

## 二、技术要求

序号	名称	技术参数要求
1	裁板机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 产品用途：对覆铜板等材料进行快捷裁剪；</li> <li>2. 适合材料：0.1~1mm 厚度各种薄金属板材（如铜、铝等），0.1~5mm 厚度各种非金属板材（如 PVC、PP、覆铜板、复合板等）；</li> <li>3. 裁边速度：<math>\geq 10\text{cm}/\text{min}</math>；</li> <li>4. 加工宽度：<math>\geq 300\text{mm}</math>；加工长度：不限制；加工厚度：<math>\geq 5\text{mm}</math>；</li> <li>5. 刀具材料：高速刀具钢；</li> <li>6. 对位装置：不锈钢基准对位尺；</li> <li>7. 保护装置：透明保护罩，避免操作者接触刀片，确保操作者安全。</li> </ol>
2	数控钻铣雕一体机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 产品用途：对 PCB 板进行钻孔、铣边、线路雕刻等加工；</li> <li>2. 传动机构至少包括精密直线导杆、精密轴承、滚珠丝杆等；驱动机构<math>\geq 3</math>个 128 细分大功率步进电机驱动器；</li> <li>3. 设备需具有数据断点保护与恢复功能，在加工过程断电后，设备可直接恢复工件继续加工；</li> <li>4. 限位装置<math>\geq 3</math>个硬件限位，<math>\geq 3</math>个软件限位；</li> <li>5. 设备需具备全自动视觉定位系统，机器能根据板材定位孔自动找到原点，并自动精确的从原点开始加工；</li> <li>6. 数控钻铣雕一体机主控系统软件需能提供终身软件免费升级服务；</li> <li>7. 设备需具有平面侦测系统，能解决因板材不平整引起的线路雕刻精度及可靠性问题；平面侦测系统至少包括气动双探针、嵌入式控制卡、平面侦测与修正软件算法等；</li> <li>8. 提供与设备配套的教学软件；</li> </ol>

		<p>8.1 提供与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件，至少具有设备使用练习模式与考核模式、系统自动评分功能；</p> <p>8.2 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件至少具有新手上路、操作说明、软件介绍、软件说明、结构认知、实验教学等功能；</p> <p>8.3 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件控制面板至少具有 Z 轴 Y 轴 X 轴清零、回原点、回零、主轴启动等虚拟按键功能；</p> <p>9. 工作维数至少包括三维加工，可以铣削、雕刻三维工件，如三维浮雕、三维机件等；</p> <p>10. 数控钻铣雕一体机主控系统至少包括定位选择、钻孔、试雕、隔离、镂空、割边、铣孔、断点续传、局部镂空、虚拟加工、三维显示等功能；</p> <p>11. 整机须配备高级亚克力隔音、防尘罩，内置照明灯；</p> <p>12. 材料电导率：<math>\geq 3.3 \times 10^6 \text{S/m}</math>；</p> <p>13. 加工精度：<math>\pm 0.01 \text{mm}</math>；重复精度：<math>\leq 0.01 \text{mm}</math>；</p> <p>14. 工作尺寸：<math>\geq 300 \text{mm} \times 300 \text{mm}</math>；Z 轴行程：<math>\geq 60 \text{mm}</math>；</p> <p>15. 适用钻头：0.3mm~3mm；适用铣刀：0.8mm~3mm；适用雕刀：0.1mm~3mm；</p> <p>16. 加工速度：<math>\geq 3 \text{m/min}</math>；</p> <p>17. 主轴电机：<math>\geq 60000</math>转/分钟，变频可调；</p> <p>18. 需配置全自动智能吸尘功能，主轴启动工作时自动启动吸尘，自动真空吸附功能，可实现 PCB 板平整固定；</p> <p>19. 配套教学资源库</p> <p>19.1 教学资源库需包括电子工艺、智能硬件、嵌入式等课程资源，可满足高校相关专业课程同步学习</p> <p>19.2 课程资源中的设备必须与供应设备一致，至少包括以下教学视频；课程资源均为微课程录制方式。</p> <p><b>(1) 课程资源至少需包含 PCB 制作工艺教学视频（含</b></p>
--	--	--

