

一、采购清单

采购条目	货物名称	数量	单位	单价 (万元)	总价 (万元)
赣购 2023F000824769 (预算: 28.6 万元)	智慧交通与智能控制交互系 统科研套件	1	套	8.8	8.8
	智慧交通定位控制交互沙盘	1	套	7	7
	智能车联网交互管理科研平 台	1	套	7.8	7.8
	智能车联网交互管理科研平 台部署套件	1	台	5	5
赣购 2023F000824770 (预算: 42.2 万元)	智慧零售控制交互系统科研 平台	4	套	4.75	19
	机器视觉工业控制科研平台	4	套	5.8	23.2
赣购 2023F000824771 (预算: 20 万元)	智能硬件控制交互科研套件	8	套	2.5	20
赣购 2023F000824772 (预算: 29.2 万元)	智慧灯杆工程实践科研套件	2	套	9.8	19.6
	智能驾驶控制科研平台 (核心产品)	2	套	4.8	9.6

二、技术要求

序号	仪器设备名称	技术要求
1	智能驾驶控制科研平台（核心产品）	<p>一、总体要求</p> <p>1. 要求平台以车型移动机器人为载体，采用包含但不限于高清摄像头，搭载高精度测距、码盘测速、光照强度采集、电量检测、RFID 射频识别、语音识别等传感器和无线通信单元用于感知车辆周围环境，能够进行自主决策规划与信息交互控制处理，可完成自动驾驶、自动跟随、自动泊车、主动避障、语音控制、ETC 扣费、交通信号灯识别、交通标识识别、车牌识别等智能驾驶控制场景模拟。平台支持多车无线组网及与智慧交通与智能控制交互系统组网通信交互控制，适用于开展多种应用控制场景研究与教学实践。</p> <p>2. 要求平台提供包含但不限于智能循迹单元、运动控制单元、测速码盘模块、信息显示单元、电量监测单元、WiFi 通信单元、ZigBee 通信单元、超声波测距单元、光照强度检测单元、语音识别单元等，可实现不同开发难度、不同系统框架与功能的智能驾驶控制研究、教学与开发。</p> <p>3. 要求平台提供配套教学科研资源包，要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发，并提供相应技术支持，如有相关科研成果产出，所有权归采购人所有。</p> <p>▲4. 平台要求支持多门在线学习课程，包括但不限于《嵌入式 MCU 开发高级-RT-Thread 应用开发》、《Python 编程》、《OpenCV 计算机视觉应用开发》、《机器学习与应用》、《深度学习框架开发》、《人工智能应用开发实践》等课程。（提供满足上述课程的学习服务平台截图并加盖投标人公章）</p> <p>二、硬件资源及技术参数</p> <p>1. 车体</p> <p>(1) 车体尺寸(长*宽*高): $\geq 300\text{mm} \times 220\text{mm} \times 220\text{mm}$;</p>

(2) 要求车身采用钢制车身, 全面开槽;

(3) 要求车身重心可自由安装和调整;

(4) 要求平台为四轮驱动;

2. 核心控制单元

(1) 处理器: 要求采用性能不低于 ARM Cortex-M4 内核处理器, 最大主频 $\geq 168\text{MHz}$;

(2) 提供 ≥ 1 路电源管理模块接口;

▲ (3) 要求提供 ≥ 5 路 4PIN 防插反座的 CAN 总线接口, 带 CAN 总线收发器; (提供该核心控制单元实物图片, 并标注符合上述要求的 CAN 总线接口电路, 加盖投标人公章作为佐证材料。)

(4) 提供 ≥ 4 个功能按键, 带 LED 灯指示;

(5) 提供 ≥ 1 路硬件复位按键;

(6) 提供 ≥ 4 个独立 LED 灯;

(7) 提供 ≥ 1 路扩展板接口;

(8) 提供 ≥ 1 路 16Pin (DC3-16) 任务板 I/O 口插座, 带过流保护;

(9) 提供 ≥ 1 路通信显示板接口;

(10) 提供 ≥ 1 路 6Pin SWD 下载调试接口;

(11) 提供 ≥ 1 路 DAC 接口;

(12) 提供 ≥ 1 路 4Pin UART 接口;

(13) 提供 ≥ 1 路 SD 卡接口;

(14) 提供 ≥ 1 路 RS485 通信接口;

(15) 提供 ≥ 1 路 3.5 英寸 TFT 显示屏接口, 提供 ≥ 3.5 寸 TFT 电阻触摸显示屏, 分辨率 $\geq 480*320$ 。

3. 智能显示通信单元

(1) 提供 ≥ 1 个 OLED 显示屏, 分辨率 $\geq 128 * 64$;

(2) 提供 ≥ 2 路通信模块接口, 支持两个通信模块同时工作;

(3) 板载资源及扩展接口及接口: 包含但不限于 1 路电源开关、1 路以太网接口、1 路 14Pin 核心控制单元接口、2 个 WiFi 模块重置按键、1 个 WiFi 模块供电开关、1 个 ZigBee 模块程序下载

