

# 政府采购合同

(第 4 包)

合同备案号: 2025HTBA00759

合同编号: 2024zfcg02093-HT-包 4

项目名称: 甘肃交通职业技术学院实训教学设备更新项目(一期)

甲 方: 甘肃交通职业技术学院

乙 方: 中怡兴(江苏)创意科技有限公司

招标代理: 中环建(北京)工程管理有限公司

2025 年 4 月



CS 扫描全能王

· 9亿人都在用的扫描App



# 一、政府采购合同协议书

采购合同编号：2024zfcg02093-HI-包4

采购人（全称）：甘肃交通职业技术学院（以下简称甲方）

供应商（全称）：中怡兴（江苏）创意科技有限公司（以下简称乙方）

为了保护甲、乙双方合法权益，根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国政府采购法实施条例》及其他有关法律、法规、规章，双方签订本合同协议书。

## 1. 项目信息

1.1 项目名称：甘肃交通职业技术学院实训教学设备更新项目（一期）

1.2 招标文件编号：2024zfcg02093

1.3 项目内容：采购实训教学设备一批共82项，具体内容见合同标的

## 2. 合同标的

甲方同意购买，乙方同意出售下表中所有货物，乙方向甲方供应的全部产品，应完全符合招标文件规定的各项参数标准。在接收货物前，甲方或甲方指定的第三方机构有权按规定验收。如乙方供应的任一产品的任一参数不符合招标文件规定，则甲方有权单方立即解除合同外，还有权拒绝接收任一产品。

因任一产品的任一参数不符合招标文件规定导致全部或者部分产品需要运回乙方或乙方指定地点而产生的运输费、装卸费、检测费、仓储费、保管费，延误项目进度支出的额外费用，以及重新采购支出的合理费用等各项费用，均应由乙方全额支付，甲方对此不承担任何支付责任。

甲方同意购买，乙方同意出售下表中所有货物

序号	名称	品牌、型号规格	产地	应达到并实现的功能、性能	单位	数量	单价（元）	合计（元）	质保期
----	----	---------	----	--------------	----	----	-------	-------	-----



1	智能车 载终端 OBU	北理工前 沿院 BLG-QYY- 001	山东	<p>整个OBU配置如下：1. CPU：4核处理器，主频：1GHz；</p> <p>2. 内存：DDR3，容量：1GB；</p> <p>3. 闪存：EMMC，容量：8GB；</p> <p>4. LTE-V：车车、车路通信协议；发射功率：23dBm±2dB；</p> <p>5. 采用C-V2X，Band47(TDD)；5905MHz到5925MHz；</p> <p>6. PC5接口延时：18ms；覆盖范围：600m；</p> <p>7. 支持5G通信，全网通；</p> <p>8. 支持NSA/SA工作模式，支持5G NR/LTE FDD/LTE TDD/LAA/WCDMA；</p> <p>9. GNSS：支持GPS/北斗卫星系统；</p> <p>10. 支持RTK+惯导，提供10厘米级高精度定位服务，频率：10Hz；</p> <p>11. WIFI：支持IEEE802.11a/b/g/n/ac协议，频段：2.4GHz/5G双频；</p> <p>12. 通信接口：1路RJ45网络通信接口（100/1000Mbps）；</p> <p>13. 硬件加密：支持SM1、SM2、SM3、SM4等；</p> <p>14. 支持接口：1路CAN FD、2路CAN2.0、1路RS232、2路脉冲采集、自弹式SIM卡槽；支持单独MCU管理CAN总线；支持内置eSIM；</p> <p>15. 防护等级：IP54；</p> <p>16. 整机功率：18W。</p>	台	1	6.75	6.75	提供质保期为5年
---	-------------------	-------------------------------	----	---	---	---	------	------	----------





2	终端软件（车路协同智能车载管理平台）	北理工前沿院 BLG-QYY-001	山东	<p>终端软件完全具备以下八个功能及要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数据传输功能：支持接入通过网络，实时传输 OBU 采集的车辆信息；</li> <li>2. 车辆定位功能：支持北斗卫星系统和 4G 网络数据，对车辆进行实时定位和追踪，随时掌握车辆的位置信息；</li> <li>3. 车辆状态信息采集功能：支持读取 OBD 接口数据，读取车辆的行驶状态数据，实现对车辆行驶状态的实时监控；</li> <li>4. 车与基础设施（V2I）通信功能：支持通过 V2I 通信将信息发送给过往车辆的 OBU，确保行车安全；</li> <li>5. 查看设置功能：支持查看设备相关信息及状态，支持缓存数据等功能；</li> <li>6. 车路协同场景功能：支持前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转辅助、盲区预警、变道预警、紧急制动预警、异常车辆提醒、车辆失控预警、道路危险提示、限速预警、闯红灯预警、弱势交通参与者碰撞预警、绿波引导、车内标牌、紧急车辆提醒等功能。</li> <li>7. 支持在 APP 对车辆进行实时定位和追踪，随时掌握车辆的位置信息；</li> <li>8. 支持在 APP 读取车辆的行驶状态数据，实现对车辆行驶状态的实时监控</li> </ol>	套	1	1.88	1.88
3	车路协同预警终端	红米 IRL-8	北京	<p>车路协同预警终端的配置如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 英寸 LCD 显示屏，分辨率：1920 × 1200；</li> <li>2. CPU：8 核，2.4GHZ；</li> <li>3. 运行内存：6GB，存储：128GB；</li> <li>4. 数据传输：Type-C 接口；</li> <li>5. 电池容量：6000mAh。</li> </ol>	台	1	3	3
4	终端软件（车路智行平台）	北理工前沿院 BLG-QYY-002	山东	<p>车路智行平台是一款基于车路协同技术的智能驾驶安全预警终端软件，它具备如下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持在预警终端，与车路协同预警终端进行数据交互；</li> <li>2. APP 支持安卓系统；</li> <li>3. 可实现车路协同的辅助驾驶安全预警；</li> <li>4. 支持通过车路协同技术获取道路感知信息，结合自身位置及状态信息，对相应的车路协同场景（如弱势交通参与者冲突预警、交通事故预警</li> </ol>	套	1	1.25	1.25





				等)、车车协同场景(紧急制动预警、特殊车辆提醒)向驾驶员进行提示; 5.支持通过网络接入 obu 通讯数据; 6.◆平台能够支持车辆基础数据设置,支持车 辆车路协同场景应用; 7.具有两种以上地图,可进行切换;可实时显 示车辆位置信息; 8.支持常见车路协同场景常见交互提示功能;包括但不限于语音、弹窗等。				
5	双目摄像机	元橡科技 S450	北京	实训车安装的双目摄像机已通过车规级认证,搭载车载各项功能,可进行匹配,可用于 ADAS 包括 L0-L2 辅助驾驶 参数如下:最大分辨率:1080*720,水平视场角:42° ± 1°, 垂直视场角:24° ± 1°, 目距:100mm, 焦距:6mm。	台	1	0.5	0.5
6	激光雷达	速腾聚创 H16	广东	实训车安装的激光雷达参数如下: 线数:16 线, 水平视场角 360 度, 激光波段:905nm, 垂直视场角:30 度(-16℃~+14℃), 水平角分辨率:0.1°/0.2°/0.4° 帧率 10Hz/20Hz。 工作电压:9-32V	套	1	1.75	1.75
7	毫米波雷达	纳雷 SR71	湖南	实训车安装的激光雷达参数如下:主频:77GHz, 探测距离:0.2~250m 测速区间 -200~200km/h, 位置精度 ±0.2m, 速度精度 ±0.2km/h。测量周期:72ms 工作电压:8-32V	套	1	2.55	2.55
8	工控机	爱视图灵 CES-RUG-TX2-001	北京	工控机的参数如下: CPU 性能: 11th Gen Intel(R)Core(TM)i5-1135G7@2.40GHz 2.42GHz;具有千兆网口*2、USB3.0*6、HDMI*1、VGA*1, Mini PCIE 插槽,带 SIM 卡座(配 1 年流量卡)。	台	1	3.25	3.25
9	GNSS 接收器	麦极 MT-5001	上海	支持 BDS B1I/B2I、GPS L1/L2、GLONASS G1/2、GalileoE1/E5b、QZSS L1/L2 等卫星信号,支持双天线进行定位测向解算。	台	1	0.3	0.3
10	智能车	北理工前	山东	智能车载终端 OBU 具备以下参数和	台	1	3.2	3.2





	载终端 OBU	沿院 BLG-QYY- 065		功能： 处理器：4 核；主频：1GHz， 闪存：8GB；LTE-V 发射功率 23dBm ±2dB，C-V2X Band47 (TDD) 5905MHz to 5925 MHz，PC5 延时<20ms；覆 盖范围 6 00m，支持 5G 通信；内存： 1GB				
11	车路智 行终端	小米 23073RFB FC	北京	分辨率：2560*1600，运行内存：6GB， 内存容 量：128GB，内置 APP 应用软件。	台	1	1.45	1.45
12	▲实训 车（线 控车 辆）	北理工前 沿院 BLG-QYY- 005	山东	一、线控实训车的参数如下： 1. 整车尺 ； 3100*1800*2200mm ， 质量 ： 1210kg，额定载荷：600kg， 续航 程：100km，采用铅酸电池； 2. 线控底盘：最 爬坡度（满载） ： 15%；驱 动 式：后置后驱；电机功 率： 4kw，输 电压：42~60V；前悬 挂系统： 佛逊式独 悬 架；后悬 挂系统：钢板弹簧结构+双筒式液压 阻尼减震器； 3. 车身：无方向盘式高强度游艇玻璃 钢驾驶 室，皮革软座椅、皮革软靠垫， 玻璃罩 LED 灯、LED 转向灯、LED 刹 灯、电涡流喇叭； 4. 操控安全：可移动式驾驶操纵装置， 具有紧 急遥控器、急停开关； 5. 故障设置板：故障通道数：20 路断 路/虚接 +6 路短路，每个故障通道容 量 DC10A，故障 通道指 灯接 ： 26 路，级联接 ： 断路 故 障可级联 4 块 20 路继电器板，故障点 100 个； 6. 工业显示屏：13.3 英寸，分辨率： 1024*768，接 分别为： HDMI/BNC/VGA/AV/USB； 二、实训车的功能 7.1. 支持交通标志识别：标志标识及 响应； 7.2. 支持交通信号灯识别：机动车信 号灯识别 及响应； 7.3. 支持前方障碍物避障：对障碍物 进行识别 根据道路场景做停障或变 道规避动作； 7.4. 支持全局路径规划：设置起点 A 和终点 B，测试车辆能够自动规划出	台/ 套	1	22.35	22.35





				<p>A-B 的行驶路径;</p> <p>7.5.支持 3d 路径预瞄可视系统:实时显示车辆规划后路径,通过 3d 可视化实时显示。</p> <p>三、可实现的教学实训</p> <p>8.1.可实现毫米波雷达、摄像头、激光雷达的数据读取、预警区域设置;</p> <p>8.2.可实现对线控底盘的直接控制,并查看底盘反馈信息;</p> <p>8.3.可实现采集路径后,进行预瞄循迹控制;</p> <p>8.4.支持与 V2X 感知设备联动,实现 V2X 场景的交互</p>				
13	智能网联汽车车路协同技术及应用课程资源	北理工前沿院 BLG-QYY-006	山东	<p>课程资源包:●由 1 份 PPT 课件和配套实训指导书组成。</p> <p>项目一 智能网联汽车车路协同认知</p> <p>任务 1 车路协同概述;</p> <p>任务 2 车路协同关键技术认知; 项目二 C-V2X 设备装调与测试</p> <p>任务 1 智能车载终端 OBU 安装与调试; 任务 2 智能路侧终端 RSU 安装与调试; 任务 3 C-V2X 数据通讯测试;</p> <p>项目三 交通信号控制机装调与测试</p> <p>任务 1 交通信号控制机认知;</p> <p>任务 2 交通信号控制机安装与调试;</p> <p>项目四 路侧感知设备装调与测试</p> <p>任务 1 毫米波雷达装调与标定;</p> <p>任务 2 摄像头装调与标定;</p> <p>任务 3 激光雷达装调与标定;</p> <p>任务 4 融合感知算法标定与调试;</p> <p>项目五 路侧边缘计算单元装调与测试</p> <p>任务 1 路侧边缘计算单元认知;</p> <p>任务 2 路侧边缘计算单元安装与调试;</p> <p>项目六 车路协同云控平台部署与调试</p> <p>任务 1 车路协同云控平台认知;</p> <p>任务 2 车路协同云控平台调试;</p> <p>项目七 车路协同虚拟仿真系统装调与测试</p> <p>任务 1 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>任务 2 车路协同虚拟仿真系统调测;</p> <p>项目八 基于车路协同自动驾驶的 V2X 场景应用</p>	套	1	24.75	24.75





				任务 1 基于车-路系统的 V2X 测试环境搭建 及 V2X 场景应用; 任务 2 基于车-路-云系统的 V2X 测试环境 搭建及 V2X 场景应用;				
14	智能网联汽车智能传感器结构原理认知教学系统	北理工前沿院 BLG-QYY-007	山东	1. 教学系统具备零件独显功能: 点击智能汽车 传感器零件名称标签, 可进入零件独显模式, 独显模式下可实现旋转、缩放等方式单独查看 零件的结构; 2. 教学系统具备原理介绍功能: 支持采用微课 的形式介绍智能传感器的相关工作原理; 3. 教学系统具备零部件名称显示功能: 支持结 构爆炸后对应零件名称的显示或隐藏; 4. 教学系统具备传感器工作信息流效果: 支持 将各场景的原理分为如“环境感知”与“决策执行”等场景展示传感器、控制器、执行器工作时的信息流效果。 5. 教学系统具备辅助功能: 能支持左右两侧均 可显示结构原理的内容目录、同时具有锁屏和 关闭声音等功能; 6. 教学系统依据智能网联汽车的智能传感器的教学需求, 结构原理展示内容包含前向碰撞 预警、道路保持辅助、侧方开门预警、后侧来车 预警及制动、道路导航识别、自动紧急制动、盲点监控与变道预警、前侧来车预警、自 适应巡航、视觉融合泊车辅助模块; 7. 教学系统采用 Unity 纯三维引擎交互技术, 360 度全方位展示智能传感器, 缩放大小 以方便操作; 8. 教学系统支持运行在触摸交互的智能终端上, 支持多点触摸操作方式; 9. 教学系统支持在线更新虚拟实训内容。	套	1	4.8	4.8
15	系统软件	北理工前沿院 BLG-QYY-008	山东	车路协同运行平台系统软件具备如下功能配 置: 1. 设备管理: 支持摄像头、毫米波雷达、激光 雷达等传感器的设备管理操作, 支持对在线的 设备进行实时画面	套	1	1.5	1.5





				<p>预览；</p> <p>2. 算法配置：算法配置模块包含光视融合算法 配置、雷视融合算法等配置，算法配置支持按 照设备组的方式单独管理；</p> <p>3. 系统配置：包含系统信息、系统维护、场景 配置等功能块，可对设备信息进行二次编辑； 4:V2X 场景配置：支持基于算法识别的标志 牌、事件等 V2X 场景相关的参数进行配置，以生成标准 RSI 消息集的内容。</p>				
16	智能路侧终端 (RSU)	北理工前沿院 BLG-QYY-009	山东	<p>智能路侧终端的功能和配置如下：</p> <p>1. 具有面向自动驾驶的人车路系统控制、协调 和管理等智能化特性；</p> <p>2. 支持车-路信息实时交互与智能交通路侧系 统一体化协同控制；</p> <p>3. 可接入交通视频检测器、微波检测器、交通 信号机等路侧基础设施，支持交通数据回传，满足智能交通系统 V2X 应用业务的协同 控制需求，具备与交通数据中心实时通信功能；</p> <p>4. LTE-V：车车、车路通信协议；发射功率： 23dBm±2dB ；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TDD)：5855MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. PC5 业务延时：19ms；覆盖范围：520m；</p> <p>7. 网 络 模 式： 支 持 移 动 蜂 窝 通 信 网 络， 3G/4G/5G，三网通 ；</p> <p>8. WiFi 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段： 2.400G-2.483GHz；</p> <p>9. 通 信 接 口 ： 1 路 RJ45 网 络 通 信 接 口 (LAN=10/100Mbps) ；</p> <p>10. 定位功能：支持 GNSS 定位，数据更新速 率：10Hz；</p> <p>11. 防护等级： IP67.</p>	台	1	0.85	0.85
17	信号灯	云瑞通 FX300	山东	<p>1. 尺寸：高 1050mm*宽 350mm*厚 120mm；</p> <p>2. 电 气 参 数 ： 平 均 功 耗 10W ； 额 定 电 压 AC176~264V，50Hz；</p> <p>3. 光源性能：发光强度 400cd；可视距离： 500m；可视角度：300；</p> <p>4. 外壳防护等级： IP53.</p>	个	4	0.24	0.96





18	智能信号机	云瑞通 PL7	山东	智能信号机参数如下： 1. 外形尺寸：225*260*215mm； 2. 设备输出接口支持 RS-485、RS-232、AC220V 输出接口方式。	个	1	0.55	0.55
19	低时延摄像头	海康威视 DS-T47	浙江	低延时摄像头参数如下： 1. 图像： (1) 分辨率：2560×1440@25fps, 可输出实时 图像； (2) 码流设置支持适应不同场景下对图像质量、流畅性的不同要求； (3) 支持 GBK 字库, 支持更多汉字及生僻字 叠加, 支持 OSD 颜色自选； (4) 支持 3D 数字降噪, 120dB 宽动态； (5) 支持心跳、镜像等功能； (6) 支持暖光灯补光, 照射距离最远 30 米； 2. Smart 功能： (1) Smart 编码: 支持低码率、低延时、ROI 区域增强编码； (2) 支持 Smart265 编码, 可根据场景情况自 适应调整码率分配, 有效节省存储空间； 3. 系统功能： (1) 支持三码流, 支持手机监控； (2) 支持 ONVIF、GB28181 等平台接入； (3) 防护: IP67 4. 接口功能： (1) 支持 128G Micro SD/SDHC/SDXC 卡存储； (2) 支持 10M/100M 自适应网口； (3) 支持 1 对音频输入/输出； (4) 支持 1 对报警输入/输出	台	4	0.15	0.6
20	移动电源	电小二 S-66	广东	移动电源参数如下： 1. 电池容量：66000mah； 2. 最大功率：2000W； 3. 充电时间：8h； 4. 输出口：AC*2（两个三插孔）、USB 接口*2、照明灯*1, 车充 24V 点烟口*1.	台	1	0.85	0.85
21	RTK 设备	千寻 SR7	上海	RTK 设备参数如下： 1. 卫星系统：支持 BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/IQZSS/SBAS	台	1	1.05	1.05





			<p>2. 静态精度:</p> <p>水平: <math>\pm (2.5+0.5 \times 10D) \text{mm}</math>;</p> <p>垂直: <math>\pm (5+0.5 \times 10 D) \text{mm}</math>;</p> <p>3. RTK 精度</p> <p>水平: <math>\pm (8+1 \times 10D) \text{mm}</math>;</p> <p>垂直: <math>\pm (15+1 \times 10 "D) \text{mm}</math>;</p> <p>4. 倾斜角度: <math>0-60^{\circ}</math></p> <p>5. 倾斜补偿精度: <math>8\text{mm}+0.3\text{mm tilt}</math> (<math>30^{\circ}</math> 内 精度: <math>2.4\text{cm}</math>);</p> <p>6. 惯导更新率: <math>200\text{Hz}</math>;</p> <p>7. 支持对中杆高度自动计算、对中杆倾斜误差 校准;</p> <p>8. 支持直接播发 CGCS2000 及 WGS84 坐标;</p> <p>9. 操作系统: 支持 Linux;</p> <p>10. 具有开/关机键;</p> <p>11. 指示灯: 卫星灯、电源灯、信号灯等;</p> <p>12. 支持语音控制、语音播报;</p> <p>13. Web UI: 支持 PC、手机网页;</p> <p>14. 支持 Wi-Fi;</p> <p>15. 网络: 4G 全网通网络模组, 支持双运营商 eSIM 卡;</p> <p>16. 电台模式: 内置收发一体电台;</p> <p>17. 电台频段: <math>410\text{MHz}-470\text{MHz}</math>;</p> <p>18. 电台协议: TrimTalk450S/TrimMark3;</p> <p>19. 电台发射功率: <math>2\text{W}</math>;</p> <p>20. 材料: 如镁铝合金;</p> <p>21. 端口: 1 个 Type-C 接口(供电和数据传 输), 1 个 SMB 接口(电台天线);</p> <p>22. 电池: 可拆卸双电池, <math>6800\text{mAh}</math>, 支持 PE 快充;</p> <p>23. 续航时间: 10 小时;</p> <p>24. 外接电源: 支持 VDC;</p> <p>25. 防尘防水: IP68;</p> <p>26. 防摔: 抗 2 米跌落;</p> <p>27. 相对湿度: 抗 100%冷凝;</p> <p>28. 操作系统: 支持 Android 8.1 及以上或 IOS 或鸿蒙等;</p> <p>29. CPU: 8 核 <math>2.0\text{GHz}</math> 处理器;</p> <p>30. 内存: <math>4\text{GB RAM}+64\text{GB ROM}</math>;</p>				
--	--	--	---	--	--	--	--





				31. 液晶屏： 5 吋多点电容触控屏				
22	施工锥桶	蒲威森 FWS12	浙江	1. 材质： 橡胶； 2. 高度： 615mm； 3. 顶部直径： 55mm； 4. 底部直径： 325mm； 5. 支持道路施工预警 V2X 场景触发。	个	1	0.08	0.08
23	限速标志牌 (含立杆)	云瑞通 LL-2502	山东	1. 主杆件： 1.8 米空心管，直径：60mm， 厚度：1.5mm，底盘直径：40cm； 2. 标志牌规格：直径：30cm，限速 20； 3. 重量： 15kg； 4. 支持限速预警 V2X 场景触发。	套	1	0.14	0.14
24	车路协同相机	海康威视 DS-2A88	浙江	车路协同相机的硬件参数和软件功能如下： 1. 硬件： 1.1. 传感器类型： 1/1.8"英寸逐行扫描 CMOS， 像素：800 万； 1.2. 最低照度： 彩色：0.002 Lux @ (F1.2, AGC ON)，黑白：0.0002 Lux @ (F1.2, AGC ON)， 0 Lux with IR； 1.3. 动态： 120dB； 1.4. 预置点： 支持 1`255； 1.5. 焦距： 焦距：2.8-12mm/8-32mm； 1.6. 水平视场角： 112.3 ° -41.2 ° /41.8 ° -14.9 ° ； 1.7. 垂直视场角： 58 ° `23.1 ° /22.9 ° -8.5 ° ； 1.8. 对角视场角： 137.4 ° -47.3 ° /48.7 ° -17.1 ° ； 1.9. 聚焦方式： 自动、半自动、手动； 1.10. 光圈类型： DC 驱动； 1.11. 最大光圈： 2.8`12 mm: F1.2； 8`32 mm: F1.6； 1.12. 最大图像尺寸： 3840 × 2160； 1.13. 主码流帧率分辨率： 50 Hz： 25 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720)； 60 Hz： 30 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080,	台	11	1.3	14.3





				<p>1280 × 720) ;</p> <p>1. 14. 子码流帧率分辨率: 50 Hz: 25 fps (704 × 576, 640 × 480) ;</p> <p>15. 60 Hz: 30 fps (704 × 480, 640 × 480) ; 1. 15. 视频压缩标准:</p> <p>H. 265/H. 264/MJPEG;</p> <p>1. 16. 网络接口: 1 个 RJ45 10 M/100 M/1000 M 自适应以太网口;</p> <p>2. 内置软件功能</p> <p>2. 1. 车辆检测: 支持车牌识别并抓拍, 车牌号码/车身颜色/车辆类型/车辆品牌;</p> <p>2. 2. 混行检测: 检测正向或逆向行驶的车辆以及行人和非机动车, 自动对车辆牌照进行识别, 可抓拍无车牌的车辆图片;</p> <p>2. 3. 支持算法, 配合其他传感器实时统计各车道车辆数量、速度, 为交通信号灯智能配时提供依据, 为自动驾驶车辆提供外部关键感知信息, 以准确识别路口环境, 做出安全合理决策。</p>				
25	广域毫米波交通雷达	川速 S-45	河南	<p>广域毫米波雷达的参数如下:</p> <p>1. 中心频率: 80GHz;</p> <p>2. 横向覆盖 1-10 个车道 (无隔离带), 纵向覆盖 250 米;</p> <p>3. 支持全天候工作能力, 不受光线和雨、雪、雾等天气影响;</p> <p>4. 支持提供车速、车流量、车头时距、车型分类、道路占有率等信息, 平均车速检测精度: 95%, 车流量准确率 95%, 车道占有率准确率: 95%;</p> <p>5. 具有车道的拥堵信息判断, 统计排队车辆长度, 发送拥堵信息;</p> <p>6. 支持车辆行驶轨迹获取, 车辆轨迹连续准确率: 95%;</p> <p>7. 支持识别车辆逆行、急停、变道等交通异常事件, 事件识别准确率: 95%;</p> <p>8. 支持多车道检测, 自动划分车道, 跟踪不同车道车辆, 准确检测其速度以及位置;</p> <p>9. 测速范围: -240km/h~+240km/h;</p> <p>10. 跟踪目标个数: 256;</p>	台	9	0.8	7.2





				11.角分辨率：近程 4°，远程 2°； 12.测角精度：近程 0.2°，远程 0.2°； 13.速度分辨率：0.37km/h； 14.测速精度：0.1km/h； 15.距离分辨率：近程 0.4m, 远程 1m； 16.测距精度：近程 0.1m, 远程 0.2m； 17.发射功率：13dBm； 18.数据更新率：90ms； 19.额定功率：10W； 20.通信接口：网口，可定制 RS485、继电器、TTL； 21.时间同步：具有实时时钟，NTP 网络同； 22.具有大容量存储区，掉电数据不丢失。				
26	边缘控制器	爱视图灵 NSG-438	北京	边缘控制器的参数如下： 1.CPU：8-core ARM v8.2 64-bit； 2.GPU：512-core Volta； 3.算力：32TOPS； 4.内存：32GB 256-bit LPDDR4x 136.5GB/s； 5.存储：500GB SSD； 6.接口：4 个独立千兆网口，1 个 HDMI，2 个 USB 3.1，2 个 USB 2.0，2 个 RS232，2 个 RS485，1 个 4G 天线，1 ×GPS 天线； 7.支持 GPS 定位； 8.支持 4G； 9.支持硬件加密； 10.最大功率：≥50W； 11.振动：正弦振动， 1.5G, 5Hz~500Hz, 3 Axis，振动时间：8h/轴； 12.防护等级：IP54； 13.浪涌：6KV。	台	3	0.45	1.35
27	融合感知软件	北理工前沿院 BLG-QYY-102	山东	融合感知软件可实现的功能如下： 1.设备接入： 视频摄像机：支持 RTSP 接入协议； 毫米波雷达：支持主流厂家设备接入； 支持同时接入 12 路摄像头与 10 路毫米波 交通雷达并进行轨迹拟合； 2.感知能力：	套	3	3.85	11.55



				<p>支持相机融合感知分析；</p> <p>支持识别行人、机动车、非机动车目标；支持 识别机动车的车牌、车速、车辆位置、航向角 和车辆属性(车型、颜色)；</p> <p>支持信号灯检测，支持输出带转向的信号灯颜色信息；</p> <p>支持交通事件信息采集，支持路口逆行、交叉 口车辆溢出、越线违停、车车事故等交通事件 的识别，并存储事件录像；</p> <p>支持对摄像头和交通雷达采集的数据进行处 理与分析结果上报，分析结构包括但不限于交 通参与者的识别、分析与跟踪、交通事件检测 等；</p> <p>支持输出分车道的机动车流量、检测精度： 95%；</p> <p>3. 管理系统：</p> <p>支持运行监测，支持对标定完的设备实时检测 数据质量；</p> <p>支持存储 30 天的交通事件视频，支持对交通 事件视频进行下载播放、截图，支持 MEC 基 本信息管理、状态信息监控以及平台数据对 接管理等功能；</p> <p>支持感知设备接入监管，包含基本信息管理和 设备状态监控；</p> <p>支持算法配置文件下发、系统备份升级等功 能；</p> <p>4. 数据共享：支持目标 ID、类别(尺寸)、车辆属性、 GPS 位置、速度、航向角等源数据输出。</p>				
28	智能路侧单元	中汽智能 ZQ-QYY-1 13	重庆	<p>智能路侧单元的配置和功能如下所示：</p> <p>1. CPU： 4 核处理器，主频 1GHz；</p> <p>2. 内存：类型 DDR3，容量：1GB；</p> <p>3. 闪存：类型支持 EMMC，容量：8GB；</p> <p>4. LTE-V：支持车车、车路通信协议，发射功 率：23dBm±2dB，接收灵敏度 -96dBm；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TDD)：5905MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. PC5 业务延时：19ms，覆盖范围：600 米， 低噪无遮挡环境：800 米；</p>	台	3	3	9