		<p>热转印制板、物理雕刻制板、激光雕刻制板、化学工艺制板)；</p> <p>(2) 课程资源至少需包含“简易直流稳压电源制作”、“声控旋律灯制作”、“简易集成功放制作”、“光控小夜灯的制作”、“有源蓝牙小音箱的制作”、“数字时钟的设计与制作”、“智能小车设计与制作”、“流水灯的设计与制作”教学视频；</p> <p>(投标文件中提供上述(1) - (2)的教学视频截图佐证)</p> <p>19.3 教学资源库可在计算机客户端、移动端软件端等多平台进行访问；</p> <p>19.4 平台需提供终身免费在线教学资源，终身免费升级服务并扩充教学资源。</p>
3	印制电路激光成型机	<p>1. 产品功能：需能完成通用FR-4、单面电路板和双面电路板的高精度线路与阻焊快速激光成型；</p> <p>2. 传动方式至少包括直线导轨、精密轴承、滚珠丝杆等；</p> <p>3. 机器配置至少包括安全防尘罩、防辐射观察窗、真空吸附平台、水平校正尺、高精度三维数控平台、光纤激光机器、数字振镜、高精度θ镜等；</p> <p>4. 控制系统需具有嵌入式系统与主控终端控制系统；</p> <p>5. 印制电路激光成型机控制软件需提供终身免费升级服务；</p> <p>6. 需具有配套教学资料，知识点至少包括：①电路原理图设计；②原理图元件库的管理；③电路原理图设计进阶；④印制电板设计；⑤印制电路板的布局设计；⑥印制电路板的布线设计；⑦印制电路板的制作；⑧综合实例；⑨印制电路板激光制造工艺(裁板和钻孔制作、抛光和金属化孔工艺、印制电路激光成型工艺、阻焊油墨印刷工艺、全自动字符喷印工艺、多层板制作工艺)</p>

		<p>内容：（投标文件中提供上述①-⑨知识点图片佐证）</p> <p>7. 设备需具有智能制造 MES 系统开放接口（投标文件中提供设备接口实物图片佐证）</p> <p>8. 定位方式：全自动视觉定位，机器能根据板材定位孔自动找到原点，并自动精确的从原点开始加工，双面激光雕刻精密对位均通过全自动视觉定位实现；</p> <p>9. 激光类型：≥25W 光纤激光；</p> <p>10. 扫描精度：≤2um；</p> <p>11. 制板尺寸：≥200mm*200mm；</p> <p>12. 最小线距：≤0.1mm（4mil）；最小线宽：≤0.1mm（4mil）；</p> <p>13. 电流承载能力：≥0.5A@0.5mm、2A@2.5mm。</p> <p>14. 可以智能拼版。当加工幅面大于激光 θ 镜有效加工幅面时，计算机软件能根据图形大小自动计算并生成矩阵式拼版加工图形，配合高精度三维数控平台实现大幅面精密激光雕刻；</p> <p>15. 打印速度：≥15mm/s；</p> <p>16. 重复精度：≤0.1mm（4mil）；加工精度：≤4mil（最小线宽、最小线隙）；</p> <p>17. 提供与设备配套的教学软件：</p> <p>17.1 提供与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件，至少具有设备使用练习模式与考核模式、系统自动评分功能模块；</p> <p>17.2 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件至少具有新手上路、操作说明、软件介绍、软件说明、结构认知、实验教学等功能模块；</p> <p>17.3 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件控制面板至少具有 Y 轴 X 轴移动、Y 轴 X 轴清零、回原点、主轴启动等虚拟按键功能；</p>
--	--	--

