

郑州商业技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程基地型项目

B 包

合 同 书

项目名称：郑州商业技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程基地型项目

采购编号：郑财招标采购-2024-256

甲 方： 郑州商业技师学院

统一社会信用代码：

指定联系人：

联系方式：

电子邮箱：

地 址：

乙 方： 郑州捷安科技有限公司

统一社会信用代码： 91410100MA3X50QK9N

指定联系人： 马梦华

联系方式： 0371-86589302

电子邮箱： shichangbu@jjean.net

地 址： 河南省郑州市高新技术产业开发区科学大道 133 号 915 室

1. 甲乙双方根据郑财招标采购-2024-256 的 郑州商业技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程基地型项目 B 包的中标结果及采购文件的内容，经双方协商一致，就所采购设备达成以下合同，由甲方和乙方按下述条款签署。

2. 在甲方为获得 郑财招标采购-2024-256 的 郑州商业技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程基地型项目 B 包的相关服务发布本项目的招标公告，郑州捷安科技有限公司 从公开发布的招标公告中获悉并参加了该项目的招标活动，于 2024 年 12 月 5 日通过公开招标，最终确定乙方为本项目的中标人。

双方根据以上鉴于事项，签订本合同。为了保护甲乙双方合法权益，根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等相关法律、法规的规定，并严格遵循政府采购项目招标文件的相关规定，经甲乙双方协商一致，订立本合同。

一、项目清单及合同金额（详见项目报价书，附后）按照中标文件填写

1、甲方向乙方订货总值为：人民币（大写）壹佰玖拾伍万伍仟叁佰元整（小写）¥1955300.00 元；甲方向乙方订购的型号、配置、数量、单价、总价等见下表：

序号	货物名称	品牌和型号	单位	数量	单价	合价	备注
1	新能源汽车智能化技术实训平台（核心产品）	捷安/定制	套	2	506000.00	1012000.00	无
2	新能源汽车智能化操作平台	捷安/定制	套	1	943300.00	943300.00	无

总价	人民币（大写）壹佰玖拾伍万伍仟叁佰元整（小写）¥1955300.00 元。 其中：不含税金额为¥1730353.98 元，增值税税金为¥224946.02 元， 税率为 13%
----	--

注：后附详细参数

二、货物交付：

1. 交货方式：乙方送货到甲方指定地点，运输费用由乙方负责。
2. 交付实施期限：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，如遇有疫情、战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力或者非乙方原因造成无法交货的，交货期限自交货条件成就时相应顺延。
3. 交货地点：采购人指定地点。
4. 乙方在施工过程中因乙方责任，如乙方工人施工不规范、乙方产品质量问题等造成的安全事故与甲方无关。
5. 垃圾按照规定清运到指定地点。

三、付款方法和条件：

1、乙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》。

2、付款方式：合同签订后，采购方一次性将合同货款打入供货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 70%。

3、付款进度以财政专项资金拨付时间为准。

乙方基本账号如下：

汇款单位：郑州捷安科技有限公司；

开户行：中信银行郑州中原路支行；

账号：8111 1010 1160 0145 943；

统一代码：91410100MA3X50QK9N；

地址：河南省郑州市高新技术产业开发区科学大道 133 号 915 室；

备注：乙方结算账户另行出具。

四、质量标准

符合国家及行业技术规范标准，达到合格要求。

五、技术资料

交付货物时，乙方应将每套货物技术资料应包装好随同每批货物装箱发运。

六、保密事项

双方均有保密的需求和义务，非经相对方同意，任何一方不得擅自向第三人泄露本次交易，不得任意泄露本协议，擅自泄露者需要向对方承担违约责任，并支付合同总额 5%的违约金。

七、验收

1. 货物到达甲方指定地点后当日内，甲方根据合同要求，进行外观验收、规格、型号和数量确认。
2. 货物安装、调试并正常运行后，由乙方进行自检合格，准备验收文件，并通知甲方。
3. 乙方通知甲方验收后 3 日内，甲方组织项目（必要时请关专家）进行系统验收，验收合格后，填写“项目验收单或验收报告”作为对货物的最终认可。
4. 乙方向甲方提交货物实施过程中的所有资料，以便甲方日后管理和维护。

八、验收标准

按本项目招、投标文件及合同约定的数量及参数验收。

九、对验收出现问题的处理

经甲方验收后认为需要整改的甲方需要出具整改通知，乙方接到通知后需与甲方协商确认整改期限，并立即整改，整改完成后需要重新就该部分发起验收，直到全部验收通过。

十、质保规定

1. 乙方对其所配置的产品各选配件，质保期为 3 年，向甲方提供质保服务。
2. 质保期因产品本身质量问题导致整机或配件出现性能故障时，乙方免费上门维修。
3. 质保期外，整机或配件出现性能故障时，乙方收取相应上门费和配件成本费用。

