

## 四、采购清单明细报价表

单位：人民币/元

序号	设备名称	主要参数	单位	数量	单价	合价	制造商	是否为中小微企业
1	ROS 智能实训车	<p>一、我公司参与本项目所投产品整体满足</p> <p>实训车由线控底盘、视觉传感器模块、毫米波雷达模块、激光雷达模块、超声波雷达模块、IMU模块、UWB模块等组成，具有线控底盘的数据读取和解析、线控底盘控制等功能，可进行传感器数据读取和存储、传感器标定、基于传感器的停障测试、基于SLAM的室内自主行驶、基于UWB的室内自主行驶、车道识别等功能验证。</p> <p>二、产品参数满足</p> <p>1. 车辆满足：尺寸：长620mm*宽570mm*高625mm；激光雷达安装在实训车车顶中心位置，实现车辆360°探测，线控底盘上方配备有显示终端。</p> <p>2. 详细参数满足</p> <p>1) 线控底盘参数</p> <p>a) 机械参数</p> <p>(1) 轴距(mm)：452</p> <p>(2) 前/后轮距(mm)：450</p> <p>(3) 电池类型：锂电池24V 15Ah</p> <p>(4) 电机：直流无刷4X150W</p> <p>(5) 驱动形式：四轮独立驱动</p> <p>(6) 悬架：摇臂独立悬架</p> <p>(7) 转向：四轮差速转向</p> <p>(8) 安全装备：伺服刹车/防撞管</p> <p>b) 性能参数指针</p> <p>(1) 空载最高车速(km/h)：10.8</p> <p>(2) 最小转弯半径：可原地转弯</p> <p>(3) 最大爬坡能力：30°</p> <p>(4) 最小离地间隙(mm)：107</p> <p>c) 控制参数</p> <p>(1) 控制模式：遥控控制，指令</p>	套	1	63600	63600	中汽智联技术有限公司	否

