

第二章 采购需求

说明：

1. 根据《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）和《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕19号）的规定，节能产品政府采购品目清单内标注“★”的品目属于政府强制采购节能产品，如本项目包含的货物属于品目清单内标注“★”的产品时，投标人的投标货物必须使用政府强制采购的节能产品，投标人必须在投标文件中提供所投标产品的节能产品认证证书复印件（加盖投标人公章），否则投标文件作无效处理。如本项目包含的货物属于品目清单内非标注“★”的产品时，应优先采购，具体详见“第四章 评标方法和评标标准”。

2. 根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》（2023年1号）规定，本项目采购需求中的产品如果包括《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品，投标人在投标文件中应主动列明供货范围内属于网络安全专用产品的投标产品，并在投标文件中提供由中国网信网（<http://www.cac.gov.cn/index.htm>）最新发布的《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》截图证明材料（查询方式：网站首页→网信政务→网络产品和服务安全认证和安全检测结果发布），不在《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》中或不在有效期内或未提供有效的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》的，投标无效。如属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》中“二、网络安全专用产品”内“产品类别”中的所描述的产品，但不属于所列“产品描述”情形的，应提供相应的说明及证明材料。

3. “实质性要求”是指招标文件中已经指明不满足则投标无效的条款，或者不能负偏离的条款，或者采购需求中带“▲”的条款。

4. 供应商必须自行为其投标产品侵犯其他供应商或专利人的专利成果承担相应法律责任；同时，具有产品专利的供应商应在其投标文件中提供与其自有产品专利相关的有效证明材料，否则，不能就其产品的专利在本项目投标过程中被侵权问题提出异议。

5. 投标人应根据自身实际情况响应招标文件采购需求中的各项需求，对于重要技术条款或技术参数应当在投标文件中提供技术支持资料。技术支持资料以投标货物生产厂家公开发布的印刷资料或检测机构出具的检测报告或招标文件中允许的其他形式为准。凡不符合上述要求的，将视为无效技术支持资料。

序号	标的的名称	单位	数量	技术需求及质量要求
1	智能网联汽车线控底盘实训平台	套	4	（一）底盘技术参数 1. 尺寸：长 x 宽 x 高(mm) ≥2200*1300*600； 2. 驱动形式：后轮驱动； 3. 转向：阿克曼转向； 4. 驱动电机：≥2000W, 直流无刷 5. 电池：≥48V/50AH，锂电池/can 通讯 6. 充电方式：48V 充电器手动充电 7. 制动方式：液压碟刹

			8. 驻车方式：电磁抱闸 9. 具备转向灯、喇叭、轮速传感器 10. 安全措施：具备急停开关、前后防撞条等； 11. 通讯协议：CAN 提供标准通讯协议； 12. 配置螺杆式举升，可以将底盘架至悬空方便师生进行实训训练。 13. 底盘操作方式有手动驾驶、自动驾驶和远程遥控，可以自由切换各种模式，实现线控底盘智能化操作； （二）智能底盘设故台： ●1. 设故台与智能底盘配套互联使用；配置适配器，实现与智能底盘无损快速连接（投标文件需提供设故台语智能底盘连接的界面图片）； ●2. 能够在检测面板进行各主要模块检测（投标文件需提供各模块检测界面图片）； 3. 装配具有保护功能的检测端子，检测端子名称采用白色字体丝印； 4. 可真实设置线路信号故障，通过协议读取故障码，从而判断故障部位，通过检测排除故障。 5. 可借助示波器对该信号波形进行诊断与分析，设备初始状态波形数据。 6. 可借助万用表完成电压信号检测，CAN 终端电阻测量。 7. 能快速进行线路断路、线路电阻过大、线路对正电搭铁、线路对地搭铁、单个元件插头上线路窜线等故障设置。 （三）设故台技术参数： 1. 台架框体尺寸（长宽高）(mm)：≥1500*800*1765。 2. 显示系统：≥24 英寸显示器，可 360° 水平旋转。 ●3. 内置系统软件：对线控底盘各部分理论知识采用动画、视频以及 3D 动画方式展现（投标文件需提供软件主界面图片）。 ●4. 直接观察到协议转换成数值：对底盘线控系统操作时，通过示教板直观观察到各种情况下的协议的变化，协议转换成数值（投标文件需提供软件主界面图片）。 ●5. 具备硬件在环功能：能够使用仿真场景，线控底盘执行对应动作（投标文件需提供软件主界面图片）； 6. 支持二次开发，提供二次开发协议控制命令 6.1 线控转向：转向使能、转向角度控制协议，并可反馈当前转向系统状态与当前角度； 6.2 线控制动：制动使能、制动行程控制协议，并可反馈当前制动系统状态；
--	--	--	---

			6.3 线控驱动：驱动状态控制协议，并可反馈当前驱动系统状态； 6.4 电子电气：VCU 模块对转向、制动和驱动模块控制协议，并可反馈各模块状态； 6.5 档位控制：当前档位状态控制协议，包括 P 档 R 档 N 档 D 档； 6.6 灯光控制：灯光系统控制控制协议，包括转向灯、制动灯； 7. 底盘线控测试系统控制和标定模块中分调试栏与数据显示栏。 7.1 调试栏中可设置波特率、帧类型、发送周期及发送次数，用于确定底盘线控系统协议命令的信息； 7.2 通过帧 ID 与报文数据的编写发送，进行底盘线控系统的控制与调试； 7.3 数据显示栏实时显示底盘线控系统协议命令的发送与接收数据，进行底盘线控系统的检测。 8. 底盘线控系统教学软件中标定实操有手动标定和自动标定： 8.1 转向标定实操 8.2 刹车距离标定 8.3 速度标定： 9. 底盘线控测试系统中驱动车轮速度检测。 （四）系统整体集成与通信约定 1.智能网联汽车线控底盘实训平台为一体化完整系统，所有底盘本体、驱动、制动、转向、电气、控制模块、设故台、显示系统、软件平台及配套线缆、适配器、连接件等必须由同一厂家整体集成、统一交付。供应商可通过合法采购专业配套部件进行系统集成，但须在投标文件中提供完整的系统集成方案、接口兼容性说明和联调测试计划，所有模块、部件、软件均应属于同一完整系统体系，确保整体兼容性与一致性。供应商对整套系统的质量和售后服务承担总体责任。 2.系统内所有电气控制模块、驱动电机、电池管理、制动系统、转向系统、VCU、设故台、显示终端、软件平台之间必须实现统一网络通信（CAN 总线），各模块之间具备双向数据交互、指令控制、状态反馈、故障传输、协议交互能力，形成闭环控制网络，不得为独立孤立部件。 3.整套系统通信协议统一、硬件接口统一、软件平台统一、控制逻辑统一，支持模块间实时数据共享、协同控制、故障联动、
--	--	--	--

