合同编号：HTZY-CG[2025]024

贵州航天职业技术学院

工业互联网创新应用中心项目

采购合同

甲　　方：　贵州航天职业技术学院

乙　　方：　贵州长旭科技有限公司

甲　　方　：　贵州航天职业技术学院（以下简称“甲方”）

法定代表人：　唐明华

单位地址：　贵州省遵义市新蒲新区平安大道大学城

联系人：　[illegible]

联系人电话：　13628526102

乙　　方：　贵州长旭科技有限公司（以下简称“乙方”）

法定代表人：　雷成承

单位地址：　贵州省贵阳市观山湖区金阳街道兴筑西路88号华润国际社区A区A2栋1单元6层1号

联系人：　雷成承

联系人电话：　18988096481

为保护甲乙双方合法权益，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律法规的规定以及甲方**贵州航天职业技术学院工业互联网创新应用中心项目（项目编号：**8300-202502030057 ）的公开招标成交结果（乙方为甲方本合同采购项目中标单位），双方就乙方为甲方提供本合同采购项目相关事项，双方协商一致签署本合同，以资共同遵守。

一、合同采购项目标的与合同价款

1. 本合同采购项目供货范围：包括本合同采购项目采购文件、中标文件规定所有采购货物、服务及相关的技术资料等，本合同采购项目清单（详细技术参数见附件1）（金额：人民币/元）：

序号	货物名称	型号规格	品牌	生产厂家	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	台式电脑	UNIS D3890G2	UNIS	紫光计算机科技有限公	台	49	5600	274400

				司				
2	服务器	TaiShan2280	HUAWEI	华为技术有限公司	台	1	49300	49300
3	交换机	S1730S-S48T4S-A1	HUAWEI	华为技术有限公司	台	2	2500	5000
4	路由器	ER3208G3-X	H3C	新华三技术有限公司	台	1	900	900
5	机柜	K36042	大唐保镖	北京盛唐鼎成集团有限公司	台	1	3200	3200
6	讲台	定制	长旭	贵州长旭科技有限公司	套	1	3300	3300
7	空调	KFR-72LW/G888J-X1	Hisense	海信空调有限公司	台	2	9500	19000
8	音响设备	定制	先科	深圳市先科企业集团	套	1	2300	2300
9	桌椅	定制	长旭	贵州长旭科技有限公司	套	48	850	40800
10	边缘计算一体教学系统	supOS	蓝卓	蓝卓数字科技有限公司	套	24	45600	1094400
11	实训室装修及文化建设	定制	长旭	贵州长旭科技有限公司	批	1	23800	23800
12	工业网络控制实训台	SC-258A	科雄	浙江科雄电子科技有限公司	台	24	30900	741600

13	智能控制器	KX-M300	科雄	浙江科雄电子科技有限公司	台	24	4800	115200
14	工业互联网控制教学系统	蓝卓 supCollector 数据采集软件 V4.0	蓝卓	蓝卓数字科技有限公司	套	1	238000	238000
15	服务器	TaiShan2280	HUAWEI	华为技术有限公司	台	1	49300	49300
16	机柜	K36042	大唐保镖	北京盛唐鼎成集团有限公司	台	1	3200	3200
17	工业 APP 实训教学系统	蓝卓 supOS 工业操作系统软件 V5.0	蓝卓	蓝卓数字科技有限公司	套	1	415300	415300
18	数字孪生实训教学系统	芯控虚拟工厂仿真软件 V1.0	芯控	杭州芯控智能科技有限公司	套	1	442300	442300
合计总价（元）：￥3521300.00 元								

2. 合同价款

(1)本合同合同总价（含税）：￥3521300.00 元（大写人民币叁佰伍拾贰万壹仟叁佰元整）。

(2) 本合同合同总价为中标合同金额，本合同合同总价包含本合同采购项目项下全部货物（服务）到达（交付）甲方并能正常使用（运行）所需的一切费用，包括但不限于本合同采购项目全

部采购货物（服务）、包装运输费用、搬运费、质量检测费、交货前保管费用、企业管理费、保险费用、安装调试费、各种办证费用、车旅费、培训费用、质保期内维护保养所需的器件、零部件、人工费用、杂费、维护保养费、增值税及各项税费 等一切本采购项目相关全部费用。

二、付款方式

1. 甲方付款前，乙方应向甲方开具合规等额有效的增值税普通发票，甲方未收到发票的，有权不予支付相应款项直至乙方提供合格发票，并不承担延迟付款责任。

甲方的开票信息：

纳税人：贵州航天职业技术学院

信用代码：12520300MB1N24806J

地址：贵州省遵义市新蒲新区平安大道大学城

乙方指定对公帐户：

单位名称：贵州长旭科技有限公司

开户银行：中国民生银行贵阳金阳南路支行

账　　号：637335670

2. 一次性支付：

本合同全部货物安装调试完毕并经甲方最终验收合格后，乙方先向甲方开具发票，待甲方收到发票后再一次性支付全部合同价款至乙方指定对公账户。

三、交货期与交货地点

1. 交货时间：合同签订生效后 60 天内完成全部采购货物到货、安装、调试及服务等，并确保甲方正常使用运行，在供货期内不同批次（如有）货物的具体交付时间以甲方通知为准；

2. 交货地点：贵州省遵义市新蒲镇平安大道贵州航天职业技术学院 内甲方指定地点。乙方负责将货物运送到该交付地并按本合同约定方式交付甲方。

3. 交货时间延期：由于甲方自身原因造成乙方所供货物无法按期安装交付的，乙方可以顺延安装完成时间，但顺延时间仅限于甲方原因造成且认可的时间。

4. 异议期限：如甲方对乙方所供的货物名称、规格型号、品牌、颜色、数量、质量、服务等有异议，应在初步验收后书面形式向乙方提出，乙方应自收到甲方书面异议后 5 个工作日内及时予以解决。

5. 其他：/。

四、技术资料、协调

1. 甲方向乙方提供本合同采购项目在安装过程所需的相关资料。

2. 甲方应配合乙方全力协调安装过程中所涉及的各部门工作，在协调过程中所耽误时间不计入乙方工期。

3. 乙方在供货时随车将所供应的货物的清单、合格证书、出厂检测报告、说明书等资料提供给甲方；乙方应按采购文件规定的时间向甲方提供安装进度计划安排。

4. 未经甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。即使向履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同的必需范围。

5. 其他：本条未尽事宜按招标文件相关规定执行。

五、知识产权与产权瑕疵保证

1. 乙方保证其对所供的货物、服务项下所有内容拥有完整、独立、有效的所有权，且完全有能力授权甲方永久、免费、全球范围内使用货物附属软件（如有）。

2. 乙方应保证所提供的货物整体或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的知识产权和其他权益，如因此发生任何针对甲方的争议、索赔、诉讼等，产生的一切法律责任与费用均由乙方承担。

3. 乙方保证所交付货物产权无任何抵押、查封等产权瑕疵。如乙方所交货物有产权瑕疵的，视为乙方违约，按照本合同约定承担违约责任。但在甲方已经全部支付完货款后才发现有产权瑕疵的，除了支付违约金外，乙方还应负担由此而产生的一切经济损失。

4. 其他：本条未尽事宜按招标文件相关规定执行。

六、质量标准

1. 质量标准：

（1）本合同质量标准：必须符合 国家及行业相关规范标准、招投标文件及合同约定 的要求。

（2）本合同其他有关质量的特殊标准或要求：/。

2. 乙方提供的货物等的各项性能指标需符合采购文件、中标文件规定质量要求。若不符合规定要求，乙方须向甲方支付本合同合同总价款 20%违约金，若违约金不足以弥补甲方损失的，甲方有权向乙方索赔由此造成的全部损失。

3. 甲方当日验收合格入库，并不免除乙方日后经甲方或第三方抽样结果不合格的责任。

4. 乙方保证所供货物按照采购文件、中标文件规定保质保量提供货物及服务（售后服务）。

5. 其他：/。

七、乙方供货保证

1. 乙方应保证所供货物是全新且未使用过的原装原厂合格正品货物，并完符合国家质量性能规格型号和服务要求。乙方须保证所供货物在正常使用和保养条件下，在其使用寿命内具有良好的性能；乙方保证其所供货物在所供货物最终交付验收后的质量保证期内，乙方应对由于设计、工艺或材料等缺陷所产生的故障负责。

