

一、项目概况

宜宾新能源汽车与先进制造现代产业学院以培养掌握车辆工程与电气、控制、智能工程等交叉学科专业知识的复合型高素质应用型专业人才为目标，通过打造特色专业组群，跨专业、跨学科协同，实现协同培养；通过新能源汽车、智能汽车等相关课程的植入，建成校企专家师资库、实习生共育平台和校企联合课程开发中心；完成课程师资的梯队建设和教学内容建设，启动新能源汽车工程专业申报工作，并逐步完成与其它专业学科的融合。校企协同，探索产教融合新路径，最终适应宜宾地方产业发展，服务地方，实现“科教兴市、人才强市”。

我校本次拟用于“宜宾新能源汽车与先进制造现代产业学院项目一”的经费210万元由汽车与交通学院以及凯翼汽车牵头，组织实验室建设与管理处协同进行立项建设。按照规划优先、先急后缓、先有后优、逐步完善、先基础后专业的原则，从满足基础教学、服务专业面广、服务学生数量多、设备共享程度高、设备利用率高等方面进行项目设计和建设。本次设备购买可以满足公共实习实训基地建设需求。通过建设公共实习实训基地为今后宜宾大学城内应用型本科、新能源汽车产业上下游企业、科研院所及职业院校的教学、培训、科研、职业技能鉴定、职业技能大赛和技术交流等服务提供支撑。

★二、采购清单

序号	设备（标的）名称	数量	单位	所属行业	是否核心产品	是否允许进口产品竞争	是否强制节能产品	是否属于网络安全专用产品	是否优先节能产品	是否优先环保产品
1	低速自动驾驶教学实训车	1	辆	工业	否	否	否	否	否	否
2	环境感知综合实训台架	2	套	工业	否	否	否	否	否	否
3	线控底盘综合实训台	2	台	工业	否	否	否	否	否	否

4	ADAS 智能仿真 实训座舱	1	台	工业	是	否	否	否	否	否
5	测试仪表工具车	1	台	工业	否	否	否	否	否	否

三、技术参数要求

序号	标的物名称	技术参数与性能指标
1	低速自动驾驶教学实训车	<p>一、 车规底盘</p> <p>1) 汽车级别：实训车辆；</p> <p>2) 能源类型：纯电动；</p> <p>3) 底盘规格：≥2027mm*970mm*1610mm （长*宽*高）；</p> <p>4) 上装支架：桁架式支架（桁架采用方管喷塑，外壳采用 ABS 与亚克力相结合）；</p> <p>5) 底盘质量：300±30kg, 满载质量≥800kg；</p> <p>6) 最小转弯半径：≥2500mm；</p> <p>7) 最小离地间隙：≥110mm；</p> <p>8) 轴距：≥1080mm；</p> <p>9) 轮距：≥850mm；</p> <p>10) 最大车速：≥20km/h；</p> <p>11) 续航里程：≥40km；</p> <p>12) 满载爬坡能力：≥30%；</p> <p>13) 底盘结构：车架外壳、底盘系统、电子电器系统、电源系统。</p> <p>二、车载工控机（用来保存高精地图，以及行进过程中激光雷达数据的实时处理，无人驾驶车对路况的实时决策等）</p> <p>1) CPU：性能不低于 i7-6700E；</p> <p>2) GPU：性能不低于 GeForce GTX 1660；</p> <p>3) 主频：≥3.4GHz；</p> <p>4) 内存：≥32GB；</p> <p>5) 存储空间：≥500GB SATA SSD；</p> <p>6) 网络：至少 2 个千兆以太网口；</p> <p>7) CAN 接口：至少双 CAN 口（支持 socket CAN）；</p>

	<p>8) 额外接口：接口不少于 2 个 LAN 和 8 个 USB (4 个 3.0), 2 个 RS-232/422/485 串口, 1 个 HDMI 显示口、1 个 VGA 显示口。</p> <p>三、车载激光雷达</p> <p>1) 线数: ≥ 16 线;</p> <p>2) 激光波长: 要求 905nm (± 100nm);</p> <p>3) 测距能力: ≥ 150m;</p> <p>4) 测量精度: ≥ 2cm;</p> <p>5) 供电范围: DC 9V-32VDC;</p> <p>6) 工作温度: $-30^{\circ}\text{C}\sim +60^{\circ}\text{C}$;</p> <p>7) 通信接口: 要求以太网;</p> <p>8) 水平视场角: $\geq 360^{\circ}$;</p> <p>9) 垂直视场角: $\geq 30^{\circ}$;</p> <p>10) 防护等级: 不低于 IP67;</p> <p>四、毫米波雷达</p> <p>1) 调制方式: 要求 FMCW;</p> <p>2) 测距范围: 0.20~70m;</p> <p>3) 距离测量精度: ± 0.10m;</p> <p>4) 测角范围: 90° ;</p> <p>5) 角精度: $\pm 0.5^{\circ}$;</p> <p>6) 速度范围: ± 18m/s (-表示远离目标, +表示靠近目标);</p> <p>7) 天线通道数: ≥ 6 通道;</p> <p>8) 循环周期: ≥ 50ms;</p> <p>9) 雷达发射频率: 遵循 ETSI&FCC 77GHz;</p> <p>10) 电源: +6.0V~32VDC;</p> <p>11) 功耗: ≤ 4.5W;</p> <p>12) 操作温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim +85^{\circ}\text{C}$;</p> <p>13) 防护等级: 不低于 IP67;</p> <p>14) 接口: 要求 CAN 接口。</p> <p>五、超声波雷达</p>
--	--

