

政府采购合同

采购编号：郑财招标采购-2025-258

需方：郑州商业技师学院

供方：郑州捷安科技有限公司

依照《中华人民共和国民法典》及有关法律、法规的规定，结合郑州商业技师学院签发的郑州商业技师学院 2025 年河南全民技能振兴工程基地型项目 E 包中标通知书，双方在平等、自愿、协商一致的基础上，订立合同条款如下：

第一条 标的、数量、价款：

序号	货物名称	品牌和型号	生产厂家	单位	数量	单价	合价
1	新能源汽车智能化操作平台	捷安/JA-NEIO-01	郑州捷安科技有限公司	套	1	450000.00	450000.00
2	智能网联汽车实车竞赛平台	捷安/JA-ICV-RVC-01	郑州捷安科技有限公司	套	1	430000.00	430000.00
3	智能网联汽车乘用车平台	捷安/JA-ICV-PV-01	郑州捷安科技有限公司	套	1	462200.00	462200.00
4	智能网联汽车传感器综合实训平台	捷安/JA-ICSTP-01	郑州捷安科技有限公司	套	1	452000.00	452000.00
5	自动驾驶汽车实训操作平台	捷安/JA-ADTOP-01、 DELL/Precision 3680 Tower 001	郑州捷安科技有限公司、戴尔（中国）有限公司	套	1	383200.00	383200.00
6	智能网联系统操作竞赛平台	捷安/JA-ICSOC-01	郑州捷安科技有限公司	套	1	420000.00	420000.00
7	智能化汽车感知、规控系统竞赛平台	捷安/JA-IPCCS-01、 DELL/Precision 3680 Tower 005	郑州捷安科技有限公司、戴尔（中国）有限公司	套	1	339200.00	339200.00

合计金额	大写：贰佰玖拾叁万陆仟陆佰元整，小写：（¥2936600.00） 其中：不含税金额为¥2598761.06 元，增值税税金为¥337838.94 元，税率为 13%
------	---

合同价款：含税总价（小写）¥2936600.00 元，（大写）贰佰玖拾叁万陆仟陆佰元整，（其中不含税价款¥2598761.06 元）；

以上价款以人民币进行结算，上述合同总价包含了供方履行合同约定全部义务所需的全部费用。具体包含设备和附属装置、备品备件和专用工具、卖方技术服务（安装、调试、运行）报价、采购人派员参加技术联络和工厂监造、检验、技术培训费用、运保费、各类税费。

第二条 交货及安装期：自合同签订之日起 30 日内完成货物的交货、安装调试及验收。

第三条 质量：符合国家及行业技术规范标准，达到合格要求。

第四条 供方的质保期：5 年；从验收合格之日开始计算。

第五条 随机的必配品、配件、工具数量及供应办法：必配品、配件、工具数量（标的设备中已包含），由供方交货同时提供需方使用。

第六条 包装标准：按需方包装标准进行包装。

第七条 交货地点：采购人指定地点。运输、装卸、安装调试等费用由供方承担，在需方验收合格前的一切风险均由供方承担。

第八条 验收标准、方法、地点和期限：按国家、行业标准、采购需求书及中标技术参数要求执行。

1、由供方负责运抵交货地点。

2、货到后需方在 3 个工作日内验收，如有质量异议，发现质量问题之日起 5 个工作日内提出，供方负责进行更换，更换产生的所有费用和 risk 由供方承担，且供方应当在 5 个工作日内进行更换，如因此给需方造成损失，则应当对需方进行赔偿。

第九条 供方派员到需方指定地点免费对设备进行安装调试，并现场培训需方操作人员。（第一到第九条以投标文件为准）

第十条 供方按照需方要求制作设备专用标签（文字和二维码相结合方式）。

第十一条 供方需在交通银行开立资金监管账户，与交通银行签署《交通银行“交银 e 监管”产品资金监管协议》。

第十二条 合同签订后，需方将合同货款打入供方在交通银行开设的监管账户（以财政资金实际到位为准），货款进入监管账户后，供方根据《交通银行“交银 e 监管”产品资金监管协议》第四条监管服务内容相关要求，申请支付合同价的 30%作为预付款，并在全部设备到货

后出具书面纸质验收报告后申请支付合同价 20%；供货安装调试完毕且双方验收合格出具纸质验收合格报告后申请支付合同价的 50%。

第十三条 供方延迟交货，除非发生不可抗力原因，需方将从货款中扣除迟交货违约金。违约金比率按每 1 天逾期交货的货物金额万分之五计算。如果供方延迟交货超过 15 天时，需方将有权解除合同，且供方仍将按时支付以上违约金。

第十四条 合同争议的解决方式：本合同在履行过程中发生的争议，由双方协商解决；协商不成，依法向需方所在地具有管辖权的人民法院起诉。

第十五条 本合同的附件以及需方的招标文件、供方的投标文件均为合同的组成部分。不同文件解释顺序如下：

- 1、本协议书及各种合同附件。
- 2、中标通知书。
- 3、投标函及投标函附录。
- 4、招标文件。
- 5、投标文件。
- 6、签约前现行国家、行业技术标准。
- 7、其他合同文件。

第十六条 本合同于 2025 年 10 月 28 日在 郑州商业技师学院 签订。

第十七条 本合同一式 八 份，需方执 六 份，供方执 二 份，自双方签字并盖章之日起生效。

需方	供方
单位名称（章）：郑州商业技师学院 单位地址：河南省郑州市荥泽大道 99 号 法定代表人或委托代理人： 开户银行： 帐号： 纳税人登记号： 邮政编码： 电话：	单位名称（章）：郑州捷安科技有限公司 单位地址：河南省郑州市高新技术产业开发区科学大道 133 号 法定代表人或委托代理人： 开户银行：中信银行郑州中原路支行 帐号： 8111 1010 1160 0145 943 纳税人登记号： 91410100MA3X50QK9N 邮政编码： 450001 电话： 0371-86589302