2. 乙方应保证所供货物货物质量、安全、环保应符合生产厂

家的出厂标准和现行国家、行业各项标准，出厂标准与国家/行业标准要求不一致时，以要求较高者为准。

3.乙方保证其所供货物在所供货物最终交付验收后的质量保证期内，乙方应对由于设计、工艺或材料等缺陷所产生的故障负责。

4.乙方所供货物达不到本合同技术要求的，根据实际情况，经双方协商，可以按以下办法处理：

（1）更换：由乙方承担因更换货物所发生的全部费用。

（2）退货处理:乙方应退还甲方已支付其货物的合同款，同时应承担其货物退货处理的直接费用（运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等），发生退货乙方需向甲方支付本合同总价款 20 %违约金，如违约金不足以弥补甲方的实际损失时，乙方还应再承担由此给甲方造成的实际损失。

5.其他：/。

八、转包或分包

1.本合同采购项目供货范围内的货物，应由乙方直接供应，不得转让他人供应，否则，甲方有权解除合同，没收履约保证金（如有）并追究乙方的违约责任。

2.其他：/。

九、质保期与售后服务

1、所有涉及到的软件提供终身免费升级维护，硬件质保期为 5 年，自本项目整体最终（竣工）验收合格签署验收单据之日起至质保期届满且经甲方确认无任何质量问题时止。

（1）在质保期内，乙方应对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担全部责任和费用。

（2）质保期届满后，乙方对本合同采购项目项下全部货物提供终身维修服务，且维修时只收取所需维修部件的成本费，服务内容应与质保期内的要求相一致。

（3）因甲方人为因素出现的故障不在免费保修范围内；因乙方人为因素造成的故障由乙方负责免费保修。

2.技术支持

（1）远程技术支持：乙方应具有稳定的技术支持队伍和完善的服务支持网络，提供24小时技术支持服务，及时响应甲方的技术服务支持需求，提出有效的解决方案，解决甲方在货物使用过程中遇到的实际问题。

（2）现场技术支持：对于通过电话、邮件等远程技术支持不能解决的问题，乙方应在24小时内派遣相关人员赶赴现场，48小时内维修完毕；发生紧急抢修事故的，乙方应在接到甲方通知后24小时内到达现场抢修，并于到达现场12小时之内排除故障确保正常运行。乙方未在约定时间内修复的或同一货物经3次维修后仍不能稳定、可靠运行的，甲方有权要求乙方免费更换。返修或更换后的部件保修期应重新计算。

（3）技术升级支持：乙方应提供货物所配置软件的终身免费维护和升级服务，保证货物正常运行，且不影响甲方其它运行环境。

4.其他服务承诺：免费为用户（甲方）提供系统定期巡检（形成巡检报告）、故障处理、系统软件更新/升级、系统优化维护以及长期为用户提供系统相关技术支持等。

5.其他：/。

十、安装、调试和验收

1.到货验收（初步验收）：货物运抵甲方指定地点后，甲方应依据本合同及招标、中标文件上的技术规格要求和国家有关质量标准及时进行验收。如发生所供货物与合同约定不符，甲方有权退货或要求乙方进行更换、补齐，因此造成逾期交货的，乙方应承担逾期交货的违约责任。乙方应在接到甲方要求后5日内予以补救，所产生的费用及法律后果由乙方承担。

(1)乙方交货验收时必须提供货物清单、出厂合格证等相关文

件资料（含产品的试验记录和依据、可指导该型号一致货物产品维修的装配图及本合同采购项目所需其他相关资料）；

（2）货物到达甲方指定地点后，双方共同对产品的外观以及可目测指标按合同约定标准进行验收，甲方负责按照乙方提供的货物清单，技术资料、合同开箱初步检验。外观、说明书符合采购文件技术要求的，甲方可在货物到达指定地点 2 日内完成签证，甲方于签证之日起 3 日内完成初步验收，初步验收不合格的不予签证。甲方初步验收验收不等于本合同采购项目货物最终(竣工)验收合格。

（3）乙方交货前应对所供货物做出全面检核实，并对验收文件资料进行整理,并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据,检验的结果及相关文件资料应随货物交给甲方。

2.安装调试：乙方对其所供货物在甲方使用前进行调试时，乙方需在甲方指定时间内负责安装调试并培训指导甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求能够投入正常运行。安装调试所需的专用工具、备品备件以及合同规定的其他事项由乙方提供。甲方负责对安装工作监督检查，直至本合同采购项目最终（竣工）验收。

（1）安装调试过程中，乙方应采取安全保障措施，保证人员安全。如因乙方原因造成人员伤亡和财产损失的，乙方应承担全部赔偿责任。

（2）乙方对其所供货物在甲方使用前进行调试时,乙方需免费负责安装并培训甲方的使用操作人员,直到符合本项目技术要求能够投入正常运行。

3. 最终（竣工）验收：货物经安装调试完成且符合技术要求后甲方能够投入正常运行后，由乙方提出申请并将采购项目验收所需全部资料交给甲方，甲方收到验收资料后组织验收。

(1)验收时甲乙双方及相关单位须在现场，验收完毕后作出验收结果报告。

（2）货物最终（竣工）验收符合合同约定的技术规范要求和验收标准的，甲方签署验收合格证明(单据)。

（3）如货物最终（竣工）验收不符合合同约定的要求的，乙方应当在 5 日内采取措施消除缺陷后重新申请终验，并承担由此产生的全部费用。因此造成逾期交货的，乙方应承担逾期交货的违约责任。

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

5. 货物毁损、灭失的风险，自货物最终（竣工）验收合格之日起由甲方承担。

6. 其他：_____/_____。

十一、安全责任

1. 本合同采购项目货物涉及货物运输、搬运、装卸、施工、安装、调试等过程中发生的一切安全事故责任和相关费用由乙方承担。

2. 其他：_____/_____。

十二、货物包装、发运及运输

1. 乙方所供的全部货物均应按国家标准中关于包装、储运指示标志的规定及其他相关规定进行包装。该包装应适于远程运输和反复装卸，并防潮、防震、防锈、防霉和防破损等保护措施和作用，以保证货物安全无损运到甲方指定地点。由于包装不善所

引起的货物锈蚀、损坏和损失均由乙方承担。

2. 乙方应向甲方提供使用货物的有关技术资料，包括相应的每套设备和仪器的中文技术文件，例如：商品目录、图纸、使用说明、质量检验证明、操作手册，维护手册或服务指南等。该类文件应包装好随货发运。

3. 乙方应向甲方提供使用货物的有关随配附件、工具以及清单一并随货发运。

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

5. 货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

6. 其他：_____/_____。

十三、保密条款

1. 乙方对履行合同过程中所获悉的属于甲方的且无法自公开渠道获得的文件及资料，应负保密义务，未经甲方书面同意，不得擅自利用或对外发表或披露。违反前述约定的，乙方应向甲方支付合同总价款 10 %违约金；违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应负责赔偿。保密期限自乙方接收或知悉甲方信息资料之日起至该信息资料公开之日或甲方书面解除乙方保密义务之日止。

2. 其他：_____/_____。

十四、延期/违约责任

1. 一般违约责任

(1) 任何一方未履行本合同项下的任何一条款均被视为违约。违约方应向守约方支付本合同约定违约金，若违约金不足以弥补守约方的实际损失的，违约方应承担因自己的违约行为而给守约方造成的实际损失；

(2) 如乙方无正当理由未按合同规定期限向乙方交付产品和服务等，乙方自逾期之日起，以本合同合同总价款为基数，按每日万分之五支付乙方违约金。

(3)如甲方无正当理由未按合同规定向乙方支付合同价款的，甲方自逾期之日起，以本合同合同总价款为基数，按每日万分之五支付乙方违约金。

(4)由于乙方无正当理由原因逾期交付验收或因其他违约行为导致甲方解除合同的，乙方应向甲方支付本合同总价款20%的违约金，如造成甲方损失超过违约金的，超出部分由乙方继续承担赔偿责任。

(5) 本合同生效之日起，乙方违约，甲方有权单方面解除本合同，乙方应按本合同约定承担违约责任。

2.其他违约责任

(1)由于乙方无正当理由原因逾期提供服务、产品的，自逾期之日起，以本合同合同总价款为基数，按每日万分之五支付甲方违约金。乙方逾期交付超过约定日期 10 个工作日仍不能提供服务、产品的，甲方有权解除本合同，乙方应向甲方支付本合同合同总价款20%违约金。

(2)乙方所提供的服务、产品不符合本采购项目招标文件、投标文件规定，甲方有权拒收，按乙方逾期交货违约处理，甲方可单方面解除合同，乙方应退还甲方已支付的合同款，同时乙方应向甲方支付本合同合同总价款20%违约金，并由乙方承担解除合同其他相关费用.