	<div>1) 工作电压: 要求 DC 12V;</div> <div>2) 工作频率: 不低于 40KHz;</div> <div>3) 探测距离: 20cm-250cm;</div> <div>4) 水平探测角度: $\geq 60^{\circ}$;</div> <div>5) 垂直探测角度: $\geq 60^{\circ}$;</div> <div>6) 工作温度: -40-85℃;</div> <div>7) 防护等级: 不低于 IP67;</div> <div>8) 通信接口: 要求 CAN 接口;</div> <div>9) 探头数量: 不少于 8 探头。</div> <div>六、导航定位模块（定位模块采用 GPS 天线+陀螺仪组合惯导，前后双天线）</div> <div>1) 性能精度: 陀螺仪: 量程: $\pm 250^{\circ}/s$; 零偏稳定性: $W13^{\circ}/h$; 加速度计: 量程: 4g; 零偏稳定性: $\leq 0.1mg$; 定向精度: 0.2° ; 定位精度: 10cm （RTK）。</div> <div>2) GNSS 指标: 信号跟踪: BDS: B1/B2; GPS: L1/L2; GLONASS: L1/L2; GALILEO: E1/E5b; 数据更新率: 50Hz;</div> <div>3) 通讯接口: 要求 RS232 接口; 波特率: 可支持 230400(默认)/115200/19200/9600; RS422 波特率: 115200 （默认）/38400/19200/9600; CAN 接口 *2;</div> <div>4) 电气和物理特性: 功耗: 6W; 输入电压: +9-16VDC; 尺寸: $\geq 116*99.78*30mm$; 重量: $\geq 310g$;</div> <div>5) 环境指标: 工作温度: -40 -+85C; 防护等级: 要求不低于 IP4KX、防尘不低于 IPX5K。</div> <div>七、单目摄像机</div> <div>1) 视觉识别系统实训台采用高清单目摄像头结合上位机调试软件组成。摄像头集成低功耗的电路板，可通过 Python 语言编写算法调试摄像头，可使用相关工具完成摄像头的标定；系统支持多场景切换功能，可模拟多种典型路况。</div> <div>2) 传感器规格: 采用 COMS 感光芯片;</div> <div>3) 像素: ≥ 200 万像素;</div> <div>4) 尺寸: $\geq 56mm*50mm*68\text{ mm}$;</div> <div>5) 分辨率: $\geq 1920x1080$;</div> <div>6) 接口: 要求 USB 接口;</div>
--	--

	<p>7) 视场角: $\geq 140^{\circ}$;</p> <p>8) 工作电压: 5V;</p> <p>9) 功率: $\leq 3W$;</p> <p>10) 工作温度: $-20-70^{\circ} C$。</p> <p>八、工业显示屏</p> <p>1) 刷新率 $\geq 60HZ$;</p> <p>2) 支持电压 12V;</p> <p>3) 屏幕 ≥ 15.6 寸;</p> <p>4) 分辨率: $\geq 1920*1080$。</p> <p>九、 人工智能主机（核心部件）</p> <p>1) 采用高性能芯片, 4 个运算内核, 主频达到 2.054G, 主机内整合人工智能算法和程序;</p> <p>▲2) 支持 SVS 全景环视视频拼接, 支持 SVS 摄像头标定。(提供功能界面截图文件证明加盖投标人公章);</p> <p>▲3) 能够接入多达 6 个 FAKRA 摄像机(提供设备图片说明能够支持接入多达 6 个 FAKRA 摄像机接口, 并加盖投标人公章);</p> <p>▲4) 为保证设备的安全性, 提供 ISO26262 《道路车辆功能安全》认证相关证明, 并加盖投标人公章;</p> <p>5) 处理器: 性能不低于 APQ8096A;</p> <p>6) 内存: $\geq 4GB$ LPDDR4 SDRAM;</p> <p>7) 存储: $\geq 16GB$ eMMC 闪存, 2 M.2 SATA 插槽;</p> <p>8) 图形: Adreno™ 530 显卡 64-位, 性能不低于 624MHz3D 显示处理器, 显示核心支持 OpenGL ES 3.1/GEP, GL4.4, DX11.3/4, OpenCL 2.0, Renderscript-Next;</p> <p>9) 支持视频格式: H.264, VP8, HEVC 8/10-bit, VP9 解码能力不低于 4K@60fps, 1080p@240fps, 8 x 1080p@30fps;</p> <p>10) 电源: 9-36V DC-IN;</p> <p>11) 操作系统: Linux Yacto;</p> <p>★12) 主要 I/O: 不少于 2 个 USB 3.0 端口, 1 个 mini USB 2.0 端口, 1 个 Micro SD 插槽, 1 个 SIM 卡插槽, 1 个 HDMI 接口, 1 个 DIO 接口, 1 个 COM</p>
--	--

	<p>口， 2 个 CAN bus 端口，1 个千兆网口，6 个 FAKRA 摄像机接口，1 个耳机或麦克风接口，3 个 Wi-Fi/BT，GPS，和 4G 天线；</p> <p>13) 电源接口：支持 1 4-pole 9~36V 直流电输入，支持 1 2-pole 12V 直流电输出；</p> <p>14) 使用温度： -20℃ ~70℃ 存储温度： -20℃ ~70℃；</p> <p>15) 尺寸：≤236.7mm(W) x 46mm(H) x 180mm(D)</p> <p>16) 重量：不大于 2.2kg (4.85lbs)。</p> <p>十、环视摄像头 FOV190</p> <p>1) 传感器：ISX 016 支持广角 视场角 (D/H/V)：不低于 218 ° /203 ° /151 °；</p> <p>2) 有效分辨率：≥1280Hx960V；传感光学格式：1/4 供电：7V-16V 直流电；</p> <p>3) 应用距离：≥3m。</p> <p>十一、底盘 CAN 指令控制软件</p> <p>1) 通过输入指令可实现线控驱动教学与实训；</p> <p>2) 通过输入指令可实现线控转向教学与实训；</p> <p>3) 通过输入指令可实现线控制动的教学与实训；</p> <p>4) 此软件易于学生进行线控控制报文的学习与掌握；</p> <p>十二、车载传感器设备品质检测与故障检测</p> <p>▲1) 软件集成智能网联汽车毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、组合惯导、摄像头、以太网设备的品质侦测功能（提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>▲2) 毫米波雷达品质侦测，通过点击检测毫米波雷达选项，能自动扫描毫米波雷达的品质状况和故障判定，根据故障判定的结果显示故障代码。（提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>▲3) 超声波雷达品质侦测软件，通过点击检测超声波雷达选项，能自动扫描超声波雷达的品质状况和故障判定，根据故障判定的结果显示故障代码。（提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>▲4) 激光雷达品质侦测软件，通过点击检测激光雷达选项，能自动扫描激光雷达的品质状况，能自动进行激光雷达的故障判定，根据故障判定的结果显示故障代码。（提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>▲5) 摄像头品质侦测软件，通过点击检测摄像头选项，就能调取摄像头画面，直接</p>
--	---

