

第三章 采购需求

前注：

- 1. 根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物（科研仪器设备）均已履行相关论证手续，经核准（或备案）采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。
- 2. 本技术规格所提出的要求并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人提供的货物除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准有关强制性规定）。**合同履行过程中，如有最新标准、规范发布，则中标人按照最新内容执行，且合同价格不予调整。**
- 3. 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准、参数及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性且为本次采购的最低要求。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代应满足、等同或优于本技术规格的要求，否则评委在评审时有权作出不利于投标人的判定。
- 4. 下列采购需求中：如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。
- 5. 下列采购需求中：**标注▲的产品（核心产品），**投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订后以及具备实施条件且采购人收到中标人递交的等额预付款保函或其他担保措施后，采购人向中标人支付 70%合同款作为预付款，安装调试完成并验收合格后支付 30%，同时退还预付款保函或其他担保措施。 注： (1) 预付款保函形式： <input checked="" type="checkbox"/> 银行保函 <input checked="" type="checkbox"/> 担保机构担保

		<p>(2) 预付款保函递交要求:</p> <p>①如采用银行保函, 银行保函应为具有分支机构的银行出具的见索即付无条件保函。(例如 A 银行总部在合肥或者 A 银行在合肥行政区域(含四县一市)具有分支机构, 那么 A 银行任一支机构或者总部出具的见索即付无条件保函符合要求), 且应将原件交至采购人保管。</p> <p>②如采用担保机构担保, 应为具有备案资质的融资担保机构出具的见索即付无条件担保, 且应将原件交至采购人保管。</p> <p>(3) 在签订合同时, 中标人书面明确表示无需预付款或者主动要求降低预付款比例的, 采购人可不适用前述预付款规定。</p>
2	供货及安装地点	安徽大学磬苑校区, 具体由采购人根据实际需要确定。
3	供货及安装期限	第 1 包、第 2 包: 自合同生效并接采购人通知后 30 个日历天内完成供货安装调试工作, 并提交采购人验收。软件产品交付后供应商必须根据采购人要求安排技术人员或维修人员到现场调试。供应商应为采购人提供免费培训服务, 并指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。主要培训内容为产品软件操作、如何通过软件开展教学活动、常见故障的排除、紧急情况的处理等。第 3 包自合同生效并接采购人通知后 30 个日历天内完成供货安装调试工作, 并提交采购人验收。第 4 包自合同生效并接采购人通知后 90 个日历天内完成供货安装调试工作, 并提交采购人验收。
4	质保期	第 1 包质保期为 5 年, 质保期从验收合格之日起计算, 质保期内由投标人负责提供系统升级服务。第 2 包质保期为 2 年, 质保期从验收合格之日起计算, 质保期内由投标人负责提供系统升级服务。第 3 包质保期为 3 年。第 4 包质保期为 2 年。采购需求表如另有规定的, 以采购需求表为准。
5	符合性审查业绩 (如有)	/

二、采购内容及范围

(一) 货物需求说明

标识重要性	标识符号	投标要求（代表意思）
关键性指标项	★	不满足该指标项将导致投标被拒绝
重要指标项	■	评分项，具体详见评分细则
一般指标项	●	评分项，具体详见评分细则
无标识项		有 5 条及以上不满足要求的，将导致投标无效。
<p>1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。</p> <p>2、如某项标识同时存在一级标识和二级标识时，则以二级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）；如某项标识同时存在二级标识和三级标识时，则以三级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）。以此类推。不论标识是标记在序号前或是序号后，均以该序号中所列的全部参数为一项参数。</p> <p>3、关于参数评审的相关要求：</p> <p>①投标人必须对 “★” 项、“■” 项和、“●” 项逐条填写参数内容及响应情况（如填写的参数内容不满足招标文件约定或存在漏项情形或未注明投标参数内容的或未按照采购需求的约定提供证明材料（如要求），视为不满足招标参数要求，则按照招标文件相应的评审标准被否决投标或不得分），如发现虚假响应参数的按无效投标处理。</p> <p>②如下述采购需求清单中约定要求提供证明材料，请投标人在相应标识项的参数技术响应表后附相应的证明材料，同时需要在响应表中注明所在页码，且需要同证明材料进行对应。</p> <p>③除采购需求清单中明确约定在投标文件（或投标时）提供检测或检验或测试报告等证明材料或评标时演示外，其他材料均为合同签订后提供或演示。</p> <p>④采购人有权要求合同签订后，验收时中标人对所投产品功能参数进行逐项演示，如发现有与投标文件描述不符或弄虚作假行为，中标人承担违约责任。</p>		

(二) 采购内容

第 1 包 采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属 行业	备 注
1	▲AIE 智 境-元宇 宙虚拟仿 真一体机	<p>模块一、VR 数智商业社会综合实践虚拟现实行走模块（新能源汽车全生命周期案例）</p> <p>采用半封闭式的框架结构，利用 VR 技术、电子信息技术、多媒体技术，结合机械装置和电子仪器打造 360° 虚拟沉浸体验。整体需包括智能硬件模块、虚拟现实头显、双 LED 展示大屏（同屏展示）、高性能定制主机。</p> <p>子模块（一）智能硬件模块框架：</p> <p>1. 产品外观尺寸：长 280~300cm*宽 280~300cm*高 240~250cm，400KG 以内；</p> <p>2. 主材：金属钣金制品，亚克力；</p> <p>3. 显示：支持双屏同屏展示；</p> <p>A. 学生显示屏</p> <p>（1）能效等级：一级能效；</p> <p>（2）刷新率：≥120Hz；</p> <p>（3）分辨率：≥2560×1440 像素</p> <p>（4）接口：提供网络 LAN、HDMI*2、USB*2；</p> <p>（5）WIFI 频段：2.4G&5G；</p> <p>（6）背光方式：Mini-LED；</p> <p>（7）存储内存：≥1TB；</p> <p>（8）运行内容：≥16GB；</p> <p>（9）安装孔距：200*300mm；</p> <p>（10）底座材质：塑料；</p> <p>（11）亮度：1000-3000 尼特；</p> <p>（12）屏幕尺寸：43 英寸；</p> <p>（13）色域值：100%；</p> <p>（14）屏幕比例：16:9；</p> <p>（15）音响功率：≥40W；</p> <p>（16）无开机广告；</p> <p>B. 教师显示屏</p> <p>（1）能效等级：一级能效；</p> <p>（2）刷新率：≥120Hz；</p> <p>（3）分辨率：≥3840×2160 像素</p> <p>（4）显示类型：LED 显示；</p> <p>（5）接口：提供网络 LAN、HDMI*2、USB*2；</p> <p>（6）WIFI 频段：2.4G&5G</p>	1 套	工业	

		<p>(7) 存储内存: $\geq 1\text{TB}$;</p> <p>(8) 运行内容: $\geq 16\text{GB}$;</p> <p>(9) 安装孔距: $200 \times 300\text{mm}$;</p> <p>(10) 底座材质: 塑料;</p> <p>(11) 亮度: $1000\text{--}3000$ 尼特;</p> <p>(12) 屏幕尺寸: 55 英寸;</p> <p>(13) 色域值: 100%;</p> <p>(14) 屏幕比例: $16:9$;</p> <p>(15) 音响功率: $\geq 40\text{W}$;</p> <p>(16) 无开机广告;</p> <p>4. 电压及功率: 220V 交流电, 功率 800w;</p> <p>5. LED 电源: 220V IN、12V OUT;</p> <p>6. 辅材: PVC, 环保符合材料等;</p> <p>7. 定制: 支持 logo 定制;</p> <p>8. 高透高清亚克力前面板:</p> <p>(1) 厚度: $\geq 2\text{mm}$;</p> <p>(2) 尺寸: 异形激光切割;</p> <p>(3) 透光率: $\geq 92\%$;</p> <p>(4) 耐候性: 抗老化、耐腐蚀;</p> <p>(5) 保护: 外贴透明保护膜;</p> <p>(6) 维护: 表面易清洁, 支持绵柔布擦拭;</p> <p>(7) 表面工艺: 激光雕刻;</p> <p>子模块(二)虚拟现实头显模块 1 个:</p> <p>人体工学设计: 翻盖式面罩、可调式双眼舒适度设置 (IPD)、可调式头带。</p> <p>1、屏幕: 2 个 $3.4\sim 4.1$ 英寸的高清液晶屏</p> <p>分辨率: 单眼分辨率 1440×1700 像素 (双眼分辨率 2880×1700 像素)</p> <p>刷新率: 90Hz</p> <p>视场角: 最大 110°</p> <p>2、音频: 立体声耳机</p> <p>输入: 集成麦克风, 头戴式设备按钮</p> <p>3、连接口: $\text{USB-C } 3.0$, $\text{DP } 1.2$, 与面板的专用连接</p> <p>4、传感器: G-sensor 校正、陀螺仪、双眼舒适度设置 (IPD)</p> <p>5、操控手柄参数</p> <p>内置传感器: 陀螺仪和 G-sensor 校正、霍尔传感器、触摸传感器;</p> <p>输入: 系统按钮、2 个应用程序按钮、扳机、缓冲按钮、摇杆、抓握按钮;</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>电池：2 节 AA 碱性电池；</p> <p>6、追踪区域要求：无最小空间限制，不需要定位器等头显外设备；</p> <p>空间定位追踪（ROOM-SCALE）：最小 2 米×1.5 米的空间定位追踪范围。</p> <p>子模块（三）新能源汽车案例运行高性能工作服务模块 1 个：</p> <p>1. 处理器：主频≥2.4GHz，核心数≥24，线程数≥32，二级缓存≥32MB，三级缓存≥36MB</p> <p>2. 内存：≥128GB</p> <p>3. 固态硬盘：≥2TB SSD</p> <p>4. 显卡：≥主频≥2.2GHz，显存容量≥16GB</p> <p>5. 电源：≥550w 额定</p> <p>6. 系统支持：Windows11 及以上</p> <p>子模块（四）配套 VR 操作模块：</p> <p>提供智能制造企业四类虚拟现实系统与业务系统的交互操作，并支持在多种类型企业中应用，组合后的交互任务不少于 10 个。包含且不限于：</p> <p>1) 采购入库交互任务。提供仓库办公室、立体货仓虚拟现实场景，还原真实产业采购入库操作环节，包括到货提醒、采购订单选择、仓库准备、物流托运单查看、物流车停靠、卸货、货物抽查、货物清点、入库、生产入库单 10 个环节；</p> <p>2) 生产开工交互任务。还原真实产业生产开工操作环节，包括生产通知、原材料/生产设备检查、派工、下订单、齐备检查、开工生产等 6 个环节；</p> <p>3) 生产入库交互任务（制造集团）。还原真实产业生产入库操作环节，包括入库通知、仓库准备、货物清点核验、货物抽查、入库单生成、签字确认、入库等 7 个环节；</p> <p>4) 销售出库交互任务。还原真实产业销售出库操作环节，包括发货通知、仓库准备、货物清点查验、货物装车、货物检查等 5 个环节。</p> <p>模块二、数智商业综合实践模块</p> <p>模块总体指标</p>			
--	--	--	--	--