				远程通信与二次开发。厂家交付时须提供完整系统拓扑图、通信架构图、总线协议文档、接口定义文档，证明各模块网络互联能力。 4.配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥1套，纸质版+电子版资料，所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付，未通过教师审核的资料，供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付，直至通过交付（审核时限为供应商提交资料后15个工作日内完成初审并出具书面审核意见；供应商根据审核意见进行修改，修改后10个工作日内完成复审。如双方对审核结果存在争议，按照合同约定的争议解决方式处理。）。(投标文件需提供资料目录图片)
2	智能座舱设备应用开发平台	套	4	●（一）硬件组成（投标文件需提供设备整体图片） 车载信息娱乐模块（IVI模块），抬头显示模块（AR-HUD模块），≥32寸显示器，≥7个喇叭，麦克风阵列，8轴记忆座椅，多功能方向盘，油门踏板，刹车踏板，驻车踏板，8个摄像头（360摄像头（4个）车内摄像头，行车摄像头，DMS摄像头）等组成。 （二）技术参数 1. 主控系统：CPU：不低于以下性能指标：核心数≥8核，主频≥2.0GHz，睿频≥4.5GHz，支持多线程并行处理； 2. GPU：不低于以下性能指标：显存≥6GB，CUDA核心数≥1920，支持DirectX 12及OpenGL 4.6，AI推理算力≥8TFLOPS（FP16）； 3. 内存：DDR5 16GB及以上； 4. 存储：512GB及以上； 5. 显示接口：HDMI或DP 6. 具备以太网接口，Wi-Fi，音频接口，USB接口 7. 操作系统：Windows或Ubuntu 8. 主显示器：≥34英寸，分辨率≥3440*1440（2K），刷新率≥120Hz 9. 座舱中控系统： （1）CPU:Quad-core ARM Cortex-A55及以上 （2）GPU:ARM G52 2EE及以上 （3）内存：≥4GB （4）存储：≥16GB （5）具备WIFI6、蓝牙 （6）供电：DC12V ●10. 实车电动调节座椅：(投标文件需提供设备硬件配置图片)

				(1) 调节方向：支持前后、靠背角度、高低。 (2) 调节维度：8 向电动调节。 (3) 记忆功能：支持 2 组驾驶位记忆（与账户联动）。 (4) 加热/通风：前排座椅加热/通风或全部座椅加热/通风。 (5) 按摩功能：配备 8 点式座椅按摩。 11. 车载音响： (1) 头枕扬声器（独立音区控制）； (2) 扬声器数量：≥8 个 12. 中控显示屏幕： (1) ≥15.6 英寸液晶触摸显示屏； (2) 分辨率≥1920*1080P； ●13. 软件功能（投标文件需提供发送 CAN 协议的界面图片） (1) 通过 CAN 通信模拟实车助力转向与防抱死制动系统，包含：EPS 系统故障，车速信号，ABS 故障，可以实现根据修改命令值来消实物除仪表盘故障图标； (2) 通过 CAN 通信模拟实车车身系统，包含：主驾驶门，副驾驶门，左后门，尾门，全部车窗，可以实现根据修改命令值来显示仪表盘状态； (3) 通过 CAN 通信模拟实车汽车灯光控制系统，包含：远光灯，近光灯，后雾灯，双闪，左转向灯，右转向灯，可以实现根据修改命令值来显示仪表盘状态； (4) 通过 CAN 通信模拟实车车身稳定系统，包含：前轮正常，前轮温度高，前轮胎压高，后轮正常，后轮温度高，可以实现根据修改命令值来显示仪表盘状态； (5) 通过 CAN 通信模拟实车 DMS 系统，包含：严重疲劳，疲劳，连续驾驶三小时，连续驾驶四小时，长时间未休息，疲劳无提示，可以实现根据修改命令值来显示仪表盘状态； 14. 可支持开展实训项目 (1) 自定义仪表盘功能验证； (2) 车载智慧屏应用设计与开发； (3) 阵列麦克风的声定位与反馈； (4) 主驾驶座位的位置可调节； (5) AR-HUD 系统的数据通信及数据可视化； (6) 车速信号，ABS 故障，EPS 系统故障，ESP 故障信号模拟； (7) 驾驶门，左后门，右后门，尾门，车窗等信号模拟； (8) 远光灯，近光灯，后雾灯，转向灯等信号模拟； (9) 轮胎正常信号，轮胎胎压信号模拟；
--	--	--	--	--