	<p>进行摄像头品质状况及故障的判断。（提供软件截图证明加投标人公章）</p> <p>▲6）组合惯导品质侦测软件，通过点击检测组合惯导选项，能自动扫描组合惯导的品质状况，能自动进行组合惯导的故障判定，根据故障判定的结果显示故障代码。 （提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>▲7）车载以太网侦测软件，通过点击检测以太网，能自动扫描以太网的状态，能自动进行以太网络的故障判定，根据判定解决显示故障代码。（提供软件截图证明加盖投标人公章）</p> <p>十三、360 环视标定软件</p> <p>1）支持在 Windows 系统环境下的软件安装；</p> <p>2）软件支持前后左右四个摄像头画面的实时显示；</p> <p>▲3）通过测量前后左右四块标定布之间的距离，进行全景环视画面的拼接（提供软件截图证明加盖投标人公章）；</p> <p>▲4）软件支持调整小车 3D 模型的大小、位置和旋转角度（提供软件截图证明加盖投标人公章）；</p> <p>▲5）支持调整小车的 Parking Assist 参数，使标定模型达到最佳效果（提供软件截图证明加盖投标人公章）；</p> <p>6）支持模型保存到本地或直接导出到人工智能主机，自动驾驶小车无需设置可直接使用标定完成的模型。</p> <p>十四、组合惯导标定软件</p> <p>1）支持在 Windows 系统环境下安装该软件；</p> <p>2）通过对车辆相关数据测量，填入软件后即可完成组合惯导的标定。</p> <p>十五、自动驾驶系统软件</p> <p>1、建图定位：主要用激光雷达实现如下功能；</p> <p>1）地图的创建和实现车辆在点云地图上的匹配定位；</p> <p>2）发送定位结果供其他模块处理。</p> <p>2、目标检测：以视觉与激光雷达检测为主，主要实现如下功能；</p> <p>1）对车辆与行人等交通参与者的检测，确定车辆行进过程中障碍物的空间信息；</p> <p>2）具有基于 EM 规划器的避障功能、具有基于 A*算法的避障功能；</p> <p>3）发送检测结果供其他模块处理；</p>
--	--

		<p>4) 具有视觉红绿灯识别功能, 并且可实现基于矢量地图的红灯停、绿灯行;</p> <p>3、规划控制: 围绕安全行驶为中心实现如下功能;</p> <p>1) 车辆可按录制的轨迹进行循迹;</p> <p>2) 可以规划出安全的轨迹以避免可以绕过的静态障碍物;</p> <p>3) 在遇到无法避开的动态障碍物时, 能实现安全停障。</p> <p>4、人机交互:</p> <p>1) 可以通过交互界面修改车辆形式参数;</p> <p>2) 有可视化界面看到车辆运行状态。</p>
2	环境感知综合实训台架	<p>一、环境感知综合实训台架</p> <p>1) 箱体尺寸: 长$\leq 1550\text{mm}$*宽$\leq 800\text{mm}$*高$\leq 1000\text{mm}$;</p> <p>2) 台架有外置 usb、网口、hdmi 模块, 可用于连接外设;</p> <p>3) 台架调节自由度高, 传感器可反复拆卸, 可自由调整位置、姿态。</p> <p>▲4) 台架编程自由度高, 配套基于 Python 开发的教学软件, 软件支持可视化编程及开放源代码 (提供软件功能界面截图证明加盖投标人公章);</p> <p>▲5) 实现: 图像透视变换, 将车道线从摄像头视图投影至鸟瞰图。车道线提取, 在 HSL 和 LAB 通道中提取白色车道线和黄色车道线。车道线检测, 基于直方图和矩形滑窗算法实现车道线的定位。车道线跟踪, 基于上一帧的检测结果约束下一帧的车道线检测范围。图像逆投影, 基于逆透视变换, 将鸟瞰图下的检测结果投影至原图 (提供以上软件功能界面截图证明, 加盖投标人公章)。</p> <p>二、激光雷达</p> <p>1) 激光线数: ≥ 16 线;</p> <p>2) 激光波长: 905nm;</p> <p>3) 极限测距: $\geq 150\text{m}$;</p> <p>4) 测量精度: $\leq \pm 2\text{cm}$;</p> <p>5) 供电范围: 9V~32V DC ;</p> <p>6) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$;</p> <p>7) 通信接口: 以太网;</p> <p>8) 水平视角: $\geq 360^{\circ}$;</p> <p>9) 垂直视角: $\geq 30^{\circ}$;</p>

	<p>10) 防护等级：不低于 IP67。</p> <p>三、超声波雷达</p> <p>1) 工作电压：要求为 DC 12V；</p> <p>2) 工作周期：≤300ms；</p> <p>3) 探测距离：25cm-450cm；</p> <p>4) 水平探测角度：≥60° ；</p> <p>5) 垂直探测角度：≥60° ；</p> <p>6) 工作温度：-15-60℃ ；</p> <p>7) 防护等级：不低于 IP67 ；</p> <p>8) 通信接口：要求为 UART 串口；</p> <p>9) 探头数量：≥1 探头 。</p> <p>四、毫米波雷达</p> <p>1) 频率：76…77GHz；</p> <p>2) 工作循环时间：≤60ms；</p> <p>3) 距离范围：远距 0.20…170m@0…±4° ,0.20..120m@±9° ；近距 0.20…70m@0…±9° ,0.20..40m@±45° ；</p> <p>4) 速度范围：-400 km/h …+200 km/h；</p> <p>5) 角度范围：水平展开角，远距:-9.0° …+9.0° 近距:-45° …+45° ；垂直展开角，为 18° (6dB)；</p> <p>6) 距离精度：±0.10m；</p> <p>7) 速度精度：±0.1 km/h；</p> <p>8) 角度精度：水平方位角，远距:0.1° @±6° …0.2° @±9° 近距： 0.6° @0° …2.0° @±45° ；</p> <p>9) 距离分辨率：≥0.40m；</p> <p>10) 速度分辨率：≥0.28km/h。</p> <p>五、摄像头</p> <p>1) 镜头类型：鱼眼；</p> <p>2) 最高有效像素：1920 (H)*1080 (V)；</p> <p>3) 输出图像格式：MJPEG/YUV2 (YUYV)；</p>
--	--