附件 1：技术参数

序号	货物名称	技术参数	套数
1	新能源汽车智能化操作平台	一、L3+级自动驾驶智能新能源整车 捷安/定制（2025SR0261442） 【总体要求响应】 该实训车具备对新能源汽车智能化技术中毫米波雷达、超声波雷达、摄像头、激光雷达及组合导航等设备的性能检测、安装调试与标定能力；能够对线控底盘的 CAN 通讯数据进行读取与解析，并对控制执行机构的相关参数进行调试、设定与读取；还可用于整车能源供给系统、智能传感器、总线系统、线束及通信系统等的故障诊断与排除。 【技术参数】 （一）基础功能 1.具备模式切换功能：支持按钮方式进入自动驾驶模式；支持踩刹车踏板退出自动驾驶模式。 2.具备任务管理功能：支持单次自动驾驶行驶任务设定。 3.具备地图引擎功能：具备地图解析、全局路径规划等引擎功能。 4.具备通信管理功能：支持计算平台 4G 或 5G 网络接入功能；支持计算平台 WIFI 接入功能；支持以太网接入及路由功能。 5.以量产新能源汽车底盘作为基础，采用无车门开放式车身设计及三域+底盘的标准架构（三域分别为智驾域、网联域、座舱域）。 （二）自动驾驶功能 1.支持信号灯识别及响应。 2.支持车辆驶入识别及响应。 3.具有行人及非机动车识别及避让。 4.支持稳定跟车行驶场景；支持停-走功能场景。 5.支持靠路边应急停车场景；支持最右车道内靠边停车场景。 6.支持超车场景。 7.支持邻近车道无车并道场景；支持邻近车道有车并道场景。 8.支持直行车辆冲突通行场景；支持右转车辆冲突通行场景；支持左转车辆冲突通行场景。 9.支持前车静止场景；支持前车制动场景；支持行人横穿马路场景。 （三）基础参数 1.车辆参考规格：3600mm*1600mm*1950mm（长*宽*高）； 2.离地间隙：150mm； 3.轴距：2480mm； 4.最大车速：50km/h； 5.续航里程：100km； 6.启动方式：支持无钥匙启动； （四）制动系统 1.具备双回路液压制动，响应时间 100ms； 2.制动压力：支持±0.1MPa。	1 套

	(五) 转向系统 1.具备电动助力转向，响应时间 100ms; 2.方向盘转角：支持 540°。 (六) 电池系统 1.电池容量：9.2kwh; 2.电池类型：三元锂; (七) 安全功能 1.具备车身急停开关，支持紧急制动; 2.配备远程遥控器，具备远程遥控紧急制动功能。 (八) 智能驾驶关键系统套件 1.主激光雷达（1 颗） (1)通道数：128 通道; (2)测距方式：支持脉冲式; (3)激光等级：支持 Class1; (4)测量范围：200m(160m@10%); 2.补盲激光雷达（2 颗） (1)通道数：64 通道; (2)测距方式：支持脉冲式; (3)激光波段：支持 905nm; (4)激光等级：支持 Class1; (5)测量范围：80m; (6)测距精度：±3cm; (7)支持便捷拆装。 3.毫米波雷达 (1)工作频率：支持 76~77GHz; (2)数据周期：50ms; (3)距离范围：支持 0.5~50m(SR)、0.5~180m(MR); 精度：0.2m(SR)、0.4m(MR); (4)速度范围：支持-66.7~+66.7m/s; 精度：0.1m/s; (5)角度范围：支持-50°~+50°(SR)、-9°~+9°(MR)(水平方向), -9°~+9° (垂直方向); 精度：1°(SR)、0.5°(MR); (6)最大目标数：32; (7)支持便捷拆装，支持俯仰角、航向角的调节。 4.超声波雷达 (1)距离检测：满足 0.1m~3.5m; (2)12 路探头，控制器集成 CAN 数据输出; 5.前向摄像头（2 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D74.2±2°（对角线）/支持 H59.7±2°（水平）/支持 V38.5±2° (2)（垂直）， (3)分辨率：1920x1280; (4)帧率：30fps; (5)支持便捷拆装，支持安装角度上下调节。	
--	---	--

	6.侧向摄像头（4 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D122.6±3°（对角线）/支持 H100.7±3°（水平）/支持 V66.4±3°（垂直）； (2)分辨率：1920x1280； (3)帧率：30fps； (4)支持便捷拆装，支持安装角度左右调节。 7.后向摄像头（1 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D122.6±3°（对角线）/支持 H100.7±3°（水平）/支持 V66.4±3°（垂直）； (2)分辨率：1920x1280； (3)帧率：30fps； 8.组合导航 (1)系统指标：横滚/俯仰角精度：0.1°；支持位置漂移和航向漂移功能； (2)陀螺指标：量程：250°/s； (3)加速度计指标：量程：4g； (4)卫导板卡指标：支持多频段卫星信号，RTK 定位精度符合 2cm 级别； (5)支持 RS-232、CAN 口等接口； (6)包含组合导航主机、2 个卫星天线及连接线等； 9.智驾域计算平台 (1)国产 SoC 芯片 (2)SoC 算力：106TOPS； (3)最大功耗：80W； (4)内存大小：8GB； (5)eMMC 容量：128GB； (6)摄像头接口：14 路。 10.网联域计算平台 (1)CAN/CANFD：支持扩展 8 路 (2)以太网接口：支持 2 路 100Base-T1，1 路 1000Base-T1 (3)5G：支持 5G/4G，具备车联网功能，按照 GB/T32960.3 要求进行数据上报； (4)WIFI：支持 2.4GHz 和 5GHz，实现 LTE、WLAN、BT 的网络共存； (5)eMCC：8GB，支持存储 GB/T32960.2 数据； 二、智能网联汽车装调工具台 捷安/定制（2025SR0261395） 【总体要求响应】 工具台支持智能网联汽车及路侧设备的安装、调试与测试，主要配备包括笔记本工作站、可移动工具车、拆装工具套装及标定工具套件。其中，笔记本工作站采用定制工业级笔记本工作站（显卡 RTX4070，CPU i7）用于实现智能网联汽车及路侧设备相关系统或装置的检测、标定、调试与编程等功能。拆装工具套装包含：拆装工具箱、万用表、卷尺、铅锤、激光放线仪、胎压测量仪、电子角
--	--

	度尺、数显倾角仪、汽修照明灯、剥线钳、网线钳及网线测试仪。 标定工具套件用于支持智能网联汽车环境感知设备的品质检测与标定，内容包括：CAN 分析仪、直流稳压电源、毫米波雷达角反射器、激光雷达标定杆、黑白格标定板以及毫米波雷达通讯线束。 【技术参数】 （一）智能网联汽车软件调测平台 1.免费提供智能网联汽车标定软件，支持激光雷达、毫米波雷达、感知摄像头单独标定；支持激光雷达与左右补盲激光雷达的联合标定； 2.免费预装 Ros 系统、rViz 软件等常用软件，支持摄像头、激光雷达、毫米波雷达运行状态的调测与监控； 3.免费预装毫米波雷达调测软件，支持毫米波雷达不上车进行品质检测； 4.免费预装路侧装置调试软件，支持智能路侧融合装置的后台配置与调测； （二）拆装工具套装（支撑智能网联汽车及路侧设备拆装） 1.可移动工具车 1 辆； 2.汽修工具套装 1 套，包含 56 件拆装工具； 3.万用表（1 个） 交流电压：400mV-600V； 直流电流：400μA-10A； 交流电流：400μA-10A； 电阻：400Ω-40MΩ； 电容：9.999nF-999.9μF； 4.卷尺 1 把：5mx18mm； 5.铅锤 1 个：3 米，磁性； 6.激光放线仪 1 台：2 线水平仪； 7.胎压测量仪 1 个：精度±0.01bar； 8.电子角度尺 1 个：不锈钢尺身，360°测量，数显； 9.数显倾斜仪器 1 个：分度值 0.1°，精度在 0°/90°+1°时为±0.1°，其余±0.2°； 10.汽修照明灯 1 个：220lm，磁吸； 11.剥线钳 1 个； 12.网线钳 1 把； 13.网线测试仪 1 个：便携式，支持 RJ11、RJ45 两种接口； 14.卧式千斤顶 2 台：载重 2T，可调高度 300mm，支持移动/锁定； 15.电动汽车维修用绝缘手套 1 双：耐压 1000V； 16.电动汽车维修用绝缘安全帽 1 顶； 17.汽修用护目镜 1 个。 （三）标定调测工具套装 1.CAN 分析仪 1 个：CANZ 通道可软件配置为高速 CAN 或低速容错 CAN；支持高速/高速，高速/低速容错，高速/单线 CAN 之间的中继功能与协议分析；可以测量汽车动力 CAN、驱动 CAN、仪表 CAN、舒适 CAN、娱乐 CAN、信息 CAN、诊断 CAN。	
--	---	--