		<p>(投标文件中提供上述17.1-17.3项软件功能的操作界面截图佐证)</p> <p>18. 标配辅助装置至少包括静音型烟雾吸收与净化装置、静音型真空泵;</p> <p>19. 需配置: 单面覆铜板<math>\geq 150\text{mm} \times 100\text{mm} \times 1.2\text{mm}</math>不少于50块; 单面覆铜板<math>\geq 200\text{mm} \times 300\text{mm} \times 1.2\text{mm}</math>不少于200块; 双面覆铜板<math>200\text{mm} \times 300\text{mm} \times 1.2\text{mm}</math>不少于50块;</p>
4	全自动线路板抛光机	<p>1. 产品用途: 对 PCB 制程中板材表面进行表面抛光、去污等处理;</p> <p>2. 主要配置至少包括自动进出板装置、刷辊双丝杆升降调节装置、自动抛光装置、海绵吸水装置、滑轮移动装置、过压过流保护装置、三相电反相与缺相保护装置等;</p> <p>3. 抛光方式: 加水抛光;</p> <p>4. 刷板厚度 0.5mm~6mm 可调; 刷板宽度<math>\geq 400\text{mm}</math>;</p> <p>5. 传送机构至少包括链轮与链条传送; 传动电机为交流减速电机, 其功率<math>\geq 90\text{W}</math>; 送料机构至少包括 PP 滚轮水平送料;</p> <p>6. 需配套循环水箱;</p> <p>7. 具有配套教学指导书, 以满足教学需求, 知识点至少包括: ①印制电路板材料、②工程文件处理与底片制作、③板材开料与钻孔、④印制电路金属化孔、⑤线路制作、⑥阻焊制作、⑦字符制作、⑧助焊抗氧化等知识点; (投标文件中提供上述①-⑧知识点图片佐证)</p>
5	线路板金属孔化设备	<p>1. 产品用途: 对线路板过孔进行金属化过孔、孔壁铜层加厚等;</p> <p>2. 孔化速度: <math>\geq 5</math> 个/分钟;</p> <p>3. 工艺配置至少包括预浸、活化、微蚀、镀铜等;</p> <p>4. 设备配置至少包括自动开盖检测与告警装置、金属化过孔短路检测与告警装置、无镀件检测与告警装置等;</p>

		<p>5. 全数控脉冲电镀电源，电流范围 0~30A，需满足 0.1A 步进可调，电流大小、电镀时间等可通过液晶触摸屏进行数字调节；</p> <p>6. 控制系统需具备嵌入式处理器、嵌入式实时操作系统；</p> <p>7. 人机界面需包括高清彩屏与触摸屏；内置电子版产品操作说明书、产品维护手册、产品工艺说明、工艺样板图片等，可以通过液晶触摸屏直接查阅，方便对设备的操作、维护等；</p> <p>8. 加工尺寸：<math>\geq 300\text{mm} \times 200\text{mm}</math>；</p> <p>9. 机身材料需防潮、防腐、耐磨。</p>
6	全自动PCB油墨印制机	<p>1. 产品功能：需能完成 PCB 线路、阻焊、字符油墨的全自动印刷、UV 固化等；</p> <p>2. 传动方式需具有步进电机、直线导轨、精密轴承、滚珠丝杆等；</p> <p>3. 驱动机构需具有大功率步进电机驱动器、气动元件等；</p> <p>4. 印刷头数<math>\geq 2</math>组；</p> <p>5. 至少支持线路油墨、阻焊油墨、字符油墨；</p> <p>6. 提供与设备配套的教学软件：</p> <p>6.1 提供与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件，至少具有设备使用练习模式与考核模式、系统自动评分功能；</p> <p>6.2 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件至少具有新手上路、操作说明、软件介绍、软件说明、结构认知、实验教学等功能；</p> <p>6.3 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件控制面板至少具有刮刀、回墨刀、升降、曝光、刀具与平台的左右移动和回零等虚拟按键功能。（投标文件中提供上述 6.3 软件功能的操作界面截图佐证）</p> <p>7. 加工尺寸：<math>\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm}</math>；</p> <p>8. 需具有智能 UV 固化系统，油墨印刷同时即完成油墨固</p>