				7. 移动网络：支持 5G 通信，全网通，支持 NSA/SA 工作模式，支持 5G NR/LTE FDD/LTE TDD/LAA/WCDMA； 8. WiFi：支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段：2.400G-2.483GHz； 9. 通信接口：1 路 RJ45 网络通信接口 (LAN#10/100M/1000Mbps)； 10. 定位功能：支持 GNSS 定位； 11. 支持无 GNSS 启动； 12. 支持不拆机更换 SIM 卡； 13. 外置天线数量：V2X 天线为 2 根； 14. 内置天线：一体化天线仓设计（5G+GPS+WIFI）； 15. 安全加密：硬件加密，支持 SM1、SM2、SM3、SM4； 16. 防护等级：IP67； 17. 供电电压：支持 POE 48V 和 DC 48V 供电； 18. 整机功率：20W。				
29	工业交换机	鸿普惠 4GF8GE	北京	工业交换机的配置参数如下： 1. 导轨式非管理型； 2. 防护等级：IP40； 3. 共模防雷 4KV/差模防雷 2KV，防静电 8KV/15KV； 4. 输入：12/24VDC； 5. 8 个 10/100/1000Base-TX 自适应以太网电口、2 个 1000Base-X SFP 光口； 6. 尺寸：158*115*54mm； 7. 配置：1 组工业级导轨，电源适配器。	台	8	1	8
30	车路协同抱杆机箱	云瑞通 XNL-12	山东	车路协同抱杆机箱参数： 1. 尺寸：450*250*600mm，1.2mm 冷轧钢板； 2. 1*40A 2P、1*25A 2P、2*10A 1P 空开、1 个 PDU 三位、1*五孔插座，带网络防雷、风扇	套	8	0.3	2.4
31	电信级汇聚型交换机	鸿普惠 WHP5000	北京	电信级交换机参数如下： 1. 防护等级：IP30； 2. 4 个万兆 SFP 插槽 + 8 个千兆光电复用口 + 16 个千兆光口； 3. 工作电压：100-240V AC 交流电源； 4. 共模防雷 4KV，防静电 8KV/15KV，	台	4	1.3	5.2



				支持电 磁干扰 Class A 等级; 5. 支持 DDM/802.1X/VLAN/QinQ/LLDP/IGMP/R ADIUS/WEB/SNMP/RSTP/MSTP/ERPS 等协议; 6. 尺寸: 440*245*14mm。				
32	空调落 地机柜	云瑞通 MMS-30	山东	空调落地机柜的参数如下: 1. 尺寸: 750*750*1700mm, 23U 安装 空间, 1.5mm 冷轧钢板; 2. 1*63A 2P、1*40A 2P、4*10A 2P 空 开、1*19 英寸 PDU、1*五孔插座, 带 网络防雷	台	4	0.7	2.8
33	杆件	云瑞通 LL-2800	山东	杆件的参数: 1.6 米 L 型交通杆, 混凝土等级 C30, 基础 尺寸 1.4*1.4*1.6 米, 满足实际需求。	根	11	0.3	3.3
34	信息发 布屏	捷烁 JS-LD10	广东	信息发布屏的参数如下: 1.P10 双基色, 尺寸: 1.2*0.8m; 2. 含全防水箱体、控制器、协议转换 器、安装 支架	块	1	1.3	1.3
35	锥形桶	蒲威森 PWS15	浙江	锥形桶的参数如下: 1. 材质: 橡胶; 2. 高度: 615mm; 3. 顶部直径: 55mm; 4. 底部直径: 325mm。	个	1	0.01	0.01
36	交通信 号控制 机	云瑞通 HZ-KJ310 0	山东	交通信息机的参数如下: 1. 输入电压: AC220V±44V, 50± 2Hz; 2. 输出电压: AC220V; 3. 平均功率(空载): 14W, 每路输 出;3A; 4. 灯控输出: 最大支持 64 组, 单通 道负载 800W; 5. 防护等级: IP65; 6. 支持通过 RSU、MEC 对信号机进行 反向控 制。	台	1	3.5	3.5
37	交通信 号灯	云瑞通 YC-12	山东	交通信号灯参数如下: 1. 灯盘样式: 圆盘灯; 2. 尺寸: 高 1350mm*宽 450mm*厚 135mm; 3. 额定功率: 15W; 4. 额定电压: AC176~265V, 50±3Hz; 5. 外壳材质: ABS(塑壳)表面处理 黑 色;	面	2	0.7	1.4





				6. 箱体尺寸: 770*250mm; 7. 箱体材质: 镀锌钢板; 8. 中心亮度: 5000~15000cd/m²; 9. 可视距离: 400m; 10. 外壳防护等级: IP53					
38	交通信号灯计时器	云瑞通 VC-25	山东	交通信号灯计时器参数如下: 1. 尺寸: 高 450mm*宽 450mm*厚 135mm; 2. 额定功率: 5W; 3. 工作电压: AC176~264V, 50Hz; 4. 可视距离: 400m; 5. 外壳防护等级: IP53.	台	2	0.7	1.4	
39	设备功能(主)	北理工前沿院 BLG-QYY-010	山东	主设备功能如下: 1. 具有视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 95%; 3. 杆件内置边缘计算单元, 具备标称算力 6TOPS; 4. 搭配智能路侧单元(RSU)设备, 支持网联车辆靠近距离实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 5. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 6. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏幕显示。	台	1	9.98	9.98	
40	行人摄像机(主)	大华 IPCD140	浙江	主行人摄像机参数如下: 1. 视频像素: 400w; 2. 最大图像尺寸: 2688x1520; 3. 支持自动光圈; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG.	台	1	0.45	0.45	
41	边缘计算单元(主)	爱视图灵 S61-200	北京	主边缘计算单元参数如下: 1. CPU: 性能: NVIDIA Carmel ARM v8.2 (6-core) @ 1.4GHz (6MB L2 + 4MB L3) 2. GPU: 性能: 384-core NVIDIA Volta GPU with	台	1	0.88	0.88	



				48 Tensor Cores 3. 算力: 21TOPS; 4. 内存: 8GB LPDDR4; 5. 存储: 128G。				
42	LCD 显示屏 (主)	联想 P40W-20	北京	主 LCD 显示屏的参数如下: 1. 尺寸: 37 英寸; 2. 分辨率: 1920*540。	台	1	1.26	1.26
43	整机杆件 (主)	云瑞通 LL-2810	山东	主整机杆件的参数如下: 1. 杆件尺寸: 3050(高)*320(长)*200(宽)mm; 2. 工作电压: 220V; 3. 设备功率: 360W MAX(-A)	个	1	0.95	0.95
44	设备功能 (副)	北理工前沿院 BLG-QYY-011	山东	副设备功能如下所示: 1. 设备具备视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 96%; 3. 搭配智能路侧单元 (RSU) 设备, 设备应支持网联车辆靠近距离实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 4. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 5. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏幕显示	台	1	7.58	7.58
45	行人摄像机 (副)	大华 IPCD132	浙江	副行人摄像机 1. 视频像素: 400w; 2. 最大图像尺寸: 2688x1520; 3. 支持自动光圈; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG。	台	2	0.4	0.8
46	LCD 显示屏 (副)	联想 P40W-20	北京	副 LCD 显示屏的参数如下所示: 1. 尺寸: 37 英寸; 2. 分辨率: 1920*540。	台	1	1.05	1.05
47	整机杆件 (副)	云瑞通 LL-255	山东	副整机杆件参数如下: 1. 杆件尺寸: 3050(高)*320(长)*200(宽)mm; 2. 工作电压: 220V; 3. 设备功率: 360W MAX(-A)。	个	1	0.75	0.75





48	V2X 智能设备	北理工前沿院 BLG-QYY-010	山东	V2X 智能设备的参数如下： 1. Cortex A7 处理器，主频 1GHz； 1GB DDR3 内存+8GB EMMC 闪存； 2. 支持 LTE-V2X、车车、车路通信协议；工 作频段：5.905G-5.925GHz； 3. 发射功率：23dBm±2dB，距离：300m； 4. 支持 3G/4G，全 网 通，支持 LTE/FDD/TDD/HSDPA/WCDMA； 5. 支持 GPS、Beidou 定位，频率 10Hz5、1 路 RJ45 网络通信接口； 6. 支持 48V POE 供电，功率：14W；	台	1	3	3
49	无线网桥	海康威视 DS-3A10	浙江	无线网桥的参数及功能如下： 1. 工作频段：5.15~5.25GHz、 5.735~5.835GHz； 2. 无线速率：867Mbps； 3. 无线标准：IEEE 802.11a/n/ac； 4. 无线覆盖角度：水平方向 45°、 垂直方向 30°	对	1	0.5	0.5
50	车路协同设备安装调试	北理工前沿院 国标	山东	车路协同设备安装调试标准如下： 1. 车路协同设备安装、调试，含安装配件； 2. 杆件浇筑，混凝土厚度 200mm，强度 C30，尺寸：300*300mm； 3. 预埋线路管材，采用 CT 不锈钢材质； 4. 包含各点位的跳线、网线等辅材； 5. ●本项包含车路协同设备安装调试所需的 配件、实施材料、施工费用等，如实施过程中 缺项，采购人不再另行购置。	项	1	16.8	16.8
51	▲车路协同控制系统	北理工前沿院 BLG-QYY-012	山东	车路协同控制系统功能如下所示： 1. 基础管理：包括个人中心、权限管理、系统 管理等功能。 (1) 个人中心：个人信息管理和个人消息中 心，个人信息管理支持基本信息修改、密码修 改；消息中心支持系统消息接收与查看； (2) 权限管理：对角色权限、多层级用户管 理，支持用户增、改、查，支持密码重置，重 置密码仅用于首次登录，登录成功后强制 修 改密码； (3) 系统管理：支持系统操作日志、版本日 志管理，实现系统操作、版本升级全程留痕；	套	1	22	22



				<p>2. 设备管理：主要涉及对路侧、车端等车路协同体系核心设备的在线管理。</p> <p>(1) 设备信息管理：支持对接入的设备开展新增、编辑、查询、删除功能，并提供二维地图概览页面，实现查看所有接入设备的位置、在线情况等信息；</p> <p>(2) 设备状态监控：支持对接入的设备开展实时监测，掌握设备在线、离线状态；</p> <p>(3) 设备远程管控：支持RSU、OBU在线设备远程调试功能，支持在线重启、在线运维配置、OTA在线升级，实现核心设备远程管控；</p> <p>(4) 设备告警管理：支持设备离线异常告警信息主动提醒，涉及设备名称、类型、编号、告警内容、告警等级，方便设备运维管理；</p> <p>(5) 设备运行检测：支持开展设备一键检测，显示设备故障整体情况，分析系统整体设备运行状态。</p> <p>3. 车辆管理：主要指针对智能网联车辆信息的在线管理。</p> <p>(1) 车辆信息管理：支持支持车辆的车牌号、品牌、型号等信息录入、修改、删除、查询等功能；</p> <p>(2) 车辆运行轨迹管理：支持查询车辆历史行驶轨迹，按照车牌号及车辆运行时间查询车辆行驶轨迹，查询结果展示时间范围时被查询车辆的运行数据，可以在地图上还原车辆行驶轨迹；</p> <p>(3) 车辆运行状态数据解析：涉及车辆的驾驶模式、经度、纬度、速度、航向角、档位状态信息。</p>				
52	应用监管系统	北理工前沿院 BLG-QYY-013	山东	<p>应用监管系统具备功能如下：</p> <p>1. 地图渲染：以三维高精地图服务引擎为依托，通过采集校园高精路网地图、建设建筑及附属设施三维模型，实现校园范围内的三维高精地图加载渲染，并提供放大、缩小、拖拉、选中等基础地图服务；</p> <p>2. 设备概览：通过对校园车路协同路</p>	套	1	17	17





				<p>段、车端 设备的实时在线监管,支持设备搜索、选中等 功能,掌握设备动态分布、设备运行等信息,为车路协同实训教学提供基础设备服务;</p> <p>3.车辆列表:支持智能网联车辆 V2X 事件、车辆状态实时监管,并支持车辆号牌搜索、单 车视角功能;</p> <p>4.融合感知:支持校园车路协同地多维数据融 合可视化,实时、动态呈现行车、机动、非机 车等各类交通参与者的实时运行状态信 息,涉及数量、时间维度下的检测目标物趋势;</p> <p>5.运行监测:通过单车视角,可以全面掌握车 辆运营与运行状态信息,实现车辆全方位、多 角度运行监测;</p> <p>5.1.通过车辆概况、车辆速度模块,掌握当前 实训车辆的车辆编号、驾驶模式、驾驶速度、 档位等车辆基础运行信息;</p> <p>5.2.通过 V2X 场景统计模块,掌握车路协同 实训场景运行情况,并通过 GIS 可视化,掌 握实时车路协同场景触发点位、时间。</p>				
53	车路协同综合平台服务器	浪潮 NF5280M6	山东	<p>车路协同综合平台服务器配置参数如下:</p> <p>1.机架式服务器机箱,支持 2 颗 CPU 处理 器、16 条内存插槽;</p> <p>2.处理器配置 : 16 核心、2.1Ghz, 32 线程;</p> <p>3.计算内存配置: 4 条 32G 内存 (128G) 32GRDIMM3200DDR4 内存;</p> <p>4.存储配置: 1 块 10TSATAHDD 企业级硬盘;</p> <p>5.网卡配置: 双端口万兆网卡;</p> <p>6.电源配置: 550W 电源;</p> <p>7.配置带外管理 IP (BMC 管理模块) +配套 导轨</p>	台	1	7	7
54	NTP 服务器	海康威视 DS-VE11H	浙江	<p>NTP 服务器配置参数如下:</p> <p>1.高稳定性晶振+北斗+GPS+NTP+1*1 路 IPPS+RS422/485×5+光口×4+1GbE×8;</p> <p>2.前端接入规模 40000 路以内;</p> <p>3.支持 GPS、北斗 (默认北斗)、上级 NTP、CDMA 校时;</p>	台	1	7	7







				34.可通过 WEB 管理对 NTP 时钟进行配置管理。				
55	NTP 天线	海康威视 ARM-012	浙江	NTP 服务器配套接收天线,接收距离:60 米	套	1	0.5	0.5
56	服务器机柜	云瑞通 BD-ZZ-01	山东	服务器机柜的规格参数如下: 尺寸:600*1000*2055mm, 标配 8 位 10APDU 插排 1 个, 托盘 3 个, 风扇 1 组, 带脚轮	个	1	1.3	1.3
57	数字孪生引擎	北理工前沿院 BLG-QYY-014	山东	<p>数字孪生引擎的功能如下所示:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于 GIS 引擎和游戏引擎插件进行数字孪生引擎的开发;</li> <li>2. 可以满足 100 平方公里以内城市精细化建模;</li> <li>3. 呈现效果: <ol style="list-style-type: none"> <li>①支持三维地图 obj、fbx 等格式的模型数据呈现;</li> <li>②支持粒子特效;</li> <li>③可根据采购人需要定制功能交互和视觉效果设计;</li> <li>④支持阴天、晴天、雨天、多云等多种天气系统,支持 24 小时昼夜系统</li> </ol> </li> <li>4. 视点显示功能要求: <ol style="list-style-type: none"> <li>①场景浏览:支持鼠标、键盘漫游和触摸屏控制等;能实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、平移以及重置到初始视角等操作;</li> <li>②视点编辑:通过创建场景视角、编辑/删除 场景视角;用户可在场景中选定的任意高度和任意角度的位置信息进行添加视点,视角也可以绑定场景中的可交互模型;</li> <li>③能够快速切换到指定视点进行浏览;</li> <li>④能够支持地图漫游:要求支持鼠标和键盘漫游,包括地图放大、地图缩小、地图漫游、地图全景、线面量测、结果清除等。可以实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、定位等操作。支持创建漫游点生成漫游路径,镜头沿路径漫游场景;</li> </ol> </li> <li>5. 模型显示:支持道路、建筑、设备、车辆模型显示;</li> <li>6. 可实现实时车辆状态模拟</li> </ol> <p>①传入自动驾驶车辆信息(经纬度定</p>	套	1	18.4	18.4





				位, 速度, 车辆方向, 方向盘数据, 刹车数据, 车辆类型 大小颜色), 根据信息显示车辆模型 行驶状态; ②传入自动驾驶车辆周边车辆信息 (经纬度, 方向), 绘制自动驾驶车辆周边汽车行驶状态; ③控制镜头跟随自动驾驶车辆; ④传入路口车辆信息 (经纬度, 方向, 车辆大小颜色), 绘制路口车辆行驶状态; ⑤移动镜头至指定路口				
58	高精度地图采集及制作	北理工前沿院 BLG-QYY-015	山东	高精度地图采集及制作实现功能如下: 1. 模型包含道路和道路两侧第一排建筑及其 附属设施的所有数据, 包括各类车道、车道线、各类标志标线、多种类型道路路牌、红 绿灯, 此外还包含路灯、绿化带、隔离带、建筑物等 要素; 2. 针对园区、场馆、测试场等需要区域建模的 项目, 提供区域内的建筑、地面、水系、树木、基础设施等数据; 3. 主要部件及物联网设备建模+模型上图, 如: 路侧设备、路灯等; 所有上图设备设施满足精 准的三维点位分布, 且根据交通规划子 业务 系统建设响应的可视化效果	套	1	12	12
59	车路协同综合平台工作站	联想 P3	北京	车路协同综合工作站配置如下: 1. CPU: i9-13900k 2. 内存: 2*32G 3. 硬盘: 2T 固态硬盘+4T 机械硬盘; 4. 显卡: RTX4080 16G 5. 系统预装正版操作系统, 适配车路协同综合 平台。	套	1	3	3
60	LED 大屏	艾比森 CPS1.8	广东	LED 大屏的参数如下: 1. LED 显示屏灯珠选用表贴三合一铜线封装, LED 封装形式: SMD1515 黑灯 ;2. LED 显示屏 采用: 1.86mm 点间距, 像素点密度: 288906 点 /m <sup>2</sup> , 模组分辨率: 172*86 点, 白平衡亮度 200~600CD/m <sup>2</sup> ; 3. LED 显示屏像素中心距相对偏差: 1%, 对比 度: 10000:1, 像素失控率: 1/100000, 水平/ 垂直视角: 175 ° ,	套	1	18	18





				<p>平整度：0.1mm，刷新率：3840Hz，色温 1000K-20000K 连续可调，亮度均匀性：99%，色度均匀性±0.001Cx，Cy 之内；</p> <p>4.LED 显示屏采用磁吸前维护，可正面拆卸模组、接收卡、电源，支持模组、接收卡等低压器件多次带电热插拔测试后能正常工作，使用寿命 100000h，平均无故障时间：20000h，平均故障恢复时间（MTTR）2 分钟；</p> <p>5.具备防蓝光护眼模式；</p> <p>6.尺寸：10m²。</p>					
61	车路协同综合平台规程制作	北理工前沿院 BLG-3264 p	山东	<p>综合平台规程制作的内容和功能如下：</p> <p>1.含车路协同实训室室内文化建设，具体建设内容根据学校现场定制设计；</p> <p>2.支持车路协同系统与路侧设备结构原理认知教学</p> <p>2.1.依据车路协同路侧设备的组成关系，展示的结构内容为智能车载终端 OBU 结构、路侧传感单元结构、智能边缘服务器结构、智能路侧设备（RSU）结构、智能交通信号控制机设备结构等。</p> <p>2.2.具备结构展示功能：独立展示车路协同路侧设备的模型结构；</p> <p>2.3.模拟车路协同路侧设备的应用场景的模型，整体展示设备的组成和工作关系；</p> <p>2.4.通过对设备模型的特殊处理，展示设备的安装位置及结构关系；</p> <p>2.5.具备原理介绍功能：展示原理的过程中需配置字幕与语音讲解；</p> <p>2.6.具备零部件基本参数展示：展示车路协同路侧设备的产品特点、参数规格；</p> <p>2.7.根据车路协同系统与路侧设备结构原理认知的教学内容要求，结构原理展示的内容包含：车路协同原理概念认知视频；路侧传感单元的结构及原理视频；智能路侧设备的结构及原理视频和一个设备安装；智能车载终端 OBU 的结构及原理视频和一个</p>	套	1	15.7	15.7	



				设备安装;路侧 网络单元的结构及原理视频和一个设备安装;边缘计算结构及原理视频等。				
62	实训软件	北理工前沿院 BLG-QYY-016	山东	<p>实训软件具备的功能如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持激光雷达、毫米波雷达、双目相机、惯性测量单元、CAN_test 测试软件;</li> <li>2. 兼容双操作系统(Windows/Linux): Windows 操作系统下,提供各类传感器专用上位机软件,可实现传感器的参数配置、标定等工作; /Linux 操作系统下集成汽车智能传感器实训系统,读取各类传感器的话题数据,使用 Rviz 工具进行传感器调试;</li> <li>3. 实训内容涵盖传感器功能测试、参数配置标定、CAN 报文解析等实训任务;</li> <li>4. 支持对激光雷达的装配进行俯仰角调节,支持对毫米波雷达的装配进行俯仰角和航向角调节。</li> <li>5. 双目相机实训               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 双目相机功能验证及“视差”图像认知;</li> <li>(2) 相机检测,俯仰角标定;</li> <li>(3) 双目相机测距精度验证;</li> </ol> </li> <li>6. 激光雷达实训               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 激光雷达装配;</li> <li>(2) 抓取激光雷达网络信息;</li> <li>(3) 使用激光雷达上位机查看点云数据;</li> <li>(4) 激光雷达本地 IP、目标 IP 等参数配置;</li> <li>(5) 激光雷达点云数据结构分析;</li> <li>(6) 激光雷达测距精度验证;</li> </ol> </li> <li>7. 毫米波雷达实训               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 毫米波雷达装配;</li> <li>(2) CAN 总线终端电阻配置与测试;</li> <li>(3) 毫米波雷达功能验证;</li> <li>(4) 毫米波雷达参数配置;</li> <li>(5) 探测物目标属性及测距精度验证;</li> <li>(6) CAN 总线分析仪分析毫米波雷达 CAN 报文;</li> <li>(7) 毫米波雷达 CAN 通讯协议解析;</li> </ol> </li> </ol>	套	1	5.6	5.6





				8. 超声波雷达实训 (1) CAN 总线终端电阻测试与配置; (2) CAN 总线分析仪分析超声波雷达 CAN 报文; (3) 超声波雷达 CAN 通讯协议解析; (4) 超声波雷达测距精度验证; 9. 卫星定位导航系统实训 (1) GNSS 主机装配; (2) 双天线安装及角度补偿; (3) 杆臂值测量及配置; (4) 导航模式配置; (5) 协议输出配置; 10. 惯性测量单元实训 (1) 惯性测量单元加速度计静态/动态测试; (2) 惯性测量单元陀螺仪角速度静态/动态测试; (3) 惯性测量单元磁力计标定与测试; (4) 惯性测量单元姿态测试; (5) IMU 报文数据结构解析。				
63	实训台	北理工前沿院 BLG-QYY-017	山东	实训台的参数如下: 1. 尺寸: 长 1250mm*宽 640mm*高 1800mm; 2. 外接电源: 交流 220V±10% 50Hz; 3. 12V 电源: 直流 12V, 电流 10A。	台	1	1.02	1.02
64	激光雷达	镭神 C10	广东	激光雷达的参数如下: 1. 测距方式: 脉冲式; 2. 激光波段: 905nm; 3. 激光通道: 16 路; 4. 测距精度: ±3cm; 5. 单回波数据速率(双回波): 32 万点/秒, (64 万点/秒); 6. 视场角: -15°~+15°(垂直), 360°(水平); 7. 角度分辨率: 2°(垂直) 5Hz: 0.09°, 10Hz: 0.18°, 20Hz: 0.36°(水平); 8. 扫描速度: 5Hz, 10Hz, 20Hz; 9. 防护等级: IP67。	个	1	1.5	1.5
65	毫米波雷达	纳雷 SR71	湖南	毫米波雷达的参数如下: 1. 频段: 77GHz; 2. 防护等级: IP67。	个	1	3.2	3.2
66	超声波雷达	电应普 DYP-13	广东	超声波雷达参数: 1. 频率: 48kHz;	个	1	2.35	2.35





				2. 通信接口: CAN 通信。				
67	双目相机	元橡科技 S450	北京	双目相机参数如下: 1. 基线: 12mm; 2. 测距范围: 1.5m~40m; 3. 测距误差: $\pm 5\%$ ; 4. 分辨率: 1280*720; 5. 视场角: 水平视场角 $82^\circ$ , 垂直视场角 $44^\circ$	个	1	0.5	0.5
68	卫星定位导航系统	亿讯通 UM982	广东	卫星定位导航系统参数如下: 1. 航向精度 (RTK): $\pm 0.3^\circ$ 2. 姿态精度 (RTK): $\pm 0.1^\circ$ 3. 位置精度 (RTK): 2cm+1ppm; 4. 数据更新速率: 200Hz。	台	1	1.56	1.56
69	惯性测量单元	超核电子 ZHD1350	北京	惯性测量单元参数如下: 1. 加速度计测量范围: $\pm 2g$ ; 2. 加速度计零偏稳定性: 5mg; 3. 陀螺仪测量范围: $\pm 1000^\circ/s$ ; 4. 陀螺仪零偏稳定性: $50^\circ/h$ ; 5. 俯仰角姿态测量范围: $\pm 90^\circ$ 6. 翻滚角姿态测量范围: $\pm 180^\circ$ 7. 航向角姿态测量范围: $0^\circ \sim 360^\circ$ 8. 姿态静态精度: $\pm 0.2^\circ$ ( $60^\circ$ ) 9. 姿态动态精度: $\pm 0.5^\circ$ (航向角 $2^\circ$ )。	套	1	0.84	0.84
70	工控机	占美 IPC-509	广东	CPU: i5 系列; 内存 8G, 固态: 256G, 核显, USB2.0 $\times 2$ , USB3.0 $\times 2$ , HDMI $\times 1$ , COM $\times 1$	台	1	1.08	1.08
71	CAN 总线分析仪	创芯 GC-2006	北京	CAN 总线分析仪的参数如下: 1. 通道数: 2; 2. 支持 Windows 操作系统和 Linux 操作系统; 3. 支持低速/容错/单线 CAN; 4. 支持 CANOpen J1939 DeviceNet; 5. 2500V 隔离耐压; 6. 内置 120 欧终端电阻。	台	1	0.56	0.56
72	配套资源	北理工前沿院 BLG-QYY-0192	山东	1. 配套教学资源包平台包含 PC 客户端软件 和 移动端应用, PC 客户端软件可添加多台设备配套教学资源包, 可以批量自动将资源下载至本地, 同时可根据教学项目或资源类型检索资源; 采用移动端扫描车架上的二维码, 查看实训平台的配套教学资源;	套	1	2	2





				<p>2. 配套教学资源包内容包含超声波脉冲回波 检测原理、车载毫米波雷达的应用、激光雷达 系统、激光雷达干涉测距法、车载毫米波雷达的工作原理等资源；</p> <p>3. 配套资源清单：</p> <p>1. 动画类（12 个）</p> <p>（1）超声波传感器的数学模型 动画；</p> <p>（2）超声波脉冲回波检测原理 动画；</p> <p>（3）车载毫米波雷达结构展示 动画；</p> <p>（4）多线混合固态激光雷达结构 动画；</p> <p>（5）激光雷达脉冲测距法 动画；</p> <p>（6）激光雷达干涉测距法 动画；</p> <p>（7）激光雷达相位测距法 动画；</p> <p>（8）单目摄像头测距原理 动画；</p> <p>（9）双目摄像头测距原理 动画；</p> <p>（10）三球定位原理 动画；</p> <p>（11）惯性导航系统组成动画；</p> <p>（12）MEMS 加速度计类型动画；</p> <p>2. 微课类（17 个）</p> <p>（1）传感器的组成微课；</p> <p>（2）汽车传感器的分类及特点微课；</p> <p>（3）智能汽车环境感知传感器的安装位置与作用微课；</p> <p>（4）智能汽车环境感知传感器的性能微课；</p> <p>（5）超声波传感器的特点微课；</p> <p>（6）什么是超声波传感器微课；</p> <p>（7）车载毫米波雷达的应用微课；</p> <p>（8）车载毫米波雷达微课；</p> <p>（9）车载毫米波雷达的结构微课；</p> <p>（10）车载毫米波雷达的分类微课；</p> <p>（11）车载毫米波雷达的工作原理微课；</p> <p>（12）激光雷达系统微课；</p> <p>（13）机械旋转式激光雷达微课；</p> <p>（14）差分全球导航定位系统基本工作原理微课；</p> <p>（15）GPS 系统知多少微课；</p> <p>（16）惯性导航系统微课；</p> <p>（17）陀螺仪工作原理微课。</p>				
73	汽车智能传感	北理工前沿院	山东	汽车智能传感器装配调试虚拟系统功能如下：	套	1	10	10





<p>器装配 调试虚 拟实训 系统</p>	<p>BLG-742</p>	<p>1. 具备功能</p> <p>1.1. 具备零件独显功能：点击智能汽车传感器，可进入零件独显模式，独显模式下可实现 旋转、缩放单独查看零件的结构；</p> <p>1.2. 具备原理介绍功能：需采用微课的形式介绍智能传感器的工作原理；</p> <p>1.3. 具备零部件名称显示功能：可支持结构爆炸后对应零件名称的显示或隐藏；</p> <p>1.4. 具备辅助功能：能支持左右两侧均可显示 结构原理的内容目录，同时需具有锁屏和关闭 声音功能；</p> <p>1.5. 具备传感器装配功能：可依智能网联小车进行智能汽车传感器小车的 外观检查和装 配；</p> <p>1.6. 具备传感器的调试：需在完成智能汽车传感器的装配后调试，模式装配和的检查；</p> <p>1.7. 具备模拟传感器的上位机软件功能：支持 模拟各传感器的测试上位机软件的操作界面，模拟传感器正常工作时的检测画面；</p> <p>2. 具备内容</p> <p>2.1. 依据智能网联小车的实训作业要求，实训 任务包含智能传感器的结构与原理、智能汽车 传感器装配与调试；</p> <p>2.2. 智能传感器的结构与原理</p> <p>①双目相机的结构原理认知：双面相机安装位置及部件展示、双面摄像头测距原理讲解；</p> <p>②超声波传感器的结构原理认知：超声波传感器安装位置及部件展示、什么是超声波传感器 讲解、超声波传感器的特点讲解、超声波脉冲回波检测原理讲解；</p> <p>③车载惯性导航的结构原理认知：惯性导航单元安装位置及部件展示、惯性导航系统讲解、惯性导航系统组成讲解、陀螺仪工作原 理讲 解；</p> <p>④激光雷达传感器的结构原理认知：激光雷达 传感器安装位置及部件展示、激光雷达传感器 结构展示、激光</p>
-----------------------------------	----------------	---