	<p>控制模式</p> <p>(2) 遥控器: 2.4G/极限距离1Km</p> <p>(3) 通讯接口: CAN</p> <p>2) 处理器</p> <p>(1) CPU: 64位1.5GHz四核(28nm工艺)</p> <p>(2) GPU: VideoCore VI 500MHz</p> <p>(3) USB: USB2.0*2+USB3.0*2</p> <p>(4) 蓝牙: 蓝牙5.0</p> <p>(5) Wifi网络: 802.11AC无线2.4GHz/5GHz双频WiFi</p> <p>(6) 有线网络: 真千兆以太网</p> <p>(7) HDMI: Micro HDMI*2支持4K60</p> <p>(8) 引脚插槽: 40针</p> <p>3) 显示终端</p> <p>(1) 接口类型: HDMI VGA</p> <p>(2) 分辨率: 1024x768</p> <p>4) 路由器</p> <p>(1) 有线WAN口: 1个10/100mbps T(X)以太网口, 自适应MDI/MDI X, 具备1.5KV电磁隔离保护;</p> <p>(2) 有线LAN口: 1个10/100mbps T(X)以太网口, 自适应MDI/MDI X, 具备1.5KV电磁隔离保护;</p> <p>(3) 其他接口: 状态指示灯、Reload键;</p> <p>(4) 天线: 1个标准SMA天线接口(外螺内孔)/3dbi; 全频吸盘天线。</p> <p>5) CAN分析仪</p> <p>(1) 接口: OPEN6接线端子;</p> <p>(2) 通道数: 双通道;</p> <p>(3) 隔离电压: 2500V;</p> <p>(4) 主控芯片: 512K FLASH/128K SRAM 12*12*1mm超小、薄封装超低功耗, 2.3V-3.6V宽范围供电;</p> <p>(5) 外壳 / 挡板: 主体采用铝合金, 挡板采用ABS模具一体成型(3D包围、阻燃、绝缘), 过2500V隔离、绝缘测试;</p> <p>(6) CAN收发器: 低功耗, 可耐压58V, 适用汽车12V/24V系统;</p> <p>(7) 线圈: 共轭线圈(共模电</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>感)。</p> <p>6) 77GHZ毫米波雷达</p> <p>(1) 探测距离: 250m;</p> <p>(2) 工作角度: <math>\pm 60^\circ</math> (垂直面为<math>0^\circ</math>);</p> <p>(3) 距离测量分辨率: Cluster点目标, 无跟踪; 远距1.79m; 近距0.39m(0.20m@静止目标);</p> <p>(4) 距离测量精度: Cluster点目标, 无跟踪; 远距: <math>\pm 0.40</math> m; 近距: <math>\pm 0.10</math>m(<math>\pm 0.05</math>m@静止目标);</p> <p>(5) 垂直展开角: (垂直视场角, FoV); 远距: <math>14^\circ</math>; 近距: <math>20''</math>(6dB);</p> <p>(6) 波束水平宽度(3dB): 6dB时该值为之1.4倍大; 远距波束: <math>2.2^\circ</math> 近距波束: <math>4.4^\circ @0^\circ / 6.2^\circ @\pm 45^\circ / 17^\circ @\pm 60^\circ</math>;</p> <p>(7) 波束垂直角度: 远距波束: <math>14^\circ</math>; 近距波束: <math>20^\circ</math> (6dB);</p> <p>(8) 水平方位角分辨率: Cluster点目标, 无跟踪; 远距: <math>1.6^\circ</math>; 近距: <math>3.2^\circ @0^\circ / 4.5^\circ @\pm 45^\circ / 12.3^\circ @\pm 60^\circ</math>;</p> <p>(9) 水平方位角精度: Cluster点目标, 无跟踪; 远距: <math>\pm 0.1^\circ</math>; 近距: <math>\pm 0.3^\circ @0^\circ / \pm 1^\circ @\pm 45^\circ \pm 5^\circ @\pm 60^\circ</math>;</p> <p>(10) 速度测量范围: 径向相对速度; <math>-400\text{km/h} \dots +200\text{km/h}</math>(-去向目标来向目标);</p> <p>(11) 速度分辨率: 区分开不同Cluster点目标的能力; 远距: <math>0.37\text{km/h}</math>; 近距: <math>0.43\text{km/h}</math>;</p> <p>(12) 测速精度: Cluster点目标; <math>\pm 0.1\text{km/h}</math>;</p> <p>(13) 敏感度(RCS最小值@xm): 远距: <math>10\text{m}^2 @ 250\text{m}</math>; 近: <math>1\text{m}^2 @ 70\text{m} &amp; 0^\circ \dots \pm 45^\circ, 1\text{m}^2 @ 10\text{m} &amp; \pm 60^\circ</math>;</p> <p>(14) 冲击性能: 机械式;</p> <p>(15) 振动性能: 机械式;</p> <p>(16) 监控功能: 自我监控(失效保护做障安全设计);</p> <p>(17) 传输速率: 500Kbit/s。</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>7) UWB  (1)空中信道: Channel 1, 2, 3, 4, 5, 7(默认Channel 2);  (2)功率: 普通功率-41. 3dbm;  (3)供电: 外部5V供电;  (4)配件: UWB转接口;  (5)角色: 基站/标签;  (6)天线: 陶瓷定向天线。</p> <p>8) 遥控器  配备有4个功能拨杆, 左右2个摇杆, 2个电源开关, 1块显示面板。  9) 数据采集系统包含故障检测、界面采集、摄像头、毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、车道线检测等功能。  在界面采集中包含数值设置、灯光控制、底盘控制、底盘数据、指令控制五个板块。1. 数值设置板块包含超声波、毫米波、激光雷达三种传感器限制值的输入、启用、复位、禁用; 2. 灯光控制板块包含常闭模式、常开模式、呼吸模式、自定义模式及强度调整; 3. 底盘控制板块包含速度、方向、平移的数据调整; 4. 底盘数据板块包含系统状态、控制模式、电池电压、故障信息、底盘速度、转向速度、平移速度、灯光模式、灯光强度、电机等数据显示, 其中电机配备4个, 分别显示每个电机的电流、转速、温度、驱动温度等信息; 5. 指令控制板块包含ID数据输入框、字节(byte)数据输入框8个。</p> <p>三、产品功能满足</p> <p>1) 线控底盘  a) 线控转向  b) 线控驱动  c) 线控灯光</p> <p>2) 视觉传感器模块  a) 循车道线行驶  b) 基于视觉传感器的行人追踪  c) 视觉传感器的标定</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>d) 视觉传感器的数据采集</p> <p>3) 毫米波雷达模块</p> <p>a) 车辆前方目标位置、角度和速度检测</p> <p>b) 基于毫米波雷达的车辆停障</p> <p>c) 毫米波雷达的数据采集</p> <p>4) 激光雷达模块</p> <p>a) 车辆周围360° 障碍物检测</p> <p>b) 基于激光雷达的停障</p> <p>c) 基于激光雷达的避障</p> <p>d) 激光雷达的数据采集</p> <p>e) 激光雷达的标定</p> <p>f) 激光SLAM建图</p> <p>g) 路径规划及室内自主行驶</p> <p>5) 超声波雷达模块</p> <p>a) 基于超声波雷达的停障</p> <p>b) 超声波雷达的数据采集</p> <p>6) IMU模块</p> <p>a) 车辆姿态信息显示</p> <p>7) UWB模块</p> <p>a) UWB数据读取</p> <p>b) UWB数据可视化</p> <p>c) 基于UWB的地图录制</p> <p>d) 基于UWB的室内自主巡航</p> <p>8) 车辆综合应用</p> <p>a) 停障</p> <p>b) 避障</p> <p>c) 室内自主行驶</p> <p>四、产品实训项</p> <p>1) 线控执行数据读取及解析： 包括电池状态、车辆速度、车辆转角、灯光强度等数据的读取和解析；</p> <p>2) 指令控制：依据车辆控制协议，编写控制指令并通过PC端下发控制车辆转向、速度和灯光；</p> <p>3) 控制编程，包括横纵向控制和底盘数据获取。</p> <p>五、智能终端</p> <p>尺寸：100in; 带人工智能语音控制；处理器架构：四核A73；RAM：4GB；接口数：USB3.0 1个；HDMI2.1 2个；HDMI2.0 1个；USB2.0 1个；连接方式：有线/无线；电源功率：450W；</p>				
--	--	--	--	--	--