		<p>■1)、模块构建的三层全景数字孪生环境由多类组织的数智化经营活动构成，包括不限于：整车制造企业，上游的零部件供应企业，下游的渠道经销的经销企业，综合服务企业、金融服务企业（银行）、市场监督管理局、国家税务总局、人力资源与社会保障局。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■2)、模块提供 3 种学习模式，包括：经营认知、业务经营、决策经营。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>3) 满足 150 人同时在线学习。</p> <p>子模块（一）、教学管理与课程运行系统</p> <p>模块通过管理员及教师两个角色实现教学管理与课程运行相关功能。</p> <p>1)、管理员功能，支持进行组织架构管理；支持新增或者批量导入教师；新增或者批量导入学生信息；维护角色信息，设置该角色可用功能。</p> <p>2)、教师端功能，支持教学班增加最多五位主讲教师；教师可通过创建突发事件及时调节市场竞争。</p> <p>■经营看板：教师可通过数据看板查看各组织的经营数据。通过“对比数据”、“市场数据”、“企业数据”功能模块，可快速对比了解实训各组织的经营状况，并可通过数据异常值来及时发现相应组织的任务执行问题，便于加强教学管理与指导。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>子模块（二）、企业案例资源</p> <p>1)、模块以新能源汽车产业为基础模型的新能源汽车案例。新能源汽车产业是指以汽车制造、电池、电机、电控等为主要组成部分，以新能源汽车销售和售后服务为主要经营活动的产业。</p> <p>■2)、案例依托于以新能源汽车整车制造企业为核心组织的产业链，包括多类组织：整车制造企业、产业链企业（上游零部件供应、下游渠道经销企业）、社会服务组织（物流企业、综</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>合服务企业、金融服务等）(投标文件中须提供模块功能截图)。</p> <p>子模块（三）、数字社会全景孪生系统 模块充分运用数字孪生技术的优势，以宏观角度洞察整个商业社会的各项数据指标情况，构建各层级可视化数据驾驶舱。模块提供开放式的数字孪生学习场景，学生可在已有的场景及数据驾驶舱下，自由探索商业社会的数据特征。</p> <p>■数字社会全景孪生系统在宏观社会层从产业经济、交通出行、环境人口、教育医疗、能源碳排放等维度展示数字商业社会孪生数据：(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■产业经济支持经济总量、工业增加值、外贸总量、企业数量、社会存贷总量、存款历年数据、税收与债务；以及不少于 20 个数据子项目。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>子模块（四）、数智商业任务运营系统 模块构建完整的数智企业经营生态链及其工作业务，工作任务由多岗位协作完成，包括数智制造企业、上下游的产业协同企业、现代服务业、银行及政务中心等。</p> <p>1)、制造企业运营模块 设置多个部门和多个典型工作岗位，包括：总经理岗位、行政助理岗位、数据分析师岗位、销售主管岗位、生产部经理岗位、车间主管、采购部经理岗位、仓储主管岗位、财务部经理岗位、财务共享会计岗位、财务共享出纳岗位、人力资源部经理岗位等。</p> <p>2)、经销企业运营模块 设置多个典型工作岗位，包括：总经理岗位、行政人力经理岗位、营销经理岗位、采购经理岗位、财务经理岗位、出纳岗位等。</p> <p>3)、物流企业运营模块 设置多个典型工作岗位，包括：总经理、业务经理、跟单员。</p> <p>4)、综合服务企业运营模块 设置多个典型工作岗位，包括：总经</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>理岗位、认证经理岗位、代理经理岗位。</p> <p>5)、金融服务运营模块 银行是为所有商业社会内的企业提供对公金融柜台业务的金融机构，设置信贷专员典型工作岗位：</p> <p>6)、市场监督管理局运营模块 市场监督管理局设立市监专员岗位，负责市场经营规范宣讲；市场监管；垄断调查；碳排放数据计算采集与核查。</p> <p>■7)、国家税务总局虚拟仿真模块： 国家税务总局设立国税专员岗位，负责税收政策宣讲；审核增值税；审核个人所得税；税款征收；发票管理；税务稽核检查。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■8)、人力资源与社会保障局虚拟仿真模块：人力资源与社会保障局设立人社专员岗位，负责社保制度宣讲；社会保险增减员审核；社保公积金缴纳征收；社保稽核检查。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>子模块（五）、数字化业务与管理系统模块 数字化业务与管理系统包括的多个子系统模块为：企业数字化管理系统、智慧物流系统、电子合同管理系统、国家税务总局纳税服务模块、企业政务 e 窗通服务模块、电子银行系统、碳排放管理系统。</p> <p>■1)、物流管理系统，提供订单管理和成本管理，对物流企业的运输成本进行归集和计算(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■2)、电子合同系统，对电子合同的编制、传递、盖章、归档、上链、溯源进行全生命周期管理。至少包括合同管理、档案管理、存证溯源管理三个功能。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■3)、国家税务纳税服务模块，至少包含增值税申报、个人所得税信息采集、提供电子发票全流程周期管理(投</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■4)、企业政务 e 窗通服务模块，至少包含社会保险管理和住房公积金管理(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■5)、综合数字化企业服务模块，至少包含代理服务给企业提供市场开拓电费等；企业提供 ISO9001, 3C 认证等流程管理。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■6)、电子银行系统模块，提供日常转账流水记录、薪酬发放、贷款业务、投资管理。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■7)、碳排放管理系统模块，进行碳指标配额下发、碳指标采集上传、碳指标的购买等流程。(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>子模块(六)、数智协同办公系统模块，</p> <p>■1) 电子办公：审批中心、工作汇报、会议管理、实训报告、企业信息、制度发文、帮助中心、任务地图(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>■2) 综合人事：我的绩效、考勤签到、薪酬方案、人员信息、人员招聘、人员解聘、个税信息采购 RPA 等(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>•3) 财务工具：会计服务（记账凭证、凭证列表、明细账、数量金额明细账、总分类账、银行日记账、应付事项、付款申请、付款工作台、应收事项、收款确认、固定资产原始卡片、固定资产计提折旧、固定资产处置、薪酬摊销、存货核算、生产成本核算、资产负债表、利润表）</p> <p>•4) 营销获客：市场推广（市场开拓、数字广告投放）</p> <p>•5) 智能制造：需求计划（主生产计划、物料需求计划）、生产管理（生产订单、生产排产、产品研发申请）</p> <p>•6) 数据服务：数据驾驶舱（财务看板、采购供应看板、企业管理看板、人力资源看板、生产制造看板、营销销售看板）</p> <p>•7) 企管行政：电费代缴申请、碳排</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>放管理（碳排放月上报、碳指标购买申请）、电子合同、计划预算、当前企业资质</p> <p>•8）人社服务：企业 E 窗通（社会保险增减员、住房公积金增减员）</p> <p>子模块（七）、数据分析看板系统模块</p> <p>模块中配置九大经营数据看板，实时反映各组织的经营数据，包括企业管理看板、财务看板、采购供应看板、营销销售看板、人力看板、政务看板、金融看板及综合服务看板、生产看板。</p> <p>模块三、新能源汽车数字孪生产业链</p> <p>3D 触控桌面交互模块</p> <p>子模块（一）交互模块硬件参数</p> <p>1. 产品外观尺寸：≥长 1270mm*宽 770mm*高 1100mm；</p> <p>2. 外观主材：金属钣金制品、亚克力、钢化玻璃等；</p> <p>（1）钣金厚度(t)：≥1.8mm 冷轧薄钢板</p> <p>a. 孔间距：同一零件的冲孔边缘离外形的最小距离应不小于材料厚度 t(1.8mm)。</p> <p>b. 孔边距：零件的冲孔边缘离外形的最小距离应不小于材料厚度 t(1.8mm)。</p> <p>c. 折弯方向：需与材料纤维方向垂直以减少裂纹风险。</p> <p>d. 最小半径：根据材料厚度和折弯次数确定，通常二折以内为±0.1mm，二折以上为±0.2mm。</p> <p>e. 拉伸孔参数：拉伸孔离边缘最小距离为 3t(5.4mm)，两个拉伸孔之间距离为 6t(10.8mm)，拉伸孔离折弯边（内）的最小安全距离为 3t(5.4mm)+R（R 为折弯圆角）。</p> <p>f. 焊点直径：单层板 0.6-0.7mm，双层板 5.0-6.0mm，设备表面严禁出现外露焊点，大曲度折弯焊点需要使用补充手段打磨光滑；</p> <p>h. 焊缝熔深：≥0.5t（0.9mm）</p> <p>（2）亚克力厚度：≥3mm，采用高透光设计，与设备灯带结合打造边缘发</p>			
--	---	--	--	--

		<p>光效果；</p> <p>(3) 钢化玻璃厚度：≥3mm</p> <p>(4) 高标准喷漆表面工艺；</p> <p>a. 设备主体表面经过严格的酸洗磷化处理后，采用静电喷涂或烤漆工艺进行表面防护。</p> <p>(5) LOGO 与图案处理</p> <p>a. 设备主体上的 LOGO 采用丝网印刷工艺制作。</p> <p>b. 亚克力和台面的图案及 LOGO 处理，分别采用丝网印刷或 UV 背面喷绘工艺。</p> <p>3. 显示单元：32~40 寸学生交互屏*1</p> <p>(1) 线性误差：<5mm；</p> <p>(2) 显示比例：16:9；</p> <p>(3) 响应速度：7ms~15ms；</p> <p>(4) 液晶屏分辨率：2560×1440 像素；</p> <p>(5) 扫描速度：50scans/s；</p> <p>(6) 垂直频率：60~75Hz；</p> <p>(7) 输入方法：手指或其他不透明的触摸感应介质；</p> <p>(8) 颜色数：16.7 万真色彩；</p> <p>(9) 触摸次数：无限制；</p> <p>(10) 灯管寿命：≥50000 小时；</p> <p>(11) 最小触摸体直径：4mm；</p> <p>(12) 点距：0.1611（垂直）*0.4833（水平）mm；</p> <p>(13) 抗爆性：防爆钢化玻璃；</p> <p>(14) 耐久性：≥6000 万次单点触摸；</p> <p>(15) 表面硬度：莫氏 7 级；</p> <p>(16) 视角：上下 178°、左右 178°；</p> <p>(17) 透光率：≥95%；</p> <p>(18) 工作环境温度：-10~50℃；</p> <p>(19) 输入电压：AC110~240V；</p> <p>(20) 无开机广告，直接进入系统界面；</p> <p>4. 模块设备电压及功率：220V 交流电，整机功率 1000W；</p> <p>5. 模块设备 LED 电源：12V；</p> <p>6. 模块设备辅材：PVC，环保符合材料等；</p> <p>7. 模块显示支持倾斜交互：屏幕支持倾斜角度交互；支持自由移动设备位置，支持锁止位置；</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>10. 模块设备高性能图形交互工作单元：支持高性能 3D 运算及渲染；</p> <p>（1）处理器：</p> <p>a. 核心数 24 核；</p> <p>b. 线程数量 32 线程；</p> <p>c. 功率 125W；</p> <p>d. 二级缓存$\geq 32\text{MB}$；</p> <p>e. 三级缓存$\geq 36\text{MB}$；</p> <p>f. 加速频率：5.6GHz；</p> <p>g. 主频：2.5GHz；</p> <p>（2）内存：</p> <p>a. 总容量 128GB；</p> <p>b. 内存频率 5600MHz；</p> <p>c. 工作电压 1.25V；</p> <p>d. 代数 DDR5；</p> <p>（3）存储：</p> <p>a. 容量：$\geq 2\text{TB}$ SSD；</p> <p>b. 接口类型：M.2 NVMe；</p> <p>c. 协议支持：NVMe 1.3/1.4；</p> <p>d. 读取速度：$\geq 3000\text{MB/s}$；</p> <p>（4）显卡：</p> <p>a. 制程工艺：$\leq 5\text{nm}$；</p> <p>b. 显存容量：$\geq 16\text{GB}$ GDDR7；</p> <p>c. 显存位宽：$\geq 192\text{bit}$；</p> <p>d. 显存频率：$\geq 28000\text{MHz}$；</p> <p>e. 显存带宽：$\geq 672\text{GB/s}$；</p> <p>f. 核心频率：$\geq 2160\text{MHz}$；</p> <p>g. 功耗：$\leq 250\text{W}$；</p> <p>h. 输出接口：1\times HDMI 2.1b、3\times DisplayPort 2.1a；</p> <p>i. 供电接口：16Pin (12V-2\times6)；</p> <p>11. 设备重量：$\geq 100\text{KG}$；</p> <p>12. 模块控制台支持用物理旋钮调节设备音量，提供外接耳机接口；控制台设备表面提供不少于 4 个 USB3.0 外接接口；控制台工作站支持通过设备控制区按钮一键关机和一键重启；控制台提供高清降噪麦克风和外放扬声器，支持语音交互；提供网线接口；提供 HDMI 信号输出接口；</p> <p>13. 运输及安装：提供物流点对点运输，提供设备首次指定位置上门安装及调试运行服务。</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>子模块（二）配套新能源汽车产业链数字孪生模块</p> <p>1、模块整体技术参数</p> <p>1) 模块采用 C/S 架构，使用主流的虚拟现实开发引擎开发，支持电脑端直接安装使用，并稳定访问；</p> <p>2) 客户端基于 3dmax/maya 等主流建模工具进行场景建模、道具建模和角色建模，合理控制三维场景、道具的主要模型参数，在确保渲染效果的同时保证软件流畅运行；</p> <p>3) 客户端支持飞屏操作，支持双屏或多屏协作，支持操作端及内容呈现端分屏展示及跨屏联动。</p> <p>4) 模块整体需支持便捷启动，支持一键开启体验；</p> <p>5) 有多产业时，模块需支持滚动选择产业功能且支持跨屏交互，当选择某个产业时第二画面对应展示该产业；</p> <p>6) 模块需支持产业微课堂学习、产业全景感知、产业场景感知、产业装备感知、产业人才感知；</p> <p>7) 模块需支持一键关闭；</p> <p>8) 模块需支持上下双屏设备使用且分别呈现不同内容；</p> <p>9) 为保证高标准呈现产业 3D 场景，模块需采用 HDRP 渲染管线进行场景渲染。</p> <p>2、模块主要功能参数</p> <p>1) 产业微课堂。提供产业知识学习功能，支持排列式呈现知识清单，支持学生滚动选择和自由切换；支持学生针对具体文档翻页；支持学生进行互动答疑，支持不少于选择题、判断题两种题型，支持自动判分；</p> <p>2) 模块支持产业全景感知。采用数字孪生技术，构建产业全景 3D 模型，提供产业链数字孪生全景，完整覆盖产业上中下游；支持数字孪生镜头穿透，支持学生通过操作界面自主控制孪生镜头，至少包含 3 级穿透；</p> <p>支持选中区域的粒子流光效果，按照一定的显示逻辑支持炫光和流光特效，清晰标记出选中的产业区域；支</p>		
--	--	---	--	--