(3)乙方未能按约定要求履行系统运行维护服务义务的，每发生一次应向甲方支付本合同合同总价款 3 %的违约金，同时，甲方有权委托第三方进行保修，所产生的费用由乙方承担。若因服务、产品缺陷或乙方服务质量等问题造成甲方或任何人员人身、财产损害的，乙方应承担有关责任并作出相应赔偿。

(4)本合同生效后，如果一方违约，违约方除了承担违约责任，支付违约金之外，还要承担守约方向违约方主张权利产生的一切费用，包括但不限于律师费、诉讼费、公证费、鉴定费等。

（5）其他：本合同其他违约责任仍可叠加适用 。

（6）其他：_____/_____。

十五、货物所有权保留及风险转移

1.双方一致同意：在甲方未支付清全部货款之前，本合同项下货物的所有权归乙方所有；自甲方支付清全部货款之日起本合同项下货物的所有权归甲方所有。

2.双方一致同意：本合同项下货物毁损、灭失的风险，在本合同采购项目最终（竣工）验收合格移交甲方前由乙方承担，在本合同采购项目最终（竣工）验收合格移交甲方后由甲方承担；甲方无正当理由不组织初步验收或竣工验收的，于合同约定交货或安装调试完工之日起由甲方承担。

十六、不可抗力事件处理

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

2.本条所述的“不可抗力”系指那些双方不可预见、不可避免、不可克服的事件，但不包括双方的违约或疏忽。这些事件包括但不限于：战争、严重火灾、洪水、台风、地震、国家政策的重大变化，以及双方商定的其他事件。

3.不可抗力事件发生后，受不可抗力事件影响的一方应立即通知对方，并在寄送有关权威机构出具的证明。同时应立即尽一切合理努力采取措施，消除影响，减少损失，否则，受不可抗力事件影响的一方应就扩大的损失予以赔偿。

4.如果不可抗力事件延续__30__日以上，双方应通过友好协商，确定是否继续履行合同。

十七、法律适用与争议解决

1.本合同的订立、解释、履行及争议解决，均适用中华人民共和国法律。

2.本合同履行过程中发生争议的，甲乙双方应友好协商；协

商不成的，双方约定任何一方均可依法向甲方所在地管辖权的人民法院提出诉讼。

十八、合同生效及其它

1.本合同正本一式陆份（甲方执肆份、乙方执贰份），具有同等法律效力，本合同自双方法定代表人或委托代理人签字盖章之日生效。

2.在没有征得甲方事先书面同意的情况下，乙方不得将本合同中的权利、义务部分或全部转让给第三方。

3.本合同采购过程中形成的在采购文件、中标文件、补充协议、附件等与本合同具有同等法律效力。

4.下述内容为本合同不可分割的部分并与本合同具有同等法律效力:

（1）供货清单和分项价格表;

（2）技术规格;

（3）乙方报价函（及开标一览表）的内容及其澄清内容;

（4）本项目采购货物方案、效果图和施工图等

（5）其他（含设计方案、效果图、施工图及验收等）资料等与本合同相关的资料;

（6）本合同适用的特殊条款;

（7）双方的招投标文件等相关合同资料。

5.本合同未尽事宜，遵照《中华人民共和国民法典》有关条文执行。

6.乙方在履行本合同采购项目期间，需遵守甲方相关制度规定。

7.双方一致确认，本合同双方约定单位地址、联系方式为有效指定送达地址包括但不限于本合同履行文书、诉讼文书、仲裁文书及相关材料等的有效送达地址；向该地址特快专递方式邮寄前述文书的，邮件签收日期或邮件退回日期为送达日期，一方若

更换送达地址的需提前三日书面通知对方，否则，任何一方已按照本合同载明的地址、号码等寄送、发送有关文件或材料的，视为被正常发送和接收，且由此带来的损失由未及时通知的变更方承担相应责任。

附件：

1. 采购项目货物清单

2. 中标通知书

签约各方（以下无正文）：

甲方（盖章）：	贵州航天职业技术学院	乙方（盖章）：	贵州长旭科技有限公司
单位地址：	贵州省遵义市新蒲新区平安大道大学城	单位地址：	贵州省贵阳市观山湖区金阳街道兴筑西路88号华润国际社区A区A2栋1单元6层1号
法定代表人（签字或盖章）：		法定代表人（签字或盖章）：	雷城承
委托代理人（签字）：	肖新宏	委托代理人（签字）：	
电话：	13622852142	电话：	18988096481
邮政编码：	563000	邮政编码：	
开户银行：		开户银行：	
账号：		账号：	
签订时间	2025 年 7 月 11 日	签订地点：	贵州航天职业技术学院新蒲校区

附件 1：

采购项目货物清单（金额：人民币/元）

序号	货物名称	技术参数	单位	数量	备注
1	台式电脑	CPU：≥8 核，≥2.3GHz 内存：≥16G 硬盘：1T SSD； 显卡：2G 独显 显示器：23.8 显示器 整机三年原厂质保 预装国产正版操作系统，使用年限在 5 年以上 预安装正版 WPS 办公软件	台	49	
2	服务器	CPU:≥64 核，≥2.2GHz 内存：≥64GB DDR4 硬盘：≥480GB 企业级 SSD+2*4T HDD 7200RPM Raid 卡:≥1GB 缓存 网络：2*千兆电口 电源：功率≥550W，数量≥2 个 预装国产正版操作系统,使用年限在五年以上	台	1	
3	交换机	包转发率：≥78Mpps； 交换容量：≥432Gbps； 固定端口：不少于 48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口 4 个千兆 SFP； 基本尺寸：442 宽*220 深*43.6 高，单位 mm； 机器：1U； 电源类型：额定电压、内置 AC 电源； 功耗：不大于 55W； 工作温度：5° C-50° C；	台	2	

		存储湿度：40° C-70° ； 相对湿度：5%-95%（无凝露）； 业务口防雷：±10kV； 电源口防雷：差模±6k∨，共模±6kV； 散热方式：风冷散热，智能调速，1 个风扇。			
4	路由器	处理器：高性能 ARM 双核 CPU； 产品内存：≥256MB； 用户数量：150-200； 电源电压：100-240V，50/60Hz； 电源功率：≥12W； 产品尺寸：440×230×44mm； 环境标准：工作温度：0-45℃； 工作湿度：5%-95%（无凝结）； 其它特点：上网行为管理，内置 AC； 其它性能：MTBF>50000H； 适用带宽：≥500Mbps； IPSec 加密性能：≥100Mbps； IPSec VPN 隧道数：≥100； NAT 会话数：≥8 万； NAT 映射表项：≥100； 可管理 MINI AP 数量：≥200。	台	1	
5	机柜	42U 标准机柜，空间约 600x1000x2000mm 机柜（宽*深*高）	台	1	
6	讲台	尺寸：1100x780×1000mm（长宽高） 厚度：1.2-1.5mm 材质：优质冷轧钢板桌面耐划台面 实木橡木扶手（含教师座椅）	套	1	
7	空调	冷暖类型 冷暖型 变频/定频 变频	台	2	

		空调匹数 不低于 3P 能效等级 一级能效 控制方式 遥控 电辅加热功率 不低于 1800W 室内机噪音 不大于 46dB 室外机噪音 不高于 56dB 扫风方式 上下/左右扫风 原厂三年质保			
8	音响设备	音箱（无线音箱 ≥4 个） 声道：可调节中低音 重低音立体声 连接方式：3.5MM 音频插口、USB、 蓝牙 箱体材质：ABS 环保材料+喷漆 输出功率：不低于 50W 无线传输延时：≤2.5ms 配套 2 支鹅颈话筒	套	1	
9	桌椅	学生桌： 尺寸根据现场环境定制，基材采用 E1 级优质三聚氰胺板，甲醛释放量小于 0.3mg/L。桌面≥25mm 厚，桌架采用优质钢制桌架，钢腿管壁厚≥1.5mm。五金件：选用优质五金件，含吊装主机箱； 学生椅凳： 基材：椅座 采用优质环保三聚氰胺板。钢管采用圆管数控炜弯制作而成，钢管厚≥1.5mm。配静音脚套。	套	48	
10	边缘计算一体教学系统	1.实训台硬件（边缘计算单元）： 内存 16G，固态硬盘：512G SSD，配套 31.5 寸显示单元。 2.软件系统提供不少于 150 个授权节点，满足至少 150 人的同时访问使用。软件平台满足以下参数： (1)要求系统主要功能提供包括：采集节点管理、对象模型	套	24	