	<p>4) 对焦：要求固定对焦；</p> <p>5) 最低照度：0.051lux；</p> <p>6) 快门类型：要求为电子滚动快门/帧曝光；</p> <p>7) 接口类型：USB2.0 High Speed；</p> <p>8) 可调节参数：包括亮度、对比度、色饱和度、色调、清晰度、伽玛、白平衡、逆光对比、曝光度；</p> <p>9) 镜头规格：焦距:1.67mm，DFOV: 187°，HFOV: 138°，VFOV：99；</p> <p>10) 供电方式：要求 USB BUS POWER 4P-2.0mm 插座；</p> <p>11) 尺寸：38mm*38mm ±2mm。</p> <p>★12) 摄像头数量：≥4 个</p> <p>六、惯性测试单元</p> <p>1、系统属性</p> <p>1) 通信接口：要求 UART 9600bps…115200bps；</p> <p>2) 尺寸：≥36.1mm*51.5mm*15mm；</p> <p>3) 输出内容：要求涵盖 3 轴加速度、3 轴角速度、3 轴角度；</p> <p>4) 输出速率：20Hz…100Hz；</p> <p>5) 传输距离：≥1m；</p> <p>6) 工作温度：-40° C~85℃；</p> <p>7) 耐冲击：不低于 20000g。</p> <p>2、电气参数</p> <p>1) 供电电压：5V~36V；</p> <p>2) 工作电流：要求工作电流≥6.7mA，休眠电流≥2.7mA。</p> <p>3、加速度计参数</p> <p>1) 量程：±16g；</p> <p>2) 分辨率：≥0.0005(g/LSB)；</p> <p>3) RMS 噪声：0.75~1mg-rms（带宽=100Hz）；</p> <p>4) 静止零漂：±20~40mg（水平放置）；</p> <p>5) 温漂：±0.15mg/℃；</p> <p>6) 带宽：5~256Hz。</p>
--	---

	<p>4、陀螺仪参数</p> <p>1) 量程: $\pm 2000^{\circ}/s$;</p> <p>2) 分辨率: $0.061(^{\circ}/s)/(LSB)(\pm 2000^{\circ}/s)$;</p> <p>3) RMS 噪声: $0.028\sim 0.07(^{\circ}/s)-rms$(带宽=100Hz);</p> <p>4) 静止零漂: $\pm 0.5\sim 1^{\circ}/s$(水平放置);</p> <p>5) 温漂: $\pm 0.005\sim 0.015(^{\circ}/s)/^{\circ}C(-40^{\circ}C\sim +85^{\circ}C)$;</p> <p>6) 带宽: 5~256Hz。</p> <p>5、俯仰、横滚角参数</p> <p>1) 量程: X: $\pm 180^{\circ}$ Y: $\pm 90^{\circ}$;</p> <p>2) 倾角精度: $\geq 0.2^{\circ}$;</p> <p>3) 分辨率: $\geq 0.0055^{\circ}$ (水平放置);</p> <p>4) 温漂: $\pm 0.5\sim 1^{\circ}$ ($-40^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$)。</p> <p>6、航向角参数</p> <p>1) 量程: Z: $\pm 180^{\circ}$;</p> <p>2) 航向精度: $\leq 0.5^{\circ}$ (动态存在积分累计误差);</p> <p>3) 分辨率: $\geq 0.0055^{\circ}$ (水平放置)。</p> <p>七、主机</p> <p>1) 机壳材质: 要求铝合金工艺;</p> <p>2) CPU: $\geq i5$;</p> <p>3) 内存: $\geq 8G$;</p> <p>4) 硬盘: $\geq 250G$;</p> <p>5) GPU: $\geq GTX 1050TI$;</p> <p>6) 电源: $\geq 500W$ 电源;</p> <p>7) 无线网卡: 要求支持 WIFI 连接;</p> <p>8) 机箱: 要求标箱。</p> <p>八、其他</p> <p>1、工业显示屏</p> <p>1) 尺寸: ≥ 21.5 英寸 ;</p> <p>2) 分辨率: 不低于高清 (1920*1080);</p>
--	--

		<p>3) 接口类型:要求至少包括 DVI、HDMI 等接口;</p> <p>4) 刷新率:≥60HZ;</p> <p>5) 供电电压: 12V-24V。</p> <p>2、工业交换机</p> <p>1) 要求≥4 个百兆网口;</p> <p>2) 工作温度: -40° C~75° C;</p> <p>3) 9.6~60VDC 三冗余电源输入。</p> <p>3、USBCAN 卡</p> <p>1) 要求 CAN 通道≥两路;</p> <p>2) 全隔离≥2500V;</p> <p>3) 要求支持 CANopen J1939。</p> <p>▲九、教学资源配套 (提供教学资源目录、章节内容及下述四项内容截图, 加盖投标人公章): 自动驾驶环境感知教学平台-实训工单 ; 自动驾驶环境感知教学平台-实训工单答案 ; 自动驾驶环境感知台架用户手册 ; 自动驾驶环境感知教学 PPT 。</p>
3	线控底盘综合实训台	<p>一、线控底盘实训车</p> <p>1、线控底盘</p> <p>1) 尺寸: 长≥2080mm*宽≥950mm*高≥550mm;</p> <p>2) 整备质量: ≤400Kg;</p> <p>3) 最小转弯半径: ≥2.3m;</p> <p>4) 离地间隙: 空载≥180mm;</p> <p>5) 轴距: ≥1050mm;</p> <p>6) 轮距: ≥840mm;</p> <p>7) 续航时间: ≥3h;</p> <p>8) 最大车速: ≥9km/h;</p> <p>9) 满载最大爬坡: ≥20%。</p> <p>2、车架及车身系统</p> <p>1) 车架形式: 要求高强度碳钢车架;</p> <p>2) 车壳形式: 要求钣金封装, 防护等级 IP64;</p> <p>3) 车身附件: 要求有远近光灯、转向灯、雾灯、倒车灯、制动灯、喇叭。</p>