		工作电压220V。						
2	车联网实验箱	<p>一、我公司参与本项目所投产品整体满足</p> <p>实验箱集成多种功能模块为一体，配备一体集成电路板，包含光电速度编码器、霍尔型磁电速度编码器、磁阻型磁电速度编码器、蜂鸣器传感器、超声波传感器、激光测距模块、舵机传感器、毫米波雷达、陀螺仪位姿传感器、AGV磁导航传感器、RFID近场通讯传感器等11种类型传感器和3种线控执行机构，均配备有测试管脚端子，可分别对各传感器进行测量。</p> <p>实验箱箱体上端内嵌控制终端；箱体下端配备一体集成电路板，箱体下端底部配备有抽拉式操作键盘。</p> <p>二、产品参数满足</p> <p>1) 控制终端：AC220V输入，标准HDMI高清输入和音频输出，核心主板采用64位ARM处理器。</p> <p>2) 一体集成电路板：采用模块式架构，所有模块与嵌入式主机通过线束连接进行通信，接收主机命令、反馈工作参数。</p> <p>(1) 电路板包含传感器、线控执行结构接线端口；</p> <p>(2) 电路板板载传感器、线控执行机构管脚测量端子；</p> <p>(3) 电路板包含USB端口切换旋钮开关，实现多传感器同一USB串口的复用；</p> <p>(4) 电路板含有40路指拨开关，用于树莓派管脚复用；</p> <p>(5) 电路板含有面包板，用于自定义实验扩展；</p> <p>(6) 具有传感器电气和波形测量端子，信号电压波形可以在示波器上输出。</p> <p>3) 速度传感器模块</p> <p>包括增量式光电编码器、霍尔型磁电编码器、磁阻型磁电编</p>	套	1	88500	88500	中汽智联技术有限公司	否

