1. 采购清单

序号	标的名称	单位	数量	是否核心产品	所属行业
1	自动仓储平台	套	2	否	工业
2	工业机械臂	套	2	否	工业
3	配套托盘	套	40	否	工业
4	机器人力控电爪	套	1	否	工业
5	工业 3D 相机	套	1	否	工业
6	工业视觉检测镜头	套	8	否	工业
7	多功能光源	套	10	否	工业
8	CCD 工业相机	套	1	否	工业
9	视觉采集系统	套	1	否	工业
10	PLC 控制单元	套	1	否	工业
11	高性能工控机	套	3	否	工业
12	定制工业输送单元	套	2	否	工业
13	闪测视觉系统	套	1	否	工业
14	内径测量气动量仪	套	1	否	工业
15	数字显示器	套	1	否	工业
16	智能产线检测管理和 状态看板软件	套	1	否	工业
17	激光打标定位工装	套	1	否	工业
18	激光打标设备	套	1	否	工业
19	三坐标测量仪	台	1	是	工业
20	除湿机	台	2	否	工业
21	空压机	套	1	否	工业
22	工业空调	套	1	否	工业

23	图形工作站及显示器	台	2	否	工业
24	电脑及打印机	套	2	否	工业
25	三维激光扫描仪及配套软件	套	1	否	工业
26	激光干涉仪及配套软件	套	1	否	工业
27	网络设备	套	1	否	工业
28	实验室综合布线	批	1	否	其他未列明行业
29	电源系统	套	1	否	工业
30	监控系统	套	1	否	工业
31	门禁系统	套	1	否	工业
32	装饰装修及文化建设	项	1	否	其他未列明行业
33	仪器柜	套	3	否	工业
34	文件柜	套	3	否	工业
35	展示柜	套	2	否	工业
36	办公桌椅	套	3	否	工业

二、技术要求

序号	标的名称	技术参数要求
1	自动仓储平台	1. 仓库总长 $\geq 1970\text{mm}$ ，高度 $\geq 1900\text{mm}$ ；每个仓位容积不小于 $310*250*300\text{mm}$ ；仓位承重 $\geq 15\text{kg}$ ；不低于28个仓位，仓位具有空位检测开关和定位装置。
2	工业机械臂	2.1 工作参数 输入电源： $100\sim 240\text{VAC}$ ， $50\sim 60\text{Hz}$ 安全保护：急停开关、漏电保护、短路保护、过载保护 2.2 协作机器人本体参数 2.2.1 自由度：六轴 2.2.2 机械臂臂长 $\geq 1008\text{mm}$ 工作半径 $\geq 886\text{mm}$ 2.2.3 机械臂重量 $\geq 24\text{kg}$ 2.2.4 负载： 5kg ；连接控制柜电缆长度： 5m ；功耗： $200\sim 250\text{W}$ 2.2.5 重复定位精度 $\geq 0.02\text{mm}$ 2.2.6 工具端线速度 $\geq 4\text{m/s}$ 2.2.7 本体通讯接口：CANBUS；可扩展的工具端IO端口；直流供电 2.2.8 各轴旋转范围 $\geq \pm 360^\circ$

		<p>●2.2.9 关节转速 J1~J3 速度$\geq 223^{\circ} /s$; J4~J6 速度$\geq 237^{\circ} /s$</p> <p>2.2.10 防护等级$\geq IP54$</p> <p>2.2.11 符合协作机器人标准, 提供四个及以上协作机器人相关国家标准证明</p> <p>2.3 控制柜</p> <p>尺寸$\leq 350* 380* 258mm$</p> <p>重量$\geq 15kg$; 示教器连接电缆长度 5~6m</p> <p>通讯方式: TCP/IP、ModBus RTU/TCP、profinet</p> <p>支持USB扩展RS232、RS485; 供电电源:100~240VAC, 50~60Hz</p> <p>防护等级$\geq IP42$</p> <p>I/O 接口: 数字输入≥ 16, 数字输出≥ 16; AI≥ 4, AO≥ 3, 主/从模式切换, 支持多台机器人联动</p> <p>2.4 示教器</p> <p>尺寸$\leq 355 *235* 54mm$; 重量$\geq 1.8kg$</p> <p>显示: 12 寸电阻式液晶触控屏</p> <p>人体工学设计, 侧面配有力控按钮</p> <p>防护等级$\geq IP42$</p> <p>2.5 机器人功能</p> <p>支持通过在示教器中点击按钮的方式, 对机器人动作进行示教和在线编程; 支持拖动示教, 在按住力控按钮后, 可用手拖动机器人本体的方式对机器人位姿进行示教</p> <p>支持轨迹记录功能, 在拖动示教时自动记录轨迹, 可对轨迹进行编辑, 并可将轨迹插入到在线编程逻辑中; 支持碰撞防护功能, 提供 8 个以上的碰撞防护等级, 机器人检测到碰撞后自动停止; SDK 二次开发接口, 支持 C、C++、C#、python、lua 的开发语言, 提供接口使用说明及程序案例</p> <p>●2.6 机械臂安全相关证书认证: 满足不少于 3 个以上认证, 提供证书证明</p> <p>2.7 控制软件功能</p> <p>支持拖动示教, 在按住力控按钮后, 可用手拖动机器人本体的方式对机器人位姿进行示教; 支持轨迹记录功能, 在拖动示教时自动记录轨迹, 可对轨迹进行编辑, 并可将轨迹插入到在线编程逻辑中; 支持碰撞防护功能, 提供 8 个或以上等级的碰撞防护等级; 二次开发接口, 软件 API 接口函数; 提供离线脚本语言编辑器; 支持 Python 脚本语言扩展库; 提供基于 TCP/IP 网络协议控制接口; 支持 C++ SDK; 支持软件功能界面自主开发, 并提供对应的开发资料</p>
3	配套托盘	<p>1. 满足智能仓储平台的样品周转使用;</p> <p>2. 尺寸 $\leq 300* 300* 100 mm$;</p> <p>3. 铝型材拼装框架; 底部配调节定位地角; 顶部配定位卡扣; 圆盘顶部安装有可替换治具, 用来定位测试工件; 附带明显标识和机器人定位标识, 满足机器人抓取定位功能</p>
4	机器人力控电	<p>1. 配套工装夹具 3 套</p>