	<p>接口；</p> <p>(4) 提供≥ 1 路 WIFI 通信模块：支持 IEEE802.11b/g 无线标准，频率范围 2.412~2.484 GHz，波特率范围 1200~115200bps；</p> <p>(5) 提供≥ 1 路 ZigBee 通信模块：支持 2.4~2.4853G 主频通信，板载 1 路≥ 0.96 英寸 OLED 屏。</p>
	<p>4. 电机单元</p> <p>(1) 驱动电机：≥ 4 路；</p> <p>(2) 最高转速：12VDC，≥ 120 转/分钟；</p> <p>(3) 电机测速码盘接口：提供两组电机的测速码盘信号，可完成电机测速；</p> <p>(4) 减速比：$\geq 80:1$；</p> <p>(5) 编码器：≥ 2 脉冲每圈；车轮外径：≥ 60mm。</p> <p>5. 功能扩展应用单元</p> <p>(1) 功能扩展板</p> <p>要求采用翼型结构，两侧可放置多个扩展功能单元。接口包含但不限于提供 1 路 6P 接口，提供 4 路 3P 接口，提供 1 路 4P 串口，提供 1 路 4P IIC 通信接口，提供 1 路 16P 核心控制单元接口。</p> <p>(2) 霍尔传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1 路开关霍尔传感器和≥ 1 路线性霍尔传感器，灵敏度\geqTyp. 1.4 (mV/GS)。</p> <p>(3) 火焰传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1 路火焰检测单元，可检测波长范围 760~1100nm，火焰检测距离<80cm，探测角度为$<60^\circ$。</p> <p>(4) 红外热释电人体检测传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1 路红外热释电传感器，最大感应距离≥ 3 米，输出 H=3.3V，L=0V，供电支流 3.3V~5V，静态电流 20uA。</p> <p>(5) 温度传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1 路测温传感器，支持 1-Wire 总线通信，工作电压 3~5.5V。</p> <p>(6) 温湿度传感器单元</p>

		<p>要求单元提供≥ 1路已校准数字信号输出的温湿度传感器，内部集成1个电阻式感湿元件和1个NTC测温元件，湿度量程20~90%RH，湿度精度$\pm 5\%$RH，温度量程0~50°C，温度精度$\pm 2\%$。</p> <p>(7) 光照度传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1路光照度测量传感器，内置16位高精度AD转换器，最小分辨率$\leq 1\text{ lx}$，最大可测量$\geq 65535\text{ lx}$，支持IIC总线通信。</p> <p>(8) 超声波传感器单元</p> <p>要求单元采用$\geq 16\text{mmRT}$分体探头，板载震荡发射载波电路，支持手动调节，支持带通滤波器的中心频率调节，提供1个4Pin接口。</p> <p>(9) 姿态传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1路集成3轴MEMS陀螺仪和3轴MEMS加速度计的六轴传感器，陀螺仪测量范围为$\pm 250/500/1000/2000\text{ }^{\circ}/\text{s}$(dps)，加速度计测量范围为$\pm 2/4/8/16\text{g}$，板载1路IIC通信接口。</p> <p>(10) 烟雾传感器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1路可燃气体浓度测量传感器，可检测液化气、丙烷、氢气等可燃气体，测量范围为300~10000ppm，测量精度$\geq 5\%$，响应时间$< 10\text{s}$，恢复时间$< 10\text{s}$。</p> <p>(11) RGB LED灯单元 V1</p> <p>要求单元采用高亮型LED灯珠，支持RGB三色独立端口控制。</p> <p>(12) RGB LED灯单元 V2</p> <p>要求单元提供≥ 1个全彩LED灯，可编程输出全彩RGB颜色，端口扫描频率$\geq 2\text{kHz}$，数据发送速率$\geq 800\text{Kbps}$。</p> <p>(13) 继电器单元</p> <p>要求单元提供≥ 1个电磁继电器，通过DC 5V驱动，最大支持AC 250V/10A，提供≥ 1个常开/常闭接口。</p> <p>(14) 风扇单元</p> <p>要求单元提供1个风扇单元，可通过PWM控制风扇转速，工作</p>
--	--	--

电压为 DC 5V，工作电流 0.09~0.25A。

(15) 智能语音识别单元

- a. 支持中文普通话和方言同时识别，采购人可自定义学习训练唤醒词和控制指令，学习训练内容不少于 3 种语种，不限制说话内容。
- b. 支持动态调整录音音量，离线状态下识别指令可达万条。
- c. 模块是基于最新 DNN 深度神经网络识别算法的远场语音识别系统，采用智能语音芯片和高灵敏度数字麦克风，集成本地语音识别、语音增强、语音降噪、声源定位和本地语音合成等多种算法。
- d. 提供 1 路 4Pin UART 接口。
- e. 提供 1 路喇叭接口，提供 1 路 2W 喇叭。
- f. 支持 3.3~5V 宽工作电压。

6. 智能循迹单元

- (1) 要求利用光电传感器完成自动循迹行走功能；
- (2) 处理器：性能不低于 STM32F1 系列处理器；
- (3) 提供 CAN 总线收发器；

▲ (4) 红外对管：≥15 组，前七后八等距排列；提供≥1 组 6Pin SWD 下载调试接口；提供≥1 组 4Pin CAN 总线接口；提供≥1 组 4Pin UART 接口；提供≥1 路 10Pin 扩展接口（**投标时，要求出具该智能循迹单元实物图片，并标注上述红外对管及符合上述要求的接口电路，并加盖投标人公章作为佐证**）。

- (5) 提供≥1 个系统复位按键；
- (6) 提供≥2 路可调电位器；
- (7) 要求每组红外对管分时独立控制，10 位 ADC 同步采样，经内部算法处理，减轻了外部噪声带来的干扰，增加了循迹的稳定性，每个循迹电路的红外对管灵敏度自适应，减轻现场调试难度。

