLC7 技术参数要求</p> <p>3.1.7.1 支持标准 DIN 导轨安装，本体集成数字量、模拟量接口，可满足常规自动化控制及实训应用需求。</p> <p>3.1.7.2 支持梯形图、功能块图、结构化文本等多种主流工业编程语言，具备程序编辑、仿真、在线调试等功能。本体集成 PROFINET 以太网接口，兼容 Profinet IO、Modbus TCP、OPC UA 等常用通信协议，可与人机界面、变频、伺服等设备稳定组网通讯。</p> <p>3.1.7.3 具备充足程序存储与数据保持能力，支持外置存储卡扩展，配备掉电数据保存功能，断电后程序及核心数据不丢失。</p> <p>3.2. 触摸屏技术参数要求</p> <p>产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>提供 6 种规格的国产产品， 每种产品规格要求如下：</p> <p>3.2.1 15.6 吋高性能触摸屏技术参数要求</p> <p>3.2.1.1 采用 15.6 吋显示屏，CPU 四核 Cortex A55，金属外壳,1920*1080 分辨率.</p> <p>3.2.1.2 支持 1000+画面、5 万+标签变量通信,前面板防护等级 IP66。</p> <p>3.2.2 10 吋触摸屏技术参数要求</p> <p>3.2.2.1 屏幕尺寸 10 吋，屏幕分辨率 1024*600， CPU 四核 Cortex A7.</p> <p>3.2.2.2 DRAM256MB，内置 Flash 存储容量 256MB， RS232 接口 1 个；RS485/RS422 接口 1 个；以太网接口 1 个。</p> <p>3.2.3 7 吋触摸屏技术参数要求</p> <p>3.2.3.1 屏幕尺寸 7 吋，屏幕分辨率 1024*600， CPU 双核 Cortex A7.</p> <p>3.2.3.2 DRAM128MB，内置 Flash 存储容量 128MB， RS232 接口 1 个；RS485/RS422 接口 1 个；以太网接口 1 个。</p> <p>3.2.4 10 吋物联网触摸屏技术参数要求</p>
--	--	--	---

			<p>3.2.4.1 屏幕尺寸 10 吋工业显示屏，分辨率 1024*600，自带百兆以太网接口。CPU 四核 Cortex A7.</p> <p>3.2.4.2 集成 Wi-Fi、网口等多种网络接口，兼容 MQTT 等主流物联协议。内置天线，无需外接。</p> <p>3.2.5 10 吋工业触摸屏技术参数要求</p> <p>10 吋工业液晶显示屏，支持离线仿真、在线调试、多语言切换、配方管理等功能。集成百兆以太网、工业串口、USB 接口，兼容 Modbus 等主流通信协议。</p> <p>3.2.6 7 吋经济型触摸屏技术参数要求</p> <p>7 吋显示屏，标配百兆以太网及工业通讯串口，支持常用工业通信协议，可与 PLC 通讯联动。</p> <p>3.3. 伺服系统技术参数要求</p> <p>提供 4 种规格的国产伺服驱动器+电机产品，每种伺服驱动器+电机产品规格要求如下，产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.3.1 伺服电机额定功率 400W，电机额定转速 3000rpm，最高转速可达 7000rpm，电机搭载 23 位高精度编码器。配套网络型伺服驱动器，采用 AC220V 单相供电，伺服系统具备过载、过流、过压、欠压、超速等多重保护功能，3kHz 速度环带宽。</p> <p>3.3.2 伺服电机额定功率 4.4KW，电机额定转速 1500rpm，最高转速 4500rpm，内置 26 位高分辨率编码器。配套高性能总线伺服驱动器，采用 AC380V 供电。3.5KHz 速度环带宽。