

12. 报价明细表 (格式)

最终报价明细表

项目名称: 百色职业学院半导体芯片检测实训室项目 (重) 项目编号: BSZC2025-J1-990340-BSSZ

分标号: 无

序号	标的名称	品牌型号规格	服务标准或技术参数	数量 (单位)	单价(元)	单项总价	备注
1	集成电路版图设计综合实训系统 (产业版)	启明 JC-C10	<p>1. 系统需为标准服务器机箱尺寸, 需与标准服务器机柜匹配, 可以方便放入标准服务器机柜中, 整体尺寸420mm*450mm*200mm, 需配备1个温控屏, 温控屏需能实时监控机箱温度、散热风扇状态和机箱已运行时间, 方便进行服务器的维护, 需根据部署现场实际情况合理配置服务器机柜、交换机等局域网必备设施, 完成局域网组网。</p> <p>2. 硬件配置:</p> <p>2. 1 CPU: 相当于华为、中芯、飞腾等CPU, 更好的支持集成电路版图设计软件, 40核, 80线程12.9。</p> <p>2. 2 内存: 256G</p> <p>2. 3 硬盘: 8T数据盘和1T SSD系统盘</p> <p>2. 4 网络: 支持双2.5G网卡, 确保实时传输速度</p> <p>2. 5 显卡: 4G显存</p> <p>2. 6 电源: 1000W</p> <p>3. 软件支持:</p> <p>3. 1 包含常用Linux操作系统</p> <p>▲3. 2 包含集成电路版图设计实验课程的资源设施和软件, 可以进行版图绘制, 至少39种图层可选, 每种图层的颜色和网格各异, 图层的命名规则需与常用PDK命名规则一致, 绘图区可以根据坐标值通过鼠标拖动绘图, 也可以通过输入具体坐标位置完成绘图功能, 坐标值在绘图区的位置要实时响应和反馈, 图层间需要能够具有50%或以上的透明度, 图形边框清晰。可以删除任意已绘制图层的版图, 直至绘图区无任何图像, 绘制的版图需要可以保存成工程或图片。需包含常用集成电路版图模型库, 可以完成至少10种典型器件或者电路结构的绘制, 并至少包括NMOS、PMOS、NPN、PNP、Diode、电阻、电容和变容器。</p> <p>3. 3 支持原理图绘制软件的部署, 完成模拟电路原理图的绘制</p>	2套	160000.00	320000.00	/



		<p>3.4 支持仿真软件的部署，完成模拟电路的仿真 3.5 支持设计规则验证软件的部署，完成模拟电路的设计规则验证 3.6 支持版图与原理图一致性检查软件的部署，完成模拟电路的一致性检查 3.7 支持寄生参数提取软件的部署，完成模拟电路寄生参数提取功能 3.8 支持版图绘制到版图验证的全功能软件部署，完成模拟电路全功能设计 3.9 支持常产业 PDK 工艺库的部署，包括但不限于如下期间：电阻、电容、晶体管、场效应管等。</p> <p>4. 课程资源：</p> <p>4.1 提供《集成电路版图设计》课程资源 1 套，总时长 41 小时，包括如下章节：课程 1：认识版图，课程 2：版图设计的一般流程和布局方法，课程 3：版图设计规则，课程 4：版图绘制实例，课程 5：DRC 规则文件，课程 6：DRC 检查方法，课程 7：LVS 规则文件，课程 8：LVS 错误分析，课程 9：集成电路版图寄生参数提取，课程 10：工艺结构和版图的对应关系，课程 11：常见无源器件版图设计理论（电阻、电容、电感），课程 12：电感版图设计实操，课程 13：二极管与 BJT 版图设计，课程 14：MOSFET 与 MOS 变容器版图设计，课程 15：反相器、缓冲器与传输门版图设计理论，课程 16：传输门版图设计实操，课程 17：反相器版图设计实操，课程 18：缓冲器版图设计实操，课程 19：组合逻辑电路版图设计，课程 20：或非门版图设计实操，课程 21：或与非门版图设计实操，课程 22：与非门版图设计实操，课程 23：与或非门版图设计实操，课程 24：同或门版图设计实操，课程 25：异或门版图设计实操，课程 26：触发器版图设计理论，课程 27：触发器版图设计实操，课程 28：比较器版图设计理论，课程 29：比较器版图设计实操，课程 30：SRAM 版图设计理论，课程 31：SRAM 版图设计实操，课程 32：电流镜版图设计理论，课程 33：电流镜版图设计实操（NMOS 部分），课程 34：电流镜版图设计实操（PMOS 部分），课程 35：带隙电压基准版图设计理论，课程 36：带隙电压基准版图设计实操（启动电路部分），课程 37：带隙电压基准版图设计实操（双极晶体管部分），课程 38：带隙电压基准版图设计实操（电阻部分），课程 39：带隙电压基准版图设计实操（电容部分），课程 40：带隙电压基准版图设计实操（整体设计和验证 1），课程 41：带隙电压基准版图设计实操（整体设计和验证 2），</p>		
--	--	--	--	--



		<p>课程42: 带隙电压基准版图设计实操 (整体设计和验证 3), 课程 43: 运算放大器版图设计理论, 课程44: 运算放大器版图设计实操 (PMOS 电流镜部分), 课程45: 运算放大器版图设计实操 (NMOS 电流镜部分), 课程46: 运算放大器版图设计实操 (差分对部分), 课程47: 运算放大器版图设计实操 (调零电阻部分), 课程48: 运算放大器版图设计实操 (基准电阻部分), 课程49: 运算放大器版图设计实操 (补偿电容部分, 课程 50 运算放大器版图设计实操 (PMOS输出驱动管部分), 课程 51 运算放大器版图设计实操 (整体设计和验证 1), 课程 52 运算放大器版图设计实操 (整体设计和验证 2), 课程 53 输入输出接口与防静电设计理论, 课程 54输入输出接口与防静电设计实操。</p> <p>4.2 提供《半导体工艺包 (PDK) 设计》课程资源 1 套, 4 小时, 包括如下章节: 课程 1: 半导体工艺设计包概述、课程 2: 半导体工艺设计包中的 Cell 及其 View、课程 3: 半导体工艺设计包中的 CDF、课程 4: 半导体工艺设计包中的模型及工艺参数、课程 5: 参数化单元概述、课程 6: 参数化单元基本命令。</p> <p>5. 实验指导书:</p> <p>5.1 提供《集成电路版图设计》学生用实验指导书 1 套, 实验指导书 230 页, 内容包括: 实验 1 认识版图、版图绘制教学和软件基础操作指导书、实验 2 电容和二极管版图认识与绘制指导书、实验 3 双极型晶体管版图认识与绘制指导书、实验 4 MOSFET 与 MOS 变容器版图认识与绘制指导书、实验 5 电感版图绘制指导书、实验 6 熟悉模拟后端集成电路设计流程和软件基础操作指导书、实验 7 反相器、缓冲器与传输门版图绘制指导书、实验 8 与非门-或非门-与或非门-或与非门版图绘制指导书、实验 9 异或门-同或门版图绘制指导书、实验 10 触发器版图绘制指导书、实验 11 比较器版图绘制指导书、实验 12 SRAM 版图绘制指导书、实验 13 电流镜版图设计指导书、实验 14 带隙电压基准版图设计指导书、实验 15 运算放大器版图设计指导书、实验 16 IO 版图绘制实训与防静电设计指导书、实验 17 熟悉数字后端集成电路设计流程和软件基础操作指导书、实验 18 模拟集成电路后端设计综合实验指导书、实验 19 数字集成电路后端设计综合实验指导书</p> <p>5.2 提供《半导体工艺包 (PDK) 设计》学生用实验指导书 1 套, 实验指导书 70 页, 内容包括: 实验 1 参数化单元 (PCell) 的设计方法与软件操</p>		
--	--	--	--	--



		<p>作指导书、实验 2 集成电路 MOSFET Pcell 设计实验指导书、实验 3 集成电路电阻 Pcell 设计实验指导书、实验 4 集成电路电容和变容器 Pcell 设计实验指导书、实验 5 集成电路二极管和双极型晶体管 Pcell 设计实验指导书。</p> <p>6. 教辅材料：</p> <p>6.1 提供《集成电路版图设计》教师用教辅材料，教辅材料 20 页，内容包括：实验 1 认识版图、版图绘制教学和软件基础操作教辅材料、实验 2 电容和二极管版图认识与绘制教辅材料、实验 3 双极型晶体管版图认识与绘制教辅材料、实验 4 MOSFET 与 MOS 变容器版图认识与绘制教辅材料、实验 5 电感版图绘制教辅材料、实验 6 熟悉模拟后端集成电路设计流程和软件基础操作教辅材料、实验 7 反相器、缓冲器与传输门版图绘制教辅材料、实验 8 与非门-或非门-与或非门-或与非门版图绘制教辅材料、实验 9 异或门-同或门版图绘制教辅材料、实验 10 触发器版图绘制教辅材料、实验 11 比较器版图绘制教辅材料、实验 12 SRAM 版图绘制教辅材料、实验 13 电流镜版图设计教辅材料、实验 14 带隙电压基准版图设计教辅材料、实验 15 运算放大器版图设计教辅材料、实验 16 IO 版图绘制实训与防静电设计教辅材料、实验 17 熟悉数字后端集成电路设计流程和软件基础操作教辅材料、实验 18 模拟集成电路后端设计综合实验教辅材料、实验 19 数字集成电路后端设计综合实验教辅材料。</p> <p>6.2 提供上述教辅材料的辅助工程，包括：对管单元前端工程，计数器前端工程、版图 demo 工程。</p> <p>6.3 提供《半导体工艺包（PDK）设计》教师用教辅材料，教辅材料 50 页，内容包括：实验 1 参数化单元（PCell）的设计方法与软件操作教辅材料、实验 2 集成电路 MOSFET Pcell 设计实验教辅材料、实验 3 集成电路电阻 Pcell 设计实验教辅材料、实验 4 集成电路电容和变容器 Pcell 设计实验教辅材料、实验 5 集成电路二极管和双极型晶体管 Pcell 设计实验教辅材料。</p> <p>7. 教学实训案例：</p> <p>▲7.1 提供《集成电路版图设计》教学实训案例 1 套，包括 10 个案例，每个案例提供完整工程库文件，可以实现从版图绘制到版图验证的一站式流程，生成 GDSII 文件，包括如下资源：1：无源和有源器件版图设计（电阻、电容、电感、变容器、二极管、双极型晶体管、MOSFET）版图设计，2：反相器版图设计，3：缓冲器版图设计，4：传输</p>		
--	--	--	--	--



			门版图设计, 5: 与非门版图设计, 6: 或非门版图设计, 7: 与或非门版图设计, 8: 或与非门版图设计, 9: 异或门版图设计, 10: 同或门版图设计。 7.2 提供《半导体工艺包 (PDK) 设计》教学实训案例 1 套, 包括9 个案例, 每个案例提供完整工程库文件, 包括如下资源: 1 双极型晶体管 PDK (PDK_bjt) 、2 电容 PDK (PDK_cap) 、3 二极管 PDK (PDK_diode) 、4 MOSFET 的 PDK (PDK_mosfet) 、5 扩散电阻的 PDK (PDK_res_diff) 、6 金属电阻的 PDK (PDK_res_metal) 、7 N 阵电阻的 PDK (PDK_res_nwell) 、8 多晶硅电阻的 PDK (PDK_res_ploy) 、9 变容器的 PDK (PDK_varactor) 。 8. 产业流片案例: 8.1 常规产业流片案例: 提供《集成电路版图设计》常规产业流片案例 1 套, 包括 13 个案例, 每个案例提供完整工程库文件, 可以实现从版图绘制到版图验证的一站式流程, 生成GDSII文件。包括如下资源: 1: 40nm 触发器版图设计, 2: 40nm 比较器版图设计, 3: 40nm SRAM 版图设计, 4: 40nm 电流镜版图设计, 5: 40nm 启动电路版图设计, 6: 40nm 带隙电压基准电路版图设计, 7: 40nm 差分对版图设计, 8: 40nm 调零电路版图设计, 9: 40nm 基准电路版图设计, 10: 40nm 补偿电路版图设计, 11: 40nm 输出驱动电路版图设计, 12: 40nm 运算放大器版图设计, 13: 40nm IO 防静电版图设计。 9. 线上平台: 提供 5 个线上平台的终身使用权限, 平台所含集成电路教学视频数量需超过 10 万个, 需经过精心整理, 供学生使用, 在线注册 IC 产业工程师 10 万人, 可以自由交流答疑。该平台需支持多终端模式, 提供网页和手机 APP 多种访问路径。该平台需为集成电路产业工程师真实培训和认证的指定平台, 需常年支持国内集成电路发达地区的产业工程师培训。 10. 提供 1 次普惠教学流片封装测试服务, 适合于集成电路设计课程教学后的流片实训, 目的是在基础设计课程教学后, 能够完成芯片自主设计、制造流片、封装以及测试的全流程体验。包括: 1) 提供在线流片辅导和全程专家答疑; 2) 多种电路类型可供选择, 并依次完成0.18um 混合信号 MPW 流片, QFN 封装和 PCB 测试板制作服务; 3) 上述服务后, 可获得带芯片的测试版, 封装好的芯片, 芯片高清照片和流片证书, 并可以继续使用常用测试设备进行芯片测试实训, 形成全闭环。				
2	控制系统	神舟 AX100	控制系统:	65套	6500.00	422500.00	/



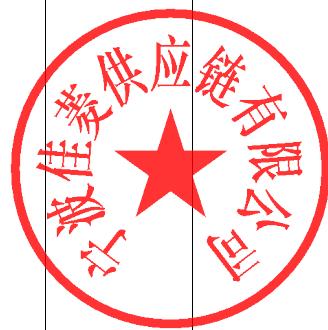
			<table border="1"> <tr><td>1</td><td>CPU</td><td>英特尔 CPU</td></tr> <tr><td>2</td><td>散热器</td><td>塔式6铜管</td></tr> <tr><td>3</td><td>主板</td><td>B760M D4</td></tr> <tr><td>4</td><td>内存</td><td>16G DDR4 3200 *2</td></tr> <tr><td>5</td><td>固态硬盘</td><td>1T NVME 4.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>机械硬盘</td><td>2T 7200 转</td></tr> <tr><td>7</td><td>显卡</td><td>12GB</td></tr> <tr><td>8</td><td>机箱</td><td>侧透</td></tr> <tr><td>9</td><td>电源</td><td>额定 600W 盒装</td></tr> <tr><td>10</td><td>键盘/鼠标</td><td>无线套件</td></tr> <tr><td>11</td><td>配件</td><td>HDMI 数据线</td></tr> <tr><td>12</td><td>显示器</td><td>23.8寸</td></tr> </table>	1	CPU	英特尔 CPU	2	散热器	塔式6铜管	3	主板	B760M D4	4	内存	16G DDR4 3200 *2	5	固态硬盘	1T NVME 4.0	6	机械硬盘	2T 7200 转	7	显卡	12GB	8	机箱	侧透	9	电源	额定 600W 盒装	10	键盘/鼠标	无线套件	11	配件	HDMI 数据线	12	显示器	23.8寸			
1	CPU	英特尔 CPU																																								
2	散热器	塔式6铜管																																								
3	主板	B760M D4																																								
4	内存	16G DDR4 3200 *2																																								
5	固态硬盘	1T NVME 4.0																																								
6	机械硬盘	2T 7200 转																																								
7	显卡	12GB																																								
8	机箱	侧透																																								
9	电源	额定 600W 盒装																																								
10	键盘/鼠标	无线套件																																								
11	配件	HDMI 数据线																																								
12	显示器	23.8寸																																								
3	配套机房桌椅	佳菱 JL-XS-2 1	<p>配套机房桌椅：</p> <p>1. 产品外形尺寸：长1.6M*宽0.6M*高0.75M (±2mm)</p> <p>2. 采用碳钢框架</p> <p>3. 带锁机箱位设计</p> <p>(1) 桌子：讲桌采用钢木结合结构，钢板厚度不低于1.2mm，桌体上部分采用圆弧设计，讲台整体设计符合人体力学原理。</p> <p>(2) 工艺：脱脂、磷化、静电喷塑、溜平固化，重点部位须采用一次冲压成型技术；所有钣金部分均采用激光切割加工，所有尖角倒圆角不小于R3，保证使用者和维护者不划伤。盖门采取翻转方式。讲台关闭尺寸：800*700*1000mm。</p> <p>(3) 合理的尺寸设计，合理的设备安排，国标19英寸机架，后背门设有带锁检修门，真正做到防盗功能。</p> <p>(4) 钢木结合材料一体成型；提供左右实木扶手，供使用者扶用；桌面为12mm木质耐划台面；全封闭式结构，保障了多媒体设备的安全性。</p> <p>(5) 液晶显示器采用反转设计，显示器角度随意调节，可使视线和显示器接近垂直，可安装17-22寸显示器（显示器后面有壁挂孔）</p> <p>(6) 整体采用分体式结构，上下两部分采用分体组装。</p> <p>(7) 开启方法：两把钥匙控制整个讲台，讲台正前方配有隐藏式抽拉抽屉，可容纳键盘、中控控制面板等，下层抽屉可以放教具等。</p> <p>(8) 桌体下层内部采用标准机柜设计，带层板，所有设备可整齐固定。</p> <p>(9) 讲台内可放设备：教学终端、中控、实物展示台、键盘、显示器、电脑主机、功放、音响等教学设备。</p> <p>(10) 讲台具备防盗、防火、防尘、散热强等功能：关闭时所有设备不外露，必须借助钥匙才能开启。</p> <p>4. 带椅子</p>	51套	1650.00	84150.00	/																																			