				<p>雷达系统讲解:</p> <p>⑤车载卫星导航的结构原理认知: 车载卫星导航安装位置及部件展示、GPS 系统知多少讲解、GPS 三球定位原理讲解、差分全球导航定位系统基本工作原理讲解、自动驾驶低速车 GPS 的工作过程讲解:</p> <p>⑥车载毫米波传感器的结构原理认知: 毫米波雷达安装位置及部件展示、毫米波雷达传感器结构展示、车载毫米波雷达讲解、车载毫米波雷达分类讲解、车载毫米波雷达的工作原理讲解:</p> <p>3. 智能汽车传感器装配与调试: 超声波传感器安装与调试、车载毫米波传感器安装与调试、激光雷达传感器安装与调试、双目相机传感器安装与调试、车载卫星导航传感器安装与调试、车载惯性导航传感器安装与调试:</p> <p>4. 具备技术</p> <p>4.1. 支持在线更新虚拟实训内容:</p> <p>4.2. 能够通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查看:</p> <p>4.3. 可以根据实际的教学需求, 发布实训练习和考核任务:</p> <p>4.4. 可对实训任务进行过程自动记录、自动评分, 在 Web 端可导出实训成绩:</p> <p>4.5. 支持查看实训任务得分明细, 并对实训失分项进行标注:</p> <p>4.6. 节点: 200, 支持 200 个学生同时开展实训与考核。</p>				
74	智能网联汽车智能传感器拆装与标定实训系统	北理工前沿院 QYY-021	山东	<p>智能网联汽车智能传感器拆装与标定实训系统具备的功能如下所示:</p> <p>1. 支持根据教学设计要求, 包含演示模式、训练模式、考核模式三种模式, 其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用, 训练模式是学生自主进行学习任务的训练和学习使用, 考核模式是学生进行学习任务的检验。</p> <p>2. 演示模式</p> <p>(1) 操作步骤工单: 依据维修手册, 软件界面会显示每个任务的实训操作步骤:</p>	套	1	3	3









			<p>中的音效;</p> <p>(3) 提供电子版的拆装手册资料, 可以在软件 中进行查阅。</p> <p>6. 实训项目</p> <p>(1) 根据智能网联汽车智能网联系统组成关 系和实训课程要求, 实训内容包含: 前置雷达 传感器拆装与标定、后置摄像头拆装与标 定、车载电脑 ADAS 拆装、前置摄像头拆装与标 定、驾驶员侧座椅拆装、中控显示屏拆装与标 定;</p> <p>(2) 支持在线更新虚拟实训内容;</p> <p>(3) 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成 绩查看;</p> <p>(4) 可根据实际的教学需求, 发布实训练习 和考核任务;</p> <p>(5) 可对实训任务进行过程自动记录、自动 评分, 在 Web 端可导出实训成绩;</p> <p>(6) 可支持查看实训任务得分明细, 并对实 训失分项进行标注;</p> <p>(7) 200 节点, 支持 200 个学生同时开展 实训与考核。</p>					
75	实训软件	北理工前 沿院 BLG-QYY- 022	山东	<p>实训软件具备的功能如下:</p> <p>1. 支持通过 CAN 仿真控制系统替代自动驾驶 决策系统, 以可视化控制界面作为输入, 经 CAN 模块下发给底盘线控系统实现控制。还 可直接以 CAN 报文指令形式对线控底盘进行控制;</p> <p>2. 开放线控底盘通讯协议, 提供通讯协议解析 工具, 对通讯协议 dbc 数据文件进行深入认 知;</p> <p>3. 提供 dbc 数据文件编辑工具, 可以实现对 线控系统的控制报文进行编码操作, 帮助深入 理解 CAN 总线通讯协议的工作机制;</p> <p>4. 具有故障设置拨码开关面板, 便于老师实训 考核中设置故障和恢复常 态;</p> <p>5. 实训项目</p> <p>5.1. 线控模式下控制功能测试;</p> <p>5.2. 使用 CAN 报文独立控制底盘转向、油门 和制动;</p>	套	1	0.58	0.58





				5.3. 底盘线控系统供电故障排查; 5.4. 底盘线控系统 CAN 总线故障排查; 5.5. 线控底盘通讯协议解析; 5.6. 通讯协议 dbc 数据文件认知; 5.7. 线控底盘状态报文解析; 5.8. 线控底盘控制报文编码; 6. CAN 仿真控制系统: 可视化界面显示内容包 含车速状态指针显示、制动状态显示、制动踏 板开度显示、方向 盘转角显示、档位显 示、 灯光状态 等模块。				
76	线控底 盘	北理工前 沿院 BLG-QYY- 0238	山东	线控底盘参数如下: 1. 动力电池电压: 48V; 2. 轮距 (mm): 550; 3. 轴距 (mm): 500; 4. 驱动形式: 前阿克曼转向; 后轮毂 电机驱动; 5. 制动形式: 液压抱闸/反拖制动; 6. 前/后悬架形式: 隐藏式弹簧减震; 7. 电机类型: 轮毂电机, 永磁同步电 机; 8. 电机功率 (W): 450 (单个) *2; 9. 电池参数 (V/Ah): 48V/20Ah, 三 元锂电; 10. 充电时间: 6 小时	台	1	1.45	1.45
77	检测实 训台	北理工前 沿院 QYY-0243	山东	检测实训台参数如下: 1. 尺寸: 150cm*120cm*170cm; 2. 外接电源: 交流 220V±10%, 50Hz。	台	1	0.85	0.85
78	工控机	占美 IPC-122	广东	工控机参数如下: CPU: i5 系列; 内存: 8G, 固态: 256G, 核 显, 千兆网口, USB2.0×2, USB3.0 ×2, HDMI × 1, COM×1	台	1	1.25	1.25
79	显示屏	联想 P40W-20	北京	显示屏参数如下: 尺寸: 21.5 英寸, 分辨率: 1920*1080。	台	1	1.25	1.25
80	配套资 源包	北理工前 沿院 zq-Q3	山东	配套资源包包含的内容如下: 1. 配套教学资源包平台包含 PC 客 户端软件 和移动端应用。PC 客户端软 件可添加多台设 备配套教学资源包, 可以批量自动将资 源下 载至本地, 同时可根据教学项目或资源类型检 索资源; 采用移动端扫描车架上的二 维码, 查 看实训平台的配套教学资 源;	套	1	1.3	1.3





				<p>2. 配套教学资源包内容包含线控底盘技术的优点、CAN 总线系统的工作过程、驻车制动器功用、CAN 总线信号特性检测、齿轮齿条式转向器工作原理资源；</p> <p>3. 配套资源</p> <p>3.1. 动画类（14 个）</p> <p>（1）CAN 总线数据帧结构动画；</p> <p>（2）CAN 总线系统的工作过程动画；</p> <p>（3）齿轮齿条式转向器工作原理动画；</p> <p>（4）齿轮齿条式转向器结构动画；</p> <p>（5）方向盘转角传感器的位置动画；</p> <p>（6）转向器类型动画；</p> <p>（7）霍尔式节气门位置传感器结构工作原理动画；</p> <p>（8）节气门体总成结构动画；</p> <p>（9）节气门位置传感器安装位置动画；</p> <p>（10）可变电阻式加速踏板位置传感器工作原理动画；</p> <p>（11）新能源汽车真空助力伺服制动系统工作过程动画；</p> <p>（12）车轮制动器类型动画；</p> <p>（13）电子机械制动系统工作原理动画；</p> <p>（14）电子液压制动系统工作原理动画；</p> <p>3.2. 技能视频类（2 个）</p> <p>（1）CAN 总线信号特性检测技能视频；</p> <p>（2）USB-CAN 数据监听设备使用技能视频；</p> <p>3.3. 微课类（3 个）</p> <p>（1）线控底盘技术的优点微课；</p> <p>（2）CAN 总线报文类型微课；</p> <p>（3）驻车制动器功用微课。</p>					
81	线控底盘系统调试虚拟实训系统	北理工前沿院 BLG-QYY-3026	山东	<p>线控底盘系统调试虚拟实训系统具备的功能如下：</p> <p>1. 具备功能</p> <p>1.1. 满足标定与调试步骤工单：依据实训指导手册，软件界面会显示每个任务的操作步骤；</p> <p>1.2. 满足模拟线控底盘与上位机的调</p>	套	1	11	11	





				<p>试工作：可进行传感器的基本参数设置；</p> <p>1.3. 模拟线控底盘接受上位机软件的设置参数并实现线控转向、油门及制动的测试动作；</p> <p>1.4. 满足模拟驾驶操作：方向盘、制动踏板、加速踏板可以完全控制模拟场景内的车辆行驶，如车辆加速、减速、转向操作；</p> <p>1.5. 满足实训得分功能：学生在完成训练任务操作后，软件即时评分，学生能够及时知道自己的成绩；</p> <p>1.6. 满足通讯报文资料查阅功能：提供电子版的手册资料，可以在软件中进行查阅；</p> <p>2. 具备内容</p> <p>2.1. 线控转向实训：人工接管模式下线控转向功能测试；自动驾驶模式下线控转向功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控转向；</p> <p>2.2. 线控油门实训：人工接管模式下线控油门功能测试；自动驾驶模式下线控油门功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控油门；</p> <p>2.3. 线控制动实训：人工接管模式下线控制动功能测试；自动驾驶模式下线控制动功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控制动；</p> <p>3. 具备技术</p> <p>3.1. 支持在线更新虚拟实训内容。</p> <p>3.2. 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查看；</p> <p>3.3. 200 节点，可以支持 200 个学生同时开展实训与考核。</p>				
82	虚拟仿真实训平台	北理工前沿院 BLG-QYY-042	山东	<p>虚拟仿真实训平台功能如下：</p> <p>1. 总体功能：平台可以从实际实训教学出发，贯穿实训备课、实操演示、实训练习、实训考核、实训成绩数据统计等教学过程。基于云计算服务平台搭建，支持网络接入，不受局域网限制，可满足教师学生在任何地方进行仿真实训教学及考核；</p> <p>2. 平台组成：由 PC 客户端软件和 Web 管理后台软件两个部分组成；</p>	套	1	3	3





[illegible]



				6.2. 虚拟仿真实训资源采用云存储方式进行存储。					
合 计  ( 含 税)	大写(元): <u>叁佰柒拾陆万捌仟陆佰元整</u> 小写: <u>3768600 (元)</u>								

### 3. 合同价款

3.1 合同总价(含税)金额:

大写: 叁佰柒拾陆万捌仟陆佰元

小写: 3768600 (元)

3.2 合同价格形式: 固定总价合同。上述价款包括产品对价、包装、搬运、运输、运维、税费等全部价款,除上述价款外,甲方不再向乙方另行支出任何价款。

### 4. 履行合同的时间、地点

4.1 到货时间: 合同签订后 90 个工作日

4.2 到货地点: 甘肃交通职业技术学院指定地点

### 5. 付款方式:

5.1 乙方按合同规定交货并实施安装,经甲方(使用单位)初验合格后,按合同总价开具的相应金额的合法税务专用增值税发票,支付至合同总价的 40%。

5.2 待所有设备安装完毕,调试后可正常操作使用,经甲方(使用单位)验收合格,乙方提供 5% 的质量保证金后,按合同总价开具的相应金额的合法税务专用增值税发票,付清全部余款。

5.3. 质保期满后无任何质量问题时,甲方向乙方无息支付质量保证金。

### 6. 货物产地及验收标准

6.1 依次序对照交付验收标准为:①符合中华人民共和国法律法规、国家标准、地方标准和行业标准;②符合采购文件和响应承诺中甲方认可的合理最佳配置、参数及各项要求;③货物来源官方标准。上述标准必须是有关官方机构发布的最新版本的标准。

6.2 若货物为进口产品必须具备原产地证明和商检局的检验证明及合法进货渠道证明等相关必需文件。

6.3 国内制造的产品必须具备出厂合格证。

6.4 乙方应将货物的用户手册、有关单证资料及其它资料交付给甲方,则均应附有中文说明。

### 7. 质保期及售后服务要求

7.1 本合同质保期自甲方验收合格之日起 5 年。本合同质保期按厂家规定或供应商承诺的





最长时间执行。质保期内乙方对所供货物在甲方指定期限内实行无条件包换、包退，因退换产生的搬运、安装、拆卸、运输等费用均由甲方承担，期满后可同时提供其它承诺服务。

7.2 质保期内，如产品问题造成短期停用时，则质保期相应顺延，如停用时间累计超过3日则质保期重新计算。

7.3 质保期内，对甲方的服务通知，乙方在接报后2小时内响应，24小时内到达现场（省内），2小时内处理解决。如在2日内故障问题不能排除，乙方应在甲方指定期限内无条件予以退换，甲方无需向乙方支付任何费用。如在上述期限内无法成功解决，则甲方有权单方委托第三方解决，由此产生的全部费用均由乙方承担。

7.4 质保期届满之日起1年，对甲方的服务通知，乙方在接报后2小时内响应，48小时内到达现场（省内），72小时内处理解决。如在7日内故障问题不能排除，甲方有权单方委托第三方解决，由此产生的全部费用均由乙方承担。

## 8. 伴随服务

8.1 乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括但不限于产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册和服务指南等。全部技术文件均应当提供中文版本。

8.2 乙方还应提供下列服务：

- (1) 货物的现场移动、启动监督及技术支持；
- (2) 提供货物的使用说明材料；
- (3) 在合同有效期内对所有的货物实施运行监督，但前提条件是该服务并不能免除乙方在质量保证期内所承担的义务；
- (4) 在制造商或项目现场就货物的启动、运行、维护对甲方操作人员进行培训；
- (5) 政府采购合同专用条款与第五章采购需求规定的其他伴随服务；
- (6) 甲方在招标文件中要求的其他伴随服务；
- (7) 乙方在投标文件中承诺的其他伴随服务。

8.3 乙方提供的伴随服务的费用应包含在合同总价中，甲方不再另行支付。

## 9. 组成合同的文件

招标文件、投标文件及投标承诺均为合同的组成部分，组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除合同条款另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

9.1 政府采购合同协议书

9.2 合同通用条款及专用条款；



9.3 投标函:

9.4 中标通知书:

9.5 开标一览表:

9.6 分项报价表:

9.7 投标技术参数:

9.8 售后承诺及相关内容:

9.9 其他合同文件。

## 10.解决合同纠纷方式

首先通过双方协商解决, 协商解决不成, 直接向甲方所在地有管辖权的人民法院诉讼解决。

## 11.合同份数

本合同一式 捌 份, 采购人执 伍 份, 供应商执 贰 份, 代理机构执 壹 份, 均具有同等法律效力。

合同订立时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

合同订立地点: 兰州





(此页无正文)

甲方：甘肃交通职业技术学院 盖章：合同专用章 地址：甘肃省兰州市安宁区贺兰山大道北段615号 电话：0931-7676502	乙方：中台兴（江苏）创意科技有限公司 盖章： 地址：南京市建邺区邺城路19号双闸社区中心B座1508室 电话：18151685166
合同承办部门：国有资产管理处 承办部门负责人（签字）： 合同执行部门： 执行部门负责人（签字）：	经办人（签字）：周泽伟 日期：   
法定代表人： 或委托代理人：军南印战 日期：2025.4.22	法定代表人：江平 或委托代理人： 日期：2025.4.22
单位名称：甘肃交通职业技术学院 开户银行： 账号： 电话： 地址：	开户行：中行江北新材料科技园支行   账号：505381972684
代理机构：中环建（北京）工程管理有限公司	



CS 扫描全能王

亿人都在用的扫描App



## 二、合同通用条款及专用条款

### 1. 定义

#### 1.1 合同当事人

(1) 采购人(以下称甲方)是指使用财政性资金,通过政府采购程序向供应商购买货物、服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商(以下称乙方)是指参加政府采购活动而取得投标资格,并向采购人提供货物、服务的法人、其他组织或者自然人。

#### 1.2 本合同下列术语应解释为:

(1) “合同”系指甲乙双方签署的、政府采购合同协议书中载明的甲乙双方所达成的协议,包括所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件。

(2) “合同价”系指根据本合同规定乙方在正确地完全履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品,包括原材料、设备、产品(包括软件)及相关的其备品备件、工具、手册及其它技术资料 and 材料。

(4) “合同条款”系指本合同条款。

(5) “项目现场”系指本合同项下货物安装、运行的现场,其名称在政府采购合同专用条款指明。

### 2. 合同的适用范围

2.1 本合同条款适用于没有被本合同其他部分的条款所取代的范围。

2.2 合同内容根据招标文件、投标文件而确定。

### 3. 合同标的及金额

3.1 合同标的及金额应与招标结果一致,具体的货物名称、规格、型号、数量和价格见政府采购合同专用条款。

### 4. 合同价款

4.1 具体合同价款见本合同第3.1项。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中,甲方不再另行支付其它任何费用。

### 5. 履行合同的时间、地点和方式

5.1 乙方应当在甲方确定的时间、指定的地点履行合同,具体的交货时间、地





点和方式见政府采购合同专用条款。

5.2 乙方提供服务的应当在甲方指定的地点完成服务项目。

## 6. 货物的验收

6.1 经乙方书面申请，甲方应在收到乙方交付的货物后应当及时组织验收。

6.2 货物的表面瑕疵，甲方应在验收时当面提出；对质量问题有异议的应在安装调试且正式使用后两年内提出。

6.3 在验收过程中发现数量不足或有质量、技术等问题，乙方应负责按照甲方的要求采取补足、更换或退货等处理措施，并承担由此发生的一切费用和损失。

6.4 甲方在乙方按合同规定交货或安装、调试后，无正当理由而拖延接收、验收或拒绝接收、验收的，应承担因此给乙方造成的直接损失。

6.5 甲方对货物进行检查验收合格后，应当收取发票并在《资产验收报告单》上签署验收意见及盖单位印章。

6.6 大型或者复杂的货物采购项目，甲方可以邀请国家认可的质量检测机构参加验收工作，并由其出具验收报告单。

6.7 乙方提供的进口产品，乙方应出示中华人民共和国进出口商品检验部门出具的检验证书（招标文件另有约定的除外）。

## 7. 货物包装要求

7.1 乙方所出售的全部货物均应按标准保护措施进行包装，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，以确保货物安全无损地运抵指定现场。由于包装防护措施不妥而引起的损坏、丢失由乙方负责。

7.2 每一个包装箱内应附一份详细装箱单、质量证书和保修保养证书。

## 8. 运输和保险

8.1 乙方负责办理将货物运抵本合同第五条规定的交货地点的一切运输事项，相关费用应包括在合同总价中。

8.2 乙方应向保险公司投保以甲方为受益人的发运合同货物发票金额的110%运输一切险。

8.3 如乙方未购买前述8.2条保险或者保险公司未按照8.2条规定理赔，则在甲方接收货物前，货物毁损、灭失的风险均由乙方承担。

## 9. 质量标准和保证



## 9.1 质量标准

(1) 本合同下交付的货物应符合采购需求所述的标准。如果没有提及适用标准,则应符合中华人民共和国有关机构发布的最新版本的标准。

(2) 采用中华人民共和国法定计量单位。

(3) 乙方所出售的货物还应符合国家有关安全、环保、卫生之规定。

## 9.2 保证

(1) 乙方应保证所供货物是全新的、未使用过的,并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。乙方应保证其货物在正确安装、正常使用和保养条件下,在其使用寿命期内应具有满意的性能,或者没有因乙方的行为或疏忽而产生的缺陷。在货物最终交付验收后不少于政府采购合同专用条款规定或乙方承诺(两者以较长的为准)的质量保证期内,本保证保持有效。

(2) 在质量保证期内所发现的缺陷,甲方应尽快以书面形式通知乙方。

(3) 乙方收到通知后应在政府采购合同专用条款规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

(4) 在质量保证期内,如果货物的质量或规格与合同不符,或证实货物是有缺陷的,包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等,甲方可以根据本合同规定以书面形式向乙方提出补救措施或索赔。

(5) 乙方在约定的时间内未能弥补缺陷,甲方可采取必要的补救措施,但其风险和费用将由乙方承担,甲方根据合同规定对乙方行使的其他权利不受影响。

## 10. 权利瑕疵担保

10.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

10.2 乙方保证在其出售的货物上不存在任何未曾向甲方透露的担保物权,如抵押权、质押权、留置权等。

10.3 如甲方使用该货物构成上述侵权的,则由乙方承担全部责任。





## 11. 知识产权保护

11.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权,保证没有侵犯任何第三人的知识产权和商业秘密等权利。

11.2 甲方使用乙方提供的货物对第三人构成侵权的,应当由乙方承担全部法律责任,给甲方造成损害的,乙方应当承担赔偿责任。

11.3 甲方委托乙方开发的产品,甲方享有知识产权,未经甲方许可不得转让任何第三人。

## 12. 保密义务

12.1 甲、乙双方在采购和履行合同过程中所获悉的对方属于保密的内容,甲乙双方均有保密义务。

## 13. 合同价款支付

13.1 验收合格后,乙方出具正规发票给甲方,凭甲方开具的《资产验收报告单》办理合同价款结算手续。

13.2 合同价款构成中应当由财政支付的部分,甲方应当在货物验收合格后的十五个工作日内向国库管理部门申请支付,经国库管理部门审核后直接支付给乙方。

13.3 合同价款构成中应当由甲方自行支付的部分,甲方应当在货物验收合格后十五个工作日内支付。

13.4 支付合同价款时,一律不向乙方以外的任何第三方办理付款手续。开户行和帐号以签订的政府采购合同为准,如果乙方要求变更,则乙方必须提供盖财务专用章、法人代表签字的证明文件,报经甲方审查核准,并报财政部门备案。

13.5 合同价款支付方式和条件在政府采购合同条款中约定。

## 14. 违约责任

14.1 不符合交付验收标准的补救措施和索赔

(1) 如果乙方提供的产品不符合合同约定的交付验收标准(政府采购合同协议书第6条货物产地及验收标准以及合同通用条款及专用条款第6条、第7条、第9条、第10条和第11条),乙方应按照甲方同意的下列一种或几种方式结合起来解决索赔事宜:



①乙方同意退货并将货款退还给甲方,由此发生的一切费用和损失由乙方承担。

②根据货物的质量状况以及甲方所遭受的损失,经过甲乙双方商定降低货物的价格;如无法达成一致,则乙方应向甲方支付合同总价10%的违约金。

③乙方应在接到甲方通知后七日内负责采用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件和设备来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分,其费用由乙方负担。同时,乙方应在约定的质量保证期基础上相应延长修补和更换件的质量保证期。若乙方在约定时间内未能提供售后服务或者所提供的售后服务未能达到甲方要求的,甲方有权自行决定终止全部或者部分合同,并依甲方认为适当的条件和方法购买与未交货物类似的货物,乙方应对购买类似货物所超出的那部分费用负责。

(2)如果在甲方发出索赔通知后十日内乙方未作答复,上述索赔应视为已被乙方接受。如果乙方未能在甲方发出索赔通知后十日内或甲方同意延长的期限内,按照上述规定的任何一种方法采取补救措施,甲方有权从应付货款中扣除索赔金额或者没收质量保证金,如不足以弥补甲方损失的,甲方有权进一步要求乙方赔偿。

#### 14.2 迟延交货的违约责任

(1)乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供服务。在履行合同过程中,如果乙方遇到可能妨碍按时交货和提供服务的情形时,应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟延的期限和理由通知甲方。甲方在收到乙方通知后,应尽快对情况进行评价,并确定是否同意迟延交货时间或延期提供服务。

(2)除本合同第19条规定情况外,如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供服务,甲方有权从货款中扣除误期赔偿费而不影响合同项下的其他补救方法,赔偿费按每周(一周按七日计算,不足七日按一周计算)赔偿迟交货物的交货价或延期服务的服务费用的百分之零点五(0.5%)计收,直至交货或提供服务为止。但误期赔偿费的最高限额不超过合同价的百分之十(10%)。一旦达到误期赔偿的最高限额,甲方可以终止合同。

(3)如果乙方迟延交货,甲方有权终止全部或部分合同。甲方还有权依其认为适当的条件和方法购买与未交货物类似的货物,乙方应对购买类似货物所超出的那部分费用负责。但是,乙方应继续执行合同中未终止的部分。





### 14.3 合同转让与分包的违约责任

如乙方将本合同项下部分或者全部义务转让至第三方，则甲方除有权单方立即解除本合同外，还有权要求乙方一次性支付合同总价10%的违约金。

## 15. 合同的变更

15.1 在合同履行过程中，甲、乙双方可就合同履行的时间、地点和方式等协商进行变更。协商一致后，双方应签订书面的补充协议。

15.2 在不改变合同其他条款的前提下，甲方有权在合同价款百分之十的范围内追加与合同标的相同的货物或服务，并就此与乙方签订补充合同，乙方不得拒绝。

15.3 除双方签署书面协议，并成为合同不可分割的一部分外，本合同条件不得有任何变更。

## 16. 合同中止与终止

### 16.1 合同的中止

(1) 合同在履行过程中，因采购计划调整，甲方可以要求中止履行，待计划确定后继续履行；

(2) 合同履行过程中因供应商就采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要或财政部门责令中止的，应当中止合同的履行。

### 16.2 合同的终止

(1) 合同因有效期限届满而终止；

(2) 乙方未能依照本合同约定条件履行合同，已构成根本性违约的，甲方有权终止本合同，并追究乙方的违约责任。

(3) 如果乙方丧失履约能力或被宣告破产，甲方可在任何时候以书面形式通知乙方终止合同而不给乙方补偿。

(4) 如果乙方在履行合同过程中有不正当竞争行为，甲方有权解除合同，并按《中华人民共和国反不正当竞争法》规定由有关部门追究其法律责任。

(5) 如果合同的履行将损害国家利益或社会公共利益，甲方有权终止合同的履行且不承担违约责任。

## 17. 合同转让和分包

17.1 乙方不得以任何形式将合同转包。



17.2 乙方未在响应文件中说明,且未经甲方书面同意,乙方不得将合同的主体、关键性工作分包给他人。

17.3 根据政府采购支持中小企业发展政策规定,经甲方同意,获得政府采购合同的大型企业可依法向中小企业分包。

## 18. 不可抗力

18.1 不可抗力是指本合同签署后发生的、本合同签署时不能预见的、其发生与后果是无法避免或克服的、妨碍任何一方全部或部分履约的所有事件。如遇有不可抗拒的自然灾害、政治事件、学校规划发生变更、相关政策发生调整以及根据中国法律认作不可抗力的其他事件。

18.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的,不能免除责任。

18.3 遇有不可抗力的一方,应在三日内将事件的情况以书面形式通知另一方,并在事件发生后十日内,向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行理由的报告。

## 19. 争议解决的方法

19.1 合同各方应通过友好协商,解决在执行合同过程中所发生的或与合同有关的一切争端。如从协商开始后十日内仍不能解决,可以向财政部门提请调解。

19.2 调解不成可以按政府采购合同专用条款中规定下列方式之一提起仲裁或诉讼:

- (1) 向甲方所在地仲裁机构提起仲裁;
- (2) 向甲方所在地人民法院提起诉讼。

19.3 如仲裁或诉讼事项不影响合同其它部分的履行,则在仲裁或诉讼期间,除正在进行仲裁或诉讼的部分外,合同的其它部分应继续执行。

19.4 违约方应当承担守约方为此支出的差旅费、律师费、保全费、保单费、公证费、评估费、鉴定费、检测费等全部合理开支。

## 20. 法律适用

20.1 本合同适用中华人民共和国现行法律、行政法规和规章,如合同条款与法律、行政法规和规章不一致的,按照法律、行政法规和规章修改本合同。

## 21. 通知





21.1 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续，

21.2 通知以送到之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

## 22. 合同生效

22.1 本合同在合同各方签字盖章后生效

## 23. 附则

23.1 本合同未尽事宜，见政府采购合同专用条款。



### 三、合同专用条款

#### (一) 货物类政府采购项目适用

条款号	条款名称	编列内容规定
第 1.2 (5) 款	项目现场	甘肃交通职业技术学院指定地点
第 5 款	履行合同的时间、地点及方式	1. 时间: 合同签订后 90 个工作日 2. 地点: 甘肃交通职业技术学院指定地点 3. 方式: 按采购人要求供货
第 6 款	货物的验收	和通用条款一致
第 9 款	质量标准和保证	和通用条款一致
第 13.5 款	合同价款支付方式和条件	和通用条款一致
第 19 款	解决争议的方式	向甲方所在地有管辖权的人民法院诉讼解决





## 四、投标函

### 投 标 函

甘肃交通职业技术学院（采购人名称）：

我方全面研究了（项目名称：甘肃交通职业技术学院实训教学设备采购项目（一期）（第四包，第六包）三次）的招标文件（招标文件编号：2024zfcg02093-4），决定参加贵单位组织的本项目投标。我方授权（宋世珍 商务经理）代表我方（中怡兴（江苏）创意科技有限公司）全权处理本项目投标的有关事宜。



1. 我方自愿按照招标文件（定购事项）向采购人提供所需货物/服务，总投标价为人民币：376.86 万元（大写：叁佰柒拾陆万捌仟陆佰元整）。

2. 一旦我方中标，我方将严格履行合同规定的责任和义务，保证于合同签订生效后 90 日内完成所采购标的物的安装、调试，并交付采购人验收、使用。

3. 我方承诺严格遵守《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国政府采购法实施条例》，不会发生《政府采购法》第七十七条所列情形和《政府采购法实施条例》第七十二条所列情形，不会在投标有效期 90 日内撤回投标文件。

4. 我方承诺未列入“信用中国”网站（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）、“信用甘肃”失信被执行人、重大税收违法失信主体名单，也未列入中国政府采购网（[www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn)）政府采购严重违法失信行为记录名单，符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的各项条件，投标截止日前 3 年在经营活动中没有重大违法记录。