	<p>3、悬架系统</p> <p>▲1) 前悬架形式：要求前双 A 臂独立悬架（提供厂家官网截图或产品彩页证明加盖投标人公章）；</p> <p>▲2) 后悬架形式：要求后一体桥悬架（提供厂家官网截图或产品彩页证明加盖投标人公章）。</p> <p>4、线控驱动系统</p> <p>1) 驱动方式：要求后轮单电机驱动；</p> <p>2) 控制方式：要求扭矩控制/转速控制；</p> <p>3) 额定功率：$\geq 1.5\text{kW}$；</p> <p>4) 额定电压：$\geq 48\text{V}$；</p> <p>5) 最高转速：$\geq 2800\text{rpm}$。</p> <p>5、线控制动系统</p> <p>1) 要求行车制动方案为电子液压制动方式（EHB），油压闭环控制，最大制动压力$\geq 8\text{Mpa}$，制动压力控制精度为$\pm 0.1\text{Mpa}$，0-MAX 制动减速度响应时间$< 200\text{ms}$，制动控制响应时间$< 100\text{ms}$；</p> <p>▲2) 要求驻车制动方案为电磁制动失电抱闸（提供厂家官网截图或产品彩页证明加盖投标人公章）。</p> <p>6、线控转向系统</p> <p>1) 转向形式：要求为前桥阿克曼转向（P-EPS 转向系统）；</p> <p>2) 控制方式：要求为转速/扭矩/位置；</p> <p>3) 额定功率：$\geq 270\text{W}$；</p> <p>4) 额定电压：$12\sim 24\text{V}$；</p> <p>5) 额定转矩：$\geq 2.4\text{Nm}$；</p> <p>6) 响应时间：$< 100\text{ms}$；</p> <p>7) 控制精度：$\pm 1^\circ$。</p> <p>7、底盘控制系统</p> <p>▲1) 底盘 VCU：要求车规级 VCU（提供 vcu 耐久性，电路保险性，抗干扰性的国家认可的机构测试报告，加盖投标人公章）；</p> <p>2) 通讯方式：要求为 CAN 通讯；</p>
--	---

	<p>▲3) 开发环境：要求为 Matlab/Simulink（提供模型不少于 3 张截图加盖投标人公章）；</p> <p>4) CAN 通道：不少于 3 路；</p> <p>5) 要求车辆具备故障报警功能，可通过上位机读取故障信息。车辆可响应一、二、三级别故障，执行报警、降功率的处理方式；</p> <p>6) 要求封装动力学控制算法。</p> <p>8、动力电池系统</p> <p>1) 要求形式：车规级磷酸铁锂电池；</p> <p>2) 额定电压：$\geq 48V$；</p> <p>3) 额定电流：$\geq 100A$；</p> <p>4) 电量：$\geq 2.4kWh$；</p> <p>5) 要求 BMS 系统包括以下功能：过充、过放、短接、高温等保护；通信接口：CAN；可读取电池的主要参数：剩余电量、实时电流、当前电压、当前温度，自定义报警信息等；</p> <p>6) 冷却方式：要求为自然冷却。</p> <p>9、充电系统</p> <p>1) 最大充电电流：$\geq 15A$；</p> <p>2) 要求具有 CAN 通信；</p> <p>3) 要求具有输入过压、欠压，输出过压、欠压、过流、输出短路、风机故障保护功能。</p> <p>10、其他</p> <p>1) 要求安全性：前后防撞条、左前右后急停开关，急停开关能够紧急制动；</p> <p>2) 要求供电接口：包括但不限于 12V25A，12V5A。</p> <p>11、附件</p> <p>★1) 包括驾驶遥控器*1、充电枪*1、随车工具包*1、万用表*1</p> <p>▲12、教学资源 （提供教学资源目录、章节内容及以下四点截图，加盖投标人公章）：</p> <p>线控底盘-实训工单；线控底盘-实训工单答案；线控底盘(用户手册)；线控底盘教学 PPT</p> <p>二、线控综合实训台</p>
--	--

	<p>1、综合台架</p> <p>1) 台架尺寸 (mm): 长 1300*宽 800*高 1200 (±2mm);</p> <p>▲2) 要求台架有 3 个 USB 接口用于连接外设, 两个 35 芯航空插件用于连接线控底盘原型车 (提供厂家官网截图或产品彩页证明, 加盖投标人公章)</p> <p>▲3) 要求可实现三模控制至少包括遥控控制、指令控制、模拟器控制 (提供厂家官网截图或产品彩页证明。加盖投标人公章)</p> <p>2、故障检测面板</p> <p>1) 要求支持 12V 正极带电检测, 包括: 前防撞条、后防撞条、模式开关、日行灯、logo 灯、转向控制器 EPS、液压制动控制器 EHB 等;</p> <p>2) 要求支持 12V 负极对地检测, 包括: 雾灯、倒车灯、后制动灯等;</p> <p>3) 要求支持控制器 VCU 驱动通断检测, 包括: 急停开关、喇叭、远光灯、近光灯、左转向灯、右转向灯等;</p> <p>4) 要求支持 CAN 信号通断检测及交叉接错检测, 包括: 电池管理系统 BMS、直流变压器 DC-DC、车载充电机 OBC、驱动控制器 MCU、转向控制器 EPS、液压制动控制器 EHB、蓝牙遥控 BT、VCU、PC 等;</p> <p>3、继电器与保险故障模块</p> <p>▲1) 要求继电器≥5 个, 包括喇叭继电器、远光灯继电器、近光灯继电器、左转向灯继电器、右转向灯继电器, 可实现继电器故障检测。(提供实物截图证明并加盖投标人公章)</p> <p>▲2) 要求 5A 保险丝≥12 个, 包括急停开关保险丝、前防撞条保险丝、后防撞条保险丝、模式开关保险丝、日行与 logo 灯保险丝、喇叭保险丝、远光灯保险丝、近光灯保险丝、左转向灯保险丝、右转向灯保险丝、液压制动控制器 EHB 保险丝、转向控制器 EPS 保险丝。(提供实物截图证明并加盖投标人公章)</p> <p>4、IO 继电器</p> <p>1) 尺寸: 长≤205*宽≤115*高≤65mm;</p> <p>2) 控制路数: ≥16 路;</p> <p>3) 要求电源指示: 1 路红色 LED 指示; 1 路运行指示, 一秒钟闪一次;</p> <p>4) 工作电压: 9-28V (防反接);</p> <p>5) 要求通讯接口: RS232+隔离 RS485;</p>
--	---