</p> <p>3.3.3 伺服电机额定功率 1KW，电机额定转速 3000rpm，最高转速 6000rpm，配备 23 位编码器，电机集成电磁抱闸装置，配套脉冲型伺服驱动器，采用 AC220V 单相供电，3kHz 速度环带宽。</p> <p>3.3.4 伺服电机额定功率 1KW，电机额定转速 3000rpm，最高转速可达 7000rpm，搭载 26 位高精度编码器，电机自带电磁抱闸，断电自锁，配套高性能总线伺服驱动器，采用 AC220V 供电。3.5KHz 速度环带宽。</p> <p>3.4. 步进电机技术参数要求</p> <p>提供 4 种规格的国产步进驱动器+电机产品，每种步进驱动器+电机产品规格要求如下，产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.4.1 开环步进电机 + 驱动器</p>
--	--	--	--

			<p>整套为开环步进驱动系统，电机额定保持转矩 0.07N.M，配套驱动器，支持 IO 控制、拨码调速模式，驱动器集成过流、过热、短路等多重保护功能，具备故障自检与报警提示，</p> <p>3.4.2 开环步进电机 + 驱动器</p> <p>设备为开环步进电机，保持转矩 3Nm，配套脉冲型驱动器，采用标准脉冲信号控制方式，兼容 PLC 脉冲输出指令。</p> <p>3.4.3 闭环步进电机 +驱动器</p> <p>采用闭环步进架构，电机保持转矩 0.75N.M，支持 EtherCAT 工业总线通信，可实时监测电机运行状态，动态修正位置偏差，具备过压、欠压、过载、过热保护，环境适应性强，运维便捷。</p> <p>3.4.4 闭环步进电机 +驱动器</p> <p>电机为闭环步进机型，保持转矩 13Nm，配套驱动器，支持 Modbus 485 通讯，可实现远程参数设置、状态读取与设备管控。闭环控制模式，可实现多台设备并联组网，便于集中监控与系统集成。</p> <p>3.5. 传感器套件技术要求</p> <p>提供多种规格的传感器产品，每种传感器产品规格要求如下，产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.5.1 光电传感器，检测距离 5mm~300mm，NPN 输出。</p> <p>3.5.2 圆柱形电感传感器，检测距离 2mm。</p> <p>3.5.3 激光测距传感器，测量范围 300mm-700mm，支持输出模式 NPN 或 PNP 集电极开路/ 模拟量 4-20mA/RS485 输出；</p> <p>3.5.4 编码器，防护等级 IP40 以上。支持特有的光源老化补偿电路，提高编码器的可靠性。</p> <p>3.5.5 安全光栅，光轴间距：10mm，光束数：16，分辨率：19mm。</p> <p>3.6 视觉套件技术要求</p> <p>产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>3.6.1 提供面阵相机，数据接口采用 GigE 以太网接口，彩色，130 万像素，分辨率 1280*1024，</p> <p>3.6.2 提供工业镜头，镜头焦距 12mm；500 万像素，支持兼容 CCD 尺寸为 1/1.8"吋，滤镜口径支持 M25.5*P0.5；</p> <p>3.6.3 提供环形白色光源，光源外径 120mm。</p>
--	--	--	--