5. 我方若中标，本承诺将成为合同不可分割的一部分，与合同具有同



等的法律效力。

6. 如违反上述承诺，我方投标无效且接受相关部门依法做出的处罚，并承担通过“甘肃政府采购网”等相关媒体予以公布的任何风险和责任。

7. 我方为本项目提交固化的电子投标文件（含开标一览表）1份和投标文件对应的哈希值。

8. 我方愿意提供贵单位可能另外要求的，与投标有关的文件资料，并保证我方已提供和将要提供的文件资料是真实、准确的。

9. 我方完全理解采购人不一定将合同授予最低报价的投标人的行为。

投标人（公章）：中怡兴（江苏）创意科技有限公司



法定代表人或授权代表（签字或盖章）：

宋世玲

通讯地址：南京市建邺区邺城路19号双闸社区中心B座1508室

邮政编码：210000

联系电话：18151685166

传真：//

日期：2025年4月18日



CS 扫描全能王

9亿人都在用的扫描App



五、中标通知书



中标通知书

中标编号: D01-1262000022433349J-20241213-053313-9/001

中怡兴(江苏)创意科技有限公司:

你单位于2025年04月18日所递交的甘肃交通职业技术学院实训教学设备更新项目(一期)第三次的投标文件经评标委员会评定,确定贵单位中标,请于收到本中标通知书后30日内与采购人签订合同,具体中标内容如下:

货物名称及数量 (简要描述)	实训教学设备一批	
中标价 (大写人民币)	3768600.00元 叁佰柒拾陆万捌仟陆佰元整	
项目业主单位 (盖章)	招标代理机构 (盖章)	甘肃省公共资源交易中心 (盖章)
		
2025年 4 月 21 日	年 月 日	2025-4-21 年 月 日

1. 招标人或代理机构自行下载,由采购人、中标单位、代理机构分别留存,省公共资源交易中心自行下载存档。  
2. 此件涂改无效。  
3. 请据此办理有关手续。



## 六、开标一览表

### 开标一览表

投标人名称：中怡兴（江苏）创意科技有限公司

项目名称：甘肃交通职业技术学院实训教学设备更新项目（一期）（第四包、第六包）三次

招标文件编号：第4包

包号：2024zfcg02093-4

序号	投标人名称	总价(万元)	备注
1	中怡兴（江苏）创意科技有限公司	376.86	无

投标人（公章）：中怡兴（江苏）创意科技有限公司

法定代表人或授权代表（签字或盖章）

日期：2025年4月18日

注：

1.报价应是设备主机及附件货款、运输费、运输保险费、装卸费、安装调试费及其他应有的费用。投标人所报价格为货到现场安装调试完成的最终优惠价格。

2.“开标一览表”必须签字或盖章，否则为无效投标，可以逐页签字或盖章也可以在落款处签字或盖章。

3.“开标一览表”按包分别填写。



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App





## 七、分项报价明细表

### 报价明细表

投标人名称: 中怡兴(江苏)创想科技有限公司

项目名称: 甘肃交通职业技术学院实训教学设备更新项目(一期)(第四包、第六包) 三次

招标文件编号: 第4包

包号: 2024ZFCG02093-A

单位: 万元

序号	货物名称	规格型号	品牌	制造商及产地	数量	单位	单价	总价	交货期	备注
1	智能车载终端 OBU	BLG-QYV-01	北理工	北京理工大学前泊技术研究院/山东	1	台	6.7	6.7	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
2	终端软件(车路协同智能车路管理平台)	BLG-QYV-01	北理工	北京理工大学前泊技术研究院/山东	1	套	1.8	1.8	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
3	车路协同预警 终端	IRL-B	红米	小米通讯技术有限公司/北京	1	台	3	3	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
4	终端软件(车路协同平台)	BLG-QYV-01	北理工	北京理工大学前泊技术研究院/山东	1	套	1.2	1.2	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
5	双目摄像头	5450	元德科技	元德科技北京有限公司/北京	1	台	0.5	0.5	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
6	激光雷达		莲路聚创	深圳莲路聚创有限公司/广东	1	套	1.7	1.7	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
7	毫米波雷达	SR71	纳雷	纳雷纳雷科技有限公司/深圳	1	套	2.5	2.5	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无



8	工控机	CES-RUG-T X2-001	爱视图 灵	北京中电科卫星导航系 统有限公司/北京	1	台	3.2 5	3.2 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
9	GNSS 接收器	MT-5001	麦极	上海麦极信息科技有限公司/ 公司/上海	1	台	0.3	0.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
10	智能车载终端 OBU	BLG-QYY-0 65	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	台	3.2	3.2	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
11	车路智行终端	23073RPF C	小米	小米通讯技术有限公司/ 北京	1	台	1.4 5	1.4 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
12	▲实训车 (线 控车辆)	BLG-QYY-0 05	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	台/ 套	22. 35	22. 35	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
13	智能网联汽车 车路协同技术 及应用课程 资源	BLG-QYY-0 06	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	24. 75	24. 75	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
14	智能网联汽车 智能传感器结 构原理认知教 学系统	BLG-QYY-0 07	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	4.8	4.8	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
15	系统软件	BLG-QYY-0 08	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	1.5	1.5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
16	智能路侧终端	BLG-QYY-0 09	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	台	0.8 5	0.8 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
17	信号机	PL7	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科 技有限公司/山东	4	个	0.2 4	0.9 6	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
18	智能信号机	PL7	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科 技有限公司/山东	1	个	0.5 5	0.5 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无





19	带时程摄像头	DS-147	海康威视	海康威视数字技术有限公司/浙江	4	有	0.1	5	0.6	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
20	移动电源	5-66	电小二	广东电小二科技有限公司/广东	1	有	0.8	5	0.8	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
21	RTX 设备	SR7	千寻	千寻位置网络有限公司/上海	1	有	1.0	5	1.0	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
22	施工挂桶	PM512	浦威森	台州市蓝色交通设施有限公司/浙江	1	个	0.0	8	0.0	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
23	限速标志牌 (含立杆)	LL-2502	云路通	云路通 (德州) 智能技术有限公司/山东	1	套	0.1	4	0.1	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
24	车路协同相机	DS-2A88	海康威视	海康威视数字技术有限公司/浙江	11	台	1.3	14	14	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
25	广域毫米波交通雷达	S-45	川建	河南川建智能技术有限公司/河南	9	套	0.8	7.2	7.2	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
26	边缘控制器	NSG-A38	爱视图	北京爱视图智能科技有限公司/北京	3	台	0.4	5	1.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
27	融合感知软件	BLG-QYV-102	北汽理工	北汽理工汽车前泊技术研究院/山东	3	套	3.8	5	11	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
28	智能感知单元	ZO-QYV-11	中汽智能	中汽智能网联科技有限公司/重庆	3	套	3	9	9	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
29	工业交换机	AGF8GE	鸿普顺	北京鸿普顺信息技术有限公司/北京	8	台	1	8	8	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无





30	车路协同标杆 机宿	XNL-12	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	8	套	0.3	2.4	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
31	电信级汇聚型 交换机	MRP 5000	鸿普惠	北京鸿普惠信息技术有限公司/北京	4	台	1.3	3.2	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
32	空调落地机柜	MMS-30	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	4	台	0.7	2.8	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
33	杆件	LL-2800	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	11	根	0.3	3.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
34	信息发布屏	DS-LD10	捷乐	深圳市捷乐科技有限公司/广东	1	块	1.3	1.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
35	锥形筒	PM515	通威益	台州市通威益交通设施有限公司/浙江	1	个	0.01	0.01	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
36	交通信号控制 机	H2-KJ3100	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	1	台	3.5	3.5	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
37	交通信号灯	YC-12	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	2	面	0.7	1.4	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
38	交通信号灯 (含 设备功能 验证)	YC-25	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	2	台	0.7	1.4	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
39	行人过街机 (主)	RLG-QYY-01 IPC0140	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术研究院/山东	1	台	9.98	9.98	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无
40	行人过街机 (主)	IPC0140	大华	浙江大华技术有限公司/浙江	1	台	0.45	0.45	签订合同后, 设备90天内送达甲方指定地点并完成安装调试	无





41	边缘计算单元 (主)	561-200	锐视图	北京中电科卫星导航系统有限公司/北京	1	套	0.8	0.8	0.8	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
42	LCD 显示屏 (主)	M0W-20	联想	联想 (北京) 有限公司/北京	1	台	1.2	6	1.2	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
43	整机件 (主)	LL-2810	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	1	个	0.9	5	0.9	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
44	设备功能 (副)	DLG-QYV-011	北理工	北京理工大学前沿技术研究院/山东	1	台	7.5	8	7.5	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
45	行人摄像头 (副)	IPC0132	大华	浙江大华技术有限公司/浙江	2	套	0.4	0.8	0.4	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
46	LCD 显示屏 (副)	M0W-20	联想	联想 (北京) 有限公司/北京	1	台	1.0	5	1.0	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
47	整机件 (副)	LL-255	云瑞通	云瑞通 (德州) 智能科技有限公司/山东	1	个	0.7	5	0.7	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
48	V2X 智能设备	DLG-QYV-040	北理工	北京理工大学前沿技术研究院/山东	1	台	3	3	3	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
49	无线网络设备	DS-3A10	海康威视	海康威视数字技术有限公司/浙江	1	对	0.5	0.5	0.5	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
50	车路协同设备 安装调试		北理工	北京理工大学前沿技术研究院/山东	1	项	16.	8	16.	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无
51	车路协同控制 制系统	BLG-QYV-012	北理工	北京理工大学前沿技术研究院/山东	1	套	22	22	22	签订台同后, 设备90天内送达甲方指定地点并安装调试	无



52	应用监管系统	DLG-QYY-013	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	17	17	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
53	车路协同综合 平台服务器	NFS280W6	浪潮	浪潮集团有限公司/山东	1	台	7	7	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
54	NTP 服务器	DS-VE111H	海康威 视	海康威视数字技术有限 公司/浙江	1	台	7	7	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
55	NTP 天线	ARM-012	海康威 视	海康威视数字技术有限 公司/浙江	1	套	0.5	0.5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
56	服务器机柜	80-ZZ-01	云鼎通	云鼎通 (德州) 智能科 技有限公司/山东	1	个	1.3	1.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
57	数字孪生引擎	DLG-QYY-014	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	18.4	18.4	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
58	高精度地图采 集及制作	DLG-QYY-015	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	12	12	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
59	车路协同综合 平台工作站	P3	联想	联想 (北京) 有限公司/北京	1	套	3	3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
60	LED 大屏	CPS1.8	艾比森	深圳市艾比森光电股份 有限公司/广东	1	套	18	18	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
61	车路协同综合 平台服务器	DLG-QYY-016	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	15.7	15.7	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无
62	实训软件	DLG-QYY-016	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	5.6	5.6	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并安装调试	无







74	智能网联汽车 智能传感器拆 装与标定实训 系统	QYV-021	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	3	3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
75	实训软件	BLG-QYV-0 22	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	0.5 8	0.5 8	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
76	线控底盘	BLG-QYV-0 238	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	台	1.4 5	1.4 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
77	检测实训台	QYV-0243	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	台	0.8 5	0.8 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
78	工控机	IPC-122	占美	深圳占美高科电子有限 公司/广东	1	台	1.2 5	1.2 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
79	显示屏	P40W-20	联想	联想(北京)有限公司/ 北京	1	台	1.2 5	1.2 5	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
80	配套资源包	2q-Q3	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	1.3	1.3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
81	线控底盘系统 调试虚拟实训 系统	BLG-QYV-3 026	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	11	11	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无
82	虚拟仿真实训系统	BLG-QYV-0 42	北理工 前沿院	北京理工大学前沿技术 研究院/山东	1	套	3	3	签订合同后, 设备90天内送达甲方 指定地点并完成安装调试	无

投标人(公章): 中恒泰(江苏)网络科技有限公司

法定代表人或授权代表(签字或盖章):

日期: 2025年4月18日

注:

1. 报价明细表中应列明开标一览表中每个分项内容。



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App



## 八、投标技术参数

技术响应表

技术响应表

项目名称: 天津交通职业技术学院实训教学设备采购项目(一期)(第四包、第六包)三次  
招标文件编号: 2022zfcg02093-1  
包号: 第四包

序号	招标要求	投标应答	偏离说明
一、智能车载终端部分 1. 智能车载终端(单)	1. CPU: ≥4核处理器, 主频≥1GHz; 2. 内存: 1GB, 容量≥1GB; 3. 闪存: 16GB, 容量≥8GB; 4. LTE-V: 车车、车路通信协议; 发射功率: ≥23dBm±2dB; 5. 采用C-V2X, Band47(T10); 5905MHzto5925MHz; 6. PC5接口延时: <20ms; 覆盖范围≥500m; 7. 支持5G通信, 全网通; 8. 支持NSA/SA工作模式; 9. GNSS: 支持GPS/北斗卫星系统; 10. 支持RTK-精密, 提供10厘米级高精度定位服务, 频率: 10Hz; 11. WIFI: 支持IEEE802.11a/b/g/n/ac协议, 频段: 2.4GHz/5G双频; 12. 通信接口: 1路RJ45网络通信接口(100/1000Mbps); 13. 硬件加密: 支持SM1、SM2、SM3、SM4等;	整个(四)配置如下: 1. CPU: 4核处理器, 主频: 1GHz; 2. 内存: 1GB, 容量: 1GB; 3. 闪存: 16GB, 容量: 8GB; 4. LTE-V: 车车、车路通信协议; 发射功率: 23dBm±2dB; 5. 采用C-V2X, Band47(T10); 5905MHzto5925MHz; 6. PC5接口延时: 18ms; 覆盖范围: 600m; 7. 支持5G通信, 全网通; 8. 支持NSA/SA工作模式, 支持SA/3.1TDD/LTE-TDD/LAA/WCDMA; 9. GNSS: 支持GPS/北斗卫星系统; 10. 支持RTK-精密, 提供10厘米级高精度定位服务, 频率: 10Hz; 11. WIFI: 支持IEEE802.11a/b/g/n/ac协议, 频段: 2.4GHz/5G双频; 12. 通信接口: 1路RJ45网络通信接口(100/1000Mbps); 13. 硬件加密: 支持SM1、SM2、SM3、SM4等;	无偏离

	14. 支持接口: 1路CAN+D, 2路CAN2.0, 1路RS232, 2路脉冲采集, 自研式SIM卡槽; 支持单轴W3管理CAN总线; 支持内置eSIM; 15. 防护等级: ≥IP54; 16. 整机功率: 小于20W。	14. 支持接口: 1路CAN+D, 2路CAN2.0, 1路RS232, 2路脉冲采集, 自研式SIM卡槽; 支持单轴W3管理CAN总线; 支持内置eSIM; 15. 防护等级: IP54; 16. 整机功率: 18W。	
2. 终端软件(车路协同智能平台)	1. 数据传输功能: 支持接入通过网络, 实时传输OBU采集的车辆信息; 2. 车辆定位功能: 支持北斗卫星系统和4G网络数据, 对车辆进行实时定位和追踪, 随时掌握车辆的位置信息; 3. 车辆状态信息采集功能: 支持读取OBU接口数据, 读取车辆的行驶状态数据, 实现对车辆行驶状态的实时监控; 4. 车与基础设施(V2I)通信功能: 支持通过V2I通信将信息发送给过往车辆的OBU, 确保行车安全; 5. 查看设置功能: 支持查看设备相关信息及状态, 支持缓存数据等功能; 6. 车路协同场景功能: 支持前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转弯预警、盲区预警、变道预警、紧急制动预警、异常车辆提醒、车辆失控预警、道路危险提示、限速预警、闯红灯预警、弱势交通参与者碰撞预警、绿波引导、车路协同、紧急车辆提醒等功能; 7. 支持在APP对车辆进行实时定位和追踪, 随时掌握车辆的位置信息; 8. 支持在APP读取车辆的行驶状态数据, 实现对车辆行驶状态的实时监控。	终端软件完全具备以下八个功能及要求: 1. 数据传输功能: 支持接入通过网络, 实时传输OBU采集的车辆信息; 2. 车辆定位功能: 支持北斗卫星系统和4G网络数据, 对车辆进行实时定位和追踪, 随时掌握车辆的位置信息; 3. 车辆状态信息采集功能: 支持读取OBU接口数据, 读取车辆的行驶状态数据, 实现对车辆行驶状态的实时监控; 4. 车与基础设施(V2I)通信功能: 支持通过V2I通信将信息发送给过往车辆的OBU, 确保行车安全; 5. 查看设置功能: 支持查看设备相关信息及状态, 支持缓存数据等功能; 6. 车路协同场景功能: 支持前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转弯预警、盲区预警、变道预警、紧急制动预警、异常车辆提醒、车辆失控预警、道路危险提示、限速预警、闯红灯预警、弱势交通参与者碰撞预警、绿波引导、车路协同、紧急车辆提醒等功能; 7. 支持在APP对车辆进行实时定位和追踪, 随时掌握车辆的位置信息; 8. 支持在APP读取车辆的行驶状态数据, 实现对车辆行驶状态的实时监控。	无偏离



CS 扫描全能王

记忆九都在用的扫描App

<p><b>二、车路协同预警部分</b></p> <p>3. 车路协同预警终端</p>	<p>1. <math>\geq 10</math> 英寸 LCD 显示器, 分辨率 <math>\geq 1920 \times 1200</math>;</p> <p>2. <math>\geq 8</math> 核 CPU; <math>\geq 2.4</math>GHz;</p> <p>3. 运行内存 <math>\geq 6GB</math>; 存储 <math>\geq 128GB</math>;</p> <p>4. 数据传输: Type-C 接口;</p> <p>5. 电池容量: <math>\geq 6000mAh</math>;</p>	<p>车路协同预警终端的配置如下:</p> <p>1. 10 英寸 LCD 显示器, 分辨率: <math>1920 \times 1200</math>;</p> <p>2. CPU: 8 核; 2.4GHz;</p> <p>3. 运行内存: 6GB; 存储: 128GB;</p> <p>4. 数据传输: Type-C 接口;</p> <p>5. 电池容量: 6000mAh;</p>	<p>无偏离</p>
<p>4. 终端软件(车路协同平台)</p>	<p>1. 支持在预警终端, 与车路协同预警终端进行数据交互;</p> <p>2. APP 至少支持安卓系统;</p> <p>3. 可实现车路协同的辅助驾驶安全预警;</p> <p>4. 支持通过车路协同技术获取道路感知信息, 结合自身位置及状态信息, 对相应的车路协同场景(如弱势交通参与者冲突预警、交通事故预警等)、车车协同场景(紧急制动预警、特殊车辆提醒)向驾驶员进行提示;</p> <p>5. 支持通过网络接入 obu 通讯数据;</p> <p>6. 平台能够支持车辆基础数据设置, 支持车辆车路协同场景应用; (提供车路协同 APP 测试环境, 如盖生产厂商公章)</p> <p>7. 具有两种以上地图, 可进行切换; 可实时显示车辆位置信息;</p> <p>8. 支持常见车路协同场景常见交互提示功能, 包括但不限于语音、弹窗等;</p>	<p>车路协同平台是一款基于车路协同技术的智能驾驶安全预警系统, 它具备如下功能:</p> <p>1. 支持在预警终端, 与车路协同预警终端进行数据交互;</p> <p>2. APP 支持安卓系统;</p> <p>3. 可实现车路协同的辅助驾驶安全预警;</p> <p>4. 支持通过车路协同技术获取道路感知信息, 结合自身位置及状态信息, 对相应的车路协同场景(如弱势交通参与者冲突预警、交通事故预警等)、车车协同场景(紧急制动预警、特殊车辆提醒)向驾驶员进行提示;</p> <p>5. 支持通过网络接入 obu 通讯数据;</p> <p>6. 平台能够支持车辆基础数据设置, 支持车辆车路协同场景应用;</p> <p>7. 具有两种以上地图, 可进行切换; 可实时显示车辆位置信息;</p> <p>8. 支持常见车路协同场景常见交互提示功能, 包括但不限于语音、弹窗等;</p>	<p>无偏离</p>
<p><b>三、智能网联实训部分</b></p> <p>5. 部分设备</p>	<p>最大分辨率 <math>\geq 1080 \times 720</math>, 水平视场角 <math>\geq 42^\circ \pm 1^\circ</math>, 垂直视场角 <math>\geq 24^\circ \pm 1^\circ</math>, 焦距 <math>\geq 100mm</math>, 焦比 <math>\geq 6mm</math>;</p>	<p>实训车安装的双目摄像头已通过车规级认证, 搭载车载各功能, 可进行匹配, 可用于 ADAS 包括 L0-L2 辅助驾驶</p> <p>参数如下: 最大分辨率: <math>1080 \times 720</math>, 水平视场角: <math>42^\circ</math></p>	<p>无偏离</p>

机	±1°, 垂直视场角: 24° ±1°, 焦距: 100mm, 焦距: 6mm。		
6、激光雷达	16线, 水平视场角 360度, 激光波段 ≥905nm, 垂直视场角 30度 (-16℃~14℃), 频率 10Hz/20Hz。	实际车安装的激光雷达参数如下: 线数: 16线, 水平视场角 360度, 激光波段: 905nm, 垂直视场角: 30度 (-16℃~14℃), 水平分辨率: 0.1°/0.2°/0.4° 频率 10Hz/20Hz, 工作电压: 9~32V	无偏离
7、毫米波雷达	主频 ≥77GHz, 测速区间 >200~2000km/h, 位置精度 ±0.2m, 测速精度 ±0.2km/h。	实际车安装的激光雷达参数如下: 主频: 77GHz, 探测距离: 0.2~250m 测速区间 >200~200km/h, 位置精度 ±0.2m, 测速精度 ±0.2km/h, 测量周期: 72ms 工作电压: 8~32V	无偏离
8、工控机	CPU 性能参考不低于 Intel(R)Core (Y)M15-1135G7@2.40GHz 2 千兆网口*2, USB3.0*6, HDMI*1, VGA*1, 槽, 带 SIM 卡座 (配 1 年流量卡)。	工控机的参数如下: CPU 性能: 11th Gen Intel(R)Core (Y)M15-1135G7@2.40GHz 2.40GHz; 具有 2 千兆网口*2, USB3.0*6, HDMI*1, VGA*1, Mini PCIE 插槽, 带 SIM 卡座 (配 1 年流量卡)。	无偏离
9、GNSS 接收器	支持 BDS B1I/B2I, GPS L1/L2, GLONASS G1/G2, Galileo E1/E5b, QZSS L1/L2 等卫星信号, 支持双天线进行定位测向解算。	支持 BDS B1I/B2I, GPS L1/L2, GLONASS G1/G2, Galileo E1/E5b, QZSS L1/L2 等卫星信号, 支持双天线进行定位测向解算。	无偏离
10、智能车载终端	4核处理器, 主频 ≥1GHz, ≥1GB 内存, ≥8GB 闪存, 11E+V 发射功率 23dBm ±2dB, C-V2X Band47 (11G)	智能车载终端 OBU 具备以下参数和功能: 处理器: 4核; 主频: 1GHz,	无偏离





11. 车路协同	600MHz to 5925 MHz, PCN 延时 < 20ms; 覆盖范围大于 50km; 支持 5G 通信。	内存: 8GB; LTE-V 发射功率: 23dBm±2dB, C-V2X Band17 (TDD) 5905MHz to 5925 MHz, PCN 延时 < 20ms; 覆盖范围 6.0km; 支持 5G 通信; 内存: 1GB	无偏离
12. ▲实训车(线控车辆)	分辨率 ≥ 2560*1600, 运行内存 ≥ 6GB, 内存容量 ≥ 128GB, 内置 APP 应用程序。	分辨率: 2560*1600, 运行内存: 6GB, 内存容量: 128GB, 内置 APP 应用程序。 线控实训车的参数如下: 1. 整车尺寸: 3100*1800*2200mm, 质量: 1210kg, 额定载重: 600kg, 续航里程: 100km, 采用铅酸电池; 2. 线控底盘: 最大爬坡度(满载): 15%; 驱动方式: 后置后驱; 电机功率: 4kw, 输入电压: 42~60V; 前悬挂系统: 麦弗逊式独立悬架; 后悬挂系统: 钢板弹簧结构+双筒式液压阻尼减震器; 3. 车身: 无方向盘式高强度游艇玻璃钢驾驶室, 皮革状座椅, 皮革状靠垫, 玻璃罩 LED 大灯, LED 转向灯, LED 刹车灯, 电动喇叭; 4. 操控安全: 可移动式驾驶操纵装置, 具有紧急制动、急停开关; 5. 故障设置板: 故障通道数 ≥ 20 路(断路/虚接+6 路短路, 每个故障通道容量 10A), 故障通道指示灯接口: 26 路; 接线接口: 断路 故障可模拟 4 块 20 路继电器板, 故障点 100 个; 6. 工业显示屏: 13.3 英寸, 分辨率: 1024*768, 接口分别为: HDMI/ENC/VGA/AV/USB; 二、实训车的功能: 7.1. 支持交通标志识别: 标志标识及响应; 7.2. 支持交通信号灯识别: 机动车信号灯识别及响应; 7.3. 支持前方障碍物识别: 对障碍物进行识别并根据	无偏离

26 路; 接线接口: 断路 故障可模拟 4 块 20 路继电器板, 故障点 100 个; 6. 工业显示屏 ≥ 13.3 英寸, 分辨率 ≥ 1024*768, 接口不少于 HDMI/ENC/VGA/AV/USB; 7. 智能驾驶功能: 7.1. 支持交通标志识别: 标志标识及响应; 7.2. 支持交通信号灯识别: 机动车信号灯识别及响应; 7.3. 支持前方障碍物识别: 对障碍物进行识别并根据电路场景做停降或变道规避动作; (提供功能截图, 加盖公章) 7.4. 支持全局路径规划: 设置起点 A 和终点 B, 测试车辆能够自动规划出 A-B 的行驶路径; (提供功能截图, 加盖公章) 7.5. 支持 3d 路径预演可视系统: 实时显示车辆规划后路径, 通过 3d 可视化实时显示; (提供功能截图, 加盖公章) 8. 教学实训: 8.1. 可实现毫米波雷达、摄像头、激光雷达的数据读取、报警区域设置; 8.2. 可实现对线控底盘的直接控制, 并查看底盘反馈信息; 8.3. 可实现采集路径后, 进行预演逼近控制;	路场景做停降或变道规避动作; 7.4. 支持全局路径规划: 设置起点 A 和终点 B, 测试车辆能够自动规划出 A-B 的行驶路径; 7.5. 支持 3d 路径预演可视系统: 实时显示车辆规划后路径, 通过 3d 可视化实时显示; 三、可实现的教学实训: 8.1. 可实现毫米波雷达、摄像头、激光雷达的数据读取、报警区域设置; 8.2. 可实现对线控底盘的直接控制, 并查看底盘反馈信息; 8.3. 可实现采集路径后, 进行预演逼近控制; 8.4. 支持与 V2X 感知设备联动, 实现 V2X 场景交互。	
---	--	--



13、智能网联汽车车路协同技术及应用课程资源	<p>8.4 资料与V2X感知设备联动,实现V2X场景的交互</p> <p>资源包: ●由1份PPT课件和配套实训指导书组成。</p> <p>项目一 智能网联汽车车路协同感知 任务1 车路协同概述;</p> <p>任务2 车路协同关键技术认知; 项目二 C-V2X设备部署与测试</p> <p>任务1 智能车载终端 OBU 安装与调试;</p> <p>任务2 智能路侧终端 RSU 安装与调试;</p> <p>任务3 C-V2X 数据通信测试;</p> <p>项目三 交通信号控制机安装与测试 任务1 交通信号控制机认知;</p> <p>任务2 交通信号控制机安装与调试; 项目四 路侧感知设备部署与测试</p> <p>任务1 毫米波雷达部署与调试;</p> <p>任务2 摄像头部署与调试;</p> <p>任务3 激光雷达部署与调试;</p> <p>任务4 融合感知算法部署与调试;</p> <p>项目五 路侧边缘计算单元部署与测试 任务1 路侧边缘计算单元认知;</p> <p>任务2 路侧边缘计算单元部署与调试; 项目六 车路协同云控平台部署与测试 任务1 车路协同云控平台认知;</p> <p>任务2 车路协同云控平台部署与测试; 项目七 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>任务1 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>任务2 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>项目八 基于车路协同自动驾驶的V2X场景应用</p>	<p>课程资源包: ●由1份PPT课件和配套实训指导书组成。</p> <p>项目一 智能网联汽车车路协同感知 任务1 车路协同概述;</p> <p>任务2 车路协同关键技术认知;</p> <p>项目二 C-V2X设备部署与测试</p> <p>任务1 智能车载终端 OBU 安装与调试;</p> <p>任务2 智能路侧终端 RSU 安装与调试;</p> <p>任务3 C-V2X 数据通信测试;</p> <p>项目三 交通信号控制机安装与测试 任务1 交通信号控制机认知;</p> <p>任务2 交通信号控制机安装与调试;</p> <p>项目四 路侧感知设备部署与测试</p> <p>任务1 毫米波雷达部署与调试;</p> <p>任务2 摄像头部署与调试;</p> <p>任务3 激光雷达部署与调试;</p> <p>任务4 融合感知算法部署与调试;</p> <p>项目五 路侧边缘计算单元部署与测试 任务1 路侧边缘计算单元认知;</p> <p>任务2 路侧边缘计算单元部署与调试;</p> <p>项目六 车路协同云控平台部署与测试 任务1 车路协同云控平台认知;</p> <p>任务2 车路协同云控平台部署与测试;</p> <p>项目七 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>任务1 车路协同典型场景通信配置;</p> <p>任务2 车路协同典型场景通信配置;</p>	无偏类
------------------------	---	--	-----