		<p>化；</p> <p>9. 设备需具有智能制造 MES 系统开放接口；</p> <p>10. 需具有进出板检测功能的全自动进出板、固定板机构。</p> <p>11. 需配置阻焊油墨<math>\geq 7.5\text{KG}</math>，阻焊油墨固化剂<math>\geq 2.5\text{KG}</math>。</p>
7	全自动字符喷印机	<p>1. 设备能完成 PCB 字符油墨的全自动喷印、固化；</p> <p>2. 传动机构需具有步进电机、直线导轨、精密轴承、光栅尺等；</p> <p>3. 控制系统需具有嵌入式控制系统、主控终端控制系统等；</p> <p>4. 机器需配置航空铝平台、亚克力防尘罩、铝合金铁质外壳、真空吸附平台、高精度三维数控平台、主控终端、一体化立式机架等；</p> <p>5. 驱动方式需具有喷头 X 轴方向同步带、光栅尺驱动、Z 轴方向滚珠丝杆驱动，平台 Y 轴方向滚珠丝杆驱动，以确保喷印速度和精度；</p> <p>6. 全自动字符喷印机控制软件可以直接导入 Gerber 文件即可驱动喷印设备，能提供终身免费软件升级服务；</p> <p>7. 需具有全自动视觉定位，机器能根据板材定位孔自动找到原点，并自动从原点开始加工，定位过程无需任何人工操作即可由机器自动完成；</p> <p>8. 需具备压电式精密喷头；</p> <p>9. 喷印精度<math>\leq 100\mu\text{m}</math>；喷孔大小<math>\leq 28\text{pl}</math>；</p> <p>10. 喷头数量<math>\geq 2</math>组；</p> <p>11. 支持纳米级 UV 字符油墨；</p> <p>12. 加工尺寸<math>\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm}</math>；</p> <p>13. 加工速度<math>\geq 600\text{cm}^2/\text{min}</math>；</p> <p>14. 具有智能 UV 固化装置，油墨喷印同时即完成油墨固化；具有全自动喷头清洗功能；</p>

		<p>15. 提供与设备配套的教学软件：</p> <p>15.1 提供与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件，至少具有设备使用练习模式与考核模式、系统自动评分功能；</p> <p>15.2 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件至少具有新手上路、操作说明、软件介绍、软件说明、结构认知、实验教学等功能；</p> <p>15.3 与设备配套的 3D 虚拟仿真教学软件控制面板至少具有 UV 油墨打印、维护性打印、XYZ 轴的移动、普通清洗与维护清洗等虚拟按键功能。</p> <p><b>（投标文件中提供上述 15.3 软件功能的操作界面截图佐证）</b></p> <p><b>16. 需配备字符油墨<math>\geq 5\text{KG}</math>。</b></p>
8	油墨固化机	<p>1. 产品用途：对线路油墨进行烘干、对阻焊与字符油墨进行烘干与固化；</p> <p>2. 设备需配置自动加热与恒温装置、热风循环装置、隔热装置等；</p> <p>3. 需具备 <math>250^{\circ}\text{C}</math> 以内温度可调；</p> <p>4. 温升步进<math>\leq 1^{\circ}\text{C}</math>；</p> <p>5. LED 数码显示；</p> <p>6. 时间设定 0~999 分可调；</p> <p>7. 不锈钢隔板，可分层使用；一次可同时烘烤<math>\geq 6</math> 块 PCB 板；</p> <p>8. 有效空间：<math>\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}</math>；</p>
9	精密钻铣机	<p>1. 钻孔直径：<math>\geq 16\text{mm}</math>；</p> <p>2. 铣宽：<math>\geq 40\text{mm}</math>；</p> <p>3. 铣直径：<math>\geq 10\text{mm}</math>；</p> <p>4. 主轴行程：<math>\geq 80\text{mm}</math>；</p> <p>5. 主轴旋转范围：<math>\geq 300\text{r}/\text{min}</math>；</p> <p>6. 工作台尺寸：<math>\geq 400\text{mm} \times 150\text{mm}</math>。</p>