4	可承载产业级仿真板卡的便携式一体机（产业版）	启明 JC-C13	<p>可承载产业级仿真板卡的便携式一体机（产业版）：</p> <p>1. 整体尺寸 40x30x20cm，需至少能够承载 7 通道全高尺寸 PCIe 产业级集成电路仿真板卡，每个仿真板卡的尺寸 190mm x 97mm。</p> <p>2. 整体液晶屏显示区尺寸 16.1 寸，分辨率 1920*1080。</p> <p>3. 能够支持 ATX、MATX、ITX 等不同类型的主板要求，并满足常规 CPU、CPU 风扇、硬盘、内存的装载要求。</p> <p>4. 具有便携功能，具备伸缩把手，可以便携式移动。</p> <p>5. 具备故障提示灯、硬盘提示灯、电源提示灯等三重指示功能。</p> <p>6. 具有与常规笔记本一致的 87 键触控键盘（键盘区）和触控面板（鼠标区）。</p> <p>7. 包括 2 个 8CM 风扇，带安全护网和防尘滤网，满足产业级集成电路仿真板卡的散热需求。</p> <p>8. 兼容 FLEX 电源，并配备不小于 350W 功率的电源。</p> <p>▲9. 作为基础使用材料，该参数分析仪提供 3 天（72 小时）的涉及到上述课程的基础培训视频，包括但不限于快速操作指南、装机培训视频、理论培训视频、全课程培训视频、竞赛培训视频、国培省培培训视频。</p> <p>▲10. 支持 AI 赋能集成电路专业智能助手功能，包含助教、助学、助研、助管四项功能：助学功能具体包括习题智能生成、讲义智能生成、实验指导书智能生成和自定义内容智能生成四项功能。助学功能具体包括实时智能解答问题、实验过程智能分析、程序代码智能生成和实验报告智能生成四项功能。助管功能具体包括智能批改实验报告、学生能力智能分析、课程教学综合评估和课程思政智能分析四项功能。助研功能具体包括实时智能解答问题、智能科研选题、智能文献检索和智能科研综述四项功能。在具体使用上，具备联网搜索功能，并预先集成本设备对应课程的专用集成电路知识库，可以任意勾选对应知识库并调用通用大模型生成需要的各项功能，也可联网搜索并调用通用大模型生成需要的各项功能。支持个性化的要求输入，支持人工智能思考过程的显示，支持历史问题的记录，智能助手可以根据历史提出问题的解答来回复用户的多轮提问；支持上传实验报告进行智能分析；支持上传实验过程记录进行智能分析；支持上传程序代码进行智能分析；支持智能生成讲义可供下载；支持智能生成习题可供下载；支持智能生成实验指导书可供下载；支持智能生成自定义内容可供下载；支持智能生成代码可供下载；支持智能生成实验报告可供下载；支持智能生成实验报告的分数和评语可供下载；支持智能生成学生能力的评价可供下载；支持智能生成课程教学的评估报告；支持智能生成课程思政的评估报告。</p>	4套	23200.00	92800.00	/
5	制造解析仿真虚实联动实景操作板卡（产业版）	启明 JC-C14	<p>制造解析仿真虚实联动实景操作板卡（产业版）：</p> <p>1. 主要用于制备线实景操作 VR 软件的硬件载体和必要的数据输入输出交互硬件平台，是制造实训</p>	4块	22800.00	91200.00	/



动态实景操作板卡(产业版)	<p>：芯片工艺制造生产实习的基本硬件组成部分。</p> <p>2. 板卡尺寸 190mm x 97mm，接口需满足 PCI 或 PCIeX16 设计标准。</p> <p>▲3. 板卡需内嵌制备线实景操作 VR 软件，通过 VR 还原真实集成电路制备场景和操作方法。内部场景布置需与当前工业界工艺厂（Foundry）主流场景布置类似（非高校超净间布置方式），内部包含至少 19 种虚拟设备，并且必须包括 EUV 光刻机、氧化炉、退火炉、低压化学气相沉积设备、介质刻蚀机、硅刻蚀机、化合物刻蚀机、金属刻蚀机、光刻胶刻蚀机、DUV 光刻机、物理气相沉积设备，原子层沉积设备、硅外延设备、离子注入机、扩散炉、金属氧化物气相沉积设备、槽式清洗机、单片清洗机、激光退火设备，每个设备均需为当前产线使用的常见设备（非高校超净间设备），每个设备需提供可供用户交互设备交互方法，总计交互步骤不少于 100 步。制备线包含天车系统及自适应的天车算法，并且与 Foundry 主流天车系统和算法类似。系统能够完成十种器件，且必须包含二极管、集成电路电阻、MOSFET、变容管、SOI、FinFET、三极管、LDMOS、JFET、GaAs 的完整设备参数设置的流程和生产实习流程，总计设置步骤 200 步，设置完成后，需要以天车系统为核心的运转方式完成晶圆的全部制备过程，用户可以在这一过程中观察任意设备情况并且能够查看器件在每一步的制造数值结果和二维微观结构图。</p> <p>4. 板卡内嵌的制备线实景操作 VR 软件能记录学生操作，并给学生打分，完成实训过程考核，同时，软件留有可供第三方控制系统进行自动控制的接口，以便在嵌入第三方系统后，实现实训课程的智能跟踪与管控，获取和统计学生实时实训情况和过往实训进度。</p> <p>▲5. 板卡内嵌生产实习：芯片工艺制造生产实习的学生用实验指导书和教师用教辅材料，包含视频和文字材料，实验指导书 180 页，教辅材料 160 页，视频 1 小时。教材内容包括：实习1 芯片工艺制造基本操作教学、实习 2 熟悉芯片工艺制造相关设备、实习 3 集成电路电阻制造常规生产实习、实习 4 集成电路二极管制造常规生产实习、实习 5 集成电路双极型晶体管制造常规生产实习、实习 6 集成电路 MOSFET 常规制造生产实习、实习 7 集成电路 JFET 制造常规生产实习、实习 8 集成电路 MESFET 制造常规生产实习、实习 9 集成电路 LDMOS 制造常规生产实习、实习 10 应用 MOSFET 进行 Varactor 制造综合生产实习、实习 11 应用 MOSFET 进行 SOI 制造综合生产实习、实习 12 应用 MOSFET 进行 FinFET 制造综合生产实习。</p> <p>6. 板卡内嵌生产实习：芯片工艺制造生产实习考核题，考核题 400 个，能够完成学生考核和打分功能，教师可以通过输入密码的方式获取学生的考核结果，考核结果包括学生姓名、学号、考核成绩、学生答题记录与正确答案。</p> <p>7. 提供在线考核平台服务，教师可以创建考试，添加单选题、多选题或实操题，定时考试时间，考试总时长，按学号批量导入考生，下载考题，下载考</p>		
---------------	--	--	--



			生信息和成绩功能；学生可以按考核时间统一参加考试，完成题目，并实时提示剩余考试时间。				
6	封装解析仿真虚实联动实景操作板卡(产业版)	启明 JC-C15	<p>封装解析仿真虚实联动实景操作板卡（产业版）：</p> <p>1. 主要用于封装线实景操作 VR 软件的硬件载体和必要的数据输入输出交互硬件平台，是封装实训：传统与先进封装技能实训的基本硬件组成部分。</p> <p>2. 板卡尺寸 190mm x 97mm，接口满足 PCI 或 PCIeX16 设计标准。</p> <p>▲3. 板卡内嵌封装线实景操作 VR 软件，通过 VR 还原真实集成电路封装场景和操作方法。内部场景布置与当前工业界封装厂主流场景布置类似（非高校简易布置方式），内部包含 20 种虚拟设备，并且必须包括减薄机、贴膜机、切割机、显微镜、芯片粘结机、引线键合机、注塑机、激光打标机、高温箱、等离子清洗机、电镀设备、切筋成型机，有机薄膜涂覆机，回流焊炉，倒装芯片键合机、填料涂布机和植球机。每个设备均为当前产线使用的常见设备（非高校简易设备），每个设备提供可供用户交互设备交互方法，总计交互步骤 100 步。系统要能够完成八种封装工艺的完整流程，且必须包含双列直插封装（DIP）、小外形封装（SOP）、薄型四方扁平封装（LQFP）、晶体管外形封装（TO-220）、陶瓷针栅阵列封装、细间距球栅阵列封装、晶圆级扇入封装、晶圆级扇出封装的完整设备参数设置的流程和专业实习流程，总计设置步骤 200 步，设置完成后，要每台设备包含与产线设备类似的动画过程（如粗减薄过程动画、切割过程动画、键合过程动画等），用户可以在这一过程中观察任意设备情况并且能够查看封装后的效果。</p> <p>4. 板卡内嵌封装线实景操作 VR 软件能记录学生操作，并给学生打分，完成实训过程考核，同时，软件留有可供第三方控制系统进行自动控制的接口，以便在嵌入第三方系统后，实现实训课程的智能跟踪与管控，获取和统计学生实时实训情况和过往实训进度。</p> <p>▲5. 板卡内嵌专业实习：半导体封装操作专业实训的学生用实验指导书和教师用教辅材料，包含视频和文字材料，实验指导书 170 页，教辅材料 140 页，视频 1 小时。教材内容包括：实训 1 半导体封装基本操作教学、实训 2 注塑参数对塑封工艺影响解析仿真实验、实训 3 熟悉半导体封装相关设备、实训 4 双列直插（DIP）封装实训、实训 5 细间距球栅阵列（FBGA）封装实训、实训 6 陶瓷针栅阵列（CPGA）封装实训、实训 7 晶圆级扇入（WLP-Fin In）封装实训、实训 8 晶圆级扇出（WLP-Fin Out）封装实训、实训 9 小外形（SOP）封装实训、实训 10 薄型四方扁平（LQFP）封装综合训练、实训 11 晶</p>	4套	22900.00	91600.00	/



		<p>体管外形 (TO-220) 封装综合训练、实训 12 硅通孔 (TSV) 转接板技术封装实训、实训 13 2.5D 先进封装实训、实训 14 3D 先进封装实训。</p> <p>6. 板卡内嵌专业实习：半导体封装操作专业实训考核题，考核题940个，能够完成学生考核和打分功能，教师可以通过输入密码的方式获取学生的考核结果，考核结果包括学生姓名、学号、考核成绩、学生答题记录与正确答案。</p> <p>7. 要包括 TSV转接板技术的封装流程实训，整体步骤数量40步，过程覆盖：晶圆通孔刻蚀工艺（成孔）、侧壁绝缘层工艺（绝缘层/钝化层沉积）、扩散阻挡层和种子层沉积、电镀填充工艺（铜电镀）、正面 CMP 工艺（CMP 研磨表面铜）、RDL 制作工序、正面凸点制作工序、临时键合工序、背面减薄工艺、TSV 背面 RDL 工艺、解键合工艺。</p> <p>8. 要包括 2.5D 封装技术的封装流程实训，包含一个处理器芯片和四个存储器芯片的 2.5D 封装技术。</p> <p>9. 要包括 3D 封装技术的封装流程实训，包括一个处理器芯片和四个存储器芯片的 3D 封装技术，存储器芯片采用 3D 叠层结构。</p> <p>10. 要包括晶圆级尺寸封装的封装流程实训，包括一个Fan-in 封装流程和一个Fan-out 封装流程，两种流程的步骤均 20 步。</p> <p>11. 要包括倒装焊接的封装流程实训，包括一个细间距球栅阵列 (FBGA) 封装流程，步骤 15 步。</p> <p>12. 要包括含先进封装的课程视频，视频总时长 22 小时，包括如下章节：(1) 封装概述；(2) 封装技术的发展趋势；(3) 传统封装的典型形式；(4) 晶圆减薄；(5) 晶圆切割；(6) 芯片贴装-黏结技术；(7) 芯片贴装-焊接技术；(8) 引线键合-分类与工艺流程；(9) 引线键合-质量与发展趋势；(10) 载带自动焊；(11) 塑封工艺；(12) 固化、去溢料、电镀、退火、切筋成型、激光打码和包装；(13) 倒装焊基础知识；(14) 倒装焊工艺-凸点下金属化；(15) 倒装焊工艺-凸点材料与制备；(16) 倒装焊工艺-键合工艺；(17) 倒装焊工艺-底部填充工艺；(18) BGA 封装技术；(19) BGA 封装工艺；(20) CSP 封装概述；(21) CSP 封装结构和工艺；(22) 晶圆级封装概述；(23) 晶圆级封装工艺；(24) 2.5D 封装和封装转接板；(25) 3D 封装技术；(26) TSV 工艺与 3D 封装发展趋势；(27) 系统级封装及其发展趋势；(28) 系统级封装的技术解析与产品应用；(29) 印制电路板技术及其发展趋势；(30) 印制电路板的工艺流程；(31) 积层多层板与挠性印制电路；(32) 金属、陶瓷、塑料三类封装材料及其特性；(33) 封装中的基板材料；(34) 封装中的引线框架、键合和黏结材料；(35) 环氧</p>		
--	--	--	--	--



		<p>树脂模塑料材料；(36) 凸点材料和焊球材料；(37) 封装可靠性基础知识；(38) 可靠性测试方法、种类与加速模型；(39) 失效分析的基本概念；(40) 失效分析的一般流程。</p> <p>3. 支持职业素养实训虚拟仿真实训功能，包括：职业素养实训，物料质检出库实训，物料质检入库实训</p> <p>▲14. 支持 18 种单设备虚拟仿真实训功能，每种实训包括设备实训标准模式、单设备练习模式、单设备闯关模式和相关故障处理实训，18种单设备实训功能包括：晶圆贴膜实训（减薄前贴膜、划片前贴膜），晶圆减薄实训（晶圆减薄机），晶圆撕膜实训（晶圆撕膜机），晶圆切割实训（晶圆切割机），芯片粘结实训（芯片粘结机），芯片高温固化实训（高温箱），引线键合实训（引线键合机），注塑实训（注塑机），激光打标实训（激光打标机），清洗溢料实训（等离子体清洗机），引线框架电镀实训（引线框架电镀设备），切筋成型实训（切筋成型机），有机薄膜涂覆实训，晶圆电镀实训，回流焊实训，倒装芯片键合实训，填料涂布实训，植球实训。</p> <p>15. 要包括封装解析仿真实训内容，使用产业常用的三维模流分析技术，配备高效能有限元体积计算方法。包含注塑参数对于注塑工艺影响的解析仿真实验，支持典型 QFN 封装结构的解析仿真，能够任意调节浇口设置，预设填充时间，模具温度对于注塑的影响，仿真结果要能够以二维色阶图的形式呈现。</p> <p>16. 提供在线考核平台服务，教师可以创建考试，添加单选题、多选题或实操题，定时考试时间，考试总时长，按学号批量导入考生，下载考题，下载考生信息和成绩功能；学生可以按考核时间统一参加考试，完成题目，并实时提示剩余考试时间。</p>		
7	半导体设备虚实联动实景操作板卡（产业版）	<p>半导体设备虚实联动实景操作板卡（产业版）：</p> <p>1. 主要用于半导体设备实景操作 VR 软件的硬件载体和必要的数据输入输出交互硬件平台，是认识实习：芯片制造设备认识实习的基本硬件组成部分。</p> <p>2. 板卡尺寸 190mm x 97mm，接口满足 PCI 或 PCIeX16 设计标准。</p> <p>▲3. 板卡内嵌半导体设备实景操作 VR 软件，通过 VR 还原真实集成电路生产设备的原理、基本操作和动态效果。系统包含 17 种虚拟设备，具体包括：EUV 光刻机、离子注入机、氧化炉、金属刻蚀机、槽式清洗机、物理气相沉积设备、激光退火设备、金属有机化学气相沉积设备、硅外延设备、原子层沉积设备、退火炉、扩散炉、低压化学气象沉积设备、硅刻蚀机、介质刻蚀机、光刻胶刻蚀机、</p>	<p>4块</p> 	/