14、智能网联汽车智能传感器结构原理认知教学系统	<p>任务1 基于车-路系统的V2X测试环境搭建及V2X场景应用;</p> <p>任务2 基于车-路-云系统的V2X测试环境搭建及V2X场景应用;</p> <p>1. 具备零件信息显示功能: 点击智能汽车传感器零件名称标签, 可进入零件信息显示模式, 信息模式下可实现旋转、缩放等方式单独查看 零件的结构; (提供功能截图, 加盖公章)</p> <p>2. 具备原理介绍功能: 支持采用微课的形式介绍智能传感器的相关工作原理;</p> <p>3. 具备零件名称显示功能: 支持结构爆炸图对应零件名称的显示或隐藏;</p> <p>4. 具备传感器工作信息流效果: 支持将各场景的原理分为如“环境感知”与“决策执行”等场景展示传感器、控制器、执行器工作时的信息流效果;</p> <p>5. 具备辅助功能: 能支持左右两侧均可显示结构原理的内容目录, 同时具有锁屏和关闭声音等功能;</p> <p>6. 依据智能网联汽车智能传感器的教学需求, 结构原理展示内容包含前向碰撞预警、侧向碰撞预警、侧方开门预警、后侧来车 预警及制动、道路识别、自动紧急制动、盲点监控与变道、前侧来车预警、自适应巡航、视觉融合泊车辅助模块;</p> <p>7. 采用Unity 纯三维引擎交互技术, 360度全方位展示智能传感器, 缩放大小以方便操作; (提供功能截图, 加盖公章)</p> <p>8. 支持运行在触屏交互的智能终端上, 支持多点触控操作方式;</p> <p>9. 支持在线更新虚拟实训内容。</p>	<p>项目八 基于车路协同自动驾驶的 V2X 场景应用</p> <p>任务1 基于车-路系统的 V2X 测试环境搭建及 V2X 场景应用;</p> <p>任务2 基于车-路-云系统的 V2X 测试环境搭建及 V2X 场景应用;</p> <p>1. 教学系统具备零件信息显示功能: 点击智能汽车传感器零件名称标签, 可进入零件信息显示模式, 信息模式下可实现旋转、缩放等方式单独查看 零件的结构;</p> <p>2. 教学系统具备原理介绍功能: 支持采用微课的形式介绍智能传感器的相关工作原理;</p> <p>3. 教学系统具备零件名称显示功能: 支持结构爆炸图对应零件名称的显示或隐藏;</p> <p>4. 教学系统具备传感器工作信息流效果: 支持将各场景的原理分为如“环境感知”与“决策执行”等场景展示传感器、控制器、执行器工作时的信息流效果;</p> <p>5. 教学系统具备辅助功能: 能支持左右两侧均可显示结构原理的内容目录, 同时具有锁屏和关闭声音等功能;</p> <p>6. 教学系统依据智能网联汽车智能传感器的教学需求, 结构原理展示内容包含前向碰撞预警、侧向碰撞预警、侧方开门预警、后侧来车 预警及制动、道路识别、自动紧急制动、盲点监控与变道、前侧来车预警、自适应巡航、视觉融合泊车辅助模块;</p> <p>7. 教学系统采用Unity 纯三维引擎交互技术, 360度全方位展示智能传感器, 缩放大小以方便操作;</p> <p>8. 教学系统支持运行在触屏交互的智能终端上, 支持多点触控操作方式;</p>	无偏类
--------------------------	---	---	-----





15. 系统软件	<p>1. 设备管理：支持摄像头、毫米波雷达、激光雷达等传感器的设备管理操作，支持对在线的设备进行实时画面预览；</p> <p>2. 算法配置：算法配置模块包含光视融合算法配置、激光融合算法配置等配置，算法配置支持按照设备的方式单独管理；</p> <p>3. 系统配置：包含系统信息、系统维护、场景配置等功能模块，可对设备信息进行二次编辑；</p> <p>4. V2X 场景配置：支持基于算法识别的标志牌、事件等 V2X 场景相关的参数进行配置，以生成标准 RSJ 消息集的内容。</p>	<p>1. 设备管理：支持摄像头、毫米波雷达、激光雷达等传感器的设备管理操作，支持对在线的设备进行实时画面预览；</p> <p>2. 算法配置：算法配置模块包含光视融合算法配置、激光融合算法配置等配置，算法配置支持按照设备的方式单独管理；</p> <p>3. 系统配置：包含系统信息、系统维护、场景配置等功能模块，可对设备信息进行二次编辑；</p> <p>4. V2X 场景配置：支持基于算法识别的标志牌、事件等 V2X 场景相关的参数进行配置，以生成标准 RSJ 消息集的内容。</p>	无偏离
16. 智能网联性能 (ISV)	<p>1. 具有面向自动驾驶的人车路系统控制、协调和管理等智能化特性；</p> <p>2. 支持车-路信息实时交互与智能交通系统一体化协同控制；</p> <p>3. 可接入交通视频监控、雷达检测、激光检测、交通信号机等路侧基础设施，支持交通数据回传，满足智能交通系统 V2X 应用业务的协同控制需求，具备与交通管理中心实时通信功能；</p> <p>4. LTE-V：车车、车路通信协议；发射功率：23dBm±2dB；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TDD)：5855MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. PCS 业务延时：&lt;20ms；覆盖范围大于 500m；</p> <p>7. 网络模式：支持移动蜂窝通信网络，3G/4G/5G，三网通；</p>	<p>1. 具有面向自动驾驶的人车路系统控制、协调和管理等智能化特性；</p> <p>2. 支持车-路信息实时交互与智能交通系统一体化协同控制；</p> <p>3. 可接入交通视频监控、雷达检测、激光检测、交通信号机等路侧基础设施，支持交通数据回传，满足智能交通系统 V2X 应用业务的协同控制需求，具备与交通管理中心实时通信功能；</p> <p>4. LTE-V：车车、车路通信协议；发射功率：23dBm±2dB；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TDD)：5855MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. PCS 业务延时：10ms；覆盖范围：520m；</p> <p>7. 网络模式：支持移动蜂窝通信网络，3G/4G/5G，三网通；</p>	无偏离

17. 信号灯	<p>8. Wi-Fi 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段：2.400G-2.483GHz；</p> <p>9. 通信接口：1 路 RJ45 网络通信接口 (LAN=10/100Mbps)；</p> <p>10. 定位功能：支持 GNSS 定位，数据更新速率≥10Hz；</p> <p>11. 防护等级：≥IP67。</p>	<p>8. Wi-Fi 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段：2.400G-2.483GHz；</p> <p>9. 通信接口：1 路 RJ45 网络通信接口 (LAN=10/100Mbps)；</p> <p>10. 定位功能：支持 GNSS 定位，数据更新速率：10Hz；</p> <p>11. 防护等级：IP67。</p>	无偏离
18. 智能信号机	<p>1. 尺寸：约高 1050mm*宽 350mm*厚 120mm；</p> <p>2. 电气参数：平均功耗≤10W；额定电压 AC176~264V，50Hz；</p> <p>3. 光源性能：发光强度≥400cd；可视距离≥500m；可视角度≥300°；</p> <p>4. 外壳防护等级：≥IP53。</p>	<p>1. 尺寸：高 1050mm*宽 350mm*厚 120mm；</p> <p>2. 电气参数：平均功耗 10W；额定电压 AC176~264V，50Hz；</p> <p>3. 光源性能：发光强度 400cd；可视距离：500m；可视角度：300°；</p> <p>4. 外壳防护等级：IP53。</p>	无偏离
19. 低延时摄像头	<p>1. 图像：</p> <p>(1) 分辨率≥2560×1440@25fps，可输出实时图像；</p> <p>(2) 码流设置支持适应不同场景下对图像质量、流畅性的不同要求；</p> <p>(3) 支持 GBK 字符，支持更多汉字及生僻字叠加；</p> <p>(4) 支持 OSD 颜色自选；</p> <p>(5) 支持 3D 数字降噪，≥120dB 宽动态；</p> <p>(6) 支持心跳、截像等功能；</p> <p>(7) 支持暖光灯补光，照射距离最远≥30 米；</p> <p>2. Smart 功能：</p>	<p>低延时摄像头参数如下：</p> <p>图像：</p> <p>(1) 分辨率：2560×1440@25fps，可输出实时图像；</p> <p>(2) 码流设置支持适应不同场景下对图像质量、流畅性的不同要求；</p> <p>(3) 支持 GBK 字符，支持更多汉字及生僻字叠加；</p> <p>(4) 支持 OSD 颜色自选；</p> <p>(5) 支持 3D 数字降噪，120dB 宽动态；</p> <p>(6) 支持心跳、截像等功能；</p> <p>(7) 支持暖光灯补光，照射距离最远 30 米；</p> <p>2. Smart 功能：</p>	无偏离



	<p>(1) Smart 编码:支持低码率、低延时,ROI 区域增强编码;</p> <p>(2)支持 Smart265 编码,可根据场景情况自适应调整码率分配,有效节省存储空间;</p> <p>3.系统功能:</p> <p>(1)支持三码流,支持手机监控;</p> <p>(2)支持 ONVIF、GB28181 等平台接入;</p> <p>(3)≥IP67 级防护;</p> <p>4.接口功能:</p> <p>(1)支持 128G Micro SD/SDHC/SDXC 卡存储;</p> <p>(2)支持 10M/100M 自适应网口;</p> <p>(3)支持 1 对音频输入/输出;</p> <p>(4)支持 1 对报警输入/输出</p>	<p>(1) Smart 编码:支持低码率、低延时,ROI 区域增强编码;</p> <p>(2)支持 Smart265 编码,可根据场景情况自适应调整码率分配,有效节省存储空间;</p> <p>3.系统功能:</p> <p>(1)支持三码流,支持手机监控;</p> <p>(2)支持 ONVIF、GB28181 等平台接入;</p> <p>(3)防护: IP67</p> <p>4.接口功能:</p> <p>(1)支持 128G Micro SD/SDHC/SDXC 卡存储;</p> <p>(2)支持 10M/100M 自适应网口;</p> <p>(3)支持 1 对音频输入/输出;</p> <p>(4)支持 1 对报警输入/输出</p>	
20、移动电源	<p>1.电池容量: ≥66000mah;</p> <p>2.最大功率: ≥2000W;</p> <p>3.充电时间: ≤8h;</p> <p>4.输出口: AC*2 (两个三插孔), USB 接口*2</p> <p>*1. 车充 24V 点烟口*1.</p>	<p>移动电源参数如下:</p> <p>1.电池容量: 66000mah;</p> <p>2.最大功率: 2000W;</p> <p>3.充电时间: 8h;</p> <p>4.输出口: AC*2 (两个三插孔), USB 接口*2, 照明灯*1, 车充 24V 点烟口*1.</p>	无偏离
21、RTK 设备	<p>1.卫 星 系 统:</p> <p>BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/QZSS/SSBAs;</p> <p>2.静态精度:</p> <p>水平: ± (2.5+0.5x100)mm;</p> <p>垂直: ± (5+0.5x10 D)mm;</p> <p>3.RTK 精度</p> <p>水平: ± (8+1x100)mm;</p> <p>垂直: ± (15+1x10 "D)mm;</p>	<p>RTK 设备参数如下:</p> <p>1.卫星系统: 支持 BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/QZSS/SSBAs;</p> <p>2.静态精度:</p> <p>水平: ± (2.5+0.5x100)mm;</p> <p>垂直: ± (5+0.5x10 D)mm;</p> <p>3.RTK 精度</p> <p>水平: ± (8+1x100)mm;</p> <p>垂直: ± (15+1x10 "D)mm;</p>	无偏离

	<p>4.倾斜角度: 0-60°</p> <p>5.倾斜补偿精度: 8mm±0.3mm tilt (30" 内精度 &lt;2.5cm);</p> <p>6.惯导更新率: 200Hz;</p> <p>7.支持对中杆高度自动计算、对中杆倾斜误差校准;</p> <p>8.支持直接播发 CGCS2000 及 WGS84 坐标;</p> <p>9.操作系统: 支持 Linux;</p> <p>10.具有开/关机键;</p> <p>11.指示灯: 卫星灯、电源灯、信号灯等;</p> <p>12.支持语音控制、语音播报;</p> <p>13.Web UI: 支持 PC、手机网页;</p> <p>14.支持 Wi-Fi;</p> <p>15.网络: 4G 全网通网络模组,支持双运营商 eSIM 卡;</p> <p>16.电台模式: 内置收发一体电台;</p> <p>17.电台频段: 410MHz-470MHz;</p> <p>18.电台协议: TrimTalk450S/TrimMark3;</p> <p>19.电台发射功率: ≥2W;</p> <p>20.材料: 如镁铝合金;</p> <p>21.端口: 1 个 Type-C 接口(供电和数据传输), 1 个 3.5mm 接口(电台天线);</p> <p>22.电池: 可拆卸双电池, ≥6800mAh, 支持 PE 快充;</p> <p>23.续航时间: ≥10 小时;</p> <p>24.外接电源: 支持 VDC;</p> <p>25.防尘防水: ≥IP68;</p> <p>26.防摔: 抗 ≥2 米跌落;</p> <p>27.相对湿度: 抗 100%冷凝;</p>	<p>4.倾斜角度: 0-60°</p> <p>5.倾斜补偿精度: 8mm±0.3mm tilt (30" 内精度: 2.4cm);</p> <p>6.惯导更新率: 200Hz;</p> <p>7.支持对中杆高度自动计算、对中杆倾斜误差校准;</p> <p>8.支持直接播发 CGCS2000 及 WGS84 坐标;</p> <p>9.操作系统: 支持 Linux;</p> <p>10.具有开/关机键;</p> <p>11.指示灯: 卫星灯、电源灯、信号灯等;</p> <p>12.支持语音控制、语音播报;</p> <p>13.Web UI: 支持 PC、手机网页;</p> <p>14.支持 Wi-Fi;</p> <p>15.网络: 4G 全网通网络模组,支持双运营商 eSIM 卡;</p> <p>16.电台模式: 内置收发一体电台;</p> <p>17.电台频段: 410MHz-470MHz;</p> <p>18.电台协议: TrimTalk450S/TrimMark3;</p> <p>19.电台发射功率: 2W;</p> <p>20.材料: 如镁铝合金;</p> <p>21.端口: 1 个 Type-C 接口(供电和数据传输), 1 个 3.5mm 接口(电台天线);</p> <p>22.电池: 可拆卸双电池, 6800mAh, 支持 PE 快充;</p> <p>23.续航时间: 10 小时;</p> <p>24.外接电源: 支持 VDC;</p> <p>25.防尘防水: IP68;</p> <p>26.防摔: 抗 2 米跌落;</p> <p>27.相对湿度: 抗 100%冷凝;</p> <p>28.操作系统: 支持 Android 8.1 及以上或 iOS 或 鸿蒙;</p>	
--	---	---	--





	20. 操作系统: 支持 Android 4.1 及以上或 iOS 或鸿蒙等; 20. CPU: ≥8 核 2.0GHz 处理器; 20. 内存: ≥4GB 32bit-64bit 内存; 21. 液晶屏: ≥5 吋多点电容触控屏。	20. CPU: 8 核 2.0GHz 处理器; 20. 内存: 4GB 32bit-64bit 内存; 21. 液晶屏: 5 吋多点电容触控屏。	
21. 施工器械	1. 材质: 碳钢; 2. 高度: ≥615mm; 3. 顶部直径: ≥55mm; 4. 底座直径: ≥225mm; 5. 支持道路施工报警 V2X 场景触发。	1. 材质: 碳钢; 2. 高度: 615mm; 3. 顶部直径: 55mm; 4. 底座直径: 225mm; 5. 支持道路施工报警 V2X 场景触发。	无偏离
22. 限速标志牌 (含立柱)	1. 主杆件: ≥1.8 米空心管, 直径≥60mm, 厚度≥1.5mm, 防腐处理≥40um; 2. 标志牌规格: 直径≥30cm, 限速 20; 3. 重量: ≥13kg; 4. 支持限速报警 V2X 场景触发。	1. 主杆件: 1.8 米空心管, 直径: 60mm, 厚度: 1.5mm, 防腐处理: 40um; 2. 标志牌规格: 直径: 30cm, 限速 20; 3. 重量: 13kg; 4. 支持限速报警 V2X 场景触发。	无偏离
五、路侧单元 23. 车路协同相机	1. 硬件: 1.1. 传感器类型: 不低于 1/1.8" 英寸运行 (F1.2, AGC ON), 像素 ≥800 万像素; 1.2. 最低照度: 彩色: 0.002 lux # (F1.2, AGC ON), 黑白: 0.002 lux # (F1.2, AGC ON); 1.3. 动态: ≥120dB; 1.4. 解置点: 支持 1~255; 1.5. 焦距: 焦距: 2.8-12mm/8-32mm; 1.6. 水平视场角: 112.3° ~41.2° /41.8° ~14.9°; 1.7. 垂直视场角: 58° ~23.1° /22.9° ~8.5°; 1.8. 对角视场角: 127.4° ~47.3° /48.7° ~17.1°; 1.9. 聚焦方式: 自动、半自动、手动。	车路协同相机的硬件参数和软件功能如下: 1. 硬件: 1.1. 传感器类型: 1/1.8" 英寸运行扫描 CMOS, 像素 ≥800 万; 1.2. 最低照度: 彩色: 0.002 lux # (F1.2, AGC ON), 黑白: 0.002 lux # (F1.2, AGC ON); 1.3. 动态: 120dB; 1.4. 解置点: 支持 1~255; 1.5. 焦距: 焦距: 2.8-12mm/8-32mm; 1.6. 水平视场角: 112.3° ~41.2° /41.8° ~14.9°; 1.7. 垂直视场角: 58° ~23.1° /22.9° ~8.5°; 1.8. 对角视场角: 127.4° ~47.3° /48.7° ~17.1°; 1.9. 聚焦方式: 自动、半自动、手动。	无偏离

	1.10. 光源类型: DC 驱动; 1.11. 最大光圈: 2.8/12 mm; F1.2; 8"22 mm; F1.6; 1.12. 最大图像尺寸: 3840 × 2160; 1.13. 主码流帧率分辨率: 50 Hz: 25 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720); 60 Hz: 30 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720); 1.14. 子码流帧率分辨率: 50 Hz: 25 fps (704 × 576, 640 × 480); 15.60 Hz: 30 fps (704 × 480, 640 × 480); 1.15. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG; 1.16. 网络接口: 1 个 RJ45 10 M/100 M/1000 M 自适应以太网口; 2. 内置软件功能 2.1. 车辆检测: 支持车牌识别并抓拍, 车牌号码/车身颜色/车辆类型/车辆品牌; 2.2. 限行检测: 检测正向或逆向行驶的车辆, 自动对车辆牌照进行识别, 并抓拍无牌的车辆图片; 2.3. 支持算法: 配合其他传感器实时统计各车道车辆数量、速度, 为交通信号智能配时提供依据, 为自动驾驶车辆提供外部关键感知信息, 以准确识别路口环境, 做出安全合理决策。	1.7. 垂直视场角: 58° ~23.1° /22.9° ~8.5°; 1.8. 对角视场角: 127.4° ~47.3° /48.7° ~17.1°; 1.9. 聚焦方式: 自动、半自动、手动; 1.10. 光源类型: DC 驱动; 1.11. 最大光圈: 2.8/12 mm; F1.2; 8"22 mm; F1.6; 1.12. 最大图像尺寸: 3840 × 2160; 1.13. 主码流帧率分辨率: 50 Hz: 25 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720); 60 Hz: 30 fps (3840 × 2160, 3072 × 1728, 2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720); 1.14. 子码流帧率分辨率: 50 Hz: 25 fps (704 × 576, 640 × 480); 15.60 Hz: 30 fps (704 × 480, 640 × 480); 1.15. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG; 1.16. 网络接口: 1 个 RJ45 10 M/100 M/1000 M 自适应以太网口; 2. 内置软件功能 2.1. 车辆检测: 支持车牌识别并抓拍, 车牌号码/车身颜色/车辆类型/车辆品牌; 2.2. 限行检测: 检测正向或逆向行驶的车辆以及行人和非机动车, 自动对车辆牌照进行识别, 可抓拍无牌的车辆图片; 2.3. 支持算法: 配合其他传感器实时统计各车道车辆数量、速度, 为交通信号智能配时提供依据, 为自动驾驶车辆提供外部关键感知信息, 以准确识别路口环境, 做出安全合理决策。	
25. 广域毫米波雷达	1. 中心频率: 80GHz;	广域毫米波雷达的参数如下:	无偏离



毫米波交 通雷达	2. 横向覆盖 1~10 个车道（无盲区），纵向覆盖 250 米； 3. 支持全天候工作能力，不受光线和雨、雪、雾等天气影响； 4. 支持提供车速、车流量、车头时距、车型分类、道路占有率等信息，平均车速检测精度 $\geq 95\%$ ，车流量准确率 $\geq 95\%$ ，车速占有率准确率 $\geq 95\%$ ； 5. 具有车道的拥堵信息判断，统计排队车辆长度，发送拥堵信息； 6. 支持车辆行驶轨迹获取，车辆轨迹连续准确率 $\geq 95\%$ ； 7. 支持识别车辆逆行、急停、变道等交通异常事件，事件识别准确率 $\geq 95\%$ ； 8. 支持多车道检测，自动划分车道，跟踪不同车道车辆，准确检测其速度以及位置； 9. 测速范围：-240km/h~240km/h； 10. 跟踪目标个数： $\geq 256$ ； 11. 角分辨率：近程 4°，远程 2°； 12. 测角精度：近程 0.2°，远程 0.2°； 13. 速度分辨率：0.37km/h； 14. 测速精度：0.1km/h； 15. 距离分辨率：近程 0.4m，远程 1m； 16. 测距精度：近程 0.1m，远程 0.2m； 17. 发射功率 $\leq 13\text{dBm}$ ； 18. 数据更新率：90ms； 19. 额定功率：10W； 20. 通信接口：网口，可定制 RS485、继电器、TTL；	1. 中心频率：86GHz； 2. 横向覆盖 1~10 个车道（无盲区），纵向覆盖 250 米； 3. 支持全天候工作能力，不受光线和雨、雪、雾等天气影响； 4. 支持提供车速、车流量、车头时距、车型分类、道路占有率等信息，平均车速检测精度：95%，车流量准确率 95%，车速占有率准确率：95%； 5. 具有车道的拥堵信息判断，统计排队车辆长度，发送拥堵信息； 6. 支持车辆行驶轨迹获取，车辆轨迹连续准确率：95%； 7. 支持识别车辆逆行、急停、变道等交通异常事件，事件识别准确率：95%； 8. 支持多车道检测，自动划分车道，跟踪不同车道车辆，准确检测其速度以及位置； 9. 测速范围：-240km/h~240km/h； 10. 跟踪目标个数：256； 11. 角分辨率：近程 4°，远程 2°； 12. 测角精度：近程 0.2°，远程 0.2°； 13. 速度分辨率：0.37km/h； 14. 测速精度：0.1km/h； 15. 距离分辨率：近程 0.4m，远程 1m； 16. 测距精度：近程 0.1m，远程 0.2m； 17. 发射功率：13dBm； 18. 数据更新率：90ms； 19. 额定功率：10W； 20. 通信接口：网口，可定制 RS485、继电器、TTL； 21. 时间同步：具有实时时钟，NTP 网络同步；	
-------------	--	--	--

	21. 时间同步：具有实时时钟，NTP 网络同步； 22. 具有大容量存储区，掉电数据不丢失；	22. 具有大容量存储区，掉电数据不丢失；	
26. 边缘控制器	1. CPU: $\geq 8\text{-core ARM v8.2 64-bit}$ ; 2. GPU: $\geq 512\text{-core Volta}$ ; 3. 算力: $\geq 32\text{TOPS}$ ; 4. 内存: $\geq 32\text{GB 256-bit LPDDR4x 136.5GB/s}$ ; 5. 存储: $\geq 500\text{GB SSD}$ ; 6. 接口: $\geq 4$ 个独立千兆网口, $\geq 1$ 个 HDMI, $\geq 2$ 个 USB 3.1, $\geq 2$ 个 USB 2.0, $\geq 2$ 个 RS232, $\geq 2$ 个 RS485, $\geq 1$ 个 4G 天线, 1 个 GPS 天线; 7. 支持 GPS 定位; 8. 支持 4G; 9. 支持硬件加密; 10. 最大功率: $\geq 50\text{W}$ ; 11. 振动: 正弦振动, 1.5G, 5Hz~500Hz, 8h/轴; 12. 防护等级: $\geq \text{IP54}$ ; 13. 浪涌: $\geq 6\text{KV}$ , (提供国家认证认可的测试机构出具的证明材料或功能截图, 并加盖公章)	边缘控制器的参数如下: 1. CPU: 8-core ARM v8.2 64-bit; 2. GPU: 512-core Volta; 3. 算力: 32TOPS; 4. 内存: 32GB 256-bit LPDDR4x 136.5GB/s; 5. 存储: 500GB SSD; 6. 接口: 4 个独立千兆网口, 1 个 HDMI, 2 个 USB 3.1, 2 个 USB 2.0, 2 个 RS232, 2 个 RS485, 1 个 4G 天线, 1 个 GPS 天线; 7. 支持 GPS 定位; 8. 支持 4G; 9. 支持硬件加密; 10. 最大功率: $\geq 50\text{W}$ ; 11. 振动: 正弦振动, 1.5G, 5Hz~500Hz, 3 Axis, 振动时间: 8h/轴; 12. 防护等级: IP54; 13. 浪涌: 6KV.	无偏离
27. 融合感知软件	1. 设备接入: 视频摄像机: 支持 RTSP 接入协议; 毫米波雷达: 支持主流厂家设备接入; 支持同时接入 12 路摄像头与 10 路毫米波交通雷达	融合感知软件可实现的功能如下: 1. 设备接入: 视频摄像机: 支持 RTSP 接入协议; 毫米波雷达: 支持主流厂家设备接入;	无偏离





<p>并运行轨迹融合；</p> <p>2. 感知能力： 支持相机融合感知分析； 支持识别行人、机动车、非机动车目标；支持识别机动车的车牌、车速、车辆位置、航向角和车辆属性（车型、颜色）； 支持信号灯检测，支持输出黄灯变绿的信号灯颜色信息； 支持交通事件信息采集，支持路口通行、交叉口车辆溢出、越线违停、车车事故等交通事件的识别，并存储事件录像； 支持对摄像头和交通雷达采集的数据进行处理与分析结果上报，分析结构包括但不限于交通参与者的识别、分析与跟踪、交通事件检测等； 支持输出分车道的机动车流量、检测精度不低于95%；</p> <p>3. 管理系统： 支持运行监测，支持对约定完的设备实时检测数据监测； 支持存储不少于30天的交通事件视频，支持对交通事件视频进行下载播放、截图，支持MDC基本信息管理、状态信息监控以及平台数据对接管理等功能； 支持感知设备接入管理，包含基本信息管理和设备状态监控； 支持算法配置文件下发、系统备份升级等功能；</p> <p>4. 数据共享： 支持目标ID、类别（尺寸）、车辆属性、GPS位置、速度、航向角等数据输出。</p>	<p>支持同时接入12路摄像头与10路毫米波雷达数据并运行轨迹融合；</p> <p>2. 感知能力： 支持相机融合感知分析； 支持识别行人、机动车、非机动车目标；支持识别机动车的车牌、车速、车辆位置、航向角和车辆属性（车型、颜色）； 支持信号灯检测，支持输出黄灯变绿的信号灯颜色信息； 支持交通事件信息采集，支持路口通行、交叉口车辆溢出、越线违停、车车事故等交通事件的识别，并存储事件录像； 支持对摄像头和交通雷达采集的数据进行处理与分析结果上报，分析结构包括但不限于交通参与者的识别、分析与跟踪、交通事件检测等； 支持输出分车道的机动车流量、检测精度：95%；</p> <p>3. 管理系统： 支持运行监测，支持对约定完的设备实时检测数据监测； 支持存储30天的交通事件视频，支持对交通事件视频进行下载播放、截图，支持MDC基本信息管理、状态信息监控以及平台数据对接管理等功能； 支持感知设备接入管理，包含基本信息管理和设备状态监控； 支持算法配置文件下发、系统备份升级等功能；</p> <p>4. 数据共享： 支持目标ID、类别（尺寸）、车辆属性、GPS位置、速度、航向角等数据输出。</p>
--	--

28、智能路侧单元	<p>1. CPU: ≥4核处理器，主频≥1GHz；</p> <p>2. 内存: 类型DDR3，容量≥1GB；</p> <p>3. 闪存: 类型支持EMMC，容量≥8GB；</p> <p>4. LTE-V: 支持车车、车路通信协议，发射功率: 23dBm±2dB，接收灵敏度-96dBm；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TTD): 5905MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. IV5业务延时: &lt;20ms，覆盖范围≥600米，低延迟无遮挡环境≥800米；</p> <p>7. 移动网络: 支持5G通信，全网通，支持NSA/SA工作模式，支持5G NR/LTE FDD/LTE TDD/LAA/WCDMA；</p> <p>8. WiFi: 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段: 2.400G-2.483GHz；</p> <p>9. 通信接口: 1路 RJ45 网络通信接口 (LAN10/100M/1000Mbps)；</p> <p>10. 定位功能: 支持GNSS定位；</p> <p>11. 支持无GNSS启动；</p> <p>12. 支持不拆机更换SIM卡；</p> <p>13. 外置天线数量: V2X天线不少于2根；</p> <p>14. 内置天线: 一体化天线盒设计 (5G+GPS+WiFi)； (提供国家认证认可的测试，检验检测机构出具的证明材料或功能截图，并加盖生产厂商公章)；</p> <p>15. 安全加密: 硬件加密，支持SM1、SM2、SM3、SM4；</p> <p>16. 防护等级: IP67； (提供国家认证认可的测试，检验检测机构出具的证明材料或功能截图，并加盖生产厂商公章)；</p> <p>17. 供电电压: 支持POE 48V和DC 48V供电；</p> <p>18. 整机功率: ≤20W。</p>	<p>智能路侧单元的配置和功能如下所示:</p> <p>1. CPU: 4核处理器，主频1GHz；</p> <p>2. 内存: 类型DDR3，容量1GB；</p> <p>3. 闪存: 类型支持EMMC，容量8GB；</p> <p>4. LTE-V: 支持车车、车路通信协议，发射功率: 23dBm±2dB，接收灵敏度-96dBm；</p> <p>5. C-V2X Band47 (TTD): 5905MHz to 5925 MHz；</p> <p>6. IV5业务延时: 19ms，覆盖范围: 600米，低延迟无遮挡环境: 800米；</p> <p>7. 移动网络: 支持5G通信，全网通，支持NSA/SA工作模式，支持5G NR/LTE FDD/LTE TDD/LAA/WCDMA；</p> <p>8. WiFi: 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议；频段: 2.400G-2.483GHz；</p> <p>9. 通信接口: 1路 RJ45 网络通信接口 (LAN10/100M/1000Mbps)；</p> <p>10. 定位功能: 支持GNSS定位；</p> <p>11. 支持无GNSS启动；</p> <p>12. 支持不拆机更换SIM卡；</p> <p>13. 外置天线数量: V2X天线为2根；</p> <p>14. 内置天线: 一体化天线盒设计 (5G+GPS+WiFi)；</p> <p>15. 安全加密: 硬件加密，支持SM1、SM2、SM3、SM4；</p> <p>16. 防护等级: IP67；</p> <p>17. 供电电压: 支持POE 48V和DC 48V供电；</p> <p>18. 整机功率: 20W。</p>	无偏出
-----------	--	--	-----