	<div>6) 要求默认通讯格式：9600，n，8，1；</div> <div>7) 要求支持 Modbus RTU 协议；</div> <div>8) 要求支持闪断、闪闭功能；</div> <div>9) 触点容量：10A/30VDC 10A/250VAC；</div> <div>10) 耐久性：不低于 10 万次；</div> <div>★11) 数量：4 个。</div> <div>5、CAN 通讯设备</div> <div>1) CAN 通道数不低于 2 路；</div> <div>2) 要求支持中继与透明传输功能；</div> <div>3) 要求≥支持 2500V 耐压隔离；</div> <div>4) 要求支持 CANopen J1939。</div> <div>6、主机</div> <div>1) CPU：≥i3 10 代；</div> <div>2) 内存：容量≥16G，频率≥3000HZ；</div> <div>3) 固态：≥250G；</div> <div>4) 机箱:要求与电源一体，长≤292*宽≤148*高≤330mm；</div> <div>5) 键鼠：要求为无线一体套装。</div> <div>7、工业显示器</div> <div>1) 要求形式：≥21.5 英寸嵌入式显示器；</div> <div>2) 显示比例：要求 16：9；</div> <div>3) 分辨率：≥1920*1080；</div> <div>4) 机身尺寸：≤538*≤332*≤56mm；</div> <div>5) 亮度：≥300cd/m；</div> <div>6) 液晶屏：要求为 TFT-IPS；</div> <div>7) 工作温度：-30~≤70℃。</div> <div>8、模拟器</div> <div>1) 盘面直径：≥11 英寸；</div> <div>2) 旋转角度：≥900 度；</div> <div>3) 基本功能:≥16 个可编程按键加方向键；</div>
--	---

		<p>4) 振动功能:要求支持双马达力反馈技术;</p> <p>5) 要求设定按键和转速,换挡提示灯,采用钢制滚珠轴承,配备不锈钢换挡拨片,无齿隙螺旋齿轮;</p> <p>6) 要求踏板部分采用金属材质,底部采用防滑橡胶脚垫,离合、刹车、油门按照真实赛车位置设计,便于做跟趾动作;</p> <p>7) 要求为霍尔效应式转向传感器。</p> <p>9、软件参数</p> <p>▲1) 要求软件功能组成:指令、模拟器及报文控制,数据解析,电路和通讯故障检测(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲2) 要求指令控制包括底盘数据回复、底盘指令控制、底盘状态显示、灯光状态控制、实时转向角度回复、实时制动压力回复、控制指令报文输出等(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲3) 要求模拟器控制包括模拟驾驶方向盘控制、控制状态显示、实时数据显示(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲4) 要求报文控制包括报文输入控制、输入报文数据解析、车身原始报文显示、车身报文解析(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲5) 要求数据解析包括实时报文数据显示、截取报文解析、原始报文数据解析(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲6) 要求电路故障检测包括电源故障断路模拟检测、电源故障通断故障模拟检测、供电故障检测、通信断路故障检测(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>▲7) 要求 CAN 通讯故障模拟检测、CAN 终端电阻故障模拟检测、CAN 交叉接错故障模拟检测,(提供软件截图证明并加盖投标人公章);</p> <p>8) 要求操作系统版本为 Ubuntu 18.04.6 LTS 64 位。</p> <p>▲10、教学资源 (提供教学资源目录、章节内容及以下四点截图证明,加盖投标人公章):线控模拟台架-实务工单;线控模拟台架-实务工单答案;线控模拟台架(用户手册);线控模拟台架教学 PPT。</p>
4	ADAS 智能仿真实训座舱	<p>一、技术参数</p> <p>1、智能驾驶控制器(核心部件)</p> <p>1)、设备具备 4 个运算内核,主频$\geq 2.054\text{G}$,主机内整合全景环视拼接算法、驾驶员行为分析算法和程序;</p>

	<p>▲2)、设备需支持 SVS 全景环视视频拼接功能，支持 SVS 摄像头标定（提供软件功能截图文件证明加盖投标人公章）；</p> <p>▲3）能够接入多达 6 个 FAKRA 摄像机（提供设备图片说明能够支持接入多达 6 个 FAKRA 摄像机接口，并加盖投标人公章）；</p> <p>▲4）可实现车道偏移预警警示、前车防撞预警警示、盲点侦测预警警示和限速标识的识别，提供软件功能界面截图并加盖投标人公章；</p> <p>5）内存：≥4GB LPDDR4 SDRAM；</p> <p>6）存储：≥16GB eMMC 闪存，2 M.2 SATA 插槽；</p> <p>★7）主要 I/O 口：不少于 2 个 USB 3.0 端口，1 个迷你 USB 2.0 端口，1 个 Micro SD 1 插槽，1 个 SIM 卡插槽，1 个 HDMI 接口，1 个 DIO 口，1 个 COM 口，2 个 CAN bus 端口，1 个千兆网口，6 个 FAKRA 摄像机接口。</p> <p>★8）智能驾驶控制器数量：2 台；</p> <p>▲9）提供无线通信或无线电干扰相关认证证书扫描件，加盖投标人公章。</p> <p>2、摄像头 FOV40</p> <p>1）传感器：ISX 016；</p> <p>2）视场角（D/H/V）：≥52° /41° /30° ；</p> <p>3）有效分辨率：≥1280Hx960V；</p> <p>4）连接方式：FAKRA Z Type；</p> <p>5）应用距离：≥20m。</p> <p>3、摄像头 FOV190</p> <p>1）传感器：CMOS 传感器；</p> <p>2）视场角（D/H/V）：≥218° /203° /151° ；</p> <p>3）有效分辨率：≥1280Hx960V ；</p> <p>4）连接方式：FAKRA Z Type ；</p> <p>5）应用距离：≥3m ；</p> <p>6）防水：IP68HE IP69K。</p> <p>4、智能座舱</p> <p>1）尺寸：2215*1064*1422（mm）±2mm ；</p> <p>2）框架结构：铝型材结构 ；</p> <p>3）外部材质：冷轧板，厚度≥0.8mm ；</p>
--	--

