

# 新乡职业技术学院

## 智能网联汽车技术综合实训室建设项目

### 采购合同

合同编号：新乡政采竞谈-2025-27

供方（成交供应商全称）：中鑫创投（北京）教育科技有限公司

需方（采购人全称）：新乡职业技术学院

供方持签发的中标/成交通知书，根据采购文件、供方的投标/报价等文件[项目编号：新乡政采竞谈-2025-27]，按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等有关法律、法规，供需双方经协商一致，达成以下合同条款：

一、本合同名称：新乡职业技术学院智能网联汽车技术综合实训室建设项目采购合同。

二、本合同总价为人民币（小写）：958500元（大写：玖拾伍万捌仟伍佰元整）。

供货范围、技术规格及分项价格如下：

单位：人民币元

名称	品牌/规格/型号	技术参数(详细配置)	单位	单价	数量	合计	免费质保期	备注
自动驾驶线控底盘车辆	中鑫定制	见附件1	台	171815.73	1	171815.73	1年	
自动驾驶系统模块（核心产品）	中鑫定制	见附件1	套	260619.36	1	260619.36	1年	
移动互联操作平台	中鑫定制	见附件1	套	178572.53	1	178572.53	1年	
专用仪器工具包	中鑫定制	见附件1	套	55984.9	1	55984.9	1年	
硬件在环仿真测试平台	中鑫定制	见附件1	套	28957.71	1	28957.71	1年	
V2X路侧设备	中鑫定制	见附件1	套	181468.3	1	181468.3	1年	
V2X车载设备	中鑫定制	见附件1	套	46814.96	1	46814.96	1年	
V2X车载显示终端	中鑫定制	见附件1	套	9169.94	1	9169.94	1年	
V2X车路协同场景/配套软件	中鑫定制	见附件1	套	25096.57	1	25096.57	1年	
总价（人民币）	小写：958500							
	大写：玖拾伍万捌仟伍佰元整							

三、质量要求及供方对质量负责条件和期限：

所供货物必须首先符合有关国家强制性规定、国家（行业）标准或相关法律法规要求，同时符合采购文件规定的质量要求。供方应提供全新未拆封产品（包括零部件、附件、备品备件），如确需拆封的，应在供货前征得采购人同意，否则视为不能交货。供方保证全部按照合同规定的时间和方式向需方提供货物和服务，并负责可能的弥补缺陷的费用。需方

对货物规格、型号、质量有异议的应在收到货物后15日内以书面形式向供方提出，需安装调试成套设备的提出异议的期限为180日。

#### 四、售后服务承诺：

1. 响应时间：我方设立专业的售后服务热线，确保在接到采购人故障通知后，1小时内做出响应，明确故障处理方案；对于紧急故障，将在2小时内派遣技术人员抵达现场进行处理。

2. 解决问题时间：一般故障保证在24小时内解决；较为复杂的故障，将在48小时内解决；若遇到特殊情况无法在上述时间内解决，我方将提供备用设备，确保实训室教学活动不受影响。

3. 售后服务团队：我方将组建专门的售后服务团队，团队成员均具备丰富的智能网联汽车技术相关经验，能够为采购人提供专业的技术支持。同时，我方将向采购人提供售后服务团队成员的详细联系方式，方便日常沟通。

4. 定期维护：在质保期内，我方将每3个月对所提供的设备进行一次定期维护保养，包括设备运行状态检查、性能优化、软件升级等，及时发现并排除潜在故障，确保设备长期稳定运行。

5. 售后服务机构名称、地址及联系方式：中鑫科技客服中心、北京市朝阳区星地中心B座6层，01053328700

#### 五、合同履行地点及进度：

1、供方自本项目采购合同签订之日起10日（日历日）完成。

2、按需方要求在新乡职业技术学院（需方指定的地点）完成本项目的交货、安装、调试（或施工）。货物运送的费用由供方负责。需方应在货物到达指定地点后，应提供相应的场地、电源等。