		<p>持 3D 标签，支持在产业数字孪生场景中显示 3D 企业标签；支持可视化数据驾驶舱，通过驾驶舱看板设计，直观呈现产业数据，支持学生动态学习；支持动态匹配企业介绍，提供企业介绍面板，根据学生的动态切换匹配企业介绍，完成链上企业认知；提供产业地图，支持学生在地图上动态触控交互；</p> <p>提供友好便捷的 3D 触控交互面板，支持全角度、全视野的 3D 镜头控制，方便实现全产业链漫游；提供自助语音讲解，支持自主开启和关闭；提供自动巡游功能，支持自主开启和关闭；支持在任意位置一键重置视角。支持产业全景感知互动测试，支持学生自主构建产业地图。</p> <p>3) 模块支持产业场景感知。提供场景大厅，支持学生自主选择产业场景；支持场景工艺自动讲解，包含工艺动画展示和文字介绍；</p> <p>支持自主交互，提供 3D 场景交互控制板，提供万向控制，支持学生自主控制完成场景漫游；</p> <p>4) 模块支持产业装备感知</p> <p>提供产业装备展示中心 3D 场景，提供产业装备库，支持自主选择装备；提供高精度产业装备 3D 模型，1:1 还原真实装备样式；支持产业装备的爆炸拆解和一键组装，还原装备结构，提供 BOM 清单；</p> <p>提供产业装备 3D 操作板，支持设备的万向选装和缩放。</p> <p>5) 模块支持产业人才感知</p> <p>提供产业对应典型人才岗位图谱，支持学生自主选择岗位；支持岗位分类筛选；支持产业岗位人才可视化驾驶舱，提供岗位对应的数字人形象，并支持岗位介绍、岗位职责、岗位能力画像等 5 种以上数据维度，提供岗位雷达图；</p> <p>3、模块内置新能源汽车产业资源</p> <p>1) 模块支持制造企业为核心，涵盖总装车间、冲压车间、焊接车间、涂装</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>车间等 10 个以上厂房 3D 建筑，下游需包含充电桩、换电站、电池回收等 5 个以上汽车服务企业；</p> <p>■2) 提供新能源汽车产业链布局图，支持产业链按照产业上中下游、企业集群、企业穿透，每一个企业均可交互，提供对应的文字和语音介绍，每点击一层穿透，上屏数字孪生环境需有对应的镜头下钻和穿透；</p> <p>■3) 新能源汽车产业现场。上下屏协同，提供不少于 7 个新能源车产业上中下游核心数智工厂及汽车服务场景，采用 3D 技术开发（非视频或者全景图片），支持沉浸式 3D 动画和自主漫游，至少包含动力电池包数智工厂、冲压车间数智工厂、焊接车间数智工厂、涂装车间数智工厂、整装车间数智工厂、换电站、立体仓库等，需要还原工艺过程，包括冲压工艺、焊接工艺、涂装工艺、总装工艺，换电工艺等，每个工艺需提供完整的 3D 工艺动画和语音与文字结合的工艺讲解，需提供 3D 卡通数字人进行工艺指引和解读。</p> <p>(投标文件中须提供模块功能截图)</p> <p>a 电池包数智工厂。电池包数智工厂需要有真实的车间布局和电池包工艺，其中车间布局需包含物料区、机械臂产线、检测产线、车间看板等；电池包工艺需包含：物料准备、壳体准备、模组填装、模组扫描、模组紧固、检测传感器、密封上盖、安全检测工艺过程，在车间中提供完整的 3D 工艺动画，整体需在工厂中连贯完成（非单独弹出讲解动画或者播放视频），每一道工序均需要提供数字人语音和文字讲解；</p> <p>b 冲压车间数智工厂。冲压车间数智工厂需要有真实的车间布局和冲压工艺，其中车间布局需包含物料区、钢卷、一体化大压铸机器、压铸模具、立体存储区、压铸件成品区等；压铸工艺需包含：原材料准备、剪切后成品、自动化进入一体压铸机、逐级压</p>		
--	--	---	--	--

		<p>铸、压铸成品工艺过程，在车间中提供完整的 3D 工艺动画，整体需在工厂中连贯完成（非单独弹出讲解动画或者播放视频），每一道工序均需要提供数字人语音和文字讲解；</p> <p>c 焊接车间数智工厂。焊接车间数智工厂需要有真实的车间布局和焊接工艺，其中车间布局需包含物料区、焊接传送带、焊接机器人、立体存储区等；焊接工艺需包含：地板总成焊接、侧围总成焊接、顶盖与侧围焊合装焊接、主车身合并、电池包安装接口强化焊接等工艺过程，在车间中提供完整的 3D 工艺动画，整体需在工厂中连贯完成（非单独弹出讲解动画或者播放视频），需要有焊接粒子特效，每一道工序均需要提供数字人语音和文字讲解；</p> <p>d 涂装车间数智工厂。涂装车间数智工厂需要有真实的车间布局和涂装工艺，其中车间布局需包含物料区、传送带、白车身、涂料池等；涂装工艺需包含：脱脂、磷化、电泳、底盘装甲喷涂、内部粗密封、PVC 细密封、PVC 门槛、吹静、剑刷洁净、色漆喷涂、清漆喷涂、高温烘烤、漆面检测、空腔注腊等工艺过程，在车间中提供完整的 3D 工艺动画，整体需在工厂中连贯完成（非单独弹出讲解动画或者播放视频），每一道工序均需要提供数字人语音和文字讲解；</p> <p>e 总装车间数智工厂。总装车间数智工厂需要有真实的车间布局和总装工艺，其中车间布局需包含物料区、车辆运输线、白车身、车门、线束、淋雨间等；总装工艺需包含 7 大环节 19 个以上工艺过程：车身上线与内饰装配环节、底盘合装环节、内外饰终装环节、底盘动态检测环节、下线检测环节、淋雨测试与外观检测环节、最终在线与 PDI 检测环节，在车间中提供完整的 3D 工艺动画，整体需在工厂中连贯完成（非单独弹出讲解动画或者播放视频），每一道工序均需要提供</p>		
--	--	---	--	--

		<p>数字人语音和文字讲解；</p> <p>f 充换电现场。充换电现场需结合真实新能源汽车的充换电应用场景，需要有充电桩、供电系统、支付和管理系统的体现，配套设施需包含停车位、遮阳棚等，提供 50 个以上充电桩及充电车位；换电站需以目前实际应用的新能源汽车换电为参考，提供新能源汽车换电全过程动画及讲解（非单独弹出讲解动画或者播放视频）；</p> <p>g 自动化立体仓库。自动化立体货仓是集机械、自动化控制、信息技术于一体的现代化仓储系统，通过高层货架存储货物，结合自动化设备实现货物的无人化存取与管理，广泛应用于制造业等领域。仓库需包含高层货架、堆垛机、AGV、控制系统等核心部件及讲解，提供仓库 3D 场景，提供数字人语音和文字讲解，支持自主漫游。</p> <p>4) 新能源汽车产业装备。上下屏协同，提供不少于 5 个新能源汽车产业核心装备，提供装备的整体介绍、爆炸拆解，包括矿石、矿车、电池、电机、电控等；其中新能源汽车电机、电控需支持用户自定义拆解及动态查看，提供每一个设备的物料清单，需包含物料名称和介绍；</p> <p>5) 提供新能源汽车产业典型岗位不少于 5 个，需说明岗位在产业中的特殊性，需包含每个岗位的岗位描述、岗位职责、岗位能力要求、岗位能力雷达图、岗位数字人。</p> <p>模块四、企业数据管理服务模块</p> <p>子模块（一）管理终端*2 台</p> <p>1. 总体要求：2U 机架服务器，国产品牌；</p> <p>2. 处理器要求：配置 2 颗及以上 CPU 处理器。单颗处理器基本频率 $\geq 2.0\text{GHz}$，核心数 ≥ 32；</p> <p>3. 内存要求：配置 128GB DDR5 内存；</p> <p>4. 硬盘：最大支持 20 块 3.5 寸硬盘或 39 块 2.5 寸硬盘；配置 2 块 1960GB SSD 硬盘；</p>			
--	--	---	--	--	--

		5. RAID阵列卡:配置独立RAID阵列卡; 6. 网络接口:支持可选的 OCP3.0 模块, 提供 10G、25G、40G、100G、200G 多种网络接口选择,配置 4 个千兆网口; 7. I/O 扩展槽以及扩展模块配置:最大支持 11 个 PCIE 插槽,支持 1 个 OCP 3.0 网卡和 1 个 RAID mezz 卡; 8. 设备最大支持 4 个双宽或 8 个单宽 GPU; 9. 性能:提供投标产品型号的 SPEC jbb2015 测试性能 \geq 285000; 10. 电源及散热:配置 550W 热插拔双电源,满配冗余风扇; 11. 管理功能:支持 IPMI2.0、KVM over IP、虚拟媒体等管理功能; ■12. 容灾:为保证服务器在恶劣环境下正常使用(投标文件中要求所投型号产品提供八级抗震性能合格证); 13. 服务:5 年免费整机硬件保修 子模块(二)交换机 1 台:24 口千兆交换机 二层网管接入 RG-NBS3100-24GT4SFP V2 4 个千兆光口 子模块(三)光模块 2 个:千兆单模光模块 传输距离 10 公里 双芯 LC 子模块(四)机柜及配套安装服务: 1. 机房机柜 1 个 TD.6042U 网孔门宽 600*深 1000*高 2050mm(配 pdu 插排); 2. 16A8 位总控全长 5 米大功率插 PDU 机柜插座及辅材。			
--	--	--	--	--	--