7. 功能任务扩展单元

- (1) 提供≥1 个超声波测距模块；
- (2) 提供≥1 个光强度传感器；
- (3) 提供≥1 个光敏电阻；

- (4) 提供 ≥ 1 个红外发射模块；
- (5) 提供 ≥ 1 个智能语音识别交互模块；
- (6) 提供 ≥ 1 个 900M RFID 标签；
- (7) 提供 ≥ 1 个 13.56M RFID 读写卡模块；
- (8) 提供 ≥ 1 个蜂鸣器单元；
- (9) 提供 ≥ 2 路左右双闪 LED 电路；
- (10) 通过 16Pin (DC3-16) 排线与核心控制单元相连。

8. 电机控制单元

- (1) 处理器：性能不低于 STM32F1 系列处理器；
- (2) 提供 CAN 总线收发器；
- (3) 提供电机驱动芯片；
- (4) 提供 ≥ 4 组 4Pin 码盘测速接口；
- (5) 提供 ≥ 4 路电机驱动接口；
- (6) 提供 ≥ 1 组 6Pin SWD 下载调试接口；
- (7) 提供 ≥ 1 组 4Pin CAN 总线接口；
- (8) 提供 ≥ 1 路独立按键接口；
- (9) 提供 ≥ 1 路蓝牙扩展接口；

9. 摄像头模块单元

- (1) 摄像头像素： ≥ 100 万；
- (2) 云台转角：水平 $\geq 355^\circ$ ，垂直 $\geq 120^\circ$ ；
- (3) 摄像头模块具有丰富的数据接口 (WIFI、TCP/IP)；
- (4) 支持 JPEG、H.264 等压缩格式，方便采购人进行二次开发与扩展。

10. 边缘智能处理终端

- (1) CPU：采用性能不低于四核 ARM Cortex-A57 MPcore 处理器；
- (2) GPU：要求基于 Maxwell 设计架构，内置 ≥ 128 个 CUDA 核心，算力 ≥ 0.5 TFLOPS (FP16)；
- (3) 内存与存储： ≥ 4 GB LPDDR4， ≥ 32 GB microSD；
- (4) 以太网接口：支持 10/100/1000 BASE-T 自适应；

		<p>(5) 显示：提供 1 路 HDMI 2.0 / DP1.2 接口；</p> <p>(6) 板载资源及扩展接口：包含但不限于 3 个 UART 接口、2 个 SPI 接口、2 个 IIS 接口、4 个 IIC 接口、1 个 PCIE 接口、1 个 USB 3.0 接口、3 个 USB 2.0 接口；</p>
2	智慧交通与智能控制交互系统科研套件	<p>一、总体要求</p> <p>1. 要求套件以智慧交通与智能控制交互系统为应用场景，包含但不限于智能交通灯控制交互系统、ETC 收费控制交互系统、智能交互式公交站台控制交互系统、无线能源充电站控制交互系统、智能立体停车库控制交互系统、智能停车库道闸控制交互系统、智能路灯控制交互系统、道路通行检测控制交互系统、道路故障报警控制交互系统、智能交互显示控制系统等多种路测智能控制交互系统模拟设备，支持实现各种智慧交通与智能路测控制交互系统应用场景，支持智慧交通、自动驾驶、智能车联网创新应用研究、实验实践教学、竞赛创新等用途。</p> <p>2. 要求套件包含但不限于无线传感技术、红外通信技术、数据采集与处理技术、RFID 技术、语音控制技术、二维码采集与识别技术、图像处理技术、机器视觉技术等工业控制系统常用技术，软硬件资源全部开放。</p> <p>3. 要求平台提供配套教学科研资源包，要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发，并提供相应技术支持，如有相关科研成果产出，所有权归采购人所有。</p> <p>二、硬件资源及技术参数要求</p> <p>1. 智能交互显示控制系统要求</p> <p>要求智能驾驶控制科研平台可通过无线通信方式将数据发送给智能交互显示控制系统，控制其上翻、下翻、自动播放刷新图片信息。智能交互显示控制系统还可实现计时功能、车牌显示功能、距离显示功能、HEX 显示功能等。</p> <p>(1) 像素：$\geq 800 * 480$；</p> <p>(2) 图形信息：包含但不限于圆形、三角形、矩形、菱形、</p>

		<p>五角星、多边形；</p> <p>(3)颜色信息包括但不限于：红色(255, 0, 0)、绿色(0, 255, 0)、蓝色(0, 0, 255)、黄色(255, 255, 0)、品色(255, 0, 255)、青色(0, 255, 255)、黑色(0, 0, 0)、白色(255, 255, 255)；</p> <p>(4) 车牌号码格式如：“国 XYYXY”，其中“国”固定不变，后面 6 位号码，X 代表 A~Z 中任意一个字母，Y 代表 0~9 中任意一个数字；</p> <p>(5) 计时功能：可通过 ZigBee 等其他无线通信方式控制器进入计时模式，正向计时 5 分钟，可暂停、可关闭、可清零。</p>
		<h2>2. 智能停车库道闸控制交互系统要求</h2> <p>要求智能停车库道闸控制交互系统包含但不限于舵机控制单元和无线通信单元。智能智能驾驶控制科研平台可通过无线通信方式控制道闸的开启或关闭，5 秒后道闸自动关闭。智能停车库道闸控制交互系统搭载一路≥ 3.5 英寸 TFT 显示屏，可显示停车收费信息、车牌信息、时间信息等。</p> <h2>3. 智能路灯控制交互系统要求</h2> <p>要求智能驾驶控制科研平台通过红外通信控制智能路灯的亮度，可调亮度分为 1~4 档，通过无线通信控制其光强度档位+1、档位+2、档位+3 的循环控制，调节开发套件的光照强度。</p> <h2>4. 智能交通灯控制交互系统要求</h2> <p>要求红、绿、黄三路单色交通信号指示灯以 5 秒循环切换并以 2H 频率闪烁，智能驾驶控制科研平台在绿色信号灯下快速通过交通灯指示路口，在红灯下应禁止通过交通灯指示路口，提供红外检测电路，可通过无线通信方式回传状态信息给智能驾驶控制科研平台。</p> <h2>5. 紧急路况立体显示控制交互系统要求</h2> <p>要求智能驾驶控制科研平台可通过摄像头识别文字字符，并将该文字信息通过无线通信单元发送到紧急路况立体显示控制交互系统上显示，同时还可通过红外通信控制紧急路况立体显示控制交互系统显示车牌信息和坐标信息、测距信息、颜色图像信息、路况</p>