29、工业交换机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导轨式安装型式；</li> <li>2. 防护等级：≥IP40；</li> <li>3. 共模防雷 4kV/差模防雷 2kV，防静电 8kV/15kV；</li> <li>4. 输入：12/24VDC；</li> <li>5. ≥8 个 10/100/1000Base-TX 自适应以太网电口，≥2 个 1000Base-X SFP 光口；</li> <li>6. 尺寸：不大于 158*115*54mm；</li> <li>7. 配置：1 组工业级导轨，电源适配器。</li> </ol>	<p>工业交换机的配置参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 导轨式安装型式；</li> <li>2. 防护等级：IP40；</li> <li>3. 共模防雷 4kV/差模防雷 2kV，防静电 8kV/15kV；</li> <li>4. 输入：12/24VDC；</li> <li>5. ≥8 个 10/100/1000Base-TX 自适应以太网电口，≥2 个 1000Base-X SFP 光口；</li> <li>6. 尺寸：158*115*54mm；</li> <li>7. 配置：1 组工业级导轨，电源适配器。</li> </ol>	无偏离
30、车路协同地杆机箱	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尺寸：≥450*250*600mm，≥1.2mm 冷轧钢板；</li> <li>2. 1*40A 2P，1*25A 2P，2*10A 1P 空开，1 个 PSE 三位，1*五孔插座，带网络防雷，风扇。</li> </ol>	<p>车路协同地杆机箱参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尺寸：450*250*600mm，1.2mm 冷轧钢板；</li> <li>2. 1*40A 2P，1*25A 2P，2*10A 1P 空开，1 个 PSE 三位，1*五孔插座，带网络防雷，风扇。</li> </ol>	无偏离
31、电信级汇聚交换机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防护等级：≥IP30；</li> <li>2. 4 个万兆 SFP 插槽 + 8 个千兆光电复用口 + 16 个千兆电口；</li> <li>3. 工作电压：100-240V AC 交流电源；</li> <li>4. 共模防雷 4kV，防静电 8kV/15kV，支持 Class A 等级；</li> <li>5. 支持 802.1X/VLAN/QinQ/L2/L3/L4/L5/L7/IGMP/STP/RSTP/MSDP/RRPP 等协议；</li> <li>6. 尺寸：不大于 440*245*44mm。</li> </ol>	<p>电信级交换机参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防护等级：IP30；</li> <li>2. 4 个万兆 SFP 插槽 + 8 个千兆光电复用口 + 16 个千兆电口；</li> <li>3. 工作电压：100-240V AC 交流电源；</li> <li>4. 共模防雷 4kV，防静电 8kV/15kV，支持电磁干扰 Class A 等级；</li> <li>5. 支持 802.1X/VLAN/QinQ/L2/L3/L4/L5/L7/IGMP/STP/RSTP/MSDP/RRPP 等协议；</li> <li>6. 尺寸：440*245*44mm。</li> </ol>	无偏离
32、空调落地机柜	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尺寸：≥750*750*1700mm，2U 安装空间，≥1.5mm 冷轧钢板；</li> <li>2. 1*63A 2P，1*40A 2P，4*10A 2P 空开，1*19 英寸 PDU，1*五孔插座，带网络防雷。</li> </ol>	<p>空调落地机柜的参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尺寸：750*750*1700mm，2U 安装空间，1.5mm 冷轧钢板；</li> <li>2. 1*63A 2P，1*40A 2P，4*10A 2P 空开，1*19 英寸</li> </ol>	无偏离

33、杆件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 6 米 L 型交通杆，混凝土等级 C30，基础尺寸不小于 1.4*1.4*1.6 米，具体满足实际需求。</li> </ol>	<p>PDU、1*五孔插座，带网络防雷</p> <p>杆件的参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 6 米 L 型交通杆，混凝土等级 C30，基础尺寸 1.4*1.4*1.6 米，满足实际需求。</li> </ol>	无偏离
34、信息发布屏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P10 双基色，尺寸不小于 1.2*0.8m；</li> <li>2. 含全防水箱体、控制器、协议转换器、安装支架。</li> </ol>	<p>信息发布屏的参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P10 双基色，尺寸：1.2*0.8m；</li> <li>2. 含全防水箱体、控制器、协议转换器、安装支架。</li> </ol>	无偏离
35、锥形桶	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材质：橡胶；</li> <li>2. 高度：≥615mm；</li> <li>3. 顶部直径：≥55mm；</li> <li>4. 底部直径：≥225mm。</li> </ol>	<p>锥形桶的参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材质：橡胶；</li> <li>2. 高度：615mm；</li> <li>3. 顶部直径：55mm；</li> <li>4. 底部直径：225mm。</li> </ol>	无偏离
36、交通信号控制机	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电压：AC220V±4V，50±2Hz；</li> <li>2. 输出电压：AC220V；</li> <li>3. 平均功率（空载）11W，每路输出≤3A；</li> <li>4. 灯控输出：最大支持 64 组，单通道负载 800W；</li> <li>5. 防护等级：≥IP65；</li> <li>6. 要求支持通过 RSU、MEC 对信号机进行反向控制。</li> </ol>	<p>交通信号机的参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电压：AC220V±4V，50±2Hz；</li> <li>2. 输出电压：AC220V；</li> <li>3. 平均功率（空载）11W，每路输出≤3A；</li> <li>4. 灯控输出：最大支持 64 组，单通道负载 800W；</li> <li>5. 防护等级：IP65；</li> <li>6. 支持通过 RSU、MEC 对信号机进行反向控制。</li> </ol>	无偏离
37、交通信号灯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灯盘样式：圆盘灯；</li> <li>2. 尺寸：≥高 135mm*宽 45mm*厚 135mm；</li> <li>3. 额定功率：≤15W；</li> <li>4. 额定电压：AC176~265V，50±2Hz；</li> <li>5. 外壳材质：ABS（塑料）表面处理：黑色；</li> <li>6. 箱体尺寸：≥770*250mm；</li> <li>7. 箱体材质：镀锌钢板；</li> <li>8. 中心亮度：5000~15000cd/m²；</li> </ol>	<p>交通信号灯参数如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灯盘样式：圆盘灯；</li> <li>2. 尺寸：高 135mm*宽 45mm*厚 135mm；</li> <li>3. 额定功率：15W；</li> <li>4. 额定电压：AC176~265V，50±2Hz；</li> <li>5. 外壳材质：ABS（塑料）表面处理：黑色；</li> <li>6. 箱体尺寸：770*250mm；</li> <li>7. 箱体材质：镀锌钢板；</li> <li>8. 中心亮度：5000~15000cd/m²；</li> </ol>	无偏离





38. 交通信号灯	1. 尺寸: $\geq 450\text{mm} \times 450\text{mm} \times 135\text{mm}$ 2. 额定功率: $\leq 50\text{W}$ 3. 工作电压: AC176~264V, 50Hz 4. 可视距离: $\geq 400\text{m}$ 5. 外壳防护等级: $\geq \text{IP53}$	1. 可视距离: $\geq 400\text{m}$ 2. 外壳防护等级: $\geq \text{IP53}$ 3. 交通信号灯灯参数如下: 1. 尺寸: $\geq 450\text{mm} \times 450\text{mm} \times 135\text{mm}$ 2. 额定功率: $\leq 50\text{W}$ 3. 工作电压: AC176~264V, 50Hz 4. 可视距离: $\geq 400\text{m}$ 5. 外壳防护等级: $\geq \text{IP53}$	无偏离
39. 设备功能 (主)	1. 具有视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 $\geq 95\%$ ; 3. 材料内置边缘计算单元, 具备标称算力不低于 $6\text{TOPS}$ ; 4. 搭配智能路侧单元 (RSU) 设备, 支持网联车辆靠近实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 5. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 6. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏显示。	主设备功能如下: 1. 具有视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 $\geq 95\%$ ; 3. 材料内置边缘计算单元, 具备标称算力 $6\text{TOPS}$ ; 4. 搭配智能路侧单元 (RSU) 设备, 支持网联车辆靠近实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 5. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 6. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏显示。	无偏离
40. 行人摄像机 (主)	1. 视频像素: $\geq 400\text{W}$ 2. 最大图像尺寸: $\geq 2688 \times 1520$ 3. 支持自动光驱; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MP4	主行人摄像机参数如下: 1. 视频像素: $400\text{W}$ 2. 最大图像尺寸: $2688 \times 1520$ 3. 支持自动光驱; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MP4	无偏离

41. 边缘计算单元 (主)	1. CPU: 性能参考不低于 NVIDIA Carmel ARM v8.2 (6-core) @ 1.4GHz (6MB L2 + 4MB L3) 同等或以上规格; 2. GPU: 性能参考不低于 264-core NVIDIA Volta GPU with 48 Tensor Cores 同等或以上规格; 3. 算力: $\geq 21\text{TOPS}$ ; 4. 内存: $\geq 8\text{GB LPDDR4}$ ; 5. 存储: $\geq 128\text{G}$	主边缘计算单元参数如下: 1. CPU: 性能: NVIDIA Carmel ARM v8.2 (6-core) @ 1.4GHz (6MB L2 + 4MB L3) 2. GPU: 性能: 264-core NVIDIA Volta GPU with 48 Tensor Cores 3. 算力: $21\text{TOPS}$ ; 4. 内存: $8\text{GB LPDDR4}$ ; 5. 存储: $128\text{G}$	无偏离
42. LCD 显示屏 (主)	1. 尺寸: $\geq 37$ 英寸; 2. 分辨率: $\geq 1920 \times 540$	主 LCD 显示屏的参数如下: 1. 尺寸: $37$ 英寸; 2. 分辨率: $1920 \times 540$	无偏离
43. 整机杆件 (主)	1. 杆件尺寸: 不低于 $3000(\text{高}) \times 320(\text{长}) \times 200(\text{宽})\text{mm}$ ; 2. 工作电压: $220\text{V}$ ; 3. 设备功率: $360\text{W MAX}(\text{A})$	主整机杆件的参数如下: 1. 杆件尺寸: $3050(\text{高}) \times 320(\text{长}) \times 200(\text{宽})\text{mm}$ ; 2. 工作电压: $220\text{V}$ ; 3. 设备功率: $360\text{W MAX}(\text{A})$	无偏离
44. 设备功能 (副)	1. 设备具备视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 $\geq 95\%$ ; 3. 搭配智能路侧单元 (RSU) 设备, 设备应支持网联车辆靠近实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 4. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 5. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏显示。	副设备功能如下所示: 1. 设备具备视频感知功能, 支持行人、非机动车、机动车感知, 支持对外输出实时位置、速度、航向角; 2. 能够对行人、非机动车进行检测, 检测准确率 $\geq 95\%$ ; 3. 搭配智能路侧单元 (RSU) 设备, 设备应支持网联车辆靠近实时显示, 当网联车辆靠近时显示屏可实时显示车辆靠近距离, 前向灯带红黄闪烁提醒; 4. 设备支持通过斑马线的行人、非机动车流量统计功能, 内置边缘计算单元 web 端支持按照小时/天/月/年维度进行统计, 支持以表格、柱状图、折线图形式进行展示; 5. 设备可支持平台下发图片、文字、视频在信息屏显示。	无偏离



45. 行人摄像机 (副)	显示	1. 视频像素: $\geq 400\text{w}$ ; 2. 最大图像尺寸: $\geq 2592(1520)$ ; 3. 支持自动光圈; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG.	前门行人摄像机 1. 视频像素: $400\text{w}$ ; 2. 最大图像尺寸: $2592(1520)$ ; 3. 支持自动光圈; 4. 视频压缩标准: H.265/H.264/MJPEG.	无偏离
46. LCD 显示屏 (副)		1. 尺寸: $\geq 37$ 英寸; 2. 分辨率: $\geq 1920 \times 540$ .	副 LCD 显示屏的参数如下: 1. 尺寸: 37 英寸; 2. 分辨率: $1920 \times 540$ .	无偏离
47. 整机材料 (副)		1. 材料尺寸: 不低于 $3000(\text{高}) \times 220(\text{长}) \times 390(\text{宽})\text{mm}$ ; 2. 工作电压: $220\text{V}$ ; 3. 设备功率: $300\text{W MAX}(\pm 5\%)$ .	副整机材料参数如下: 1. 材料尺寸: $3050(\text{高}) \times 220(\text{长}) \times 206(\text{宽})\text{mm}$ ; 2. 工作电压: $220\text{V}$ ; 3. 设备功率: $300\text{W MAX}(\pm 5\%)$ .	无偏离
48. V2X 智能设备		1. 性能不低于 Cortex A7 处理器, 主频 $1.6\text{GHz}$ ; $1\text{GB} 1\text{GB}$ 内存 $\times 8$ 非 $1\text{GB}$ 闪存; 2. 支持 4G-V2X, 车车, 车路通信协议; 工作频段: $5.9056 \sim 5.925\text{GHz}$ ; 3. 发射功率: $23\text{dBm} \pm 2\text{dB}$ , 距离 $\geq 300\text{m}$ ; 4. 支持 3G/4G, 全网通 LTE/TDD/TDD-FDD/WCDMA; 5. 支持 GPS, Beidou 定位, 频率 $100\text{Hz}$ ; 6. 支持 48V PDE 供电, 功率小于 $1\text{W}$ ;	V2X 智能设备的参数如下: 1. Cortex A7 处理器, 主频 $1.6\text{GHz}$ ; $1\text{GB} 1\text{GB}$ 内存 $\times 8$ 非 $1\text{GB}$ 闪存; 2. 支持 4G-V2X, 车车, 车路通信协议; 工作频段: $5.9056 \sim 5.925\text{GHz}$ ; 3. 发射功率: $23\text{dBm} \pm 2\text{dB}$ , 距离 $\geq 300\text{m}$ ; 4. 支持 3G/4G, 全网通 LTE/TDD/TDD-FDD/WCDMA; 5. 支持 GPS, Beidou 定位, 频率 $100\text{Hz}$ ; 1 路 4G 网络通信接口; 6. 支持 48V PDE 供电, 功率 $1\text{W}$ ;	无偏离
49. 无线网桥		1. 工作频段: $5.15 \sim 5.25\text{GHz}$ , $5.735 \sim 5.835\text{GHz}$ ; 2. 无线速率: $\geq 867\text{Mbps}$ ; 3. 无线标准: IEEE 802.11a/n/ac;	无线网桥的参数及功能如下: 1. 工作频段: $5.15 \sim 5.25\text{GHz}$ , $5.735 \sim 5.835\text{GHz}$ ; 2. 无线速率: $867\text{Mbps}$ ; 3. 无线标准: IEEE 802.11a/n/ac;	无偏离

50. 车路协同设备安装调试	4. 无线覆盖角度: 水平方向 $45^\circ$ , 垂直方向 $30^\circ$ ; 1. 车路协同设备安装、调试, 含安装配件; 2. 杆件浇筑, 混凝土厚度不低于 $200\text{mm}$ , 强度不低于 C20, 尺寸不小于 $300 \times 300\text{mm}$ ; 3. 预埋线路管, 采用 CT 不锈钢材质; 4. 包含各点位的跳线、网线等辅材; 5. 本项目包含车路协同设备安装调试所需的配件、实施材料、施工费用等, 如实施过程中缺项, 采购人不再另行购置。	4. 无线覆盖角度: 水平方向 $45^\circ$ , 垂直方向 $30^\circ$ ; 车路协同设备安装调试标准如下: 1. 车路协同设备安装、调试, 含安装配件; 2. 杆件浇筑, 混凝土厚度 $200\text{mm}$ , 强度 C20, 尺寸: $300 \times 300\text{mm}$ ; 3. 预埋线路管, 采用 CT 不锈钢材质; 4. 包含各点位的跳线、网线等辅材; 5. 本项目包含车路协同设备安装调试所需的配件、实施材料、施工费用等, 如实施过程中缺项, 采购人不再另行购置。	无偏离
七. 校园车路协同综合管理部分 51. 车路协同控制系统	1. 基础管理: 包括个人中心、权限管理、系统管理等功能。 (1) 个人中心: 个人信息管理和个人消息中心, 个人信息管理支持基本信息修改、密码修改; 消息中心支持系统消息接收与查看; (2) 权限管理: 对角色权限、多层级用户管理, 支持用户增、改、查, 支持密码重置, 重置密码仅用于首次登录, 登录成功后强制修改密码; (3) 系统管理: 支持系统操作日志、版本日志管理, 实现系统操作、版本升级全程留痕; 2. 设备管理: 主要涉及对路侧、车端等核心设备的在线管理。 (1) 设备信息管理: 支持对接入的设备开展新增、编辑、查询、删除功能, 并提供二维地图预览页面, 实现查看所有接入设备的位置、在线情况等; (2) 设备状态监控: 支持对接入的设备开展实时监控, 掌握设备在线、离线状态;	车路协同综合系统功能如下所示: 1. 基础管理: 包括个人中心、权限管理、系统管理等功能。 (1) 个人中心: 个人信息管理和个人消息中心, 个人信息管理支持基本信息修改、密码修改; 消息中心支持系统消息接收与查看; (2) 权限管理: 对角色权限、多层级用户管理, 支持用户增、改、查, 支持密码重置, 重置密码仅用于首次登录, 登录成功后强制修改密码; (3) 系统管理: 支持系统操作日志、版本日志管理, 实现系统操作、版本升级全程留痕; 2. 设备管理: 主要涉及对路侧、车端等车路协同体系核心设备的在线管理。 (1) 设备信息管理: 支持对接入的设备开展新增、编辑、查询、删除功能, 并提供二维地图预览页面, 实现查看所有接入设备的位置、在线情况等; (2) 设备状态监控: 支持对接入的设备开展实时监控, 掌握设备在线、离线状态;	无偏离





	<p>(2) 设备远程管控：支持 RS、GPRS 在线设备远程测试功能，支持在线重连、在线设备配置、OTA 在线升级、实现核心设备远程管控；</p> <p>(4) 设备告警管理：支持设备离线异常告警信息主动提醒，涉及设备名称、类型、编号、告警内容、告警等级，方便设备远程管理；</p> <p>(5) 设备运行检测：支持开展设备一键检测，显示设备运行整体情况，分析系统整体设备运行状态；</p> <p>2. 车辆管理：主要针对智能网联车辆信息的在线管理。</p> <p>(1) 车辆信息管理：支持支持车辆的车牌号、品牌、型号等信息录入、修改、删除、查看等功能；</p> <p>(2) 车辆运行轨迹管理：支持查看车辆历史行驶轨迹，按照车牌号及车辆运行时间查询车辆行驶轨迹，查询结果展示时间范围时框 查看车辆的运行数据，可以在地图上还原车辆行驶轨迹；</p> <p>(3) 车辆运行状态数据解析：涉及车辆的行驶模式、速度、纬度、经度、航向角、档位状态信息。</p>	<p>(2) 设备远程管控：支持 RS、GPRS 在线设备远程测试功能，支持在线重连、在线设备配置、OTA 在线升级、实现核心设备远程管控；</p> <p>(4) 设备告警管理：支持设备离线异常告警信息主动提醒，涉及设备名称、类型、编号、告警内容、告警等级，方便设备远程管理；</p> <p>(5) 设备运行检测：支持开展设备一键检测，显示设备运行整体情况，分析系统整体设备运行状态；</p> <p>3. 车辆管理：主要针对智能网联车辆信息的在线管理。</p> <p>(1) 车辆信息管理：支持支持车辆的车牌号、品牌、型号等信息录入、修改、删除、查看等功能；</p> <p>(2) 车辆运行轨迹管理：支持查看车辆历史行驶轨迹，按照车牌号及车辆运行时间查询车辆行驶轨迹，查询结果展示时间范围时框 查看车辆的运行数据，可以在地图上还原车辆行驶轨迹；</p> <p>(3) 车辆运行状态数据解析：涉及车辆的行驶模式、速度、纬度、经度、航向角、档位状态信息。</p>	
32. 应用层系统	<p>1. 地图渲染：以三维高精度地图服务引擎为支撑，通过集成校园高精度地图、建设及附属设施三维模型，实现校园范围内的三维 高精度地图渲染，并提供放大、缩小、拖拽、选中等基础地图服务；</p> <p>2. 设备概览：通过对校园车路协同路段、车辆设备的实时在线监管，支持设备搜索、选中等功能，掌握设备动态分布、设备运行等信息，为车路协同实训教学提供基础设备服务；</p> <p>3. 车辆列表：支持智能网联车辆 V2X 事件、车辆状态实时监控，并支持车辆号牌搜索、单车视角功能；</p>	<p>应用层系统具备功能如下：</p> <p>1. 地图渲染：以三维高精度地图服务引擎为支撑，通过集成校园高精度地图、建设及附属设施三维模型，实现校园范围内的三维 高精度地图渲染，并提供放大、缩小、拖拽、选中等基础地图服务；</p> <p>2. 设备概览：通过对校园车路协同路段、车辆设备的实时在线监管，支持设备搜索、选中等功能，掌握设备动态分布、设备运行等信息，为车路协同实训教学提供基础设备服务；</p> <p>3. 车辆列表：支持智能网联车辆 V2X 事件、车辆状态实时监控，并支持车辆号牌搜索、单车视角功能；</p>	无偏差

	<p>4. 融合感知：支持校园车路协同地多维数据融合可视化，实时、动态呈现行车、机动、非机动车等各类交通参与者的实时运行状态信息，涉及数量、时间维度的检测目标趋势；</p> <p>5. 运行监测：通过单车视角，可以全面掌握车辆运行与运行状态信息，实现车辆全方位、多角度运行监测；</p> <p>5.1. 通过车辆概况、车辆速度模块，掌握当前实训车辆的车辆编号、行驶模式、行驶速度、档位等车辆基础运行信息；</p> <p>5.2. 通过 V2X 场景统计模块，掌握车路协同实训场景运行情况，并通过 GIS 可视化，掌握实时车路协同场景触发点、时间。</p>	<p>实时监管，并支持车辆号牌搜索、单车视角功能；</p> <p>4. 融合感知：支持校园车路协同地多维数据融合可视化，实时、动态呈现行车、机动、非机动车等各类交通参与者的实时运行状态信息，涉及数量、时间维度的检测目标趋势；</p> <p>5. 运行监测：通过单车视角，可以全面掌握车辆运行与运行状态信息，实现车辆全方位、多角度运行监测；</p> <p>5.1. 通过车辆概况、车辆速度模块，掌握当前实训车辆的车辆编号、行驶模式、行驶速度、档位等车辆基础运行信息；</p> <p>5.2. 通过 V2X 场景统计模块，掌握车路协同实训场景运行情况，并通过 GIS 可视化，掌握实时车路协同场景触发点、时间。</p>	
53. 车路协同综合平台服务器	<p>1. 机架式服务器机箱，支持≥2颗 CPU 处理器、≥16 条内存插槽；</p> <p>2. 处理器配置：≥16 核心、≥2.1GHz、32 线程；</p> <p>3. 计算内存配置：≥4 条 32G 内存（128G）；</p> <p>4. 存储配置：≥1 块 10TSATA00 企业级硬盘；</p> <p>5. 网卡配置：双端口万兆网卡；</p> <p>6. 电源配置：≥550W 电源；</p> <p>7. 配置带外管理 IP（BMC 管理模块）+ 配置导轨</p>	<p>车路协同综合平台服务器配置参数如下：</p> <p>1. 机架式服务器机箱，支持 2 颗 CPU 处理器、16 条内存插槽；</p> <p>2. 处理器配置：16 核心、2.1GHz、32 线程；</p> <p>3. 计算内存配置：4 条 32G 内存（128G）；</p> <p>4. 存储配置：1 块 10TSATA00 企业级硬盘；</p> <p>5. 网卡配置：双端口万兆网卡；</p> <p>6. 电源配置：550W 电源；</p> <p>7. 配置带外管理 IP（BMC 管理模块）+ 配置导轨</p>	无偏差
54. NTP 服务器	<p>1. 高稳定性品牌 + 北斗 + GPS + NTP + 1*1 路 HPS+RS422/485×5+光口×4+1GbE×8；</p> <p>2. 前端接入规模 40000 路以内；</p> <p>3. 支持 GPS、北斗（默认北斗）、主备 NTP、CIMA 校时；</p> <p>4. 支持多网域校时；</p>	<p>NTP 服务器配置参数如下：</p> <p>1. 高稳定性品牌 + 北斗 + GPS + NTP + 1*1 路 HPS+RS422/485×5+光口×4+1GbE×8；</p> <p>2. 前端接入规模 40000 路以内；</p> <p>3. 支持 GPS、北斗（默认北斗）、主备 NTP、CIMA 校时；</p>	无偏差



<p>5. 支持双机热备、级联；</p> <p>6. 标准机架式产品；</p> <p>7. ARM 处理器；</p> <p>8. 同步精度：卫星同步精度纳秒级；NTP 同步精度毫秒级；</p> <p>9. 存储：≥256M；</p> <p>10. 守时精度：≤28us；</p> <p>11. 跟踪通道数：32；</p> <p>12. 捕获通道数：128；</p> <p>13. 授时容量：10000 次/每秒（单端口）；</p> <p>14. 授时精度：±5us；</p> <p>15. 授时频段：GPS 1575.42±1.023MHz，北斗 1561.098±2.046MHz；</p> <p>16. 网络管理端口：（RJ45）；</p> <p>17. NTP 输入端口（RJ45）：NTP1/NTP2；</p> <p>18. PPS 授时端口（SMA）：1PPS；</p> <p>19. 10M 授时端口（SMA）：10MHz；</p> <p>20. 串行管理端口：RS232；</p> <p>21. 具有≥1 路 GPS/BD 天线接口；</p> <p>22. NTP 输出卡（RJ45）：NTP1~NTP4，支持端口、双卡绑定；</p> <p>23. 光输出卡（ST）：1~4 路；</p> <p>24. RS422 输出卡：1~5 路，支持子钟管理；</p> <p>25. 具有电源指示灯、卫星指示灯、NTP 输入状态指示灯、授时状态指示灯；</p> <p>26. 电源电压：90~240V/50Hz±8Hz/65W（1+1 冗余电源）；</p>	<p>4. 支持多网域授时；</p> <p>5. 支持双机热备、级联；</p> <p>6. 标准机架式产品；</p> <p>7. ARM 处理器；</p> <p>8. 同步精度：卫星同步精度纳秒级；NTP 同步精度毫秒级；</p> <p>9. 存储：256M；</p> <p>10. 守时精度：28us；</p> <p>11. 跟踪通道数：32；</p> <p>12. 捕获通道数：128；</p> <p>13. 授时容量：10000 次/每秒（单端口）；</p> <p>14. 授时精度：±5us；</p> <p>15. 授时频段：GPS 1575.42±1.023MHz，北斗 1561.098±2.046MHz；</p> <p>16. 网络管理端口：（RJ45）；</p> <p>17. NTP 输入端口（RJ45）：NTP1/NTP2；</p> <p>18. PPS 授时端口（SMA）：1PPS；</p> <p>19. 10M 授时端口（SMA）：10MHz；</p> <p>20. 串行管理端口：RS232；</p> <p>21. 具有 1 路 GPS/BD 天线接口；</p> <p>22. NTP 输出卡（RJ45）：NTP1~NTP4，支持端口、双卡绑定；</p> <p>23. 光输出卡（ST）：1~4 路；</p> <p>24. RS422 输出卡：1~5 路，支持子钟管理；</p> <p>25. 具有电源指示灯、卫星指示灯、NTP 输入状态指示灯、授时状态指示灯；</p> <p>26. 电源电压：90~240V/50Hz±8Hz/65W（1+1 冗余电源）；</p>
--	---