		2.直流稳压电源 1 个 输出电压：支持 0-32V； 输出电流：支持 0-6A； 输出功率：192W； 具备过压、过流、过温保护。 3.棋盘格标定板 1 个： 格数：12*9，方格参考边长 30mm； 材质：硬纸或高密度板，漫反射，表面不反光。 4.毫米波雷达角反射器 1 个：可用于微波雷达和毫米波 24、77Ghz 汽车毫米波雷达 标定；三角锥 139*99mm；材质：不锈钢，单面抛光；包含固定底座，高度可调节，最小高度 35cm； 5.激光雷达标定杆 1 个：不锈钢材质，直径 5cm； 6.毫米波雷达通讯线束 1 条：适配多功能智能网联实训车毫米波雷达接口。	
2	智能网联汽车实车竞赛平台	一、自动驾驶低速教学实训车 【总体要求响应】 在车辆原有超声波雷达和摄像头的基础上，加装激光雷达、毫米波雷达、组合导航系统及工控机等自动驾驶相关设备，使其具备 V2X 功能（包括云端通信和路侧单元通信）、驾驶辅助功能（如泊车辅助、前后碰撞预警、车道保持、360 环视、自适应巡航等），并支持交通信号灯识别与自动驾驶能力。该系统可实现车辆底盘 CAN 控制、多传感器联合标定、自动驾驶及地图录制等功能的实时画面显示。 【技术参数】 （一）车身参数 1.设计尺寸：1320mm*765mm*1420mm 2.整车质量：150kg 3.结构形式：前转后驱，阿克曼转向 4.离地间隙：115mm 5.轴距：660mm 6.驱动电机：1000W，直流无刷电机 7.电池：48V/20AH，磷酸铁锂电池带 BMSCAN 通讯 8.续航里程：20km（空载） 9.安全功能：支持急停开关、前后防撞条、指令校验、心跳保护、驱动系统故障处理、电池故障监控保护、整车 CAN 节点在线检测、整车故障等级划分处理、车辆故障报警、遥控器掉线处理、充电安全监控和保护等。 （二）Apollo 自动驾驶组件 1.工控机 (1)CPU：i9-9900K (2)内存：16G (3)硬盘：512G (4)显卡：RTX3060	1 套

	2.激光雷达 1 个 扫描通道：16 线 激光波长：905nm 探测距离：150m 测量精度：±3cm 3.双目相机 处理单元：FPGA、双核 ARM 处理器；1GB 内存；8GBFlash 存储； 分辨率：1280x720 通信接口：支持千兆网口、RS485、CAN 4.毫米波雷达 1 个 工作频率：76~77GHz 探测距离：远距 0.2...250m；近距 0.2...70m@0...±45 通信接口：CAN 速度分辨率：0.37km/h 测速精度：±0.1km/h 5.超声波探头：8 个 6.定位模块 (1)定位精度：水平 2cm+1ppm (2)数据更新率：10Hz (3)功耗：4W (4)通信接口：RS232、CAN (5)GNSS 定位天线：FAKRAtypeD，50Ω额定阻抗 (6)GNSS 定向天线：FAKRAtypeA，50Ω额定阻抗 (7)GNSS 输入增益：20~36dB (三) 功能 室外建图：融合 RTK、IMU 和激光雷达数据生成闭环的点云图； 高精度地图制作：使用绘图工具绘制 Apollo 格式地图； 路径编辑：支持添加、删除导航点； 绕障功能：支持激光雷达、毫米波独立作用或融合感知绕障； 停障功能：支持激光雷达、毫米波、双目摄像头、超声波独立作用或融合感知停障； 二、智能网联汽车装调工具台 捷安/定制（2025SR0261395） 【总体要求响应】 工具台支持智能网联汽车及路侧设备的安装、调试与测试，主要配备包括笔记本工作站、可移动工具车、拆装工具套装及标定工具套件。其中，笔记本工作站采用定制工业级笔记本工作站（显卡 RTX4070，CPU i7）用于实现智能网联汽车及路侧设备相关系统或装置的检测、标定、调试与编程等功能。拆装工具套装包含：拆装工具箱、万用表、卷尺、铅锤、激光放线仪、胎压测量仪、电子角度尺、数显倾角仪、汽修照明灯、剥线钳、网线钳及网线测试仪。标定工具套件用于支持智能网联汽车环境感知设备的品质检测与标定，内容包括：CAN 分析仪、直流稳压电源、毫米波雷达角反射器、激光雷达标定杆、黑白格标定板以及毫米波雷达通讯线束。	
--	--	--