六、供方在交付货物时应向需方提供货物的使用说明、合格证书及其他相关资料，否则按不能交货对待。

七、人员培训：供方将为采购人提供免费的技术培训服务，培训内容包括设备的操作使用、日常维护、常见故障排除等。培训方式采用理论教学与实际操作相结合的方式，确保参训人员能够熟练掌握相关技能。培训地点：新乡职业技术学院；培训时间：需方指定；培训方式：线下；

#### 八、验收要求

1. 供方履约完毕及时向需方提出验收申请。

2. 需方在收到供方验收申请后5个工作日内组织验收。需方成立3人以上验收工作组（合同金额在50万以上的验收工作组不少于5人），按照谈判文件规定、成交供应商响应文件承诺，及国家有关规定认真组织验收工作。

3. 验收合格后10日内，需方出具《政府采购验收报告》，由质量检测机构负责验收的，还应出具合法的检测报告。

#### 九、付款程序及方式：

1. 付款方式：本合同签订完毕后，采购人向供货方支付30%的预付款（成交供应商为中小企业的不低于合同金额的50%预付款，成交供应商应提供相应金额的预付款保函），验收合格后，采购人向供应商支付100%。

2. 供方开具以需方单位名称为抬头的发票。

3. 需方验收完毕后按照有关要求至新乡市财政局办理资金支付手续，项目费用据实结算，且不得超过合同总价。

#### 十、违约责任：

供方所交付的货物品种、型号、规格、质量不符合国家规定标准及合同要求的，或者供方不能交付货物或完成系统安装、调试的，供方向需方支付合同金额总值5%的违约金，需方有权解除合同，并要求赔偿损失。供方如逾期完成或逾期提供售后服务的，每逾期一日供方向需方支付合同金额的0.05%违约金。

十一、供需双方应严格遵守谈判文件要求，如有违反，按谈判文件的规定处理。

十二、因货物的质量问题发生争议，由新乡市法定的技术鉴定部门进行质量鉴定。

十三、谈判文件及其修改和澄清，谈判记录及供方在响应中的有关承诺及声明均为本合同的组成部分。

十四、本合同签订和履行适用中华人民共和国法律，因履行合同发生的争议，由供需双方友好协商解决，如协商不成的，任何一方均可向签订合同地人民法院提起诉讼。

十五、本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力，但不能违反谈判文件及供方的响应文件所规定的实质性条款。

#### 十六、知识产权：

供方须保障需方在使用该项目或其任何一部分时不受到第三方关于侵犯专利权、商标权或工业设计权的指控。如果任何第三方提出侵权指控，供方须与第三方交涉并承担可能发生的一切费用。如需方因此而遭致损失的，供方应赔偿该损失。

#### 十七、合同生效、备案及其他

1. 本合同经双方法定代表人或委托代理人签字并加盖双方公章或合同专用章后生效。

。

2. 需方应在本合同签订后七个工作日内将采购合同副本报新乡市财政局备案。

3. 本合同一式六份，供需双方各持一份，向新乡市财政局备案两份，办理资金支付手续时提交两份。

供方（公章）：中鑫创投（北京）教育科技有  
限公司

地址：北京市朝阳区星地中心B座6层

社会信用代码：91110108097715618

法定代表人或授权委托人（签字）：

电话：01053328700

开户银行：中国建设银行北京上地支行

账号：11001045300053031079

签约时间：2025 年 7 月 22 日

签约地址：需方所在地

需方（公章）：新乡职业技术学院

法定代表人或授权委托人（签字）：

签约时间：2025 年 7 月 22 日

附件1：技术参数(详细配置)