	<p>码器。</p> <p>a) 增量式光电编码器:</p> <p>(1) 输出方式: NPN集电极开路;</p> <p>(2) 输出脉冲数: 500线。</p> <p>b) 霍尔型磁电编码器:</p> <p>(1) 基础脉冲数: 11ppr;</p> <p>(2) 输出信号类型: 方波, AB相。</p> <p>c) 磁阻型磁电编码器</p> <p>(1) 输出电平: CMOS;</p> <p>(2) 输出脉冲数: 512线;</p> <p>(3) 最大转速: 10000RPM。</p> <p>4) 摄像头模块</p> <p>图像识别传感器支持多物体, 多色彩的颜色识别, 可以有效的对采集到的视频进行串口传输, 在教学中可以模拟实现人脸检测、光流检测、颜色追踪等功能。</p> <p>5) 测距模块</p> <p>包含超声波传感器和激光测距传感器。</p> <p>a) 超声波传感器模块:</p> <p>(1) 通过杜邦线与主板连接, 显示障碍物距离;</p> <p>(2) 输出方式: GPIO;</p> <p>(3) 感应角度: 15° ;</p> <p>(4) 分辨率: 高于1mm。</p> <p>b) 激光测距传感器模块:</p> <p>通过串口/I2C协议与主板交互, 显示障碍物距离, 能够利用信号在两个异步收发机(Transceiver) (或被反射面)之间往返的飞行时间来测量节点间的距离。</p> <p>6) 单线旋转激光雷达</p> <p>(1) 测量频率: 4000次/秒;</p> <p>(2) 测距方法: 激光三角测距;</p> <p>(3) 数据传输: 光磁融合。</p> <p>7) 毫米波雷达</p> <p>(1) 发射频率: 24GHz;</p> <p>(2) 发射频率: 12dBm;</p> <p>(3) 调制方式: FMCW;</p> <p>(4) 测速精度: 1. 2m/s;</p> <p>(5) 波束宽度: 方位面100deg,</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>俯仰面38deg。</p> <p>8) 工业级循磁模块</p> <p>(1) 8路AGV磁导航传感器，用于车辆循磁行驶；</p> <p>(2) 检测极性：S or N；</p> <p>(3) 最大消耗电流：55mA；</p> <p>(4) 检测通道：8通道。</p> <p>9) RFID近场通讯传感器</p> <p>(1) 通信接口：UART TTL；</p> <p>(2) 工作频率：13.56MHz；</p> <p>(3) 支持协议：ISO14443A；</p> <p>(4) 通信波特率：默认9600Bit/s, 范围：4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200Bit/s可设置。</p> <p>10) 步进电机</p> <p>(1) 步进角度：1/64；</p> <p>(2) 型号：5线4相。</p> <p>11) 舵机</p> <p>(1) 控制信号：50HZ/0.5-2.5ms；</p> <p>(2) 扭力：1.5kg/cm。</p> <p>12) 控制终端内含实验箱监控软件</p> <p>(1) 实验箱监控软件包含传感器数据采集、处理、显示以及线控执行功能，可显示实验箱内各传感器的实时测量参数。</p> <p>(2) 传感器实时参数包括经人脸检测、运动检测、颜色追踪等算法处理后的摄像头图像、单线旋转激光雷达实时点云数据等数十种传感器的实时感知数据，同时包含每一种传感器的单独数据采集程序。</p> <p>(3) 软件界面集成视觉传感器模块、激光雷达点云数据模块、磁导航传感器感知数据模块、RFID近场通讯传感器感知数据模块、毫米波雷达感知数据模块、速度感知数据模块、距离感知数据模块、陀螺仪位姿感知数据模块于一体。</p> <p>(4) 视觉传感器模块包含人脸检测、颜色追踪、光流检测三大图像处理功能，且能实时显示</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>图像处理结果。</p> <p>(5) 速度感知数据模块显示3种不同测速原理速度传感器的实时数据采集处理结果。</p> <p>(6) 距离感知数据模块显示2种不同测距原理距离传感器的实时数据采集处理结果。</p> <p>(7) 陀螺仪位姿感知数据显示加速度x, 加速度y, 加速度z, 角度x, 角度y, 角度z, 角速度x, 角速度y, 角速度z, 磁场x, 磁场y, 磁场z等12种数据。</p> <p><b>三、产品实训项</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 实验箱整体认知：传感器元件认知、功能认知、接口类型认知、实验箱启动及检查；</li> <li>2) 视觉传感器使用：视觉传感器结构认知、功能原理认知、相关图像处理算法认知、图像采集与处理；</li> <li>3) 单线激光雷达使用：单线激光雷达结构认知、功能原理认知、线束连接、点云数据采集与显示；</li> <li>4) 磁导航传感器使用：磁导航传感器模块结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</li> <li>5) RFID近场通讯传感器使用：RFID近场通讯传感器结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、信号采集与处理；</li> <li>6) 毫米波雷达使用：毫米波雷达结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、雷达数据采集与显示；</li> <li>7) 步进电机使用及编程实验：掌握步进电机的结构组成和功能原理，掌握步进电机的驱动方法，能够基于树莓派使用python语言编写程序控制步进电机的运动；</li> <li>8) 霍尔型磁电编码器使用：霍尔型磁电编码器结构认知功能</li> </ol>				
--	---	--	--	--	--