第 2 包
采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业	备注
1	▲超声力学测	超声力学测试主要针对材料力学性能表征和结构内部缺陷检测,核心是利用超声波的传播特性获取材料或结构的力学参数和	1 套	工业	

	试仪	<p>内部状态进行检测，能够检测出样品内部的气孔、裂纹、夹杂和分层等缺陷，并以图形的方式直观展示。在扫描过程中，不会对样品造成损伤，不会影响样品性能。</p> <p>主要技术参数</p> <p>一、主机测试部分：</p> <p>1、机电特性：整机尺寸：约 600mm×650mm×500mm；水槽尺寸约 300mm×220mm×120mm；图像推荐分辨率范围：1~4000um；重复定位精度 X/Y≤±0.01mm，Z≤±0.02mm；有效扫描范围约 200mm×25mm×50mm；</p> <p>■2、最大扫描速度≥300mm/s；（投标文件中提供软件功能界面截图）</p> <p>3、扫描系统：X、Y 轴：伺服电机驱动；Z 轴：步进电机驱动；自动推杆系统：步进电机驱动；</p> <p>4、超声发射、接收器：带宽≥1-30MHz；</p> <p>■5、高速数据采集卡：采样频率≥100MHz；（投标文件中提供软件功能界面截图）</p> <p>6、超声探头：适配 25MHz 及以下探头，本机型标配 15MHz0.75in 探头一颗；</p> <p>■7、工控机及水浸超声焊接缺陷检测软件 1 套；（投标文件中提供软件功能界面截图）</p> <p>8、测量能力：</p> <p>★8.1、标准块测量误差：测量机械加工的标准块，在软件进行强度校准的前提下，超声检测多次测量误差在±1%；</p> <p>8.2、工件测量误差：选取合金银触点工件，</p>			
--	----	---	--	--	--

		<p>采用同一处方且检测量程不变的情况下分别调整增益 22dB、26dB、30dB 进行检测，三次检测结果钎着率差值在±1%以内；</p> <p>8.3、缺陷识别能力：在测量系统厚度能力范围内，被测材料声速在标准材料声速±5%以内的情况下，且超声入射表面为平面的被测产品的水平方向的结合缺陷的识别能力为 0.15 毫米（15MHz、25MHz 探头）和 0.22 毫米（10MHz 探头）；</p> <p>9、检测软件功能：</p> <p>■9.1、软件主界面根据应用场景和需求不同提供三种不同的功能模式，包括标准测量（操作员）模式、处方编辑（技术员）模式、设备维护（维保员）模式，用户可以根据实际情况选择合适的模式；（投标文件中须提供能体现三种不同的功能模式的主界面截图）</p> <p>9.2、手动扫描：可以通过手动的方式生成 C 扫描图像，反映被检焊接结合面结合情况，并以钎着率、缺陷面积等数值的形式显示检测结果。</p> <p>9.3、探头与 C 扫图像对位：可通过点击 C 扫图的具体像素点将探头移至与实际被检工件相对应的位置；</p> <p>9.4、手动分析：对生成的 C 扫图片可以进行各种编辑，包括：</p> <p>（1）加框：设置需要计算的区域；</p> <p>（2）不规则裁剪：根据需要裁剪不规则区域；</p>			
--	--	---	--	--	--

	<p>(3) 测量：测量感兴趣区域的尺寸，例如缺陷在某一方向上的尺寸；</p> <p>(4) 量程调节：通过计算机处理，将已经完成扫描的图像进行亮度调节，使得缺陷更明显；</p> <p>(5) 阈值调节：设定不同的阈值对图像进行钎着率（焊接良好面积占总面积比例），高于阈值算作缺陷，低于阈值算作焊接良好；</p> <p>9.5、多种扫描模式：</p> <p>(1) A 扫描：查看超声反射或透射波形；</p> <p>(2) C 扫描：对焦深度上沿 X-Y 平面扫描并成像；</p> <p>(3) 批量扫描：对放置于水槽中的一种或多种工件进行自动检测；</p> <p>■9.6、报告自动生成，可在“报告查看”主菜单中查看，可对检测结果自动进行编辑并输出报告文档，检测结果中包含了扫描结果的详细信息：检测批号、检测日期、开始时间、完成时间、触点材料、触点形状、扫描分辨率等信息；(投标文件中需提供报告查看界面截图，截图需体现检测结果中扫描结果的上述详细信息列举的内容)。</p> <p>9.7、探头管理：可对不同型号探头进行更换或编辑；</p> <p>■9.8、一键自动校准：系统具备自动校准系统位置偏差、超声探头参数偏差的功能。每天首次开机及工作间隔 4 小时之后，系</p>			
--	---	--	--	--

	<p>统会自动提示重新校准，可自动对检测设备坐标偏移及检测系统能量变化，能实时校准系统漂移，保证检测结果的准确性和稳定性；可在“系统配置”界面，点击“参数校准”，进入到“一键校准”界面，设置“一键校正参数”，随后设备会先后自动校准“坐标系参数(X 偏移、Y 偏移、Z 偏移)”、“强度参数（硬件系数、软件补偿系数)”、“焦距参数（探头实际焦距)”，完成校准后会提示校准成功，并生成“校准日志”；</p> <p>（投标文件中须提供“一键校准”界面截图，界面需包含“一键校正参数”，“坐标系参数(X 偏移、Y 偏移、Z 偏移)”、“强度参数（硬件系数、软件补偿系数)”、“焦距参数（探头实际焦距)”以及校准日志等内容信息）。合同签订后提供该功能的样机演示或视频演示给采购人验证，未提供或无法达到投标文件响应情况性能要求的采购人有权上报政府采购监管部门处理，中标人承担一切损失。</p> <p>■9.9、不锈钢标准强度：系统自带满足 GB/T 11259-2015《超声检测用钢参考试块的制作和控制方法》的不锈钢标准块。认定该不锈钢标准块的超声反射强度=100 STSS（“STainless Steel Standard”的缩写），其他所有材料的检测相对于 STSS 做换算；</p> <p>（投标文件中需提供不锈钢标准块实物照片）。合同签订后提供该该标准块给采购人验证，未提供或无法达到投标文件响应情</p>			
--	---	--	--	--

	<p>况性能要求的采购人有权上报政府采购监管部门处理，中标人承担一切损失。</p> <p>9.10、缺陷检测能：焊接缺陷、粘接缺陷、封装分层、粘片空洞等区域和良好区域；可对缺陷尺寸和面积进行自动统计和计算。也可根据客户的要求，提供有偿定制开发服务。</p> <p>9.11、声速检测：声音在被测材质中的飞行速度检测；</p> <p>二、功能附件模块：</p> <p>1、超声波发生器</p> <p>（1）显示系统：≥5 寸液晶触摸屏显示；</p> <p>（2）脉冲形式：负脉冲；</p> <p>（3）发射强度：400V；</p> <p>■（4）脉冲宽度 210~300ns 可调，步进 15ns，数字按键调节；（投标文件中需提供屏幕功能界面截图，至少包含能体现脉冲宽度范围的界面截图）</p> <p>（5）信号衰减器动态调节范围 0~99dB，数字按键调节；</p> <p>（6）输出阻抗：50 Ω（射频），1000 Ω（检波）；</p> <p>2、图像信号采集装置：</p> <p>■（1）、200MHz 模拟带宽；超低本底噪声，信号更纯净，小信号无所遁形；提供 12bit 硬件高分辨率，高分辨率模式下可达 16bit；不少于 2 模拟通道，不少于 1 个外触发通道；最高 2GSa/s 实时采样率；时基范围：2ns/div~1ks/div（支持时基微调）；</p>			
--	--	--	--	--

	<p>(投标文件中提供产品彩页扫描件 (或官网功能截图及官网链接截图))</p> <p>(2)、最大 50Mpts 存储深度 (选配);</p> <p>(3)、500 μ V/div~10V/div 垂直灵敏度范围;</p> <p>(4)、峰值检测: 捕获最窄 2ns 的毛刺;</p> <p>(5)、水平模式: a. YT: 默认; b. XY: 通道 1/2; c. SCAN: 时基\geq200ms/div; d. ROLL: 时基\geq50ms/div 或\geq100ms/div (可选), 通过调节水平时基旋钮可以自动进入或退出 ROLL 模式;</p> <p>(6)、触发类型: 边沿、脉宽、斜率、视频 (在符合视频标准的所有行、指定行、奇数场或偶数场触发。支持的视频标准有 NTSC、PAL/SECAM、480p/60Hz、576p/50Hz、720p/60Hz、720p/50Hz、720p/30Hz、720p/25Hz、720p/24Hz、1080p/60Hz、1080p/50Hz、1080p/25Hz、1080p/24Hz、1080i/60Hz、1080i/50Hz。)、码型、持续时间、超时、欠幅脉冲、超幅、延迟、建立保持、第 N 边沿触发、I2C、SPI、RS232/UART、CAN、LIN;</p> <p>(7)、光标: XY 模式 (在 XY 时基模式下测量对应通道波形的电压参数 X=通道 1, Y=通道 2);</p> <p>(8)、提供凝时获取模式 (Ultra Acquire Mode), 最高 500,000wfms/s;</p> <p>★ (9)、\geq10.1 英寸, 不小于 1280*800 高清触控显示屏; 全系标配光电编码器,</p>			
--	---	--	--	--

		<p>有效提高产品使用寿命；</p> <p>(10)、全系标配 USB Device&Host, LAN, HDMI 接口；</p> <p>■ (11)、Web 远程控制：支持, Web Control 界面。(在网络上输入示波器的 IP 地址, 即可显示示波器操作界面)。(投标文件中提供产品彩页扫描件、官网功能截图及官网链接截图, 上述证明材料提供其中之一即可)</p> <p>三、常用备品备件：</p> <p>1、探头升降机构连接片（陶瓷片）不少于 8 片；</p> <p>2、探头线（短）不少于 2 根；</p> <p>3、探头线（长）不少于 2 根。</p> <p>4、接触式斜探头：频率 2.5MHz, 晶片尺寸 13×13mm；</p> <p>5、接触式直探头：频率 2.5MHz, 晶片尺寸 Φ20mm；</p> <p>6、可变角探头：频率 2.5MHz, 晶片尺寸 13×13mm, 0~90 度；</p> <p>7、超声成像物：8×9 点阵, 刻线分辨率 20×20mm, 含防尘盖；</p> <p>8、待测金属试块 1 个, 带铝合金包装箱, 内置海绵模具；</p> <p>9、水源（自备）：设备需要自来水、去离子水或者纯净水。</p>			
2	智能传播综合	<p>8K 智能电影摄影系统主模块</p> <p>★1、传感器：采用不低于 8.6K 全画幅 (35.9×24.0mm) Exmor RS CMOS 影像传</p>	1 套	工业	

	装置	<p>感器，像素不低于 5700 万，有效像素不低于 4190 万，无光学低通滤波器；</p> <p>★2、机身锁定型卡口：支持原生 E 卡口及 PL 卡口；</p> <p>■3、录制格式：支持多种内部录制格式，X-OCN(LT)，XAVC H Intra HQ，XAVC H Intra SQ，XAVC H Long，XAVC Intra，XAVC Long 可记录 Log 模式，音频录制为 4 声道（48Hz，24bit）；（投标文件中提供产品彩页扫描件（或官网功能截图及官网链接截图））</p> <p>4、分辨率与帧率：支持全画幅和 Super 35mm 格式录制，最高可实现 8K 30p、6K 60p 或 4K 120p 的拍摄；</p> <p>5、ISO 与动态范围：双原生 ISO 为 800/3200，动态范围达≥ 16 档；</p> <p>★6、防抖功能：具备带≥ 5 轴补偿的图像传感器移位机构；</p> <p>7、显示屏：配备 ≥ 3.5 英寸 TFT LCD 屏幕，约 276 万像素，支持触屏操作。</p> <p>8、内置电子无级 ND 滤镜，支持自动对焦的 AI 芯片。</p> <p>■9、存储卡支持 CFexpress Type B card, B 双卡槽及 SD 卡槽；（投标文件中提供产品彩页扫描件（或官网功能截图及官网链接截图））</p> <p>10、相位检测对焦点不低于 627 点；</p> <p>★11、包含配套手柄遥控器、同摄影机品牌（960G）存储卡≥ 2 张、原装读卡器</p>			
--	----	---	--	--	--