				(10) 驾驶员状态信号模拟; (11) 驾驶人人脸检测测试; (12) 驾驶人人脸识别测试; (13) 驾驶人疲劳监测及预警测试; (14) 驾驶人头部姿态估计测试。 (三) 系统整体集成、网络通信约定 1. 智能座舱设备应用开发平台为一体化整体系统, 所有硬件模块、软件平台、通信组件、线缆、适配器、连接件、显示终端、座椅、方向盘、踏板、摄像头、音响、麦克风阵列、IVI/AR- HUD 模块等必须由同一厂家整体集成、统一交付。供应商可通过合法采购专业配套部件进行系统集成, 但须在投标文件中提供完整的系统集成方案、接口兼容性说明和联调测试计划, 确保交付时完成整机联调、整体标定、闭环测试, 到货即投用, 无需二次匹配开发。供应商对整套系统的质量和售后服务承担总体责任。 2. 系统内所有硬件模块、软件组件、控制单元、传感器、显示终端、车载电子设备之间必须通过统一总线 / 网络实现双向通信、数据交互、指令控制、状态反馈、故障联动, 支持实时数据共享、协同控制、协议交互, 形成完整闭环系统, 不得为独立孤立设备。供应商须提供完整网络拓扑、通信架构、总线协议、接口定义文档, 证明全网互联与实时交互能力。 3. 整套系统通信协议、硬件接口、软件平台、控制逻辑、数据格式统一兼容, 支持跨模块指令下发、状态回传、故障传输、数据可视化、远程交互, 确保各子系统深度融合、无缝协同。 4. 系统所有功能模块、硬件接口、通信协议全面开放, 支持二次开发。厂家须提供完整开放通信协议、接口等技术文档, 允许用户基于平台进行深度定制、功能扩展、算法移植、应用开发、场景开发, 不得设置技术壁垒、加密限制、接口封锁, 保障教学与科研开发自由度。 5. 配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥1 套, 纸质版+电子版资料, 所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付, 未通过教师审核的资料, 供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付, 直至通过交付 (审核时限为供应商提交资料后 15 个工作日内完成初审并出具书面审核意见; 供应商根据审核意见进行修改, 修改后 10 个工作日内完成复审。如双方对审核结果存在争议, 按照合同约定的争议解决方式处理。)(投标文件需提供资料目录图片)
3	智能网	套	4	(一) 设备基本组成

	联汽车 多传感 器实训 套件		1. 核心传感器 (1) 单目摄像头 (2) 双目 ADAS 摄像头 (3) 毫米波雷达 (4) 激光雷达 (≥96 线) (5) IMU 惯导 (车身姿态传感器) (6) GPS 北斗定位系统 (7) 4 探头超声波雷达 (8) 前视 ADAS 摄像头 (9) DMS 摄像头 (驾驶员监测摄像头) 2. 配套工具 (1) CAN 卡 (2) 标定靶 (含视觉标定靶、双目标定靶、毫米波反射器标定靶) (3) 超声波支架 (4) 固定支架 (5) 电源 (适配各设备供电需求) (6) 套件收纳箱 (二) 硬件技术参数 1. 单目摄像头 (1) 镜头分辨率≥720P (2) USB 接口 2. 双目 ADAS 摄像头 (1) 分辨率≥1280x720 (2) 接口: 千兆网口、RS485、CAN 等接口 (3) 输入电压: 12V/1A (4) 处理单元: FPGA、双核 ARM 处理器 1GB 内存; 8GB Flash 存储 3. 毫米波雷达 (1) 角度精度: 0.3° ; (2) 角度分辨率: 4° ; (3) 速度范围: -400km/h 到+200km/h 之间。 (4) 最大目标数≥40; 4. 激光雷达 (1) 探测距离: 150 米@10%; (2) 距离精度: ±5cm@1g; (3) 帧率: 10Hz; (4) 线数≥96 线;
--	-------------------------	--	--

			5. IMU 惯导 (1) 电气参数 输入电压范围：5-35V； RS-232/USB 帧率：5/10/50/100/250/500Hz； 波特率：9600/115200/230400/460800/921600bps CAN 帧率：5/10/50/100/200Hz 波特率：125K/250K/500K/1000K (2) 姿态角量程 俯仰(Pitch)：±90° 横滚(Roll)：±180° 航向(Yaw)：±180° (3) 姿态角精度 俯仰/横滚(静态)：0.1° 航向角静态漂移(6DOF)：<0.12°/h 航向角(地磁辅助)：2° 6. GPS 北斗定位系统 (1) 频率：1575MHz/1561MHz (2) 支持 NMEA 0183 协议输出 7. CAN 收发器 (1) 规格：双通道 8. 4 探头超声波 (1) 工作频率：48KHz (2) 通信接口：CAN (3) 输入电压：12V/3A (4) 探测距离：20~300cm 9. 前视 ADAS 摄像头 (1) 分辨率≥1080p (2) USB 接口 10. DMS 摄像头 (1) 分辨率≥1080p (2) USB 接口 (三) 具备功能 1. 具备 Windows 或 Ubuntu 等常用传感器调测环境系统； 2. 传感器标定数据包；包含视觉传感器标定离线数据包。可以实现对传感器进行数据包处理。 3. 多种传感器数据标注工具：集成视觉、点云等图像目标检测标注工具、点云数据标注工具、语义分割标注工具等。 (四) 激光雷达应用测试软件包
--	--	--	--