	爪	<ol style="list-style-type: none"> 2. 行程$\geq 60\text{mm}$ 3. 夹力$\geq 3-40\text{N}$ 4. 适形抓握载荷$\geq 2\text{kg}$ 5. 夹具质量$\geq 1\text{kg}$ 6. 位置分辨率(指尖) $\leq 0.1\text{mm}$ 7. 闭合速度(可调整) $\geq 38-127\text{mm/s}$ 8. 夹持时间$\geq 0.21\text{s}$ 9. 夹持力偏差$\geq \pm 25\%$ 10. 电机: 集成式电动无刷直流 11. 入口保护(IP)等级$\geq \text{IP54}$ 12. 根据被测试工件, 设计加工工装不少于 3 套
5	工业 3D 相机	<ul style="list-style-type: none"> ●1. 适用于空盘检测、出双检测、位置纠偏等多种应用场景; 内置深度学习算法和 3D 图像处理算法; 超大视野范围, 适配交叉带下层线等工作距离受限的场景; 2. 高效激光模块配合精准曝光同步; 配备窄带滤光片; 出厂完成内参标定, 一键完成单相机系统标定; IP65 防护等级 3. 近视场$\geq 1350\text{ mm} \times 1200\text{ mm}$ 4. 远视场$\geq 3650\text{ mm} \times 2750\text{ mm}$; 净距离(CD) $\geq 1200\text{ mm}$ 5. 测量范围(MR) $\geq 1800\text{ mm}$ 6. 物体检测范围$\geq 1800\text{ mm}$ 7. 深度图检测精度$\leq X, Y: 3\text{ mm}@1.2\text{ m}; 4.6\text{ mm}@2\text{ m}; 6.8\text{ mm}@3\text{ m}$; Z: $1\text{ mm}@1.2\text{ m}; 2\text{ mm}@2\text{ m}; 3\text{ mm}@3\text{ m}$ 8. 彩色图检测精度$\leq X, Y: 2.6\text{ mm}@1\text{ m}$ 9. 扫描帧率$\leq 15\text{ fps}@\text{EDP}$ 模式 10. 数据类型: 原始图(黑白+彩色), 深度图, EDP 检测结果 11. 激光安全等级: Class 1 12. 电气特性: 数据接口 GigE 13. 数字 I/O 12-pin M12 接口提供供电和 I/O, 3 路光耦隔离输入 (Line 0/3/6), 3 个光耦隔离输出 (Line 1/4/7) 14. 外形尺寸$\leq 522\text{ mm} \times 82.8\text{ mm} \times 83.1\text{ mm}$ 15. 重量: $\leq 2.5\text{ kg}$ 16. 操作系统: Windows 7/10/11 32/64bits/
6	工业视觉检测镜头	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配置 8 种不同焦距的定焦镜头, 焦距包含 6mm, 8mm, 12mm, 16mm, 25mm, 35mm, 50mm, 75mm 支持 500 万像素, 支持 2/3" 成像圈。 ●2. 配置 2 种远心镜头, 放大倍率$\leq 0.3\text{X}$ 和 1.0X
7	多功能光源	<ol style="list-style-type: none"> 3. 1. RI 环形光源 不同角度设计 360° 环形照射无死角, 突出产品三维信息; 高密度 LED 排列亮度高, 照射均匀; 选配漫反射板, 光线柔和均匀性更强; 光源电源线采用定制设计的出线卡扣提高光源抗拉扯, 耐摇摆性能 10 倍以上 常规光源颜色(波长)$\geq$白色(色温): 6500-7500K

	<p>红色:630nm-640nm; 绿色:520nm-530nm; 红外:850nm/940nm 使用寿命: 白色≥ 3 万小时, 红色≥ 6 万小时(非保证值) 常规漫反射板、高均匀漫反射板; 光源与镜头连接环</p> <p>3. 2RIF 环形无影光源 特制漫反射板光线均匀柔和可实现无影效果; 高密度 LED 排列, 亮度高, 照射均匀 常规光源颜色(波长)$\geq$白色(色温):6500-7500K; 红色:630nm-640nm; 蓝色:465nm-470nm; 绿色:520nm-530nm; 红外:850nm/940nm; 紫外:365nm/385nm</p> <p>3. 3 RIR 环形多方向无影光源 低角度无影照明; 减少反光和灯珠耀斑; 特制漫反射板光线均匀柔和可实现了无影效果 光源电源线采用定制设计的出线卡扣提高光源抗拉扯, 耐摇摆性能 10 倍以上 常规光源颜色(波长)$\geq$白色(色温):6500-7500K; 红色:630nm-640nm; 蓝色:465nm-470nm; 绿色:520nm-530nm; 红外:850nm/940nm; 紫外:365nm/385nm</p> <p>3. 4TR 条形光源 发光长度从几十毫米到几千毫米可制作大面积打光; 高密度 LED 排列亮度高照射均匀; 选配漫反射板, 光线柔和均匀 光源电源线采用定制设计的出线卡扣提高光源抗拉扯, 耐摇摆性能 10 倍以上</p> <p>3. 5 GTR 高均匀条形光源 最长可做≥ 2000mm; 模块化设计, 定制时间短; 高均匀长条形设计, 可做背光使用; 高密度贴 LED 排列, 亮度高, 照射均匀</p> <p>3. 6 CO 同轴光源 国际一流镀膜分光镜, 无重影; 同轴光源专用散热部件, 保证光源散热效率, 最大限度延长使用周期; 高密度 LED 排列, 亮度高, 照射均匀</p> <p>3. 7 B0 底部背光源 贴片灯珠高密度均匀排列, 均匀发光; 底部满布灯珠, 亮度高; 进口漫射板, 保证最高发光均匀度; 光源电源线定制设计的出线卡扣, 提高光源抗拉扯, 耐摇摆性能 10 倍以上</p> <p>3. 8RD 圆顶点光源系列 RD 圆顶点光源; 高密度 LED 排列亮度高照射均匀;</p> <p>3. 9ZBO 中孔背光源系列 大面积表面打光; 可定制开孔的数量、大小、位置, 满足多种需求; 高密度 LED 排列, 亮度高, 照射均匀;</p> <p>3. 10 LED 点光源控制器 1 套 可通过旋钮精确控制光源亮度; 外部触发将外部信号, 如工业相机的触发信号输入至控制器; 触发输入端可使光源</p>
--	---