		<p>化合物刻蚀机，每个设备均为当前产业界产线使用的常见设备（非高校超净间设备），提供设备原理介绍、设备结构、设备内部运转过程、设备面板操作、设备动态效果动画等针对认识实习所必不可少的环节流程，并且可以与用户互动，总计互动步骤 200 步。4. 板卡内嵌半导体设备实景操作 VR 软件能记录学生操作，并给学生打分，完成实训过程考核，同时，软件留有可供第三方控制系统进行自动控制的接口，以便在嵌入第三方系统后，实现实训课程的智能跟踪与管控，获取和统计学生实时实训情况和过往实训进度。</p> <p>▲5. 板卡内嵌认识实习：芯片制造设备认识实习的学生用实验指导书和教师用教辅材料，包含视频和文字材料，实验指导书 80 页，教辅材料 120 页，视频 45 分钟。教材内容包括：实习 1 芯片制造设备认识实习基本操作教学，实习 2 极紫外光（EUV）光刻机认识实习，实习 3 离子注入机认识实习，实习 4 氧化炉认识实习，实习 5 金属刻蚀机认识实习，实习 6 槽式清洗机认识实习，实习 7 物理气相沉积设备认识实习，实习 8 激光退火设备认识实习，实习 9 金属有机化学气相沉积设备和硅外延设备认识实习，实习 10 原子层沉积设备认识实习，实习 11 退火炉、扩散炉和低压化学气相沉积设备认识实习，实习 12 硅刻蚀机、介质刻蚀机、光刻胶刻蚀机、化合物刻蚀机认识实习。6. 支持职业素养实训虚拟仿真实训功能，包括：职业素养实训，物料质检出库实训，物料质检入库实训。7. 支持从沙子到晶圆完整的虚拟仿真流程实训，包括 13 种独立的虚拟仿真单设备实训，具体包括：粗硅提纯实训、硅精炼实训、单晶硅生长实训、单晶硅切割实训、硅棒研磨实训、晶圆切片实训、槽式清洗实训、晶圆激光打标实训、晶圆倒角实训、晶圆抛光实训、第二次槽式清洗实训、第二次晶圆抛光实训、第三次槽式清洗实训。8. 支持 18 种单设备虚拟仿真实训功能，每种实训包括设备实训标准模式、单设备练习模式、单设备闯关模式和相关故障处理实训，18 种单设备实训功能包括：晶圆光刻实训、离子注入实训、晶圆氧化实训、金属刻蚀实训、晶圆清洗实训、物理气相沉积实训、激光退火实训、金属有机化学气相沉积实训、硅外延实训、原子层沉积实训、热退火实训、晶圆扩散实训、低压化学气相沉积实训、硅刻蚀实训、介质刻蚀实训、光刻胶刻蚀实训、化合物刻蚀实训、化学机械抛光实训。9. 板卡内嵌认识实习：芯片制造设备认识实习的课程视频，时长 4.5 小时。视频内容包括：课程 1 半导体材料及制备工艺、课程 2 半导体中的缺陷、杂质和掺杂工艺、课程 3 芯片制造中的沾污控制和清洗工艺、课程 4 芯片制造中的氧化工艺、课程 5 芯片制造中的 CVD 工艺、课程 6 芯片制造中的光刻工艺、课程 7 芯片制造中的刻蚀工艺和课程 8 芯片制造中的金属化工艺。10. 板卡内嵌认识实习：芯片制造设备认识实习考核题，考核题 450 个，能够完成学生考核和打分功能，教师可以通过输入密码的方式获取学生的考核</p>		
--	--	--	--	--



		<p>结果, 考核结果包括学生姓名、学号、考核成绩、学生答题记录与正确答案。</p> <p>11. 提供在线考核平台服务, 教师可以创建考试, 添加单选题、多选题或实操题, 定时考试时间, 考试总时长, 按学号批量导入考生, 下载考题, 下载考生信息和成绩功能; 学生可以按考核时间统一参加考试, 完成题目, 并实时提示剩余考试时间。</p>																																																								
8	VR头戴式设备套装及高性能模块	<p>VR 头戴式设备套装及高性能模块:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>细分类别</th><th>产品参数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>头戴式</td><td>屏幕</td><td>5.46" FAST LCD 4K 屏幕</td></tr> <tr> <td rowspan="15">设备参数要求</td><td>分辨率</td><td>3664*1920 (单眼 : 1832*1920)</td></tr> <tr> <td>视场角</td><td>116 °</td></tr> <tr> <td>估算像素密度 (PPD)</td><td>19.1</td></tr> <tr> <td>延迟率</td><td>16ms</td></tr> <tr> <td>刷新率</td><td>120HZ/90HZ/70HZ 可调</td></tr> <tr> <td>瞳距调节 (IPD)</td><td>不支持, 自适应 54-74mm 范围</td></tr> <tr> <td>近视调节</td><td>不支持</td></tr> <tr> <td>重量</td><td>285g (主机不含线材); 400g (不含线材)</td></tr> <tr> <td>音频</td><td>Φ 3.5mm 标准耳机接口、立体声耳机</td></tr> <tr> <td>麦克风</td><td>内置双麦克风</td></tr> <tr> <td>输入</td><td>支持双 MIC 消噪算法音频输入</td></tr> <tr> <td>连接口</td><td>USB3.0, DP1.4</td></tr> <tr> <td>摄像头</td><td>4 颗摄像头</td></tr> <tr> <td>散热</td><td>升级散热孔+升级散热方案</td></tr> <tr> <td>人机工学设计</td><td>自适应 53-73mm 瞳距 翻盖式面罩 可调式头带</td></tr> <tr> <td rowspan="3">操控手柄参数要求</td><td>传感器</td><td>重力传感器 G-sensor 陀螺仪 Gyro Sensor 距离传感器 Proxy-sensor</td></tr> <tr> <td>内置传感器</td><td>陀螺仪和 G-sensor 校正霍尔传感器</td></tr> <tr> <td>输入</td><td>2 个 Home 键 X/Y/A/B 扳机, 摆杆, 抓握按钮 , 缓冲按钮</td></tr> <tr> <td rowspan="4">追踪区域要求</td><td>电池</td><td>2 节 5 号电池</td></tr> <tr> <td>使用方式</td><td>站姿/坐姿</td></tr> <tr> <td>最小空间限制</td><td>无最小空间限制</td></tr> <tr> <td>空间规模 (Room-scale)</td><td>5mx5m</td></tr> </tbody> </table>	类别	细分类别	产品参数	头戴式	屏幕	5.46" FAST LCD 4K 屏幕	设备参数要求	分辨率	3664*1920 (单眼 : 1832*1920)	视场角	116 °	估算像素密度 (PPD)	19.1	延迟率	16ms	刷新率	120HZ/90HZ/70HZ 可调	瞳距调节 (IPD)	不支持, 自适应 54-74mm 范围	近视调节	不支持	重量	285g (主机不含线材); 400g (不含线材)	音频	Φ 3.5mm 标准耳机接口、立体声耳机	麦克风	内置双麦克风	输入	支持双 MIC 消噪算法音频输入	连接口	USB3.0, DP1.4	摄像头	4 颗摄像头	散热	升级散热孔+升级散热方案	人机工学设计	自适应 53-73mm 瞳距 翻盖式面罩 可调式头带	操控手柄参数要求	传感器	重力传感器 G-sensor 陀螺仪 Gyro Sensor 距离传感器 Proxy-sensor	内置传感器	陀螺仪和 G-sensor 校正霍尔传感器	输入	2 个 Home 键 X/Y/A/B 扳机, 摆杆, 抓握按钮 , 缓冲按钮	追踪区域要求	电池	2 节 5 号电池	使用方式	站姿/坐姿	最小空间限制	无最小空间限制	空间规模 (Room-scale)	5mx5m	4套	15200.00	60800.00 /
类别	细分类别	产品参数																																																								
头戴式	屏幕	5.46" FAST LCD 4K 屏幕																																																								
设备参数要求	分辨率	3664*1920 (单眼 : 1832*1920)																																																								
	视场角	116 °																																																								
	估算像素密度 (PPD)	19.1																																																								
	延迟率	16ms																																																								
	刷新率	120HZ/90HZ/70HZ 可调																																																								
	瞳距调节 (IPD)	不支持, 自适应 54-74mm 范围																																																								
	近视调节	不支持																																																								
	重量	285g (主机不含线材); 400g (不含线材)																																																								
	音频	Φ 3.5mm 标准耳机接口、立体声耳机																																																								
	麦克风	内置双麦克风																																																								
	输入	支持双 MIC 消噪算法音频输入																																																								
	连接口	USB3.0, DP1.4																																																								
	摄像头	4 颗摄像头																																																								
	散热	升级散热孔+升级散热方案																																																								
	人机工学设计	自适应 53-73mm 瞳距 翻盖式面罩 可调式头带																																																								
操控手柄参数要求	传感器	重力传感器 G-sensor 陀螺仪 Gyro Sensor 距离传感器 Proxy-sensor																																																								
	内置传感器	陀螺仪和 G-sensor 校正霍尔传感器																																																								
	输入	2 个 Home 键 X/Y/A/B 扳机, 摆杆, 抓握按钮 , 缓冲按钮																																																								
追踪区域要求	电池	2 节 5 号电池																																																								
	使用方式	站姿/坐姿																																																								
	最小空间限制	无最小空间限制																																																								
	空间规模 (Room-scale)	5mx5m																																																								



产品特点	空间规模 (Room-scale)	1. 头显主机重量250g; 2. 视场角(FOV) 116°, 视野范围接近人眼, 可提供更广阔的视野及更身临其境的体验; 3. 采用 inside-out 定位方式, 四个摄像头, 实现精确定位的同时无搭配基站使用。
	面罩	磁吸面罩
其他配置	线材	6米长铜芯线材
	其他	耳罩式耳机、镜片保护圈、线夹套件
	工作温度	0°C~+40°C
使用环境	存储温度	10°C~+70°C
	工作湿度	10%~85% 无凝结
国产化程度	存储湿度	10%~100% (无凝结)
	国产品牌	中国国内商标
元器件国产化程度	元器件国产化程度	元器件 93% 国产程度
<p>▲处理器: 相当于华为, 中芯, 飞腾芯片 CPU, 10nm 制程工艺, Kryo360 架构, 核频率 1.7Ghz~2.5Ghz GPU: Adreno615 型号 系统: Andriod 8.1 dpvr SDK 屏幕: 3664*1920 5.46 吋 FastLCD 超清 4K 屏 RGB 排列 刷新率: 90Hz 镜片: 相当于菲斯特 (FSCREEN)、宇影光学 (YUYING OPTICAL)、歌尔股份 (Goertek) 镜片。 视场角 FOV: 100° WIFI: 支持 WIFI2.4G/5G 双频段 支持 8.02.11a/b/g/n/ac 协议 内存: 3GB LPDDR4X 1866MHz 闪存: 32GB UFS2.1 最高支持 256GB Micro-SD 卡 扩展电池: 4000Amh 蓝牙: 支持4.2 及一下 传感器: 重力传感器/指南针/陀螺仪 重量: 350g 外设: 3DOF 蓝牙手柄, 触摸板 可佩戴眼镜设计, 无视力调节, 自适应瞳距内置“护眼模式”低蓝光认证 支持自定义启动 logo 和自启动应用处理器: VR9 系统: Andriod 7.0 dpvr SDK 屏幕: 2560*1440 5.5 吋屏 75Hz 刷新率, Fast-Switch 快速响应技术。 镜片: 相当于菲斯特 (FSCREEN)、宇影光学 (YUYING OPTICAL)、歌尔股份 (Goertek) 镜片。 视场角 FOV: 100° WIFI: 支持 WIFI2.4G/5G 双频段 支持</p>		

		<p>8.02.11a/b/g/n/ac 协议</p> <p>内存： 2GB LPDDR4X 1866MHz</p> <p>闪存： 16GB UFS2.1</p> <p>最高支持 128GB Micro-SD 卡 扩展电池： 4000Amh</p> <p>蓝牙：支持4.2 及以下</p> <p>传感器：重力传感器/指南针/陀螺仪</p> <p>重量： 350g</p> <p>外设：3DOF 蓝牙手柄，触摸板</p> <p>可佩戴眼镜设计，无视力调节，自适应瞳距内置 “护眼模式”低蓝光认证</p> <p>路由Wi-Fi 7 6500 兆级 超薄膜天线 全 2.5GE 网口 千兆路由器无线</p> <p>星链软件</p> <p>P1 星链固件</p> <p>PC 端 DPVR_StarLinkServe</p> <p>▲星链要求</p> <p>加密狗、特定固件 VR 一体机，VR 眼镜一体机端 APK</p> <p>1. 操作者端：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 支持多种交互外设，Windows MR 系列； (2) 可设置推流码率，分辨率，帧率（默认值： 3M bps, 2560*1280, 30fps）； <p>推流参数设置</p> <p>分辨率可设置为：3200x1600；2880x1440； 2560x1280；2048x1024</p> <p>码率可以设置为：2 Mbps; 3 Mbps; 5 Mbps; 10 Mbps ; 20 Mbps; 40 Mbps</p> <p>帧率可以设置为：48 fps; 30 fps; 24 fps</p> <ul style="list-style-type: none"> (3) 一键校准观察者端视角方向； (4) 操作者在电脑端可设置观察者允许/不允许 切换播放模式 (5) 支持网卡选择，多语言适配（跟随系统语音 设置） (6) 提供补丁工具，针对 VR 内容进行自定义适 配以优化性能补丁工具可设置 VR 应用的分辨率 、刷新率 <p>分辨率可设置为：无限制；3200x1600; 2880x1440 ; 2560x1280; 2048x1024</p> <p>帧率可以设置为：无限制；60 fps; 48 fps; 30 fps ; 24 fps 观察者端：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 支持特定固件 VR 一体机，分辨率最高支持 4K； (2) 支持 50 台 vr 一体机设备同时观看； (3) 应用可设置为开机自启动，多语言适配（跟 随系统语音设置）； (4) 多播放模式选择，支持以下 3 种播放模式： (5) 跟随模式：跟随操作者第一视角，观察者不 眩晕； (6) 影院模式：影院场景大屏幕模式； 	
--	--	---	--