十一、人员培训

合同内产品乙方免费对甲方人员进行技术培训。合同之外如甲方仍需进行培训的，需要另外支付培训费用。

十二、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求的服务有权拒绝接收和追究违约责任。
2. 甲方保证全部按照合同规定的时间和方式向乙方支付合同价或其他按合同规定应支付的金额。
3. 甲方对乙方的技术及商业机密予以保密，甲方的保密义务不因本合同终止而解除。
4. 甲方需要在规定时间内组织验收并出具验收报告。
5. 乙方有权按照合同要求甲方及时支付相应合同款项。
6. 乙方有义务按响应文件中的服务承诺提供良好的服务；乙方在此保证全部按照合同规定向甲方提供货物和服务，并负责可能的弥补缺陷。

十三、违约与索赔

乙方逾期履行合同的，自逾期之日起，向甲方每日偿付合同总价款 千分之五 的违约金。到期未能按时完工或供货的，造成甲方无法支付货款，由此造成的经济损失，由乙方承担。由于到期未能完工造成的一切不良影响和法律责任，由乙方承担，并列入郑州商业技师学院采购对象黑名单。

乙方逾期交付货物超过 10 天，应向甲方偿付合同总额 5% 的违约金，同时甲方有权单方面解除合同。甲方无正当理由拒收货物，应向乙方偿付拒收货物款额总值 5% 的违约金。

十四、不可抗力

1. 签约双方任何一方由于不可抗力事件的影响而不能执行合同时，履行合同的期限应予以延

长，其延长的期限应相当于事件所影响的时间。不可抗力事件系指甲乙双方在缔结合同时不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的事件，诸如疫情、战争、自然灾害、芯片短缺、罢工、暴乱、恐怖袭击、政府行为、司法行政命令等不可抗力等。

2. 受阻一方应在不可抗力事件发生后尽快用邮箱或电传通知对方，双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

十五、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，向甲方所在地人民法院起诉，违约方须承担守约方因诉讼而发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、律师费、差旅费等）。

十六、其它

1. 本合同一式捌份，甲方肆份，乙方肆份。

2. 本合同自甲乙双方签订之日起生效。

3. 本项目招标文件、乙方项目报价书及投标文件、合同条款资料表、中标通知书等是本合同的附件，与合同具有同等的法律效力。

4、其它约定事项：

本合同未尽事宜，按照招标文件约定执行。甲、乙双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

甲方（盖章）：郑州商业技师学院

法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）

日期：2024 年 12 月 13 日

乙方（盖章）：郑州捷安科技有限公司

法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）

日期： 年 月 日

附件：详细规格及技术参数

序号	货物名称	品牌型号	规格及技术参数	生厂商
1	新能源汽车智能化技术实训平台（核心产品）	捷安/定制	一、L3+级多功能自动驾驶汽车 【产品概述】 支持智能网联汽车教学、实训、赛事等功能应用，能支撑智能网联汽车技术的单车智能、网联协同、无人接驳运营等车路云一体化场景应用，并具备高精地图采集、交通信号灯识别、自主跟车、超车绕障、自动紧急制动、V2X 车路云通讯、无人接驳等功能；能满足智能网联汽车智能部件的装调、标定与测试，线控底盘 CAN 通讯数据进行读取与调测，高精建图和地图标注，在道路上完成实车道路运行测试。兼顾新能源与智能网联汽车技术，采用量产新能源汽车底盘作为基础，通过故障盒系统，可快速实现设置故障、检测故障、确认故障、清除故障。为符合国产化战略需求，产品核心部件均为国产，包括线控底盘、智驾域控制器、网联域控制器、智驾域芯片、毫米波雷达、激光雷达及摄像头等。 【功能配置】 （一）基础功能 1. 模式切换：支持以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. 任务管理：支持单次自动驾驶行驶任务设定。 3. 时钟同步：支持导航、传感器、计算平台之间的时间同步。 4. 地图引擎：具备地图解析、全局路径规划等引擎功能。 5. 通信管理：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。 6. 车辆具备故障设置系统，能够通过故障盒方便快捷设置故障、检测故障、确认故障、清除故障。 （二）自动驾驶功能 1. 交通信号识别及响应：支持信号灯识别及响应。 2. 前方车辆识别及响应：支持车辆驶入识别及响应。 3. 行人及非机动车识别及避让。 4. 跟车行驶：支持稳定跟车行驶场景；支持停-走功能场景。 5. 靠路边停车：支持靠路边应急停车场景；支持最右车道内靠边停车场景。	郑州捷安科技有限公司