	【技术参数】 (一) 智能网联汽车软件调测平台 1.免费提供智能网联汽车标定软件，支持激光雷达、毫米波雷达、感知摄像头单独标定；支持激光雷达与左右补盲激光雷达的联合标定； 2.免费预装 Ros 系统、RViz 软件等常用软件，支持摄像头、激光雷达、毫米波雷达运行状态的调测与监控； 3.免费预装毫米波雷达调测软件，支持毫米波雷达不上车进行品质检测； 4.免费预装路侧装置调试软件，支持智能路侧融合装置的后台配置与调测； (二) 拆装工具套装（支撑智能网联汽车及路侧设备拆装） 1.可移动工具车 1 辆； 2.汽修工具套装 1 套，包含 56 件拆装工具； 3.万用表（1 个） 交流电压：400mV-600V； 交流电压：400mV-600V； 直流电流：400μA-10A； 交流电流：400μA-10A； 电阻：400Ω-40MΩ； 电容：9.999nF-999.9μF； 4.卷尺 1 把：5mx18mm； 5.铅锤 1 个：3 米，磁性； 6.激光放线仪 1 台：2 线水平仪； 7.胎压测量仪 1 个：精度±0.01bar； 8.电子角度尺 1 个：不锈钢尺身，360°测量，数显； 9.数显倾斜仪器 1 个：分度值 0.1°，精度在 0°/90°+1°时为±0.1°，其余±0.2°； 10.汽修照明灯 1 个：220lm，磁吸； 11.剥线钳 1 个； 12.网线钳 1 把； 13.网线测试仪 1 个：便携式，支持 RJ11、RJ45 两种接口； 14.卧式千斤顶 2 台：载重 2T，可调高度 300mm，支持移动/锁定； 15.电动汽车维修用绝缘手套 1 双：耐压 1000V； 16.电动汽车维修用绝缘安全帽 1 顶； 17.汽修用护目镜 1 个。 (三) 标定调测工具套装 1.CAN 分析仪 1 个：CAN2 通道可软件配置为高速 CAN 或低速容错 CAN；支持高速/高速，高速/低速容错，高速/单线 CAN 之间的中继功能与协议分析；可以测量汽车动力 CAN、驱动 CAN、仪表 CAN、舒适 CAN、娱乐 CAN、信息 CAN、诊断 CAN。 2.直流稳压电源 1 个 输出电压：支持 0-32V； 输出电流：支持 0-6A；	
--	---	--

		输出功率：192W； 具备过压、过流、过温保护。 3.棋盘格标定板 1 个： 格数：12*9，方格参考边长 30mm； 材质：硬纸或高密度板，漫反射，表面不反光。 4.毫米波雷达角反射器 1 个：可用于微波雷达和毫米波 24、77Ghz 汽车毫米波雷达标定；三角锥 139*99mm；材质：不锈钢，单面抛光；包含固定底座，高度可调节，最小高度 35cm； 5.激光雷达标定杆 1 个：不锈钢材质，直径 5cm； 6.毫米波雷达通讯线束 1 条：适配多功能智能网联实训车毫米波雷达接口。	
3	智能网联汽车乘用车平台	一、智能网联汽车乘用车平台 【总体要求响应】 智能网联汽车乘用车平台（多功能智能网联实训车）可支持环境感知、无线通信、网络系统、先进驾驶辅助系统（ADAS）及导航定位系统等多项功能的实现，涵盖自适应巡航控制（ACC）、自动紧急制动（AEB）、车道保持辅助（LKA）等典型 ADAS 功能，并能够根据不同 ADAS 需求配置相应传感器与执行器。配备高性能车载计算平台，具备强大数据处理能力；集成车规级 AI 芯片，可运行复杂算法与数据处理任务；智能座舱系统支持语音控制与触屏交互，提供智能化驾乘体验；并通过优化的人机界面（HMI）设计，进一步提升用户交互体验。 【技术参数】 （一）设备参数 1.长/宽/高（mm）3070*1870*2000 2.续航里程（km）CLTC300 3.电池容量（kwh）31.9 4.最高时速-有人驾驶（km/h）105 5.最高时速-无人驾驶（km/h）15 6.胎压监测系统胎压显示 7.新能源汽车智能化技术实训平台车辆本身（包括线控底盘的基础能力和自动驾驶的使用场景）适用于复杂场景，车辆通过性强。 8.采用车规级线控底盘。 9.采用汽车品质的阿克曼转向系统，稳定可靠。 10.配备 220V 的家用便携式充电枪，可随时随地为设备进行充电。 11.车辆顶部配有开模覆盖件，覆盖件预留 4 个摄像头、顶部激光雷达和 GNSS 天线的安装位置。 12.车身外部安装急停按钮：自主行驶过程中，操作员可手动按下机器人背后红色按键，实现紧急停车，紧急停车后，再按一次紧急停车按键，车辆退出急停模式，车辆同时退出自主模式，挂入 P 挡，静止不动，待人工驾驶或人工操作重新进行自主模式。 （二）自动驾驶系统模块 1.域控制器参数：	1 套

	(1)算力: 64TOPS; (2)功率: 15W; 2.存储与算力参数最低配置: (1)GPU 处理单元部分: 512 核 1377MHz(MAX) (2)CPU 处 理 单 元 部 分 : 8 核 NVIDIA Carmel64 位 ARMv8.2@2265Mhz (3)内存: 4 通道 32 位, 16GB (4)存储硬盘: eMMC5.1, 32GB 3.组合导航参数 (1)IMU 性能指标: 陀螺类型 MEMS 陀螺量程$\pm 500^{\circ}/s$ 陀螺零偏稳定性$\pm 0.5^{\circ}/s$ 加速度计量程$\pm 8g$ 加速度计零偏稳定性 20mg; (2)数据输出: 更新频率 100Hz; (3)物理接口: 输出接口 RS422, 波特率 460800bps, 轮速接口 CAN; (4)物理特性: 供电电压 9~32V, 功率 9W, 工作温度$-40^{\circ}C\sim 85^{\circ}C$, 防护等级 IP67 4.车辆安装 16 线主激光雷达 1 个, 安装 32 线补盲激光雷达 2 个, 车顶安装 2 个感知摄像头。 5.传感器参数 (1)主激光雷达参数: 16 线激光雷达, 测距: 100m; 精度: $\pm 3cm$; 水平视场角: 360°; 垂直视场角: 90°; 供电 12V; 功率 8W; 工作温度: $-30^{\circ}C\sim 60^{\circ}C$; 防护等级: IP67; 通讯: Ethernet; (2)补盲激光雷达参数: 32 线激光雷达, 测距: 100m; 精度: $\pm 3cm$; 视场(垂直): $\pm 15^{\circ}$; 视场(水平): 360°; 供电 12V; 功率 13W; 工作温度: $-30^{\circ}C\sim 60^{\circ}C$; 防护等级: IP67; 通讯: Ethernet; (3)车载感知摄像头参数: 输出像素: 1280H*720V; 像素大小: $3\mu m*3\mu m$, 帧率: 25 帧/秒, HDR 范围: $>120dB$, 视场角: 60°。 6.通讯方式: 支持 WIFI、4G、5G 等主流无线通讯; 支持 Ethernet、CAN、串口等主流通讯。 7.新能源汽车智能化技术实训平台自动驾驶系统模块系统包含四个层次: 硬件驱动层、自主行驶系统层、业务调度层、人机交互层: 底层操作系统 Ubuntu+ROS 系统, Ubuntu 是基于 Linux 的以桌面应用为主的系统, 计算环境功能丰富, 可用于智能驾驶的基础系统。ROS 提供一系列程序库和工具以帮助软件开发者创建自动驾驶应用软件。提供硬件抽象、设备驱动、库函数、可视化、消息传递和软件包管理等诸多功能。 8.起步行驶功能: 车辆能够实现从路径任意点平稳起步行驶。 9.固定路线循迹功能: 在预设的循迹路线下, 可完成固定路线的循迹。 10.全局路径规划功能: 用户能够通过人机交互界面下发自动驾驶任务, 车辆可根据用户下发的任务点等信息自主规划自动驾驶作业路径。 11.自主避障功能: 车辆行驶过程中, 能够根据周边的障碍物及道路情况, 自主避障规划行驶路径绕过障碍物或安全停车。	
--	--	--