10	电路板调试制作操作台	<p>每套电路板调试制作操作台配置 60 工位，要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 线体总宽<math>\geq 1.2</math> 米，每工位长度<math>\geq 0.7</math> 米，单边 10 工位，双边 20 工位，单条线体总长度<math>\leq 8</math> 米；</li> <li>2. 线体总高<math>\leq 1.9</math> 米，线体工作面高度 <math>750\text{mm} \pm 20\text{mm}</math>；</li> <li>3. 台面采用<math>\geq 18\text{mm}</math> 防滑、防烫、耐磨防静电环保防火材料；</li> <li>4. 操作台顶部配备照明灯配一个开关独立控制，并配防静电接地线；</li> <li>5. 每工位配置元器件盒一个、抽屉一个、A4 透明工艺图板一块、多功能排插一个、全钢质圆凳一张；</li> <li>6. 走线采用<math>\geq 4</math> 平方电源线，每条线体配置电源控制盒带有电源显示控制按钮；断路器采用 2P-32A 带漏电保护，在线体任意一端；</li> <li>7. 每工位至少提供两个<math>\geq 10\text{A}</math> 五孔插座；</li> <li>8. 每工位配喇叭口排烟装置，采用 PVC 管加 360 度可旋转喇叭口；排烟管主管采用 10 寸 PVC 管，通过排烟管流通烟气；线体整体排烟通过专用管道风机排风到室外；</li> <li>9. 风管总体所有水平和垂直竖管应设置支架和托架；</li> <li>10. 配置 120 个智能热风拆焊台： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 电压:220VAC；</li> <li>(2) 负载功率:<math>\geq 400\text{w}</math>；</li> <li>(3) 风枪的温度范围 <math>100^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}</math> 可调；</li> <li>(4) 烙铁的温度范围:<math>180^{\circ}\text{C} \sim 480^{\circ}\text{C}</math> 可调；</li> <li>(5) 数码显示屏，可调节风量和温度；</li> <li>(6) 恒温精度:<math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>；</li> <li>(7) 具有防静电设计；</li> <li>(8) 具有自动休眠、冷却功能。</li> </ol> </li> </ol>
11	电路板测试辅	1. 防静电 PCB 周转单元 (1 个)

	助设备	<p>材料：防静电 PP/不锈钢/工业轮</p> <p>系统电阻：<math>10^6 \sim 10^9</math>；</p> <p>PCB 长度 <math>\geq 350\text{MM}</math>；</p> <p>PCB 板储存容量 <math>\geq 200</math> 块。</p> <p>2. 产品存放单元（2 个）</p> <p>存放学生设计、制作的优秀作品；</p> <p>四层材料柜，六玻璃面和六根铝合金立柱；四层固定架（铝合金自锁定固定架）。</p> <p>3. 作品展示单元（1 个）</p> <p>展示设计、制作的优秀作品；</p> <p>展示柜为方形透明钢化玻璃结构；</p> <p>整体尺寸：<math>\leq</math>长 1000mm*宽 450mm*高 1000mm。</p> <p>4. 工具存放单元（6 个）</p> <p>尺寸：<math>\geq</math>长 1000mm*宽 500mm*高 1000mm；</p> <p>有效空间：<math>\geq 2</math> 层置放空间</p> <p>5. 教学授课中央单元（2 个）</p> <p>尺寸：<math>\geq</math>长 1000*宽 780*高 1000（mm）</p> <p>木面整体冷轧钢板、上方配两个储物抽屉、下方置有电脑主机区域。</p> <p>6. 多媒体显示单元（2 个）</p> <p>（1）显示技术：3LCD ；</p> <p>（2）液晶板尺寸：<math>\geq 0.63</math>” 无机配向膜技术；</p> <p>（3）亮度：<math>\geq 4000</math> 流明（符合 ISO21118 标准）；</p> <p>（4）分辨率：1920x1080；</p> <p>（5）对比度：<math>\geq 20000:1</math>；</p> <p>（6）镜头：F:2.1~2.25, f=19.109~22.936, 光学变焦 <math>\geq 1.2</math> 倍；</p> <p>（7）投射比：1.48~1.78:1；</p> <p>（8）均匀度：<math>\geq 90\%</math>；</p>
--	-----	--