			(7) 锁屏模式：180 度画面，3D 视角。 操作者在电脑端允许切换时，观看者端可双击切换以上列举的播放模式功能要求： 可连接数量多，支持 50 台 vr 一体机设备同时流畅观推流内容 推流画质清晰度高，主头盔静止时，vr 一体机中能清晰阅读推流内容中的大段文字 跟随模式画面稳定，主头盔小幅快速左右转动时（左右转动角度约±10°），vr 一体机中能清晰阅读推流内容中的大段文字 支持画面立体视觉，vr 一体机中能到 3D 效果 投屏延迟低，vr 一体机与主头盔画面内容延迟低于 1 秒																																													
9	55寸显示器	深科触控 SK-55TD	55 寸显示器： 1. 屏幕尺寸：55 英寸 2. 分辨率： 3840*2160 3. 屏幕刷新率： 60Hz 4. 曲率：平面 5. 面板：其他 6. 接口：USB 扩展/充电，HDMI。 7. 包含：移动落地电视挂架和HDMI数据线。	4台	3300.00	13200.00 /																																										
10	智慧黑板	正元泰 A230	智慧黑板： 显示参数 <table border="1"><tr><td>尺寸</td><td>86 英寸 (4200*1204.1*94xmm)</td></tr><tr><td>面板厂家</td><td>CSOT/AUO/BOE/LG</td></tr><tr><td>可视面积 (mm)</td><td>1895.04mm(L)*1065.96mm(H)</td></tr><tr><td>分辨率</td><td>3840 x 2160</td></tr><tr><td>显示比例</td><td>16:9</td></tr><tr><td>整机亮度</td><td>350cd/m² (typ.)</td></tr><tr><td>亮度均匀性</td><td>75%</td></tr><tr><td>屏对比度</td><td>1200:1 (typ.)-硬屏 4000:1 (typ.)-软屏 根据 Panel 而定</td></tr><tr><td>响应时间</td><td>8ms (typ.)</td></tr><tr><td>像素点距 (mm)</td><td>0.4935mm*0.4935mm</td></tr><tr><td>刷新频率</td><td>60Hz</td></tr><tr><td>可视视角</td><td>178° (H) / 178° (V)</td></tr><tr><td>寿命</td><td>30,000 hrs</td></tr><tr><td>色域 (% NTSC)</td><td>72% NTSC</td></tr><tr><td>色彩度</td><td>1.07B</td></tr><tr><td>HDR</td><td>支持</td></tr><tr><td>背光类型</td><td>D-LED</td></tr><tr><td>混光距离 (OD)</td><td>0D18</td></tr></table> 触摸参数 <table border="1"><tr><td>触摸技术</td><td>电容技术</td></tr><tr><td>贴合方式</td><td>零贴/全贴</td></tr><tr><td>玻璃规格</td><td>4mm AG 钢化玻璃</td></tr></table>	尺寸	86 英寸 (4200*1204.1*94xmm)	面板厂家	CSOT/AUO/BOE/LG	可视面积 (mm)	1895.04mm(L)*1065.96mm(H)	分辨率	3840 x 2160	显示比例	16:9	整机亮度	350cd/m² (typ.)	亮度均匀性	75%	屏对比度	1200:1 (typ.)-硬屏 4000:1 (typ.)-软屏 根据 Panel 而定	响应时间	8ms (typ.)	像素点距 (mm)	0.4935mm*0.4935mm	刷新频率	60Hz	可视视角	178° (H) / 178° (V)	寿命	30,000 hrs	色域 (% NTSC)	72% NTSC	色彩度	1.07B	HDR	支持	背光类型	D-LED	混光距离 (OD)	0D18	触摸技术	电容技术	贴合方式	零贴/全贴	玻璃规格	4mm AG 钢化玻璃	1台	26550.00	26550.00 /
尺寸	86 英寸 (4200*1204.1*94xmm)																																															
面板厂家	CSOT/AUO/BOE/LG																																															
可视面积 (mm)	1895.04mm(L)*1065.96mm(H)																																															
分辨率	3840 x 2160																																															
显示比例	16:9																																															
整机亮度	350cd/m² (typ.)																																															
亮度均匀性	75%																																															
屏对比度	1200:1 (typ.)-硬屏 4000:1 (typ.)-软屏 根据 Panel 而定																																															
响应时间	8ms (typ.)																																															
像素点距 (mm)	0.4935mm*0.4935mm																																															
刷新频率	60Hz																																															
可视视角	178° (H) / 178° (V)																																															
寿命	30,000 hrs																																															
色域 (% NTSC)	72% NTSC																																															
色彩度	1.07B																																															
HDR	支持																																															
背光类型	D-LED																																															
混光距离 (OD)	0D18																																															
触摸技术	电容技术																																															
贴合方式	零贴/全贴																																															
玻璃规格	4mm AG 钢化玻璃																																															



输入方式	手指或电容笔
最大输出点数	20 点 Windows7/8/10 20 点 Android 20 点
插值分辨率	32768 (W) x 32768 (D)
触摸偏差	2mm , 触摸精准度
响应时间	6ms
透过率	82%
雾度 (Haze)	2.5
表面硬度	7H
表面处理	防眩光
理论点击次数	无限次 (Unlimited)
触摸直径	单点1.6mm (Single touch 1.6mm)
	多点3mm (Multiple touch 3mm)
接口类型	USB2.0 +串口
维护方式	前掀维护

系统参数

安卓系统版本	Android11.0
主芯片	amlogicT982
CPU	A55*4
GPU	GPU Mali-G52
内部缓存容量 (RAM)	4G/8G
内部存储容量 (ROM)	32G/128G
OSD 语 言	中文简体/英文
OPS	支持 (80P 标准接口 , 支持 OPS-C 规范)

电气参数

尺寸	86 英 寸
电压输入	AC 100 ~ 240 V, 50/60 Hz
最大功率(不 带 OPS)	450W (以实测值为准)
待机功率	<0.5W
能效等级 (CEL)	一级
OPS 电 源	DC 12-19V/5A 支 持 OPS-C

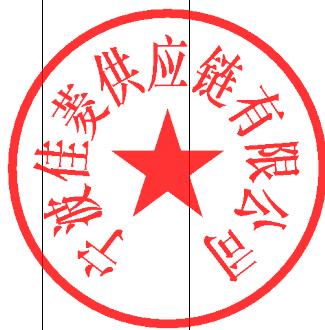
I/O 端 子

位置	端子	数量	备注
前置	USB3.0	3	USB3.0 blue Type A
	Type C	1	全功能 TypeC 接口
	Touch USB	1	USB2.0 white Type B
	HDMI in	1	HDMI2.0, Up to



					3840× 2160@30Hz			
				RJ45	1	Standard type		
				SPDIF OUT	1	Standard type		
				Earphone	1	Standard type		
				MIC IN	1	Earphone Standard type		
				AV IN	1	Mini earphone jack		
				Ypbpr IN	1	Mini earphone jack (可选)		
				VGA IN	1	DB15 type (可选)		
				VGA Audio IN	1	Earphone Standard type (可选)		
				HDMI	2	HDMI type		
				RS232	1	DB9 type		
				Touch USB	1	USB 2.0 A type		
				Android USB 2.0	2	USB 2.0 A type		
				TF_card	1	Standard type		
				左右副板				
				类别	纳米蜂窝板黑板，支持磁吸功能			
				颜色	黑色			
				数量	左 x 1, 右 x 1			
				尺寸	1112.5mm x 1149.8mm x 94mm			
				粉笔槽	纳米蜂窝板黑板，支持磁吸功能			
				边角	黑色			
11	工业网络智能控制与维护系统	启明 JC-C25	工业网络智能控制与维护系统： 一、总体技术要求 ▲1.1 产品符合相关国家标准和安全标准，该设备要求模拟一个高度自动化的智能工厂，设备要包含数据管理中心、数据管理单元（站）、自动供料单元（站）、智能分拣单元（站）、智能仓储单元（站）、数据云平台（私有化部署）。该设备软件要提供包含 MES 软件、工业数字孪生仿真等软件，采用模块化分体设计、每个单元（站）是一个独立体，可以独立使用也可以根据实训内容确定组合方式，采用特制连接件进行单元（站）之间的固定，方便师生分段、分批实训，组合方式包含以下4种： (1) 数据管理站与自动供料站、智能分拣站组合； (2) 数据管理站与智能分拣站、智能仓储站组合； (3) 数据管理站与自动供料站、智能仓储站组合； (4) 数据管理站与自动供料站、智能分拣站、智能仓储站组合； 1.2. 要求所投标的产品必须满足以下4个工作流程： 流程 1：MES 或触摸屏下发 1 个订单→供料模块供料盒→搬运机械手搬运料盒至分拣模块→分拣模块装填钢珠并移至扫码位置→装配模块取物料并进行	1套	88000.00	88000.00	/	

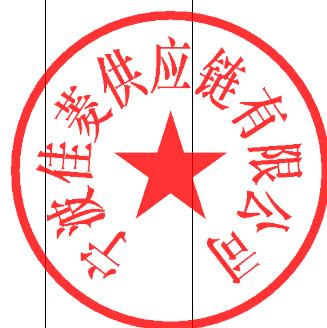
		<p>称重→称重后盒盖装配→搬运机械手搬运入库→搬运机械手回 HOME 点。</p> <p>流程 2：通过身份许可认证信息登录，HMI 显示登录状态，MES 或触摸屏下发 1 个订单→送料模块 A 推出轮胎至输送带→将轮胎送至安装位置（传感器检测到位）→送料模块 B 推出轮毂并组装→检测工位高度检测→输送带运行→视觉检测（外观）→RFID 信息录入（写入）→三轴机械手搬运至指定库位。</p> <p>流程 3：通过身份许可认证信息登录，HMI 显示登录状态，MES 或触摸屏下发 1 个订单→送料模块 A、B 根据订单轮流放大柑橘（或小柑橘）→输送带将柑橘运行至检测工位→视觉检测（外观，颜色）→合格柑橘搬运至待搬移位置→三轴机械手搬运到指定库位。</p> <p>流程4：MES 或触摸屏下发 1 个订单→料井供料→工艺信息RFID 读取→转盘旋转至装配工位→料芯装配→高度检测→料块分拣（材质、颜色）→称重→RFID 读写→机械手搬运入库。</p> <p>1. 3. 所投标的产品采用实训平台加实训功能模块的组合式结构，技术方案中提供工作站的实际图片或 3D 效果图及各功能模块效果图或实际图片，并提供实际使用场景照片或视频展示，以及设备相关的培训图片。</p> <p>2. 要求设备达满足正常教学和实训要求：</p> <p>2.1 配套实训教材</p> <p>页数 130 页；实训任务按照安装、调试、编程和维护的递进任务实施，实训任务不得少于 39 个。</p> <p>配套实训教材要包含以下实训任务解析：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 工业互联网网络技术实训 <ul style="list-style-type: none"> ①Modbus RTU 通讯应用。 ② Modbus TCP 通讯应用。 ③TCP 通讯（开放式用户通信）应用。 ④S7 通讯应用。 ⑤Profinet 通讯应用。 ⑥Profibus DP 通讯应用。 ⑦IO-link 通讯应用。 ⑧MQTT 通讯应用。 ⑨ LORA 通信应用。 ⑩ 管理型三层交换机应用。 ⑪业级防火墙应用。 ⑫工业级无线 AP 应用。 (2) 工业数据采集与标识解析 <ul style="list-style-type: none"> ①RFID 选型与应用。 ②扫码器的选型与应用。 ③远程 I/O 模块选型与应用。 ④智能电能表的选型与应用。 ⑤智能环境传感器的选型与应用。 ⑥称重传感器的选型与应用。 ⑦边缘计算网关选型与应用。 ⑧云平台部署与配置应用。 (3) 工业互联网平台应用 <ul style="list-style-type: none"> ①MES 系统认知。 		
--	--	--	--	--



		<p>②MES 基本操作。</p> <p>③MES 与 PLC 通讯应用。</p> <p>④低代码 (Node-red) 开发部署与应用。</p> <p>⑤生产数据可视化技术与应用。</p> <p>⑥智能产线远程监控与维护。</p> <p>(4) 工业数字孪生技术</p> <p>①产品建模应用。</p> <p>②模型导入与装配应用。</p> <p>③基本机电对象与常见运动副设置与应用。</p> <p>④常见传感器信号与信号适配器设置与应用。</p> <p>⑤MCD 与虚拟 PLC 虚拟调试应用。</p> <p>⑥MCD 与实际 PLC (实体设备) 虚实调试应用。</p> <p>(5) 工业智能制造控制技术</p> <p>①PLC 技术与编程应用。</p> <p>②步进电机应用 (高速脉冲输出)。</p> <p>③增量式伺服电机应用 (PN 通讯)。</p> <p>④绝对值式伺服电机应用 (PN 通讯)。</p> <p>⑤编码器应用 (高速脉冲输入)。</p> <p>⑥位移传感器应用 (模拟量输入)。</p> <p>⑦工业视觉应用。</p> <p>提供相应的实训目录扫描件并加盖投标人公章。</p> <p>2.2 配套教学资源</p> <p>提供安装、调试、编程和维护的教学 PPT 课件及教学视频每个时长 30 分钟以上。</p> <p>教学 PPT 课件包含以下内容讲解 (PPT 课件 30 个):</p> <p>(1) 设备与大赛认知</p> <p>①平台认知。</p> <p>②赛规程题解读。</p> <p>(2) PLC 与视觉</p> <p>①Modbus RTU 通讯。</p> <p>②RFID 应用。</p> <p>③扫码器应用。</p> <p>④Modbus RTU 转 Profinet 应用。</p> <p>⑤远程 IO (Profinet) 应用。</p> <p>⑥远程 IO (Profibus DP) 应用。</p> <p>⑦S7 通讯应用。</p> <p>⑧步进电机应用。</p> <p>⑨V90 伺服应用。</p> <p>⑩模拟量 (本体) 应用。</p> <p>⑪模拟量 (扩展模块) 应用。</p> <p>⑫LORA 通讯应用。</p> <p>⑬RS485 转 WiFi 应用。</p> <p>⑭视觉应用。</p> <p>⑮编码器应用。</p> <p>⑯MES 应用。</p> <p>⑰称重传感器应用。</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>⑩颜色传感器应用。</p> <p>⑩工业相机跨网段应用。</p> <p>(3) 网络和云平台</p> <p>①三层交换机应用。</p> <p>②防火墙应用。</p> <p>③云平台应用。</p> <p>④无线AP应用。</p> <p>(4) 虚拟仿真</p> <p>①认识机电概念。</p> <p>②模型导入与搭建。</p> <p>③基本机电与运动副。</p> <p>④传感器与信号。</p> <p>⑤MCD与虚拟PLC。</p> <p>⑥MCD与实际PLC。</p> <p>教学视频要包含以下内容介绍 (视频总时长 240分钟):</p> <p>(1) PLC视频</p> <p>①PLC模拟量使用. mp4。</p> <p>②R485 转 WiFi 模块. mp4。</p> <p>③MES 应用. mp4。</p> <p>④RIFD 与 扫码器应用. mp4。</p> <p>⑤远程 I/O 应用. mp4。</p> <p>⑥更新 MES 操作. mp4。</p> <p>⑦工业相机应用. mp4。</p> <p>⑧步进&V90 伺服. mp4。</p> <p>⑨S7 通讯应用. mp4。</p> <p>⑩RTU 通讯与 RTU 转 PN-. mp4。</p> <p>(2) 网络视频</p> <p>①三层交换机带字幕. mp4。</p> <p>②防火墙. mp4。</p> <p>(3) 云平台视频</p> <p>①云平台 (理论). mp4。</p> <p>②云平台 (实操). mp4。</p> <p>(4) MCD视频</p> <p>①精准控制. MP4。</p> <p>②模型装配. mp4。</p> <p>③虚拟PLC与MCD通讯. mp4。</p> <p>④MCD基本对象及运动副. mp4。</p> <p>⑤序列控制讲解. mp4。</p> <p>⑥传感器及信号. mp4。</p> <p>(5) 串讲视频</p> <p>①TIA 导出变量表. mp4。</p> <p>②传感器通信串讲. mp4。</p> <p>③视觉串讲. mp4。</p> <p>④LORA 串讲. mp4。</p> <p>⑤532 视觉讲解. mp4。</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>2.3 配套模型资源</p> <p>(1) 模块化柔性生产线实训系统模型</p> <p>模块化柔性生产线实训系统虚拟模型满足以下流程：</p> <p>1) 供料单元：供料气缸伸出→推出料块→料块到位→真空吸盘吸取→摆动气缸将料块移动至下一站→真空吸盘松开→等待下次供料。</p> <p>2) 搬运单元：当上一站送来工件时→深度检测气缸伸出→深度检测气缸下降→深度检测完毕→搬运机械手左移至料块抓取位置→升降气缸下降→下降到位→气手指抓取→抓取到位→升降气缸上升→上升到位→搬运机械手右移至放料位置→升降气缸下降→下降到位→气手指松开→升降气缸上升→等待下次供料，本站含有不合格料仓，可用于废料存储。</p> <p>3) 装配单元：当上一站送来工件时→皮带运行→检测工件颜色→挡料气缸动作→根据工件颜色选择盖子颜色→伸缩气缸伸出→升降气缸下降→吸盘吸附→升降气缸上升→伸缩气缸缩回→升降气缸下降→吸盘释放→升降气缸上升→皮带带动料块输送到下一站→等待下次供料。</p> <p>4) 工业机器人码垛搬运单元：当上一站送来工件时→工业机器人抓取工件→按照工件颜色将工件码放在仓储单元相应位置上→等待下次供料。</p> <p>(2) 工厂自动化生产线模型</p> <p>工厂自动化生产线型满足以下流程：</p> <p>1) 供料单元：供料气缸伸出→推出料块→料块到位→等待搬运。</p> <p>2) 搬运单元：搬运伸缩气缸原位→搬运气缸伸出→搬运伸缩气缸到位→搬运升降气缸原位→搬运升降气缸下降→下降到位→气手抓抓取→抓取到位→搬运升降气缸上升→上升到位→搬运旋转气缸原位→搬运旋转气缸右移至放料位置→搬运旋转气缸右移到位→搬运气缸伸出→搬运伸缩气缸到位→搬运升降气缸下降→下降到位→气手抓松开→搬运升降气缸上升→升降气缸上升到位→搬运伸缩气缸缩回→旋转气缸左移至取料位置→搬运完成。</p> <p>3) 检测单元：输送带启动→判断物料的材质和颜色。</p> <p>4) 入库单元：根据检测单元检测出来的材质以及颜色正确的完成入库。</p> <p>(3) 材料分拣与仓储实训模型</p> <p>材料分拣与仓储实训模型满足以下流程：</p> <p>1) 供料单元：供料气缸伸出→推出料块→料块到位→等待料块输送。</p> <p>2) 输送单元及检测单元：输送带启动→输送过</p>		
--	--	--	--	--



