

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: $\pm 60^\circ$ (垂直面为0°);</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: ± 0.40 m; 近距: ± 0.10 m(± 0.05 m@静止目标);</p> <p>(5) 垂直展开角: (垂直视场角, FoV); 远距: 14°; 近距: 20° (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: 2.2° 近距波束: $4.4^\circ @0^\circ / 6.2^\circ @\pm 45^\circ / 17^\circ @\pm 60^\circ$;</p> <p>(7) 波束垂直角度: 远距波束: 14°; 近距波束: 20° (6dB);</p> <p>(8) 水平方位角分辨率: Cluster点目标, 无跟踪; 远距: 1.6°; 近距: $3.2^\circ @0^\circ / 4.5^\circ @\pm 45^\circ / 12.3^\circ @\pm 60^\circ$;</p> <p>(9) 水平方位角精度: Cluster点目标, 无跟踪; 远距: $\pm 0.1^\circ$; 近距: $\pm 0.3^\circ @0^\circ / \pm 1^\circ @\pm 45^\circ \pm 5^\circ @\pm 60^\circ$;</p> <p>(10) 速度测量范围: 径向相对速度; $-400\text{km/h} \cdots +200\text{km/h}$ (去向目标来向目标);</p> <p>(11) 速度分辨率: 区分不同Cluster点目标能力; 远距: 0.37km/h; 近距: 0.43km/h;</p> <p>(12) 测速精度: Cluster点目标; $\pm 0.1\text{km/h}$;</p> <p>(13) 敏感度(RCS最小值@xm): 远距: $10\text{m}^2 @ 250\text{m}$; 近: $1\text{m}^2 @ 70\text{m} \& 0^\circ \dots \pm 45^\circ$, $1\text{m}^2 @ 10\text{m} \& \pm 60^\circ$;</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。</p> <p>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>								
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

		d) 视觉传感器的数据采集 3) 毫米波雷达模块 a) 车辆前方目标位置、角度和速度检测 b) 基于毫米波雷达的车辆停障 c) 毫米波雷达的数据采集 4) 激光雷达模块 a) 车辆周围360° 障碍物检测 b) 基于激光雷达的停障 c) 基于激光雷达的避障 d) 激光雷达的数据采集 e) 激光雷达的标定 f) 激光SLAM建图 g) 路径规划及室内自主行驶 5) 超声波雷达模块 a) 基于超声波雷达的停障 b) 超声波雷达的数据采集 6) IMU模块 a) 车辆姿态信息显示 7) UWB模块 a) UWB数据读取 b) UWB数据可视化 c) 基于UWB的地图录制 d) 基于UWB的室内自主巡航 8) 车辆综合应用 a) 停障 b) 避障 c) 室内自主行驶 四、产品实训项 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； 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； 3) 控制编程，包括横纵向控制和底盘数据获取。 五、智能终端 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；					
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

		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) 发射功率：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>三、产品实训项</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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</p>									
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<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，实用性强，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