		12.快速部署功能：车辆进行作业时，用户可以通过人机交互界面进行路径记录，然后根据记录的文件进行循迹任务下发，方便自动驾驶车辆的快速部署。10km 的应用路径可在 30min 内部署完毕并交付使用。	
4	智能网联汽车传感器综合实训平台	一、智能网联汽车传感器综合实训平台 【总体要求响应】 智能网联汽车传感器综合实训平台（智能网联汽车传感器综合实训台架）集成了激光雷达、毫米波雷达、视觉摄像头、超声波雷达及组合导航等多种传感器装置。该平台可与智能网联汽车赛事技术平台协同运行，用于完成包括传感器工作原理认知、结构组成分析、装配调试及故障检测在内的理实一体化教学与考核任务，并配套提供完整的使用说明书和实训指导书。 【技术参数】 （一）硬件技术规格 1.传感器规格 (1)视觉传感器：水平 FOV30°；图像分辨率 720P；支持帧率 20fps； (2)毫米波雷达：水平视角远距±10°@70m、短距 40°@30m；垂直视角±3°；测距远距 2m-75m、短距 0.6m-30m；测距精度：远距 ±0.5m、短距±0.3m；最大目标数：32； (3)超声波雷达：探测距离 2.4m;探测距离精度为±10cm； (4)激光雷达：线数 16 线；水平视角：360°；垂直视角 30°；测距：50cm 至 100m；测距精度：±5cm； (5)组合导航：具有 GNSS 和 IMU 组合导航定位；GNSS/BD 信号良好时位置误差精度 10cm，航向角误差精度 1°；NSS 信号丢失时，位置偏差 10m 以内维持时间 3s；数据更新频率 100Hz； 2.支持 CAN/CANFD、以太网、4G 等接口测试。 （二）免费软件技术规格 1.包含视觉传感器测试软件：支持接口测试、支持探测结果展示和质量评估； 2.包含毫米波/超声波雷达测试软件：支持接口测试、支持标定，包括探测距离和区域、支持读取 CAN 数据流，数据可视化； 3.包含激光雷达测试软件：支持接口测试、支持标定，包括以太网、时间、电机参数、支持显示点云、障碍物信息读取； 4.包含组合导航测试软件：支持接口测试、支持标定，包括初始对准、导航模式配置、坐标轴配置、端口输出数据配置等、支持接收数据信息及展示。 二、V2X 车路协同实训箱 【总体要求响应】 车路协同实训箱支持规模化集中式教学实训，便于携带，可满足多种场地条件下的实训需求。该设备能够模拟 CSA E53-2020 标准中的 15 类典型车路协同场景，以及 CSA E157-2020 标准下的 11 类典型车路协同场景，并支持快速搭建各类车路协同实训环境。	1 套

	系统人机交互友好，用户可基于自身对场景的理解灵活进行场景构建，并支持通过 LTE-V2X 和以太网实现数据交互。产品涵盖车辆系统、自动驾驶系统、芯片等核心部件，并优先选用国产自主品牌产品。 【技术参数】 1.RSU (1)CPU: 4 核处理器 1GHz; (2)内存: 容量 1GB; (3)闪存: 容量 8GB; (4)加密: 支持硬件加密, 支持 SM1、SM2、SM3、SM4; (5)支持短距离无线 LTE-V 模块通信, 通信时延: 小于 50ms, 数据频率: 10Hz; (6)通信制式: LTE-VPC5mode4, 工作频段: 5855~5925MHz; (7)发射功率: 最大23dbm±2db 通信距离 500m; 2.OBU (1)CPU: 4 核处理器 1GHz; (2)内存: 容量 1GB; (3)支持短距离无线 LTE-V 模块通信, 通信时延: 小于 20ms, 数据频率: 10Hz; (4)通信制式: LTE-VPC5mode4, 工作频段: 5855~5925MHz; (5)发射功率: 最大23dbm±2db 通信距离 300m; 三、智能座舱实训箱 【总体要求响应】 该实训箱基于视觉传感器进行功能开发与设计, 并配套工控机、麦克风等硬件设施, 可支持基于视觉传感器的人脸识别、手势交互等内容开发与测试的教学及实训任务。产品组成包括视觉传感器、工控机、麦克风及屏幕等设备, 具备车载语音交互系统开发与测试、手势识别系统开发、驾驶员注意力及疲劳检测系统开发、人脸检测系统开发与测试, 以及 SOTA 远程软件升级测试与部署等功能。 【技术参数】 1.视觉传感器 (1)最大速度: 30 帧/秒 (2)使用分辨率: 1920×1080P 2.工控机 (1)处理器: i7-4500u (2)内存: 8GBDDR3LRAM (3)存储: 128C (4)4 个 USB3.0 接口, 4 个 USB2.0 接口 (5)2 个 RJ45 千兆网口 (6)6 个 COM 接口 (7)2 个 HDMI 接口 (8)自带 WIFI 网卡	
--	---	--

		3.麦克风 (1)指向特性：全指向 (2)输出阻抗：1.5 欧姆以下 (3)灵敏度：-40dB+/-3dB (4)收音距离：3 米 4.15 寸人机交互屏幕	
5	自动驾驶汽车实训操作平台	一、ROS2 自主导航教学实训车 【总体要求响应】 本平台能够实现自动启停、循迹行驶、自动紧急制动、交通灯识别与自动避障等自动驾驶功能，适用于教学、实训及考核等多种应用场景。平台支持数字化、智能化与网络化技术在智能座舱和辅助驾驶等典型场景中的学习与训练，集成车辆平台、智能车机、辅助驾驶系统、远程控制及网络安全识别等模块，并包含高性能控制器、传感器和通信模块等多种技术与设备。平台可借助智能网联汽车仿真在环系统，在特定仿真场景中完成对定速巡航、车道线保持、交通标志识别等辅助驾驶功能的动态验证；远程控制模块支持车辆远程控制测试；网络安全识别模块可对可能影响智能辅助驾驶系统功能的信息进行安全识别，并实施相应防护措施。此外，平台基于 ROS 控制移动机器人底盘，可实现室内外三维点云地图构建学习、地图路径点录制与跟踪，以及停障、自由导航、循迹导航等自动驾驶核心功能的开发与算法研究。 【技术参数】 1.设计尺寸：600mm*500mm*200mm 2.结构形式：四轮差速 3.离地间隙：57mm 4.轴距：360mm 5.驱动电机：100W*2，直流有刷电机 6.电池：24V/10AH，锂电池/CAN 通讯 7.对外供电：12V/10A 8.制动方式：电机制动 9.遥控距离：100m 10.续航里程：10KM（空载） 11.底盘安全措施：支持急停开关、指令校验、心跳保护、驱动系统故障处理、电池故障监控保护、整车故障等级划分处理、车辆故障报警等。 12.可支持遥控和自动两种方式控制无人车工作，且遥控距离 100m 13.底盘急停信号：急停拍下后，由运动控制板控制整车停车，整车不断电，同时上报急停信号。 14.底盘反馈信息：运动控制板需反馈底盘线速度、底盘角速度、左轮速度、右轮速度和电机编码器脉冲。 15.工控机参数 (1)CPU：酷睿 8 代 I5-8265U1.6GHz (2)内存：2G (3)硬盘：128G	1 套