		6. 超车：支持超车场景。 7. 并道：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. 交叉路口通行：支持直行车辆冲突通行场景；支持右转弯车辆冲突通行场景；支持左转弯车辆冲突通行场景。 9. 自动紧急制动：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。 【技术参数】 (一) 基础参数 1. 车辆规格：3600mm*1605mm*1995mm（长*宽*高）； 2. 离地间隙：150mm； 3. 轴距：2490mm； 4. 最大车速：60km/h； 5. 最小转弯半径：<6500mm； 6. 爬坡度：>15%； 7. 续航里程：100km； 8. 启动方式：无钥匙启动； 9. 环境参数：环境温度范围-20℃~45℃，天气情况适应晴天、阴天、小雨以下、中雪以下。 (二) 制动系统 1. 采用双回路液压制动，响应时间<100ms； 2. 制动压力：±0.1MPa。 (三) 转向系统 1. 采用电动助力转向，响应时间<100ms，精度±1°； 2. 方向盘转角：540°。 (四) 电池系统 1. 电池容量：9.2kwh； 2. 电池类型：三元锂； 3. 充电类型：普充； 4. 慢充时间：<8h； 5. 额定功率：5kw；
--	--	--

		6. 额定转矩: 12. 6Nm; 7. 峰值功率: 13kw; 8. 峰值转矩: 80Nm 五) 其他安全功能 1. 具备车身急停开关, 能够紧急制动 2. 具备远程遥控紧急制动功能 (六) 车路云一体化智能驾驶关键系统套件 1. 主激光雷达 (1 颗) (1) 国产设备 (2) 通道数: 128 通道 (3) 测距方式: 脉冲式 (4) 激光波段: 905nm (5) 激光等级: Class1 (6) 测量范围: 200m (160m@10%) (7) 测距精度: $\pm 3\text{cm}$ (8) 单回波数据速率: 76 万点/秒 (9) 视场角: $-18^{\circ} \sim 7^{\circ}$ (垂直)、120° (水平) (10) 水平角度分辨率: 10Hz:0.2° ; 垂直角度分辨率: 0.125° (@ROI) , 0.25° (@非 ROI) (11) 扫描帧频: 5~20Hz (12) 通信接口: Ethernet (13) 工作电压: 9~36VDC 2. 补盲激光雷达 (2 颗) (1) 国产设备 (2) 通道数: 64 通道 (3) 测距方式: 脉冲式 (4) 激光波段: 905nm (5) 激光等级: Class1 (6) 测量范围: $\geq 80\text{m}$	
--	--	--	--

		(7) 测距精度: $\pm 3\text{cm}$ (8) 单回波数据速率: 42.6 万点/秒 (9) 视场角: $-13.33^{\circ} \sim +8^{\circ}$ (垂直)、120° (水平) (10) 水平角度分辨率: 10Hz; 0.18°; 垂直角度分辨率: 0.33° (非线性分布) (11) 扫描帧频: $5 \sim 20\text{Hz}$ (12) 通信接口: Ethernet (13) 工作电压: $9 \sim 36\text{VDC}$ 3. 毫米波雷达 (1) 国产设备 (2) 工作频率: $76 \sim 77\text{GHz}$ (3) 数据周期: 50ms (4) 距离范围: $0.5 \sim 50\text{m}$ (SR)、$0.5 \sim 180\text{m}$ (MR); 精度: 0.2m (SR)、0.4m (MR); (5) 速度范围: $-66.7 \sim +66.7\text{m/s}$; 精度: 0.1m/s; (6) 角度范围: $-50^{\circ} \sim +50^{\circ}$ (SR)、$-9^{\circ} \sim +9^{\circ}$ (MR) (水平方向), $-9^{\circ} \sim +9^{\circ}$ (垂直方向); 精度: 1° (SR)、0.5° (MR); (7) 最大目标数: 3 个 2; (8) 工作温度至少满足: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$; (9) 工作电压: $9 \sim 16\text{V}$; (10) 防护等级: IP6K7 4. 超声波雷达 (1) 距离检测: $0.1\text{m} \sim 3.5\text{m}$; (2) 发波频率: $58 \pm 1\text{kHz}$ (3) 驱动频率: $1.6/3.0\text{kHz}$ (4) 12 路探头, 控制器集成 CAN 数据输出; (5) 工作温度满足: $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$; (6) 工作电压: $9 \sim 32\text{V}$; (7) 防护等级: IP67 5. 前向摄像头 (2 颗)
--	--	--