		<p>MRW-G1 ≥1 个、V 口电池≥4 块（含充电器）、铁头 V 口，全笼≥1 套、铁头 6x6 碳纤维遮光斗≥1 个、LS7P 高亮监看屏 1 套； （含配套电池、云台及相关线缆）</p> <p>二、配套镜头模块（原生 E 卡口）</p> <p>1、400mm F2.8 定焦镜头</p> <p>2、135mm F1.8 定焦镜头</p> <p>3、50-150mm F2 超大光圈镜头</p> <p>4、28-70mm F2 超大光圈镜头</p> <p>5、20-70mm F4 大光圈镜头</p> <p>6、100mm F2.8 微距定焦镜头</p> <p>三、镜头模块（PL 卡口）</p> <p>1、18mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>2、24mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>3、35mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>4、50mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>5、85mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>6、105mm T1.9-T22 电影定焦镜头</p> <p>四、监看模块</p> <p>1、多画面导演监视器</p> <p>（1）不小于 21.5 寸，高清 IPS 屏；</p> <p>（2）亮度不低于 1000nit，分辨率不低于 1080P；</p> <p>（3）支持 IPS178° 广视角；</p> <p>（4）支持 HDMI、SDI 双输入；</p> <p>（5）支持画中画功能，支持横屏竖屏监看；</p> <p>2、无线图传监看模块</p> <p>★（1）支持 4K 双频，不低于 400m 传输；</p> <p>（2）支持自动跳频、支持网卡连接推流；</p>		
--	--	--	--	--

	<p>(3) 包含 1500nit7 寸高亮小监标配一套 和同品牌 S 系列一拖二无线图传一套。</p> <p>四、8K 智能无人机影像模块</p> <p>1、飞行器</p> <p>(1) 配置：搭载 T740 平台；</p> <p>(2) 配置动力电机及螺旋桨；</p> <p>2、云台相机</p> <p>(1) 传感器：不低于 35mm 全画幅；</p> <p>(2) CMOS 最大图像分辨率：拍照 8192×5456，录像 8192×4320；</p> <p>(3) 双原生 ISO；</p> <p>★(4) 支持 8K/75FPS ProRes RAW ;8K/25FPS CinemaDNG；</p> <p>(5) 包含镜头：DL 卡口 18mm F2.8 ASPH 镜头和 DL 75mm F1.8 镜头 ；</p> <p>(6) 配套同型号 RAW 格式使用授权；</p> <p>3、图传</p> <p>(1) 图传方案：03 Pro，双控；</p> <p>(2) 图传规格：机身飞行相机最高支持 1080p/60fps，云台相机最高支持 1080p/60fps、4K/30fps；</p> <p>(3) 最大图传码率：约 50Mbps；</p> <p>(4) 最大信号有效距离：单控模式下，机身飞行相机约 15 公里（FCC）、8 公里（CE/SRRC/MIC），云台相机（1080p/60fps 图传规格）约 13 公里（FCC）、7 公里（CE/SRRC/MIC），云台相机（4K/30fps 图传规格）约 5 公里（FCC）等；</p> <p>4、其他</p>			
--	--	--	--	--

	<p>★其中包含同品牌智能遥控器、适用本无人机型号同品牌的智能电池≥6 块、适用本无人机适用的 1TB 固态硬盘≥1 块等；</p> <p>五、4K 智能无人机模块</p> <p>1、相机参数</p> <p>（1）28mm 主相机：采用 不少于 1 亿像素 4/3 画幅 CMOS 传感器；</p> <p>（2）70mm 中焦相机：采用 1/1.3 英寸 不少于 4800 万像素 CMOS 传感器；</p> <p>（3）168mm 长焦相机：采用 不少于 5000 万像素 1/1.5 英寸 CMOS 传感器；</p> <p>2、飞行性能参数</p> <p>最大起飞高度：≥6000 米；最长飞行时间：约 51 分钟；最大悬停时间：约 45 分钟。</p> <p>最大续航里程：41 千米。最大抗风能力：12 米 / 秒；最大倾斜角度：35° ；折叠后尺寸（含螺旋桨）：约 257.6×124.8×106.6 毫米；展开（不含螺旋桨）尺寸：约 328.7×390.5×135.2 毫米。</p> <p>3、其他参数</p> <p>★（1）图传系统：图传结合新一代自研算法，可实现 30 公里（FCC 标准）超远距 10-bit HDR 图像传输；全新增强图传模块 3 内置双 4G 收发模块，图传信号受阻时，可通过 4G 网络实现稳定传输；</p> <p>（2）遥控器：全新 2 代智能遥控器，支持 ≥512GB 内置存储，≥7 英寸高亮 Mini-LED 屏幕支持 10-bit 色彩，可实时显示本机身所拍摄的 HDR 画面，还能还原</p>			
--	---	--	--	--

		D-Log/D-Log M/HLG 等视频； (3) 支持 ALL-I 422 编码； (4) 包含同品牌 ND 滤镜；(ND8/16/32/64) 4、包含数量不少于 2 套官网创作者套装， 须满足不低于两个点位同时使用。			
--	--	--	--	--	--

第 3 包
采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属 行业	备注
1	▲电子类 基础实验 教学装置	<p>一、 核心特征</p> <p>1、基于集成化、模块化的电子信息核心课程数字化综合平台，每个学期支持 600-3000 人次实验（本校及校外），满足 5-8 门相关课程实验。</p> <p>2、基于数字化硬件实验平台，实现在线真实验，支持建设实验类的 MOOC，全天候随时随地做实验。</p> <p>3、基于平台、模块的思路，满足基本电路、模电、数电，同时支持学生动手设计综合创新、信号与系统及相关实验 50 余个。</p> <p>4、多维度实验过程数据采集，为形成性评价提供依据。</p> <p>5、接入 AI，实现 AI 融入实验教学各个环节。</p> <p>6、共享开放，模块化、特色化、层次化与产业接轨的实验课程体系支持学生在任何地方登录做实验，并支持采集实验过程数据。共享实验资源。</p> <p>7、平台包含“数字化实验平台”、实验模块、搭配测试仪器、AD 设计软件、实验报告系统。</p> <p>8、包含综合设计、电子竞赛实训模块、根据课程定制实验模块</p> <p>二、技术要求</p> <p>■1、平台所有实验器件为真实器件，在同一平台上可以同时实现电路分析、模拟电路实验、数字电路实验和可编程器件实验。</p>	1（套）	工业	

		<p>■2、学生可以通过互联网远程调用实验平台上的真实物理器件，也可以线下搭建真实的电路，并可以对搭建电路图进行保存，完成真实实验。</p> <p>■3、实验平台可以与台式示波器及台式信号发生器通信，方便学生调用台式仪器进行实验测量，并同时测量数据进行记录。（提供功能截图）</p> <p>★4、实验平台配套高清摄像头，并且可以在实时在线实验平台的上位机软件上调用摄像头，以便学生观测实验过程中真实仪器的测试数据和实验平台上数码管等器件的显示结果。（提供演示视频）</p> <p>5、实验平台配套上位机软件需具备预约功能，以便学生对实验平台进行预约使用。</p> <p>6、实验平台配套上位机软件需具备实验报告功能，学生可以将实验报告进行在线提交，并且老师可以在线对实验报告进行批阅。</p> <p>7、配套电路分析实验、模拟电路实验和数字电路实验资源，实验指导书不少于 24 个，实验视频不少于 24 个。</p> <p>●8、提供丰富的对外接口，不低于如下配置：LAN*1；输入 BNC*4，输出 BNC*4、USB*3、HDMI*1。（提供产品彩页证明）</p> <p>9、硬件使用高精度元器件，具体要求精度不低于如下数值：电阻精度 1%，电容精度 20%，电感精度 20%。</p> <p>10、硬件主机平台可自主提供±5V 电压，电源最大电流 1A，开关允许流过最大电流 30mA。</p> <p>●11、硬件主机平台需提供不低于 192 个节点互联（提供产品彩页证明）。</p> <p>12、硬件主机平台提供过压和过流（短时）以及短路保护。</p> <p>13、硬件主机平台配置指示灯，指示平台工作状态。</p> <p>14、硬件主机平台不大于：45*31*7CM，重量不大于：7.5KG。</p> <p>●15、硬件主机平台可提供不少于 12</p>		
--	--	--	--	--

		<p>个模块接口。</p> <p>16、实验平台开放实验模块接口，支持学校自主设计和开发实验模块。</p> <p>三、配套数字化软件要求</p> <p>1、上位机台式示波器控制，应包含但不限于以下功能：通道切换、通道开启关闭、时基调节、触发信源调节、触发方式调节、触发电平调节、耦合方式、带宽限制、探头比、垂直档位、垂直偏移。</p> <p>2、上位机台式示波器数据获取，应包含但不限于以下数据：幅度、频率、占空比、上升时间、最大值、最小值、正脉宽、负脉宽、下降时间、峰峰值、平均值、有效值。</p> <p>3、上位机台式信号发生器控制，可输出波形包含但不限于以下类型：正弦波、三角波、方波、脉冲、噪声、任意波。</p> <p>4、上位机台式信号发生器控制，可调节输出信号包含但不限于以下参数：频率、幅度、占空比、相位、偏移。</p> <p>5、配套实验模块：电路实验模块、模拟电路实验模块、数电实验模块</p> <p>6、配套国产 FPGA 实验板卡：逻辑单元不低于 33,280、Slices 不低于 5,200、分布式 RAM 不低于 400Kb、DSP 单元不低于 90 个、BlockRAM 不低于 1,800Kb 。板上时钟不低于 100MHz。板卡配置方式需支持 USB-JTAG 编程接口和 SPI 闪存配置方式，板上需要有不少于 2Mbit 的 SRAM,板上需要有 SPI 闪存。</p> <p>7、FPGA 板上需要提供不少于 16 个 LED、不少于 8 个的拨码开关、不少于 8 个 DIP 开关、不少于 5 个按键，提供通用扩展 IO 不少于 32pin,板上 7 段数码管不少于 8 个。</p> <p>四、数字化功能</p> <p>★1、过程大数据采集、基于数据的分析并输出“形成性评价”；</p> <p>●2、内置模电、电路、电工学、数电相关题库，不少于 100 道，支撑</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>3000 多以上学生同时使用；</p> <p>■3、包含系统模块：预习检测功能、在线实验数据获取功能、数据分析模块、实验报告模块。</p> <p>（一）、预习题库功能要求</p> <p>■1、提供题库功能，可以设置单选题、多选题、填空题、判断题、问答题等 5 种题型，并支持 Excel 批量导入功能；</p> <p>●2、考试成绩可以有表格统计、饼图统计、柱状图统计 3 种展示模式；</p> <p>3、学生在校园网内可以登录系统，并在线学习并考试。</p> <p>（二）、获取学情大数据功能</p> <p>●1、监测点设置：支持示波器、信号源、电源、万用表等 4 种测试仪器；</p> <p>★2、支持是德科技、泰克、普源精电、固纬仪器、优利德等主流仪器品牌（主要使用仪器后端程控 USB 接口）；</p> <p>3、可以设置系统模板、个人模板 2 种类型，可以设置任务、练习 2 种场景；</p> <p>●4、可以监测示波器频率、幅度、正脉宽、负脉宽、上升时间、下降时间、占空比、峰峰值、最大值、最小值、有效值等 11 种数据指标；</p> <p>●5、可以监测信号源信号类型、频率、幅度、偏执电压、相位、周期、占空比、高电平、低电平等 9 种数据指标；</p> <p>●6、可以监测万用表直流电流、交流电流、直流电压、交流电压、电阻、电容等 6 种数据指标；</p> <p>●7、可以监测电源输出电流、输出电压、输出功率、设置电流、设置电压等 5 种数据指标；</p> <p>8、提供纠错提示功能，根据使用给出使用建议；</p> <p>9、现场操作情况统计推送功能，获取学生实验台上设备的测量值，后台根据记录每个数据上传的次数，自动做出正误判断。</p> <p>（三）、个性化学习建议系统</p>			
--	--	---	--	--	--