		<p>(9) 灯泡寿命：节能模式<math>\geq 20000</math> 小时，正常模式<math>\geq 10000</math> 小时；</p> <p>(10) 梯形校正：手动垂直梯形校正<math>\pm 30^\circ</math>、四角校正；</p> <p>(11) 灯泡功率：<math>\geq 225</math> 瓦；</p> <p>(12) 整机功率：<math>\leq 300W</math>；</p> <p>(13) 输入接口至少具有以下方式：HDMI 1.4<math>\times 2</math>、USB-A*1，控制口：RS232*1；</p> <p>(14) 支持画面比例：4:3及16:9</p> <p>7. 其他</p> <p>(1) 实验工艺流程展示单元； 包含所有操作设备工艺流程使用规范展示和实验室安全规范展示。</p> <p>(2) 防静电工艺单元（2 个）。 需包括设备整体操作位防静电工艺处理。</p>
12	电路板绘制工作站	<p>1. 工作站控制终端：配置不低于16核24线程（其中性能核不低于8 核16 线程）、基础频率<math>\geq 2.1GHz</math>、最大睿频<math>\geq 5.10GHz</math>、三级缓存<math>\geq 30MB</math>、TDP功耗<math>\geq 65W</math>、内存不低于DDR4 3200MHz、最大支持64GB内存、支持PCIe 5.0、使用LGA 1700接口、内存<math>\geq 32G</math>、固态PCIE4.0存储器<math>\geq 1TB</math>、显示装置<math>\geq 23.8</math>英寸；搭载独立显卡，显存位宽<math>\geq 128</math> bit，接口HDMI、DP，接口类型PCI-E4.0、芯片制程<math>\leq 7</math>纳米，核心频率<math>\geq 1777MHZ</math>，显存频率<math>\geq 28000MHZ</math>，显存容量<math>\geq 8GB</math>。</p> <p>2. 每个工作站操作台采用防滑、耐磨台面，外形尺寸<math>\geq</math>长 1400<math>\times</math>宽 600<math>\times</math>高 750（mm），每个工作站操作台配置不少于 2 个操作人员座椅。</p> <p>3. 投标人所投产品必须满足财政部 工业和信息化部制定的《工作站政府采购需求标准（2023 年版）》中加“*”指标的要求。若上述参数与加“*”指标有不一致的，</p>

		以两参数中标准更高的参数作为响应项。
13	AOI检测机	<p>1. 检测项目至少包括锡膏印刷（有无、偏移、少锡多锡等）、零件缺陷（缺件、偏移、侧立、翻件、极性）、焊点缺陷（锡多锡少、连锡等）；</p> <p>2. 图像处理速度:0402 元件≤6 毫秒,每画面处理时间≤100 毫秒；</p> <p>3. 摄像机≥500 万 CCD 彩色摄像机,分辨率≤10 微米/点；</p> <p>4. 零件高度限制: 0.5mm-150mm ；</p> <p>5. 需具备图片对比、彩色图像对比、外形轮廓对比、二值化参考对比等判别方法；</p> <p>6. 检测 PCB 尺寸: 25mm×25mm~300mm×450mm, 厚度: 0.5mm~2.5mm；</p> <p>7. 识别控制系统需具备应用权值图像差异建模技术和独特的颜色提取分析技术,学习 OK 样品,自动建立标准图像、识别数据及误差阈值。</p>
14	台式多功能万用表	<p>具有万用表、示波器、信号发生器和可编程直流电源功能。</p> <p>1. 示波器满足性能≥100MHz, 2CH, 1G 采样率；</p> <p>2. 信号发生器信号传输带宽≥3GHz (-3dB) ；</p> <p>3. 30MHz 2CH 任意波信号发生器；</p> <p>4. 可编程直流电源 3CGH, 32V/3A*2, CH3:</p> <p>1. 8V/2.5V/3.3V/5V/5A, 217W。</p>
15	电路加工仿真系统	<p>1. 仿真系统能完全模拟真实加工过程,操作面板上的所有实体键应具有相对应的功能。</p> <p>2. 设备为一体机、单台设备体积为:长≤600mm, 宽≤850mm, 高≤1200mm。</p> <p>3. 编程控制器: 处理器不低于 6 核 6 线程, 内存≥32G, 硬盘≥512G, 编程显示器≥8 英寸。</p>