序号	投报货物名称	技术参数及配置要求	单位	数量
1	自动驾驶线控底盘车辆	<p>一、设备参数</p> <p>1. 长/宽/高 (mm) <math>\leq 3070*1870*2000</math></p> <p>2. 整备质量 (kg) <math>\geq 1000</math></p> <p>3. 续航里程 (km) CLTC <math>\geq 300</math></p> <p>4. 电池容量 (kwh) <math>\geq 31.9</math></p> <p>5. 运行时间 (h) <math>\geq 25</math></p> <p>6. 充电时间—高压直流快充 (h) <math>\leq 1</math></p> <p>7. 充电时间—6.6kW充电桩慢充 (h) <math>\leq 5</math></p> <p>8. 支持220V~16A/10A家用充电</p> <p>9. 最高时速—有人驾驶 (km/h) <math>\geq 105</math></p> <p>10. 最高时速—无人驾驶 (km/h) <math>\geq 15</math></p> <p>11. 最大爬坡度 (%) <math>\geq 30</math></p> <p>12. 持续最大爬坡度 (%) <math>\geq 20</math></p> <p>13. 最小离地间隙 (mm) <math>\geq 110</math></p> <p>14. 最小转弯半径 (m) <math>\leq 4.5</math></p> <p>15. 适用环境温度 (°C) <math>-20\sim 50</math></p> <p>16. 存储环境温度 (°C) <math>-40\sim 70</math></p> <p>17. 可工作最大相对湿度 (%) 95</p> <p>18. 工作最高海拔 (m) 4500</p> <p>19. 防护等级 不低于IP55</p> <p>20. 额定功率 (kW) <math>\geq 40</math></p> <p>21. 电机最大扭矩: 150</p> <p>22. 电池温度管理系统 低温加热</p> <p>23. 驱动方式 后置后驱</p> <p>24. 车体结构 承载式</p> <p>25. 前悬挂形式 麦弗逊式独立悬挂</p> <p>26. 后悬挂形式 双横臂式独立悬挂</p> <p>27. 转向类型 电动助力</p> <p>28. 前制动器类型 实心盘式</p> <p>29. 后制动器类型 实心盘式</p> <p>30. 驻车制动类型 电子驻车</p>	台	1

		<p>31. 前轮胎规格尺寸 155/70 R13</p> <p>32. 后轮胎规格尺寸 155/70 R13</p> <p>33. 胎压监测系统 胎压显示</p> <p>34. 充电方式：支持高压充电桩直流快充；支持6.6kW充电桩交流慢充；支持220V，16A 交流慢充；支持220V，10A交流慢充(车辆配备充电枪)</p> <p>35. 设计寿命 (km) 10万</p> <p>36. 质保 (年) 1年或5000km (以先到为准)</p> <p>二、配置要求</p> <p>1. 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。</p> <p>2. 采用车规级线控底盘，设计寿命10万公里，实现较强的越野性和通过性。</p> <p>3. 采用汽车品质的阿克曼转向系统，稳定可靠。</p> <p>4. 配备220V的家用便携式充电枪，可随时随地为设备进行充电。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 车辆前部和后部预留激光雷达安装位置。</p> <p>7. 车身外部须安装急停按钮：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。</p>		
2	自动驾驶系统模块	<p>一、设备参数</p> <p>1. 域控制器参数：</p> <p>算力：不低于64TOPS+1.3TFLOPS；</p> <p>工作电压：9~32V；</p> <p>工作温度：-25℃~75℃；</p> <p>防护等级：不低于IP67；</p> <p>功率≥15W；</p> <p>2. Xavier存储与算力参数最低配置：</p> <p>GPU处理单元部分：</p> <p>512核</p> <p>1377MHz (MAX)</p>	套	1