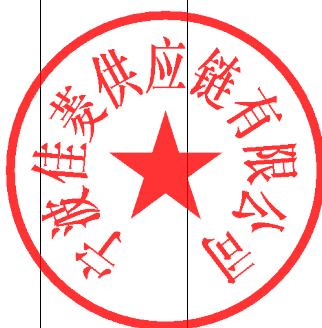
		<p>程中检测物料材质以及颜色→到达搬运物料位置。</p> <p>3) 搬运单元：物料到位→摆动气缸移动至物料抓取位置→真空吸盘吸取物料→摆动将物料移动至下一站→真空吸盘松开→摆动气缸移动至物料抓取位置→进行仓储的入库。</p> <p>4) 仓储单元：判断物料的材质及颜色→X轴移动至物料抓取位置→X轴到达完成→Z轴下降至物料抓取位置→气手抓夹紧抓取物料→根据物料的材质以及颜色放置到相应的位置上。</p> <p>(4) 伺服电机实训系统</p> <p>伺服电机实训系统虚拟模型满足以下流程：</p> <p>伺服电机进行复位→复位完成→选择图形→伺服电机进行画图形→伺服电机复位。</p> <p>(5) 智能制造系统集成应用平台</p> <p>智能制造系统集成应用平台虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 智能仓储单元：三轴机械手（X、Y、Z轴）通过订单下发的内容运行到对应的仓位进行毛坯工件出库放置到中转工位。 2) AGV搬运单元：AGV进行转运（出库），从中转工位搬运到缓冲工位。 3) 工业机器人单元及RFID读写单元：机器人抓取AGV单元缓冲工位中的托盘及毛坯物料，放置到RFID读写器上方，进行信息读写。 4) 加工中心单元：读写完成后机器人抓取毛坯料进行机床上料，上料完成后加工中心进行加工、在线测量，测量完成后机器人进行加工件下料。 5) 视觉检测单元：下料完成后进行智能检测（视觉）。 6) 工业机器人单元及RFID读写单元：视觉检测完成后RFID进行信息更新，更新完成后机器人搬运成品放置到缓冲工位。 7) AGV搬运单元：AGV进行转运（成品入库），从缓冲工位搬运到中转工位。 8) 智能仓储单元：三轴机械手（X、Y、Z轴）进行成品入库。 <p>▲ (6) 工业 4.0 技术应用系统（4 站）</p> <p>工业4.0技术应用系统虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 底盒供料站：客户下单，MES下达生产任务，底盒供料模块推出相应颜色的底盒至托盘。并通过RFID把产品信息写入到芯片。 2) 书签供料站：托盘到达书签供料站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，由搬运模块把书签搬运到底盒槽内。并通过RFID更新产品信息。挡停机构复位，托盘进入下一工作站。 3) 盒盖装配站：托盘到达盒盖装配站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的 		
--	--	---	--	--



		<p>工位，盒盖供料模块推出相应颜色的盒盖至中转台，由搬运装配模块把盒盖搬运到底盒上面完成装配。并通过RFID更新产品信息。挡停机构复位，托盘进入下一工作站。</p> <p>4) 成品入库：托盘到达仓储站后，相对应的挡停机构动作，托盘准确停止在程序设定的工位，由机械手把成品盒搬运到MES指定的仓位，完成成品入库流程。并通过RFID更新产品信息。</p> <p>5) 底盒供料站：客户下单，系统下达生产任务，底盒供料模块推出相应颜色的底盒至托盘。并通过RFID把产品信息写入到芯片。</p> <p>(7) 工业互联网协调制造生产系统</p> <p>工业互联网协调制造生产系统虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 系统下单：客户下单，系统下达指令，系统运行。 2) 底盒供料：机器人根据订单信息，抓取底盒搬运至底盒装配平台上的凹槽内 3) 书签供料：机器人根据订单信息，书签自动供料模块推出相应的书签至书签输送机。 4) 书签抓取：机器人根据视觉系统检测书签的颜色等信息，自动抓取书签并转运至打标平台。 5) 激光打标：打标机文件系统订单信息，打印定制化图形图像（模拟），完成加工过程；机器人将书签和盒底搬运至单元输送模块，并通过RFID写入产品信息。 6) 转运输送：AGV小车与单元输送模块接驳，然后将半成品及托盘转运输送至自动仓储的单元输送模块，完成半成品到自动化仓储单元的运输。 7) 包装：加工完的书签和盒底运至自动化仓储单元，根据RFID读取的信息，巷道机械手搬运相应配套盒盖，完成成品的包装，装配完成后将成品放入成品区。 8) 成品出库：系统根据客户要求下达指令，巷道机械手搬运成品放置于成品输出装置上，待客户取走所成品，完成出库，并将信息传输给MES系统，完成整个订单。 <p>▲如果我公司中标并签订合同后将在现场演示上述3D虚拟模型并逐条演示上述工作流程。</p> <p>(8) 工业机器人系统操作员平台</p> <p>工业机器人系统操作员平台虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 系统下单：客户下单，系统下达指令，系统运行。 2) 底盒供料：机器人根据订单信息，抓取底盒搬运至底盒装配平台上的凹槽内。 3) 书签供料：机器人根据订单信息，书签自动供料模块推出相应的书签至书签输送机。 		
--	--	---	--	--



		<p>4) 书签抓取：机器人根据视觉系统检测书签的颜色等信息，自动抓取书签并转运至打标平台。</p> <p>5) 激光打标：打标机文件系统订单信息，打印定制化图形图像（模拟），完成加工过程；机器人将书签和盒底搬运至单元输送模块，并通过RFID写入产品信息。</p> <p>6) 转运输送：AGV小车与单元输送模块接驳，然后将半成品及托盘转运输送至自动仓储的单元输送模块，完成半成品到自动化仓储单元的运输。</p> <p>7) 包装：加工完的书签和盒底运至自动化仓储单元，根据RFID读取的信息，巷道机械手搬运相应配套盒盖，完成成品的包装，装配完成后将成品放入成品区。</p> <p>8) 成品出库：系统根据客户要求下达指令，巷道机械手搬运成品放置于成品输出装置上，待客户取走所成品，完成出库，并将信息传输给MES系统，完成整个订单。</p> <p>(9) 智能制造单元</p> <p>智能制造单元虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) CAD/CAM设计，生成EBOM转换PBOM，编辑工艺订单然后发行订单。 2) 根据订单情况，机器人取快换，根据仓位号从料仓取料。 3) 根据订单情况，选择机床进行上下料（车床或加工中心）。 4) 根据订单工件情况，系统上传机床程序（模拟），进行加工，加工完成后进行在线测量，根据测量结果分析（不合格可修改刀补返修，模拟）得出加工结果。 5) 根据加工结果，机器人从机床搬运工件至料库，更新RFID信息，更新LED灯信息，完成订单加工。 <p>(10) 数字化智能制造系统</p> <p>数字化智能制造系统虚拟模型满足以下流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 下订单：根据求在HMI上创建订单，如果要智能仓库提前要设定仓位信息。 2) 原材料（毛坯件）出库：原材料可以为智能仓库出库，也可以由供料模块出库。 3) 工业机器人上料：工业机器人根据订单信息抓取毛坯放置到数控机床中。 4) 数控机床加工：根据订单数据调用加工程序加工 5) 工业机器人下料测量：数控加工完成机器人从机床里取出物料，在检测机构检测，确定合不合格，合格品放入智能仓库并更新仓库数据，不合格品放入废料仓。 <p>二、配置</p> <p>1. 数据管理单元</p>		
--	--	--	--	--



		<p>应由主控操作台、触摸屏、PLC、工业交换机、环网三层管理工业交换机、工业级防火墙、工业级双频无线接入点、边缘计算网关、温湿度传感器、能源管理模块、智能网关、复合环境传感器、LORA无线透传模块等构成。操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。LORA无线透传模块支持与PLC直接有线通讯。</p> <p>1. 1 主控操作台</p> <p>台体尺寸830×800×1760mm，框架采用型材和钣金相结合形式，型材截面40*80mm，钣金厚度1.2mm；台体面板采用厚度25mm的密度板表面防火板贴面；操作台底脚上安装带刹车制动的承重脚轮，便于台体移动，要考虑主机散热问题，提供相应的散热方案。</p> <p>1. 2 PLC</p> <p>标准型CPU，中央处理器，带内存300 KB，用于程序及1MByte用于数据配套 16个数字输入端，16个数字输出扩展模块，PROFINET IRT带双端口交换机，60ns比特性能表现，包括Push-In式前面板连接器，支持梯形图（LAD）、结构化控制语言（SCL）、功能块图（FBD）、顺序功能语言（GRAPH）。</p> <p>1. 3 触摸屏</p> <p>7" TFT显示屏，65536颜色，PROFINET接口，可项目组态的最低版本WinCC Basic V13/STEP 7 Basic V13。</p> <p>1. 4 工业交换机</p> <p>非网管型工业以太网交换机，针对10/100Mbit/s；用于架设小型星状和线状结构；LED诊断，IP20，24V AC/DC电源，带8个10/100Mbit/s双绞线接口及RJ45插座。</p> <p>1. 5 环网三层管理工业交换机</p> <p>提供8个10/100/1000M自适应RJ45端口和4个千兆SFP端口，ERPS环网协议，RPL配置，宽电压输入：9.6V~60VDC，IEEE1588精密时钟同步协议，亚微秒级同步精度，多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装，三层路由协议、完备的安全防护机制和完善的ACL\QoS策略，两路电源输入，冗余备份，大大提高产品供电可靠性，EMC高防护等级，无惧各种恶劣环境。</p> <p>1. 6 工业级防火墙</p> <p>双核64位网络专用处理器，单核主频1GHz，1GB DDRIV高速内存；3个10/100/1000M RJ45端口，1个MGMT管理口；工业级工作温度：-40℃ ~75℃；EMS高级防护，三冗余电源输入，工作更可靠；支持端口bypass功能，断电后端口直连；支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT策略、ALG策略等；</p>		
--	--	--	--	--



		<p>支持多种安全防护功能，防御ARP欺骗、ARP攻击、DDoS攻击、网络扫描、可疑包攻击等；支持可拓展的一体化DPI深度安全（入侵防御、反病毒、文件过滤、恶意域名远程查询、应用行为控制）特征库定期更新；支持丰富的策略对象（安全区域、地址、用户、服务、网站、应用、黑白名单、安全配置文件、入侵防御、审计配置文件等）；支持丰富的网络功能，静态路由、策略路由、智能均衡、VPN（IPSec/PPTP/L2TP VPN）、DDNS等；多管理员角色，精细化权限管理。</p> <p>1. 7 工业级双频无线接入点</p> <p>适应-40℃~+75℃温度下严苛的工业级工作环境；冗余双路直流供电，以及标准PoE供电，适应工业环境组网要求，稳定可靠；IEC/EN61000-4高标准工业级防护设计，适应恶劣环境；2.4GHz和5GHz双频段并发射频，无线速率可达1900Mbps；独立功放电路，提升发射功率；支持设备工作为AP或Client两种覆盖/传输模式以及Router上网模式，应用灵活；强双频漫游技术，Client模式设备可快速漫游至信号更优的AP；无线冗余技术，干扰下设备通信不中断；标准DIN导轨/壁挂安装，维护简便；支持AC或TP-LINK商用网络云平台集中管理。</p> <p>1. 8 边缘计算网关</p> <p>采用CPU：Cortex-A7双核1.2GHz，内存：DDR128M，FLASH：NAND 256M，2路10M/100M自适应端口，串口RS485和RS232，具有硬件看门狗，支持PLC远程调试。</p> <p>1. 9 温湿度传感器</p> <p>可测量环境温度和湿度，支持RS485通讯，标准modbusRTU协议。</p> <p>1. 10 能源管理模块</p> <p>可实现对系统电量的采集和显示，支持RS485通讯，采集的数据也可通过通讯传输给PLC。</p> <p>1. 11 智能网关</p> <p>采用双路电源冗余供电，12~24V宽电压供电，能够实现PN转modbus TCP的功能，支持GSD文件导入和配置。</p> <p>1. 12 环境传感器</p> <p>可测量空气质量、大气压力、噪声、CO2、光照等多种要素，支持RS485通讯。</p> <p>1. 13 LORA模块</p> <p>支持RS232、485-LoRa通讯，纯射频模组，支持发送、接收数据，与PLC直接有线通讯。</p> <p>2. 数据管理中心</p> <p>应由编程操作台、编程工作站、服务器、可视化系统、编程工作台等构成。</p> <p>2. 1 编程工作台</p>		
--	--	---	--	--



		<p>台体尺寸1440×800×1760mm，框架采用型材和钣金相结合形式，型材截面40*80mm，钣金厚度1.2mm；台体面板采用厚度25mm的密度板表面防火板贴面；有可视化系统安装位置，操作台底脚上安装带刹车制动的承重脚轮，便于台体移动，要考虑主机散热问题，提供相应的散热方案。</p> <p>2.2 编程工作站</p> <p>CPU i7-12700，内存16G，固态1T，显存12G，显示器23.8英寸显示器；</p> <p>2.3 服务器</p> <p>处理器 Intel Core i3-10110U，内存8G，硬盘250G SSD固态。</p> <p>2.4 可视化系统</p> <p>显示器应采用21:9超宽屏，尺寸29英寸，刷新频率75Hz，分辨率2560*1080，屏幕应滤蓝光不闪屏。</p> <p>3. 自动供料单元</p> <p>应由操作台体、供料模块、双供料模块、转盘模块、传送模块、深度检测模块、搬运机械手、扫码模块、电气控制系统、可视化系统、触摸屏、RFID模块、气源处理模块等组成。</p> <p>外形尺寸600×950×1850mm (L×W×H)。</p> <p>输入电源：AC220V±10%，50Hz。</p> <p>输出电源：直流稳压电源：24V，5A。</p> <p>工作气压：0.35–0.6MPa。</p> <p>安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。</p> <p>操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。按工艺要求配置扫码器模块1个，用于记录瓶体条码信息，用于鉴别、传递生产信息，实现生产过程信息全程可追溯，保证生产过程准确无误。搬运机械手末端夹爪具有称重功能，可以进行去皮称重，微型重量传感器检测范围：20N，RS485通讯；</p> <p>3.1 操作台体</p> <p>台体尺寸600×950×1620mm，框架采用型材和钣金相结合形式，型材截面30*90mm，钣金厚度1.5mm；台体安装面板采用厚30mm、间隔25mm的优质铝合金面板，可任意安装其它执行机构或模块。底部为钣金结构；基础平台配有相应的操作面板和指示灯；操作台底脚上安装带刹车制动的承重脚轮，便于台体移动与调整定位。</p> <p>3.2 供料模块</p> <p>应主要由料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成，主要采用铝合金、透明亚克力材质并应具有用于方形、圆形两类瓶体供料的料仓，应通过气缸的推动，配合搬运机械手模</p>		
--	--	--	--	--