		1、个人实验过程出错的详细记录。 2、获得老师对于改进不足之处的点评与建议。 3、获得个性化学习方案。 5、模拟练习及评分功能。 6、学情信息管理功能：个人课程成绩，个人实验成绩，个人单次组卷成绩，个性学习方案，班级课程成绩，班级实验成绩，报表分析。			
--	--	---	--	--	--

第 4 包
采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属 行业	备注
1	▲智能机器人激光加工实训设备	1.1 无序混合分拣仓储模块 功能要求：用于存储原材料、成品，配合机器人完成成品存放与原材料分拣分类流程。单元包含多种物料存储货架、机器人机台。要求机器人配合 3D 视觉相机完成无序混合分拣。 1. 原材料库 1) 货架由型材拼接组装而成； 2) 兼容产品尺寸： $\geq 260\text{mm}$ （长） $\times 100\text{mm}$ （宽） $\times 100\text{mm}$ （高）； 3) 库位数： ≥ 6 个； 4) 货位层数： ≥ 2 层； 5) 货架台板厚度： $\geq 10\text{mm}$ 。 6) 货架库位装有位置传感器，实时监控库位的状态信息，并将信息反馈至控制系统和监控系统； 2. 机架 1) 设备尺寸（长 \times 宽 \times 高）： $\geq 1200\text{mm} \times 1000\text{mm} \times 700\text{mm}$ ； 2) 工作台采用优质铝制桌面型材，厚度 $\geq 1.5\text{cm}$ ； 3) 功能单元分上下两个部分：上部为执行部件、下部为控制器件等； 3. 机器人要求 ★1) 自由度： ≥ 6 轴（提供产品彩页或网站截图）。 2) 可达半径： $\geq 900\text{mm}$ 。 3) 安装方式：地面安装，吊顶安装，倾斜角安装。 4) 动作范围：	1 套	工业	

		<p>J1 轴：$\geq 340^{\circ}$ ($360^{\circ}/s$) 5.93rad (6.46rad/s); J2 轴：$\geq 245^{\circ}$ ($310^{\circ}/s$) 4.28rad (5.41rad/s); J3 轴：$\geq 430^{\circ}$ ($410^{\circ}/s$) 7.50rad (7.16rad/s); J4 轴：$\geq 380^{\circ}$ ($550^{\circ}/s$) 6.63rad (9.60rad/s); J5 轴：$\geq 250^{\circ}$ ($545^{\circ}/s$) 4.36rad (9.51rad/s); J6 轴：$\geq 720^{\circ}$ ($1000^{\circ}/s$) 12.57rad (17.45rad/s)。</p> <p>5)手腕部可搬运质量：$\geq 7\text{KG}$。</p> <p>6)手腕允许负载转矩： J4：$\geq 15\text{N.m}$; J5：$\geq 15\text{N.m}$; J6：$\geq 8.0\text{N.m}$。</p> <p>7)手腕允许负载转动惯量： J4：$\geq 0.40\text{kg.m}^2$; J5：$\geq 0.40\text{kg.m}^2$; J6：$\geq 0.10\text{kg.m}^2$。</p> <p>8)重复定位精度：$\leq \pm 0.01\text{mm}$。</p> <p>4. 3D 视觉相机要求</p> <p>1)采集时间：$\leq 65\text{ms}$ (+曝光时间);</p> <p>2)分辨率：$\geq 950 \times 1104$</p> <p>3)深度方向精度：$\leq \pm 0.5\text{mm}$</p> <p>4)防护等级：$\geq \text{IP67}$</p> <p>5)为保证设备通讯稳定，不影响使用，要求与机器人同一品牌</p> <p>6)功能：配合机器人完成 3D 视觉无序混合分拣，分拣产品包含转子零部件等</p> <p>5. 机器人工装夹具</p> <p>1)根据实际零件定制夹具，至少转子、笔等零件;</p> <p>2)结构：气缸夹取结构</p> <p>3)气缸缸径：$\geq 10\text{mm}$</p> <p>4)支持快速更换夹爪</p> <p>5)夹爪结构件材质：铝合金</p> <p>6)支持防止刮伤产品功能</p> <p>6. 机器人第七轴</p> <p>1)滚珠丝杠直径：$\geq 10\text{mm}$;</p> <p>2)导程：$\geq 5\text{mm}$;</p> <p>3)重复定位精度：$\leq 0.02\text{mm}$;</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>4)最大搬运重量：$\geq 20\text{Kg}$(水平)；</p> <p>5)行程：$\geq 400\text{mm}$；</p> <p>6)伺服电机功率：$\geq 100\text{w}$；</p> <p>7)材质：硬质挤压铝型材，表面光泽；</p> <p>7. 无序分拣仓库：</p> <p>1)兼容产品尺寸：$\geq 100\text{mm}$ (L) * 50mm (W) * 50mm (H)；</p> <p>2)采用优质铝型材和铝合金制作而成，满足轻量化要求；</p> <p>8. 独立控制平台</p> <p>1)CPU：主频$\geq 2.5\text{GHz}$、核心数量≥ 10核、线程数量≥ 16；</p> <p>2)内存：不低于 16GB DDR4；</p> <p>3)固态硬盘：$\geq 1\text{T}$ 容量；</p> <p>4)网卡：支持无线上网；</p> <p>5)显示器尺寸：≥ 23 英寸；</p> <p>键盘鼠标：有。</p> <p>1.2 零件缺陷检测装配模块</p> <p>功能：为物料装配提供作业平台，装配工作站包括装配台面、物料装配机构、机器人工装夹爪、物料缓存区、装配成品缺陷检测机构等。</p> <p>1. 总体要求</p> <p>1) 装配功能区：由气缸和优质铝合金加工件组成，具有定位功能，与工件接触部分具有防止造成产品损伤功能。能够完成多种工件的组装；</p> <p>2) 装配产品种类：≥ 2；</p> <p>3) 设备尺寸（长*宽*高）：$\geq 1500\text{mm} * 900\text{mm} * 700\text{mm}$；</p> <p>4) 工作台采用优质桌面型材，厚度$\geq 2\text{cm}$；</p> <p>5) 工作台尺寸（长*宽）：$\geq 1500\text{mm} * 900\text{mm}$；</p> <p>6) 功能单元分上下两个部分：上部为执行部件、下部为控制器件等；</p> <p>7) 装配平台非标定制，配合工业机器人实现产品的装配；</p> <p>8) 检测平台非标定制，配合工业机器人实现产品的完整性检测或外观检测；</p> <p>2. 机器人要求</p> <p>1) 控制轴数：≥ 6 轴。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>2) 可达半径: $\geq 900\text{mm}$。</p> <p>3) 安装方式: 地面安装, 吊顶安装, 倾斜角安装。</p> <p>4) 动作范围:</p> <p>J1 轴: $\geq 340^\circ$ ($360^\circ/\text{s}$) 5.93rad (6.46rad/s);</p> <p>J2 轴: $\geq 245^\circ$ ($310^\circ/\text{s}$) 4.28rad (5.41rad/s);</p> <p>J3 轴: $\geq 430^\circ$ ($410^\circ/\text{s}$) 7.50rad (7.16rad/s);</p> <p>J4 轴: $\geq 380^\circ$ ($550^\circ/\text{s}$) 6.63rad (9.60rad/s);</p> <p>J5 轴: $\geq 250^\circ$ ($545^\circ/\text{s}$) 4.36rad (9.51rad/s);</p> <p>J6 轴: $\geq 720^\circ$ ($1000^\circ/\text{s}$) 12.57rad (17.45rad/s)。</p> <p>5) 手腕部可搬运质量: $\geq 7\text{KG}$。</p> <p>6) 手腕允许负载转矩:</p> <p>J4: $\geq 15\text{N}\cdot\text{m}$;</p> <p>J5: $\geq 15\text{N}\cdot\text{m}$;</p> <p>J6: $\geq 8.0\text{N}\cdot\text{m}$。</p> <p>7) 手腕允许负载转动惯量:</p> <p>J4: $\geq 0.40\text{kg}\cdot\text{m}^2$;</p> <p>J5: $\geq 0.40\text{kg}\cdot\text{m}^2$;</p> <p>J6: $\geq 0.10\text{kg}\cdot\text{m}^2$。</p> <p>8) 重复定位精度: $\leq \pm 0.01\text{mm}$。</p> <p>3. 视觉相机要求</p> <p>1) 有效像素: ≥ 500 万</p> <p>2) 色彩: 彩色</p> <p>3) 信噪比: $\geq 40\text{dB}$</p> <p>4) 动态范围: $\geq 60\text{dB}$</p> <p>4. 机器人工装夹具</p> <p>1) 根据实际零件定制夹具, 至少转子、笔等零件;</p> <p>2) 结构: 气缸夹取结构</p> <p>3) 气缸缸径: $\geq 10\text{mm}$</p> <p>4) 支持快速更换夹爪</p> <p>5) 夹爪结构件材质: 铝合金</p> <p>6) 支持防止刮伤产品功能</p> <p>5. 独立控制平台</p> <p>1) CPU: 主频 $\geq 2.5\text{GHz}$、核心数量 ≥ 10 核、线程数量 ≥ 16;</p> <p>2) 内存: 不低于 16GB DDR4;</p> <p>3) 固态硬盘: $\geq 1\text{T}$ 容量;</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>4) 网卡：支持无线上网；</p> <p>5) 显示器尺寸：≥ 23 英寸；</p> <p>键盘鼠标：有。</p> <p>1.3 包装检测模块</p> <p>功能：为产品的包装提供作业平台，包装工作站包括台面、包装功能区、工业机器人、机器人工装夹爪、物料缓存区等。</p> <p>1. 总体要求：</p> <p>1) 物料缓存区：物料缓存区由优质型材和优质铝板组成，具有定位功能，与工件接触部分具有防止造成产品损伤的功能，每个物料位置须有传感器检测；</p> <p>2) 包装单元：包装功能区由气缸和优质铝合金加工件等组成，可根据不同成品尺寸，选择相应的自动包装模式，完成产品的装盒包装；</p> <p>3) 设备尺寸（长*宽*高）：$\geq 1500\text{mm} \times 900\text{mm} \times 700\text{mm}$；</p> <p>4) 工作台采用优质桌面型材，厚度$\geq 2\text{cm}$；</p> <p>5) 工作台尺寸（长\times宽）：$\geq 1500\text{mm} \times 900\text{mm}$；</p> <p>6) 功能单元分上下两个部分：上部为执行部件、下部为控制器件等；</p> <p>7) 包装平台非标定制，配合工业机器人实现产品的包装。</p> <p>2. 机器人要求</p> <p>1) 控制轴数：≥ 6 轴。</p> <p>2) 可达半径：$\geq 900\text{mm}$。</p> <p>3) 安装方式：地面安装，吊顶安装，倾斜角安装。</p> <p>4) 动作范围：</p> <p>J1 轴：$\geq 340^\circ$ ($360^\circ / \text{s}$) 5.93rad (6.46rad/s)；</p> <p>J2 轴：$\geq 245^\circ$ ($310^\circ / \text{s}$) 4.28rad (5.41rad/s)；</p> <p>J3 轴：$\geq 430^\circ$ ($410^\circ / \text{s}$) 7.50rad (7.16rad/s)；</p> <p>J4 轴：$\geq 380^\circ$ ($550^\circ / \text{s}$) 6.63rad (9.60rad/s)；</p> <p>J5 轴：$\geq 250^\circ$ ($545^\circ / \text{s}$) 4.36rad</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>(9.51rad/s);</p> <p>J6 轴: $\geq 720^\circ$ (1000° /s) 12.57rad (17.45rad/s)。</p> <p>5) 手腕部可搬运质量: $\geq 7\text{KG}$。</p> <p>6) 手腕允许负载转矩:</p> <p>J4: $\geq 15\text{N.m}$;</p> <p>J5: $\geq 15\text{N.m}$;</p> <p>J6: $\geq 8.0\text{N.m}$。</p> <p>7) 手腕允许负载转动惯量:</p> <p>J4: $\geq 0.40\text{kg.m}^2$;</p> <p>J5: $\geq 0.40\text{kg.m}^2$;</p> <p>J6: $\geq 0.10\text{kg.m}^2$。</p> <p>8) 重复定位精度: $\leq \pm 0.01\text{mm}$。</p> <p>3. 视觉相机要求</p> <p>1) 有效像素: ≥ 500 万</p> <p>2) 色彩: 彩色</p> <p>3) 信噪比: $\geq 40\text{dB}$</p> <p>4) 动态范围: $\geq 60\text{dB}$</p> <p>4. 机器人工装夹具</p> <p>1) 根据实际零件定制夹具, 至少转子、笔等零件;</p> <p>2) 结构: 气缸夹取结构</p> <p>3) 气缸缸径: $\geq 10\text{mm}$</p> <p>4) 支持快速更换夹爪</p> <p>5) 夹爪结构件材质: 铝合金</p> <p>6) 支持防止刮伤产品功能</p> <p>5. 独立控制平台</p> <p>1) CPU: 主频$\geq 2.5\text{GHz}$、核心数量≥ 10核、线程数量≥ 16;</p> <p>2) 内存: 不低于 16GB DDR4;</p> <p>3) 固态硬盘: $\geq 1\text{T}$ 容量;</p> <p>4) 网卡: 支持无线上网;</p> <p>5) 显示器尺寸: ≥ 23 英寸;</p> <p>键盘鼠标: 有。</p> <p>1.4 物流传输模块</p> <p>功能: 串联各个工作站, 实现原材料、成品在各个工站之间的流转。</p> <p>1. AGV</p> <p>1) 导航方式: 至少支持激光 SLAM;</p> <p>2) 驱动形式: 双轮差速;</p> <p>3) 长\times宽\times高: $\geq 700\text{mm} \times 500\text{mm} \times 180\text{mm}$;</p> <p>4) 旋转直径: $\geq 700\text{mm}$;</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>5) 最小通行宽度: $\leq 1000\text{mm}$;</p> <p>6) 导航位置精度 ($\text{mm}, ^\circ$): $\leq 10, \pm 3$;</p> <p>7) 导航速度: $\leq 1.4\text{m/s}$(最大速度);</p> <p>8) 地图面积(单幅): $\leq 200000\text{ m}^2$;</p> <p>9) 综合续航: $\geq 4\text{h}$;</p> <p>10) 激光雷达数量: ≥ 1;</p> <p>11) IP 等级: 不低于 IP20。</p> <p>2. 自动化改造要求: AGV 可进行扩展上层结构, 顶部承托加工零件, 方便机器人抓取。</p> <p>3. 充电桩: 可实现自动充电功能;</p> <p>1.5 控制系统模块(3 套)</p> <p>控制系统可以完成对各单元的指令下达和反馈信息采集, 协同不同生产单元间、生产单元与 MES 系统间的数据交互, 可满足生产单元独立教学与系统联调实训的需求。</p> <p>1. IO 模块:</p> <p>1) 数字量输入: ≥ 8 路;</p> <p>2) 数字量输出: ≥ 8 路。</p> <p>2. 人机交互单元</p> <p>1) 显示区大小: ≥ 10 寸触摸屏, 实现中文人机交互;</p> <p>2) 分辨率: $\geq 800 \times 480$;</p> <p>3) 显示色彩: $\geq 16.7\text{M}$;</p> <p>4) 背光灯: LED 背光灯;</p> <p>5) 通信口: ≥ 2 路串口, 分别可用作 RS232 或者 RS485、以太网;</p> <p>6) 触摸屏面板类型: ≥ 4 线电阻方式。</p> <p>3. 可编程逻辑控制器</p> <p>1) 板载数字 I/O 输入: ≥ 6 点;</p> <p>2) 板载数字 I/O 输出: ≥ 4 点;</p> <p>3) 板载模拟 I/O 输入: ≥ 2 点;</p> <p>4) 脉冲捕捉输入: ≥ 6 ;</p> <p>5) 扩容方式: 支持使用 SIMATIC 存储卡方式扩容;</p> <p>6) 通信数据传输率: $\geq 10/100\text{ Mb/s}$;</p> <p>7) 以太网通信类型: 具备。</p> <p>4. 边缘计算器</p> <p>1) 处理器: 核心数 ≥ 2, 线程 ≥ 2,</p>		
--	--	--	--	--