	<p>CPU处理单元部分：</p> <p>8核NVIDIACarmel64位</p> <p>ARMv8.2@2265Mhz</p> <p>内存：</p> <p>4通道32位，≥16GB</p> <p>存储硬盘：</p> <p>eMMC5.1，≥32GB</p> <p>3. 组合导航参数：</p> <p>MU 性能指标：陀螺类型 MEMS 陀螺量程 ±500° /s 陀螺零偏稳定性 ±0.5° /s 加速度计量程 ±8g 加速度计零偏稳定性 20mg</p> <p>；</p> <p>数据输出：更新频率 100Hz；</p> <p>物理接口：输出接口 RS422，波特率 460800 bps，轮速接口 CAN</p> <p>；</p> <p>物理特性：供电电压 9~32V，功率 9W，工作温度 -40℃~85℃，防护等级 IP67</p> <p>4. 车辆顶部安装一个16线主激光雷达，车辆正前方安装一个32线补盲激光雷达，车辆正后方安装一个32线补盲激光雷，车顶安装2个感知摄像头，3个环视摄像头和2个GNSS天线，车身周围12个超声波雷达。</p> <p>5. 主激光雷达参数：</p> <p>16线激光雷达，测距：≥100m；精度：±3cm；水平视场角：360°；垂直视场角：90°；供电12V；功率≥8W；工作温度：-30℃~60℃；防护等级：不低于IP67；通讯：Ethernet；</p> <p>6. 补盲激光雷达参数：</p> <p>32线激光雷达，测距：≥100m；精度：±3cm；视场(垂直)：±15°；视场(水平)：360°；供电12V；功率≥13W；工作温度：-30℃~60℃；防护等级：IP67；通讯：Ethernet；</p> <p>7. 车载感知摄像头参数：</p> <p>输出像素：≥1280H*720V；像素大小：≥3um*3um，帧率：≥25帧/秒，HDR范围：120dB，视场角：60°</p> <p>8. 环视摄像头参数：</p> <p>电压范围：5V~16V；电流范围：&lt;200mA；视场角：190；分辨率：支持320*240；帧率（Hz）：20~30fps；防水等级：IP67°。</p>		
--	---	--	--

	<p>9. GNSS天线参数:</p> <p>天线类型: 宽频带双频多模 GNSS 测量型天线</p> <p>频率范围: GPS L1/L2, GLONASS G1/G2, BDS , B1/B2/B3, Galileo E1/E5 L-Band , SBAS</p> <p>极化方式: 右旋圆极化</p> <p>天线轴比: <math>\leq 2\text{dB}</math> @轴向</p> <p>天线增益: GPS L1<math>&gt;6\text{dBi}</math>; GPS L2<math>&gt;5\text{dBi}</math></p> <p>相位中心误差: <math>\pm 2\text{mm}</math></p> <p>10. 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。</p> <p>二、配置要求</p> <p>1. 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。</p> <p>1.1硬件驱动层: 主要分为传感器驱动, 传感器驱动主要负责解析新能源汽车智能化技术实训平台自主行驶系统所需要的激光雷达、组合导航、摄像头等传感器的数据以便于进行进一步的处理和计算。</p> <p>1.2自主行驶系统层: 主要包含感知模块、定位模块、决策规划模块、地图引擎模块和控制模块。感知模块主要负责新能源汽车智能化技术实训平台周边环境的感知, 实现由前端传感器数据的输入进行障碍物检测、识别、追踪等功能。定位模块为新能源汽车智能化技术实训平台提供实时的位置服务, 通过北斗导航系统、惯性导航系统、激光地图匹配等手段为实训平台提供厘米级的定位。地图引擎模块提供实训平台行驶所需的地图信息, 如参考路径信息、功能点信息、任务区域信息等。决策规划模块接收感知模块和定位模块的信息、根据周边环境和车辆自身的位置及状态, 规划出一条可行的路径。控制模块接收决策规划模块规划出来的运动路径, 转换为车辆行驶所需要的转角、油门、刹车等控制信号, 精确控制车辆的运动。</p>		
--	--	--	--