		管理、工厂建模管理、企业组织架构、业务设计器、app 设计器、用户安全管理、个人信息管理、数据采集管理、系统信息管理等功能。 (2)要求支持不少于 3 万个实体对象模型，不少于 60 万个标签，不少于 2000 个/秒工艺报警处理。 (3)要求支持通过对象模板创建对象实例，可定义个性化属性、服务、事件和订阅。 (4)要求实体对象属性支持静态数据描述，关联动态数据源。对象模型之间属性能够进行关联绑定和聚合统计，支持属性之间表达式计算。 (5)要求支持属性之间聚合统计，实现属性位号最大值、最小值、平均值、求和、差值统计计算。针对数据动态变化的属性。 (6)要求支持定义阈值报警，如果实时值超出阈值，平台会自动产生报警事件。 (7)要求支持的内置报警包括：高高、高、低、低低、死区报警。 (8)要求实体对象服务支持表征装置/产线、工序或设备等对象模型的行为能力。 (9)要求支持用户通过编写脚本来完成对象实例的个性化行为能力定义。 (10)要求支持对象实例之间可以相互调用对象实例的服务，从而实现生产人员与设备之间业务传递。 (11)要求支持人员与部门、公司关联，并可维护人员的直属领导。 (12)要求可以添加、删除、导入用户；给每个用户分配不同的页面和数据访问权限，用户只能访问权限范围内的页面和数据。			

		(13)要求支持对用户、角色进行功能权限、资源权限设置； (14)要求支持用户、角色权限的批量复制； (15)要求支持数据权限设置，数据分组将系统的对象属性分成不同的组；把数据分组分配给不同的用户、角色，以控制用户和角色访问系统数据的范围； (16)要求支持用户权限查询、角色权限查询和权限变更日志； (17)要求提供统一的系统编码管理功能，支持用户维护包括国家，城市，性别等数据字典及其编码值信息。内部组件可以按需调用。支持SSL证书管理，可启用HTTPS； (18)要求支持AK/SK凭证管理，第三方可通过认证获取的AK/SK密钥对平台的openAPI进行访问； (19)要求支持密码管理功能，包括：密码复杂度、重试次数、加密传输等。 (20)要求平台支持跨硬件平台兼容，提供包括鲲鹏芯片、海光CPU、中科服务器的兼容性互认证； (21)要求平台支持跨软件平台兼容，麒麟操作系统、国产数据库等国产化适配与认证。 3. 要求提供的分布式多元数据湖软件满足以下参数： (1)要求支持整数INT、长整型LONG、浮点数FLOAT、双精度DOUBLE、十进制数DECIMAL、日期DATE、时间戳DATETIME、布尔值BOOLEAN和字符串STRING等类型数据的融合存储。 (2)要求支持接入上限不少于10个采集器； (3)要求可支持上限不少于10万点时序数据位号的实时、历史读写和查询； (4)要求支持秒级时序数据写入，位号数量不少于总体数量的15%； (5)要求软件内置2类高效数据压缩算法，可以允许用户根			

		据需要对数据进行有损和无损压缩； (6)要求具有高效的数据还原、分析能力和数据查询，支持原始值、拟合值、采样值和统计值4种数据查询模式，满足应用端数据使用需求； (7)要求提供实时数据转储，通过组态把对象属性转储到指定的关系数据库； (8)要求支持定时存储和变化存储：定时存储：按照设定的周期定时把对象属性转储到关系库；变化存储：以属性值变化触发属性的值转存到关系数据库； (9)要求支持对转储任务属性配置进行导入导出； (10)要求支持将时序业务从OSI Soft PI系统迁移到平台； (11)要求支持离散行业融合机械加工设备CNC与动力系统的数据融合； (12)要求支持流程工业DCS、FGS和PLC的数据融合，构建企业全集成的物联网平台； (13)要求支持存储介质循环利用。支持时序数据周期性存储，数据按配置周期自动覆盖； (14)要求提供统一数据存取模型，平台运行兼容MySQL、SQLServer、Oracle； (15)要求提供基于对象化建模，为时序、结构化数据提供统一的数据管理和访问模式，开放多种形式的数据接口，支持HTTP OpenAPI访问接口； (16)要求提供统一的数据备份机制和管理入口，实现时序和文件数据增量同步，结构化业务数据定制备份，避免数据分散管理，给系统和数据运维管理带来便利。			
11	实训室装修及文化建	实训室装修及文化建设（含综合布线），包含：木工现场定制靠墙展示柜1组(实木板/多层实木板)、颜色白色、符合E1级国家环保标准甲醛释放量，墙面刮瓷乳胶漆（从乳胶漆的	批	1	

	设	VOC 含量不应超过 200g/L，游离甲醛含量应≤0.1g/kg)、0.41m*6.5mLED 显示屏、内外文化墙建设、地胶等。			
12	工业网络控制实训台	1.实训台主体 （1）工作台外形尺寸：≥长 800mm 宽 1345mm 高 1900mm； （2）工作台采用 6 层设计：电气层、鼠标键盘层、控制系统层、控制对象层、可视化层、照明层； 1）电气层：安装空气开关、电源及保护、插座、开关电源等，采用网孔板设计外形尺寸≥635mmx447mmx40mm，钣金厚度≥1.5mm； 2）鼠标键盘层：鼠标和键盘的操作平台，采用钣金设计蓝色外观，尺寸≥550mmx320mm； 3）控制系统层：倾斜设计用于安装可编程控制器等器件，采用钣金设计，外形尺寸≥720mmx426mmx222mm，钣金厚度≥1.5mm； 4）控制对象层：用于安装各种不同机械部件，采用 2080 工业铝型材拼接而成，铝型材壁厚≥3.5mm，有效面积≥720mmx960mm； 5）可视化层：用于安装液晶显示器，安装支架尺寸≥720mmx200mmx1.5mm； 6）照明层：用于安装照明系统及设备名称可视化，采用 C 型铝合金材质，前部设有白色漫反射盖板，45 度角向下照明，外形尺寸≥640mmx100mmx40mm。 （3）工作台立柱表面静电粉末喷涂处理，颜色与侧板一致，下层正面有透明亚克力门，平台底部配套 4 个福马轮。 （4）电器模块主要参数： 电器模块包含设备漏电保护开关、断路器、开关电源、工业级千兆 8 口交换机、三插插头 10A ，弹簧接线端子导轨式、接线端子挡板、弹簧接线端子红色/蓝色短接条、线槽、电线	台	24	

		等。 2.步进丝杠套件 （1）丝杆主要参数： 含联轴器、滚珠丝杆、滑台面板、轴承片、传感器等，丝杆行程≥400mm； （2）步进驱动器主要参数： 内置单轴控制器，节省上位控制器的脉冲输出点数； 可配置16段运动路径，支持回零/限位/急停/定位/JOG等功能； 双口RJ45连接器，支持多达31轴的RS485运动控制网络； 7路数字量输入，可接回零、原点、限位开关等输入信号； 3路数字量输出，可配置报警、抱闸和到位等输出信号； 支持1000~5000线编码器电机； 供电电压范围24~50Vdc，最大输出电流7.0A； （3）步进电机主要参数： 带编码器步进电机； 步距角：≥1.8°； 步距角精度：+0.09°（空载、整步）； 温升：MAX 85K； 使用环境：温度:-10~+50℃;湿度:85% MAX； 保持转矩：≥2.3N*m。 3.模拟量控制模块 （1）温度变送器主要参数 测量范围：-200.0~850.0℃； 最小测量范围：≥20℃； 转换精度：±0.2%量程或±0.4℃； 信号输出：模拟量电流4-20mA。 （2）温度传感器主要参数			