		<p>块对瓶体进行抓取工作。</p> <p>气缸缸径16mm，行程80mm。</p> <p>3.3 搬运机械手</p> <p>应主要由电机及驱动器、直线模组、升降气缸、真空吸盘、限位保护等组成，应满足瓶体抓取、搬运功能。X轴应由伺服电机驱动，Y轴应由升降气缸带动末端夹具动作</p> <p>直线模组：负载8Kg，梁宽45mm，导程 80mm，重复定位精度±0.05，行程480mm。</p> <p>升降气缸缸径10mm，行程70mm。</p> <p>气手指缸16mm，行程6mm。伺服电机的工作电压 约 230 V 三相交流 PN=0.4 kW； NN=3000 U/min M0=1.27 Nm； MN=1.27 Nm 轴高 30 mm 增量编码器 TTL 2500 增量/转，带滑键。微型重量传感器检测范围：0-20N，RS485 通讯；</p> <p>3.4 扫码模块</p> <p>应主要由支架和扫码器组成，对供料模块推出的瓶体进行扫码识别。</p> <p>扫码机支持自动感应扫描，支持USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，可以全面读取所有主流一维，二维条码。</p> <p>3.5 双供料模块</p> <p>应主要由料仓、推料气缸、支架及定位装置、搬运机构、检测开关等组成，主要采用铝合金、透明亚克力材质并应具有用于方形、圆形两类工件供料的料仓，通过气缸的推动，配合搬运机构完成对工件抓取。</p> <p>气缸缸径10mm，行程70mm。</p> <p>真空吸盘直径20mm。</p> <p>3.6 转盘模块</p> <p>应由操作台、扫码模块、传输模块、灌装供料模块A、灌装供料模块B、电气控制系统、可视化系统、触摸屏、气源处理模块等组成。</p> <p>外形尺寸600×950×1850mm (L×W×H)</p> <p>输入电源：AC220V±10%，50Hz。</p> <p>输出电源：直流稳压电源：24V，5A</p> <p>工作气压：0.35-0.6MPa</p> <p>安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。</p> <p>操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。灌装供料模块A和模块B均有两种供料方式，即步进转盘旋转供料和气缸推料，每个模块两种方式可以单独使用也可以同时使用，共有4种组合供料方式。</p> <p>按工艺要求配置扫码器模块 1 个，用于记录瓶体条码信息和生产工序，用于鉴别、传递生产信息，实现生产过程信息全程可追溯，保证生产过程准确无误。</p>		
--	--	---	--	--



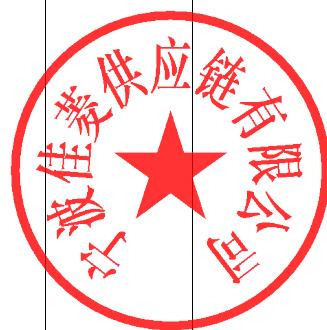
		<p>4.1 操作台体</p> <p>台体尺寸600×950×1620mm，框架采用型材和钣金相结合形式，型材截面30*90mm，钣金厚度1.5mm；台体安装面板采用厚30mm、间隔25mm的优质铝合金面板，可任意安装其它执行机构或模块。底部为钣金结构；基础平台配有相应的操作面板和指示灯；操作台底脚上安装带刹车制动的承重脚轮，便于台体移动与调整定位。</p> <p>4.2 扫码模块</p> <p>应主要由支架和扫码器组成，对瓶体进行扫码识别确认。</p> <p>扫码机支持自动感应扫描，支持USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，可以全面读取所有主流一维，二维条码。</p> <p>4.3 传输模块</p> <p>应主要由铝合金框架、输送带、气缸挡停机构、传感器检测单元等组成；主要是运送料瓶进行灌装流程。</p> <p>输送带选用HTD-3M类型的同步带； 挡停气缸缸径16mm，行程10mm；</p> <p>4.4 灌装供料模块（2套）</p> <p>应主要由铝型材底架、推料气缸、料仓、同步带轮、同步带、检测传感器、步进电机及控制器等组成，可完成两种不同规格物料的分装工作，两种供料形式</p> <p>①步进电机带动分料轮供料，检测传感器控制供料量。</p> <p>②推料气缸推料，检测传感器检测料仓有无料 铝型材底架应由型材和底板组成，型材截面30*60mm；同步带轮和同步带应采用XL类型； 推料气缸缸径10mm，行程30mm；</p> <p>料仓可存放直径10mm钢球数量30个，可存放直径8mm钢球数量50个。</p> <p>步进电机：步距角1.8°，保持转矩2.2Nm。</p> <p>4.5 电气控制系统</p> <p>电控控制系统应由输入输出电源、PLC模块、伺服驱动器、I/O转接板、断路器、继电器、工业交换机、操作面板等组成。</p> <p>I0 14入、10出，100KB工作存储器；24VDC电源。板载DI14×24VDC漏型/原型DQ10 x24VDC和AI2：板载6个高速计数器和4路脉冲输出；信号板扩展板载I/O，多达3个用于串行通信的通信模块，多达8个用于I/O扩展的信号模块：0.04ms/1000条指令；PROFINET接口，用于编程、HMI以及PLC间数据通信，配套相应的PLC编程软件。</p> <p>步进驱动器应基于32位DSP平台，内置矢量控制</p>		
--	--	---	--	--



		<p>技术和伺服解调功能，结合闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有不丢步和应用速度更高的特点。</p> <p>4.6 触摸屏</p> <p>7" TFT 显示屏，65536 颜色，PROFINET 接口，可项目组态的最低版本WinCC Basic V13/ STEP 7 Basic V13</p> <p>4.7 可视化系统</p> <p>显示器应采用具有节能和 3C 认证的产品，CPU12 代英特尔四核，硬盘 512GSSD，内存8G，屏幕尺寸23 英寸，分辨率1920*1080。4.8 气源处理模块</p> <p>应主要由调压过滤器、电磁阀组等组成；用于控制本单元气动元件的动作。</p> <p>5. 智能仓储单元</p> <p>应由操作台、扫码模块、拨料模块、智能视觉模块、检测分拣模块、称重模块、供料模块、装配模块、搬运模块、码垛模块、废料仓、电气控制系统、可视化系统、触摸屏、气源处理模块等组成。</p> <p>外形尺寸$1200 \times 950 \times 1850\text{mm}$ (L×W×H)</p> <p>输入电源：AC220V±10%， 50Hz。</p> <p>输出电源：直流稳压电源：24V， 5A</p> <p>工作气压：0.35–0.6MPa</p> <p>安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。</p> <p>操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。按工艺要求配置扫码器模块 2 个，用于记录瓶体条码信息和生产工序，用于鉴别、传递生产信息，实现生产过程信息全程可追溯，保证生产过程准确无误。</p> <p>按工艺要求配置 485 转 WIFI 模块并连接振动传感器实现振动数据采集并无线传输。</p> <p>5.1 操作台体</p> <p>台体尺寸$1200 \times 950 \times 1620\text{mm}$，框架采用型材和钣金相结合形式，型材截面 30*90mm，钣金厚度 1.5mm；台体安装面板采用厚 30mm、间隔 25mm 的优质铝合金面板，可任意安装其它执行机构或模块。底部为钣金结构；基础平台配有相应的操作面板和指示灯；操作台底脚上安装带刹车制动的承重脚轮，便于台体移动与调整定位。</p> <p>5.2 扫码模块 (2 套)</p> <p>应主要由支架和扫码器组成，对分拣单元传送过来的瓶体进行扫码识别。扫码机支持自动感应扫描，支持 USB/串口，可调节式智能蜂鸣器，可以全面读取所有主流一维，二维条码。</p> <p>5.3 拨料模块</p>		
--	--	--	--	--



		<p>应主要由铝合金支架、搬运气缸、伸缩气缸、气动手指、磁性开关、夹指、拖链等组成；主要是运送料瓶进行盖盖、称重流程。</p> <p>支架型材采用截面 30*60 铝型材。</p> <p>X 轴应由搬运气缸驱动，Y 轴应由伸缩气缸带动气手指动作。</p> <p>搬运气缸缸径 20mm，行程 300mm。</p> <p>伸缩气缸缸径 20mm，行程 80mm。</p> <p>气动手指缸径 25mm，行程 14mm。</p> <p>5.4 称重模块</p> <p>应主要由铝合金支架、顶升气缸、微型重量传感器、称重托盘等组成。微型重量传感器检测范围：0~20N，RS485 通讯；</p> <p>气缸缸径 16mm，行程 20mm。</p> <p>5.5 供料模块</p> <p>应主要由料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成，主要采用铝合金、亚克力材质并应具有用于方形、圆形两类瓶盖供料的料仓，应通过气缸的推动完成瓶盖物料的自动供应，配合机械手对瓶盖进行抓取工作。</p> <p>气缸缸径 16mm，行程 75mm。</p> <p>5.6 装配模块</p> <p>应主要由支架、伸缩气缸、升降气缸、真空吸盘、按压柱等组成，通过真空吸盘将瓶盖准确抓取并装配到称重合格瓶体上。</p> <p>伸缩气缸缸径 20mm，行程 80mm。</p> <p>升降气缸缸径 20mm，行程 30mm。</p> <p>真空吸盘直径 10mm。</p> <p>5.7 智能视觉模块</p> <p>应主要由支架、光源、智能相机等组成，可完成物料数量、外观颜色等检测。</p> <p>相机像素：320 万像素；电源参数：2.6 W，12VDC，电压范围 5~15V，</p> <p>支持 PoE 镜头采用 600 万像素，25mm 焦距。镜头接口：C-Mount 软件：MVS 或者第三方支持 GigE Vision 协议软件，兼容 GigE Vision V1.2 操作系统：Windows XP/7/10 32/64bits，通过 CE，FCC，RoHS 标准认证。具有强大的通信功能，支持 MODBUS-TCP、TCP/IP 和 S7 等通讯。</p> <p>5.8 检测分拣模块</p> <p>应主要由传输带、挡停气缸、三相电机、废料仓、旋编机构、传感器等组成，可完成物料材质、颜色等检测。</p> <p>挡停气缸缸径 10mm，行程 50mm。</p> <p>5.9 搬运模块</p> <p>应主要由铝型材框架、直线模组、伺服电机、</p>		
--	--	--	--	--



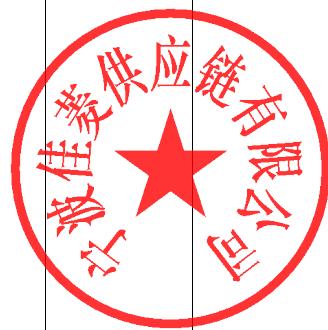
		<p>气缸、夹指、传感器等组成，可完成物料的搬运、入库。</p> <p>X、Y 轴采用伺服电机驱动，伺服电机的工作电压约 230 V 三相交流</p> <p>PN=0.4 kW; NN=3000 U/min M0=1.27 Nm; MN=1.27 Nm 轴高度 30 mm 增量编码器 TTL 2500 增量/转 带滑键。</p> <p>Z 轴采用气缸组合形式完成物料抓取，气缸缸径16mm，行程50mm；气动手指缸径16mm，行程6mm。</p> <p>5.10 码垛模块</p> <p>应主要由铝型材支架、仓储板、传感器组成，用于成品工件的码垛存储。</p> <p>仓位 9 个，每个仓位要有检测传感器，用于仓储位置有无料检测。</p> <p>5.11 废料仓模块</p> <p>应主要由型材支架、底板、铝板、流利条、挡板等组成，用于完成不合格工件的存放。</p> <p>5.12 电气控制系统</p> <p>电控控制系统应由输入输出电源、PLC 模块、I/O 转接板、断路器、继电器、工业交换机、操作面板等组成。</p> <p>I0 14 入、10 出，100 KB 工作存储器；24VDC 电源。板载 DI14×24VDC 漏型/原型 DQ10 x24VDC 和 AI2：板载 6 个高速计数器和 4 路脉冲输出；信号板扩展板载 I/O，多达 3 个用于串行通信的通信模块，多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块：0.04ms/1000 条指令；PROFINET 接口，用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信，配套相应的 PLC 编程软件。</p> <p>伺服驱动器含 PROFINET 输入电压：200-240 V 1 相/三相交流 -15 %/+10 % 5.0 A/3.0 A 45-66 输出电压：0 - 输出 2.6 A 0-330 Hz 电机：0.4 kW 防护等级：IP20 应，支持 PROFINET 通讯，双网口应配套网线及通讯模块等搭建成完整的网络建设。</p> <p>变频器应满足单相交流 230V，变频器额定输出功率 0.37kW，额定输入电流 6.2A，额定输出电流 2.6A，输出频率 0-550Hz。</p> <p>PROFINET 模块：电流消耗：不多于 270mA、总线协议：PROFINET、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、输出最大字节：1015 字节/1015 字节、EX 系统侧电源输入：24V (18~36V)、EX 系统侧提供电流：2A (Max)、I/O 端口侧电源输入：24V (±20%)、I/O 端口侧输出电流：10A (Max)、扩展 I/O 模块数量：32 块、防护等级：IP20。</p> <p>PROFIBUS 从站模块：总线协议：PROFIBUS-DP</p>		
--	--	--	--	--



		<p>、地址设置：0~125、通用线缆：PROFIBUS-DP 专用电缆、传输距离：1200 (Max.)、传输速率：</p> <p>9. 6Kbps~12Mbps、输出最大字节：244 字节/244 字节、其他特性：支持地址映射、EX 系统侧电源输入：24V (18~36V)、EX 系统侧提供电流：2A (Max.)、I/O 端口侧电源输入：24V (±20%)、I/O 端口侧输出电流：10A (Max.)、扩展 I/O 模块数量：32 块、防护等级：IP20。</p> <p>LORA-Modbus 数字采集模块：输出点数，8 路；输出类型，继电器输出，常开触点；输出能力，2A/8 点；</p> <p>接口类型，RS485；波特率，4800~115200 (默认 9600. 2 个串口，由波特率拨码开关决定)；LORA 模组特性，纯射频模组，支持发送、接收数据信号；LORA 芯片 SX1278；工作电压：DC24V 带反接保护；功耗，2W~4W。</p> <p>485 转 WIFI 模块：无线标准：802.11b/g/n，外置天线；WIFI 频段，2.412GHz~2.484GHz；网络协议，IP, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTPServer/Cllent, APP, BOOTP, AutoIP, ICMP, Telnet, uPNP；加密方式：AES 128Bit, 3DES, SHA-1. MD5, Base-64, RSA 认证：PSK, AES-CCMP；无线发射功率，802.11b:+20 dBm (Max) 802.11g:+18 dBm (Max) 802.11n:+15 dBm (Max.)；WIFI 模式，AP、AP+STA、STA；</p> <p>5.13 振动传感器：</p> <p>供电：DC10~30V，防护等级：IP67，振动测量方向：单轴或三轴，变送器触点承受温度范围：-40~150°C (默认 85°C)，振动速度测量范围：0~50mm/s，振动速度测量精度：<1% (@160Hz, 10mm/s)，振动速度显示分辨率：0.1mm/s，振动传感器通过 RS485 转 WIFI 模块与 PLC 进行无线通讯。</p> <p>操作面板应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。</p> <p>5.14 触摸屏</p> <p>7" TFT 显示屏，65536 颜色，PROFINET 接口，可项目组态的最低版本 WinCC Basic V13/STEP 7 Basic V13。</p> <p>5.15 可视化系统</p> <p>显示器应采用具有节能和 3C 认证的产品，CPU12 代英特尔四核，硬盘 512GSSD，内存 8G，屏幕尺寸 23 英寸，分辨率 1920*1080。</p> <p>5.16 RFID 模块</p> <p>RFID 读卡器应具备以下参数：</p>		
--	--	---	--	--