			<p>3.6.4 包含相关配件，如光源控制器，相机电源线等。</p> <p>3.7 电气接线配置技术要求</p> <p>产品规格性能参数满足以下描述要求：</p> <p>包含 PLC 程序下载调试线（长度 1 米），伺服驱动器程序下载调试线（长度 1 米），程序下载调试线（长度 1 米）。1.5 平方国标红色铜芯线 100 米， 1.5 平方国标黑色铜芯线 100 米， 2.5 平方国标红色铜芯线 100 米， 2.5 平方国标黑色铜芯线 100 米， 4 平方国标红色铜芯线 50 米， 4 平方国标黑色铜芯线 50 米，1.5 平方线接线端子 1000 个，2.5 平方线接线端子 1000 个，4 平方线接线端子 1000 个等相关电气接线配置。</p> <p>3.8 A3 工程图纸打印终端技术要求</p> <p>3.8.1 设备功能：支持打印、复印、扫描三合一，配备自动输稿器，支持馈纸式扫描。</p> <p>3.8.2 打印分辨率：黑白最佳打印分辨率 1200dpi。</p> <p>3.8.3 支持幅面：最大支持 A3 幅面，单面、双面均兼容 A3、A4 纸张。</p> <p>3.8.4 双面功能：自动双面功能：支持自动双面打印、自动双面复印。</p> <p>3.8.5 系统兼容性：兼容操作系统：兼容 Windows7/8/10、Windows Server、麒麟、Linux 系统。</p> <p>3.8.6 设备端口：标配 USB、以太网接口，连接方式：支持 USB 直连、有线局域网连接。</p> <p>3.9. 文件存储单元技术要求</p> <p>规格尺寸 1850mm*900mm*390mm，板材采用优质冷轧板 0.8mm 厚</p> <p>3.10. 高性能设计终端技术要求</p> <p>主频 2.1GHZ，核数 16 核, 内存 32G, 硬盘 512GB 固态硬盘, 独立显存 8GB, 显示终端 23.8 吋</p> <p>3.11. 设计工作台技术要求</p> <p>钢木结构，规格：1200mm*600mm*750mm，台面采用 25mm 实木颗粒三胺双贴面板，活动柜为 16mm 实木颗粒三胺双贴面板，四边 1.5mmPVC 封边；桌方钢规格 40mm*40mm*1.2mm 焊接而成，表面磷化喷塑处理，四脚垫防滑耐磨。带活动柜。</p> <p>3.13. 重装钢制工作台技术要求</p>
--	--	--	---

				<p>尺寸 1500mm*1500mm*750mm, 桌面水磨处理, 根据工业机器人、导轨、传感器等工业设备孔径预设孔位, 便于部件安装固定, 可调重型铸铁脚杯</p> <p>3.14. 防静电工作台技术要求</p> <p>尺寸 1500mm*1500mm*750mm; 防静电 (普通)。</p> <p>3.15. 防静电工位技术要求</p> <p>规格尺寸左右 340mm*前后 240mm*上下 450mm, 钢木结构, 凳面为 25mm 实木颗粒双贴面板, 四边用 1.5mm 厚 pvc 封边, 颜色同桌面。凳架为 25mm*25mm 方管焊接, 凳面磷化喷涂处理, 凳脚为防滑耐磨塑料垫。</p> <p>3.16. 工具套装与部分耗材技术要求</p> <p>综合手动、电动工具套装、气动工具套装、测量工具套装、精密工具套装</p> <p>3.17. 气源及配套技术要求</p> <p>3.17.1 永磁变频螺杆空压机技术要求</p> <p>排气量 6.4m³/min, 排气压力 0.8Mpa, 功率 37KW, 外形尺寸: 1200*1000*1350mm, 净重: 600kg</p> <p>3.17.2. 储气罐技术要求</p> <p>容积 1.0m³ 工作压力 0.8Mpa, 进出气口径: G1½ (螺纹)</p> <p>3.17.3. 冷冻式干燥机技术要求</p> <p>空气处理量 6m³/min, 工作压力 0.6~1.0Mpa, 压缩机功率: 1.0KW</p> <p>3.17.4. 三级精密过滤器 (含排水器) 技术要求</p> <p>空气处理量 6m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 末端滤尘精度 0.01um, 末端滤油精度 0.01ppm</p> <p>3.17.5. 剥线钳/压线钳技术要求</p> <p>钳头材质高碳钢, 剥线 0.6/0.8/1.0/1.3/2.0/2.6, 实现剥线、剪线、压线。</p> <p>3.17.6 万用表技术要求</p> <p>显示 2.4 吋 IPS 彩屏, 6000 计数, 模拟条显示, 具有效值, 交直流电压 / 电流、电阻、通断、二极管、三极管、电容、频率、温度; 带 NCV 感应、火线判别、HOLD、REL、自动关机等功能。</p>