		(1) 视场角 (FOV) : D74.2±2° (对角线) / H59.7±2° (水平) / V38.5±2° (垂直) ; (2) 调焦距离: 5m (3) 分辨率: 1920x1280 (4) 帧率: 30fps (5) 格式: RAW (6) 输出接口: LVDS (POC) (7) 防护等级: IP69K (8) 工作电压: 9-16V
		6. 侧向摄像头 (4 颗) (1) 视场角 (FOV) : D122.6±3° (对角线) / H100.7±3° (水平) / V66.4±3° (垂直) ; (2) 调焦距离: 5m (3) 分辨率: 1920x1280 (4) 帧率: 30fps (5) 格式: RAW (6) 输出接口: LVDS (POC) (7) 防护等级: IP69K (8) 工作电压: 9-16V
		7. 后向摄像头 (1 颗) (1) 视场角 (FOV) : D122.6±3° (对角线) / H100.7±3° (水平) / V66.4±3° (垂直) ; (2) 调焦距离: 5m (3) 分辨率: 1920x1280 (4) 帧率: 30fps (5) 格式: RAW (6) 输出接口: LVDS (POC) (7) 防护等级: IP69K (8) 工作电压: 9-16V
		8. 组合导航 (1) 系统指标: 横滚/俯仰角精度: 0.1° ; GPS 失锁精度 (车载 CEP) : 位置漂移 (1km 或 2min)

		0.20% (有里程计组合) ; 航向漂移 (1min) 0.15° ; (2) 陀螺指标: 量程: 250° /s; 零偏稳定性 (10s 平滑) : ≤10° /h; 零偏不稳定性 (1σ) : 4° /h; 全温零偏: ≤0.07° /s; (3) 加速度计指标: 量程: 4g; 零偏稳定性 (10s 平滑) : ≤0.1mg; 全温零偏≤2mg (4) 卫导板卡指标: 位置 (RMS) : 1.5m, 2cm+1ppm (RTK) ; 速度 (RMS) : 0.03 m/s; 航向 (RMS) : 0.2° (基线 1m) ; 频段: BDS B1/B2 + GPS L1/L2 + GLONASS L1/L2 + Galileo E1/e5b (5) 支持 RS-232/422、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; (7) 工作温度满足: -40℃-85℃; (8) 工作电压: 9-16V。 9. 智驾域计算平台 (1) 国产设备 (2) 国产 SoC 芯片 (3) SoC 算力: 116 TOPS (4) 最大功耗: <80W (5) 内存大小: 2x4GB (6) eMMC 容量: 2x64GB (7) 摄像头接口: 14 路 GMSL2 摄像头接口 10. 网联域计算平台 (1) 国产设备 (2) CAN/CANFD: 支持 8 路 CAN/CANFD (3) 以太网接口: 支持 4 路 100 Base-T1, 1 路 1000 Base-T1 (4) 天线: Fakra 接口, 含 GNSS、5G、BLE、V2X (5) 5G: 支持 5G/4G/3G/2G, 具备车联网功能, 按照 GB/T 32960.3 要求进行数据上报 (6) WIFI: 支持 2.4GHz 和 5GHz, 满足 IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax 标准, 能够实现 LTE、WLAN、BT 的网络共存 (7) eMMC: 8GB 用于存储 GB/T 32960.2 数据, 支持 EMMC5.0 (8) 散热方式: 风冷
--	--	--

			(9) 防尘防水等级: IP65 【技术资料】 L3+级多功能自动驾驶汽车实训手册 1 套 二、智能网联汽车装调测试平台 【产品概述】 智能网联汽车装调测试平台整合智能网联汽车标定软件、ROS 机器人系统、rViz 软件、毫米波雷达调测软件、路侧调测软件、智驾算法调测平台等应用平台或软件, 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、编程等功能。 【功能配置】 1. 内含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. 内含 Ros 系统、rViz 软件等常用软件; 3. 内含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. 内含路侧调测软件, 支持智能路侧融合装置的后台配置与调测; 5. 内含智驾算法平台, 能够连接到 L3+级多功能自动驾驶实训车进行算法调测。 三、智能网联汽车装调工具台 【产品概述】 支撑智能网联汽车及路侧设备装调及测试, 包含可移动工具车、拆装工具套装及标定工具套件。 【技术参数】 1. 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、网线测试仪; - 标定工具套件支撑智能网联汽车环境感知设备的品质检测及标定, 包含 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、毫米波雷达通讯线束。	
2	新能源汽车智能化操作平台	捷安/定制	一、智能网联教学开发实训箱 (2 台) 【产品概述】 智能网联教学开发实训箱主要用于院校智能网联专业教学, 集成多类型感知传感器和国产域控, 配合智能网联汽车仿真测试平台使用, 可以实现自动驾驶算法的开发及快速验证, 支持多传感器	郑州捷安科技有限公司