		<p>进行频闪发光，发光时间与触发频率同步短路保护；无极亮度控制器</p> <p>最大单路功率$\leq 4W$；</p> <p>总功率$\geq 20W$</p>
8	CCD 工业相机	<p>相机接口包含 USB3.0 和 GigE 两种类型；包括彩色相机、高分辨率黑白相机以及高帧率黑白相机</p> <p>1. 高帧率黑白相机的分辨率不低于 1280*960 像素，采用全局快门黑白 CMOS 芯片，芯片尺寸不小于 1/2.7” 帧率不低于 90fps，采用 USB3.0 接口，兼容 USB3VISION 协议和 GenICam 标准</p> <p>2. 高分辨率黑白相机的分辨率不低于 2448*2048 像素，采用全局快门黑白 CMOS 芯片，芯片尺寸不小于 2/3”，帧率不低于 20fps，采用 GigE 接口，兼容 GigE VISION 协议和 GenICam 标准；支撑 POE 供电，DC6V-26V 宽压供电</p> <p>3. 彩色相机的分辨率不低于 2500*1940 像素，采用滚动快门彩色 CMOS 芯片，芯片尺寸不小于 1/2.5”，帧率不低于 20fps，采用 GigE 接口，兼容 GigE VISION 协议和 GenICam 标准；支撑 POE 供电，DC6V-26V 宽压供电</p> <p>所有 2D 相机满足 CE、FCC、UL、CK 检测标准（须提供相关证明材料）</p> <p>●4. 提供不少于 4 套规格型号满足以上要求的 CCD 相机</p>
9	视觉采集系统	<p>1. 视觉软件配套的软件提供图形化编程和代码编程两种编程模式，图形化编程要求通俗易懂，采用拖拽式流程框图定义流程；代码编程提供基于 VB.net\C# 多种语言的例程；开放编程数据接口</p> <p>2. 机器视觉编程软件至少包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括 3D 标定、3D 定位、3D 测量、AOI 检测、红外相机检测、深度学习等多种高级算子，提供 API，支持二次开发</p> <p>3. 2D 相机的处理软件工具至少包含有无/正反检测、颜色/位置判断、定位、尺寸测量、ID 识别、字符识别、缺陷检测等工具（需提供软件功能、工具界面截图，供缺陷检测案例演示视频）</p> <p>软件除了支持常见品牌的相机之外，也具有外部接口，支持常见品牌的 PLC、运动控制卡和工业机器人，及常见的激光振镜控制</p> <p>4. 软件包括图形化编程软件和客户端编程软件，可实现不同计算机之间的数据传递与接收。</p> <p>5. 软件应具备以下工具：服务器客户端通讯工具、串口工具、PLC 读写工具、机器人控制工具、信号源工具、图像源工具、相机工具、保存图片工具、仿射变换工具、斑点分析工具、找圆工具、找线工具、边缘点查找工具、形状匹配工具、灰度匹配工具、圆卡尺工具、夹角工具、边缘卡尺工具、线交点工具、线间距工具、点间距工具、矩形卡</p>

		<p>尺工具、点线距离工具、坐标转换工具、标定工具、图像转换工具、通道分离工具、颜色提取工具、图像剪切工具、图像处理工具、阈值化工具、轮廓提取工具、二维码识别工具、字符识别工具、条码检测工具、缺陷检测工具、位移计算工具、坐标计算工具、对位平台工具、累加工具、分类工具、保存表格工具、格式转换工具、列表工具、逻辑运算工具、字符串截取工具、用户变量工具等</p> <p>●6. 支持不少于 3 个相机自动融合标定校准算法，可在 5 分钟内完成所有相机的自动手眼标定</p> <p>具有引导应用模块，支持以流程化的配置方式，快速完成多相机多场景机器视觉引导标定和计算</p> <p>支持不低于 8 种引导定位应用场景，即固定相机引导抓取，移动相机引导抓取，固定相机引导流水线上抓取，移动相机引导抓取+移动相机引导装配，固定相机引导抓取+移动相机引导装配，移动相机引导抓取+固定相机引导装配，上相机流水线引导抓取+移动相机引导装配，上相机流水线引导抓取+固定相机引导装配</p> <p>7. 机器视觉资源：</p> <p>7.1 图形处理类（阈值分割、边缘提取、图像滤波、图像配准、边缘检测、边缘提取、图像细化、角点检测、直线检测、圆弧检测、工件特征点提取）</p> <p>7.2 尺寸测量类检测（工件尺寸测量、多距离测量、齿长测量、多线段测量、多面积测量、联通域面积测量、多圆测量）</p> <p>7.3 缺陷检测类检测（工件歪齿缺陷检测、饮料瓶盖缺陷检测、布线缺陷检测、划痕检测、焊点检测分类）</p> <p>7.4 模式识别类检测（印刷体字符检测、产品序列号识别、齿轮识别、首饰识别、目标识别分类、血管检测、细胞识别）</p> <p>7.5 目标跟踪类检测（交通路口车辆检测与跟踪、基于卡尔曼滤波器的目标跟踪、背景提取、篮球跟踪、有遮挡行人跟踪）</p>
10	PLC 控制单元	<p>1. ≥ 10 寸 HMI 组态屏</p> <p>●2. 工业级 PLC，具备 30 点位以上</p> <p>支持 modbusRTU 通讯；支持以太网和 HMI 组态屏直接通讯；支持在线编程；支持三维坐标系定位和控制；支持本地和远程两种控制模式，支持 485modbus-RTU 远程编程控制</p>
11	高性能工控机	<p>●主板支持 ECS-1839/i5-6500；内存 $\geq 4G$；硬盘 $\geq 1T$；ATX 250W 电源；外路 IO 接口：6 个 COM（通过 LPC 总线插针可以再扩展 2-4 个）、外漏 4 个 USB3.0, 4 个 USB2.0、内置 1 个 USB 插针，可选带键仔的线材再引出 2 个 USB2.0、2 个网口、VGA、HDMI、DVI-D 显示三选二（其中 DVI-D 插座内置，可选线材再引出）、1 个 LPT、1 个 AUDIO、扩展：2 个 PCI+1 个 PCIEX4+1 个 PCIEX16</p>