			雷达用户手册、雷达可视化配置工具软件、雷达协议解析与考核教学软件、雷达数据抓取测试工具 1. 详细原厂配套资料 提供原厂手册、配置工具以及各类 SDK 的详细使用说明及雷达调测方法。 2. 多种故障检测调测工具：提供 windows、linux 端常用通信故障调测工具，如 Wireshark 或 tcp-dump 等抓包录包工具，并附常见故障案例，详解工具使用方法。 3. 全面的雷达数据解析及考核教学工具软件：提供从 3D 雷达结构认知、扫描数据解析到设备状态、参数配置再到教学考核全流程教学软件。 （五）毫米波雷达应用测试软件包 雷达用户手册、雷达可视化配置工具软件、CAN 总线编程基础软件包、雷达协议解析与考核教学软件、雷达应用编程示例软件包 1. 详细原厂配套资料：提供原厂手册、可视化配置工具以及详细使用说明及雷达调测方法。 2. 通用的 CAN 总线编程软件包：提供 Windows 端 CAN 总线编程基础示例。 3. 雷达数据解析及考核教学工具软件：提供从 3D 雷达结构认知、雷达信号解析到设备状态、参数配置再到教学考核全流程教学软件。 4. 毫米波雷达应用编程示例软件包：提供雷达 CAN 总线端各重要数据解析的源码。 （六）超声波雷达应用测试软件包 雷达用户手册、雷达 DBC 数据分析工具、CAN 总线编程基础软件包、雷达协议解析与考核教学软件、雷达目标检测应用编程示例软件包。 1. 详细原厂配套资料：提供原厂手册、可视化配置工具以及详细使用说明及雷达调测方法。 2. 通用的 CAN 总线编程软件包：提供 Windows 端、Linux 端 CAN 总线编程基础示例。 3. 雷达数据解析及考核教学工具软件：提供从 3D 雷达结构认知、雷达信号解析到设备状态、参数配置再到教学考核全流程教学软件。 4. 雷达应用编程示例软件包：提供雷达 CAN 总线端各重要数据解析的源码。 （七）视觉传感器应用测试软件包
--	--	--	--

			单目相机硬件手册、双目相机用户手册、双目可视化标定工具软件、双目相机 SDK 接口、双目相机协议解析与考核教学软件、视觉应用编程基础示例工程、视觉功能应用软件包。 1. 详细产品配套资料：提供相机传感器 Sensor 手册、相机镜头参数手册及相关镜头畸变表。 2. 双目相机 SDK 接口说明：提供双目应用编程示例 SDK 应用代码工程。 3. 由浅入深的视觉图像编程基础示例：提供基于 OpenCV 的基础编程示例。 4. 车外、车内视觉应用场景：提供车内 DMS 常用功能编程示例工程及车外道路目标检测、车道线检测功能样例代码包。 5. 双目数据解析及考核教学工具软件：提供从 3D 双目结构认知、感知数据解析到设备状态、数据通信再到教学考核全流程教学软件。 （八）组合定位系统应用测试软件包 GPS 北斗定位系统软件和 IMU 惯性测量单元软件两大部分构成，配套定位系统、IMU 硬件手册，Uart 串口通信编程软件包，定位系统可视化调试软件，串口数据录包工具，IMU 协议解析教学考核软件，IMU 传感器数据可视化软件。 1. 详细原厂配套资料：提供原厂手册、可视化配置工具以及详细使用说明及信号调测方法。 2. 多种信号检测调测工具：提供 windows、linux 端常用通信调测工具，如串口工具、RTK 轨迹显示工具 抓包录包工具，并详解工具使用方法。 3. 数据解析及考核教学工具软件：提供从 IMU 结构认知、数据解析到设备状态、参数配置再到教学考核全流程教学软件。 4. 由浅入深的 GPS 和 IMU 的基础编程示例：提供 GPS 和 IMU 编程常用的串口通信编程示例，从库的安装到信号数据的显示获取与保存，再到 IMU 组合导航应用等由浅入深教学示例工程。 5. 软件应用功能包：提供 GPS 常用的 NMEA 信号解析，IMU 数据解析等应用开源软件包，并附详细应用使用说明。 （九）配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥1 套， 纸质版+电子版资料，所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付，未通过教师审核的资料，供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付，直至通过交付（审核时限为供应商提交资料后 15 个工作日内完成初审并出具书面审核意见；供应商根据审核意见进行修改，修改后 10 个工作日内完成复审。如双方对审核结果存在争议，按照合同约定的争议
--	--	--	---

				解决方式处理。))。(投标文件需提供资料目录图片)
4	智能驾 驶创新 应用平 台	台	1	(一) 具备功能 ●1. 在车体上,感知模块搭载了激光雷达(≥96线)、GMSL 接口单目摄像头、毫米波雷达,超声波雷达、GNSS 组合惯导,决策模块采用智能驾驶计算平台,执行模块采用一体化底盘。(投标文件需提供设备整体图片) 2. 可以快速进行传感器接入、Camera 目标检测算法的开发指导、Lidar 目标检测算法的开发指导、利用传感器接入与管理模块和高级驾驶辅助系统框架开发规控应用。 (二) 技术参数(注:下述参数为最低技术要求,满足或优于下述参数的同等产品均在响应范围内。供应商提供的产品技术参数达到或优于下述要求的,均视为无偏离。) 1. 主体尺寸≥2200*1300*1350mm; 2. 搭载≥1 颗 96 线激光雷达; 3. 搭载≥1 个 GMSL 接口摄像头; 4. 搭载≥1 个毫米波雷达; 5. 搭载≥4 个超声波雷达; 6. 搭载≥1 个 GNSS 组合惯导; 7. 提供一体化底盘,电池和驱动系统。 8. 激光雷达 (1) 线数≥96 线; (2) 探测距离≥150m (@10%反射率); (3) 距离精度≤±5cm; (4) 水平视场角≥120° ; (5) 水平角分辨率≤0.25° ; (6) 垂直视场角≥25° ; (7) 垂直角分辨率≤0.26° ; (8) 帧率≥10Hz; (9) 供电: 12V (9V~16V 宽压)。 9. 单目摄像头 (1) 传感器: 2.12MP IMX390; (2) 分辨率≥1920 * 1080; (3) 帧频≥30fps。 10. 毫米波雷达 (1) 检测距离≥0.8~250m ; (2) 距离精度≤0.16m; (3) 距离分辨率≤0.33m; (4) 速度范围≥-400km/h 到+200km/h 之间;