	标定、感知算法开发及验证、在线道路编辑、在线场景编辑、车辆模型和传感器模型配置、自动驾驶算法参数编辑、3D 仿真测试等功能、规控算法开发及验证等教学与实操。 【功能配置】 1. 采用与 L3+级多功能自动驾驶汽车同型号智驾域控制器 2. 通过协议适配，支持与智能网联汽车仿真测试实训平台互联，形成硬件在环（HIL）的测试方案 3. 能够满足以下实训任务： (1) 摄像头标定：摄像头相对某位置的外参； (2) 激光雷达标定：激光雷达相对某位置的外参； (3) 毫米波雷达标定：毫米波雷达相对某位置的外参； (4) 多传感器标定：摄像头和激光雷达之间的外参；摄像头和毫米波雷达之间的外参；激光雷达和毫米波雷达之间的外参； (5) 感知算法开发及调试：在电脑端完成感知算法的开发、模型转换及编译；将编译好的感知算法部署到域控端；域控端运行感知算法，读取输入数据及传感器标定结果进行感知处理；将处理后的感知结果传输到电脑端，通过 RVIZ 工具进行可视化，定性评估每个感知模块的性能。(6) 规控算法开发及调试：仿真软件将仿真场景中目标物、自车的位置信息等通过 ROS 中间件传输给域控控制器；规控算法收到感知、定位等数据后进行轨迹规划及控制计算将控制数据传输给仿真软件。通过仿真软件进行规控结果的可视化，定性及定量的评估算法效果。平台内置 L4 级自动驾驶算法，能够实现自动启停、自动驾驶循迹、主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道保持、交通标志及信号灯识别与响应等自动驾驶功能。 【技术参数】 1. 摄像头：工作电压及电流：9~16V，typ<150mA@12V；焦距：5.84±0.1mm；视场角：D74.2±2° / H59.7±2° / V38.5±2°。 2. 毫米波雷达：满足车规级可靠性要求，配置 3Tx4Rx 天线通道，且具备远距离探测能力，最大测距可达到 220m。具备自适应巡航 ACC、自动紧急制动 AEB、前方碰撞预警 FCW 3 项车规级功能。检测目标数量：32 个；工作电压：9.0~36V；功耗：4.5w； 3. 激光雷达：车规级高线束混合固态激光雷达；激光通道：128 路；激光波段：905nm；测量范围：200m（160m @10%）；测距精度：±3cm；水平视场角：120°；垂直视场角：-18°~+7°；	
--	---	--

		供电范围：9V~36V DC；尺寸（D·H）：118*90*75 mm。 4. SoC 域控制器：国产设备及国产芯片，采用可插扩的异构分布式硬件架构，搭载 ICVOS 系统软件及定制化应用。14 路对外视频频输入接口，2 路对外视频频输出接口，9 路 CAN 接口，4 路车载以太网接口。SoC 算力 106TOPS，64K DMPs（2x8 核 A55）；内存大小：2x4GB。 5. 以太网转换器：千兆车载以太网转换器，内置符合 OPEN Alliance 标准的 100/1000 BASE-T1 的专用滤波器。 二、智能网联汽车仿真测试实训平台 【产品概述】 智能网联汽车仿真测试实训平台支持高精地图编辑、仿真场景搭建、车辆动力学模型配置、传感器配置、自动驾驶算法配置、仿真测试、考试管理等功能。并且能够与 L3+级多功能自动驾驶汽车协议互通，形成虚拟场景+实车智驾的验证场景，仿真测试平台将场景信息、高精地图信息实时传递给多功能车，多功能车根据虚拟场景进行实际驱动、制动、转向；同时将车辆运行情况反馈给仿真测试场景中，模拟智驾系统的适用性及可靠性。 【功能配置】 （一）高精地图编辑 1. 模拟真实世界的道路路网，通过对 10 项道路元素建模，包括道路参考线、车道宽度、车道线类型、道路铺面类型、道路坡度、交叉路口、交通信号、交通标志等，生成 OpenDRIVE 标准的高精地图，从而描述了自动驾驶仿真应用所需的静态道路交通网络。 2. 支持快速导入外部 OpenDRIVE 高精地图，便于虚拟环境的重建和测试场景的开发。 （二）仿真场景搭建 1. 支持通过可视化界面编辑仿真场景，支持 5 种位置设置方式，包括绝对位置、相对位置、道路位置、路径、轨迹等； 2. 支持 5 种触发器定义方式，包括绝对位置、相对距离、碰撞时间、车头时距、绝对速度、仿真时间等； 3. 支持 5 种常见车辆行为设置，包括倒车、换道、加速、减速、自动驾驶等； 4. 具备随机交通流生成能力，用户可以自定义交通流分布、交通流车辆类型分布、驾驶员模型分布； 5. 生成 OpenSCENARIO 标准的场景文件，描述了自动驾驶仿真应用所需的动态交通场景。
--	--	--