信息等。保持显示需手动复位清除。

6. 道路故障报警控制交互系统要求

要求智能驾驶控制科研平台发送红外控制指令打开声光报警系统，5秒后声光报警自动关闭。

7. 智能立体停车库控制交互系统要求

要求智能立体停车库控制交互系统至少包含1/2/3/4共四层立体车库。智能驾驶控制科研平台可通过无线通信方式控制车库上升或下降到指定层数，四层立体车库循环控制，带防撞栏杆和定位检测装置，4路信号指示灯同步指示层数。

8. 智能交互式公交站台控制交互系统要求

要求搭载触控显示屏，可显示公交车站车辆进出站信息，支持语音查询车辆信息、语音播报车辆信息等。

9. 交通信息 LED 显示控制交互系统要求

要求智能驾驶控制科研平台通过无线通信方式将数据发送给LED显示标志物。LED显示标志物可显示两行数据，每行可显示6位，每位可显示0~F中任意1位十六进制数。LED显示标志物可作为计时器使用，通过无线通信方式进行计时开始和关闭控制。

10. 无线能源充电站控制交互系统要求

要求智能驾驶控制科研平台在行经无线能源充电感应区，通过无线通信单元开启无线充电功能。

11. ETC 收费控制交互系统要求

要求ETC收费控制交互系统包含但不限于超高频RFID读卡器、舵机控制单元、无线通信单元等，当智能车经过某一特定路段时，智能车上带有的900M RFID电子标签将会被ETC系统的读卡器所识别，ETC系统的车道阀门将自动打开，同时通过无线通信方式将打开状态信息上传给智能驾驶控制科研平台，10s之后，车道闸门将自动关闭。

▲12. 道路通行检测控制交互系统要求

要求系统采用压力薄膜传感器，可以自动检测智能车是否通过，同时配备多种地形路面交通标识，如减速地形标识、人行横

		<p>道地形标识、车道线标识、警戒线标识、直行左转标识、直行右转标识等。(提供符合上述要求的道路通行检测控制交互系统实物图片及符合上述要求的地形路面交通标识图片并加盖投标人公章, 作为佐证材料。)</p> <p>13. 道路静态指示牌显示标志物要求</p> <p>要求智能驾驶控制科研平台可通过摄像头识别道路静态指示牌显示标志物上的二维码, 道路静态指示牌显示标志物包含 1 套直立式和 1 套拥有 5° 倾斜角的斜立式版本。</p>
3	智慧交通定位控制交互沙盘	<p>1. 智能定位沙盘技术参数</p> <p>(1) 底座尺寸 (长*宽*高): $\geq 2.5m \times 2.5m \times 0.6m$;</p> <p>(2) 底座框架材料: 钢木结构;</p> <p>(3) 覆盖面板材料: 钢制烤漆面板;</p> <p>(4) 地图底板材料: 木制板、PVC (喷绘、雕刻)。</p> <p>2. 智能定位硬件系统技术参数</p> <p>(1) 工作频率: 134KHz;</p> <p>(2) 工作模式: 主动发射;</p> <p>(3) 内置天线: 有;</p> <p>(4) 天线尺寸 (长*宽): 50mm*50mm;</p> <p>(5) 识读时间: $\leq 0.2s$;</p> <p>(6) 识别距离: 0~15cm;</p> <p>(7) 通信接口: RS485 (使用 RJ45 接口连接);</p> <p>(8) 工作电压: DC 12V;</p> <p>(9) 标签指示灯: 标签在读卡范围内时亮蓝色, 同时向软件管理系统发送位置以及标签信息;</p> <p>(10) 定位模块数量: ≥ 21 个。</p>
4	智能车联网交互管理科	<p>一、总体要求</p> <p>1. 要求平台是基于智能传感器、无线通信技术、大规模数据处理与远程控制等物联网核心技术与云计算技术高度融合开发而成。平台针对智能驾驶控制科研平台进行深度定制, 以固定的协议报文进行数据交互, 实现车、路、云三方协同, 可在云端完成对现</p>