		规格：Φ4*30mm 探头； 引线：2m； 测量温度范围：-50~200℃。 （3）固态继电器主要参数 控制方式：模拟量输入电流 4~20mA； 负载电压：90~250VAC； （4）电加热铝板主要参数 外壳材质：铝壳； 发热材质：PTC 陶瓷发热片； 引线材质：耐高温导线； 4.变频器单元套件 （1）变频器主要参数： 额定电源电压：单相/三相 200V-10%～240V+10%、50～60Hz ±5%； 电压失衡率<3% 输出，最大输出电压：最大输出电压与输入电源电压相同； 输出电流：定额 100%额定电流连续输出； 最大过载电流：≤150%； 重载额定电流：≤60s； 120%轻载额定电流 60s；基驱动方式：V/F 控制（VVF）； 输入方式频率（速度）输入；启停控制方式：键盘、控制端子（二线控制、三线控制）、通讯； 频率控制范围：0.00～600.00Hz/0.0～3000.0HZ； 输入频率分辨率数字输入：0.01Hz/0.1Hz； 模拟输入：最大频率的 0.1%； 调速范围 1:50（VVF）； 信号输入源：通讯、多段速、模拟量等。 （2）变频电机主要参数：			

		变频电机带减速器，电机功率 25W，包含电机底座支架、转盘、联轴器等套件。 （3）编码器主要参数： 通讯接口：RS485； 支持 ModbusRTU 通讯； 分辨率≥1024。 5.伺服丝杠套件 （1）丝杆主要参数： 含联轴器、滚珠丝杆、滑台面板、轴承片、传感器等，丝杆行程 400mm； （2）伺服驱动器主要参数： 伺服驱动器电源：AC220V±10%，50/60Hz； 控制方式：SVPWM、矢量控制； 最大输入脉冲频率：差动输入方式:≥500Kpps； 集电极开路输入方式:≥200Kpps； 脉冲指令模式：脉冲+符号、AB 正交脉冲、CW/CCW； 指令控制模式：外部脉冲指令、多段位置指令； 指令平滑方式：低通滤波、FIR 滤波、多段位置指令时梯形平滑。 （3）伺服电机主要参数： 配套电机动力线、编码器线； 伺服电机功率≥：400W； 最大转速：≥3000r/min； 最大输出扭矩：≥1.27N.m。 6.配套工具 配套工具箱及内六角扳手、螺丝刀（一字、十字）、活板手、尖嘴钳等工具。 7.仿真软件			

		（1）可进行缩放、拖动、旋转、恢复视角相机模式切换。 （2）支持连接西门子PLC/三菱品牌PLC/欧姆龙PLC/台达plc/罗克韦尔PLC/汇川plc 编程软件实时互联互通，实现虚拟在线调试。不需要真实PLC就可以实现程序的在线实时监控、调试、下载、上传等功能。可查看各种寄存器实时数据。 （3）支持各个部件的手动操作。包含各种传感器 有光电、光纤、电容、电感、磁性等。每个传感器都像真实传感器那样有感应区，并且带感应属性。只有物料的属性与传感器的感应属性一致才能被感应。 （4）支持虚拟触摸屏人机界面与虚拟PLC的实时通讯调试，虚拟调试好的触摸屏工程文件可以直接下载到真实触摸屏，无需任何修改和调试，即可正常运行。 （5）虚拟在线调试模式可以和对应PLC品牌官方编程软件的仿真器实时连接，不需要真实PLC就可以实现程序的在线实时监控、调试、下载、上传等功能。虚拟调试好的程序可直接下载到真实PLC运行，无需任何调度和修改，即可正常运行。 （6）虚拟三维对象与虚拟PLC实时互联互通，支持执行PLC所有指令，包括基本指令、应用指令、高级指令。实现各种逻辑控制、脉冲定位控制、模拟量输出控制等。也可任意反馈PLC所需要的各种传感器信号、开关量、模拟量、数字量、脉冲量等输入信号。 （7）虚拟三维基础实验对象：刀库捷径选择系统、自动成型装配、数码管实验、自动洗衣机、自动机械手、装配流水线、水塔水位控制、邮件分拣控制、电视发射塔、自动送料小车、电机正反转、自动交通灯、自动冲压机、电梯控制、自动售货机等。 （8）虚拟三维综合实训对象：光机电一体化实训任务：软件			

		安装有出料转盘、气动三轴机械手、传送带、分拣机构、传感器等组成。完成物料从转盘出料、检测、气动机械手抓取、移动、放置、传送带传送后通过分拣机构进行分拣，模拟自动化实训加工过程；基本配置：出料转盘1个；传送带1条；气动三轴机械手1个，带磁性配套开关接近开关（左右，前后，上下，夹紧松开）；推料气缸3个；光电传感器2个；光纤传感器1个；电容传感器1个；电感传感器1个；实训台架1台；报警指示灯1个；物料3种：白色塑料、金属、黑色塑料。 （9）软件通过国家级软件检测机构检测。 8.可满足专业发展对不同控制器件实训需求，控制对象层预留空间，支持未来拓展各种不同机械部件。			
13	智能控制器	硬件部分主要参数： （1）数据采集器采用Linux内核，主频1.2Ghz；网络采用WAN/LAN加4G蜂窝的设计；路由功能；硬件上集成了2路DI，2路DO，2路AI和2路RS485，供电电压：DC:9~36V； （2）功耗：DC12V平均功耗≤194.6mA 、DC12V最大功耗≤240mA； 接口：1 * RS485 / RS232，1 * RS485； （3）2路DI，2路DO，2路AI，支持拓展机拓展接口； （4）网口：1* WAN/LAN + 1*LAN； （5）网络协议：（） ICMP,IPv4,IP,ARP,TCP,UDP,DHCP,DNS,HTTP,MQTT,SNMP； （6）边缘网关：主动采集，边缘计算，分组上报，2000+点位，自定义Json上报模版； （7）通信链路：2路，支持TCP/UDP/HTTP/MQTT协议，支持SSL加密； （8）断网缓存：2G缓存空间，分组上报内容按条存储；	台	24	

		（9）采集协议：Modbus RTU/TCP，多种 PLC 协议，DL/T645 协议； （10）协议转换：Modbus RTU/TCP，OPC UA，Json，Bacnet； （11）支持图形化编程； （12）防火墙功能：端口过滤，端口映射，端口转发，DMZ； （13）尺寸：≥79.6x 58 x110 （mm）； （14）重量：<300g （15）配套 1 只 4AI4AO 模拟量输入/输出模块：AI 规格：4-20mA、（16）AO 规格：4-20mA/0-10V； （17）配套 1 只 8 路数字量输入模块； （18）配套 1 只 8 路数字量输出模块； 2. 软件（WEB 版）部分主要参数： （1）网络管理：支持以太网和蜂窝网两种网络。网络选择有 4 种网络组合方式，同时配备了链路探测功能，可以自定义探测服务器，快速探测网络是否通畅，从而保证不同网络间的快速切换，保证网络的正常通信。蜂窝网络为 LTECat4（4G）网络，理论速率上行 50Mbps，下行 150Mbps。 （2）路由功能：路由功能主要为静态路由，可设置接口、目标网络、IPv4 子网掩码、IPv4 网关等。 （3）VPN 功能：可实现远程内网穿透、实现多路由器下子网互通、或者对数据安全比较高需要数据加密时使用 VPN 功能。而在协议上又分为 PPTP、L2TP、OpenVPN 等，功能可以同时开启使用。 （4）在线网络诊断功能，包括 Ping 工具，路由解析工具；Ping 工具，可以直接在路由器端，对一个特定地址进行 ping 测试； Traceroute 是路由解析工具，可以获取访问一个地址时，经过的路由路径。 （5）防火墙；支持端口过滤，端口映射，端口转发，DMZ 四			

		种防火墙工具。 （6）边缘计算：分为采集计算和控制计算两种，支持加减乘除四则运算。 （7）模式管理：除了内置固定的边缘采集，计算和上报等功能逻辑外，还支持图形化设计边缘网关功能，通过边缘模式管理的选择，可选择图形化设计，跳转到图形化设计界面进行边缘网关的逻辑设计，或者可以选择图形化边缘和边缘网关可以同时使用。 （8）图形化编程：集成的图形化设计界面可对边缘网关进行逻辑设计开发，生成独立的边缘采集功能。 （9）IO 管理：DI 功能支持开关量采集和计数量采集，可设置滤波时间、计数模式、计数频率、计数最大量程等，重启保持功能：默认关闭，开启后，所有 DO 的状态在软重启后，将会恢复到重启前状态。此功能不支持断电重启。定时输出功能：以事件的形式添加定时任务，按照设定的时间和周期进行 DO 的固定动作。 （10）数据点表：数据点表包含边缘网关的采集，上报，数据读写，协议转换以及联动控制所使用的数据。 （11）协议转换：支持 5 种协议标准，分别是 ModbusRTU，ModbusTCP，OPCUA（Server），BACNET 和 Json。 3.电气虚拟仿真软件 软件界面包含 4 个区，分别是：二维元件库，三维元件库，二维原理图绘制区，三维器件实训接线区。 1）三维电气接线 1）界面支持三维透视模式和正交模式针对不同使用场景，视角可以任意放大、缩小、平移、可一键复位初始视角； 2）绘制电气线路连接可以选择导线的颜色，导线直径等外观参数，三维界面显示对应参数导线颜色粗细等；			