			(5) 最大探测点数≥ 250; (6) 最大目标数≥ 40; (7) 雷达频段: 76~77GHz。 11. GNSS 组合惯导单元: (1) 信号跟踪: BDS (B1/B2/B3)、GPS (L1/L2/L5)、GLONASS (L1/L2)、Galileo (E1/E5a/E5b)、QZSS (L1/L2/L5); (2) 水平定位精度$\geq$单点 L1/L2 1.2m; DGPS 0.4m; RTK 1cm+1ppm; (3) 高程定位精度$\geq$单点 L1/L2 2.5m; DGPS 0.4m; RTK 2cm+1ppm; (4) 定向精度$\geq 0.1^\circ / 2$ 米基线; (5) 测速精度$\geq 0.03\text{m/s}$; (6) 输出频率: 最大 20Hz; (7) IMU 输出频率: 100Hz; (8) 通讯接口: 具备 RS232、PPS、CANFD、100Base-T1、GNSS 天线接口 (Fakra-C); (9) 配套: RTK 天线。 12. 超声波雷达 (1) 探测距离: 20cm~400cm; (2) 频率$\geq 58\text{kHz}$; (3) 工作电压: 9 V~16V; (4) 通信方式: CAN BUS 通信。 13. 决策模块 (智能驾驶计算平台) (注: 下述参数为保障教学实验正常运行的基本要求, 满足下述参数的同等或更优产品均在响应范围内。供应商可提供不同技术路线的产品方案, 只要总体性能达到下述要求即可。) (1) 接口: 带 CAN FD/CAN, UART; (2) 以太网: 4 路以太网; (3) AI 算力 $\geq 96\text{TOPS}$; (4) CPU 算力 $\geq 120\text{K DMIPS}$; (5) 内存: $\geq 12\text{GB DDR4}$; (6) 存储: $\geq 64\text{GB}$; (7) 诊断与升级: 支持 UDS 统一诊断服务; (8) 唤醒功能: 支持钥匙唤醒、充电机唤醒。 14. 执行模块 (1) 电池: $\geq 48\text{V}/53\text{A}$, 支持总线通讯; (2) 驱动电机$\geq 5\text{KW}$ 永磁同步电机; (3) 转向角度≥ 20 度;
--	--	--	--

			(4) 转向系统：额定功率$\geq 360\text{W}$，额定电压$\geq 12\text{V}$； (5) 制动系统：电机额定功率$\geq 120\text{W}$。 (三) 实验实训项目 1. 视觉传感器安装后标定测试 2. 激光雷达安装后标定测试 3. 毫米波雷达安装后标定测试 4. 组合导航安装后标定测试 5. 多传感器融合与计算平台联合标定测试 6. 动力系统运行状态维护测试 7. 制动系统运行状态维护测试 8. 转向系统运行状态维护测试 9. 车身控制系统运行状态维护测试 10. 测试平台电路维护与故障排查 11. 测试平台以太网网络维护与故障排查 12. 线控底盘、整车控制器、计算平台等零部件的维护与故障排查 ● (四) 智能驾驶功能测试系统（投标文件需提供不少于两张传感器数据可视化图片） 1. 包含多种开发工具，包括：应用配置工具、集成开发环境工具、可视化仿真调测工具、检测标定诊断工具； 2. 支持传感器数据可视化，包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达传感器数据可视化； 3. 支持基于图像的感知结果可视化，包括障碍物、交通灯、车道线； 4. 支持基于激光雷达点云的障碍物、感知结果可视化； 5. 支持高精地图的车道线数据可视化； 6. 支持导航路径可视化； 7. 支持下发途经点、终点、地图刷新指令； 8. 支持自车模型加载； 9. 配套自动驾驶服务框架：对外提供各种自动驾驶领域常用的应用框架，其中应用框架覆盖感知类的框架，融合类的框架，规划控制类框架，定位类的框架，场景分析管理类框架等，能够进行二次开发。 10. 配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥ 1套，纸质版+电子版资料，所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付，未通过教师审核的资料，供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付，直至通过交付。（投标文件需提供资料目录图片）
--	--	--	--

			（五）系统集成、通信与二次开发约束 1.智能驾驶创新应用平台所有感知模块、决策模块、执行模块、供电系统、数据可视化终端及配套组件必须整体集成于整车一体化架构内，全部为整车控制系统统一管控的组成部分，严禁独立外挂、零散拼接或分立式布置。 2.整车所有模块（激光雷达、摄像头、毫米波雷达、超声波雷达、GNSS 惯导、智能驾驶计算平台、一体化底盘、电池、数据终端等）均接入整车统一通信网络，支持 CAN/CAN FD、以太网等总线协议，模块间实现实时双向通信、数据共享、指令交互、状态反馈、故障联动，具备完整功能交互能力，确保整车协同控制、数据闭环。 3.整车所有硬件接口、通信协议、控制指令、数据格式、驱动程序、SDK 文档完全开放，不得加密、封闭或设置访问限制。供应商需提供完整技术手册、协议文档、接口定义、驱动源码或开发包，支持用户基于平台开展算法移植、功能扩展、场景定制、应用开发、科研创新等全流程二次开发，保障教学、科研与技术创新自由度。
5	沙盘小车	辆	实训教学整体要求： 沙盘小车及智慧交通仿真沙盘（实体设备）与虚拟仿真软件（软件平台）共同构成“虚实结合”的智能网联汽车实训教学系统，具体体现为： （1）教学逻辑互补：实体沙盘小车受物理场景、安全与损耗限制，难以复现极端工况与无限场景；虚拟仿真软件可模拟晴天、黑夜、大雾等多种天气及不同速度、交通流场景，并支持任意故障注入与无限次重复实验，弥补实体教学之不足； （2）功能模块对应：虚拟仿真软件的 3D 装配练习/装配考核对应实体拆装与硬件认知，故障练习对应实车故障诊断与排除，路测诊断对应沙盘小车自动驾驶实车运行（车道线识别、交通标志识别、自主导航），形成“认知—仿真—实操—验证”教学闭环； （3）教学流程衔接：课前虚拟仿真预习、课中沙盘小车实操、课后虚拟仿真复盘拓展，虚实同步对比、相互印证； （4）数据联动：虚拟仿真软件须与沙盘小车实现数据对接与功能联动，仿真参数可映射至实车部署，确保教学体系一体化。 （一）具备功能 1. 沙盘小车具备激光 SLAM、视觉 SLAM、车道线识别、交通标志识别等功能。

