**实验实训建设项目购置计划清单(仪器设备)**

项目名称 ： 智能控制实训室 系部（公章）

项目负责人(签字)： 电话： 系部负责人（签字）： 日期：

1. **商务要求（应当完整、明确，包括以下内容）**

（一）采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求；

（二）采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范；

（三）采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求；

（四）采购项目交付或者实施的时间和地点；

（五）采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求；

（六）采购标的的验收标准；（可续行）

采购项目最终实施条件下，现场的检验指标及方法：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 | |
| 1 | 桌面型工业机械臂：采用了控制器、本体一体化紧凑型设计，底座面积仅190mm X 190mm，可以放得下 A4 纸的空间就可以部署。  可达到 ±0.05mm 的重复定位精度；  通过控制器振动抑制算法，在确保机器人多轴联动空间轨迹精度的前提下，使得重复定位精度带宽稳定时间加快 60%、残余振动减少 70%。  示教再现、图形化编程、Lua 脚本编程三种编程方法适用于不同复杂度的应用，不同能力水平的编程开发人员。引导式的交互设计，大大降低调试的门槛，提升编程的效率。一体化的紧凑型设计，灵活易部署，插电即用 ;结合机器人动力补偿算法的拖动示教轻巧柔顺，可使机器人调试时的点位示教时间降低 80% 以上。 | 按招标文件、合同条款进行验收 | |
| 2 | 机器人视觉套件提供基于视觉开发的基本软硬件平台，具有功能丰富、性能稳定、操作简便的优势，能够满足视觉定位、测量、检测和识别等丰富的视觉应用需求。系统自带千余种图像处理算子，算法性能优秀，具备强大的视觉分析工具库，可快速构建机器视觉应用系统，满足不同的实验项目和应用需求。产品配套提供颜色识别、条码识别、字符识别、测量、标定、对位、图像处理等丰富的教学Demo，帮助用户更清晰直观地了解机器人视觉套件基本组成和工作原理。适用于**机器视觉技术、数字图像处理、机器人与视觉系统**等课程。 | 按招标文件、合同条款进行验收 | |
| 3 | 人工智能技术应用教学套装包含了丰富的配件：高清网络摄像头、摄像头支架、麦克风阵列以及各种水果垃圾卡片等等。同时展示的实验案例有：超市记事本、猜数字、图书馆管理员、搬运工、三层汉诺塔、人脸识别、礼物挑选、包裹分拣、看图识数字、垃圾分类、语音小助手等。通过真实案例、项目引领，从“走近”到“走进”，从人工智能技术认知到基础编程工具python的学习使用；从人脸识别技术到语音识别场景应用；从机器学习尝试到深度学习应用；从AI开源平台到云AI平台调用；从多个基础项目学习到综合项目探究收口。大家可以体验人工智能的乐趣，强化基础教学的体验感，拓展专业视野，内化形成良好的职业素养，提升实践创新能力。 | 按招标文件、合同条款进行验收 | |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | | 是□ | 否☑ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | | 是□ | 否☑ |
| 除现场验收外，是□ 否☑ 需提供第三方检测报告  （如选择否，此栏右侧无需填写） | | 对于检测机构的要求： | |