		3）软件含走线线槽，导线的方向和路径可以任意规划； 4)绘制好的导线可以选中查看两端的接线柱、支持单一删除、一键删除、清除选中； 5）接线完成后，可以启动运行虚拟通电验证，按下按钮和开关等器件可以观看电机和指示灯等负载的运行效果。电机支持正反转，缺相故障现象； 6）定时器器件支持虚拟设置时间器件带指针表盘调节旋钮，带通电指示和动作指示，当前时间和设置时间同时显示； 7）软件虚拟万用表可进行任意两个接线柱之间的电压测量； 8）启动运行虚拟通电后，每个接线柱都具有电平指示，不同的电平的颜色不一样分别是U,V,W,N对应黄、绿、红、蓝可快速分析线路的电气逻辑是否正确。 （2）二维原理图绘制（投标文件中提供本产品带CMA、CNAS认证标识的检测报告复印件并加盖厂家公章佐证此项以下功能）。 1）绘制完成的实验线路可以保存到本地文件中，也可打开之前保存的实验文件一键快速生成实验导线，可以直接启动运行进行原理仿真和验证； 2）包含鼠标拖动、按键平移、复位元件、全部复位等工具，可对元件库的器件进行任意拖动、平移、90度倍数旋转、也可以对元器件多选，进行四个方向整体平移组成不同的实验电路图； 3）二维原理图绘制区支持单个选中复位，也支持一键全部复位； 4）二维导线可以任意绘制、删除、选择颜色； （3）线路同步。 1）二维原理图可以同步生成三维电气控制线路，同步的线路自动按照线槽布局采用最短路径规划到导线相连的接线柱；			

		2）三维电气线路可以同步到二维原理图绘制区中，同步的线路自动按照二维元件的位置采用合适的路径规划； 3）启动运行后，二维器件的状态同步展示对应三维器件的状态，每个二维器件都有对应的动画效果； 4）二维器件对应的接线柱同步展示电平指示与三维器件实时同步，以便用户从二维原理图的角度快速分析对应的电气逻辑状态。			
14	工业互联网控制教学系统	1.要求提供的数据采集软件满足以下参数： (1)要求采集容量上限支持不少于5000 点通信/节点，20%的位号点采集间隔不低于1秒（频率为1Hz）； (2)要求采集1次的缓存容量4M/百万位号，1T容量的磁盘存储可缓存不少于2周的数据，采集器不限制缓存时间的长度，具体缓存时间受磁盘可用空间限制； (3)要求支持不少于5路H264码流的视频播放或者1路H265码流的视频播放； (4)要求支持霍尼韦尔、横河、艾默生、中控等品牌主要工艺装置与公用工程等过程自动控制系统DCS、安全仪表SIS通过标准的OPC通讯接口实现数据采集； (5)要求支持西门子、欧姆龙、三菱等主要系列PLC； (6)要求满足火灾报警、气体检测等系统由数据采集设备连接可用的通讯接口（串口或网口），通过Modbus、CDT等通讯协议实现数据采集； (7)要求满足电能表、环保检测设备由数据采集设备连接可用的通讯接口（串口），通过Modbus、CDT、国标DL645等通讯协议实现数据采集； (8)要求支持采集智能仪表数据功能，例如：流量计、温湿度传感器等； (9)要求支持其他离散设备接入，包括CNC数控机床、机器	套	1	

		人等； （10）要求支持流式现场视频信号接入，兼容 RSTP 标准协议，集成主流厂商大华 DSS 平台 DPSDK、DHNETSDK，海康 HCNETSDK、iSecure Center HIKISC 专用 SDK； （11）要求支持至少 48 种工业协议、350 余种设备的集成和数据转换，兼容传统或新型通用协议 DDE、OPC DA、OPC UA、Modbus RTU/TCP、BACnet TCP/IP、IEC 101、IEC 103、IEC 104、IEC 61850、CDT，集成 Profinet、HostLink、XT9702 等协议。 （12）要求提供基于统一的数据接入标准框架，允许二次开发与自主集成，支持 MQTT 等 IoT 协议接入，提供标准框架接入的 SDK 包集成多种智能设备与物联网关； （13）要求提供统一数据标准服务，支持 ISO PI、中控 iSYS 第三方实时数据库数据接入，或者系统集成； （14）要求支持冗余设置和断点续传功能，保证上传数据的完整性和可靠性； （15）要求提供采集接入鉴权，可配置 UDP 单向传输方式，支持部署安全网闸或防火墙，设置数据只读模式，保证控制安全和网络安全； （16）要求支持服务开机自启动，当服务被异常中断后，可自动启动。支持采集器、智能网关设备工作状态远程监控，保证系统易用、运维便捷。 2. 多功能电参数测量系统（智能电参数测试仪）： 多功能电参数测量系统整个实训室配置 1 套。 （1）显示：液晶显示， （2）控制方式：7 英寸工业触摸屏，电阻式。 （3）数据存储：≥10 组（断电记忆）。 （4）通讯功能：教师机软件通过无线方式与学生端进行通讯，具有实时数据读取功能。			

		（5）用户登陆：密码登陆。 （6）仪表显示：数模双显（点击自动放大显示）。 （7）自动换档：3 档量程自动切换，具有超量程自动保护功能。 （8）交流宽频电压测量：0-20V，频率：20HZ-1.5MHZ；真有效值；0.5 级精度； （9）测量范围、精度： 1）交流电压表：测量范围：0-450V；0.5 级精度 2）交流电流表：测量范围：0-5A；0.5 级精度 3）交流频率表：测量范围：40-70Hz；1.0 级精度 4）交流功率表：测量范围：0-2000W；1.0 级精度 5）功率因数表：测量范围：0-1；1.0 级精度 6）直流功率表：测量范围：0-2000W；1.0 级精度 7）直流电压表：测量范围：0-400V；0.5 级精度 8）直流电流表：测量范围：0-5A；0.5 级精度 （10）投标时提供国家政府认可的正规检验机构出具的校准证书佐证以上参数。			
15	服务器	CPU:≥64 核，≥2.2GHz（ARM 架构） 内存：≥64GB DDR4 硬盘：≥480GB 企业级 SSD+2*4T HDD 7200RPM Raid 卡:≥1GB 缓存 网络：2*千兆电口 电源：功率≥550W，数量≥2 个 预装国产操作系统	台	1	
16	机柜	42U 标准机柜，空间约 600x1000x2000mm 机柜（宽*深*高）	台	1	
17	工业 APP 实训教学	要求工业 App 组态开发软件满足以下技术性能指标： (1)要求系统提供主要功能有：流程监控、在线报表、工业 app 业务管理页面、工作流管理、趋势图分析、大屏画面应用。	套	1	

	系统	(2)要求支持业务管理界面和表单页面的设计和开发，平台提供页面布局、布局块设计、背景颜色和透明度等功能； (3)支持通过拖拉拽的方式可实现工业创新APP的增值开发； (4)要求提供基于H5技术的画面监控、工业视频与在线报表可通过Chrome浏览器访问； (5)集成开发环境要求提供多个组件库，包括：图元库、图表库、表单库、控件库、扩展库； (6)要求图元库提供图元控件，至少包括不规则图形、圆形、矩形、椭圆、圆角矩形、多边形、自定义形状、三角形、星形、圆弧形、文字、连线、图片、管道、数据链接和线段； (7)要求图表库提供图表控件包括：折线图、曲线图、柱状图、面积图、仪表盘、速度仪、气泡图、散点图、饼图、漏斗图、蛛网图、环形图、SPC图和直方图； (8)要求控件库提供综合控件包括：实时报警、历史报警、驱动视频、定时器、待办列表、自定义报表、轮播、日历和可编程组件； (9)要求表单库提供表单控件包括：线条、标签、隐藏域、输入框、下拉框、级联选择、单选框、复选框、日期、按钮、树状、单列表、表格、图片、标签页、上传、面包屑、搜索、时间； (10)要求扩展库提供扩展控件包括：泵、传感器、电机、电气符号、阀门、风机、管道、罐、换热器、搅拌器、刻度、流量计、炉、塔和执行机构； (11)要求支持活动流转、网关判断、提交审批、流程会签、转发代办等功能； (12)要求支持互斥、并行、相容三种网关的组态，可对互斥网关设定相应的判断条件； (13)要求支持用户任务、抛出/接收信号、流程会签、服务			