			2. 沙盘小车能与智慧交通仿真沙盘进行互动，实现车路协同功能演示。 ●3. 自动驾驶操作系统平台：包含车辆控制模块，底盘标定，单目摄像头标定，深度摄像头标定，单线激光雷达建图，单线激光雷达自主导航，惯导 IMU 与里程融合等功能。（投标文件需提供不少于两张实现自动驾驶的过程图片） 4. 虚拟仿真控制平台：可以在平台中进行车辆模型搭建、自动驾驶环境搭建、自动驾驶功能虚拟仿真验证，基于 linux 系统实现以下功能：阿克曼小车仿真激光雷达构建地图，阿克曼小车仿真激光雷达自主导航，单目摄像头仿真巡车道线行驶等。 5. 配备简易沙盘场景地图，包含车道线、斑马线等常见场景，供沙盘小车做车道识别验证； （二）技术参数 1. 尺寸：长$\leq 500\text{mm}$，宽$\leq 350\text{mm}$，高$\leq 300\text{mm}$。 2. 电量显示：沙盘小车配备电量显示表，实时显示沙盘小车的电池电量。 3. 沙盘小车底盘，四轮独立驱动，带 AB 双相增量式磁性霍尔编码器。 4. 算力平台： 半精度（FP16）：≥ 4 TFLOPS； 整数精度（INT8）：≥ 8 TOPS。 5. 硬件配置：内存$\geq 4\text{GB}$ LPDDR4X；HDMI 接口≥ 2 个；USB Type A 接口≥ 2 个；USB Type C 接口≥ 1 个；千兆网口≥ 1 个；Micro SD 卡接口≥ 1 个。 6. 兼容 Ubuntu 等操作系统，适配 ROS 或 apollo 或 autoware 相关开发环境。 7. 搭载激光雷达，线束≥ 1、单目摄像头、深度摄像头，车身姿态传感器 IMU。 注：上述算力指标为最低要求，满足或优于该指标的同等产品均在响应范围内。兼容性要求为开放式标准，不限定特定芯片平台或厂商。 （三）虚拟仿真软件 1. 3D 虚拟仿真场景涵盖虚拟实训室文化墙、地面警示线、底盘、上装支架、零件桌、零部件、线束等 3D 模型，零部件、线束模型具有文字标识，可放大缩小，旋转； 2. 装配练习在 3D 虚拟仿真场景中可通过文字提示、零部件高亮、位置高亮快速完成智能网联汽车的装配及功能验证，功能验证可在虚拟仿真环境下输入代码完成实训。
--	--	--	--

			3. 装配考核在 3D 虚拟仿真场景中具备工单、提交、装配区域视角、零件桌视角、零件放回按钮，零件桌视角下可以选择任意零件或放回。 4. 排故练习可选择的故障包含激光雷达故障、毫米波雷达故障、双目相机故障、超声波雷达故障、组合导航故障、ADAS 域控制器故障等。 5. 进入练习后为 3D 虚拟仿真场景，默认为路测场景，智能网联汽车在仿真双向四车道的道路上行驶，路边两侧有路灯，有指示牌，有产生的障碍物，有行人、同向车辆，逆向车辆等交通参与物，路边有横向停车位、竖向停车位等，可放大缩小、旋转。 6. 3D 虚拟仿真场景应有工单、提交、路测、诊断等操作功能，有仪表盘显示当前车速，与方向转角度数显示。 7. 诊断功能可以改变环境，含晴天、黑夜、大雾，可调节低速、高速。 （四）配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥1 套，纸质版+电子版资料，所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付，未通过教师审核的资料，供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付，直至通过交付（审核时限为供应商提交资料后 15 个工作日内完成初审并出具书面审核意见；供应商根据审核意见进行修改，修改后 10 个工作日内完成复审。如双方对审核结果存在争议，按照合同约定的争议解决方式处理。）。(投标文件需提供资料目录图片)
6	智慧交通仿真沙盘	套	1 ●（一）基本要求（投标文件需提供设备整体图片） 1. 沙盘按照一定的比例，将实际道路上的交通基础设施缩小，组装后形成微缩的交通环境。 （1）微缩仿真平台包括隔离护栏、停车场、树木、绿地、建筑物等，可构建出包括直道、路口或环岛、单向或双向车道等，道路宽度及路口大小应适合智能网联汽车运行。 （2）隔离护栏主框架结构采用铝型材拼接而成，高度符合车辆感知传感器的技术要求；路况模拟装置采用闸机机构控制；树木采用仿真模型；建筑物采用仿真模型制成。 2. 技术参数： （1）仿真平台面积≥35 平方米，带≥86 寸的显示器； （2）隔离（护栏不能用黑色，）护栏高度不低于 18 厘米。 （二）具备车辆协同的智能交通设施 1. 智能交通设施包含交通基础设施、网络系统等部分。 （1）交通基础设施应包括红绿灯、道闸、交通标志等；交通