	(4)接口 USB: 4 个 USB3.0, 2 个 USB2.0 (5)网口: 2 个千兆网口 (6)显示接口: 1 个 HDMI 16.激光雷达应用系统 (1)扫描光源: 16 路 (2)激光波长: 905nm (3)测量范围: 0.15-150m (4)扫描角度: 0~360 度 (5)角度分辨率: 0.35-1.35 度 17.深度相机参数 (1)工作范围: 深度 0.2~4m (2)视场角(FOV): 深度: 88°×58°RGB: 92°×75° (3)分辨率@帧率: 1080×720@10fps (4)通讯接口支持 USB3.0 18.IMU 参数 (1)测量范围: 陀螺仪±2000°/s 加速度计: ±8G(1G=1x 重力加速度) (2)分辨率: 陀螺仪 0.01°/s (3)零偏稳定性: 陀螺仪: 8°/h (4)通讯接口支持 USB 转串口 19.路由器 (1)无线网络支持频率: 2.4G/5G (2)网口接口: 千兆端口 3 个 (3)通讯接口支持 USB 转 CAN 二、移动互联操作平台 【总体要求响应】 移动互联操作平台支持通过 APP 实现实时视频显示、地理位置显示、车辆参数状态显示、简单任务调度下发及其他功能。系统功能涵盖循迹行驶; 模块功能包括融合目标检测、实时语义栅格地图构建及高精度定位。 【免费软件技术参数】 1.有独立的免费 APP 软件: 支持手机和平板电脑端远程控制, 同时支持通过终端按键开启自动驾驶模式; 2.支持指示灯查看自动驾驶状态; 3.支持 WIFI 入口和公网入口两种方式: 连接新能源汽车智能化技术实训平台 WIFI 和 APP 成功连接公网后, 打开 APP 即可使用; 4.APP 主界面支持显示电池电量、当前车速、定位状态、驾驶模式、网络状态、故障提示信息、车辆状态、自主模式控制按键等; 5.支持车身控制: 点击不同控制按键, 可控制车辆近光灯、远光灯、警示灯、补光灯、开闭等; 6.支持 APP 端路线采集: 通过车辆控制主页面的地图窗口, 进入路线采集页面, 通过移动滑条, 设置巡逻线路自动驾驶的速度, 点击开始采集并输入线路、起点和终点名称, 路线采集过程中按照 APP 提示, 保持在规定路线内行驶, 即采集边距控制在 1.2 米~1.8 米之内 (APP 会提示采集边距, 如果超出采集边距会有相应提示), 设	
--	---	--

	备到达终点后，点击保存地图，完成巡逻线路采集； 7.支持端电子围栏设置； 8.支持车辆故障监控及故障查询； 9.支持车辆急停控制：支持下发车辆急停控制 10.档位调节：支持 N,P,R,D 档切换 11.油门控制：支持触发车辆油门，按住油门控制按钮可根据挡位情况向前行驶或向后倒车，松开油门控制按钮即刹车 12.自动驾驶模式触发：支持触发进入自动行驶模式 13.循迹任务设置：支持单程循迹 14.支持车辆图标显示：车辆定位良好的情况下，能够将车辆的图标显示在地图上。车辆图标的车头方向与车辆航向数据保持一致，在地图上点击左侧车辆居中按钮，按照当前比例尺，将车辆显示至地图中心。 三、V2X 路侧设备 捷安/定制（2025SR0261433） 【总体要求响应】 V2X 路侧设备由交通信号灯、信号机、摄像头感知设备、MEC 边缘计算设备、RSU 通信设备、组网设备、电源系统及路侧计算单元等组成。该设备适用于智能网联汽车与自动驾驶技术的研发测试和教学演示，可部署于城市道路、高速公路、园区及测试场等多种环境，并具备灵活部署、快速标定、便携组网和场景灵活搭建等特性。 【技术参数】 1.路侧单元 RSU 一台 (1)架构：ARMCortex-A9； (2)主频：1.2GHz； (3)内存：4GB； (4)存储 eMMC32GB 2.摄像头（2 个） (1)最大分辨率：1920×1080 (2)扫描方式：逐行扫描 (3)镜头光圈：F1.6 (4)视场角：水平：53°垂直：30°对角：60.5° 3.毫米波雷达（1 台） (1)电源功耗：小于 30W (2)通讯接口：100M 以太网接口 1 个 (3)速度精度：±0.1km/h (4)循环周期：70~80ms 4.激光雷达（1 台） (1)线数：32 (2)激光波长：905nm (3)垂直视场角：70 度 (4)水平视场角：360 度 (5)测距能力：0.2m 至 150m 5.红绿灯 4 面：红绿灯，200mm 三色箭头，FX8-3in1	
--	---	--