	<p>4) 工作电压: AC220V ; 座椅: 赛车方向盘支架、改装座椅。</p> <p>5、显示屏</p> <p>1) 屏幕尺寸: ≥ 27 英寸;</p> <p>2) 产品尺寸: 不小于长 623.3mm; 宽 199.87mm; 高 459.21mm;</p> <p>3) HDMI 接口支持 HDMI 接口;</p> <p>4) VGA 接口支持 VGA 接口;</p> <p>5) 壁挂规格 100x100mm;</p> <p>★6) 数量: 3 台。</p> <p>6、仿真主机</p> <p>1) 不低于第十一代 i7 处理器, 配备不少于 8GB 显存独立显卡;</p> <p>2) CPU: 主频 ≥ 2.5 G hz ;</p> <p>3) 内存: ≥ 32G DDR4 硬盘: 1T M.2 SSD ;</p> <p>4) 显卡: ≥ 8GB 独立显卡, 性能 不低于 GeForce RTX 3070 ;</p> <p>★5) I/O: 不少于 3 个 USB 3.0 接口, 1 个 GEN1 千兆网接口, 1 个 HDMI 2.0 接口 , 3 个 DP 接口, 配套键盘鼠标;</p> <p>6) 系统: 要求预装 Ubuntu20.04 LTS 系统 ;</p> <p>7) 软件: 系统自带虚拟仿真软件, 仿真软件需提供 ADAS 预设的虚拟仿真场景, 此外用户也可第三方软件自行创建额外的虚拟仿真场景, 可构建的额外虚拟仿真场景数量不限, 可实现在不同场景下的 ADAS 功能。</p> <p>二、虚拟仿真教学系统</p> <p>1) 支持仿真各种道路的基础设施, 如道路、车道线、红绿灯、交通标志、桥梁。</p> <p>2) 支持仿真各种道路周围环境, 如树木、建筑物、非机动车、行人;</p> <p>3) 支持仿真各种气象环境, 如大风、暴雨、大雾等, 通过对气象环境的仿真可验证各传感器在恶劣气候状况下的工作情况;</p> <p>4) 支持仿真各种传感器, 如激光雷达、毫米波雷达, 视觉传感器, 可自主设置不同虚拟场景;</p> <p>▲5) 支持多台设备多人联入虚拟场景, 通过多人之间的互动验证 ADAS 功能;(提供软件截图文件证明加盖投标人公章)</p> <p>▲6) 支持直接与高级驾驶辅助系统仿真软件对接, 将仿真软件的仿真场景进行输</p>
--	---

	<p>出；（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）</p> <p>▲7）支持接入云端平台，显示虚拟车辆的状态、速度、障碍检测数据；（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）</p> <p>8）支持对行车实时录制视频的分析；</p> <p>9）提供二次开发接口，支持自行开发应用对接仿真系统；</p> <p>10）可实现车道偏移预警警示、前车防撞预警警示、盲点侦测预警警示和限速标识的识别；</p> <p>▲11）支持编辑虚拟世界的地图、场景和模型（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）。</p> <p>三、ADAS 仿真教学系统</p> <p>1）针对 ADAS 功能进行仿真和教学，具备“识别预警”、“主动控制”两阶段实验机能，培养学生对高级辅助驾驶系统的组成、数据采集等模块的直观了解，能根据需要自主设置虚拟场景，分析在不同场景下，ADAS 系统的启动与否和工作状况，让学生了解 ADAS 的工作原理。内置一系列的 ADAS 场景，涵盖车辆自动驾驶、ACC 自适应巡航、AEB 自动紧急制动、LKA 车道偏离预警、盲区检测、限速识别、前车防撞预警、驾驶员行为监控和报警等：</p> <p>2）提供车道偏移警示系统仿真场景，当主控车辆偏离车道时给出报警信息；</p> <p>3）提供前车防撞系统仿真场景，当主控车辆离前车在安全距离内给出报警信息；</p> <p>4）提供驾驶员行为监控系统仿真场景，监控驾驶员的不安全驾驶行为给出报警；</p> <p>5）提供盲点侦测预警仿真场景，当主控车辆侧后方来车给出报警信息；</p> <p>6）提供限速标识识别仿真场景，自动识别限速牌并设置车辆速度；</p> <p>7）ACC 自适应巡航仿真场景，根据设定的车速和安全距离来自动驾驶或报警；</p> <p>8）AEB 自动紧急制动仿真场景，当前车突然停止时主控车辆自动制动；</p> <p>9）支持切换自动仿真和手动驾驶体验两种模式；</p> <p>▲10）提供场景编辑器，支持创建新的 ADAS 场景、编辑场景，支持设置场景的运行脚本、场景触发条件（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）。</p> <p>四、云端科教平台</p> <p>▲1）可对接仿真系统的虚拟车辆到云端，查看车辆的速度、油门、刹车、转向信息（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）；</p>
--	---

	<p>▲2)可查看虚拟车辆毫米波雷达/激光雷达探测障碍物的信息（提供软件截图文件证明加盖投标人公章）。</p> <p>五、配套课程实训项目</p> <p>1、课程内容：</p> <p>1) ADAS 基本概念与工作原理；</p> <p>2) FCW 前方碰撞预警；</p> <p>3) LDW 车道偏离预警 ；</p> <p>4) LKA 车道保持辅助 ；</p> <p>5) LCA 变道辅助功能 ；</p> <p>6) AEB 自动紧急制动 ；</p> <p>7) ACC 自适应巡航 ；</p> <p>8) PAS 倒车辅助功能 ；</p> <p>9) AVM 全景影像功能 ；</p> <p>10) BSD 盲区检测系统 ；</p> <p>11) DMS 疲劳驾驶预警系统 。</p> <p>2、实训项目：</p> <p>1) 驾驶员行为监测系统安装和调试指导手册；</p> <p>2) 驾驶员行为监控系统演示和测试指导材料；</p> <p>3) SVS 全景环视系统的组装和认知指导书；</p> <p>4) SVS 全景环视系统的标定指导材料；</p> <p>5) 实训云平台中添加仿真传感器 ；</p> <p>6) 仿真场景下添加交通标识限速牌 ；</p> <p>7) ADAS 车道偏离预警功能测试指导材料 ；</p> <p>8) ADAS 前车碰撞预警功能测试指导材料 ；</p> <p>9) ADAS 限速标识识别测试指导材料 ；</p> <p>10) ADAS 盲区检测 BSD 测试指导材料；</p> <p>11) ADAS 车道辅助驾驶 LKA 测试指导材料 ；</p> <p>12) ADAS 自动紧急制动 AEB 测试指导材料 ；</p> <p>13) ADAS 自适应巡航控制 ACC 测试指导材料。</p>
--	--