12	定制工业输送单元	<p>1. 工业输送单元至少由柔性板链输送线及附件构成，采用电机驱动的倍速链进行传动，传动平稳且定位精度高，主要实现工件输送和视觉检测。下方为铝型材框架，上方采用板链输送</p> <p>最大宽度尺寸$\geq 350\text{mm}$ 最大运行速度$\geq 50\text{mm/s}$ 运送的托盘尺寸$\geq 302 \times 250 \times 22\text{mm}$ 总体工作长度$\geq 1200\text{mm}$ 输送线距地面尺寸$\geq 700\text{mm}$（可微调）</p> <p>2. 维护维修调试工具</p> <p>至少包含：万用表 1 个；内六方套装 2 套；扳手套装 2 套；螺丝刀套装 2 套；电路试灯 2 个；网线钳、压线钳、剥线钳各 1 把；套筒套装 1 套；测试连接线 1 批；头灯 2 个；劳保工具 4 批；激光尺 1 把；钢尺 3 把；卷尺 2 把；工具箱 3 个；润滑油 10 瓶。</p>
13	闪测视觉系统	<p>1. 双远心高分辨率光学镜头，可根据工件的形状自动定位测量对象、匹配模板、测量评价、报表生成，真正实快速精准测量，可任意摆放产品，无需夹具定位</p> <p>2. 图像传感器≥ 2000万像素</p> <p>3. 显示器≥ 24英寸 LCD 显示器</p> <p>4. 受光镜头：双远心光学镜头</p> <p>5. 透射系统：平行透过照明</p> <p>6. 视场$\geq 100 \times 100\text{mm}$</p> <p>7. 工作距离$\geq 100\text{mm}$</p> <p>8. 重复精度$\leq \pm 6 \mu\text{m}$</p> <p>9. 测量精度$\leq \pm 10 \mu\text{m}$</p>
14	内径测量气动量仪	<p>1. 测量范围$\leq 100\mu\text{m}$</p> <p>2. 示值变动性：$\leq 1 \mu\text{m}$</p> <p>3. 示值误差：$\leq 3\%F.S$</p> <p>4. 显示方式：三位半量程显示</p> <p>5. 外形尺寸$\leq 165 \times 60 \times 500 \text{mm}$</p> <p>6. 重量：单台$\leq 5\text{kg}$</p> <p>7. 电源：AC220V$\pm 10\%$</p> <p>8. 稳定性：$\leq 0.4 \mu\text{m}$</p> <p>9. 信号输出方式：支持继电器输出、OC 门输出。通讯接口：支持 RS232 或 RS485；支持 I/O 口输入输出功能，可按用户要求编程</p> <p>10. 测试台：大理石尺寸$\geq 400 \times 400 \times 100\text{mm}$，工作台高度$\geq 700\text{mm}$ 配合机器人使用</p>
15	数字显示器	<p>●1. 屏幕尺寸≥ 65寸</p> <p>2. 最大分辨率：1920X1080P</p> <p>3. 亮度$\geq 250\text{cd/m}$</p> <p>4. 对比度$\geq 1000:1$</p> <p>5. 响应时间$\leq 5\text{ms}$</p>