--	--	--	--	--

			<p>3.17.7. 示波器技术要求</p> <p>模拟带宽 200MHZ，通道数 2，采样率 1GSa/s，波形刷新率 30000wfms/s</p> <p>3.17.8. 热风枪技术要求</p> <p>额定功率 2000W，出风量 301-600 L/min</p> <p>3.17.9 可编程直流电源技术要求</p> <p>容量 1000VA，电流: (L=120V) 8.4A (H=240V) 4.2A，一键切换高低电压档位过流保护/过载保护/过温保护/短路保护。</p> <p>3.17.10 标签打标器技术要求</p> <p>最大打印宽度:104mm，装纸宽度:20mm，打印分辨率:203dpi。</p> <p>3.17.11 便携式激光蚀刻机技术要求</p> <p>输出功率 30W，激光器的激光波长 1064 nm±5nm，最大雕刻范围 56mm×56mm，激光雕刻深度 0.4mm，激光雕刻速度 7000mm/s，激光雕刻最小线宽 0.03mm，重复精度±0.003mm。</p> <p>3.17.12. 零部件储存单元技术要求</p> <p>尺寸 2000*600*2000mm，采用冷轧板，四层隔板，每层承载 150KG。</p> <p>3.17.13 储物单元技术要求</p> <p>规格 900mm*390mm*1850mm, 冷轧钢板厚度 0.6mm, 经数控剪切、冲压、折弯、焊接、装配一体化成型。</p> <p>3.17.14. 物流叉车技术要求</p> <p>承重 2 吨，额定载重量/kg2000，货叉宽度/mm550, 货叉长度/mm1150，手动液压，带 3 个托盘。</p> <p>3.17.15 劳保用品技术要求</p> <p>3.17.15.1 棉线手套；</p> <p>3.17.15.2 钢制安全防护鞋头：定制；</p> <p>3.17.15.3 一次性头套，塑料。</p> <p>3.17.16 工具存放单元技术要求</p> <p>尺寸 1600mm*400mm*1800mm，采用 E0 级实木颗粒板，板材整体厚度 18mm；采用 1m³ 气候箱法检测。</p>
--	--	--	--

			<p>3.17.17. 食品、水杯存储单元技术要求</p> <p>尺寸 1200mm*300mm*1850mm, 颗粒板厚度 18mm, 25mm*25mm*1.2mm 钢架。</p> <p>3.17.18. 休息工位技术要求</p> <p>规格 1500mm*400mm*400mm, 钢木结构。</p> <p>3.17.19. 隔离带技术要求</p> <p>管壁厚度 0.8mm, 铸铁、防滑底座, 可拆卸灵敏伸缩头。</p> <p>3.18. 智能交互终端技术要求</p> <p>3.18.1 交互终端参数技术要求</p> <p>3.18.1.1 整机尺寸 4150mm*1150mm*120mm; 配备 86 英寸 16:9 液晶显示屏, UHD 超高清显示, 分辨率 3840×2160, 屏幕亮度 350cd/m²。</p> <p>3.18.1.2 触控性能: 采用红外触控技术, 支持 40 点触控。</p> <p>3.18.1.3 外观结构: 采用三拼接平面一体化设计, 无外露连接线, 外观简洁; 两侧副屏支持多媒介板书书写。</p> <p>3.18.1.4 智能护眼功能: 具有护眼功能。