	<p>原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</p> <p>9) 磁阻型磁电编码器使用：磁阻型磁电编码器结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</p> <p>10) 光电编码器使用：光电编码器结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</p> <p>11) 超声波传感器使用：超声波传感器结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示、信号波形采集；</p> <p>12) 激光测距传感器使用：激光测距传感器模块结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</p> <p>13) 陀螺仪位姿传感器使用：陀螺仪位姿传感器结构认知、功能原理认知、管脚及管脚功能认知、线束连接、数据采集与显示；</p> <p>14) 陀螺仪位姿传感器数据解析：陀螺仪位姿传感器的串口通讯协议学习，掌握传感器的数据解析方法；</p> <p>15) 360° 舵机使用及编程实验：掌握舵机的结构组成、功能原理、管脚分布和使用方法，能够基于树莓派编写python控制程序实现对舵机的控制功能；</p> <p>16) 蜂鸣器使用及编程实验：掌握蜂鸣器的分类、基本原理和使用方法，能够基于树莓派通过python编程实现蜂鸣器报警功能；</p> <p>17) 超声波测距编程实验：超声波传感器测距原理、使用方法学习，使用python编程语言编写超声波测距程序；</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>18) 视觉传感器编程实验：掌握视觉传感器图像数据读取、显示与存储方法，掌握opencv库基本使用方法，能够读懂python Demo程序并在Demo程序的基础上进行修改和二次开发；</p> <p>19) 激光测距传感器编程实验：掌握激光测距传感器数据读取与解析方法，通过编程实现激光测距传感器数据读取与解析；</p> <p>20) 霍尔型磁电编码器编程实验：掌握霍尔型磁电编码器数据读取与解析方法，通过编程实现霍尔型磁电编码器实时速度的读取；</p> <p>21) 磁阻型磁电编码器编程实验：掌握磁阻型磁电编码器数据读取与解析方法，通过编程实现磁阻型磁电编码器实时速度的读取；</p> <p>22) 光电编码器编程实验：掌握光电编码器数据读取与解析方法，通过编程实现光电编码器实时速度的读取，加深对传感器工作原理和使用方法的掌握；</p> <p>23) 磁导航传感器编程实验：掌握磁导航传感器数据读取与解析方法，通过编程实现磁导航传感器实时数据的读取与解析；</p> <p>24) RFID传感器编程实验：掌握RFID传感器数据读取与解析方法，通过编程实现RFID传感器实时数据的读取与解析；</p> <p>25) 毫米波雷达编程实验：掌握毫米波雷达数据实时读取与解析方法，通过编程实现毫米波雷达数据实时读取与解析；</p> <p>26) 陀螺仪位姿传感器编程实验：掌握陀螺仪位姿传感器数据读取与解析方法，通过编程实现陀螺仪位姿传感器数据读取与解析；</p> <p>27) 单线激光雷达编程实验：掌</p>				
--	---	--	--	--	--

		握单线激光雷达数据读取与解析方法，通过编程实现单线激光雷达数据实时读取与解析。						
3	工作台	我公司参与本项目所投产品整体满足： 尺寸：3.6*1.2*0.75m，桌面厚度：5cm，桌面实木。	套	1	2000	2000	河南英之翔科技有限公司	是
4	椅子	我公司参与本项目所投产品整体满足：金属框架，带靠背，坐垫及靠背采用织物材质。	把	12	400	4800	河南英之翔科技有限公司	是
5	万用表	我公司参与本项目所投产品整体满足： 测试原理：真有效值； 测量方式：AD转换测量； 量程：手动量程； 采样速率：3次/秒； 精度：三位半； 自动关机：不操作15分钟。	套	12	200	2400	深圳市驿生胜利科技有限公司	是
6	接线盒	我公司参与本项目所投产品整体满足： 配备各式各样的公母接头，多样实用性配件能针对不同的检修区域作最好的线材搭配组合。线组包含5K电阻、LED检修灯、细探针、鳄鱼夹、探棒、延长线及各种口径端子，实用性高，可任意组合使用。	套	12	2000	24000	河南英之翔科技有限公司	是
总价	大写：壹拾捌万伍仟叁佰元整						/	

投标人： 河南英之翔科技有限公司 （企业电子印章）

2025 年 09 月 17 日