	<p>1.3业务调度层：主要包含自主业务模块和独立业务模块。自主业务模块主要负责车辆自主行驶相关的业务调度，自主行驶业务包含任务设置、自主行驶业务下发等，可以对业务的停车点、功能点、路线、预警区域等各种任务按照用户的使用需求进行设置。自主行驶业务同时包含车辆周边环境的上传、车辆行驶速度、档位、电量、续航里程等实时信息的上传，方便用户对车辆的周边环境和实时状态有一个直观的了解。</p> <p>1.4人机交互层：主要由手机或平板电脑的APP和后台操控系统组成，手机或平板电脑的APP和后台操控系统通过4G/5G通讯方式与车辆行连接。通过手机或平板电脑的APP或后台操控系统可以对车辆进行任务下发和远程操控。任务下发包括自主行驶任务下发、独立软件任务下发，控制车辆的自主行驶功能。远程操控车辆的行驶操控，通过相应的软件界面进行操控设置。</p> <p>2.起步行驶功能：车辆能够实现从路径任意点平稳起步行驶。</p> <p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>5.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。</p> <p>6.电子围栏：根据实际应用场景需要，可设置电子围栏，从而实现约束范围的形式。</p> <p>7.暂停、急停功能：用户可在交互端，一键触发突发状况暂停和急停。</p> <p>8.故障诊断及上传：车辆出现各类故障时可反馈其故障码以及提醒。</p> <p>9.可用于户外大场景的道路，通过自动驾驶AI实时感知能力识别可通行区域，不采用高精地图。</p> <p>10.可采用基于AI感知与实时边缘计算的非高精地图自动驾驶技术路线，无需采用激光SLAM方式。</p> <p>11.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</p>		
--	---	--	--

		<p>交付使用。</p> <p>12. 配备车规级域控制器及独立知识产权的自动驾驶软硬件系统。产品硬件组成主要包含以下配件：域控制器 BrainBox：分为两块计算单元，第一计算单元主芯片 Xavier上运行规划控制功能软件；从芯片 Xavier上运行定位功能软件；TC397 芯片，解析转发毫米波数据，控制与车辆底层通讯接口，接收急停自主等开关信号。第二计算单元主芯片 Xavier-M上运行视觉感知、2.5D语义地图功能软件；从芯片Xavier上运行感知融合功能软件；TC397芯片，解析超声波雷达数据。组合导航控制器NavBox：连接 GNSS 蘑菇头天线、4G 天线、Wi-Fi 天线，组合导航结果通过 RS422 线将结果传输到 BrainBox-1 的 Xavier上,通过PPS线和 RS232(GPRMC) 接到 BrainBox\激光雷达实现时间同步。NavBox输出接口标准化。激光雷达传感器： 16线激光雷达（主雷达），补盲雷达，通过网线连接到 BrainBox中。通过 pps 线和 RS232 线实现时间同步。前视视觉传感器：前向摄像头,通过 GMSL 线和 BrainBox 进行连接。环视视觉传感器：环视鱼眼相机，通过 GMSL 线和 BrainBox 进行连接。网络路由器：两个网络路由器与 BrainBox 进行连接，通过网络路由器可以连接网络摄像头、调试电脑、用户的任务规划控制电脑等。</p>		
3	移动互联操作平台	<p>移动互联操作平台为终端用户软件，分为手机端和平板电脑端，通过APP可实现实时视频显示、地理位置显示、车辆参数状态显示、简单任务调度下发和其他功能；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有独立的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。</li> <li>2. 支持指示灯查看自动驾驶状态：自动驾驶系统上电后，等待3分钟左右，将车车外后端状态指示灯点亮（绿色），自动驾驶系统初始化完成（状态指示灯共有三种颜色：绿色表示可正常进行自动驾驶；黄色表示状态异常，自动驾驶时会减速行驶；红色代表系统故障，无法进行自动驾驶）</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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</li> </ol>	套	1