</p> <p>3.18.1.5 截屏录屏功能: 支持局部、全屏自定义截屏; 具备一键降屏操作、全通道录屏功能, 可同步录制系统声音、麦克风人声及屏幕全部画面内容。</p> <p>3.18.1.6 支持手势快捷操作。</p> <p>3.18.1.7 智能白板功能: 支持大小笔自动识别, 可自定义画笔颜色、粗细; 内置直尺、圆规、量角器等数学工具, 支持十余种平面图形、多种 3D 立体图形绘制; 支持多区域分屏白板、多方协同书写, 支持二维码分享白板内容。</p> <p>3.18.1.8 1300 万像素摄像头、8 阵列麦克风。</p> <p>3.18.1.9 OPS 硬件配置: 插拔式 INTEL 标准 80 针双面 OPS 接口; 处理器: 主频 2.1GHZ, 核数 8 核, 内存 8GB, 固态硬盘 256GB。网络配置: 内置双天线 WIFI, 标配千兆 RJ45 网口, 支持 100M/1000M 自适应网络。拓展接口: 配备 LINE OUT、MIC IN、HDMI、RJ45、双 WIFI、4 路 USB 接口。</p> <p>3.18.2 移动技术参数要求</p>
--	--	--	--

			<p>3.18.2.1 屏体规格：86 英寸 16:9 液晶 LED A 规屏，物理分辨率 3840*2160，亮度 350cd/m²，对比度 5000:1；配备 4mm 厚 AG 防眩光钢化玻璃。</p> <p>3.18.2.2 触控性能：采用红外感应触控技术，支持 20 点触控，安卓、Windows 双系统可实现 20 笔及以上同步书写。</p> <p>3.18.2.3 OPS 配置参数：插拔式 80 针 OPS 微型 PC，处理器主频 2.1GHZ，核数 8 核，内存 8GB，固态硬盘 256GB。</p> <p>配套移动支架</p> <p>3.19. 扩声系统技术参数要求</p> <p>3.19.1. 音柱全频音箱（4 只）</p> <p>频响 80Hz-20KHz，额定功率 50W，阻抗 4Ω，灵敏度 90dB/1W/1M，声压级 110dB</p> <p>3.19.2 音频处理主机（1 台）技术参数要求</p> <p>支持 AFC、ANS、AEC、AGC、ARR，声反馈抑制 18dB、降噪 30dB、回声消除 90dB/1s、混响抑制 18dB，48k 采样率，频响 100Hz~20kHz，失真 0.1%</p> <p>3.19.3 桌面电容式会议话筒（1 支）技术参数要求</p> <p>心形指向，信噪比 90dB</p> <p>3.19.4 一拖二无线手持话筒（1 套）技术参数要求</p> <p>信噪比 105dB，2 路 BNC 无线接口，双独立 XLR+1 路混合 XLR 输出。</p> <p>3.20. 产品储存单元技术参数要求</p> <p>尺寸 900mm*390mm*1850mm，冷轧钢板厚度 0.6mm，柜体采用环保环氧聚酯粉末静电喷塑+高温塑化处理。</p> <p>3.21. 移动示教系统技术参数要求</p> <p>系统包含：智课终端 1 台；高清摄像机（2 台）与录播软件 1 套、协议管理软件 1 套、实训教学推车 1 台、数字整列麦克风 1 套、无线网桥发送模块 1 套、无线网桥接收模块 1 套。</p> <p>详细内容与参数如下：</p> <p>3.21.1. 智课终端技术参数要求</p>
--	--	--	---