		<p>基础主频$\geq 2.4\text{GHz}$，缓存$\geq 2\text{MB}$；</p> <p>2) 闪存：$\geq 2\text{GB}$；</p> <p>3) 存储：$\geq 32\text{GBeMMC}$；</p> <p>4) US83.0 接口：≥ 2 个；</p> <p>5) 以太网接口：不少于 2 个 RJ45 接口，传输速率不小于 10/100 MBit/s；</p> <p>■6)操作系统：支持 Linux 系统，支持通过 IP 地址在网页端远程在线访问 PLC 内 Linux 系统（提供演示视频佐证）；</p> <p>■7)支持不小于 2 种工程设计工具：包括但不限于 Eclipse、Visual studio 等（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）；</p> <p>8) 程序扫描周期：$\leq 1\text{ms}$；</p> <p>9) 控制器具备 Docker 容器技术，支持运行以代码库文件形式存储的视觉算法等人工智能算法程序；</p> <p>■10)支持的编程语言：包括但不限于指令表(IL)、符号流程图(SFC)、梯形图(LD)、功能块图(FBD)、结构文本(ST)等 IEC61131-3 标准语言，也支持 C++、C#、Java、Python、MATLAB Simulink®等高级编程语言（提供演示视频佐证）；</p> <p>■11)支持不少于 12 种协议：包括但不限于 S7、Modbus、Profinet、HTTP、HTTPS、SFTP、SNTP、SNMP、IPsec、OPC UA、MQTT、gRPC 等（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）；</p> <p>■12)具备建立在控制器内置 Web server 基础上的 eHMI 可视化功能模块，支持个性化、定制化界面开发，支持在标准 Web browser 上运行可视化界面（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）；</p> <p>13) 云平台：支持阿里云、PROFICLOUD、AVS、Azure、Google Cloud 等多种云平台。</p> <p>5. PLC 编程软件</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>1) 符合标准规定,面向自动化系统、规划自动化系统可实现设置硬件和网络参数、以网络为导向或完全图形化编程;</p> <p>2) 具备建立在控制器内置 Web servers 基础上的 eHMI 可视化功能模块;</p> <p>3) 具有用于诊断的控制单元以及集成可视化的编辑器;</p> <p>■4)集成以下功能:分析、评估、数据采集、编程、组态、诊断、维护、通信、功能安全(投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章);</p> <p>■5)支持的编程语言:功能块图(FBD)、梯形图(LD)、结构文本(ST)、符号流程图(SFC)(投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章);</p> <p>6. 可视化软件</p> <p>1) 具有 MS ACCESS、MS EXCEL 和 SQL server 与 ODBC 耦合的实时数据库,与 FDA CFR 21 Part 11 兼容。</p> <p>2) 集成功能:联机配置、带密码保护功能、选择语言;</p> <p>■3)I/O 节点:≥4096 点(投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章);</p> <p>7. 专用诊断软件</p> <p>■1)至少支持 PROFINET 和 INTERBUS 等 2 种通讯协议的诊断(投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章);</p> <p>2) 可同时显示网络故障与控制器和设备的当前状态;</p> <p>3) 具备快速启动、故障定位和快速判定的功能;</p> <p>4) 具备读取所安装的总线结构、控制器的信息存档中存储的信息的功能;</p> <p>5) 具备数据传输的启动与停止、路径(传输质量)的诊断等多种诊断功能;</p> <p>■6)具备诊断、评估、调试、通信、</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>维护、数据采集、功能安全等多种功能(投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章)。</p> <p>8. RFID 读写头:</p> <p>1) 电压范围: 覆盖 18V DC – 30V DC;</p> <p>2) 工作频率: $\geq 13.56\text{ MHz}$;</p> <p>3) 以太网接口: ≥ 2 (RJ45), 自动交叉, 10/100bps;</p> <p>4) 读写速度: $\leq 0.5\text{ms/byte}$;</p> <p>5) 热插拔功能,: 支持</p> <p>6) 电子标签: 存储字节数≥ 512</p> <p>7) 具备故障诊断指示灯。</p> <p>9. 高频数据载体</p> <p>1) 工作频率: $\geq 10\text{MHz}$;</p> <p>2) 块大小: $\geq 3\text{Byte}$;</p> <p>3) 存储大小: $\geq 2000\text{bit}$;</p> <p>1.6 生产制造执行系统模块</p> <p>1. 硬件参数要求:</p> <p>1) CPU: 核心数量不低于 8 核, 线程数不低于 16, 基础频率不低于 2.5 GHz, 最大睿频不低于 4.7 GHz, 缓存容量不低于 20 MB</p> <p>2) 内存: 内存容量不低于 32 GB, 类型与频率支持 DDR4-3200 及以上</p> <p>3) RJ45 千兆网口: ≥ 1</p> <p>4) Wi-Fi 无线连接: 支持</p> <p>5) 存储: 固态硬盘容量不低于 1 TB, 接口支持 NVMe 协议, 顺序读取速度不低于 3000 MB/s, 顺序写入速度不低于 2000 MB/s</p> <p>6) 外设接口: USB 3.0 接口数量不低于 2 个, 至少配备 1 个 VGA 输出口或 HDMI 接口</p> <p>2. 平台功能描述</p> <p>1) 工厂建模描述</p> <p>(1) 可视化的设计界面: 平台提供直观的可视化图形设计界面, 用户可以通过拖拽和放置来创建和配置各种对象</p> <p>■ (2) 可自定义对象属性及模型属性; 根据需求, 图形化编程配置工厂管理的业务实体模型, 平台自动进行后台编译, 并创建数据库(投标文件</p>		
--	--	---	--	--