		<p>具备无线协议采用 ISO-15693，读写距离 0~75mm，通讯接口采用 RJ45，通讯协议采用 MODBUS TCP 或 MODBUS RTU，通讯速率 10M/100M 自适应，显示器 OLED 液晶显示。</p> <p>5.17 气源处理模块</p> <p>应主要由调压过滤器、电磁阀组等组成；用于控制本单元执行元件的动作。</p> <p>6. 供气系统</p> <p>功率 0.75kW，储气罐容量 24L；流量 0.045m³/min，额定排气压力 0.6MPa. 噪音 ≤ 68dB(A)（单台空压机启动时关闭出气阀门）。</p> <p>7. MES 软件</p> <p>MES 软件，并为其量身定制工业 APP，选手所有工作任务均从个性化求订单及共线生产出发，平台允许用户通过工业 APP 进行任务下发，并进行共线生产的全自动化作业。从订单加工、生产、装配到成品的检测，订单制造过程的每一个环节，均可通过 MES 软件进行实时查询与追踪。本单元包含系统管理、仓位管理、原材料采购、设备管理，设备运行及订单管理操作界面。</p> <p>1) 系统管理界面：可进行对菜单管理、用户管理、角色管理、日志管理和设备描述进行设置。</p> <p>2) 仓位管理界面：主要对其下单进行提前设置，比如入库的仓位等进行配置。</p> <p>3) 原材料采购界面：根据智能造制生产要素、生产组织形式，能够规划设计生产原材料网络化采购方案，通过原材料采购的设定，能自动优化并导出最优采购方案。</p> <p>4) 设备管理界面：在此界面可进行对设备、网络拓扑图、设备信息进行搭建测试，通过绘制的网络拓扑图，能对真实网络设备进行验证，验证结果与真实网络环境一致。</p> <p>5) 设备运行界面：可对其进行单站单机运行测试，并提取各设备的状态信息，比如环境检测、伺服状态、生产状态等。</p> <p>6) 订单管理界面：可对其进行订单的创建，明细的添加，订单下发等；在加工完成界面可以查看订单的明细，比如运行的时间，加工状态，订单的时序等在此进行记录并导出订单信息。</p> <p>要求提供 MES 软件功能界面截图附于投标文件中。</p> <p>8. 数字孪生软件系统</p> <p>数字化孪生软件系统支持机械、电气、自动化多学科协同并行的设计方法，可集成上游和下游工程领域，包括求管理、机械设计、电气设计以及软件/ 自动化工程，使这些学科能够同时工作，</p>		
--	--	--	--	--



		<p>专注于包括机械部件、传感器、驱动器、PLC 程序设计和运动控制的设计。该平台可实现创新性的设计技术，帮助自动化设备设计人员满足日益提高的要求，不断提高自动化设备的生产效率、缩短设计周期。</p> <p>数字孪生软件包含以下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 产品建模：提供草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。 2) 自由曲面建模：高级曲面建模工具，实体和曲面建模技术融合在一起，提供生成、编辑和评估复杂曲面的强大功能。 3) 高级装配：增加产品级大装配设计的特殊功能：可以灵活过滤装配结构的数据调用控制；高速大装配着色；大装配干涉检查功能。 4) 基于物理场引擎运算： 仿真技术基于物理场引擎，可以基于简化数学模型将实际物理行为引入虚拟环境，可运行已定义好的驱动器物理场，包括位置、方向、目标和速度等，并提供多种工具，指定时间、位置和操作顺序。仿真技术易于使用，借助优化的现实环境建模，可迅速定义机械概念和所的机械行为。 5) 支持多种 3D 模型格式：与 NX 软件无缝集成。同时能够读取 Solidworks, Pro/E、Catia 等不同三维设计软件的数据格式，支持导入Step、X_t 和 IGES 等中性数据格式，将不同来源的三维数据模型导入平台。 6) 支持机电一体化协作式工程设计方式，机械、电气、自动化设计验证工作在同一平台中协作完成，可以模拟真实设备自动控制流程。 7) 传感器：具备多种传感器种类如：碰撞传感器、距离传感器、位置传感器、倾角传感器、加速传感器、通用传感器、限位开关、继电器等。 8) 碰撞体设计，可设置碰撞体不同材料之间的碰撞效果。 9) 同时还支持其他多种模型运动副、约束、耦合副、液压缸，液压阀，气缸，气动阀、位置控制、速度控制以及凸轮仿真的凸轮曲线图等功能进行参数设置实现控制仿真。 10) 可配合 PLC 编程仿真 PID 控制。 11) 支持多种外部通讯协议，如：OPC DA/UA 、SHM、Matlab、PlcSim、 TCP、UDP、Profinet 等。可实现外部数据变量批量导入，实现外部控制变量快速映射关联，方便快捷。 <p>9. 造物云平台</p>		
--	--	--	--	--



		<p>造物云平台主要由前台系统、后台系统、移动监控端组成，可以完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化和人员管理数字化等功能。应该满足基本功能如下：</p> <p>实时监控和报警推送：通过PC和手机第一时间了解设备的运行数据和报警状况，并发送指令，修改参数。</p> <p>设备管理及权限分级：通过平台添加、删除、修改设备，保存设备参数；针对设备维保实施精细化、过程化管理；对不同人员的查看/操作做分级管理。</p> <p>PLC远程调试（仅公有云模式）：与边缘云网关结合使用，实现PLC的远程调试。</p> <p>自由组态：用户通过对通用组件的拖拽，实现监控画面的开发，无技术人员介入。</p> <p>在线视频（仅公有云模式）：支持在线视频的接入，对故障状设备实施视频查看和回放，对安防和火灾实施在线监控，对设备巡检实施轨迹监控。</p> <p>精细化管理工具：包含售后管理工具、设备管理工具、客户管理工具、过程管理工具、能效分析工具、无人值守组件、项目进度组件。</p> <p>大数据分析工具：不同工况下同类设备的运行数据对比和数据挖掘；通过积累的大量数据建立行业模型；发生故障时根据积累的大量案例，推送可能的原因和解决方案。</p> <p>10. 习物云</p> <p>(1) 基本功能要求</p> <p>集教、学、考、管、评、练为一体的一站式在线平台，为学校和师生提供全方位的教育信息服务，实现知识存储与共享、个性化教与学、智能化的教与学的共享平台。为学校提供统一的用户空间，包括教师空间、学生空间。用户在空间中可以完成网络教与学、资源共享、教育管理、综合评价等方面的应用。</p> <p>(2) 教学功能要求</p> <p>平台应具有教师、学生两种用户角色，可凭账号、密码进行登录</p> <p>2.1 教师角色功能要求</p> <p>1) 课程管理</p> <p>课程管理中心包括课程类型、新建课程、课程数据分析及素材库。</p> <p>①课程类型：课程类型分为视频课、音频课、直播课、图文课、专题课，教师可以根据课程专业、课程属性进行不同类型的课程创建。</p> <p>②新建课程：包括课程分类、名称、价格、课程介绍、章节、评论、讲师等信息；教师可进</p>		
--	--	---	--	--

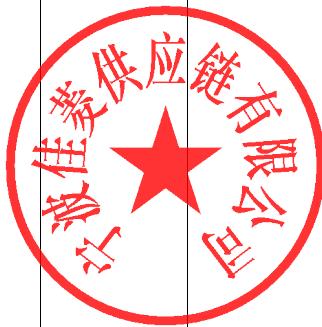


		<p>行学习模式、课件添加、学习时效、打卡设置、学习轨迹、证书关联、播放倍速等操作，课程创建完成并发布后，具备相应权限的学生即可进行该课程学习。</p> <p>③课程数据分析：教师可对已发布的课程进行包括学习记录、课程记录、评论记录、证书记录及图表统计查看。</p> <p>针对该课程，学习记录可查看每个学生的学习时间、学习时长及学习进度；课程记录则可以查看该课程每一具体章节的观看人数，观看次数；图表统计可查看该课程总学习人数、总完成人数、以及完课率等数据。</p> <p>④素材库：教师可在专属空间上传包括视频、音频、文档、图片和压缩包在内的各类教学资源，并可分类设置素材类型，方便使用。</p> <p>2) 班级管理</p> <p>班级中包括新建班级、班级管理及班级列表三个模块。</p> <p>①新建班级：教师可设置班级分类、名称、有效期、班级介绍、课程表、讨论、主讲老师、学员、结课证书等。学员可以按班级报名，购买班级内课程进行学习，学完后可以获得相关结课证书。</p> <p>②班级管理：班级管理可进行课程关联、教师管理、学员管理、作业管理（添加作业、作业批改）、考试管理（关联考试、成绩导出）、公告管理、评论管理、证书管理。</p> <p>③班级列表：可按专业、默认、最热、最新进 3) 行班级排序。</p> <p>班级功能可以大大提高管理效率。例如，教师可以根据专业、热度或最新更新等信息快速定位到特定的班级，便于进行教学资源的分配和课程安排。</p> <p>考试管理</p> <p>考试模块允许教师进行灵活的考试设置、上传组卷、自由组卷、在线阅卷判分等。</p> <p>①试题库：单选题、多选题、判断题、填空题、问答题等多种题型，支持 Excel 批量导入试题。</p> <p>②题目库：单选题、多选题、判断题、填空题、问答题等多种题型，支持 Excel、Word 批量导入试题。</p> <p>③人工组卷：手动从题库选择不同的题型组成试卷。</p> <p>④系统组卷：系统自动抽取试题组成不同试卷。</p> <p>⑤自动阅卷：客观题由系统自动批阅评分。</p> <p>⑥人工阅卷：主观题支持老师人工批阅评分。</p> <p>⑦考试记录：学员所有练习和考试记录查询。</p> <p>⑧试卷管理：管理员可以新建、修改或删除试卷</p>		
--	--	---	--	--



		<p>基本信息，可以自行组卷，并预览试卷。</p> <p>2.2 学生角色功能要求</p> <p>登录之后，学生可进个人中心对所学的课程进行学习、并可以查看我的课程学习进度、我的笔记、我的考试、我的订单、我的收藏课程、我的证书等。同时也可以进行账号信息设置管理，包括基本信息、头像设置、密码设置；</p> <p>个人中心能够为学生学习提供个性化的教学服务、学习进度跟踪等支持，有助于学生提高学习效率和自主学习能力。</p> <p>10. 智能电源管理系统（整个实训室配一套）</p> <p>采用高频的 RFID，工作频率为 13.56MHz，能够通过 RFID 的 RS485 通讯方式来刷卡进行整体设备的电源管理控制，同时会有相应的提示音和 LED 指示灯。</p> <p>RFID除了通过RS485通讯刷卡进行电源管理之外，还要求具有以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) OLED 液晶显示读卡信息。默认显示 RFID 卡的卡号和数据和错误指令，也可以通过软件设置实际要显示的信息，可根据错误指令能够快速的定位错误原因； (2) RFID 在不同的状态下会有相对应的声音提示，可以根据提示音来判断 RFID 读写器的当前状态。 (3) 数据校验。RFID 写入数据应能够通过两种方式进行校验：a. 通过OLED 显示屏对比写入数据和读取数据的一致性；b. 通过校验指令进行判断； (4) 参数设置和功能测试。可通过自带软件对设备进行参数设置和读写功能测试。 (6) 通信方式。RFID 读写器要求支持 ISO-15693 协议，提供 ModBus_TCP 或 ModBus_RTU 两种标准的通信协议。 			
12	教学辅助显示系统	<p>教学辅助显示系统：</p> <p>一、整体设计</p> <p>1、整机内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 和 Windows 系统下，可实现 WiFi 无线上网连接、AP 无线热点发射，在 Android 下支持无线设备同时连接数量 32 个，在 Windows 系统下支持无线设备同时连接 8 个。</p> <p>2、Wi-Fi 及 AP 热点支持频段 2.4GHz/5GHz；Wi-Fi 制式支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本 WiFi6；Wi-Fi 和 AP 热点工作距离 12m。</p> <p>3、整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，PC 端支持主动发现蓝牙外设从而连接（无整机进入发现模式），支持连接外部蓝牙音箱播放音频。</p> <p>4、整机支持色彩空间可选，包含标准模式和 sRGB 模式，在 sRGB 模式下可做到高色准 $\Delta E < 1.0$。</p> <p>5、整机系统支持手势上滑调出人工智能画质调节</p>	2台		/

		<p>模式（AI-PQ），在安卓通道下可根据屏幕内容自动调节画质参数，当屏幕出现人物、建筑、夜景等元素时，自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。</p> <p>6、整机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节；纸质护眼模式下，显示画面各像素点灰度不规则，减少背景干扰。</p> <p>7、整机采用86 英寸超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率3840 ×2160</p> <p>8、设备支持5 个自定义前置按键，“设置”、“音量-”，“音量+”，“录屏”，“护眼”按键，可通过自定义设置实现前置面板功能按键一键启用任一全局小工具（批注、截屏、计时、降半屏、放大镜、倒数日、日历）、快捷开关（节能模式、纸质护眼模式、经典护眼模式、自动亮度模式）、课堂智能反馈。</p> <p>9、整机内置 2.2 声道扬声器，位于设备上边框，顶置朝前发声，前朝向10W 高音扬声器 2 个，上朝向 20W 中低音扬声器 2 个，额定总功率 60W。</p> <p>10、整机内置扬声器采用缝隙发声技术，喇叭采用槽式开口设计，不大于 5.8mm。</p> <p>11、整机内置非独立外扩展的8 阵列麦克风，拾音角度180 °，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离12m。</p> <p>12、支持标准、听力、观影和AI 空间感知音效模式，AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音，自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。</p> <p>13、整机上边框内置非独立式摄像头，采用一体化集成设计，摄像头数量4 个。</p> <p>14、智能拼接摄像头部分：整机上边框内置非独立式3 个智能拼接摄像头，支持清晰度 TV lines1600 lines。视场角141 度且水平视场角139 度，可拍摄1600 万像素的照片，支持输出 8192×2048 分辨率的照片和视频，支持画面畸变矫正功能。</p> <p>15、广角摄像头部分：整机上边框内置非独立式广角高清摄像头，视场角142 度且水平视场角121度，支持输出 4:3、16:9 比例的图片和视频；在清晰度为 2592 x 1944 分辨率下，支持 30 帧的视频输出。</p> <p>16、摄像头功能：整机上边框内置非独式广角摄像头和智能拼接摄像头，均支持 3D 降噪算法和数字宽动态范围成像 WDR 技术，支持输出 MJPG、H. 264 视频格式。</p> <p>17、整机支持上边框内置非独立摄像头模组，同时输出 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。</p> <p>18、整机支持发出频率为 18kHz-22kHz 超声波信号，智能手机通过麦克风接收后，智能手机与整机无在同一局域网内，可实现配对，一键投屏，用户无手动输入投屏码或扫码获取投屏码。</p> <p>19、整机 Windows 通道支持文件传输应用，支持多人同时将手机文件传输到整机上；支持通过扫码、wifi 直联、超声三种方式与手机进行握手连接，实现文件</p>		
--	--	--	--	--



		<p>传输功能, 传输方式支持公网传输、局域网传输、WiFi直连传输。</p> <p>二、内置系统</p> <p>(1) 嵌入式系统</p> <p>1、嵌入式系统版本Android 13, 内存2GB, 存储空间8GB。</p> <p>2、无 PC 状态下, 嵌入式 Android 操作系统下可使用白板书写、WPS 软件和网页浏览。</p> <p>(2) 触摸系统</p> <p>1、采用红外触控方式, 支持Windows 系统中进行40点或以上触控, 支持在 Android 系统中进行 40 点或以上触控。</p> <p>2、触控性能: 触摸分辨率32768×32768, 触摸响应时间4ms, 触摸最小识别物3mm。</p> <p>3、触摸高度: 整机屏幕触摸有效识别高度不超过1.5mm, 即触摸物体距离玻璃外表面高度不超过 1.5mm 时, 触摸屏识别为点击操作。</p> <p>4、整机系统支持书写触控延迟25ms, 触控书写功能集成预测算法, 在书写速度50cm/s, 支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。</p> <p>5、整机支持提笔书写, 在 Windows 系统下可实现无点击任意功能入口, 当检测到红外笔笔尖接触屏幕时, 自动进入书写模式。</p> <p>6、整机触摸支持动态压力感应, 支持无任何电子功能的普通书写笔在整机上书写或点压时, 整机能感应压力变化, 书写或点压过程笔迹呈现不同粗细。</p> <p>7、整机支持手笔分离, 通过提笔即写唤醒批注功能后, 可进行手笔分离功能, 使用笔正常书写, 使用手指可以操作应用, 进行点击操作。</p> <p>三、电脑模块</p> <p>1、Intel 酷睿系列 i5 CPU, 配置 8GB DDR4 内存, 配置 256 GB SSD 固态硬盘。</p> <p>2、和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率10Gbps。</p> <p>3、采用按压式卡扣, 无工具就可快速拆卸电脑模块。</p> <p>4、具有独立非外扩展的接口: 1 路 HDMI, 3 路 USB。</p> <p>四、带可移动支架。</p>		
13	单片机综合实训平台	<p>单片机综合实训平台:</p> <p>一、设备</p> <p>单片机综合实验箱能满足大中专院校的求, 能提高学生的技能, 以配合学校单片机教学而开发的 51单片机试验开发的装置。</p> <p>通过本实验箱可以完成单片机的接口扩展、数据采集、数据显示、键盘控制等全部实验。设置的实验模块、实验内容要满足教学大纲的。</p> <p>二、设备的系统功能</p> <p>设备综合实训系统母板采用 2mm 厚印制线路板制作, 正面印有元器件图形符号及相应的连线, 反面为印刷线路, 并焊好相关的元器件。实训项目丰富, 源代码公开, 元器件丝印标示清晰, 安装外露, 形象直观。可以方便地进行多种实验, 包括最常用的显示、键盘、I/O、A/D、D/A、 RS-232 总线实验。</p> <p>三、设备的系统特点</p> <p>1、8 位逻辑电平显示</p>	<p>46套 13000.00 598000.00</p>	/