**二、技术要求**

（七）采购标的的参考品牌、数量、单价、预算依据；

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器名称  （硬件） | 技术参数及功能要求 | 参考品牌  （至少3家） | 数量 | 单位 | 预算单价  （万元） | 预算金额  （万元） | 预算依据 |
| 1 | 桌面型工业四轴机械臂 | 采用了控制器、本体一体化紧凑型设计，底座面积仅190mm X 190mm，可以放得下 A4 纸的空间就可以  部署。  可达到 ±0.05mm 的重复定位精度；  通过控制器振动抑制算法，在确保机器人多轴联动空间轨迹精度的前提下，使得重复定位精度带宽稳定时间加快 60%、残余振动减少 70%。  示教再现、图形化编程、Lua 脚本编程三种编程方法适用于不同复杂度的应用，不同能力水平的编程开发人员。引导式的交互设计，大大降低调试的门槛，提升编程的效率。一体化的紧凑型设计，灵活易部署，插电即用 ;结合机器人动力补偿算法的拖动示教轻巧柔顺，可使机器人调试时的点位示教时间降低 80% 以上。  机器臂轴数：至少4  最大负载：≥500g  最大运动范围：≥400mm  重复定位精度：±0.05mm  运动参数：  J1关节：±90°  J2关节：-0°～85°  J3关节：-10°～95°  J4关节：-90°～90°  额定功率：≥60W  通讯方式：TCP/IP等  底座接口：  数字输入 ≥16个  数字输出 ≥16个  Ethernet ≥2个  USB 2.0 ≥2个  编码器输入 ≥1个  末端接口：  数字输入 ≥1个  数字输出 ≥1个  气路接口 ≥1个  机械臂控制系统：  1)包含机械臂控制软件及视觉相关软件  2)配备硬件加密狗；  3)硬件CPU运行性能：内核数4，线程数8，处理器基本频率1.60 GHz及以上。  4)4G以上显存配置使用深度学习 DL 训练工具模块  5)配图像和数据显示屏  **支持拖动示教功能；**  **TCP极限速度：≥248mm/s(SGS检测，参照标准：EN ISO 10218-1:2011，提供相应产品第三方检测报告并加盖生产厂家公章)；**  **机械臂低电压保护电路的带电部分须与其它带电电路保持电气隔离(SGS检测，参照标准：IEC 60204-1:2016 / EN 60204-1:2018，提供相应产品第三方检测报告并加盖生产厂家公章)；**  **机械臂应具备电磁兼容性(SGS检测，参照标准：EN IEC 61000-6-2:2019、EN IEC 61000-6-4:2019，提供相应产品第三方检测报告并加盖生产厂家公章)。** | 越疆/慧灵/uArm | 20 | 套 | 2.9 | 58 | 厂家报价 |
| 2 | 人工智能视觉套件 | **1.相机：**  1)有效像素：≥500万  2)像元尺寸：≤2.2μm×2.2μm  3)靶面尺寸：≥1/2.5 "  4)分辨率：≥2400×1900  5)最大帧率：≥23fps  6)信噪比：30dB～50dB  7)动态范围：60dB～80dB  8)曝光时间：21μs～0.6s  9)色彩：彩色  10)数据接口：USB 3.0或GigE  11)供电：6V～26V DC  12)镜头接口类型：C  **2.光源和镜头：**  1)环形光源：白光，外径≥70mm，2)内径≥40mm，标准亮度，功率≥8W  3)输入电压：24V DC  4)焦距：12mm定焦  **3.系统软件功能：**  1)系统功能：有无/正反检测、颜色/位置判断、定位、2D尺寸测量、ID识别、字符识别等；  2)定位功能：不少于10个，包括快速特征匹配、高精度特征匹配、圆查找、Blob分析、卡尺工具、边缘查找、边缘交点、平行线查找等；  3)工具：  测量工具：不少于10个，包括线圆测量、线线测量、圆拟合、直线拟合、像素统计、直方图工具等；  标定工具：不少于6个，包括标定板标定、N点标定、畸变标定等；  对位工具：不少于4个，包括相机映射、点集对位等；  图像处理工具：不少于10个，包括图像组合、形态学处理、图像滤波、图像增强、清晰度评估、仿射变换、圆环展开等；  逻辑工具：不少于10个，包括条件检测、格式化、字符比较、点集、耗时统计等；  识别工具：不少于4个，包括条码识别、二维码识别等；  4)通信方式  支持Modbus通信、PLC通信、IO通信等；  5)运行界面可编辑：是  **4.套件具备电磁兼容性(CE认证，参照标准：EN 55032: 2015、EN 55035: 2017、EN 61000-3-2:2014、EN 61000-3-3:2013，须提供相应产品第三方检测报告)** | 越疆/海康/大华 | 20 | 套 | 1.6 | 32 | 厂家报价 |
| 3 | 人工智能教学套装 | **1.摄像头模块**  1. 分辨率：不低于1080p  2. 帧率：不低于30fps  3. 视场角：90°  4. 变焦：4倍数码变焦  5. 编码：H.264可分级编码  **2麦克风模块**  1. 实时逻辑核心：16 个  2. 内置闪存：不低于2MB  3. 内部单周期SRAM：不低于512KB  4. 内部OTP：不低于16KB  5. DFU模式：支持  6. 麦克风阵列信噪比：61dB  7. 麦克风阵列灵敏度：-26dB FS  8. 麦克风阵列输出：PDM  9. 音频输出：板载3.5mm Aux  10. 音频信号：24bit 或 16bit 16kHz立体声输出  11. 尺寸：直径70mm  12. 电源：Micro USB 或扩展接头5V；190mA  **3场景道具包**  1. 垃圾分类道具包 \* 1  2. 礼物分发道具包 \* 1  3. 服务机器人道具包 \* 1  4. 其它配件 \* 1 | 越疆/海康/大华 | 20 | 套 | 0.5 | 10 | 厂家报价 |
| **合计（万元）** | | | | | | | 100 |  |
| **立项批准经费（万元）** | | | | | | |  |  |

注：1．通用设备：不定品牌，但要注明详细的配置。通用设备指电脑、空调、投影仪等。

2．技术参数不能标注特殊符号。

3．参数2页或以上需加盖骑缝章。

**三、其他要求**

（八）售后及培训等其他要求。

售后保修一年，实训项目技术人员入校培训。