			<p>3.21.1.1 终端采用嵌入式架构、壁挂式触屏外观设计，支持音视频信号采集、导播、录制、跟踪、直播、点播、互动、编辑功能于一体，具有 AI 课堂教学行为分析功能。</p> <p>3.21.1.2 机身内嵌 15.6 英寸触控屏，屏幕分辨率 1920×1080，内置虚拟软键盘。</p> <p>3.21.1.3 机身具备 4 路 10/100/1000Mbps 自适应 POE 网口、1 个 10/100/1000Mbps NET 网口，支持通过 NET 网口接入校园网或互联网，实现录制课程上传及网络直播等；机身具备 2 路 HDMI 输入接口、3 路 HDMI 输出接口，机身可扩展增加 2 路支持 POC 供电的 SDI 输入接口，机身具备 4 路接线端子音频输入接口、3 路接线端子音频输出接口。</p> <p>3.21.1.4 内置 1TB 固态硬盘，支持录制课件的本地存储；具备 2 路 USB 接口（含 USB3.0），插入 USB 存储设备后可拷贝录像资源。</p> <p>3.21.1.5 支持接入 2 台高清摄像机，可实现教师全景、教师特写、学生全景、学生特写四路 1080P 画面的采集。</p> <p>3.21.2. 全高清录播软件技术参数要求</p> <p>3.21.2.1 支持音视频信号采集、录制、导播、直播、跟踪、电源管理等功能集成一体化设计。</p> <p>3.21.2.2 支持本地导播、网页导播及集控平台客户端导播等多种导播方式，支持通过导播控制台进行导播控制。支持电影模式、资源模式及“全模式三种录制、直播工作模式。</p> <p>3.21.2.3 具备 20 种特效，无需手动编辑，支持推拉、覆盖、擦除等模式。具备 15 种画中画模式，包括大小、左右平铺、三分屏、四分屏、全景等，具备画面交换功能，支持画面快速对调。</p> <p>3.21.2.4 采用双导播窗口设计。</p> <p>3.21.2.5 支持 4 路摄像机的云台、变倍、聚焦、光圈控制；支持自动、手动及半自动三种跟踪模式，支持自定义设置软件跟踪或硬件跟踪。</p> <p>3.21.2.6 支持一键开启录像、直播，一键设置开机启动录像或直播。支持自定义设置直播信号源、直播服务器信息，支持向 3 个直播服务器进行直播推流。支持录像分割时长设置，支持自定义设置录像存储天数。</p> <p>3.21.2.7 具备录像管理功能，支持查看录像列表、录像点播、下载、修改属性、删除等操作，录像文件支持自动上传平台且自动删除本地文件。</p>
--	--	--	---

			<p>3.21.3. 高清摄像机技术参数要求</p> <p>CMOS 1/2.8 英寸，有效像素 200 万。</p> <p>3.21.4. 高清摄像机技术参数要求</p> <p>CMOS1/2.7 英寸，有效像素 200 万。</p> <p>3.21.5. 摄像机协议管理软件技术参数要求</p> <p>3.21.5.1 支持控制摄像机镜头上、下、左、右转动，镜头推进、拉远，云台转动速度及镜头变倍速度。</p> <p>3.21.5.2 支持设置云台摄像机预置位，一键恢复预置位。支持查看摄像机视频画面，控制摄像机。支持配置摄像机工作模式、重启控制，及摄像机管理软件登录用户名及密码。支持开启/关闭 ONVIF 协议，控制鉴权功能开关。</p> <p>3.21.6. 实训教学推车技术参数要求</p> <p>3.21.6.1 采用推车车体、储物箱、抽屉、可升降托盘、全景摄像机托盘、一体式吊臂 等集成一体化设计。整车高度 1800mm, 预留录播主机、全景摄像机、特写摄像机、拾音麦克风及无线传输等设备安装接口, 内部走线采用隐藏式设计, 底座上具备独立储物箱，内置锂离子电池模组和抽屉。</p> <p>3.21.6.2 推车可通过扩展安装录播主机构建无线 WIFI 网络，实现自定义创建局域 网网段和 WiFi 热点，满足局域网内无线网络设备的接入。推车电池模块指标 8 小时持续供电。</p> <p>3.21.7. 数字阵列麦克风技术参数要求</p> <p>拾音距离 8m，信噪比 64dB ， 内置 2 路 3.5mm 线性输出，1 路</p> <p>3.21.8. 无线网桥发送模块</p> <p>实训推车配套无线传输器，支持与推车集成一体化安装，全向双天线设计，具备 1 路 HDMI 输入接口，2 路天线接口。</p> <p>3.21.9. 无线网桥接收模块</p> <p>实训推车配套无线传输器，全向双天线设计，支持点对点、点对多点及 WDS 的无线局域网连接。</p>