		<p>中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章)。</p> <p>(3) 自定义属性和字段：用户可以为每个图形对象自定义属性和字段</p> <p>(4) 关联和关系建模：支持用户定义和建模对象间关系，支持图形化编程，无需代码开发</p> <p>(5) 表单和界面定制：支持创建自定义表单和视图，用于展示和编辑对象的数据流程设计</p> <p>2) 流程设计描述</p> <p>(1) 可视化的流程设计器：具备，并内嵌了流程引擎</p> <p>(2) 流程建模界面：支持开发各自功能的流程节点，并通过拖放元素、连接节点等方式设计流程</p> <p>(3) BPMN 标准支持：支持 BPMN 标准中定义的各种流程元素和符号，支持根据需求构建流程逻辑</p> <p>(4) 支持流程模板和预置组件</p> <p>(5) 实时状态：支持实时查看流程状态，动态获知流程实例运行节点及流程全部信息</p> <p>(6) 支持二次开发，通过可视化图形流程设计实现流程的自动化执行和管理</p> <p>3) 页面设计</p> <p>(1) 具备拖拽式界面设计工具，支持通过拖拽组件、控件、布局等方式快速构建页面并与数据模型对接，实现数据的展示、交互和处理</p> <p>(2) 支持自定义组件和模板</p> <p>(3) 支持页面与数据模型对接</p> <p>(4) 具备页面控件库，包括表格、表单、图表、地图等常用控件</p> <p>(5) 支持脚本编辑器</p> <p>3. 基本功能描述</p> <p>■1)业务建模管理模块对象图功能：业务建模管理模块以对象图的形式展现对象模型，支持在对象图中直观地进行属性与方法编辑，实现对象模型的灵活扩展与定制，支持二次开发（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）。</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>■2)状态策略模块状态转换表功能：状态策略模块支持以状态转换表形式管理状态迁移及其转换规则，支持二次开发（投标文件中须提供具有CMA标识的检测报告复印件且加盖公章。</p> <p>3) 大屏看板图形组件编辑与拖拽式布局设计：大屏看板支持展示图形组件编辑与拖拽式布局设计，可灵活配置展示页面的结构与内容，支持二次开发。</p> <p>4) 节点数据管理与数据隔离功能：每个节点具备独立数据管理的功能，拥有独立权限与数据隔离，不同学生间的数据互不干涉。每个节点具备独立控制“数字孪生系统开发平台”中不同虚拟产线下单能力，支持对新建的产线模型进行工艺路径的图形化流程定义与配置。</p> <p>■5)业务组件的低码编辑功能：系统页面支持业务组件的低码编辑以快速响应客户需求进行灵活调整，无需复杂部署流程实现快速上线（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章。</p> <p>6) 提供源代码。</p> <p>★7)提供不少于 40 个节点（投标文件中提供承诺）</p> <p>4. 数据接入功能要求</p> <p>■ 1) 支持基于 HTTP/HTTPS 的 Restful API 接入（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）</p> <p>2) 支持基于中间表的数据同步接入</p> <p>3) 支持基于对象存储的文件数据接入</p> <p>5. 算法封装嵌入功能：</p> <p>■1)支持嵌入第三方算法模块，通过模块化和接口化实现算法与MES核心流程的无缝集成（投标文件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章）</p> <p>■2)通过 RESTful API 或数据同步方案与 MES 系统实现数据集成（投标文</p>		
--	--	---	--	--

		<p>件中须提供具有 CMA 标识的检测报告复印件且加盖公章)</p> <p>3) 在生产制造执行系统的业务流程管理 (BPM) 或生产流程控制中, 嵌入算法处理节, 以完成 workflow 节点嵌入</p> <p>4) 采用缓存机制与异步调用模式, 确保算法调用在高并发场景下的实时响应; 数据传递采用结构化格式 (如 JSON 或 XML)</p> <p>5) 具备算法一键导入按钮。</p> <p>6. 核心功能模块描述:</p> <p>1) 工厂建模: 根据物理对象和逻辑对象对工厂进行模型抽象, 建立工厂模型。模型包含物理模型、逻辑模型、业务流程模型和产品工艺模型等</p> <p>2) 工艺路线管理: 工艺管理模块用于管理产品的工艺流程和工艺参数, 包括工艺路线的设计、工艺参数的设定和工艺流程的跟踪等功能</p> <p>3) 计划和调度: 根据订单和产品要求生成生产计划, 确定生产时间和资源分配</p> <p>4) 工单管理: MES 通过工单来管理生产执行。工单状态有: 创建、下达、执行、完成、取消</p> <p>5) 物料管理: 物料管理模块用于管理生产过程中所需的物料信息, 包括物料领用、缴库、和超市线边物料管理等功能</p> <p>6) 质量管理: 支持实时监测生产过程中的各项指标, 如产品的尺寸、重量、温度等, 并与预设的标准进行比较, 及时发现和纠正异常</p> <p>7) 设备管理: 支持对设备进行精细化管理, 包括设备基础数据管理、设备基准管理、设备保养预警、设备停机管理、日常维保管理、维修管理、设备效能分析及备品备件管理等</p> <p>8) 生产过程监控: 设备运行监控 SCADA 系统包含数据采集、设备报警管理、综合看板管理, 看板显示内容包括生产综合现况、品质综合现况、设备综合现况、物料消耗状况等。监</p>		
--	--	--	--	--

		<p>控系统能够在设备因故障而停机时对相关人员进行提示，MES 系统自动记录各个设备在各个班次停机次数及停机原因</p> <p>报表管理：通过报表的开发实现计划管理、生产执行、设备管理和质量管理的统计和分析报表。</p> <p>1.7 数字孪生系统模块</p> <p>1. 数字孪生系统开发平台要求</p> <p>1) 支持项目在线搭建以及发布功能，发布的项目支持第三方集成并可以进行二次开发；</p> <p>2) 支持 OPC-UA 接口通信；</p> <p>3) 支持蓝图编辑功能，实现设备模型之间信号关联与接口连接；</p> <p>4) 资源库扩展和管理功能：提供模型库、设备资源库、渲染素材库，并支持用户扩展和管理；</p> <p>5) 支持团队管理和项目管理功能，对用户账号进行权限配置，允许用户以小组为单位共同合作开发数字孪生项目；</p> <p>6) 支持二次开发，支持提供 API 接口，允许用户在开发阶段编写脚本；</p> <p>7) 基础模型库：包含六关节机器人、协作机器人、Scara 机器人、数控机床、桁架机械手、AGV、输送带、伺服直线导轨等常用工艺仿真模型；</p> <p>8) 制造模型库：支持用户自主上传资源，通过平台在线制作模型。</p> <p>2. 三维布局要求</p> <p>1) 布局工具：包括但不限于移动、复制、粘贴、阵列、测量、捕捉、附加、分离、拼合等；</p> <p>2) 拖拽功能：支持从模型库中拖拽三维模型至 3D 空间，结合布局工具进行产线搭建。</p> <p>3. 渲染要求：</p> <p>1) 渲染工具：支持法线贴图、纹理贴图、环境贴图、渲染质量、金属度、粗糙度等修改；</p> <p>2) 贴图库：包含系统贴图库和用户贴图库，并支持用户本地上传贴图。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>4. 设备模拟仿真要求：</p> <p>1) 支持距离传感器、RFID 读写传感器的传感器仿真；</p> <p>2) 支持变速传送带的仿真；</p> <p>3) 机器人模拟仿真：实现关节机器人、协作机器人、Scara 机器人、桁架机器人的运动仿真、路径规划和可达性分析；</p> <p>4) AGV 模拟仿真：实现 AGV 小车路径规划、自动寻路等仿真；</p> <p>5) 生产线仿真数据：包括机器人关节数据和设备状态信息，如运行、停止、故障，以及运行时间、停止时间、故障时间等基础数据，结合 3D 悬浮看板呈现数据。</p> <p>5. 人机操作交互要求：</p> <p>1) 支持第一人称操作及第三人称操作；</p> <p>2) 支持模型在屏幕中移动、缩放、透视等操作；</p> <p>3) 支持设备添加单击、双击、右击等交互事件。</p> <p>6. 与生产制造执行系统适配要求</p> <p>1) 支持工厂建模单元与虚拟模型关联，通过生产制造执行管理系统的工厂建模对单元的定义实现；</p> <p>2) 虚拟产线所有生产活动，须通过生产制造执行管理系统下单，开展相关排产实验，验证生产制造执行管理系统的排成逻辑；</p> <p>3) 支持虚拟产线数据查看，可在生产制造执行管理系统中在线实时查看。</p> <p>7. 发布终端要求：</p> <p>1) 显示尺寸：≥86 寸</p> <p>2) 分辨率：≥3840x2160</p> <p>3) 对比度：1200:1</p> <p>4) 亮度：≥400cd/m²</p> <p>5) 响应时间：≤8ms</p> <p>6) 红外触摸框最大输出点：20 点</p> <p>7) 红外触摸框触摸直径：≥2mm</p> <p>8) 无线通信：支持 WiFi、蓝牙</p> <p>9) HDMI 输入接口：≥2</p> <p>10) USB 接口：≥2</p>			
--	--	--	--	--	--

		11) VGA 接口: ≥ 1 12) 移动支架: 有 13) 支持触摸书写系统 8. 程序设计平台功能描述 1) 账号数量: ≥ 20 ; 2) 支持一对一或一对多教学; 3) 支持 C、C++、Python、Java 等多种高级程序语言的自动实时评判; 4) 线上学生管理, 教师可手动添加用户或者用户自主注册; 5) 支持电子班级管理, 教师可以将学生用户组织为一个或若干电子班级, 与实体班级一一对应; 6) 支持实训题目管理, 可以上传和管理实训编程题目; 7) 支持实验项目管理, 可以从题库挑选实验题目构成实验项目; 8) 支持成绩管理, 可以查看电子班级学生排名和各实验题目成绩以及查阅学生提交代码、提交记录; 支持资源管理, 教师可以上传题目、测试数据、解题报告、视频题解等资源供学生课后学习。 1.8 实训设备及场地配套的安全护栏, 安全光栅, 安全标识建设。			
--	--	--	--	--	--

三、安装调试、培训、质保及售后服务要求（每包要求一致）

3.1. 包装和运输

3.1.1. 投标人提供的货物均应按国家/国际最新标准及规范进行包装。该包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸, 以确保货物安全无损运抵采购人指定地点。由于包装不善所引起的货物损失均由投标人承担。

3.1.2. 每一包装单元内应附详细的装箱单和质量合格凭证。

3.2. 验收要求

设备最终验收标准: 国家有关标准、采购文件用户需求书、技术要求及相关的投标文件以及采购人要求。验收结果以该项目验收单结论为准。

3.3. 培训

3.3.1. 投标人应安排原厂工程师为采购人提供免费培训服务, 并指派专人负

责与采购人联系售后服务事宜。主要培训内容为货物的基本结构、性能、主要部件的构造及处理，日常使用操作、保养与管理、常见故障的排除、紧急情况的处理等。

3.3.2. 设备安装后在用户所在地对操作人员 3 人进行培训，使其能独立进行常规操作。

3.4. 售后服务

3.4.1. 上述货物免费质保期自采购人验收合格之日算起。保修范围包括合同中所有配置。

3.4.2. 保修期内，投标人负责安排原厂工程师对其提供的货物整机进行维修和系统维护，不再收取任何费用，但不可抗力（如火灾、雷击等）造成的故障除外。

3.4.3. 所有货物保修服务方式均为原厂工程师上门保修，即由投标人安排原厂工程师到货物使用现场维修，质保期后发生维修、保养等情况，不收取工程师上门费。

3.4.4. 投标人定期派人员对采购人使用的货物进行检测，应保证货物处于正常使用状态。

3.4.5. 质保期内提供不少于 1 年的驻场服务，供应商需委派 1 位专职工程师到采购人现场，负责日常维护、技术支持等采购人安排的相关服务工作，须是投标人正式员工，签订合同后须提供投标人为驻场工程师近六月任一月缴纳社保的证明或签订的劳动合同。

四、报价要求

本项目固定总价报价并进行结算，投标所报价格包括设计、采购、制造、交货（包括运输、卸车至采购人指定地点）、售后服务的一切费用（如设计费、采购费、制造费、试验检测费、包装费、运输保险费、运输费、装卸费、安装费、调试费、培训、售后服务、其他技术服务及质量保证期内服务费等采购需求中涉及的一切费用）、管理费、利润和税费（含关税）等所有费用，中标后采购人不再另行支付任何费用。**投标分项报价表中应明确列出所投产品所含货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商等主要信息，否则可能导致投标无效。**

五、特别说明

为确保产品系统符合使用要求，合同签订后，验收时采购人有权要求中标人对投标文件响应情况进行测试，如发现有虚假响应，采购人有权解除合同并报政府采购监管部门处理，由此引起的一切责任由中标人自行承担。