		6.一体化支架 (1)金属材质，结构满足集成安装要求 (2)含定滑轮、底箱含安装面板、外观喷漆 (3)整体的成套和接线，含成套所需的辅料：如插排、适配器、开关电源、轧带、号码管、线槽、螺丝等辅材。 7.移动电源 (1)容量：1024 瓦时 (2)端口：交流电输出口 2 个，交流电输入口 1 个。 (3)交流输出：交流电 220 伏至 240 伏，50/60 赫兹，最大持续输出 1600 瓦，最大输出 2000 瓦。 四、硬件在环测试平台 【技术参数】 （一）硬件参数 CPU: i7; 显卡: RTX4060; 内存: 16G 硬盘: 500G （二）配套免费软件参数 1.可通过网线与红绿灯设备建立有线连接。支持按照指定地址进行快速配置，确保连接稳定性。 2.具备完善的红绿灯参数调整文档，可对红绿灯的相位及颜色进行精确控制。 3.可在 RSU 控制信号、云端控制信号灯、电脑仿真控制信号灯之间自由切换，切换过程平滑无卡顿。 4.提供连接 RSUWIFI 功能，并可将相关配置文件上传至指定服务器，且具备数据加密传输功能，保障数据安全性。 5.具备视频分析功能，包含模型选择与识别、流量统计与行为分析； 6.车辆控制功能：实现对车辆车窗的控制，可根据实际需求精确控制车窗升降；车辆 VIN 码识别与设置，可完成 VIN 码修改与系统匹配；具备完善的异常处理机制， 在车辆控制过程中如遇网络异常、指令错误等情况，可自动进行错误提示与恢复操作。	
6	智能网联系统操作竞赛平台	一、智能网联系统操作竞赛平台 捷安/定制（2025SR0261442） 【总体要求响应】 本产品涵盖车辆系统、自动驾驶系统、仿真系统及其他辅助工具，其芯片等核心部件优先选用国产自主品牌。车辆基本参数包括：最高速度 50km/h，具备限速功能；续航里程 100km；爬坡能力 20%；驱动电机峰值功率 20kW；线控工作电压 12V。平台配备独立网关，整车采用总线通信架构，CAN 总线符合 CAN2.0b 通信协议。BMS 系统支持过充保护、过放保护、状态仪表显示与数据读取等功能，并提供遥控和驾驶两种操作模式。车身与遥控器均配置急停开关，保障操作安全。该产品可实现自动启停、自动驾驶、主动避障、自适应巡航、自动紧急制动、车道保持、盲区检测及自动泊车等多种	1 套

	功能。 【技术参数】 （一）基础功能 1.具备模式切换功能：支持按钮方式进入自动驾驶模式；支持踩刹车踏板退出自动驾驶模式。 2.具备任务管理功能：支持单次自动驾驶行驶任务设定。 3.具备地图引擎功能：具备地图解析、全局路径规划等引擎功能。 4.具备通信管理功能：支持计算平台 4G 或 5G 网络接入功能；支持计算平台 WIFI 接入功能；支持以太网接入及路由功能。 5.车辆安装有故障盒，配备故障设置系统，支持设置故障、检测故障、确认故障、清除故障等功能。 （二）自动驾驶功能 1.支持信号灯识别及响应。 2.支持车辆驶入识别及响应。 3.具有行人及非机动车识别及避让。 4.支持稳定跟车行驶场景；支持停-走功能场景。 5.支持靠路边应急停车场景；支持最右车道内靠边停车场景。 6.支持超车场景。 7.支持邻近车道无车并道场景；支持邻近车道有车并道场景。 8.支持直行车辆冲突通行场景；支持右转车辆冲突通行场景；支持左转车辆冲突通行场景。 9.支持前车静止场景；支持前车制动场景；支持行人横穿马路场景。 （三）基础参数 1.车辆参考规格：3600mm*1600mm*1950mm（长*宽*高）； 2.离地间隙：150mm； 3.轴距：2480mm； 4.最大车速：50km/h； 5.续航里程：100km； 6.启动方式：支持无钥匙启动； （四）制动系统 1.具备双回路液压制动，响应时间 100ms； 2.制动压力：支持±0.1MPa。 （五）转向系统 1.具备电动助力转向，响应时间 100ms； 2.方向盘转角：支持 540°。 （六）电池系统 1.电池容量：9.2kwh； 2.电池类型：三元锂； （七）安全功能 1.具备车身急停开关，支持紧急制动； 2.配备远程遥控器，具备远程遥控紧急制动功能。 （八）智能驾驶关键系统套件 1.主激光雷达（1 颗） (1)通道数：128 通道；	
--	---	--

	(2)测距方式：支持脉冲式； (3)激光等级：支持 Class1； (4)测量范围：200m(160m@10%)； 2.补盲激光雷达（2 颗） (1)通道数：64 通道； (2)测距方式：支持脉冲式； (3)激光波段：支持 905nm； (4)激光等级：支持 Class1； (5)测量范围：80m； (6)测距精度：±3cm； (7)支持便捷拆装。 3.毫米波雷达 (1)工作频率：支持 76～77GHz； (2)数据周期：50ms； (3)距离范围：支持 0.5～50m(SR)、0.5～180m(MR)；精度：0.2m(SR)、0.4m(MR)； (4)速度范围：支持-66.7～+66.7m/s；精度：0.1m/s； (5)角度范围：支持-50°～+50°(SR)、-9°～+9°(MR)(水平方向)，-9°～+9°(垂直方向)；精度：1°(SR)、0.5°(MR)； (6)最大目标数：32； (7)支持便捷拆装，支持俯仰角、航向角的调节。 4.超声波雷达 (1)距离检测：0.1m～3.5m； (2)≥12 路探头，控制器集成 CAN 数据输出； 5.前向摄像头（2 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D74.2±2°（对角线）/支持 H59.7±2°（水平）/支持 V38.5±2° (2)（垂直）； (3)分辨率：1920x1280； (4)帧率：30fps； (5)支持便捷拆装，支持安装角度上下调节。 6.侧向摄像头（4 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D122.6±3°（对角线）/支持 H100.7±3°（水平）/支持 V66.4±3°（垂直）； (2)分辨率：1920x1280； (3)帧率：30fps； (4)支持便捷拆装，支持安装角度左右调节。 7.后向摄像头（1 颗） (1)视场角（FOV）：支持 D122.6±3°（对角线）/支持 H100.7±3°（水平）/支持 V66.4±3°（垂直）； (2)分辨率：1920x1280； (3)帧率：30fps； 8.组合导航	
--	--	--

		(1)系统指标：横滚/俯仰角精度：优于 0.1°；支持位置漂移和航向漂移功能； (2)陀螺指标：量程：250°/s； (3)加速度计指标：量程：4g； (4)卫导板卡指标：支持多频段卫星信号，RTK 定位精度符合 2cm 级别； (5)支持 RS-232、CAN 口等接口； (6)包含组合导航主机、2 个卫星天线及连接线等； 9.智驾域计算平台 (1)国产 SoC 芯片； (2)SoC 算力：106TOPS； (3)最大功耗：80W； (4)内存大小：8GB； (5)eMMC 容量：128GB； (6)摄像头接口：14 路。 10.网联域计算平台 (1)CAN/CANFD：支持扩展 8 路 (2) 以太网接口：支持 2 路 100Base-T1， 1 路 1000Base-T1 (3)5G：支持 5G/4G，具备车联网功能，按照 GB/T32960.3 要求进行数据上报； (4)WIFI：支持 2.4GHz 和 5GHz，实现 LTE、WLAN、BT 的网络共存； (5)eMCC：8GB，支持存储 GB/T32960.2 数据；	
7	智能化汽车感知、规控系统竞赛平台	一、V2X 车路协同智慧基站 捷安/定制（2025SR0261433） 【总体要求响应】 车路协同路侧系统由交通信号灯、RSU 路侧单元、MEC 边缘计算单元、OBU 通信单元、视频摄像头、毫米波雷达及底座仪器仓等组成。车路协同主要功能场景包括 V2I 路况信息广播、V2I 红绿灯状态广播、V2N 路况信息统计等核心车路协同功能场景。通过标定工具，可对视频摄像头和毫米波雷达进行外参标定与融合标定，从而提升路口环境感知精度，并能够模拟智能网联汽车智能化设备的安装调试与标定状态。路侧单元可统计广播路况信息的持续时间，并记录该时段内通过车辆的数量、类型、应答次数及应答类型。用户可基于这些统计结果，对路侧系统播报的路况信息事件进行数据记录、描述、管理和分析。该系统还能实时广播红绿灯当前状态（包括灯色与倒计时时长）至过往车辆，辅助实现网联红绿灯识别功能，并支持车辆自动启停、自动驾驶、主动避障、自适应巡航、自动紧急制动、车道保持、盲区检测及自动泊车等功能。此外，该系统具备在常见气候条件下户外运行的能力，集成环境感知设备、网络与直连通信功能，并搭载边缘计算单元。 【技术参数】 1.整体参数 (1)通讯控制接口：POE 百兆网口*3、红绿灯电气接口*2	1 套