5	测试仪表工具车	<p>★一、工具车包含：</p> <p>1、无线传输数字示波器 1 台；带宽：≥100M Hz；通道：2 通道+万用表；实时采样率：500M 5/s；时基范围：5ns/div~100s/div，按 1~2~5 进制方式步进；存储深度：10Mbytes；记录仪存储：无限时记录；输入耦合：直流、交流、接地；输入阻抗：1MΩ±2%，与 10pF±5pF 并联；时基精度：±25ppm；</p> <p>2、2V 移动专用电源 1 套，参数：锂电池，电压：12V；容量：5300 mAh；</p> <p>3、护目镜 1 套。参数：镜腿长：90-107mm；鼻翼间距 35mm；镜片：PC 材质，防风，防尘，防冲击；</p> <p>4、盒尺 1 套，长度 5 米；</p> <p>5、智能充电器 1 台：工作温度：0-35 度；工作湿度：45%-80%；产品净重：≤0.4kg；输入电源：100v-240vAC；充电电流：0.1-10A；均衡串数：2-6S；放电电流：0.1-1.5A；</p> <p>6、红外测距仪 1 台：测量范围：0.05-50m，测量精度：+1.5mm，测量角度范围：0-360°，测量角度精度：±0.2°，激光等级：2 级，激光类型：515nm，数据储存展示防尘防溅等级：IP65；</p> <p>7、磁性线锤 1 套：磁性：200 高斯；长度：3M；锤头重量：300g；锤头直径：30mm；</p> <p>8、绝缘手套 1 套：12kv；柔软乳胶；</p> <p>9、数字角度规 1 台：角度测量范围：0-360 度；分辨率：0.05 度；公差范围：±0.3 度；3V；尺宽：≥28mm；表长：≥69mm；</p> <p>10、数字水平仪 1 台；LCD 数显；防水、防尘、防油；内置强磁；4*90 度测量；两种测量单位；两种测量模式；</p> <p>11、CAN 分析仪 1 台：外壳材质：铝合金，CAN 通道数：2，中继与透明传输功能：支持，工业级：2500V 隔离耐压：全隔离；3D 阻燃绝缘挡板；Windows 系统：支持；CANOpen J1939 DeviceNet；120 欧终端电阻：内置（开关控制）；工作温度：-40~85℃；外壳尺寸：≥93*70*24.3mm；</p> <p>12、绝缘表 1 台；绝缘测试范围：(1508:0.01MQ 到 10GQ)，(1503:0.1MQ2 到 2G2)；绝缘测试电压：(1508:50V,100V,250V,500V 和 1000V)，(1503:500V 和 1000V)；通过/失败比较功能使重复测试简单容易；对 19 个记忆位置的存储/调用功能节省时间</p>
---	---------	---

		<p>和精力仅限 F1508；遥测表笔使重复测量或对不易触及处的测量变得容易；检测被测电路是否带电(电压>30V)可防止不正确的测量；对电容自动放电增加了对使用者的保护；AC/DC 电压：0.1V 到 600V；200mA 连通性测量；电阻:0.01Q 到 20.00KQ；</p> <p>13、万用表 1 台；CAT 安全等级：600 V CAT III/1000 V CAT II；电流(交流/直流)量程：10.00 A；电流(交流/直流)毫安量程：400.0 mA；电流(交流/直流)微安量程：4000 μA；交流电压量程：1000 V；直流电压量程：1000V；直流毫伏电压量程：400.0 mV；交流毫伏电压量程：400.0 mV；电阻量程：40.00 MΩ；电容量程：1000 μF；</p> <p>14、绝缘十字螺丝 刀组套 1 套；23 件；绝缘 工具；</p> <p>15、六角扳手组套 1 套；扳手型号：1.5、2、2.5、3、4、5、6、8、10；</p> <p>16、网络调试线 1 根：类型：5 类线；长度：1.5M。</p>
--	--	---

四、方案要求

(1) 投标人针对本项目提出实施方案，包含：1、供货组织方案；2、安装调试方案；3、项目质量保证方案；4、技术保证措施；5、项目运营管理团队；6、厂商培训方案。

(2) 投标人针对本项目提出项目售后服务方案，包含：1、售后服务体系；2、售后服务承诺；3、服务应急响应预案；4、维护保养方案；5、售后服务人员体系。

★五、商务要求

1、合同履行期限：自合同签订之日起 120 日。

2、合同履行地点：成都工业学院宜宾校区。

3、付款方式：(1) 自采购合同签订之日起，达到付款条件（中标/成交供应商须在收款前提供等额的增值税发票）起 10 日内，支付合同总金额的 50.00%；

(2) 自验收合格后，达到付款条件（中标/成交供应商须在收款前提供等额的增值税发票）起 10 日内，支付总金额的 50.00%；

4、质量保修范围和保修期：1 年。

5、履约验收方案：

1) 验收组织方式：自行验收

2) 是否邀请本项目的其他供应商：否

3) 是否邀请专家：否

4) 是否邀请服务对象：否

5) 是否邀请第三方检测机构：否

6) 履约验收程序：一次性验收

7) 履约验收时间：供应商提出验收申请之日起 30 日内组织验收，验收合同总金额 100%

8) 验收组织的其他事项：履约验收各条款间有不一致时，按较高标准进行。

9) 技术履约验收内容：招标文件要求及投标文件中技术要求响应的内容等内容进行技术验收。

10) 商务履约验收内容：按投标文件响应商务内容验收。

11) 履约验收标准：(1) 严格按照政府采购相关法律法规要求进行验收；(2) 按国家有关规定以及招标文件的要求、投标人的投标文件及承诺与本项目合同约定标准进行验收。

注意：1、以上打★号的为本次招标项目的实质性要求，不允许有负偏离。