	<p>灯、警示灯、补光灯、开闭等。</p> <p>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。</p> <p>7. 支持APP端任务部署：点击任务点部署窗口，进入设置页面，点击+号弹出添加任务点弹窗，添加的任务点会根据类型在地图上以不同的颜色显示。</p> <p>8. 支持端电子围栏设置：点击电子围栏窗口，点击开始采集按钮，进入电子围栏创建页面，点击创建围栏，输入围栏名称，确认后创建的电子围栏文件下载到本地，下载完成后返回至电子围栏窗口，选择电子围栏区域，点击开始采集按钮输入采集的围栏名称及偏移量，点击确认后开始采集电子围栏，采集完成后长按采集按钮即可保存采集的电子围栏。</p> <p>9. 支持2种切换自动驾驶模式：车辆支持直接从车身外部按钮切换至自动驾驶模式，也可以通过APP按键开启自动驾驶模式。</p> <p>10. 支持车辆行驶轨迹网络信号和定位信号强度查询：选择查询开始时间和结束后点击查询按钮查询所选时间段的车辆行驶轨迹网络信号和定位信号强度，点击分布按钮可以切换网络信号分布和定位信号分布情况并用不同的颜色进行区分信号强弱。</p> <p>11. 支持车辆故障监控及故障查询：进入车辆故障监控界面，绿色表示该模块运行正常，灰色表示该模块未启动，其他色表示模块有故障，点击有故障的模块弹出故障信息弹窗可查询故障信息。</p> <p>12. 支持快速运行自动驾驶：通过APP可以选择路线同时选好起始点进入自动驾驶模式点击任务按钮车辆开始自动驾驶。</p> <p>13. 设备分类显示：支持多设备接入管理，并对设备分类显示。</p> <p>14. 故障提示：发生故障时，支持在设备主页面提示。</p> <p>15. 视频模块显示：支持显示视频模块，通过点击可进入视频详情页。</p> <p>16. 地图模块显示：支持显示地图模块，通过点击可以进入地图详情页。</p> <p>17. 车辆信息显示：支持显示主车实时车速；支持显示主车电量（</p>		
--	---	--	--

		<p>电动车)；支持显示主车实时定位状态；支持显示主车实时档位；支持显示主车当前驾驶模式；支持车辆急停控制；支持下发车辆急停控制，支持视频全屏显示。</p> <p>18. 地图缩略图显示：支持地图缩略图打开与关闭，打开后，可在视频页面显示地图缩略图。</p> <p>19. 模式选择：支持通过点击不同模式对应按钮，进入 遥控/自主任务/任务模式。</p> <p>20. 支持车辆急停控制：支持下发车辆急停控制。</p> <p>21. 档位调节：支持 N, P, R, D 档切换。</p> <p>22. 油门控制：支持触发车辆油门，按住油门控制按钮 可根据档位情况向行驶或向后倒车，松开油门控制按钮即刹车。</p> <p>23. 自动驾驶模式触发：支持触发进入自动行驶模式。</p> <p>24. 循迹任务设置：支持单程循迹。</p> <p>25. 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。</p>		
4	专用仪器工具包	<p>1. 移动互联标定、编程平台1个：14寸屏幕；i5处理器；512G固态硬盘；Nv独立显卡；Ubutun系统。</p> <p>2. LD绿光激光水平仪1台：安平方式重力摆体、自动安平；安平范围±3°；激光线宽≤2.5mm；投射角度110°；工作范围≤10m；支架1m三角支架。</p> <p>3. 标定板1个：300mm*400mm黑白格标定板</p> <p>4. 移动互联操作平台1个：骁龙处理器；10.6寸LCD大屏；6G内存容量；128G硬盘容量。</p> <p>5. 网线1根：3米千兆六类网线。</p> <p>6. Hub 1个：USB转网口千兆（UW02）。</p> <p>7. 工具箱1套：拆装、标定用工具。</p>	套	1
5	硬件在环仿真测试平台	<p>一、系统概述</p> <p>本硬件在环测试平台旨在为智能交通相关领域提供全面、高效且精准的测试解决方案，涵盖与红绿灯通信控制、视频分析处理以及车辆控制等关键功能模块，以满足复杂多样的测试需求。</p> <p>二、功能特性</p> <p>（一）文架构</p> <p>系统兼容性：支持主流操作系统，如 Windows、Linux 等，确保在不同计算环境下稳定运行，可兼容各类常见硬件设备，如网络摄像头、车载网关、红绿灯控制器等，保障系统的广泛适用性。</p>	套	1