	(2)操作输入：配备显示器和键盘 (3)可以在箱体中收纳传感器及红绿灯，方便运输 (4)传感器支架可以电动升降，方便安装部署，也可以适应更多场景需求 (5)基站内置电脑，可以方便地操作基站设备 (6)基站内置大容量电池，可以提供 8h 以上的续航时间 (7)提供至少两组红绿灯，可以覆盖多种道路场景应用 2.交通信号灯 (1)显示内容：圆形红灯/圆形绿灯/圆形黄灯/倒计时 (2)工作模式：信号机控制 (3)功能特点：支持编程控制，并支持数据与 RSU 之间的通讯 3.毫米波雷达 (1)工作频率：80GHz (2)测距范围：行人：200m@0dBsm，小汽车：500m@10dBsm (3)速度范围：-200km/h~+200km/h（来向为-，去向为+） (4)速度分辨率：0.6km/h (5)速度精度：0.3km/h (6)探测周期：60ms (7)可探测车道数：10 车道 (8)最大跟踪目标：>256 个 (9)目标捕获率：98% (10)轨迹跟踪正确率：97% (11)通讯接口：RJ45/RS485 (12)通讯方式：支持 IPv4、IPv6 通讯 4.边缘计算单元 (1)天线接口：GNSS、5GMIMO、Wi-Fi (2)通讯接口：USB、千兆网口、RS485 接口、RS232 接口、IO (3)典型功耗：80W (4)内置硬件授时和同步触发电路，支持 GNSS、NTP、PTP 等时钟同步协议 (5)支持各种图像、点云处理算法模型 5.路侧单元 RSU (1)V2X 有效通信距离 800m (2)RSU 端到 OBU 端的 V2X 通信时延 20ms (3)无线通信支持 ESIM 和 SIM 卡切换，方便客户使用 (4)具备 WIFI 接口，支持设备无线接入 (5)支持 TF 卡扩展内存 (6)内置 V2X 加密芯片，有效保障通信安全性，同时支持千兆以太网电口和光口，满足远距离有线通信要求 6.车载单元 OBU (1)工作带宽：10/20MHz (2)收发通道：单发双收 (3)通信机制：LTE-V2XPC5(Mode4)直连式通信 (4)移动通信：LTE\UMTS\TD-SCDMA\CDMA2000\GSM	
--	---	--

	(5)通信时延：20ms (6)通信接口：VIC（车载以太网、以太网、CAN 等）、WIFI、4G 等 (7)工作频段：5.905-5.925GHz (8)最大端口功率：23dBm±2dB (9)覆盖范围：800m 7.固定工作站 (1)处理器：i7-1260P (2)内存：32G (3)硬盘：1TSSD 8.配套免费软件 (1)可以查看 RSU 设备运行情况，查看数据收发状态，可以启动 MAP\SPAT\RSM\RSI 等数据的发送及发送频率。 (2)提供红绿灯控制的 PYTHON 接口，可以编程控制红绿灯的时序。 (3)提供 MAP 地图的绘制程序，根据需求绘制高精地图，生成 MAP 地图数据，并通过 RSU 广播给其他 V2X 设备。 (4)边缘计算单元部署摄像头、毫米波雷达的融合感知算法，可以采集传感器数据并识别道路中的障碍物信息。 (5)提供云平台程序，可以远程监控基站的状态，包括横向和纵向两组红绿灯状态、摄像头数据，且可以通过云平台远程配置基站红绿灯时序状态或 OTA 更新红绿灯运行代码。 二、维修电工技能实训考核装置（20 套） 【总体要求响应】 维修电工技能实训考核装置可满足学生在电器安装、接线工艺、电路分析、机械电气控制线路实验及故障分析等方面的技能训练需求。 【技术参数】 1.外形尺寸：160x70x163cm，桌面防火防水面板。下装有四个万向调节转动轮子，并装有刹车系统。 2.工作电源：交流三相五线 380±5%50Hz 3.输入功率：<1.5kVA 4.输出交流电源：三相四线 380V、单相 220V，电压表指示，电源带有启动急停按钮。 5.人身安全保护功能：电流型漏电保护、防触电实验导线、急停按钮。 6.电源插座：至少四个单相插座。 7.网孔板。	
--	---	--

附件 2：售后服务

1.售后服务

我公司针对本项目定制提供售后服务内容主要包括：免费维修时间、解决质量或操作问题的响应时间、解决问题时间、响应人维护设备的证明材料、专业维护人员证明材料、应急处理方案，售后服务内容完整详细且有维护设备和维护人员证明材料，详细的售后服务方案见下方：

1.1 免费维修时间

质量保证期：五年（从验收合格之日开始计算）；

质量保证期内服务为因产品质量产生的问题提供无偿类售后服务，不收取任何服务费用（包括设备费、调试费、差旅费等）。

质量保证期外服务为有偿售后服务，我公司将继续提供售后服务，负责对所提供的设备进行定期维护和修理，不限年份终身服务，仅收取零部件成本费，免收人工费，免收维修费。

1.2 解决质量或操作问题的响应时间

在接到客户或其他部门售后质量或操作问题后 2 小时内响应，与客户取得联系并进行远程排查；通过远程排查处理不了问题的，24 小时内赶到现场进行处理。

1.3 解决问题时间

接到故障信息后 2 小时给予答复，24 小时到达现场，48 小时内恢复设备正常功能。

1.4 售后服务内容包括：

- 1、技术咨询及指导；
- 2、设备故障维修及调试；
- 3、设备巡检维护及保养；
- 4、系统使用问题指导及处理；
- 5、产品质量问题改进建议反馈；
- 6、设备零配件供应；
- 7、客户满意度回访；
- 8、收集客户对产品的建议及意见；