	<p>27. 机箱：机架式；</p> <p>28. 支持上电重启后，系统自动校时服务；</p> <p>29. 可通过 NTP 模式或 IRIG-B 模式对待授时设备进行授时；</p> <p>30. 可通过固定时间间隔方式对待授时设备进行授时；</p> <p>31. 支持对监控设备（DVR、NVR、网络摄像机）、终端设备进行授时；</p> <p>32. 支持对服务器进行授时；</p> <p>33. 支持同时对多个网段的待授时设备进行授时，单端口授时容量≥10000 次/秒；</p> <p>34. 可通过 WEB 管理对 NTP 时钟进行配置管理；</p>	<p>27. 机箱：机架式；</p> <p>28. 支持上电重启后，系统自动校时服务；</p> <p>29. 可通过 NTP 模式或 IRIG-B 模式对待授时设备进行授时；</p> <p>30. 可通过固定时间间隔方式对待授时设备进行授时；</p> <p>31. 支持对监控设备（DVR、NVR、网络摄像机）、终端设备进行授时；</p> <p>32. 支持对服务器进行授时；</p> <p>33. 支持同时对多个网段的待授时设备进行授时，单端口授时容量 10000 次/秒；</p> <p>34. 可通过 WEB 管理对 NTP 时钟进行配置管理；</p>	
55. NTP 天线	NTP 服务器配套接收天线，≥60 米。	NTP 服务器配套接收天线，接收距离：60 米	无偏离
56. 服务器机柜	尺寸约 600*1000*2055mm，标配 5 位 10ATU 插槽 1 个，托盘 3 个，风扇 1 组，带脚轮	服务器机柜的规格参数如下： 尺寸：600*1000*2055mm，标配 8 位 10ATU 插槽 1 个，托盘 3 个，风扇 1 组，带脚轮	无偏离
57. 数字孪生引擎	<p>1. 基于 GIS 引擎和游戏引擎插件进行数字孪生引擎的开发；</p> <p>2. 要求满足 100 平方公里以内城市精细化建模；</p> <p>3. 呈现效果：</p> <p>①支持三维地图 obj、fbx 等格式的数据模型呈现；</p> <p>②支持粒子特效：（提供功能截图，加盖公章）</p> <p>③根据采购人需要定制功能交互和视觉效果设计；</p> <p>④至少支持晴天、阴天、雨天、多云等多种天气系统，支持 24 小时昼夜系统</p>	<p>数字孪生引擎的功能如下所示：</p> <p>基于 GIS 引擎和游戏引擎插件进行数字孪生引擎的开发；</p> <p>①可以满足 100 平方公里以内城市精细化建模；</p> <p>3. 呈现效果：</p> <p>①支持三维地图 obj、fbx 等格式的数据模型呈现；</p> <p>②支持粒子特效；</p> <p>③根据采购人需要定制功能交互和视觉效果设计；</p> <p>④支持晴天、阴天、雨天、多云等多种天气系统，支持 24 小时昼夜系统</p> <p>4. 视觉显示功能要求：</p>	无偏离





	<p>④ 视点显示功能要求:</p> <p>① 场景漫游: 要求支持鼠标、键盘漫游和触摸屏控制等; 除实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、平移以及重置初始视角等操作;</p> <p>② 视点编辑: 通过创建场景视角、删除/删除场景视角; 用户可在场景中选定任意高度和任意角度的位置信息进行添加视点, 视角也可以绑定场景中的可交互模型;</p> <p>③ 能够快速切换到指定视点进行浏览;</p> <p>④ 能够支持地图漫游: 要求支持鼠标和键盘漫游, 包括地图放大、地图缩小、地图漫游、地图全景、线面漫游、结果清除等; 可以实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、定位等操作; 支持创建漫游点生成漫游路线, 镜头沿路线漫游场景;</p> <p>⑤ 模型显示: 支持道路、建筑、设备、车辆模型显示; (提供功能截图, 加盖公章)</p> <p>⑥ 可实现实时车辆状态模拟</p> <p>① 传入自动驾驶车辆信息 (经纬度定位、车辆方向、方向盘数据、刹车数据、车辆类型大小颜色), 根据信息实时车辆模型行驶状态;</p> <p>② 传入自动驾驶车辆周边车辆信息 (经纬度、方向), 控制自动驾驶车辆周边汽车行驶状态;</p> <p>③ 控制镜头跟随自动驾驶车辆;</p> <p>④ 传入路口车辆信息 (经纬度、方向、车辆大小颜色), 控制路口车辆行驶状态;</p> <p>⑤ 控制镜头至指定路口</p>	<p>① 场景漫游: 支持鼠标、键盘漫游和触摸屏控制等; 除实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、平移以及重置初始视角等操作;</p> <p>② 视点编辑: 通过创建场景视角、删除/删除场景视角; 用户可在场景中选定任意高度和任意角度的位置信息进行添加视点, 视角也可以绑定场景中的可交互模型;</p> <p>③ 能够快速切换到指定视点进行浏览;</p> <p>④ 能够支持地图漫游: 要求支持鼠标和键盘漫游, 包括地图放大、地图缩小、地图漫游、地图全景、线面漫游、结果清除等; 可以实现任意上升、下降、仰视、俯视、左转、右转、定位等操作; 支持创建漫游点生成漫游路线, 镜头沿路线漫游场景;</p> <p>⑤ 模型显示: 支持道路、建筑、设备、车辆模型显示; (提供功能截图, 加盖公章)</p> <p>⑥ 可实现实时车辆状态模拟</p> <p>① 传入自动驾驶车辆信息 (经纬度定位、车辆方向、方向盘数据、刹车数据、车辆类型大小颜色), 根据信息实时车辆模型行驶状态;</p> <p>② 传入自动驾驶车辆周边车辆信息 (经纬度、方向), 控制自动驾驶车辆周边汽车行驶状态;</p> <p>③ 控制镜头跟随自动驾驶车辆;</p> <p>④ 传入路口车辆信息 (经纬度、方向、车辆大小颜色), 控制路口车辆行驶状态;</p> <p>⑤ 控制镜头至指定路口</p>	
58、高精度	1. 模型包含道路和道路两侧第一排建筑及其附属设施	高精度地图采集及制作实现功能如下:	无偏离

地图采集及制作	<p>施的所有数据, 包括各类车道、车道线、各类标志标线、多种类型道路路牌、红、绿灯, 此外还包括路灯、绿化带、隔离带、建筑物等要素;</p> <p>2. 针对园区、场馆、测试场等需要区域建模的项目, 提供区域内的建筑、地面、水系、树木、基础设施等数据;</p> <p>3. 主要部件及物联网设备建模+模型上图, 如: 路侧设备、路灯等; 所有上图设备设施满足精准的三维点云分布, 且根据交通规划子业务系统建设响应的可视化效果</p>	<p>施的所有数据, 包括各类车道、车道线、各类标志标线、多种类型道路路牌、红、绿灯, 此外还包括路灯、绿化带、隔离带、建筑物等要素;</p> <p>2. 针对园区、场馆、测试场等需要区域建模的项目, 提供区域内的建筑、地面、水系、树木、基础设施等数据;</p> <p>3. 主要部件及物联网设备建模+模型上图, 如: 路侧设备、路灯等; 所有上图设备设施满足精准的三维点云分布, 且根据交通规划子业务系统建设响应的可视化效果</p>	
59、车路协同综合平台工作站	<p>1. CPU: 性能参考不低于 i9-13900K 同级别或以上规格;</p> <p>2. 内存: 2*32G 或以上规格;</p> <p>3. 硬盘: 2T 固态硬盘+4T 机械硬盘;</p> <p>4. 显卡: 性能参考不低于 RTX4080 16G 同级别或以上规格;</p> <p>5. 系统预装正版操作系统, 适配车路协同综合平台。</p>	<p>车路协同综合工作站配置如下:</p> <p>1. CPU: i9-13900K</p> <p>2. 内存: 2*32G</p> <p>3. 硬盘: 2T 固态硬盘+4T 机械硬盘;</p> <p>4. 显卡: RTX4080 16G</p> <p>5. 系统预装正版操作系统, 适配车路协同综合平台。</p>	无偏离
60、LED 大屏	<p>1. LED 显示屏灯珠选用表贴三合一倒装封装, LED 灯形式: SMD1515 黑灯;</p> <p>2. LED 显示屏采用 <math>\leq 1.8\text{mm}</math> 点间距, <math>\geq 28800</math> 点/㎡, 模组分辨率 <math>\geq 172\text{mm}</math> 度 <math>200\sim 600\text{CD}/\text{m}^2</math>;</p> <p>3. LED 显示屏像素中心距相对偏差 <math>\leq 1\%</math>, 对比度 <math>\geq 10000:1</math>, 像素失效率 <math>\leq 1/100000</math>, 水平/垂直视角 <math>\geq 175^\circ</math>, 平整度 <math>\leq 0.1\text{mm}</math>, 刷新率 <math>\geq 3840\text{Hz}</math>, 色温 <math>1000\text{K}\sim 20000\text{K}</math> 连续可调, 亮度均匀性 <math>\geq 99\%</math>, 色度均匀性 <math>\pm 0.001\text{Ca}</math>, <math>\text{Cy}</math> 之内;</p> <p>4. LED 显示屏采用磁吸前维护, 可正面拆卸模组、接</p>	<p>LED 大屏的参数如下:</p> <p>LED 显示屏灯珠选用表贴三合一倒装封装, LED 灯形式: SMD1515 黑灯;</p> <p>2. LED 显示屏采用 <math>\leq 1.8\text{mm}</math> 点间距, 像素点密度: <math>28800</math> 点/㎡, 模组分辨率: <math>172\text{mm}</math> 度 <math>200\sim 600\text{CD}/\text{m}^2</math>;</p> <p>3. LED 显示屏像素中心距相对偏差 <math>\leq 1\%</math>, 对比度 <math>\geq 10000:1</math>, 像素失效率 <math>\leq 1/100000</math>, 水平/垂直视角 <math>\geq 175^\circ</math>, 平整度 <math>\leq 0.1\text{mm}</math>, 刷新率 <math>\geq 3840\text{Hz}</math>, 色温 <math>1000\text{K}\sim 20000\text{K}</math> 连续可调, 亮度均匀性 <math>\geq 99\%</math>, 色度均匀性 <math>\pm 0.001\text{Ca}</math>, <math>\text{Cy}</math> 之内;</p>	无偏离



	<p>收卡、电源、支持模组、接收卡等低压器件多次带电热插拔测试后能正常工作，使用寿命≥100000h，平均无故障时间≥20000h，平均故障恢复时间（MTTR）≤2分钟；</p> <p>5. 具备防蓝光护眼模式；</p> <p>6. 尺寸：≥10m²。</p>	<p>4. LED 显示屏采用磁吸维护，可迅速拆卸模组，接收卡、电源、支持模组、接收卡等低压器件多次带电热插拔测试后能正常工作，使用寿命 100000h，平均无故障时间：20000h，平均故障恢复时间（MTTR）2 分钟；</p> <p>5. 具备防蓝光护眼模式；</p> <p>6. 尺寸：10m²。</p>	
61. 车路协同综合平台编程制作	<p>1. 含车路协同实训室内文化建设，具体内容根据学校现场定制设计；</p> <p>2. 支持车路协同系统与路侧设备结构原理认知教学</p> <p>2.1. 需依据车路协同路侧设备的组成关系，展示的结构内容不得少于智能车载终端（OBU）结构、路侧传感单元结构、智能边缘服务器结构、智能路侧设备（RSU）结构、智能交通信号控制机设备结构等。</p> <p>2.2. 需具备结构展示功能：独立展示车路协同路侧设备的模型结构；</p> <p>2.3. 需模拟车路协同路侧设备的应用场景的模型，整体展示设备的组成和工作关系；</p> <p>2.4. 需通过设备模型的特殊处理，展示设备的安装位置及结构关系；</p> <p>2.5. 需具备原理介绍功能：展示原理的过程中需配置字幕与语音讲解；</p> <p>2.6. 需具备零部件基本参数展示：展示车路协同路侧设备的产品特点、参数规格；</p> <p>2.7. 根据车路协同系统与路侧设备结构原理认知的教学要求，结构原理展示的内容需包含：车路协同原理概念认知视频；路侧传感单元的结构及原理视频；智能路侧设备的结构及原理视频，至少一个设备</p>	<p>综合平台编程制作的内容和功能如下：</p> <p>1. 含车路协同实训室内文化建设，具体内容根据学校现场定制设计；</p> <p>2. 支持车路协同系统与路侧设备结构原理认知教学</p> <p>2.1. 依据车路协同路侧设备的组成关系，展示的结构内容为智能车载终端（OBU）结构、路侧传感单元结构、智能边缘服务器结构、智能路侧设备（RSU）结构、智能交通信号控制机设备结构等。</p> <p>2.2. 具备结构展示功能：独立展示车路协同路侧设备的模型结构；</p> <p>2.3. 模拟车路协同路侧设备的应用场景的模型，整体展示设备的组成和工作关系；</p> <p>2.4. 通过设备模型的特殊处理，展示设备的安装位置及结构关系；</p> <p>2.5. 具备原理介绍功能：展示原理的过程中需配置字幕与语音讲解；</p> <p>2.6. 具备零部件基本参数展示：展示车路协同路侧设备的产品特点、参数规格；</p> <p>2.7. 根据车路协同系统与路侧设备结构原理认知的教学要求，结构原理展示的内容包含：车路协同原理概念认知视频；路侧传感单元的结构及原理视频</p>	无偏离

	<p>安装：智能车载终端 OBU 的结构及原理视频，至少一个设备安装；路侧网络单元的结构及原理视频，至少一个设备安装；边缘计算结构及原理视频。（提供功能截图，加盖公章）</p>	<p>频：智能路侧设备的结构及原理视频和一个设备安装：智能车载终端 OBU 的结构及原理视频和一个设备安装；路侧网络单元的结构及原理视频和一个设备安装；边缘计算结构及原理视频等。</p>	
八、汽车智能传感器实训部分 62. 实训软件	<p>1. 支持激光雷达、毫米波雷达、双目相机、惯性测量单元、CAN_test 测试软件；</p> <p>2. 兼容双操作系统（Windows/Linux）：Windows 操作系统下，提供各类传感器专用上位机软件，可实现传感器的参数配置、标定等工作；/Linux 操作系统下集成汽车智能传感器实训系统，读取各类传感器的话题数据，使用 Rviz 工具进行传感器调试；</p> <p>3. 实训内容涵盖传感器功能测试、参数配置标定、CAN 报文解析等实训任务；</p> <p>4. 支持对激光雷达的装配进行俯仰角调节，支持对毫米波雷达的装配进行俯仰角和航向角调节。</p> <p>5. 双目相机实训</p> <p>（1）双目相机功能验证及“视差”图像认知；</p> <p>（2）相机检测，俯仰角标定；</p> <p>（3）双目相机测距精度验证；</p> <p>6. 激光雷达实训</p> <p>（1）激光雷达装配；</p> <p>（2）读取激光雷达网络信息；</p> <p>（3）使用激光雷达上位机查看点云数据；</p> <p>（4）激光雷达本地 IP、目标 IP 等参数配置；</p> <p>（5）激光雷达点云数据结构分析；</p> <p>（6）激光雷达测距精度验证；</p> <p>7. 毫米波雷达实训</p>	<p>实训软件具备的功能如下：</p> <p>1. 支持激光雷达、毫米波雷达、双目相机、惯性测量单元、CAN_test 测试软件；</p> <p>2. 兼容双操作系统（Windows/Linux）：Windows 操作系统下，提供各类传感器专用上位机软件，可实现传感器的参数配置、标定等工作；/Linux 操作系统下集成汽车智能传感器实训系统，读取各类传感器的话题数据，使用 Rviz 工具进行传感器调试；</p> <p>3. 实训内容涵盖传感器功能测试、参数配置标定、CAN 报文解析等实训任务；</p> <p>4. 支持对激光雷达的装配进行俯仰角调节，支持对毫米波雷达的装配进行俯仰角和航向角调节。</p> <p>5. 双目相机实训</p> <p>（1）双目相机功能验证及“视差”图像认知；</p> <p>（2）相机检测，俯仰角标定；</p> <p>（3）双目相机测距精度验证；</p> <p>6. 激光雷达实训</p> <p>（1）激光雷达装配；</p> <p>（2）读取激光雷达网络信息；</p> <p>（3）使用激光雷达上位机查看点云数据；</p> <p>（4）激光雷达本地 IP、目标 IP 等参数配置；</p> <p>（5）激光雷达点云数据结构分析；</p> <p>（6）激光雷达测距精度验证；</p> <p>7. 毫米波雷达实训</p>	无偏离





	(1) 毫米波雷达装配; (2) CAN 总线终端电阻配置与测试; (3) 毫米波雷达功能验证; (4) 毫米波雷达参数配置; (5) 探测物目标属性及测距精度验证; (6) CAN 总线分析仪分析毫米波雷达 CAN 报文; (7) 毫米波雷达 CAN 通讯协议解析; 8. 超声波雷达实训 (1) CAN 总线终端电阻测试与配置; (2) CAN 总线分析仪分析超声波雷达 CAN 报文; (3) 超声波雷达 CAN 通讯协议解析; (4) 超声波雷达测距精度验证; 9. 卫星定位导航系统实训 (1) GNSS 主机装配; (2) 双天线安装及角度补偿; (3) 杆臂值测量及配置; (4) 导航模式配置; (5) 协议输出配置; 10. 惯性测量单元实训 (1) 惯性测量单元加速度计静态/动态测试; (2) 惯性测量单元陀螺仪角速度静态/动态测试; (3) 惯性测量单元磁力计标定与测试; (4) 惯性测量单元姿态测试; (5) IMU 报文数据结构解析。	(1) 毫米波雷达装配; (2) CAN 总线终端电阻配置与测试; (3) 毫米波雷达功能验证; (4) 毫米波雷达参数配置; (5) 探测物目标属性及测距精度验证; (6) CAN 总线分析仪分析毫米波雷达 CAN 报文; (7) 毫米波雷达 CAN 通讯协议解析; 8. 超声波雷达实训 (1) CAN 总线终端电阻测试与配置; (2) CAN 总线分析仪分析超声波雷达 CAN 报文; (3) 超声波雷达 CAN 通讯协议解析; (4) 超声波雷达测距精度验证; 9. 卫星定位导航系统实训 (1) GNSS 主机装配; (2) 双天线安装及角度补偿; (3) 杆臂值测量及配置; (4) 导航模式配置; (5) 协议输出配置; 10. 惯性测量单元实训 (1) 惯性测量单元加速度计静态/动态测试; (2) 惯性测量单元陀螺仪角速度静态/动态测试; (3) 惯性测量单元磁力计标定与测试; (4) 惯性测量单元姿态测试; (5) IMU 报文数据结构解析。	
63. 实训台	1. 尺寸: $\geq$ 长 1250mm*宽 640mm*高 1800mm; 2. 外接电源: 交流 220V $\pm$ 10% 50Hz;	实训台的参数如下: 1. 尺寸: 长 1250mm*宽 640mm*高 1800mm; 2. 外接电源: 交流 220V $\pm$ 10% 50Hz;	无偏离

	3. 12V 电源: 直流 12V, 电流 10A.	3. 12V 电源: 直流 12V, 电流 10A.	
64. 激光雷达	1. 测距方式: 脉冲式; 2. 激光波段: $\geq$ 905nm; 3. 激光通道: $\geq$ 16 路; 4. 测距精度: $\pm$ 3cm; 5. 单回波数据速率 (双回波): 32 万点/秒, (64 万点/秒); 6. 视场角: $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ (垂直), $360^{\circ}$ (水平); 7. 角度分辨率: $2^{\circ}$ (垂直) 5Hz; 0.09°, 10Hz; 0.18°, 20Hz; 0.36° (水平); 8. 扫描速度: 5Hz, 10Hz, 20Hz; 9. 防护等级: $\geq$ IP67.	激光雷达的参数如下: 1. 测距方式: 脉冲式; 2. 激光波段: 905nm; 3. 激光通道: 16 路; 4. 测距精度: $\pm$ 3cm; 5. 单回波数据速率 (双回波): 32 万点/秒, (64 万点/秒); 6. 视场角: $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ (垂直), $360^{\circ}$ (水平); 7. 角度分辨率: $2^{\circ}$ (垂直) 5Hz; 0.09°, 10Hz; 0.18°, 20Hz; 0.36° (水平); 8. 扫描速度: 5Hz, 10Hz, 20Hz; 9. 防护等级: IP67.	无偏离
65. 毫米波雷达	1. 频段: $\geq$ 77GHz; 2. 防护等级: $\geq$ IP67.	毫米波雷达的参数如下: 1. 频段: 77GHz; 2. 防护等级: IP67.	无偏离
66. 超声波雷达	1. 频率: $\geq$ 48kHz; 2. 通信接口: CAN 通信.	超声波雷达参数: 1. 频率: 48kHz; 2. 通信接口: CAN 通信.	无偏离
67. 双目相机	1. 基线: $\geq$ 12mm; 2. 测距范围: 1.5m~40m; 3. 测距误差: $\pm$ 5%; 4. 分辨率: $\geq$ 1280*720; 5. 视场角: 水平视场角 $82^{\circ}$ , 垂直视场角 $44^{\circ}$	双目相机参数如下: 1. 基线: 12mm; 2. 测距范围: 1.5m~40m; 3. 测距误差: $\pm$ 5%; 4. 分辨率: 1280*720; 5. 视场角: 水平视场角 $82^{\circ}$ , 垂直视场角 $44^{\circ}$	无偏离
68. 卫星定位导航系统	1. 航向精度 (RTK): $\pm$ 0.3°; 2. 姿态精度 (RTK): $\pm$ 0.1°; 3. 位置精度 (RTK): 2cm~10cm;	卫星定位导航系统参数如下: 1. 航向精度 (RTK): $\pm$ 0.3°; 2. 姿态精度 (RTK): $\pm$ 0.1°	无偏离



	4. 数据更新速率: $\leq 200\text{Hz}$ 。	5. 位置精度: RTK: $\pm 2\text{cm}$ (1ppm)。 6. 数据更新速率: 200Hz。	
69. 惯性测量单元	1. 加速度计测量范围: $\pm 2g$ ; 2. 加速度计零偏稳定性: $5\text{mg}$ ; 3. 陀螺仪测量范围: $\pm 1000^\circ/\text{s}$ ; 4. 陀螺仪零偏稳定性: $50^\circ/\text{h}$ ; 5. 俯仰角姿态测量范围: $\pm 90^\circ$ ; 6. 翻滚角姿态测量范围: $\pm 180^\circ$ ; 7. 航向角姿态测量范围: $0^\circ\sim 360^\circ$ ; 8. 姿态静态精度: $\pm 0.2^\circ$ ( $\leq 60^\circ$ ); 9. 姿态动态精度: $\pm 0.5^\circ$ (航向角 $2^\circ$ )。	惯性测量单元参数如下: 1. 加速度计测量范围: $\pm 2g$ ; 2. 加速度计零偏稳定性: $5\text{mg}$ ; 3. 陀螺仪测量范围: $\pm 1000^\circ/\text{s}$ ; 4. 陀螺仪零偏稳定性: $50^\circ/\text{h}$ ; 5. 俯仰角姿态测量范围: $\pm 90^\circ$ ; 6. 翻滚角姿态测量范围: $\pm 180^\circ$ ; 7. 航向角姿态测量范围: $0^\circ\sim 360^\circ$ ; 8. 姿态静态精度: $\pm 0.2^\circ$ ( $\leq 60^\circ$ ); 9. 姿态动态精度: $\pm 0.5^\circ$ (航向角 $2^\circ$ )。	无偏离
70. 工控机	CPU: 性能参考不低于 i5 系列 CPU 同等或以上规格, 内存 $\geq 8G$ , 固态硬盘 $\geq 256G$ , 接口: $\text{PS}2 \times 2$ , $\text{USB}3.0 \times 2$ , $\text{HDMI} \times 1$ , $\text{COM} \times 1$ 。	CPU: i5 系列; 内存 $8G$ ; 硬盘: $256G$ ; 接口: $\text{PS}2 \times 2$ , $\text{USB}3.0 \times 2$ , $\text{HDMI} \times 1$ , $\text{COM} \times 1$ 。	无偏离
71. CAN 总线分析仪	1. 通道数: $\geq 2$ ; 2. 支持 Windows 操作系统和 Linux 操作系统; 3. 支持低速/高速/半双工 CAN; 4. 支持 CANopen J1939 DeviceNet; 5. 2000W 隔离电压; 6. 内置 120 欧终端电阻。	CAN 总线分析仪的参数如下: 1. 通道数: 2; 2. 支持 Windows 操作系统和 Linux 操作系统; 3. 支持低速/高速/半双工 CAN; 4. 支持 CANopen J1939 DeviceNet; 5. 2000W 隔离电压; 6. 内置 120 欧终端电阻。	无偏离
72. 配套资源	1. 配套教学资源包平台要求包含 PC 客户端软件和移动端应用, PC 客户端软件可添加多台设备配套教学资源包, 可以批量自动将资源下载到本地, 同时可根据教学项目或资源类型检索资源; 采用移动端扫描车架上的二维码, 查看实训平台的配套教学资源;	1. 配套教学资源包平台包含 PC 客户端软件和移动端应用, PC 客户端软件可添加多台设备配套教学资源包, 可以批量自动将资源下载到本地, 同时可根据教学项目或资源类型检索资源; 采用移动端扫描车架上的二维码, 查看实训平台的配套教学资源; 2. 配套教学资源包内容包含超声波测距原理、激光雷达测距原理、毫米波雷达测距原理、毫米波雷达的应用、毫米波雷达的工作原理解等资源;	无偏离

	2. 配套教学资源包内容至少包含超声波测距原理、激光雷达测距原理、毫米波雷达测距原理、毫米波雷达的应用、毫米波雷达的工作原理解等资源;	理, 车载毫米波雷达的应用、激光雷达系统、激光雷达干涉测距法、车载毫米波雷达的工作原理等资源;	
	3. 配套资源清单: 1. 动画类 ( $\geq 12$ 个) (1) 超声波传感器的数学模型 动画; (2) 超声波脉冲回波检测原理 动画; (3) 车载毫米波雷达结构展示 动画; (4) 多线混合固态激光雷达结构 动画; (5) 激光雷达脉冲测距法 动画; (6) 激光雷达干涉测距法 动画; (7) 激光雷达相位测距法 动画; (8) 单目摄像头测距原理 动画; (9) 双目摄像头测距原理 动画; (10) 三球定位原理 动画; (11) 惯性导航系统组成动画; (12) MEMS 加速度计类型动画; 2. 微课类 ( $\geq 17$ 个) (1) 传感器的组成微课; (2) 汽车传感器的分类及特点微课; (3) 智能汽车环境感知传感器的安装位置与作用微课; (4) 智能汽车环境感知传感器的性能微课; (5) 超声波传感器的特点微课; (6) 什么是超声波传感器微课; (7) 车载毫米波雷达的应用微课; (8) 车载毫米波雷达微课;	1. 动画类 (12 个) (1) 超声波传感器的数学模型 动画; (2) 超声波脉冲回波检测原理 动画; (3) 车载毫米波雷达结构展示 动画; (4) 多线混合固态激光雷达结构 动画; (5) 激光雷达干涉测距法 动画; (6) 激光雷达相位测距法 动画; (7) 激光雷达干涉测距法 动画; (8) 单目摄像头测距原理 动画; (9) 双目摄像头测距原理 动画; (10) 三球定位原理 动画; (11) 惯性导航系统组成动画; (12) MEMS 加速度计类型动画; 2. 微课类 (17 个) (1) 传感器的组成微课; (2) 汽车传感器的分类及特点微课; (3) 智能汽车环境感知传感器的安装位置与作用微课; (4) 智能汽车环境感知传感器的性能微课; (5) 超声波传感器的特点微课; (6) 什么是超声波传感器微课; (7) 车载毫米波雷达的应用微课; (8) 车载毫米波雷达微课; (9) 车载毫米波雷达的结构微课; (10) 车载毫米波雷达的分类微课; (11) 车载毫米波雷达的工作原理微课;	





	<p>(9) 车载毫米波雷达的结构原理；</p> <p>(10) 车载毫米波雷达的分类原理；</p> <p>(11) 车载毫米波雷达的工作原理原理；</p> <p>(12) 激光雷达系统原理；</p> <p>(13) 机械式激光雷达系统原理；</p> <p>(14) 差分全球定位系统基本工作原理原理；</p> <p>(15) GPS 系统知多少原理；</p> <p>(16) 惯性导航系统原理；</p> <p>(17) 陀螺仪工作原理原理。</p>	<p>(12) 激光雷达系统原理；</p> <p>(13) 机械式激光雷达系统原理；</p> <p>(14) 差分全球定位系统基本工作原理原理；</p> <p>(15) GPS 系统知多少原理；</p> <p>(16) 惯性导航系统原理；</p> <p>(17) 陀螺仪工作原理原理。</p>	
73. 汽车智能传感器装配调试虚拟实训系统	<p><b>1. 功能要求</b></p> <p>1.1. 具备零件拆装功能：点击智能汽车传感器，可进入零件拆装模式，独立模式下可实现旋转、缩放单独查看零件的结构；</p> <p>1.2. 具备原理介绍功能：需采用微课的形式介绍智能传感器的工作原理；</p> <p>1.3. 具备零件名称显示功能：可支持结构爆炸后对应零件名称的显示或隐藏；</p> <p>1.4. 具备辅助功能：能支持左右两侧均可显示结构原理的内容目录，同时需具有锁屏和关闭声音功能；</p> <p>1.5. 具备传感器装配功能：可依据智能网联汽车传感器小车的装配检查和装配；</p> <p>1.6. 具备传感器的调试：需在完成智能汽车传感器的装配后调试，模式装配和检查；</p> <p>1.7. 具备模拟传感器的上位机软件功能：支持模拟各传感器的测试上位机软件的操作界面，模拟传感器正常工作时的检测画面；</p> <p><b>2. 内容要求</b></p>	<p>汽车智能传感器装配调试虚拟系统功能如下：</p> <p>1. 具备功能</p> <p>1.1. 具备零件拆装功能：点击智能汽车传感器，可进入零件拆装模式，独立模式下可实现旋转、缩放单独查看零件的结构；</p> <p>1.2. 具备原理介绍功能：需采用微课的形式介绍智能传感器的工作原理；</p> <p>1.3. 具备零件名称显示功能：可支持结构爆炸后对应零件名称的显示或隐藏；</p> <p>1.4. 具备辅助功能：能支持左右两侧均可显示结构原理的内容目录，同时需具有锁屏和关闭声音功能；</p> <p>1.5. 具备传感器装配功能：可依据智能网联汽车传感器小车的装配检查和装配；</p> <p>1.6. 具备传感器的调试：需在完成智能汽车传感器的装配后调试，模式装配和检查；</p> <p>1.7. 具备模拟传感器的上位机软件功能：支持模拟各传感器的测试上位机软件的操作界面，模拟传感器正常工作时的检测画面；</p> <p>2. 具备内容</p>	无编成