		(三) 车辆动力学模型配置 1. 内置 20 种车辆模型，涵盖轿车、SUV、卡车、摩托车、公交车； 2. 支持 9 个维度动力学模型参数配置； 3. 支持导入第三方车辆模型。 (四) 传感器配置 1. 支持配置 5 类传感器，包括摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS、超声波雷达等； 2. 支持配置 10 项传感器参数，包括传感器安装的位置 (x、y、z) 和姿态 (h、p、r)、水平视角、垂直视角、盲区距离、探测距离等； 3. 支持可视化展示传感器的探测范围。 (五) 自动驾驶算法 1. 内置与实车一致的 L4 级自动驾驶算法，支持对 5 项自动驾驶功能参数进行编辑 2. 支持一键接入待测算法进行仿真测试。 (六) 仿真测试 1. 支持仿真测试任务的启动、暂停、终止、步进。 2. 提供视频动画窗口实时播放仿真动画。 3. 提供可视化图标实时展示车辆行驶参数。 4. 支持 3 种天气条件和光线条件下的环境仿真，包括晴天、雨天、雪天等。 5. 通过协议适配，支持与 L3+级多功能自动驾驶汽车互联互通，形成虚拟场景+实车智驾的测试验证方案，实现 HIL 硬件在环测试 (七) 考试管理 1. 支持配置 5 项虚拟仿真测试考察项目，包括地图编辑试题、场景编辑试题、车辆配置试题、传感器配置试题、算法参数配置试题等。 2. 内置 15 类自动驾驶功能测试场景评分规则，包括车道线识别、前车制动、前车切入、行人横穿、信号灯识别与响应、障碍物识别等。 3. 支持自动化评分，输出测试报告，查看详情，下载测试数据。 【技术资料】 智能网联汽车虚拟仿真测试平台操作手册 1 套
--	--	--

		三、智能路侧融合装置（2台） 【产品概述】 移动式智能路侧融合装置采用高强度钢材，整体可移动可固定，装载路侧软硬件设备，包括边缘计算单元 MEC、路侧通讯单元 RSU、交通控制信号机、感知摄像头等设备，具备感知、计算、通信、信控等功能。该装置支持车路协同 V2X 等通信功能，支持地图、红绿灯、交通标牌、交通事件、车辆安全信息等交互，能够实现信息广播。支持数据与云平台传输。 【功能配置】 （一）设备功能 1. 具备常见风力天气正常使用的能力； 2. 电力自持，支持移动电源持续工作 6 小时以上； 3. 配备相关管理配置工具，进行控制等操作； （二）V2X 协同交互模块 1. V2X 局部地图广播功能：支持按照标准广播 V2X MAP 消息集消息，消息为局部地图信息，包含节点信息、路口编号、上下游节点信息、上下游路口编号、道路编号-方向与导向、道路宽度、车道编号-方向与导向、车道宽度、车道对应相位、路口中心点经纬度、车道及道路停止线经纬度等信息。车辆可接收 MAP 标准消息进行应用。 2. V2X 红绿灯状态广播功能：支持将车辆当前所处路网信息及红绿灯信息实时广播给过往车辆，辅助实现网联红绿灯识别功能。传输内容包括当前所在路口 id、车道信息、红绿灯相位、红绿灯灯色、倒计时信息、下游车道信息、限速等。路侧通讯单元 RSU 与信号机通过有线网络进行同步通讯，获取信号机的信号信息，同时经过消息转换，对外广播。 3. V2X 交通事件及标牌广播功能：该功能主要通过路侧系统进行交通事件和交通标牌的广播，路侧系统向车辆实时广播信息，车端确认数据接收情况。使用人员通过路侧设备管理配置工具进行 V2X 的交通事件、交通标牌配置，通过短程直连通讯（V2X-PC5）将路侧设备（MEC-RSU）的数据发送至智能网联汽车。车辆端通过 V2X 数据进行解析，打印交通事件和交通标牌数据，查看时间戳、位置、事件标牌类型和影响范围等内容。 （三）交通信号机 1. 采用 Cortex-A8 架构嵌入式微处理器（ARM），拥有快速的数据处理速度，工业级温度； 2. 配备 7 寸高清触摸控制可热插拔手持屏。在手持屏上可查看路口及系统运行状态。通过触摸
--	--	--