研平台	<p>实智慧交通与智能控制交互系统科研套件运行状态的实时 3D 展示，以及智能驾驶控制科研平台行进路线、摄像头图像、车载设备状态的实时数据显示与交互。</p> <p>2. 要求平台提供配套软件资源包，要求至少提供操作说明视频、平台软件接口代码、平台操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发，并提供相应技术支持，如有相关科研成果产出，所有权归采购人所有。</p> <h2>二、平台要求</h2> <p>▲1. 3D 场景展示功能要求</p> <p>要求支持智慧交通定位控制交互沙盘实体场景模拟，智能驾驶控制科研平台、智慧交通与智能控制交互系统科研套件等模型展示，场景提供鸟瞰、俯视、跟随、第一人称等多种视角模式进行画面预览，并支持自动切换镜头模式，配合设备数据上报完成自动沙盘实况导览。（提供符合上述要求的 3D 场景展示功能截图，并加盖投标人公章作为佐证材料。）</p> <p>2. 平台状态同步展示功能要求</p> <p>要求智能驾驶控制科研平台的移动、转向等动作与车联网系统实时同步，支持 ETC 收费控制交互系统、智能立体停车库控制交互系统、智能路灯控制交互系统等系统设备动画展示，并支持在特定场景智能切换镜头进入特写模式，完成实景展示。</p> <p>3. 数据通信功能要求</p> <p>要求平台基于 TCP 通信，具有多线程异步无阻塞特性，支持多个网关节点设备接入上报信息，通讯端口、通讯 IP 地址可自定义，支持实时查看连接设备数，通讯稳定性。同时在场景预览页面支持 2 路 HTTPS/HTTP /HLS/RTSP/RTMP 协议的视频图传接入，配合智能驾驶控制科研平台的目标检测功能实现对道路标志物检测与交互。</p> <p>4. 地图采集功能要求</p> <p>要求平台内置沙盘地图采集和校准功能，基于室内定位技术完成智能驾驶控制科研平台实时位置动画同步，支持地图坐标自动采集，提高定位精度。</p>
-----	---

		<p>5. 车辆行驶轨迹显示功能要求</p> <p>要求多辆智能驾驶控制科研平台平台可通过系统设定选择是否显示行驶轨迹，及轨迹自动消失时间，不同轨迹使用不同颜色进行标注，结合地图的俯瞰视角，多车辆运行路线情况一目了然。</p> <p>6. 系统优化要求</p> <p>要求场景界面 UI 支持多分辨率自适应，在 16: 9、16: 10、4: 3 等画面比例下 UI 自动适配。</p>
5	智能车联 网交互 互管 理科 研平 台部 署套 件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 显示尺寸: ≥ 85 英寸 (16: 9)，分辨率: $\geq 3840*2160$，刷新率$\geq 60Hz$，视角: $\geq 178^\circ$；显示屏防护: $\geq 4mm$ 全钢化高防爆白玻璃； 2. 支持≥ 10 点红外感应识别触摸，支持图像放大、缩小、旋转等，触摸响应时间$\leq 15ms$； 3. 屏幕外形尺寸: $\geq 1950.8mm*1145.5mm*91.8mm$，采用铝合金面框角块设计、支持前置按键与前置喇叭等。 4. 部署系统 CPU: 性能不低于 Intel i5 六代 6400，内存: $\geq 8GB$，存储: $\geq 128G$ 固态硬盘，$\geq 2GB$ 独立显卡； 5. 接口包含但不限于 2 路 USB2.0、2 路 USB 3.0、1 路 RJ45 网络接口、1 路 HDMI、1 路 LINE 输出、1 路 MIC 输入、支持 wifi；
6	智能硬件 控制 交互 科研 套件	<p>一、总体要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要求套件以智能音箱商业产品原型为载体，包含但不限于高性能边缘计算处理器、双目视觉摄像头、音频采集与处理单元、人机交互显示屏、应用扩展接口及应用扩展模块等，融合了多项人工智能核心技术与应用，可同时支持机器学习、深度学习、计算机视觉、智能语音、自然语言处理、人工智能边缘计算等人工智能核心技术教学与创新实践。 2. 要求平台提供配套教学科研资源包，要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发，并提供相应技术支持，如有相关科研成果产出，所有权归采购人所有。 <p>二、硬件资源及技术参数要求</p>

		<p>1. 高性能边缘计算处理器单元</p> <p>(1) CPU: 要求采用四核 ARM Cortex-A57 MPcore 处理器;</p> <p>(2) GPU: 要求采用 Maxwell 设计架构, 提供≥ 128 个 CUDA 核心, 算力≥ 0.5 (TFLOPS (FP16));</p> <p>(3) 内存与存储: ≥ 4 GB 64 位 LPDDR4@1600 MHz, ≥ 32 GB microSD;</p> <p>(4) 以太网: 支持 10/100/1000 BASE-T 自适应;</p> <p>(5) 显示接口: 支持 HDMI 2.0 或 DP1.2 eDP 1.4 DSI (1x2) 2;</p> <p>(6) 硬件资源: 包含但不限于 3 个 UART、2 个 SPI、2 个 IIS、4 个 IIC、多个 GPIO, 1 个 x1/2/4 PCIE、1 个 USB 3.0、3 个 USB 2.0;</p> <p>2. 双目视觉摄像头单元</p> <p>(1) ≥ 100 万像素 720P 双目同步;</p> <p>(2) 适配多种系统包含但不限于 WinXP、Win7、Win8、Win10、MAC OSX、Linux、Android 等。</p> <p>(3) ≥ 720P 低照度;</p> <p>(4) 支持双目同步、识别、标定等功能;</p> <p>(5) 支持测距、深度检测等功能;</p> <p>(6) 支持手动调距。</p> <p>3. 音频采集与处理单元</p> <p>(1) 智能动态降噪, 拾音半径≥ 5 米;</p> <p>(2) 高性能 32 位内核, 主频≥ 400MHz;</p> <p>(3) 电源接口: USB 接口;</p> <p>(4) 支持电脑软件实时通信音频;</p> <p>4. 扬声器单元</p> <p>(1) 功率: $\geq 3W*2$;</p> <p>(2) 尺寸: $\geq 182*40*50$mm;</p> <p>(3) 供电接口: USB 接口;</p> <p>(4) 音频接口: USB 接口;</p> <p>(5) 支持即插即用;</p>
--	--	--