		6. 支持 8bit/10bit 双路 LVDS(1920*1080)高清显示；采用 3-D 数字梳状滤波器；具有数字降噪、自动显示格式匹配、手动白平衡调节等功能；支持音频输出；一路 HDMI 1.3 输入接口，HDCP 支持到 1.2；采用 3-D 降噪技术；支持高清分辨率的 JPEG 解码
16	智能产线检测管理和状态看板软件	<p>在整个检测环节中对各设备进行协调和调度，控制着整个检测流程安全有序进行。具有设备看板功能，能够实时测量数据显示及输送线装配工位监控等。管理软件由系统总控制、测量参数状态、机器人状态、运动控制界面等组成</p> <p>4.1 系统总控制：总控操作界面用来启动、停止、复位加工流程，启动的条件是系统已经复位正常到初始状态，复位的条件是系统已经正常停止。正确的操作的流程为：停止-复位-启动。在进行停止、复位、启动操作时请确保主控 PLC 工作状态在待机、准备就绪以及初始状态，否则无法进行操作</p> <p>4.2 机器人状态看板主要监视机器人关节角度、末端位置以及机器人故障和工作状态等信息</p> <p>4.3 智能测量状态监控页面主要用于观察通过视觉系统测量的工件的关键尺寸和参数，便于用户清晰看见物料尺寸和影像</p> <p>4.4 运动控制页面负责观察输送线、拍照工位和抓取工位物料有无，工位物料有无，夹具松紧状态，主控 PLC 工作状态</p>
17	激光打标定位工装	<p>由铝合金底板、4 套气动夹具等组成，装配平台定位安装在板链式输送机上。</p> <p>气动夹具气缸行程$\geq 70\text{mm}$；气缸数量：4 个，并附带备件库定位安装在板链式输送机上面装配工位一侧，主要用于暂存工件</p>
18	激光打标设备	<p>●1. 适用于金属和部分非金属；如金、银、铜、铁、铝、钛、不锈钢，碳钢、软钢、铬钢、铝合金、氧化铝、非透明亚克力、尼龙，ABS、PES、PVC、PET、其他表面覆膜材料、表面电镀材料、表面喷漆材料等</p> <p>可打标数字、文本、图片、图案（含 LOGO）、条形码（支持跳码）、二维码（支持跳码）等</p> <p>2. 功率$\geq 30\text{W}$</p> <p>3. 激光波长$\leq 1064\text{nm}$</p> <p>4. 标准打标范围$\leq 150\text{mm} \times 150\text{mm}$</p> <p>5. 打标深度$\leq 2\text{mm}$；</p> <p>6. 最小字符$\leq 0.2\text{mm}$</p> <p>7. 激光模块寿命$\geq 100000$ 小时；</p> <p>8. 激光输出功率$\leq 10\% \sim 100\%$</p> <p>9. 激光输出频率$\leq 30\text{KHz} \sim 60\text{KHz} / 50 \sim 100\text{KHz}$</p> <p>10. 功率稳定性(8h)$\leq 1.5/\text{rms}$</p> <p>11. 运行系统：Windows 10/11-32/64bits</p>

		12. 冷却方式风冷-内置
19	三坐标测量仪	<p>1. 机器参数</p> <p>1.1 测量行程：$X \geq 600\text{mm}$、$Y \geq 800\text{mm}$、$Z \geq 600\text{mm}$</p> <p>●1.2 机器精度：根据 ISO-10360-2/5 标准 示值精度：$MPE_E \leq (2.3 + 3.3L/1000) \mu\text{m}$；探测精度：$MPE_P \leq 2.7 \mu\text{m}$</p> <p>1.3 工作台承重：不低于 300kg</p> <p>1.4 设备重量：低于 750kg</p> <p>2. 控制模式：CNC 三坐标</p> <p>3. 机器结构要求</p> <p>3.1 主轴和横梁须采用全合金铝材料或对温度和湿度不敏感的工业陶瓷材料</p> <p>3.2 X、Y、Z 三轴均需采用空气轴承</p> <p>●3.3 X、Y、Z 三轴采用分辨率小于 $0.080 \mu\text{m}$ 的高分辨率镀金金属光栅尺</p> <p>3.4 工作台为整体花岗岩平台</p> <p>3.5 采用移动桥式结构</p> <p>4. 机器控制要求 带有三轴联动功能的便携式操纵盒，可以与测量软件实现通讯。</p> <p>5. 测头系统要求</p> <p>●5.1 自动旋转测座：A 旋转角：-115° 至 $+90^\circ$，B 摇动角：$\pm 180^\circ$，步距 $\pm 5^\circ$，空间旋转位置不低于 3000 个点位。</p> <p>5.2 探头可支持探针最大长度不低于 60mm</p> <p>6. 测量软件系统要求</p> <p>6.1 测量软件包的基本功能应包括国家标准中所规定的所有形位公差的测量，并具有测量时特征自动识别功能，全方位的 CAD 兼容，支持 CAD 导出导出功能。支持质量大数据软件 Q-DAS 软件的读取接口</p> <p>6.2 测量软件包应具有中文和英文版本。除了操作界面以外，零件程序和输出须中文化，并可实现中英文语言自动转换。具有中文的联机帮助、使用手册和培训教材</p> <p>6.3 测量软件必须通过 PTB 标准认证，并出具 PTB 认证证书</p> <p>6.4 软件功能包括： 几何元素的测量及评定：点、直线、平面、圆、椭圆、圆柱、圆锥、球、圆弧、键槽等 构造功能：相交、中分、投影、拟合、相切、平行、垂直、平移、偏置、镜像、提取、限制、旋转 形状误差评定：直线度、平面度、圆度、圆柱度 位置误差评定：距离、夹角、平行度、垂直度、倾斜度、同轴度(同心度)、对称度、位置度(二维和三维)、圆跳动、全跳动 支持曲线、曲面的测量及评定 显示测量机的运动状态。在软件的支持下，计算机的屏幕</p>