		屏操作可配置系统设置，操作控制控制器运行。 3. 通过手持屏、后台软件、手动控制面板等方式执行应急黄闪、应急全红、应急熄灭灯，步进、手动（驻留）、跳拍、指定放行方式特勤、自定义特勤控制等。 4. 协调控制连接可用多种接口方式接入，包括有线以太网网络接口、RS485/232 串行通信接口等； 5. 远程控制功能，可通过以太网或 RS232 方式与上位机联网，在联网控制模式下，通过上位机操作软件，可实现对信号机的配置设置及系统控制。 6. 灯色输出接口包括 RS485、RS232 输出接口方式，时段方式可设置为定周期、绿波（无线协调）、单点优化、自适应、自感应、黄闪、全红、熄灭灯等 8 种方式。 （四）信号灯参数 1. 有效视角：可视角度$>30^{\circ}$ 2. 工作温度（$^{\circ}\text{C}$）：$-40\sim+80$ 3. 工作电压：AC176~264V，50HZ，功率 15W 4. 外壳材料：PC 5. IP 等级：IP53 6. 可视距离$\geq 300\text{m}$ （五）MEC 边缘计算单元 1. CPU：4 核 ARM 架构 64 位 CPU，主频 2.0GHz 2. 存储组合：4G+16G 3. 接口：包含 LAN*2、USB2.0*2、HDMI*1、串口*2 4. 支持以太网、WIFI 等通讯 5. 以太网网络：10/100M 自适应 RJ45 6. 无线网络：支持 IEEE 802.11 B/G/N 7. 环境：工作温度 -20 度至 70 度 工作湿度 5%-95% （六）路侧通信单元 RSU 1. 国产设备 2. CPU：4 核处理器，主频 1GHz 3. 内存：类型 DDR3，容量 1GB 4. 闪存：类型 EMMC，容量 8GB
--	--	---

		5. LTE-V: 车车、车路通信协议; 工作频段 5.905G-5.925GHz, 发射功率 23dBm±2dB, 距离>500m 6. 蜂窝通信: 支持 3G/4G/5G, 全网通支持 NSA/SA, 5G NR/LTE/FDD/LTE/TDD/LAA/WCDMA 7. WIFI: 支持 IEEE 802.11b/g/n, 工作频段: 2.4GHz 8. 定时定位: 支持 GPS、Beidou 定位, 频率 10Hz 9. 对外接口: RJ45 网络通信接口 (10/100/1000Mbps) 10. 供电电压: 支持 DC 48V 和 48V PoE 供电 11. 整机功率: 15W 12. 温度/湿度: -40℃~85℃/5%~95%无冷凝 13. 震动/冲击: 振动 GB/T2423.10 冲击 GB/T2423.5 14. 防护等级: IP67 (七) 智能摄像机 (2 台) 1. 摄像机类型: 高清摄像头 2. 光圈 F1.2; 1/1.8" Progressive Scan CMOS 3. 特性: 支持 120dB 宽动态 4. 支持: 3D 降噪 5. 功能: 畸变矫正功能 6. 视场角参数: 2.8~12mm: 水平视场角: 107°~39.8°, 垂直视场角: 56°~22.4°, 对角线视场角: 130.1°~45.7° 7. 供电参数: 802.3at, 42.5V~57V, 0.35A~0.26A, 最大功耗: 14.8W; IP67 8. 视频压缩标准: 主码流 H.265/H.264, 子码流 H.265/H.264 9. 网络协议: TCP/IP, HTTP, DNS, RTSP, NTP, IPV4, IPV6, UDP 10. 防护等级: IP66 (八) 电池 1. 输入电压: 220V 2. 输出功率: 800W 3. 循环次数: ≥3000 次 4. 工作温度: 充电 0~45℃, 放电 -20~60℃ 5. 电芯: 磷酸铁锂电芯
--	--	---