(6) 双磁喇叭。

5. 人机交互显示屏单元

(1) 高清显示屏

- 1) 电容触摸，采用全贴片工艺，钢化玻璃盖板耐挂刮花；
- 2) ≥ 10.1 英寸 1920*1200 分辨率 IPS 显示屏。

(2) 电子显示墨水屏

- 1) 尺寸: ≥ 1.02 英寸；
- 2) 分辨率: $\geq 128*80$ ；
- 3) 工作温度: $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；
- 4) 最大灰度: ≥ 2 ；
- 5) 颜色: 黑白。

6. 应用扩展接口

- (1) sd 卡接口 * 1；
- (2) USB3.0 接口 * 2；
- (3) RJ45 以太网接口 * 1；
- (4) 电源接口 * 1；
- (5) 40Pin 拓展接口 * 1。

7. 应用扩展模块

(1) 边缘计算主控单元

- 1) 处理器: 基于 ARM Cortex-M4 内核，主频 $\geq 168\text{MHz}$ ；
- 2) 提供 ≥ 1 路 USB HOST 接口电路；
- 3) 提供 ≥ 1 路 USB OTG 接口电路；
- 4) 提供 ≥ 1 路 USB 转串口接口电路；
- 5) 提供 ≥ 1 路 RTC 时钟电路；
- 6) 提供 ≥ 1 路复位按键电路；
- 7) 提供 ≥ 1 路有源蜂鸣器电路；
- 8) 提供 ≥ 4 路独立按键电路；
- 9) 提供 ≥ 4 路自定义 LED 灯电路；
- 10) 提供 ≥ 1 路 XY 双轴遥感电位器电路；
- 11) 提供 ≥ 1 路 SPI 存储器电路；

		<p>12) 提供≥ 1 路 DC3-20Pin CMOS 摄像头接口;</p> <p>13) 提供 1 路≥ 3.5 寸 TFT 电阻触摸屏, 分辨率$\geq 480*320$;</p> <p>14) 提供≥ 1 路 5V 电源接口电路, 供电控制开关;</p> <p>15) 提供物联网通信单元通用接口, 支持 WiFi、蓝牙、ZigBee、LoRa、NB-IoT 等物联网通信单元;</p> <p>16) 提供传感器节点通用接口, 要求支持传感器节点自动识别功能, 传感器种类发生改变时, 无需修改程序代码实现功能自动切换;</p> <p>17) 要求提供标准 SWD 下载接口, 使用 USB 接口的 J-LINK 下载器进行程序仿真和下载。</p> <p>(2) WiFi 通信单元</p> <ul style="list-style-type: none">1) 采用性能不低于 ESP8266EX 的射频芯片;2) 工作频段: 2.4~2.4835GHz;3) 发射功率: ≥ 20dBm (100mW);4) 工作电压: 3.0~3.3V;5) 要求支持 AT 指令集、服务器 AT 指令集, 支持串口通信, 支持标准的 IEEE 802.11b/g/n 协议和完整的 TCP/IP 协议栈, 支持 STA/AP/STA+AP 工作模式、支持 SmartConfig、串口透传、I/O 口控制、开机透传、PWM 输出等功能。 <p>(3) 温湿度传感器单元</p> <p>单元提供≥ 1 路已校准数字信号输出的温湿度测量传感器, 内部集成 1 个电阻式感湿元件和 1 个 NTC 测温元件, 湿度量程 20~90%RH, 湿度精度$\leq \pm 5\%$RH, 温度量程 0~50°C, 温度精度$\leq \pm 2$°C。</p> <p>(4) 光照度传感器单元</p> <p>单元提供≥ 1 路光照度测量传感器, 传感器内置≥ 16 位高精度 AD 转换器, 最小分辨率≤ 0.5 lx, 最大可测量≥ 65535 lx, 支持 IIC 总线通信。</p> <p>(5) 电磁继电器单元</p> <p>提供≥ 1 路继电器及驱动单元, 提供≥ 1 路输出测量端子。</p> <p>(6) 全彩 RGB LED 单元</p>
--	--	---