		任务、网关、选择流转等，提供互斥、并行、相容三种网关； （14）要求报警控件支持上限不少于2000条实时报警展示； （15）要求趋势控件支持上限不少于5支笔的实时与历史查询，交互体验控制在1秒以内； （16）要求单个页面支持上限不少于200个图元、6个控件（包括图表、报表、趋势、报警等）、250个Datalink对象刷新实时值； （17）要求支持视频控件具备在一个页面中展示不少于2个1080P的视频（H264）； （18）要求工业实时数据满足从变化源开始、到采集器、到流程图展示，整个链路延迟不高于3秒，实时数据刷新不超过1秒； （19）要求支持上限不少于500幅实时画面的监控和展示； （20）要求支持上限不少于500个在线账户同时使用平台功能； （21）实训教学资源为项目建设不可分割内容。工业APP开发实训教学资源，包括全套实训指导书、实训程序、实训课件及用户手册等教学资源。包含但不限于以下项目及任务教学点。（工业APP开发实训项目不少于5个项目，教学课件数目不少于20件）。需满足以下的教学内容： （a）项目一 基础数据开发 实训任务1 物料数据页面开发； 实训任务2 设备数据页面开发。 （b）项目二 订单管理模块开发 实训任务1 销售订单页面开发； 实训任务2 生产工单页面开发。 （c）项目三 生产管理模块开发 实训任务1 生产报工页面开发；			

		实训任务 2 报工明细页面开发。 （d）项目四 质量管理模块开发 实训任务 1 抽样检查页面开发； 实训任务 2 质量判定页面开发。 （e）项目五 设备管理模块开发 实训任务 1 设备数据页面开发； 实训任务 2 设备状态页面开发。 （f）项目六 报表管理模块开发 实训任务 1 生产报表页面开发； 实训任务 2 设备报表页面开发。 （g）项目七 综合看板模块开发 实训任务 1 综合看板页面开发。 (22)提供完善的培训计划（包括教学路径及沙箱平台免费试用），包含但不限于满足以下的培训内容： （a）对象建模（12 个课时） 第一课时：对象模型管理介绍 第二课时：对象模型管理演示 第三课时：物模板介绍-理论 第四课时：物模板的平台演示 第五课时：物模板练习-实践 1 第六课时：物模板练习-实践 2 第七课时：物模板练习-实践 3 第八课时：openAPI-理论 第九课时：openAPI-实践 第十课时：表单模板介绍 第十一课时：jsql 语法-理论 第十二课时：jsql 语法-实践 （b）报表（4 个课时）			

		第一课时：报表理论介绍 第二课时：服务报表实操 第三课时：数据库报表实操 第四课时：时序报表 （c）增删改查（4 个课时） 第一课时：增删改查理论介绍 第二课时：数据查询实操 第三课时：数据新增实操 第四课时：数据编辑、删除实操 （d）工作流（2 个课时） 第一课时：工作流理论介绍 第二课时：工作流实操 （e）看板（5 个课时） 第一课时：看板开发理论介绍 第二课时：图表控件的演示 第三课时：看板头部制作（实操） 第四课时：看板图表制作（实操） 第五课时：看板表格制作（实操） （23）提供工业互联网云学堂在线学习认证环境，学生可通过平台实现在线学习及基础能力认证。要求提供在线视频不少于 30 个、文档资料不少于 20 个、学习资源（包括但不限于组件库、工具集、SDK 等），学生通过学习路径的在线学习后，可考取相应技能认定证书。 （24）提供石化/化工、水泥行业、油气行业、造纸行业、热电行业、汽配行业、新材料行业、机械加工行业、金属制品行业、通用设备行业、中/小化工、行业平台、数据治理行业解决方案与案例各一个。			
18	数字孪	1. 软件资产库	套	1	

	生实训教学系统	（1） 提供≥200 种的智能制造工作单元和设备资源，支持智能产线中各种主流设备的仿真与虚拟调试，包括 PLC、机器人、传感器、变位机、导轨等，可实现规划与设计车间布局，自由调整； （2）可以直接从云端设备库中选择机器人、物流等设备模块进行仿真调试，选择过程中支持搜索、筛选和排序，并推荐相似参数的模块设备，组成与实际设备一致的 3D 数字模型，自定义模块属性，生成与实际设备一致的业务路径； （3） 支持定义自动上料点，通过时间和信号的控制方式模拟物料重复生成和消失的过程； （4）软件提供了 100 台以上品牌、多种不同型号的工业机器人进行场景搭建、轨迹规划、运动仿真和程序代码生成等操作（参考品牌 ABB、KUKA、Staubli、珞石、遨博等）； （5）支持机器人在线查找。可以直接从云端机器人库中选择机器人进行离线编程，选择过程中支持搜索、筛选和排序，并推荐相似参数的机器人供用户选择； （6）支持模型参数化功能，支持模组机器人、输送线、工作台、框架、底座、货架等 100 个以上的参数化模型，参数化包括长宽高、型号、朝向、负载、结构、电机型号等内容； （7）支持机器视觉仿真，仿真场景中的虚拟相机与实际相机同步，虚拟工件可自动跟随实际工件变换位置，视觉检测可以指导机器人自动识别虚拟与实体工件位置进行抓取，实现数字孪生，实现对虚拟工件的视觉检测与引导虚拟机器人抓取工件； （8）支持 RFID 仿真，具有虚拟及实物 RFID 读卡器、虚拟及实物 RFID 标签，RFID 读卡器能对 RFID 标签读取与写入操作。PLC 能读取虚拟及实物 RFID 读卡器信息。虚拟 RFID 系统为资产管理带来了全新的方式。通过模拟真实的 RFID 芯片，我们			

		的系统为每个资产分配了一个虚拟的RFID标签，其中存储着资产的关键信息。虚拟读写器能够在设定的范围内“感知”这些标签，无需实际接触即可进行信息管理。只需简单指令，就能读取资产信息、更新数据或清除旧记录。虚拟RFID系统让资产管理变得更加灵活高效，无论是追踪、盘点还是调配，都能轻松应对。 （9）支持机器人管线包仿真，可以实现管线包软管仿真； （10）包含各种执行机构有气动机械手、传送带、电机等。每个机构的动作与真实机构一样且可以随意编程定义动作的执行顺序。每种动作都可以支持手动操作:伸出，缩回，下降，上升，夹紧，松开等等。 （11）支持场景设备的自由定义，用户可通过设计的三维模型以及技术参数自由定义机器人、工具、零件、传感器等设备； （12）支持模型的自动轻量化，可调整轻量化程度，轻量化程度由20%-80%不等；模型经过轻量化处理后，文件大小最多可降低至原文件大小的1/30。 （13）具备将客户自定义工作站模型正确导入机器人离线编程软件环境，并与机器人模型协同仿真运行； （14）支持场景设备的自由定义，用户可通过设计的三维模型以及技术参数自由定义机器人、工具、零件、传感器等设备； （15）可实现KUKA、ABB、FANUC、每种品牌3个以上型号的工业机器人进行模型导入、轨迹规划、运动仿真和控制代码输出，实现离线编程； （16）具有贴图功能，可通过贴图代替或简化离线编程软件虚拟场景中复杂的模型搭建，最大限度减小模型的大小；可极大加快绘图区的刷新帧速率，使绘图区操作响应更加灵敏；			