		<p>8 个发光二极管与驱动 IC 组成。用于：8 位发光二极管指示高低电平</p> <p>2、主机模块</p> <p>采用 STC12C5A60S2 芯片可进行编程；40P 紧缩座，每个管脚引出端子，方便使用、测量、接线。</p> <p>3、1602 液晶显示模块</p> <p>1602 液晶显示屏组成，用于液晶屏显示 16*2 个字符。</p> <p>4、A/D、D/A 转换模块</p> <p>包括 A/D 0809 转换实验和 D/A 0832 转换实验；A/D 0809 转换实验：ADC0809 组成。用于：模拟信号转为 8 位数字信号；D/A 0832 转换实验：DAC0832、UA741 组成。用于：8 位数字信号转为模拟信号，输出 0-5V 模拟电压；</p> <p>5、继电器控制模块</p> <p>继电器与驱动 IC 组成。用于：弱电控强电。</p> <p>6、直流电机控制接口模块</p> <p>直流电机，三极管，霍尔开关组成。用于：控制电机的速度。</p> <p>7、步进电机接口控制模块</p> <p>步进电机，驱动 IC 组成。用于：控制步进电机方向与速度。</p> <p>8、6 位动态数码管显示</p> <p>6 个数码管与驱动 IC 组成。用于：数码管显示 6 位数字。</p> <p>9、串/并、并/串转换</p> <p>74LS164 组成和 74LS165 组成</p> <p>74LS165 用于：并口输入信号转换成串口输出信号。</p> <p>74LS164 用于：串口输入信号转成并口输出信号。</p> <p>10、I/O 口扩展</p> <p>用于：扩展单片机的 I/O 口，74LS273 扩展输入口。</p> <p>11、8 位独立式键盘</p> <p>8 位独立式键盘：8 个轻触开关与上拉电阻组成。用于按下开关以点动方式输出高低电平。</p> <p>12、8 位开关量输入</p> <p>8 位开关量输入：8 个拨动开关与上拉电阻组成。用于拨动开关以自锁方式输出高低电平。</p> <p>13、PCF8563 实时时钟</p> <p>采用参考 PCF8563 实时时钟芯片。</p> <p>14、ISD 语音录放、音频驱动模块</p> <p>麦克风，参考或优越于 ISD1730 组成。用于：录放 30 秒的语音，增加系统语意提示功能</p> <p>参考或优越于 LM386，喇叭组成。用于：音频信号转为声音。</p> <p>15、16*16 点阵显示</p> <p>16*16 点阵与驱动 IC 组成。用于：16*16 点阵显示任意汉字。</p> <p>16、8255 模块</p> <p>参考或优越于 8255 芯片和 74LS245 芯片组成 实现 I/O 扩展及三态缓冲电路。</p> <p>17、8155 模块</p> <p>参考或优越于 8155 芯片组成 实现 8155 I/O 扩展电路。</p> <p>18、18B20、蜂鸣器模块</p>		
--	--	---	--	--



			<p>温度控制模块，通过 1602 液晶显示温度。</p> <p>19、矩阵键盘模块</p> <p>配备有配套教学资源素材库，配套的助学软件、素材库软件、仿真软件等系列教学软件的升级换代。</p> <p>四、设备技术参数</p> <p>1、输入电源 单相三线 AC220V±10% 50Hz；</p> <p>2、输出电源 直流稳压电源： ±5V/1A， ±12V/1A</p> <p>；</p> <p>3、装置容量 1KVA；</p> <p>4、工作环境 环境温度范围为-10°C~+40°C， 相对湿度<80%(25°C)， 海拔<4000 米；</p> <p>五、设备可完成的实验实训内容</p> <p>1. 按键实验</p> <p>2. 矩阵键盘实验</p> <p>3. 蜂鸣器实验</p> <p>4. LED 灯显示实验</p> <p>5. 1602 液晶显示实验</p> <p>6. LED 点阵显示实验</p> <p>7. 继电器控制实验</p> <p>8. 用 74LS245 读入数据</p> <p>9. 用 74LS273 输出数据</p> <p>10. 串行数转换并行数</p> <p>11. 并行数转换串行数</p> <p>12. ISD1730 语音控制实验</p> <p>13. 8255 输入、输出实验</p> <p>14. 8155 输入、输出实验</p> <p>15. ADC0809 模数转换实验</p> <p>16. DAC0832 数模转换实验</p> <p>17. 实时时钟实验</p> <p>18. 温度传感器模拟实验</p> <p>19. 直流电动机驱动</p> <p>20. 步进电机模拟实验</p> <p>六、设备配置清单</p> <p>1. 8 位逻辑电平显示 1 个</p> <p>2. 主机模块 1 个</p> <p>3. 1602 液晶显示模块 1 个</p> <p>4. A/D、D/A 转换模块 1 个</p> <p>5. 继电器控制模块 1 个</p> <p>6. 直流电机控制接口 1 个</p> <p>7. 步进电机控制接口 1 个</p> <p>8. 6 位动态数码管显示 1 个</p> <p>9. 串/并、并/串转换 1 个</p> <p>10. I/O 口扩展 1 个</p> <p>11. 8 位独立式键盘 1 个</p> <p>12. 8 位开关量输入 1 个</p> <p>13. PCF8563 实时时钟 1 个</p> <p>14. ISD 语音录放、音频驱动模块 1 个</p> <p>15. 16*16 点阵显示 1 个</p> <p>16. 8255 模块 1 个</p> <p>17. 8155 模块 1 个</p> <p>18. 18B20、蜂鸣器模块 1 个</p> <p>19. 矩阵键盘模块 1 个</p>				
14	静电工作台	佳菱 JL-XS-12	<p>静电工作台：</p> <p>铝型材防静电单面工作台，长宽高尺寸 150CM*60CM*75CM (±3CM)</p>	30台	2550.00	76500.00	/



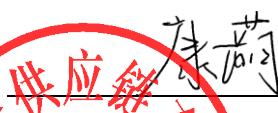
15	学生凳	佳菱 JL-XS-07	<p>学生凳：</p> <p>1、外形尺寸：360mm×260mm×450mm（±5mm），整体重量3.4Kg；</p> <p>2、凳框采用1.0mm 厚的优质方钢管和优质冷轧钢板焊接而成，坚固耐用；</p> <p>3、采用钣金圆弧压边包边木面板工艺，造型独特，防止伤手，防护凳面；</p> <p>4、凳框表面全自动脱脂、采用新技术新材料静电喷塑处理，防锈性能好，环保健康；</p> <p>5、凳架采用黑色银粉工艺喷塑，整体效果非常有档次；</p> <p>6、凳面采用 18mm 厚的优质高密度复合板材，表面和边缘高温热压防火PVC，安全环保；</p> <p>7、凳脚安装高分子树脂脚套，防滑耐磨损，保护地面。</p>	130个	180.00	23400.00	/
16	装修、文化、综合布线	佳菱 定制	<p>装修、文化、综合布线：</p> <p>3 个实训室（总面积约 360 平米）的刷墙、综合布线（10 平方毫米电缆、多模光纤 100 μm、5 芯通信线缆、空气开关等）、文化墙（实训室管理办法、操作规程、安全预案等，芯片产业文化展览等）</p>	1套	102000.00	102000.00	/
17	双人工作台	佳菱 JL-XS-31	<p>双人工作台：</p> <p>1. 尺寸：长宽高 1200mm*600mm*750mm（±10mm）</p> <p>2. 带主机存放位置</p> <p>3. 台面材质：加厚板材</p> <p>4. 台体材质：较厚碳素钢架</p> <p>5. 凳子：2 个</p>	25台	2700.00	67500.00	/
18	智能四足机器人激光版	坚果P60	<p>智能四足机器人激光版：</p> <p>一、硬件平台：</p> <p>1、站立尺寸：长 610mm±10mm，宽 370mm±10mm，高 496mm±10mm。（± 10mm）</p> <p>2、趴地尺寸：长 680mm±10mm，宽 370mm±10mm，高 205mm±10mm。（± 10mm）</p> <p>3、整机重量（带电池）约 13.5kg。</p> <p>4、空载运动续航时长 1.5h~2h，续航里程 2.7km。</p> <p>5、机器人的平衡算法采用全力控算法，无需安装足底压力传感器，即可实现 360 ° 无盲区感测足底三维力，足端不易磨损，维护成本低。</p> <p>6、机器人大腿采用铝合金材质，小腿采用高强度复合塑料材质；足底采用减震防滑的耐磨橡胶。</p> <p>7、配备可插拔锂电池；电池容量4400mAh，额定能量 126.7Wh；充电时长 40min~1h。</p> <p>8、整机自由度 12；单腿自由度 3。</p> <p>9、采用一体化关节模块，关节模组外径76 mm；由高扭矩密度电机、高精度减速机、绝对式编码器、温度传感器组成。</p> <p>10、机器人自带可输出内置电源（5V/24V）和通讯接口（Ethernet/USB3.0/HDMI/WiFi），方便二次开发。</p> <p>11、保护模式：软急停保护，低电压报警，过温报警。</p> <p>二、运动控制</p> <p>1、采用工业级惯性传感器，加速计分辨率可达0.09mg，陀螺仪分辨率可达 0.004 ° /s。</p> <p>2、通讯总线控制频率：1kHz。</p> <p>3、提供稳定的行走及快速步态。</p> <p>4、提供上下楼梯、斜坡、匍匐等步态，支持攀爬的斜坡坡度可达40 °。（受斜坡材质影响或有差异），支</p>	1台	82000.00	82000.00	/



		<p>持连续攀爬的楼梯高度可达 15cm；支持在水泥地、碎石子路等路面行走。</p> <p>5、持续行走负载 2.5kg。</p> <p>6、提供原地踏步、前后左右平移、左右转向等控制功能。</p> <p>7、提供多种展示动作，包括向前跳、扭身跳、太空步等。</p> <p>8、支持其它高性能步态及动作的开发。</p> <p>三、智能感知</p> <p>1、搭载 NVIDIA Jetson Xavier NX，采用 Ubuntu 操作系统。</p> <p>2、广角相机×1：水平视角130 °；1920×1080@30fps；可逆光、无畸变，支持人体识别跟踪。</p> <p>3、超声波雷达×2：支持距离检测和停障算法开发。</p> <p>4、深度相机×1：Intel RealSense D435i，支持单目彩色图像、双目灰度图像、深度点云、内部 imu 数据输出，可用于视觉 SLAM、地形建图开发；彩色图像 1920×1080@30FPS；灰度图像 1280×720@30FPS；深度点云 1280×720@30FPS；支持 2.5D 地形建图；支持视觉算法开发。</p> <p>5、激光雷达×1：探测距离140 m @10%、70 m @80%，FOV 水平1 360 °，竖直 -7 ° ~52 °；支持 3D-SLAM 算法开发，构建地图，进行导航避障；支持深度相机、惯导、激光雷达多传感器融合算法，可实现更精确导航定位、路径规划、避障。</p> <p>6、配备人体识别跟随、前后停障、前向避障、自主导航功能。</p> <p>四、人机交互</p> <p>1、配备扬声器和LED 灯带，实时反馈机器人状态，并为机器人演示动作搭配音乐和灯光。</p> <p>2、提供安卓端机器人控制应用程序，实现低时延实时图传及运动控制，支持一键开启语音控制、停障等功能。</p> <p>五、二次开发</p> <p>1、提供机器人模型、运动开发 SDK 和API、运动开发 Demo，提供详细的二次开发手册；</p> <p>2、提供感知开发软件接口，提供识别跟随功能和导航算法源码，提供详细的使用手册和二次开发手册；内置 ROS 系统，支持快速二次开发。</p>			
19	柜式空调（实训室面积为150m ² ）	<p>尚佳 KFR-72 LW/T8J S1-3U</p> <p>柜式空调（实训室面积为 150m²）：</p> <p>内机尺寸（宽 x 高 x 深）mm: 413x1818x461 (±10mm)</p> <p>能源消耗效率： 4.42(全年能源消耗效率) 能效/水效： 1 级</p> <p>外机质量 (kg)： 42 (±2)</p> <p>内机质量 (kg)： 31 (±2)</p> <p>外机尺寸（宽 x 高 x 深）mm: 890(940)x673x342 (±10mm)</p> <p>运行音量： 内机噪音 dB(A)： 高风档47；外机噪音 dB(A)： 56电压/频率 (V/Hz)： 220V~/50Hz</p> <p>制冷剂： R32</p> <p>适用面积（平方米）： 32-48</p> <p>定频/变频： 变频单冷/冷暖： 冷暖</p> <p>匹数： 大 3 匹</p>		<p>3台</p> <p>3000.00 24000.00 /</p>	

		挂机/柜机：柜机					
20	手提电脑（配合实训室教学使用）	手提电脑（配合实训室教学使用）： 1. CPU：总核心数 14；总线程数 18；最大睿频频率 4.5GHz；18M 高速缓存 2. 操作系统：国产系统 3. 显示屏：14.5 英寸 16:10 3K IPS LED 背光显示屏 (3072 X 1920)，120Hz 刷新率 400 尼特 4. 色域：DCI-P3 5. 内存：板载 32GB LPDDR5x 7467MT/s 内存 6. 硬盘：1TB M.2 2242 PCIe Gen4 固态硬盘 7. 显卡：集显 8. 摄像头：FHD 1080p/红外摄像头 9. 电池容量：4 芯 85Whr	3台	8400.00	25200.00	/	
21	彩色复印机	彩色复印机： A3 幅面、打印及复印速度：22 页每分钟 (A4、黑白彩色同速) 配双面器；功能：复印、网络打印、网络彩色扫描；参数：复印分辨率 600dp iX600dpi；内存容量 1GB (标准)；预热时间：20 秒或以下；首页复印时间：黑白 6.8 秒，彩色 8.4 秒；复印缩放 25%-400%；两个 500 张万用纸盒，100 张多功能手送进纸；过纸克重：纸盒及手送 60G-256G；连续复印 1-9999 张；CPU：800MHz 双核 CPU，红文件专色复印功能，一键复印身份证件功能；打印分辨率 180dp iX600dpi (等效)；千兆网络接口及 2.0USB 接口，印宝珑打印控制器，PCL 及 PS 打印语言，U 盘直接打印及扫描；支持移动设备无线打印；可拆卸纸盒设计；支持 NFC 及蓝牙近场通信协议；	1台	13700.00	13700.00	/	
22	可编程控制器	可编程控制器： CPU SR40, 288-1SR40-0AA1, 采购数量 5 个 CPU ST40, 288-1ST40-0AA0, 采购数量 5 个 CPU: 1212C, DC/DC/DC, 订货号为 6ES7 212-1AE40-0XB0, 采购数量 1 个 CPU: 1212C, AC/DC/RLY, 订货号为 6ES7 212-1BE40-0XB0, 采购数量 4 个	1批	60000.00	60000.00	/	

总报价：人民币大写： 贰佰肆拾伍万贰仟叁佰元整 (¥ 2452300.00 元)

法定代表人（负责人）或委托代理人(签名): 

供应商名称（公章）:  宁波佳菱供应链有限公司

日期: 2026 年 1 月 12 日

说明：

1. 价格计算方法：数量×单价=单项总价，全部单项总价相加结果应等于总报价，请供应商仔细填写，避免错误；若数量×单价≠单项总价，以单项总价为准。全部单项总价相加结果与总报价不一致的，其响应文件作无效处理；

2. 本表的总报价与《开标一览表》的竞标总报价必须一致，否则其响应文件作无效处理，供应商应认真填写，避免造成损失；
3. 此表应逐页盖章，否则其响应文件作无效处理；
4. 评委发起最终报价时，竞标供应商提交报价同时必须提交详细报价明细表（上传附件）。