		<p>上能实时显示三坐标测量机的三维立体模型。在实测量过程中，可以模拟显示测头的实际测量运动，即实时模拟测量机和测头的运动姿态，移动鼠标可转动三坐标测量机的位置，调节视角的大小、比例测量结果的图形显示输出</p> <p>7. 脱机仿真教学软件</p> <p>7.1 提供与联机软件同版本的浮动版脱机仿真软件用于教学和实训</p> <p>7.2 用户可以在虚拟仿真编程环境下,利用 CAD 模型脱机完成测量程序的开发、调试与故障排除工作。借助于机器精确的动态模型，能够完成测量程序的模拟运行和碰撞测试，在上机操作之前就可完成程序的测试工作</p> <p>7.3 为编程提供强大的三维仿真工具，允许用户仿真整个编程环境，包括测量设备、测头、工件和夹具等</p> <p>7.4 程序编辑采用简便的步进模式，允许用户在程序执行过程中逐步执行程序块；该模式下，用户还可以在工件特征中插入测点，或在现有特征或命令之间插入新的特征</p> <p>8. 三坐标学习资源</p> <p>(1) 有两套以上三坐标测量软件相对应的，针对精密检测课程的正规出版社出版的专用教材。要求提供该出版教材的封面截图以及目录截图</p> <p>(2) 有配合教材的教学视频，便于学习。要求提供视频播放截图</p> <p>(3) 有专业试题库，有针对的进行试题考核。要求提供一套试题案例</p> <p>(4) 有配合教材的课件 PPT。要求提供 PPT 课件截图</p> <p>● (5) 提供完整的 3D 实体和曲面参数化建模集，参数化的 2D 和 3D 动画以及内置的逼真仿真资源。数字化设计功能的工程图文档、装配图、实体、曲线、曲面、零件、优化模块、渲染、装配模型、钣金、材料清单、快速有限元分析、交互式运动模拟、焊件设计和文档、管道和布线设计、Open API、产品制造信息 (PMI)、3D 打印资源库，提供免费的参数库（螺栓，螺钉，螺母，轴承，弹簧等）</p>
20	除湿机	<p>1. 除湿能力 $\geq 20\text{L}/\text{日}$</p> <p>2. 使用面积 $\geq 55\text{ m}^2$</p> <p>3. 最大功率 $\leq 260\text{W}$</p>
21	空压机	<p>1. 空压机</p> <p>功率 $\geq 7.5\text{KW}$</p> <p>排气压力 $\geq 0.75\text{MPa}$</p> <p>容积流量 $\geq 1.0\text{ m}^3/\text{min}$</p> <p>供气温度 $\leq \text{环境温度} + 10^\circ\text{C}$</p> <p>排气温度 $\geq 45^\circ\text{C}$</p> <p>振动幅度 $\leq 0.15\text{mm}$</p> <p>噪声 $\text{dB (A)} \leq 68$</p> <p>能效等级：一级</p>

		<p>2. 储气罐 容积 $\geq 0.6\text{m}^3$ 工作压力 $\geq 0.8\text{Mpa}$ 设计温度 $0\text{--}150^\circ\text{C}$ 耐压试验压力 $\geq 1.15\text{Mpa}$</p> <p>3. 冷干机 处理流量 $\geq 1.5\text{ m}^3/\text{分钟}$</p>
22	工业空调	<p>1. 匹数 $\geq 10\text{HP}$ 2. 电源: $380\text{V-}50\text{Hz}$ 3. 制冷运转 : 额定能力 $\leq 28\text{KW}$ 4. 额定功率 $\leq 7\text{KW}$ 5. 压缩机形式: 全封闭涡旋式压缩机 6. 制冷剂种类 : R410A 7. 室外机风量 $\leq 183\text{L}$ 8. 噪音/夜间静音 $\leq 57/42$ 分贝</p>
23	图形工作站及显示器	<p>1. CPU: ≥ 16 核, $\geq 3.4\text{GHz}$ 主频 2. 芯片组: W680 芯片组及以上 3. 内存: $\geq 64\text{G DDR5}$ 物理频率 4800MHz 内存, 提供不低于 4 个内存槽位, 最大可支持 128G 内存 4. 硬盘: $\geq 256\text{GB M.2 2280 NVMe TLC}$; 1TB SATA 标准硬盘 3.5 寸, 7200 rpm; 5. 显卡: 不低于 $\text{NVIDIA RTX A2000 (12G)}$ ●6. 接口: 前置: ≥ 5 个 USB3.2 接口 (其中 1 个 TYPE-C 接口)、≥ 2 个音频接口、可选 3 合 1 读卡器; 后置 ≥ 4 个 USB3.2 接口 (至少 1 个支持智能开机)、≥ 1 个音频接口、≥ 2 个 DP 接口、至少 1 个 HDMI 接口、至少 1 个 RJ45 接口, 可选串口 7. 扩展槽: ≥ 1 个 PCIe Gen4.0x16、≥ 1 个 $\text{PCIe Gen4.0x16 (x4 lanes)}$、$\geq 2$ 个 PCIe Gen3.0x1 8. 网卡: 集成千兆网卡 9. 声卡: 标准声卡, 内置扬声器, 提供不低于 3 个音频接口, 支持 5.1 声道 10. 机箱: $\geq 27\text{L}$, 标准塔式机箱 11. 电源: $\geq 750\text{W}$ 节能电源 12. 键鼠: 原厂 USB 键盘鼠标 13. 安全性: BIOS 底层支持 USB 屏蔽技术, 仅识别 USB 键盘、鼠标, 无法识别 USB 读取设备, 有效防止数据泄露 (投标时提供功能性截屏) 14. 显示器: ≥ 27 寸显示器, 分辨率: $1920*1080$ ●15. 服务资质: 提供三年部件及人工服务, 原厂 $400/800$ 技术支持, 可通过网络、电话、邮件等方式提供软硬件技术支持制造厂商原厂服务体系通过客户联络中心标准体系认证 CCCS 证书; 制造厂商服务体系通过国家信息安全服务资质一级证书。</p>