	<p>(二) 红绿灯通信与控制</p> <p>连接建立： 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。</p> <p>参数调整与指令发送： 具备完善的红绿灯参数调整文档，可对红绿灯的相位（如相位 1：南北侧上面数第一个灯；相位 2：南北侧中间的那个灯等）及颜色进行精确控制。 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。 提供连接 RSU WIFI 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。</p> <p>(三) 视频分析功能</p> <p>模型选择与识别： 提供多种虚拟仿真模型，其中默认的 yolov5x.pt 模型参数丰富，在本系统计算机算力支持下，对车辆、行人等交通元素进行识别。可根据实际场景需求快速切换模型。 针对不同类型交通元素（如人、小轿车、摩托车、公交车、卡车等）具备精准识别能力，可通过修改代码段灵活指定检测类别。</p> <p>流量统计与行为分析： 可准确统计视频内所有车辆的车流量总数，统计结果可保存并写入文件。 基于独特坐标系（原点在视频左上角，x 轴右正，Y 轴下正）设计，可实现分车道车流量统计。可根据实际车道布局快速调整车道计数（如 lane_counts）及线段坐标（如 lane_lines）参数，调整操作简便，统计结果可保存并写入文件。 件能够精确统计变道车辆的数据，包括变道时间及内容，统计并记录结果。 可统计车辆进入特定四边形区域内的情况，区域坐标可灵活修改，统计并记录结果。 可根据视频统计车辆数达到特定数量对红绿灯发布指令。车流量阈值调整范围广，单位调整灵活（支持“&lt;”，“&gt;”，“&lt;=”，“&gt;=”），红绿灯 ID、颜色、时间调整响应迅速。</p> <p>(四) 车辆控制功能</p> <p>连接与初始化： 实现对车辆车窗的控制，需将网线连接车载网关与电脑。车辆智能网联汽车车联网监控云平台与测试系统兼容性良好，打开 AUTO 模式后可与测试系统无缝对接。</p> <p>车辆控制操作： 可根据实际需求精确控制车窗升降。车辆 VIN 码识别与设置准确便捷，可完成 VIN 码修改与系统匹配。且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。完成车窗控制后，踩刹车可安全退出 AUTO 模式。</p> <p>(五) 系统性能与扩展性</p> <p>性能指标：系统整体运行稳定，在满负荷测试情况下，确保系统在长时间运行过程中不会因性能瓶颈导致测试中断或数据丢失。 视频分析处理速度快，可实现实时分析处理高清视频。</p> <p>扩展性：系统具备良好的扩展性，可方便地接入新的硬件设备，如新增传感器、不同型号的红绿灯设备或车辆控制系统等，且无需对系统核心架构进行大规模修改。软件功能模块可根据用</p>	
--	---	--