			设施控制采用有线控制、无线遥控器控制或按钮控制等一种或多种控制方式进行。 （2）架设专用网络，用于各智能模块之间实现有效通信。 （3）能与沙盘小车实现通信，完成车辆协同功能； 2. 交通基础设施技术参数 （1）红绿灯及其管理装置 数量≥2；发光面直径≥100MM；单面 3 灯；供电≥DC12V；通讯接口为有线 RJ45 网口或 WIFI。 （2）道闸及其管理装置： 在停车场入口、出口各设置一个道闸，如果停车场入口、出口合并为一，则设置一个道闸；在道路的某个位置，设置道闸，用于模拟路面障碍物；数据接口为有线 RJ45 网口或 WIFI；额定电压为 12V。 3. 网络系统技术参数； （1）主路由器： 1）固定端口：≥3 个千兆以太网口； 2）带机量≥50。 （2）无线 AP 1）无线速率：Wi-Fi 6 ； 2）工作频段：2.4G + 5G。 （3）交换机： 1）端口速率：千兆； 2）端口数量：≥8； ●（三）人机交互系统（投标文件需提供实时显示整个交通仿真设施运行状况的图片） 可以对整个系统内的智能设备进行管理；可以实时显示整个交通仿真设施的运行状况、车辆的运行参数、车辆在地图中的位置。 1. 依据实体场地或道路，绘制场地或道路地图； 2. 标记红绿灯、停车场、标志性建筑物等重要交通设施位置； 3. 可以显示红绿灯、各种道闸的运行状态，可以人工干预红绿灯的切换，可以人工干预各种道闸的开闭； 4. 可以接收智能网联车辆实时上传的车辆状态数据，并同步显示车辆的位置、速度、朝向、电量等数据；可用不同颜色分别区分车辆的当前状态，比如未上线、上线、车辆故障等； （四）车路协同小车 1. 整体参数：约长≤500mm，宽≤350mm，高≤300mm。 2. 机体质量：≥4.5kg
--	--	--	--

			3. 供电方式：10~14AH（12V） 4. 结构形式：四驱运动模型 5. 控制方式：PC 端上位机控制、无人驾驶模式 6. 数量≥2 台 （五）配套交付适配高职教学场景的指导书或说明书≥1 套，纸质版+电子版资料，所有资料必须经校方授课教师审核通过后方可视为有效交付，未通过教师审核的资料，供方需无条件免费修改、优化、重新编制并再次交付，直至通过交付（审核时限为供应商提交资料后 15 个工作日内完成初审并出具书面审核意见；供应商根据审核意见进行修改，修改后 10 个工作日内完成复审。如双方对审核结果存在争议，按照合同约定的争议解决方式处理。）。(投标文件需提供资料目录图片)
▲一、商务条款			
质保期	1. 按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，自交货验收合格之日起所有软硬件设备、配件提供 3 年的免费质保及免费升级服务（分项货物要求中有特别注明的，按特别注明的执行）。在质保期后，采购人有需要维修或更换零配件，中标供应商应提供原厂零配件，后续结算阶段由采购人于中标供应商按当年市场价格进行结算。 2. 从通过验收即日起质保期/服务期内所有由于质量问题导致的软、硬件产品故障以免免费保修、免费人工及免费更换备件标准上门服务，并提供终身维护。		
产品要求	1. 投标所提供的所有设备必须是签订合同之日前 2 年内生产的产品。 2. 为保障核心产品的质量和售后服务，供应商供货时需id提供原厂针对本项目核心产品的项目授权书和售后服务承诺函复印件，原件备查。		
售后服务要求	1. 免费送货上门。 2. 免费安装调试和培训：到货后，成交供应商需在接到用户通知后进行安装调试，并提供用户管理人员的现场操作使用及基本维护的免费培训。 3. 接故障通知在 2 小时内需要做出响应，48 小时内到达现场。故障处理时限不超过 24 小时修复，未能修复的直接更换，保证采购人正常使用。 4. 项目供货及安装过程中产生的残留物或垃圾，需由中标人自行清理至校外。 5. 项目供货及安装过程中产生的水费及电费，需由中标人结清费用后，采购人再支付货款。		
售后服务保障或维修响应时间要求	1. 产品保质、保修责任：产品质保期内，货物在正常使用情况下出现质量问题（非人为损坏）免费修理维护，免费更换零部件；中标人应在接到采购人修理通知后 2 个小时内响应，48 小时内派遣专业人员到达修理，修复时间不得超过 24 小时；中标人不在规定时限内派遣专业人员修理的，采购人可委托第三方维修人员修理，由中标人按实际产生费用支付。因所供货物质量问题致使货物无法修复或修复效果达不到货物出厂合格产品标准的，中标人负责免费更换相同品牌、型号的全新产品，更换到位时间不得超过 24 小时，质保期从换新产品可供正常使用之日起相应顺延。		