6	工业数字化 产业认知相	强力巨 彩、汇	1. 总体要求

	关设备及设施	川、惠普、向上、爽欣、华音、得力	<p>工业数字化产业认知中心搭载数字驾驶舱可视化系统，依托实训智能分析平台，收集学生理论答题、实操训练数据，自动生成知识掌握图谱与岗位发展图谱。中心配套大屏、音响、各类展陈设备，直观展示学生实训情况，对照岗位需求定位技能短板，精准匹配就业方向，培育工业数字化技能人才。</p> <p>2. 工业数字化产业认知相关设备及设施配置要求</p> <p>2.1. 高清 LED 显示单元（1 套），品牌型号： 强力巨彩 Q1.5H</p> <p>2.2. 数字驾驶舱数据可视化系统及实训管理平台（1 套），品牌型号： 汇川 TE711-01</p> <p>2.3. 大屏控制终端（1 套），品牌型号： 惠普 Pro Tower 280 G9 E PCI</p> <p>2.4. 演讲工作台（1 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.5. 设备存放单元（1 套），品牌型号： 爽欣 SX-1A 6624</p> <p>2.6. 扩声系统（1 套） ，品牌型号：华音 HY-AI800Z</p> <p>2.7. 激光笔（2 套），品牌型号： 得力 MA120-G</p> <p>2.8. 教师培训工位（56 套） ，品牌型号：向上 定制</p> <p>2.9. 地面展示单元（4 套），品牌型号： 向上 定制</p> <p>2.10. 墙面展示单元（1 套），品牌型号： 向上 定制</p> <p>3、工业数字化产业认知相关设备及设施配置技术参数要求</p> <p>3.1 高清 LED 显示单元技术参数要求</p> <p>3.1.1 宽度 3.94 米，高度 2.34 米，面积 9.21 平方</p> <p>3.1.2 像素点间距：1.538mm，刷新率：3840Hz。接收卡单卡带载 512×512，具有 8 个 HUB75 接口。</p> <p>3.1.3 安装：含接收卡、电源卡、视频处理器、钢结构、配电箱及其他相关辅材。</p> <p>3.2. 数字驾驶舱数据可视化系统及实训管理平台技术参数要求</p> <p>3.2.1 实训管理功能。系统支持实训室管理、机台管理。</p> <p>3.2.2 系统支持按就业岗位、岗位技能、技能掌握的知识点进行分级管理，并支持将各个课程章节内容和知识点进行绑定。</p>
--	--------	------------------	--

			<p>3.2.3 系统支持课程体系功能，包括课程管理、课程知识点、课程题库、课程作业。课程题库支持题目类型包含单选题、多选题、判断题、实训习题等。考试题目允许设置考察的知识点和题目类型，并设定题干、选项和答案。</p> <p>3.2.4 系统支持教师制定考试试卷，支持手动组卷和自动随机组卷两种模式。</p> <p>3.2.5 系统支持教师基于设定的试卷发布考试任务。</p> <p>3.2.6 设备实训题支持按操作时间、操作结果、操作步骤三个维度进行分析并评分。每个维度支持设置不同的评分权重。系统自动读取实训设备的控制器数据，针对三个维度的评分规则对数据进行判定和智能评分。具备多维度的智能评分功能。</p> <p>3.2.7 系统支持对实训设备执行的 PLC 程序进行规范性评价。PLC 标准评分规则包括注释、标识符命名、函数引用个数、功能块引用个数、程序命名规范。系统支持对 PLC 程序评价规则进行自定义，并生成 PLC 代码分析报告，报告包含审查结果统计数据，建议修改项，项目程序结构总览，项目程序调用关系总览的相关内容。