		6. 电芯能量：大于 700Wh 【技术资料】 智能路侧融合装置操作手册 1 套 四、车路云一体化应用平台 【产品概述】 车路云一体化平台 web 端支持智能网联汽车状态信息的查看，包括车辆基本状态信息、通讯信息、运动信息等；支持智能网联汽车所在位置的实时显示；支持对交通信号灯等设备的绑定并显示交通信号灯状态；支持对路侧设备传感器等进行绑定并显示工作状态；支持智能网联汽车、路侧设备、平台之间的通讯，实现三者状态显示功能。 【功能需求】 (一) 基础信息配置模块 1. 场地管理配置 (1) 支持对车路云一体化应用平台涉及的场地进行管理配置，包括列表展示：场地名称、场地说明、创建时间、更新时间、操作；列表操作：配置、编辑、删除；页面操作：列表搜索、添加场地。 (2) 支持地图引擎接入，mapbox 引擎，暗色系地图底图，支持地图操作，包括缩放、旋转、移动。支持高精地图添加。 2. 模型叠加展示 (1) 支持在地图上叠加相关的车辆设备等模型，可进行相关配置操作。支持模型调整，包括模型位置：可输入经纬度作为模型叠加位置，位置支持微调；模型比例：默认 100%，可上下调整；模型角度：默认 0°，可上下调整。 (2) 支持展示信号灯内容，可对应信号灯状态灯色、倒计时信息进行可视化展示。 3. 车辆管理 (1) 支持添加、编辑、删除车辆，以及车辆列表管理。 (2) 添加及编辑车辆，包括 VIN 码、车牌号码、车辆类型、品牌型号、车身尺寸等 (3) 车辆列表管理，包括展示车辆 VIN 码、车牌号码、车辆类型、品牌型号、车身尺寸、创建时间、更新时间、操作（包括终端授权、编辑、删除），列表搜索：支持基于 VIN 码、车辆类型、应用类型进行搜索。
--	--	--

		(二) 一体化应用模块 1. 车路云一体化平台在 Web 端的可视化显示。 2. 车路云一体化平台支持分辨率、浏览器适配，比例为 16:9 分辨率。 3. 地图元素展示 (1) 支持地图底图展示； (2) 支持高精地图展示（基于高精地图文件）：含道路标志标线； (3) 固定设备：杆件、红绿灯、标识标牌等； (4) 目标物：车辆、非机动车、行人的动态展示，目标物的连续轨迹，运动状态展示 4. 设备统计 (1) 支持设备总体统计，展示设备在线总数/设备总数； (2) 支持车辆统计。列表展示所有网联车辆，展示字段包括：车牌号码/VIN 码、车辆状态；点击车辆可展开展示车辆关联设备情况，展示字段包括：设备类型、设备编号、设备状态；列表搜索：可基于车牌号码和 VIN 码搜索； (3) 支持路侧设备统计。基于设备类型和设备分组两种方式分类展示，可切换，展示设备类型、设备名称和设备状态，列表搜索：可基于设备名称搜索。可查看相机视频流。 5. 车路云通信展示 支持车路、路云、车云通信的上下行广播传输消息集情况，包括名称、时间等 6. 设备详情 (1) 支持点击地图界面上的路侧智能单元，查看基于整套单元的详情信息，包括杆件详情和杆件挂载的设备详情。 (2) 支持 RSU 设备详情，包括设备图标、序列号、设备名称、设备状态、蜂窝网链接状态、经度、纬度等。 (3) 支持 MEC 设备详情，包括设备图标、序列号、设备名称、设备状态、经度、纬度、设备运维信息等。 (4) 支持摄像头展示，同时展示一根杆件上的摄像头，包括设备图标、序列号、设备名称、设备状态、经度、纬度，可查看视频。 (5) 支持信号灯展示，包括设备图标、序列号、设备名称、设备状态、经度、纬度、信号灯信息。
--	--	--

			7. 平台性能 (1) Web 服务器采用 Spring Boot Actuator 微服务 (2) 采用 MySQL 数据库、MongoDB 数据库进行结构化数据存储，采用 Redis 数据库进行非结构化数据存储 (3) 数据通讯支持 TCP/IP、UDP/IP 传输协议、HTTP 协议 (4) 安全接口支持 TLS、DTLS 协议 (5) 平均页面处理时间不超过 5 秒 (6) 容量和吞吐量：系统支持最高 200 用户的同时并发在线 (7) 平台框架支持大于 300 辆车并发 (8) 支持毫秒级车辆协议处理时间 【技术资料】 车路云一体化应用平台操作手册 1 套 五、车路云一体化校园地图制作、调试及车间改造服务 根据院校车路云一体化试验场建设需求，为院校提供不少于 5km 的地图绘制服务，同时结合院校已采购的 L3+级多功能自动驾驶汽车、智能路侧融合装置及车路云一体化应用平台进行信息配置及联调。
--	--	--	--