	因所供货物质量问题导致安全事故的，采购人有权终止合同，由中标人负全部责任并赔偿采购人损失。 2. 售后服务承诺书应包含：保修期限、接到质量问题通知到达现场时间、保修期内和保修期外保修维修养护具体措施.、安全保障措施、售后服务机构等方面内容。 3. 产品质保期满后零配件若损坏，提供零配件优惠服务方案。 4. 免费对设备使用人员进行集中培训。通过讲解、学员亲自体验、试用、交流等形式开展培训。确保参与培训人员能够熟练掌握硬件设备使用与维护等。 5. 中标供应商对其提供产品或服务的使用和操作应尽培训义务。中标供应商须派遣有经验的技术人员，对采购人进行培训服务。对设备的使用、操作、维修进行免费培训，以确保采购人使用人员能够对设备有足够的了解和熟悉，能够独立进行设备的日常维护、保养和管理。培训所需的相关费用包括在响应报价中，采购人不再另行支付。
合同签订时间	自中标公告发布之日起 25 日内。
交付时间及地点	1. 交货时间：签订合同之日起 60 日内交货、安装调试完毕并提出验收申请。 2. 交货地点：柳州铁道职业技术学院指定地点。
验收条件及标准	1. 对于实行生产许可证制度或者实行强制性产品认证但招标文件中未明确要求投标时必须提交相关证书，并且中标人在投标时也未提供相关证书的产品，在交货前必须向采购单位出示相关证书，否则有权要求中标人无偿更换具有相关证书的产品。 2. 验收标准为国家现行有关部门标准及采购文件对项目的技术规定要求和供应商的响应承诺等情况以及合同明确约定。
验收方法及方案	1. 乙方交货前应对产品作出全面检查和对验收文件进行整理列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。 2. 验收应符合国家及相关部门的有关规定及要求，符合双方合同中规定的技术要求。中标人应无条件地协助采购人及有关部门组织的检测验收。 3. 产品到货及验收时需提供的资料： ①产品的使用手册；②产品出厂检验合格证书；③产品质保证明。 对于实行生产许可证制度或者实行强制性产品认证但招标文件中未明确要求投标时必须提交相关证书，并且中标人在投标时也未提供相关证书的产品，在交货前必须向采购单位出示相关证书，否则不予验收，后果由中标人负责。 4. 采购人按国家有关规定、规范进行验收，必要时邀请相关的专业人员或机构参与验收。因货物质量问题发生争议时，由本地质量技术监督部门鉴定，鉴定费由中标人承担。 5. 中标人必须依照采购文件的要求和投标文件的承诺，将设备. 系统安装并调试至正常运行的最佳状态。 6. 采购人对中标人提交的货物依据采购（或投标）文件及签订的合同上的技术规格要求和国家有关质量标准进行货物查验，外观、说明书符合采购文件技术要求的，给予签收；否则不予签收。

	7. 采购人对中标人提供的货物验收前，中标人需负责安装完毕、培训采购人的使用操作人员并协助采购人一起调试，直到符合招投标文件及签订的合同规定的技术要求，采购人才组织验收。在验收过程中发现投标人有违约问题，可暂缓资金结算，待违约问题解决后，方可办理资金结算事宜。 8. 对技术复杂的货物，采购人可聘请国家认可的第三方检测机构参与部门验收及校级验收并由其出具质量检测报告，检测费用由中标人承担。 9. 验收时中标人代表必须到现场，验收完毕后作出验收结果报告；验收费用由中标人承担。 10. 中标人对验收结果有异议的，须在验收后五个工作日内以书面形式向采购人提出，采购人自收到中标人书面异议后五个工作日内及时予以复核并书面回复最终验收结果。 11. 采购人验收过程中发现中标人有下列情况之一的，采购人有权不予以通过验收和支付款项，并依照处罚条款作出相应处罚： （1）提供的货物规格、技术标准、材料未达到其投标文件所承诺的，导致无法通过验收交付使用的； （2）提供的货物经查证无法得到生产厂家正规售后服务的； （3）提供的货物未经正规合法经销渠道的； （4）提供的货物侵犯了第三方合法权益而引发了纠纷或诉讼，导致无法按期交付使用的； （5）所交的货物品种、型号、规格、质量等不符合投标文件提供的技术数据经实际测试发现不真实的。 （6）发现所提供的产品有弄虚作假的行为的。 12. 其他验收要求按第五章《合同主要条款格式》执行，未尽事宜按照《关于印发广西壮族自治区政府采购项目履约验收管理办法的通知》[桂财采（2015）22号]以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》[财库（2016）205号]规定执行。
付款条件	本项目无预付款，中标人交货完毕、安装调试完成且验收合格并交付使用后，中标人向采购人开具与合同价款等额的增值税专用发票，采购人自收到发票之日起30个日历日内支付相应款项，采购人在规定时间内提出支付申请手续即视为已按期支付，资金到账时间以财政部门审批进度为准。如中标人未按要求开具发票的，采购人有权不予支付相应款项且不承担延期责任。若货物中包含软件产品，则需采购人在软件安装调试完成后先行试用，试用合格方可进行验收。如中标人未按要求开具发票，或未按合同履约的，视为违约，采购人有权扣减履约保证金，或报财政监督管理部门解除合同，并追究中标人法律责任。
二、商务条款其他要求	
备品备件及耗材等要求	1. 投标产品应包括必备的易损易耗备品备件和专用工具，投标人须根据各使用单位的配备情况，额外配置合理数量的易损、易耗备品及备件，备品备件须按类型分类包装，投标人应提供其清单。

	2. 投标人应常年备有设备配件，能及时处理. 更换损坏的零部件。
保密要求	项目涉及信息安全的，中标人须与采购人签署保密协议，并严格遵守信息安全相关规定，如因中标人及提供运维服务的相关人员违反该协议有关规定，导致出现信息泄露或信息安全问题的，由中标人负责，如涉及法律责任的，则全部由中标人承担。
本项目所属行业	工业
▲三、核心产品	
本表的核心产品为 项号 1 “智能网联汽车线控底盘实训平台” 。	
四、投标人的履约能力要求表	
质量管理. 企业信用要求	投标人或投标产品厂家具备质量管理体系认证。
五、政策性加分条件	
政策性加分条件	符合节能环保等国家政策要求。
六、进口产品说明	
进口产品说明	☐ 本表的第__项货物已按规定办妥进口产品采购审核手续，投标产品可选用进口产品；但如选用进口产品时必须为全套原装进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品），同时投标人必须负责办理进口产品所有相关手续并承担所有费用。优先采购向我国企业转让技术. 与我国企业签订消化吸收再创新方案的投标人的进口产品。其他货物不接受进口产品参与投标，否则作无效投标处理。 ☒ 本分标货物不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有进口产品参与投标的作无效投标处理。