		（17）可自行创建并保存组件形成组件库，支持包含：stp、step、igs、stl、obj、dxf、brep、iges、xyz、pts 等 10 几种标准 CAD 文件格式的文件导入，以及 stl 格式的模型导出，用户可自己建立独有的模型库； （18）软件具备 AI 自动识别机器人型号功能，用户上传机器人模型后，可以根据模型自动匹配推荐后台的机器人模型。系统推荐的机器人模型可以不需要任何配置，直接进行示教和编程。 2. 建模功能 （1）提供参数化建模配置工具，支持通过参数化工具进行可视化模型建模，参数化建模不需要编写程序代码，建模后的模型可通过参数调节自动实现模型数量、大小的调整。 3. 二次开发 （1）可以支持系统二次开发：支持二次开发对软件内设备进行运动控制和状态监控，支持 C#，Python，Matlab 等多种开发平台脚本语言，用户可以通过二次开发平台进行机器人控制器、上位机等功能的开发。 4. 调试功能 （1）支持根据生产工艺要求，结合零件点线面特征进行工作路径自动规划，并与其他自动化设备进行仿真验证，自动生成机器人程序，支持 ABB、KUKA、Fanuc、安川、史陶比尔等品牌机器人； （2）通过仿真机器人可执行代码，模拟机器人在软件环境中的运动状态，系统支持机器人的关节运动指令、直线运动指令、圆弧运动指令，支持逻辑控制指令（如 For\IFELSE\WHILE 等）控制机器人运动逻辑； （3）具备专业的后置代码编辑器。后置代码编辑器可以显示代码的行号，数字、注释和指令等关键字以不同颜色显示；			

		函数在编辑过程中有参数提示；函数和注释可折叠隐藏； （4）支持和多种品牌的PLC设备进行信号的联调，包括西门子、三菱、欧姆龙等； （5）支持信号调试面板的显示，软件在虚拟仿真过程中，可通过信号调试面板实时观测相关信号的状态； （6）支持虚拟PLC的调试，用户可通过自行编写Python和SCL 虚拟PLC程序，实现软件中的设备和虚拟PLC之间的信号调试； （7）可连接真实PLC设备，支持多种品牌网关的连接，支持OPCUA\MODBUS TCP\S7\MC等协议； （8）支持轨迹编辑功能，以图形化方式通过拖动参数曲线，来编辑一条轨迹中指定个数的点，达到让整条轨迹光滑过渡的效果； （9）支持与软件内场景元素进行数据交互，获取场景元素信息，如名称、位姿、关节角等数据； （10）支持触发软件中的仿真模块，包含整体场景仿真、轨迹组仿真、单轨迹仿真等；支持与软件进行命令交互，触发软件轨迹生成、编译、后置等命令操作； （11）具备将ABB、FANUC等不同品牌机器人编程语言转换为机器人离线编程软件自己定义的语言格式； （12）对机器人离线编程软件环境中仿真界面的机器人进行轨迹规划，实现离线编程并输出对应品牌的机器人程序； （13）应具有机器人碰撞检测功能，可以检测示教过程中发生的碰撞错误； （14）支持多种数据类型的读写，如：Bool、Int、Real、Dint、word、Dword等； （15）通过装配仿真检查装配过程的合理性，并可生成装配的爆炸图及运动序列动画；			

		（16）提供常用人体姿态库，可以直接调用人体姿态库并直接作用于虚拟人体模型上，快速定义人员在各种工作环境中的姿态 （17）能够实现机器人工位的工艺规划，包括机器人的工位布局，机器人的运动仿真和机器人的离线编程，也能处理完整的机器人生产线和生产区域的规划和仿真； （18）支持针对生产系统的3D及2D的建模和动态仿真分析，可以计算生产效率、工时节拍产能、设备利用率，可以针对瓶颈生产环节输出优化方案； （19） 支持机器人 IO 读写操作，可读取机器人输入输出状态。可写入。 支持远程状态监控、关节数据监控，可读取机器人每个关节的角度 数据。也可读取机器人当前的操作模式和电机状态。支持多种任务 选择，可自动切换加工工件。可自动切换机器人抓手工具； （20）支持真实示教器编程，也可虚拟示教器编程。同样实现虚拟三维本体运行。 （21）支持机器人碰撞检测：关节碰撞检测、工具碰撞检测。当发生碰撞后，高亮红色显示碰撞物体，并立即切断机器人电机起到保护作用。支持虚拟边界保护，当运动范围超出预设的范围边界时。预设的边界会高亮红色显示。并立即切断机器人电机起到保护作用。支持连续碰撞保护，或者连续超出边界保护。支持复位操作。支持运动轨迹描绘，可以将机器人运动的轨迹实时记录并生成三维轨迹线条。让学生更直观的分析查看机器人运动的轨迹。支持复位轨迹。支持三维示教点位，可以用虚拟示教器示教，也可用真实示教器示教。支持实训任务的扩展。增加实训加工的工件和工具。支持外部真实环境保护系统。可外接安全门，安全光栅。支持机器人所有的相关指令，直线，圆弧，关节运动等、支持TCP示			

		教，工件坐标系建立等、支持多种模式：数字孪生监控模式、半实物仿真实训模式、虚拟在线调试模式、软件在环模式、硬件在环模式等； （22）PLC 程序导出支持程序导出生成功能，特别是针对西门子 PLC（可编程逻辑控制器）的工程文件导出。用户可以将配置好的控制逻辑以标准的工程文件形式导出，包括 OB（组织块）、FB（函数块）和 DB（数据块）等关键组件。这一功能确保了控制程序的结构化和模块化，便于后续的维护和扩展.5.场景搭建及渲染 （1）具备快速搭建智能制造产线的仿真模拟。 （2）软件支持对工业机器人法兰工具、快换机构、外部工具的自定义，并且支持变位夹具设定多种姿态，如可以将一个变位夹具定义成开、关两种状态； （3）对生成的轨迹可进行分组管理，对不同轨迹组可以实现注释、删除等操作； （4）软件具备输出视频功能，可将绘图区的仿真效果通过参数控制，输出为 MP4、avi、mkv 等格式的视频文件并保存在本地磁盘； （5）支持视向动画，通过对仿真流程不同时间节点添加视图，可实现在仿真过程中自定切换设置的不同视角查看仿真流程； （6）可基于 CAD 数据生成机器人加工轨迹，简化轨迹生成过程，提高精度，可利用实体模型、曲面或曲线直接生成机器人加工轨迹； （7）支持在仿真环境中进行产线快速布局、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； （8）支持模型之间按功能定义安装定位，实现动作关联。如机器人末端自动安装端拾器或执行器； （9） 软件支持多种逻辑指令，能够独立实现设备的运行仿真和生产工艺仿真，如机器人运动仿真，喷涂、焊接的效果仿真； （10）软件支持虚拟设备的测距功能，能够支持产线规划布局需求； （11）支持开展多种实训项目有智能制造产线搭建、PLC 仿真应用、工业机器人上下料流程控制、立库出入库、车床自动加工系统联调、铣床自动加工系统调试、智能产线自动加工系统调试等，能够提供完整的实训指导手册； （12）软件支持运动仿真加速功能，能够实现产线中实时切削仿真加工、机器人运动等装备的加速运动仿真； （13）在进行机器人实际操作前，可在虚拟机器人单元上进行模拟仿真，避免直接在现实中操作对工业机器人及周围物体造成伤害； （14）三维场景具备交互功能，操作者可以实时地进行远近缩放、平移、360 旋转等交互操作，方便操作者进行程序的调试，以及最佳视角控制； （15）复杂设备配置平台支持高度灵活的混合配置方案，涵盖伺服系统与 I/0 接口、机器人与 I/0 接口以及 I/0 接口之间的多种组合。用户可以根据具体应用场景的需求，自由选择和搭配这些组件。伺服系统的精确控制能力与 I/0 接口的快速响应特性相结合，能够实现对生产过程中各个动作的精准调控；而将机器人与 I/0 设备相连接，则可以进一步增强			

		自动化生产线仿真的操作灵活性与智能化水平。此外，不同I/O接口间的直接通信也为复杂工艺流程提供了更加顺畅的信息交换渠道，确保整个系统运行高效稳定。这种全面的支持使得芯工厂成为构建定制化、高性能工业自动化解决方案的理想选择； （15）从动机器人支持主从机器人控制功能，允许用户通过一个主控机器人来协调和控制多个从属机器人的动作。这种配置非常适合需要高度同步和协作的复杂任务。用户可以根据具体需求设定主从关系，实现精准的任务分配与执行； （16）点线轨迹编辑平台提供强大的点线轨迹编辑功能，支持焊点投影、公共边提取以及曲线点平滑等操作。用户可以精确地定义和调整工艺点的位置，并通过工艺点投影确保其在三维空间中的准确性。公共边提取功能帮助用户快速识别和处理模型中的共享边界，提高设计效率。此外，曲线点平滑功能使得轨迹更加流畅自然，减少不必要的波动和突变。			