		<p>提供≥ 1个全彩 LED 灯, 支持内部编程, 可输出全彩 RGB 颜色, 端口扫描频率高达$\geq 2\text{KHz}$, 数据发送速率$\geq 800\text{Kbps}$。</p> <p>(7) 电动风扇单元</p> <p>提供 1 个电动风扇单元, 可通过 PWM 控制其转速, 工作电压为 DC 5V, 工作电流 0.09~0.25A, 电机转速 3000~4000RPM。</p>
7	<p>智慧零售控制 交互系统 科研平台</p>	<p>一、总体要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 要求平台包含但不限于智能识别称重系统、收款机钱箱、嵌入式热敏打印机、红光扫描枪、键鼠套装和无线 WiFi 模块等组成, 可快速实现智慧商超自助结算系统的应用开发。 要求平台基于 AIoT 技术的实现实惠零售场景, 使用百度 EasyDL 平台实现香蕉、苹果、菠萝等水果及蔬菜的识别, 利用智能电子称平台完成货物的称重计算, 支持语音识别与智能结算等过程。 要求平台提供配套教学科研资源包, 要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发, 并提供相应技术支持, 如有相关科研成果产出, 所有权归采购人所有。 <p>二、硬件资源及技术参数要求</p> <p>1. 智能识别称重系统</p> <ol style="list-style-type: none"> 要求实现对香蕉、苹果、菠萝等水果及蔬菜商品的种类识别, 实现无售货员场景下的物品称重与实时结算等功能。 屏幕尺寸: ≥ 15.6 英寸高清电容触摸屏; CPU: 性能不低于 Intel J1800; 硬盘存储容量: $\geq 32\text{GB}$; 系统运行内存: $\geq 2\text{GB}$; 提供≥ 1路精准称重单元, 支持置零、去皮等功能; 高清摄像头: 要求支持 USB2.0 接口免驱动, 速度 30 帧/秒, 支持 uvc 通信协议; 要求提供包含但不限于香蕉、苹果、菠萝等果蔬模型≥ 5种。

2. 收款机钱箱

- (1) 收纳空间：包含但不限于 4 格纸币 3 格硬币，硬币分割空间自由调节；
- (2) 尺寸：长*宽*高 $\geq 330\text{mm} \times 380\text{mm} \times 98\text{mm}$ ；
- (3) 箱体颜色：支持黑色或白色；
- (4) 开箱方式：要求支持自动和手动，停电后钱箱可用钥匙打开，每款钱箱配备两把钥匙；
- (5) 接口：RJ11；
- (6) 材质：要求箱体采用钢材，抽屉材质采用防爆钢材，内为 ABS 内高温防火材料。

3. 嵌入式热敏打印机

- (1) 要求安装简单，无需碳带，装纸快速；
- (2) 高性能打印头，自动校纸，快速打印，清晰、顺畅不卡纸；
- (3) 打印方式：热敏票据模式；
- (4) 分辨率： ≥ 384 点/行；
- (5) 打印宽度： $\geq 48\text{mm}$ ；
- (6) 打印速度： $\geq 90\text{mm/s}$ ；
- (7) 储存器： $\geq 64\text{K DRAM}$, $\geq 4\text{M FLASH}$ ；
- (8) 打印头位置探测：微动开关；
- (9) 纸存在探测：光电传感器；
- (10) 接口：包含但不限于电源接口、钱箱接口、并行接口或 USB 接口。

4. 红光扫描枪

- (1) 要求采用高精度 CCD 扫描头，灵敏度高，扫描速度快，准确无误，强光、昏暗、微残码等情况下都可以识别；
- (2) 轻松识别各类条码，支持识别市面上 99% 以上的一维码；
- (3) 要求即插即用无需驱动，采用 USB 接口，支持接到电脑、收银机、触摸机等设备上使用；
- (4) 要求采用工业级 ABS 同等外壳材料，耐磨抗摔。

		<p>5. 键鼠套装 提供≥ 1 套键鼠套装。</p> <p>6. 无线 WiFi 模块 提供≥ 1 个 USB 接口无线 WiFi 模块。</p>
8	机器视觉工业控制科研平台	<p>一、总体要求</p> <p>1. 要求平台以传送带系统+智能机械手为核心, 模拟真实工业流水线作业环境, 研究机器视觉、边缘计算等人工智能技术在工业控制系统中的应用, 包含在工业生产线运输过程中的智能识别、检测、定位、控制、抓取、分拣、搬运等工业控制技术与应用的研究, 将机器视觉、边缘计算等人工智能技术赋能传统制造业升级改造并提供技术服务, 促进机器视觉、边缘计算等技术在工业控制领域的教学、科研、技术服务落地。</p> <p>2. 要求平台提供配套教学科研资源包, 要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发, 并提供相应技术支持, 如有相关科研成果产出, 所有权归采购人所有。</p> <p>二、硬件资源及技术参数要求</p> <p>1. 智能机械手</p> <p>(1) 尺寸: 约长 450*宽 160*高 260 (mm);</p> <p>(2) 支架材料: 金属和玻纤板;</p> <p>(3) 自由度: ≥ 4 自由度+≥ 1 电动吸嘴;</p> <p>(4) 电源: 12V/5A DC 适配器;</p> <p>(5) 舵机参数: 智能总线舵机;</p> <p>(6) 通信: USB/WiFi/以太网;</p> <p>(7) 储存: $\geq 32G$ TF 卡;</p> <p>(8) 摄像头: 高清 120° 广角, ≥ 30 万像素 (640*480), USB 免驱, MJPEG 输出, 手动对焦。</p> <p>2. 机器视觉边缘处理终端</p> <p>(1) CPU: 要求采用性能不低于四核 ARM Cortex-A57 MPcore 处理器;</p>

(2) GPU: 要求采用 Maxwell 设计架构, 提供 ≥ 128 个 CUDA 核心, 算力 ≥ 0.5 TFLOPS (FP16);
(3) 内存与存储: ≥ 4 GB LPDDR4@1600 MHz;
(4) 以太网: 支持 10/100/1000 BASE-T 自适应;
(5) 显示接口: 支持 HDMI 2.0 或 DP1.2 | eDP 1.4 | DSI (1x2) 2;