		<p>4. 系统能够实现操作全过程的仿真和加工运行全环境的仿真，能够仿真操作过程、加工过程、程序运行前的轨迹查看等。</p> <p>5. 操作过程的仿真至少包括设备上电断电、急停报警的解除、零件定义等效果。</p> <p>6. 模拟加工后，可以生成包含设备信息、加工程序、加工零件、操作过程以及操作评价情况的仿真报告。</p> <p>7. 网络版考试系统至少包括题库管理、试卷管理、考试过程的管理、断电续考、意外自动保存、灾难恢复以及试卷自动评分；也可以根据事先设定的评分标准对考试的操作过程及工件进行自动评分。</p> <p>8. 软件配套提供的各种教学及实训案例。</p> <p>9. 加工仿真显示模块：尺寸<math>\geq 19</math>英寸，满足加工过程可视化需求。编程显示模块：尺寸<math>\geq 8</math>英寸，便于程序输入、编辑和参数查询。</p>
16	柔性PCB电路板制板机	<p>1. 制板类型：柔性可拉伸电路、柔性传感器；</p> <p>2. 打印基材至少包括弹力布料基底的专用基材或其他柔性基材；</p> <p>3. 印刷幅面：<math>\geq 100\text{mm} \times 200\text{mm}</math>；</p> <p>4. 最小线宽：<math>\leq 0.1\text{mm}</math>；</p> <p>5. 最小线距：<math>\leq 0.1\text{mm}</math>；</p> <p>6. 重复精度：<math>\leq 0.1\text{mm}</math>；</p> <p>7. 印刷速度：<math>\leq 10\text{min}(10\text{cm} \times 10\text{cm})</math>；</p> <p>8. 电导率：<math>c(6 \pm 0.5) \times 10^6 \text{ S/m}</math>；</p> <p>9. 高频性能：<math>-3\text{dB}@1.2\text{GHz}</math>；</p> <p>10. 电流承载能力：<math>\geq 180\text{mA}@0.5\text{mm}</math>；</p> <p>11. 可对PCB板进行钻孔、铣边；</p> <p>12. 加工幅面<math>\geq 200\text{mm} \times 300\text{mm} \times 8\text{mm}</math>；</p> <p>13. 机械分辨率<math>\leq 0.47</math>微米；</p>

		<p>14. 最大移动速度<math>\geq 150\text{mm/s}</math>，最大钻孔速度<math>\geq 100</math>次/min；</p> <p>15. 加工头需配有一键启动真空吸附功能，能方便待加工电路板的快速安装定位；</p> <p>16. 加工台面需采用矩形导轨传动，误差<math>\pm 0.005\text{mm}</math>；</p> <p>17. 主轴转速<math>\geq 6000\text{rpm}</math>，需带气动自清洁功能，能降低主轴的维护成本；</p> <p>18. 需具有全自动换刀，刀具位<math>\geq 15</math>个；</p> <p>19. 至少包括光电感应装置与 CCD 视觉系统两重防撞刀保护装置，能监控主轴夹头内有无刀具和监控刀座内部刀具状态；</p> <p>20. 需配置开盖自动停机保护装置、隔音降噪透明保护机盖等；</p> <p>21. 需配置自动除屑刀座，操作中可指定除屑刀座位置。</p>
17	半自动锡膏印刷机	<p>1. 调节方式：需具有 x, y, z, a 四维调节，调节精度<math>\leq 0.01\text{mm}</math>；</p> <p>2. 印刷面积：<math>\geq 400\text{mm} \times 300\text{mm}</math>；</p> <p>3. 基板尺寸：<math>\geq 250\text{mm} \times 340\text{mm}</math>；</p> <p>4. 最小印刷厚度<math>\leq 0.2\text{mm}</math>，且最大印刷厚度<math>\geq 2\text{mm}</math>；</p> <p>5. 升降距离<math>\geq 8\text{mm}</math>；</p> <p>6. 印刷速度<math>\geq 60\text{mm/s}</math>；</p> <p>7. 刮刀压力<math>\geq 15\text{Kg/cm}^2</math>；</p> <p>8. 需具有不小于 1P 空气压缩系统。</p> <p>9. 具有配套教学指导书，以满足教学及实训需求；知识点至少包括：①锡膏的搅拌、储存及印刷；②点胶；③贴片；④回流焊；⑤检测；⑥返修。（投标文件中提供①-⑥知识点图片佐证）</p> <p>10. 需配置锡膏<math>\geq 600</math>克。</p>
18	全自动贴片机	<p>1. 贴装头数：<math>\geq 4</math>个；</p>