24	电脑及打印机	<p>1. 打印机 色彩模式：彩色激光 A4 打印速度：≥22 页 / 分钟 标配纸盒：≥250 页 处理器：≥1GHZ 双核 增强分辨率：≥4800dpi 自动双面打印</p> <p>2. 电脑 内存容量≥8GB；硬盘容量≥512GB SSD；集成显卡</p>
25	三维激光扫描仪及配套软件	<p>1. 结构形式：扫描仪由 2 个 CCD+4 个激光器构成，手持扫描，无其他机械结构辅助定位，扫描数据实时显示，重量 ≤1Kg</p> <p>2. 激光等级：II 级（人眼安全）</p> <p>3. 扫描速度：标准模式 2,500,000 次测量/秒精细模式 1,260,000 次测量/秒</p> <p>4. 激光范围：最大 600*550mm</p> <p>●5. 激光源：34 束激光线，全部采用蓝色激光</p> <p>6. 扫描功能：共 34 束蓝色激光线，其中 13 束交叉蓝色激光线用于标准范围、大范围快速扫描 1 束蓝光单线用于深孔或深凹处加强扫描；7 束蓝色激光线用于精细扫描；具有扫描点云和扫描表面的功能，扫描结束后可以一键直接生成 STL 三角网格面</p> <p>●7. 激光基准距：常规模式基准距 300mm、精细模式基准距 150mm</p> <p>8. 扫描精度：最高可达 0.01mm</p> <p>9. 使用环境及条件：温度-10℃~40℃，湿度 10-90%，可在日光灯或自然光等室外环境下工作</p> <p>10. 专利自定位技术,无须其他硬件辅助定位（方便实时动态扫描）</p> <p>11. 为了保证大数据量传输的稳定性以及传输数据的高速度，扫描设备与电脑连接的传输线必须为 USB3.0 接口；扫描设备的数据线与电源线分别接在两个接口，互不干扰</p> <p>12. 快速完成校准(20 秒内完成)，一次校准即可完成，校准软件集成于标配扫描软件内且具有自动优化校准数据的功能</p> <p>13. 可同时识别 3mm、6mm、10mm、12mm、16mm 的目标点，可自由选择是否自动填补标志点。后处理完成后可更改扫描数据的分辨率</p> <p>14. 扫描仪可以在数据采集过程中根据物体外形而进行移动，被扫描物体也可以根据需要自由移动，拆解和反转，并且被扫描物体的尺寸和重量等不受限制</p> <p>●15. 扫描软件：自带智能引导功能，根据被扫描物体表面特性，一键完成扫描参数设置</p> <p>16. 扫描软件具有切平面功能，可以建立多个切平面，限制</p>

		<p>区域外数据自动过滤，使扫描不受背景及周围干扰物影响，扫描更加方便易用</p> <p>17. 保存工程功能：扫描过程中、扫描完成后均可保存工程，工程可以拷贝至另一电脑处理，可打开工程调整分辨率及优化参数</p> <p>18. 局部分辨率功能：可在扫描暂停、扫描结束后使用，且支持多种（3种以上）分辨率，即同一个网格数据中同时存在多种分辨率数据</p> <p>19. 扫描分辨率随时可调：扫描开始前、扫描过程中，或者扫描结束后，随时可以更改整体分辨率进行处理，生成新的分辨率模型。支持对保存的数据工程进行整体分辨率更改，生成不同分辨率的模型</p> <p>20. 要求支持 64 位 win11 操作系统。扫描软件为全语言版本，支持 10 种操作界面和语言显示</p> <p>21. 可视化的三维图形实时扫描，并以多种标准数据格式文件（如.stl 等）输出。扫描后，可在扫描仪软件中进行点云噪声处理、去除孤岛、修剪、套索选择、局部平滑、手动补洞等编辑操作；扫描数据兼容多种 CAD 软件（Catia V5、UGS、PRO-E、Imageware、Geomagic 等）</p> <p>22. 扫描速度高达 1,350,000 次测量/秒，扫描区域最大达到 600×550mm。</p> <p>●23. 实时网格：扫描过程中，实时生成三角网格模型，所见即所得，斜阶显示更加清晰，细腻</p> <p>24. 自定义自动化接口：该软件支持 TCP/IP 网络通信协议、PLC 数字控制系统两种接口方式，可轻松搭配机器人实现客户的自动化方案需求</p> <p>25. 三维检测模块：可实现基础特征的创建、对齐，特征测量、尺寸测量、3D 比对分析、2D 尺寸及分析报告，可结合扫描仪进行扫描检测作业，也可独立工作，导入的外部数据，进行比对分析；可实现全尺寸及形位公差的检测分析，并自动生产检测报告</p> <p>26. 支持无线功能：通过软件设置可切换为无线模式，摆脱数据线的束缚，可实现远距离、复杂场景的工作</p> <p>27. 支持便携式摄影测量功能：搭配独立摄影测量系统，摄影测量设备为单独硬件，可独立使用也可以结合扫描仪使用。摄影测量采用独立专用的工业相机独立对焦，采用蓝色光源技术，实现高精度全局摄影测量的功能，达到提高整体精度的目的，摄影测量距离≥5000mm，并提供证明材料</p> <p>●28. 支持弯管检测功能：可自动化检测管件 LPR 数据，设置补偿及弯折参数，对接折弯机指导生产，支持手动拟合管件特征，创建特征数据，数字化存档，输出弯管参数报告</p>
26	激光干涉仪及配套软件	1. 激光稳频精度：±0.05ppm（激光干涉仪干涉镜与激光头必须分离，以避免激光头对被测机器或激光读数稳定性的