</p> <p>3.2.8 系统个人中心能够展示各个课程实训情况。教师账号可查看不同课程不同班级的整体实训情况，学生账号可查看不同课程的整体实训情况。</p> <p>■3.2.9 系统支持智能绘制学生知识图谱，支持学生通过知识图谱的形式查看各章节的知识点图谱，并通过知识图谱节点的颜色反馈该学生对知识点掌握的熟练情况。系统支持某个学生对当前知识掌握情况进行综合性的评分并展示知识点依赖关系。系统支持学生回溯查看章节下每个知识点的掌握历程。</p> <p>▲3.2.10 具备知识图谱系统，可实训智能绘制学生知识图谱功能。</p> <p>3.2.11 具备智能生成式出题（通过本地文档资料、云数据），支持多维度题库管理，支持按配置进行试卷组卷；</p> <p>3.2.12 系统提供多元化试卷生成能力，具备基于题库资源的自由组卷模式，同时可根据题型类别、难度等级、题目数量等参数实现批量智能组卷。通过差异化题目分配机制，确保考试过程中试卷题目互不重复。</p> <p>3.2.13 系统具备设备实训题型的专业化配置，内置值计算、单位时间计算、维持时间计算、规定时间计算及曲线拟合计算等多维度评分策略。其中曲线拟合计算支持直线拟合与五次曲线拟合两种评分模式，可针对各评分策略灵活设置核心评分变量，满足实训考核多样化需求。</p>
--	--	--	---

				<p>3.2.14 系统集成智能教学助手模块，支持知识库的规范化管理与动态更新。具备智能问答交互能力，可快速响应实训设备知识及课程相关资料的查询需求，提升教学资源获取效率与知识服务质量。</p> <p>3.3. 大屏控制终端技术参数要求</p> <p>处理器主频 2.1GHZ，核数 16 核，内存 16GB ，硬盘 512GB 固态硬盘，独立显存 8G，23.8 吋。</p> <p>3.4. 演讲工作台技术参数要求</p> <p>规格 750mm*560mm*1150mm，采用中纤板，桌面开鹅颈话筒孔位。</p> <p>3.5. 设备存放单元技术参数要求</p> <p>24U 机柜，含 PDU 及托盘。</p> <p>3.6. 扩声系统技术参数要求</p> <p>3.6.1. 音柱全频音箱（4 只）</p> <p>频响 80Hz-20KHz，功率额定 50W，阻抗 4Ω。</p> <p>3.6.2 音频处理主机（1 台）</p> <p>支持 AFC、ANS、AEC、AGC、ARR，声反馈抑制 18dB、降噪 30dB、回声消除 90dB/1s、混响抑制 18dB，</p> <p>3.6.3 桌面电容式会议话筒（1 支）</p> <p>拾音心形指向，信噪比 90dB。</p> <p>3.6.4. 一拖二无线手持话筒（1 套）</p> <p>信噪比 105dB ， 2 路 BNC 无线接口，双独立 XLR+1 路混合 XLR 输出。</p> <p>3.7. 激光笔技术参数要求</p> <p>激光颜色：绿光；电池类型：锂电池；遥控距离：50 米；连接方式：USB；激光类型：物理激光；功能：激光指示 全屏黑屏、超链接、翻页；3R 类激光（安全激光）清晰醒目，可远射。</p> <p>3.8. 培训工位技术参数要求</p> <p>尺寸（长×宽×高）450mm×450mm×700mm，采用一体式折叠结构，座椅、写字板可折叠收纳。靠背采用高弹透气网布材质，配备可收放折叠写字板，静音耐磨万向轮。</p>
--	--	--	--	---

				<p>3.9. 地面展示单元技术参数要求</p> <p>600mm×600mm×800mm（长×宽×高），木质结构。</p> <p>3.10. 墙面展示单元技术参数要求</p> <p>根据风格定制，尺寸 7200mm*1500mm ； 上层带玻璃门、灯光：展示奖杯、荣誉证书、专利证书、合作教材、报道材料等； 下层带柜门：存放物品。</p>
--	--	--	--	--