		<p>2. 最快速度：≥10000CPH；</p> <p>3. 送料器站：≥50 个；</p> <p>4. 元件尺寸最小能贴 0402chip 件元件，最大可贴装≥40mm×40mm 范围</p> <p>5. 视觉系统需配置 Mark 识别相机、高速飞拍相机；</p> <p>6. 定位精度：≤0.01mm；</p> <p>7. 重复精度：≤0.03mm；</p> <p>8. 控制系统至少包括主控终端、视窗操作系统等；</p> <p>9. 需具备在线式自动送板；</p> <p>10. 需配备散料自动识别功能；</p> <p>11. 最大 PCB 板尺寸：≥300mm×400mm；</p> <p>12. 需具备自动更换吸嘴功能；</p> <p>13. 需配置静音型空压系统；</p> <p>14. 气源压力≥75 psi (5.5 bar)；</p> <p>15. 配套贴片气源装置：</p> <p>(1) 需配置≥2.2KW 静音无油空压系统；</p> <p>(2) 需配置至少 2 个精密过滤器；</p> <p>(3) 需配置≥0.3 立方储气系统；</p> <p>(4) 气源管道若干米，保证正常使用。</p> <p>16. 配置存放料台，用于存放原材料、加工工件；</p> <p>17. 配置贴片机智能电子式喂料器，8mm 智能电子式喂料器≥5 个、12mm 智能电子式喂料器≥3 个、16mm 智能电子式喂料器≥2 个、24mm 智能电子式喂料器≥1 个。</p> <p>18. 贴片机软件需能提供终身软件免费升级服务。</p> <p>19. 配套教学资源库</p> <p>19.1 教学资源库至少需包含 SMT 焊接工艺教学视频、贴片机操作与编程视频、SMT 焊接配套设备操作视频；(投标文件中提供上述教学视频截图佐证)</p> <p>19.2 课程资源中的设备必须与供应设备一致，课程资源</p>
--	--	---

		<p>均为微课程录制方式。</p> <p>19.3 教学资源库可在计算机客户端、移动端软件端等多平台进行访问；</p> <p>19.4 平台需提供终身免费在线教学资源，终身免费升级服务并扩充教学资源。</p>
19	全自动回流焊机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 温区数量<math>\geq</math>上4/下4；</li> <li>2. 至少能完成 QFP、CSP、Chip、BGA 等器件精密焊接；</li> <li>3. 加热区长度<math>\geq</math>1200mm；</li> <li>4. 至少包括独立小循环全热风与强制风冷；</li> <li>5. PCB 加工尺寸不低于 30~400mm 宽；</li> <li>6. 升温时间 <math>\leq</math>15min；</li> <li>7. 需具备 300℃以内室温可调；</li> <li>8. 控制方式至少包括 PID 与 SSR 驱动；</li> <li>9. 温度控制精度<math>\pm</math>1℃；</li> <li>10. PCB 板温度分布偏差<math>\pm</math>2℃；</li> <li>11. 提供与设备配套的电气控制系统仿真教学软件一套： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 软件至少具有 PLC、继电器、信号灯、按钮、气动元件、电机驱动器等电气部件的装配布局、导线连接、电气装配等 3D 虚拟仿真及 VR 仿真；</li> <li>(2) 软件至少具有自主装配练习模式、装配考核模式等；</li> <li>(3) 软件至少具有支持鼠标操作的 3D 虚拟仿真模式与 VR 虚拟现实仿真操作模式；</li> <li>(4) 软件至少具有新手上路、操作说明、软件介绍、软件说明、结构认知、实验教学等功能。</li> </ol> </li> </ol>
20	锡膏冷藏箱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有效容积<math>\geq</math>20L；</li> <li>2. 制冷温度<math>\leq</math>5℃；</li> <li>3. 功率<math>\leq</math>60W；</li> </ol>
21	自动锡膏搅拌机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 运转速度<math>\geq</math>400RPM/分钟，至少同时放 2 瓶（适用任何厂牌的锡膏容器）；</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 需具有断电记忆功能和万用夹具功能；</li> <li>3. 需具有 LED 数字显示，灯光闪烁与警声警告；</li> <li>4. 需具有触摸按键操作，搅拌时间可调。</li> </ul>
22	自动滴胶机	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 供给时间 0.1~30S 可调；</li> <li>2. 空气压力<math>\geq 0.5</math>MPa；</li> <li>3. 间隔时间 0.1~999S 可调；</li> <li>4. 循环方式至少包括单触发控制方式、定量连续式控制方式；</li> <li>5. 需配备脚踏式工作开关；</li> <li>6. 配置<math>\geq 1</math> 台静音气泵。</li> <li>7. 需配置设备专用胶水<math>\geq 200</math> 克。</li> </ul>

注：以上“技术要求”为实质性条款须完全响应，否则投标无效。