		<p>影响。)</p> <p>●2. 分辨率$\leq 1\text{nm}$</p> <p>3. 最高移动速度: $\geq 4\text{m/sec}$</p> <p>4. 动态采集频率: $10\text{Hz} - 50\text{kHz}$</p> <p>5. 工作温度: $0^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$</p> <p>6. 预热时间$\leq 6$分钟。</p> <p>7. 环境补偿单元 (空气温度探头 1 个, 材料温度补偿 3 个, 需要提供中国计量科学研究所的校准证书复印件。 空气温度传感器: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ($0 \sim 40$)$^{\circ}\text{C}$, 分辨率 0.01°C 材料温度传感器: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ($0 \sim 55$)$^{\circ}\text{C}$, 分辨率 0.01°C 空气湿度传感器: $\pm 5\%RH$ ($0 \sim 95$)$\%RH$ 大气压力传感器: $\pm 0.1\text{kPa}$ ($65 \sim 115$)kPa</p> <p>●8. 线性测量: 用于机床、三坐标、机器人、3D 打印设备、自动化设备、线性位移平台、精密机械设备、精密检测仪器等领域的线性测量 (含定位误差、重复定位误差等)。 激光测量距离: ≥ 80 米 (无需分长短镜组, 一套镜组实现) 线性测量精度: $\pm 0.5\text{ppm}$ ($0 - 40^{\circ}\text{C}$) (需提供中国计量科学研究所的校准证书复印件)</p> <p>9. 直线度测量 测量范围: $\pm 3\text{mm}$ 测量精度 (轴向测量 ($0.1 \sim 4.0$)m): $\pm (0.5 + 0.25R + 0.15M^2)$ μm, 分辨率 $0.01 \mu\text{m}$ 测量精度 (轴向测量 ($1.0 \sim 20.0$)m): $\pm$ $(5.0 + 2.5R + 0.015M^2) \mu\text{m}$, 分辨率 $0.1 \mu\text{m}$</p> <p>10. 角度测量: 主要应用于运动轴的角摆测量和转轴的旋转角度测量 轴向量程: $0 - 15$ 米; 角度测量范围: $\pm 10^{\circ}$; 角度精度: 测量精度: $\pm (0.02R + 0.1 + 0.024M)''$ 分辨率: $0.1''$</p> <p>11. 平面度测量 轴向量程: ($0 \sim 15$)m 测量范围: $\pm 1.5\text{mm}$ 测量精度: $\pm (0.2R + 0.02M^2) \mu\text{m}$ (R 为显示值, 单位: μm; M 为测量距离, 单位: m) 基板尺寸: 180mm 可调, 360mm 测量分辨率: $0.1 \mu\text{m}$</p> <p>12. 垂直度测量 测量范围: $\pm 3/M \text{mm/m}$ 测量精度: 轴向测量 ($0.1 \sim 3.0$)m) $\pm (2.5 + 0.25R + 0.8M) \mu$ m/m, 分辨率 $0.01 \mu\text{m}$ 测量精: (轴向测量 ($1.0 \sim 15.0$)m) $\pm (2.5 + 2.5R + 0.08M) \mu$ m/m, 分辨率 $0.01 \mu\text{m}$</p> <p>13. 角度测量 角度测量范围: ($0 - 360$)$^{\circ}$</p>
--	--	---

		<p>测量精度：±1” 分辨率：0.1” 最高转速：10rpm 最高跟踪速度：10rpm 通信方式：蓝牙传输 供电方式：锂电池</p> <p>●14. 软件部分：自主纯中文操作软件，同时支持英文界面；内置 13 份标准，清单如下。可依据各种不同的机床标准分析处理数据，并可打印相应的曲线图和数据报告。 GB/T 17421.2-2000、GB 10931-1989、ISO 230-2-1997、ISO 230-2-2006、ISO 230-2-2014、ASME B5.54-2005、ASME B89.1.12M-1990、NMTBA-1997、BS 3800-2-1991、IBS 4656-16-1985、JIS B6330、1VDI 3441、JJG 117-2005</p>
27	网络设备	<p>1. 网络机柜 1 套 厚度≥0.6 mm</p> <p>2. 网络 AC 1 台 提供 1 个 10/100/1000M WAN 口，4 个 10/100/1000M LAN 口 LAN 口均支持标准 PoE 供电，整机输出功率≥57W 符合 IEEE802.3af/at 标准，单口最大输出功率 30W 内置 AC 功能，可统一管理≥20 台</p> <p>3. 网络交换机 1 台 提供 1 个 10/100/1000M WAN 口，≥4 个 10/100/1000M LAN 口</p> <p>4. 无线 AP 2 台 11N 无线技术、300Mbps 无线速率 吸顶/壁挂，安装灵活简便，802.3af/at 标准 PoE 供电 无线发射功率线性可调，根据需求调整信号覆盖范围 支持 8 个 SSID，轻松划分无线网络</p>
28	实验室综合布线	<p>1、网络布线 1 套 蔽 RJ45 信息模块插座</p> <p>2. 通讯类综合布线 1 套 类型：非屏蔽双绞线 支持多种通讯连接</p> <p>3. 照明布线 1 套；线径≥2mm</p> <p>4. 动力电源布线 1 套</p> <p>5. 监控门禁综合布线 1 套</p>
29	电源系统	<p>1. 总电源控制柜 1 套</p> <p>2. 支持负载≥30KW</p> <p>3. 分控制柜 3 套</p> <p>4. 支持负载≥10KW</p>
30	监控系统	监控主机 1 台；室内红外摄像机 4 个
31	门禁系统	<p>1. 门禁控制 1 组；支持 3 组开关</p> <p>●2. 支持密码/ID 卡</p>
32	装饰装修及文	玻璃隔断 2 组

	化建设	<p>玻璃厚度$\geq 15\text{mm}$</p> <p>地板处理≤ 40 平方</p> <p>窗帘：应能满足本项目所在实训室的窗户遮光和美观要求；</p> <p>文化墙：应包含 PLC 应用技术、工业网络与现场总线技术等内容介绍；</p> <p>标牌：亚克力展示牌 8 个，规格$\geq 600 \times 900 \text{mm}$。展示实训室设备简介，应包含：设备名称、主要功能、用途以及相关技术在工业现场应用案例等。</p>
33	仪器柜	规格 $\geq 1850 \times 850 \times 390\text{mm}$ ；整体采用优质加厚冷轧钢板剪压冲折焊而成；柜体经过酸洗磷化处理；柜子表面经过静电喷塑
34	文件柜	规格 $\geq 1850 \times 850 \times 390\text{mm}$ ；整体采用优质加厚冷轧钢板剪压冲折焊而成；柜体经过酸洗磷化处理；柜子表面经过静电喷塑
35	展示柜	规格 $\geq 1850 \times 850 \times 390\text{mm}$ ；整体采用优质加厚冷轧钢板剪压冲折焊而成；柜体经过酸洗磷化处理；柜子表面经过静电喷塑
36	办公桌椅	规格 $\geq 1200 \times \text{宽 } 600 \times \text{高 } 750\text{mm}$ ；基材采用 E1 级环保；优质实木颗粒板，结实耐用；防刮花，边缘采用优质 PVC 封边条；进行封边出处理 圆润光滑