		户需求进行定制开发，确保系统能够适应不断变化的测试需求与技术发展。		
6	V2X路侧设备	<p>1. 路侧单元RSU 1台</p> <p>架构：ARMCortex-A9；</p> <p>主频：1.2GHz；</p> <p>内存LPDDR4 4GB；</p> <p>存储eMMC 32GB</p> <p>工作频段：5.905GHz~5.925GHz；</p> <p>支持协议：3GPP R14/R15；</p> <p>发送功率：23dBm(max)；</p> <p>接收灵敏度：-97dBm；</p> <p>电源：24V/2A DC，支持POE供电</p> <p>2. 摄像头 4个</p> <p>传感器类型：1/2.8英寸CMOS</p> <p>最大分辨率：1920×1080</p> <p>扫描方式：逐行扫描</p> <p>电子快门：1/3s~1/100000s（可手动或自动节）</p> <p>最低照度：0.002Lux（彩色模式）；0.0002Lux（黑白模式）；0Lux（补光灯开启）</p> <p>信噪比：&gt;56dB</p> <p>镜头类型：定焦</p> <p>镜头接口：M12</p> <p>镜头焦距：6mm</p> <p>镜头光圈：F1.6</p> <p>视场角：水平：53° 垂直：30° 对角：60.5°</p> <p>3. 毫米波雷达 4台</p> <p>工作电源：POE-AT标准POE供电；</p> <p>工作环境：温度-40℃~85℃，湿度20%~95%；</p> <p>电源功耗：小于30W</p> <p>整机重量：小于2.5kg；</p> <p>防护等级：IP67</p> <p>通讯接口：100M以太网接口1个</p> <p>速度精度：±0.1km/h</p> <p>循环周期：70~80ms</p>	套	1

		<p>4. 激光雷达 1台</p> <p>线数：32</p> <p>激光波长：905nm</p> <p>垂直视场角：70度</p> <p>水平视场角：360度</p> <p>测距能力：0.2 m 至 150 m</p> <p>5. 边缘计算 1台</p> <p>CPU：8×Arm Cortex A78AE v8.2 64位CPU 2MB L2 + 4MB L3，最大频率2.2GHz</p> <p>GPU：1792×NVIDIA CUDA核心；56×TensorCore NVIDIA Ampere</p> <p>算力：200TOPS（INT8）</p> <p>6. 红绿灯 4面</p> <p>红绿灯，200mm三色箭头，FX8-3in1</p> <p>7. 一体化支架 1套</p> <p>金属材质，结构满足集成安装要求</p> <p>含定滑轮、底箱含安装面板、外观喷漆</p> <p>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。</p> <p>8. 交换机 1台</p> <p>业务端口：16口</p> <p>端口速率：千兆</p> <p>供电功能：POE供电</p> <p>9. 移动电源</p> <p>容量：1024 瓦时。</p> <p>端口要求：交流电输出口≥2个，交流电输入口≥1个。</p> <p>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。</p>		
7	V2X车载设备	<p>车载单元OBU</p> <p>架构：ARM 4+1 Cortex-A7</p> <p>主频：1.8GHz (Max)</p> <p>内存：LPDDR3 2GB</p> <p>存储：eMMC 16GB</p> <p>工作频段：5.905~5.925GHz</p> <p>支持协议：3GPP R14 PC5</p>	套	1

		<p>发送功率： 23dBm±2dB</p> <p>接收灵敏度： -93dBm@10MHz -90dBm@20MHz</p> <p>LTE通信： 支持移动/联通/电信；</p>		
8	V2X车载显示终端	<p>内存容量： 不小于256GB；</p> <p>分辨率： 不小于1920*1200；</p> <p>屏幕尺寸： 不小于10.1；</p> <p>运行内存： 不小于8GB；</p>	套	1
9	V2X车路协同场景/配套软件	<p>通信需求： 范围内存在复数OBU与RSU时，不受干扰地实现OBU与RSU一对一通信</p> <p>地图采集： 能实现V2X MAP地图的构建，包括采集与生成、录制与编辑。</p> <p>V2X场景能够满足实现经典V2X场景，包括：道路标牌、车内红绿灯信号读取、闯红灯预警、绿波车速引导、弱势交通参与者预警、行人闯入预警、停止线设置、协作式车辆优先通行。（提供满足该参数演示视频，未提供作无效响应处理。）</p> <p>上位机需求： 能够对路侧单元信息进行同步处理，能够实现对路侧单元实时控制系统检测；能够对路侧设备进行OTA升级”支持协助路侧端与车端数据实现互通提供V2X APP。</p>	套	1