(6) 硬件资源: 包含但不限于 3 个 UART、2 个 SPI、2 个 IIS、4 个 IIC、1 个 x1/2/4 PCIE、1 个 USB 3.0、3 个 USB 2.0;

3. 机器视觉感知单元

(1) 感光元件尺寸: $\geq 1/2.7$ 英寸;
(2) 分辨率: 最高支持 1920 * 1080;
(3) USB 协议: USB2.0 HS/FS;
(4) 支持免驱协议: UVC (USB Video Class);
(5) 支持自动曝光控制、自动白平衡、自动增益控制;
(6) 工作电压: DC 5V。

4. 工业场景应用扩展单元

(1) 工业流水线模拟系统

采用铝合金材质, 防老化橡胶材质的传送带, 提供 1 路高精度伺服电机, 运送负荷 ≥ 500 g, 有效运载长度 ≥ 600 mm, 搭配三个激光测距传感器。

(2) 电源管理单元

用于流水线中各个部分的电源转换, 支持 110V~220V 输入, 12V 供电输出, 额定电流 20A, 具备过载保护功能, 提供 1 个自锁电源开关。

5. 机器视觉显示单元

(1) 屏幕尺寸: ≥ 10.1 英寸;
(2) 接口类型: 支持 HDMI 接口;
(3) 分辨率: 支持 $\geq 1920*1080$ (全高清)。

6. 机器视觉场景应用资源包

(1) 提供 ≥ 6 个色块模型 (红绿蓝各 ≥ 2 个);

		<p>(2) 提供≥ 6个柱体模型(长方体、圆柱、三棱柱各≥ 2个);</p> <p>(3) 提供≥ 5个商品模型;</p> <p>(4) 提供≥ 6种垃圾图标;</p> <p>(5) 提供≥ 2个一维码、二维码模型;</p> <p>(6) 提供≥ 5个场景模型收纳盒。</p>
9	智慧 灯杆 工程 实践 科研 套件	<p>一、总体要求</p> <p>1. 套件以智慧灯杆为载体, 研究国产工业控制技术在智慧城市公共基础设施系统中的应用, 促进国民经济和社会发展急需的自主可控关键技术应用发展。通过工业物联网、大数据与人工智能等新技术融合, 整合为一套多功能的智慧城市路灯管理系统, 提供气象站、广告机、安防监控、城市巡检等功能, 支持工业控制技术的实际工程实践教学、科研开发以及技术服务。</p> <p>2. 要求平台提供配套教学科研资源包, 要求至少提供教学案例操作说明视频、案例源码、案例操作手册、软件工具包等。要求配合采购人开展二次开发, 并提供相应技术支持, 如有相关科研成果产出, 所有权归采购人所有。</p> <p>二、硬件资源及技术参数要求</p> <p>1. 灯杆主体</p> <p>$\geq 30W$ LED 灯头, 远程控制模块单元, 能耗监控管理单元, ≥ 2.4 米主灯杆;</p> <p>2. 国产主控制</p> <p>(1) CPU: 国产双核处理器 (2*GS264@1GHz)</p> <p>(2) 内存: 板载$\geq 2GB$ DDR3, 主频 $\geq 400Mhz$</p> <p>(3) Bios: $\geq 32Mb$ SPI FLASH</p> <p>(4) 输入电源: 5V 至少 2A TYPE C 接口</p> <p>▲3. 气象站</p> <p>要求智慧灯杆提供工业级无线节点和气象传感器, 体积小、重量轻, 采用抗紫外线材质, 使用寿命长, 采用高灵敏度的探头, 信号稳定, 精度高。支持包含但不限于温度、湿度、光强、PM2.5、PM10、噪声、风速风向等, 能够完成城市环境、扬尘监测等各种</p>

	<p>应用的开发（提供基于该智慧灯杆工程实践科研套件的数据可视化管理平台功能界面截图，要求至少包含位置信息、环境传感器信息、巡检打卡信息、设备信息、广告机信息等在一个界面上，并加盖投标人公章作为佐证材料。）。</p> <p>（1）风速风向采用超声波原理测量，无角度限制，360° 全方位，可同时获得风速、风向的数据；</p> <p>（2）温湿度：测量环境温湿度，测量准确。湿度 0%RH～99%RH，$\pm 3\%$RH (60%RH, 25°C)，温度 -40°C～+120°C，± 0.5°C (25°C)；</p> <p>（3）光照度：检测光照强度，支持最大光照度检测≥ 546121lx。</p> <p>（4）PM2.5 和 PM10 同时采集，量程：0～1000ug/m³，分辨率 ≥ 1ug/m³，独有双频数据采集及自动标定技术，一致性可达$\pm 10\%$；</p> <p>（5）噪声检测，测量精确，量程高达 30dB～120dB；</p> <p>4. 广告机</p> <p>要求智慧灯杆提供基于 android 系统的广告机终端，与智慧中台的云平台进行数据交互，基于人工智能和大数据技术，进行精准广告投放和移动互联网应用设计。</p> <p>5. 安防监控</p> <p>要求智慧灯杆提供高清监控球机，能够支持基于人工智能技术完成智能安防监控的应用开发。</p> <p>6. 城市巡检</p> <p>要求智慧灯杆内置巡检模块，为城市巡检人员进行日常射频打卡签到、人脸识别、日常巡检、数据更新、异常记录等物联网应用。</p>
--	---

注：以上技术要求（标▲号条款除外）为实质性参数，任意一条不满足视为无效投标