<p>2.1. 依据智能网联小车的实训作业要求，实训任务不少于智能传感器的结构与原理、智能汽车传感器装配与调试；</p> <p>2.2. 智能传感器的结构与原理</p> <p>① 双目相机的结构原理认知：双目相机安装位置及部件展示，双目摄像头测距原理讲解；</p> <p>② 超声波传感器的结构原理认知：超声波传感器安装位置及部件展示，什么是超声波传感器讲解，超声波传感器的特点讲解、超声波脉冲回波检测原理讲解；</p> <p>③ 车载惯性导航的结构原理认知：惯性导航单元安装位置及部件展示、惯性导航系统讲解、惯性导航系统组成讲解、陀螺仪工作原理讲解；</p> <p>④ 激光雷达传感器的结构原理认知：激光雷达传感器安装位置及部件展示、激光雷达传感器结构展示、激光雷达系统讲解；</p> <p>⑤ 车载卫星导航的结构原理认知：车载卫星导航安装位置及部件展示、GPS 系统知多少讲解、GPS 三球定位原理讲解、差分全球定位系统基本工作原理讲解、自动驾驶低速车 GPS 的工作过程讲解；</p> <p>⑥ 车载毫米波传感器的结构原理认知：毫米波雷达安装位置及部件展示、毫米波雷达传感器结构展示、毫米波雷达讲解、车载毫米波雷达分类讲解、车载毫米波雷达的工作原理讲解；</p> <p>⑦ 智能汽车传感器装配与调试：超声波传感器安装与调试、车载毫米波传感器安装与调试、激光雷达安装与调试、双目相机传感器安装与调试、车载卫星导航传感器安装与调试、车载惯性导航传感器安装与调试。</p>	<p>2.1. 依据智能网联小车的实训作业要求，实训任务包含智能传感器的结构与原理、智能汽车传感器装配与调试；</p> <p>2.2. 智能传感器的结构与原理</p> <p>① 双目相机的结构原理认知：双目相机安装位置及部件展示，双目摄像头测距原理讲解；</p> <p>② 超声波传感器的结构原理认知：超声波传感器安装位置及部件展示，什么是超声波传感器讲解，超声波传感器的特点讲解、超声波脉冲回波检测原理讲解；</p> <p>③ 车载惯性导航的结构原理认知：惯性导航单元安装位置及部件展示、惯性导航系统讲解、惯性导航系统组成讲解、陀螺仪工作原理讲解；</p> <p>④ 激光雷达传感器的结构原理认知：激光雷达传感器安装位置及部件展示、激光雷达传感器结构展示、激光雷达系统讲解；</p> <p>⑤ 车载卫星导航的结构原理认知：车载卫星导航安装位置及部件展示、GPS 系统知多少讲解、GPS 三球定位原理讲解、差分全球定位系统基本工作原理讲解、自动驾驶低速车 GPS 的工作过程讲解；</p> <p>⑥ 车载毫米波传感器的结构原理认知：毫米波雷达安装位置及部件展示、毫米波雷达传感器结构展示、毫米波雷达讲解、车载毫米波雷达分类讲解、车载毫米波雷达的工作原理讲解；</p> <p>3. 智能汽车传感器装配与调试：超声波传感器安装与调试、车载毫米波传感器安装与调试、激光雷达安装与调试、双目相机传感器安装与调试、车载卫星导航传感器安装与调试、车载惯性导航传感器安装与调试。</p>
--	--



	<p>传感器安装与调试、双目相机、传感器安装与调试、车载设备与传感器安装与调试、车载性能与性能测试、传感器安装与调试、提供与毫米波雷达、超声波雷达、组合、雷达在仿真环境中进行标定并实时显示实际探测状态功能范围、加速生产(高台)。</p> <p><b>4.技术要求</b></p> <p>4.1.支持在仿真环境中进行实训内容;</p> <p>4.2.能够通过Web网络进行实训任务管理和成绩查看;</p> <p>4.3.可根据实际的教学需求,发布实训练习和考核任务;</p> <p>4.4.可对实训任务进行过程自动记录、自动评分,在Web端可导出实训成绩;</p> <p>4.5.支持查看实训任务得分明细,并对实训任务进行评价;</p> <p>4.6.≥200节点,支持≥200个学生同时开展实训与考核。</p>	<p>4.具备基本</p> <p>4.1.支持在仿真环境中进行实训内容;</p> <p>4.2.能够通过Web网络进行实训任务管理和成绩查看;</p> <p>4.3.可根据实际的教学需求,发布实训练习和考核任务;</p> <p>4.4.可对实训任务进行过程自动记录、自动评分,在Web端可导出实训成绩;</p> <p>4.5.支持查看实训任务得分明细,并对实训任务进行评价;</p> <p>4.6.节点,200,支持200个学生同时开展实训与考核。</p>	
74.智能网联汽车智能传感器安装与标定实训系统	<p>1.支持根据教学设计要求,包含演示模式、考核模式三种模式,其中演示模式是教师进行课堂教学使用,训练模式是学生进行实训任务的训练和学习使用,考核模式是学生进行实训任务的考核。</p> <p>2.演示模式</p> <p>(1)操作步骤工单:根据维修手册,软件界面会显示每个任务的实训操作步骤;</p> <p>(2)工具提示:提示该步骤中所需工具型号和名称;</p> <p>(3)步骤跳转:可以任意选择操作步骤工单中的步骤进行跳转;</p>	<p>智能网联汽车智能传感器安装与标定实训系统具备功能如下所示:</p> <p>支持根据教学设计要求,包含演示模式、训练模式、考核模式三种模式,其中演示模式主要是教师进行课堂教学使用,训练模式是学生自主进行实训任务的训练和学习使用,考核模式是学生进行实训任务的考核。</p> <p>2.演示模式</p> <p>(1)操作步骤工单:根据维修手册,软件界面会显示每个任务的实训操作步骤;</p> <p>(2)工具提示:提示该步骤中所需工具型号和名称;</p>	无偏满

	<p>(4)自动操作:使用自动操作功能,可自动操作当前选定步骤的实训内容;</p> <p>(5)内容提示:针对实训任务中的重点或难点内容,在软件中以注意事项的形式进行内容提示;</p> <p>(6)零件提示:每个实训任务的零件,在完成拆卸操作后,在零件桌上可以选择任意零件进行单独提示,同时可以对零件进行缩放、旋转操作;</p> <p>(7)部件提示:每一步骤中需用的零件和工具,通过高亮显示零件和工具的外轮廓,进行提示。</p> <p>3.训练模式</p> <p>(1)拆装步骤排序:在进行实训任务之前,通过选择零件的图片进行拆装顺序的排序,辅助学生梳理拆装的大致流程;</p> <p>(2)操作步骤工单:根据维修手册,软件界面会显示每个任务的实训操作步骤;</p> <p>(3)零件提示:每一步骤中需用的零件和工具,通过高亮显示零件和工具的外轮廓,进行提示;</p> <p>(4)小测验:针对拆装任务中的重点、难点内容,在软件中以选择题的形式供学生作答;</p> <p>(5)操作评价:学生在完成实训任务操作后,软件即时评价,方便学生知道自己的实训成绩。</p> <p>4.考核模式</p> <p>(1)考核得分:完成拆装任务后,软件即时对学生的考核情况进行评分;</p> <p>(2)考核倒计时:根据设置的考试时间进行计时,时间结束后,自动提交考核。</p> <p>5.功能内容</p>	<p>(3)步骤跳转:可以任意选择操作步骤工单中的步骤进行跳转;</p> <p>(4)自动操作:使用自动操作功能,可自动操作当前选定步骤的实训内容;</p> <p>(5)内容提示:针对实训任务中的重点或难点内容,在软件中以注意事项的形式进行内容提示;</p> <p>(6)零件提示:每个实训任务的零件,在完成拆卸操作后,在零件桌上可以选择任意零件进行单独提示,同时可以对零件进行缩放、旋转操作;</p> <p>(7)部件提示:每一步骤中需用的零件和工具,通过高亮显示零件和工具的外轮廓,进行提示。</p> <p>2.训练模式</p> <p>(1)拆装步骤排序:在进行实训任务之前,通过选择零件的图片进行拆装顺序的排序,辅助学生梳理拆装的大致流程;</p> <p>(2)操作步骤工单:根据维修手册,软件界面会显示每个任务的实训操作步骤;</p> <p>(3)零件提示:每一步骤中需用的零件和工具,通过高亮显示零件和工具的外轮廓,进行提示;</p> <p>(4)小测验:针对拆装任务中的重点、难点内容,在软件中以选择题的形式供学生作答;</p> <p>(5)操作评价:学生在完成实训任务操作后,软件即时评价,方便学生知道自己的实训成绩。</p> <p>4.考核模式</p> <p>(1)考核得分:完成拆装任务后,软件即时对学生的考核情况进行评分;</p> <p>(2)考核倒计时:根据设置的考试时间进行计时,时间结束后,自动提交考核。</p> <p>5.功能内容</p>		
--	--	---	--	--





	<p>(1) 虚拟整车: 1:1 整车建模, 展示整车模型;</p> <p>(2) 虚拟模型: 模拟部分工具在使用中的音效;</p> <p>(3) 提供电子版的拆装手册资料, 可以在软件中进行查阅。</p> <p>6. 实训项目</p> <p>(1) 根据智能网联汽车智能网联系统组成关系和实训课程要求, 实训内容包含: 前置雷达传感器拆装与标定、后置摄像头拆装与标定、车载电脑 ADAS 拆装、前置摄像头拆装与标定、驾驶员座椅和方向盘、中控显示屏拆装与标定; (提供功能框图, 如生产厂商公章)</p> <p>(2) 支持在线更新虚拟实训内容;</p> <p>(3) 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查询;</p> <p>(4) 可根据实际的教学需求, 发布实训练习和考核任务;</p> <p>(5) 可对实训任务进行过程自动记录、自动评分, 在 Web 端可导出实训成绩;</p> <p>(6) 可支持查看实训任务得分明细, 并支持对实训项目进行标注;</p> <p>(7) ≥200 节点, 支持 ≥200 个学生同时开展实训与考核。</p>	<p>(1) 虚拟整车: 1:1 整车建模, 展示整车模型;</p> <p>(2) 虚拟模型: 模拟部分工具在使用中的音效;</p> <p>(3) 提供电子版的拆装手册资料, 可以在软件中进行查阅。</p> <p>6. 实训项目</p> <p>(1) 根据智能网联汽车智能网联系统组成关系和实训课程要求, 实训内容包含: 前置雷达传感器拆装与标定、后置摄像头拆装与标定、车载电脑 ADAS 拆装、前置摄像头拆装与标定、驾驶员座椅和方向盘、中控显示屏拆装与标定;</p> <p>(2) 支持在线更新虚拟实训内容;</p> <p>(3) 可通过 Web 网页进行实训任务管理和成绩查询;</p> <p>(4) 可根据实际的教学需求, 发布实训练习和考核任务;</p> <p>(5) 可对实训任务进行过程自动记录、自动评分, 在 Web 端可导出实训成绩;</p> <p>(6) 可支持查看实训任务得分明细, 并支持对实训项目进行标注;</p> <p>(7) 200 节点, 支持 200 个学生同时开展实训与考核。</p>
九、线控底盘实训部分 75、实训软件	<p>1. 支持通过 CAN 仿真控制系统替代自动决策系统, 以可视化控制界面作为输入, 经 CAN 总线下发给线控底盘实现控制, 还可直接以 CAN 报文指令形式对线控底盘进行控制; (提供线控底盘与 3D 仿真软件映射仿真测试功能框图, 如生产厂商公章)</p> <p>2. 开放线控底盘通讯协议, 提供通讯协议解析工具, 对通讯协议 dlc 数据文件进行深入认知;</p>	<p>1. 支持通过 CAN 仿真控制系统替代自动决策系统, 以可视化控制界面作为输入, 经 CAN 总线下发给线控底盘实现控制, 还可直接以 CAN 报文指令形式对线控底盘进行控制;</p> <p>2. 开放线控底盘通讯协议, 提供通讯协议解析工具, 对通讯协议 dlc 数据文件进行深入认知;</p> <p>3. 提供 dlc 数据文件编辑工具, 可以实现对线控系</p>

	<p>对通讯协议 dlc 数据文件进行深入认知;</p> <p>3. 提供 dlc 数据文件编辑工具, 可以实现对线控系统的控制报文进行编辑操作, 帮助深入理解 CAN 总线通讯协议的工作机制;</p> <p>4. 具有故障设置按钮开关面板, 便于老师实训考核中设置故障和恢复常态;</p> <p>5. 实训项目</p> <p>5.1. 线控模式下控制功能测试;</p> <p>5.2. 使用 CAN 报文独立控制底盘转向、油门和制动;</p> <p>5.3. 底盘线控系统供电故障排查;</p> <p>5.4. 底盘线控系统 CAN 总线故障排查;</p> <p>5.5. 线控底盘通讯协议解析;</p> <p>5.6. 通讯协议 dlc 数据文件认知;</p> <p>5.7. 线控底盘状态报文解析;</p> <p>5.8. 线控底盘控制报文编码;</p> <p>6. CAN 仿真控制系统: 可视化界面显示内容包含车速状态指针显示、制动状态显示、制动踏板开度显示、方向盘转角显示、档位显示、灯光状态等模块。</p>	<p>统的控制报文进行编辑操作, 帮助深入理解 CAN 总线通讯协议的工作机制;</p> <p>4. 具有故障设置按钮开关面板, 便于老师实训考核中设置故障和恢复常态;</p> <p>5. 实训项目</p> <p>5.1. 线控模式下控制功能测试;</p> <p>5.2. 使用 CAN 报文独立控制底盘转向、油门和制动;</p> <p>5.3. 底盘线控系统供电故障排查;</p> <p>5.4. 底盘线控系统 CAN 总线故障排查;</p> <p>5.5. 线控底盘通讯协议解析;</p> <p>5.6. 通讯协议 dlc 数据文件认知;</p> <p>5.7. 线控底盘状态报文解析;</p> <p>5.8. 线控底盘控制报文编码;</p> <p>6. CAN 仿真控制系统: 可视化界面显示内容包含车速状态指针显示、制动状态显示、制动踏板开度显示、方向盘转角显示、档位显示、灯光状态等模块。</p>
76、线控底盘	<p>1. 动力电池电压: 48V;</p> <p>2. 轴距 (mm): 不小于 550;</p> <p>3. 轴距 (mm): 不小于 500;</p> <p>4. 驱动形式: 前阿克曼转向; 后轮电机驱动;</p> <p>5. 制动形式: 液压抱闸/反拖制动;</p> <p>6. 前/后悬架形式: 隐藏式弹簧减震;</p> <p>7. 电机类型: 轮毂电机, 永磁同步电机;</p> <p>8. 电机功率 (W): 不小于 450 (单个) *2;</p> <p>9. 电池参数 (V/Ah): 48V/20Ah, 三元锂电;</p>	<p>线控底盘参数如下:</p> <p>1. 动力电池电压: 48V;</p> <p>2. 轴距 (mm): 550;</p> <p>3. 轴距 (mm): 500;</p> <p>4. 驱动形式: 前阿克曼转向; 后轮电机驱动;</p> <p>5. 制动形式: 液压抱闸/反拖制动;</p> <p>6. 前/后悬架形式: 隐藏式弹簧减震;</p> <p>7. 电机类型: 轮毂电机, 永磁同步电机;</p> <p>8. 电机功率 (W): 450 (单个) *2;</p> <p>9. 电池参数 (V/Ah): 48V/20Ah, 三元锂电;</p>



	10. 充电时间: $\leq 6$ 小时	10. 充电时间: 6 小时	
77. 检测实训台	1. 尺寸: $\geq 1500\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 1700\text{mm}$ ; 2. 外接电源: 交流 $220\text{V} \pm 10\%$ , $50\text{Hz}$ 。	检测实训台参数如下: 1. 尺寸: $1500\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 1700\text{mm}$ ; 2. 外接电源: 交流 $220\text{V} \pm 10\%$ , $50\text{Hz}$ 。	无偏离
78. 工控机	CPU 性能参考不低于 i5 系列同等或以上规格, 内存 $\geq 8\text{G}$ , 固态硬盘 $\geq 256\text{G}$ , 接口: 千兆网口, $\text{USB} 3.0 \times 2$ , $\text{VGA} \times 1$ , $\text{COM} \times 1$ 。	工控机参数如下: CPU: i5 系列; 内存: $8\text{G}$ ; 固态硬盘: $256\text{G}$ ; 接口: 千兆网口, $\text{USB} 3.0 \times 2$ , $\text{VGA} \times 1$ , $\text{COM} \times 1$ 。	无偏离
79. 显示屏	$\geq 21.5$ 英寸, 分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ 。	显示屏参数如下: 尺寸: $21.5$ 英寸, 分辨率: $1920 \times 1080$ 。	无偏离
80. 配套资源包	1. 配套教学资源包平台要求包含 PC 客户端软件和移动端应用, PC 客户端软件可添加多台设备配套教学资源包, 可以批量自动将资源下载到本地, 同时可根据教学项目或资源类型检索资源; 采用移动端扫描车架上二维码, 查看实训平台的配套教学资源; 2. 配套教学资源包内容至少包含线控底盘技术的优点、CAN 总线系统的工作过程、驻车制动器功用、CAN 总线信号特性检测、齿轮齿条式转向器工作原理; 3. 配套资源: 3.1. 动画类 ( $\geq 14$ 个) (1) CAN 总线数据帧结构动画; (2) CAN 总线系统的工作过程动画; (3) 齿轮齿条式转向器工作原理动画; (4) 齿轮齿条式转向器结构动画; (5) 方向盘转角传感器的位置动画; (6) 转向器类型动画; 3.2. 技能视频类 ( $\geq 2$ 个) (1) CAN 总线信号特性检测技能视频; (2) LIN-CAN 数据监听设备使用技能视频; 3.3. 微课类 ( $\geq 3$ 个) (1) 线控底盘技术的优点微课; (2) CAN 总线报文类型微课; (3) 驻车制动器功用微课。	1. 配套资源包包含的内容如下: 1. 配套教学资源包平台包含 PC 客户端软件和移动端应用, PC 客户端软件可添加多台设备配套教学资源包, 可以批量自动将资源下载到本地, 同时可根据教学项目或资源类型检索资源; 采用移动端扫描车架上二维码, 查看实训平台的配套教学资源; 2. 配套教学资源包内容至少包含线控底盘技术的优点、CAN 总线系统的工作过程、驻车制动器功用、CAN 总线信号特性检测、齿轮齿条式转向器工作原理动画; 3. 配套资源: 3.1. 动画类 (14 个) (1) CAN 总线数据帧结构动画; (2) CAN 总线系统的工作过程动画; (3) 齿轮齿条式转向器工作原理动画; (4) 齿轮齿条式转向器结构动画; (5) 方向盘转角传感器的位置动画; (6) 转向器类型动画; (7) 霍尔式节气门位置传感器结构工作原理动画; (8) 节气门体总成结构动画; (9) 节气门位置传感器安装位置动画; (10) 可变电阻式加速踏板位置传感器工作原理动画; (11) 新能源汽车真空助力制动系统工作过程动画; (12) 车轮制动器类型动画; (13) 电子机械制动系统工作原理动画; (14) 电子液压制动系统工作原理动画; 3.2. 技能视频类 (2 个) (1) CAN 总线信号特性检测技能视频; (2) LIN-CAN 数据监听设备使用技能视频; 3.3. 微课类 (3 个) (1) 线控底盘技术的优点微课; (2) CAN 总线报文类型微课; (3) 驻车制动器功用微课。	无偏离

	(7) 霍尔式节气门位置传感器结构工作原理动画; (8) 节气门体总成结构动画; (9) 节气门位置传感器安装位置动画; (10) 可变电阻式加速踏板位置传感器工作原理动画; (11) 新能源汽车真空助力制动系统工作过程动画; (12) 车轮制动器类型动画; (13) 电子机械制动系统工作原理动画; (14) 电子液压制动系统工作原理动画; 3.2. 技能视频类 ( $\geq 2$ 个) (1) CAN 总线信号特性检测技能视频; (2) LIN-CAN 数据监听设备使用技能视频; 3.3. 微课类 ( $\geq 3$ 个) (1) 线控底盘技术的优点微课; (2) CAN 总线报文类型微课; (3) 驻车制动器功用微课。	(9) 节气门位置传感器安装位置动画; (10) 可变电阻式加速踏板位置传感器工作原理动画; (11) 新能源汽车真空助力制动系统工作过程动画; (12) 车轮制动器类型动画; (13) 电子机械制动系统工作原理动画; (14) 电子液压制动系统工作原理动画; 3.2. 技能视频类 (2 个) (1) CAN 总线信号特性检测技能视频; (2) LIN-CAN 数据监听设备使用技能视频; 3.3. 微课类 (3 个) (1) 线控底盘技术的优点微课; (2) CAN 总线报文类型微课; (3) 驻车制动器功用微课。	
81. 线控底盘系统调试虚拟实训系统	1. 功能要求 1.1. 要求满足标定与调试步骤工单; 依据实训指导手册, 软件界面会显示每个任务的操作步骤; 1.2. 要求满足模拟线控底盘与上位机的调试工作; 进行传感器的基本参数设置; 1.3. 要求模拟线控底盘接受上位机软件设置的参数并实现线控转向、油门及制动的测试动作; 1.4. 要求满足模拟驾驶操作: 方向盘、制动踏板、加速踏板可以完全控制模拟场景内的车辆行驶, 如车辆加速、减速、转向操作;	线控底盘系统调试虚拟实训系统具备的功能如下: 1. 具备功能: 1.1. 满足标定与调试步骤工单; 依据实训指导手册, 软件界面会显示每个任务的操作步骤; 1.2. 满足模拟线控底盘与上位机的调试工作; 可进行传感器的基本参数设置; 1.3. 模拟线控底盘接受上位机软件设置的参数并实现线控转向、油门及制动的测试动作; 1.4. 满足模拟驾驶操作: 方向盘、制动踏板、加速踏板可以完全控制模拟场景内的车辆行驶, 如车辆加速、减速、转向操作;	无偏离





	<p>1.5.要求满足实训教学功能：学生在完成实训任务操作后，教师即时评价，学生能够及时知道成绩或成绩；</p> <p>1.6.要求满足虚拟仿真功能：提供电子虚拟仿真模型，可以在软件中进行查看。</p> <p>2.内容要求</p> <p>2.1.线控转向实训：人工接管模式下线控转向功能测试；自动驾驶模式下线控转向功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控转向；（提供功能截图，加盖公章）</p> <p>2.2.线控油门实训：人工接管模式下线控油门功能测试；自动驾驶模式下线控油门功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控油门；（提供功能截图，加盖公章）</p> <p>2.3.线控制动实训：人工接管模式下线控制动功能测试；自动驾驶模式下线控制动功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控制动；（提供功能截图，加盖公章）</p> <p>3.技术要求</p> <p>3.1.支持在线更新和部署实训内容。</p> <p>3.2.可通过 Web 浏览器进行实训任务管理。</p> <p>3.3.≥200 节点，支持≥200 个学生同时实训。</p>	<p>1.5.满足实训教学功能：学生在完成实训任务操作后，教师即时评价，学生能够及时知道成绩或成绩；</p> <p>1.6.满足虚拟仿真功能：提供电子虚拟仿真模型，可以在软件中进行查看。</p> <p>2.设备内容</p> <p>2.1.线控转向实训：人工接管模式下线控转向功能测试；自动驾驶模式下线控转向功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控转向；</p> <p>2.2.线控油门实训：人工接管模式下线控油门功能测试；自动驾驶模式下线控油门功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控油门；</p> <p>2.3.线控制动实训：人工接管模式下线控制动功能测试；自动驾驶模式下线控制动功能测试；CAN 报文控制车辆实现线控制动；</p> <p>3.具备技术</p> <p>3.1.支持在线更新和部署实训内容。</p> <p>3.2.可通过 Web 浏览器进行实训任务管理和成绩查看；</p> <p>3.3.200 节点，可以支持 200 个学生同时开展实训考核。</p>	
82、虚拟仿真平台	<p>1.总体要求：平台需从实际实训教学出发，贯穿实训备课、实训演示、实训练习、实训考核、实训成绩统计等教学过程，基于云计算服务平台搭建，支持网络接入，不受地域限制，可满足教师在任意地方进行仿真实训教学及考核。</p>	<p>虚拟仿真实训平台功能如下：</p> <p>1.总体功能：平台可以从实际实训教学出发，贯穿实训备课、实训演示、实训练习、实训考核、实训成绩统计等教学过程，基于云计算服务平台搭建，支持网络接入，不受地域限制，可满足教师在任意地方进行仿真实训教学及考核。</p>	无网络

<p>学生在任意地方进行仿真实训教学及考核；</p> <p>2.平台组成：由 PC 客户端软件和 Web 管理后台软件两个部分组成；</p> <p>3. PC 客户端软件</p> <p>3.1.用户登录：支持用户分教师和学生账号类型，通过角色进行模块功能的权限分配；</p> <p>3.2.内容下载：支持用户正确登录后，可下载或更新虚拟实训模块；</p> <p>3.3.内容更新：支持虚拟实训内容在线检测、下载与更新；</p> <p>3.4.任务管理：支持教师在任务管理界面，可通过选择对应模块创建新的实训练习和考核任务，支持自定义设置实训任务相关参数，设置参数包含实训学生、实训任务、实训开始时间、训练次数（单次/多次）、成绩查看时机（任务提交后查看/手动公布成绩）、任务标签等；</p> <p>3.5.实训练习与考核：支持学生在“待完成任务”界面，可选择实训任务，进行实训练习或实训考核；</p> <p>3.6.自动评分：支持根据每个学生实训练习情况，平台依据评分标准进行自动评分；</p> <p>3.7.成绩查询：支持学生可以查看自己完成的实训练习任务或考核任务成绩；</p> <p>3.8.成绩导出：支持教师可选择已结束实训任务的成绩导出至本地，方便教师对实训成绩进行管理；</p> <p>4.管理后台软件</p> <p>4.1.用户管理：支持管理员可根据模板批量导入学生和教师信息，创建学生和教师账号；</p>	<p>2.平台组成：由 PC 客户端软件和 Web 管理后台软件两个部分组成；</p> <p>3. PC 客户端软件</p> <p>3.1.用户登录：支持用户分教师和学生账号类型，通过角色进行模块功能的权限分配；</p> <p>3.2.内容下载：支持用户正确登录后，可下载或更新虚拟实训模块；</p> <p>3.3.内容更新：支持虚拟实训内容在线检测、下载与更新；</p> <p>3.4.任务管理：支持教师在任务管理界面，可通过选择对应模块创建新的实训练习和考核任务，支持自定义设置实训任务相关参数，设置参数包含实训学生、实训任务、实训开始时间、训练次数（单次/多次）、成绩查看时机（任务提交后查看/手动公布成绩）、任务标签等；</p> <p>3.5.实训练习与考核：支持学生在“待完成任务”界面，可选择实训任务，进行实训练习或实训考核；</p> <p>3.6.自动评分：支持根据每个学生实训练习情况，平台依据评分标准进行自动评分；</p> <p>3.7.成绩查询：支持学生可以查看自己完成的实训练习任务或考核任务成绩；</p> <p>3.8.成绩导出：支持教师可选择已结束实训任务的成绩导出至本地，方便教师对实训成绩进行管理；</p> <p>4.管理后台软件</p> <p>4.1.用户管理：支持管理员可根据模板批量导入学生和教师信息，创建学生和教师账号；</p> <p>4.2.班级管理：支持管理员可根据学校组织架构创建班级信息；</p> <p>4.3.任务管理：支持教师在任务管理界面，通过选择</p>	
--	--	--



4.2. 班级管理：支持管理员可根据学校组织结构创建班级信息； 4.3. 任务管理：支持教师在任务管理界面，通过选择对应班级、实训任务、实训时间，可创建实训练习和考核任务； 4.4. 成绩管理：支持教师可以查看班级或学生已完成的实训练习任务或考核任务的成績； 5. 技术架构：B/S、C/S 混合架构； 6. 部署环境 6.1. 平台采用云服务器进行部署； 6.2. 虚拟仿真实训资源采用云存储方式进行存储。	对应班级、实训任务、实训时间，可创建实训练习和考核任务； 4.4. 成绩管理：支持教师可以查看班级或学生已完成的实训练习任务或考核任务的成績； 5. 技术架构：B/S、C/S 混合架构； 6. 部署环境 6.1. 平台采用云服务器进行部署； 6.2. 虚拟仿真实训资源采用云存储方式进行存储。
--	---

注：

1. 不如实填写偏离情况的电子投标文件将视为虚假材料。
2. 条款号指项目需求书中的序号或者编号，项目需求书中标注“●”的条款，也必须在“条款号”中标注“●”。
3. 偏离说明指招标要求与投标文件之间的不同之处，如：正偏离、负偏离、无偏离。
4. 对于招标文件要求投标人提供佐证材料的参数，投标人在佐证材料中必须列出该项参数的具体数值或内容；对于招标文件未要求投标人提供佐证材料的参数，投标人在《技术响应表》中必须列出该项参数的具体数值或内容。如投标人未响应或只注明“符合”、“满足”等类似无具体内容的表述，将被视为不符合招标文件要求，投标人自行承担由此造成的一切后果。
5. 技术响应表的投标文件内容中须提供技术支持材料。

投标人（公章）：中怡兴（江苏）创意科技有限公司

法定代表人或授权代表（签字）



使用单位确认：

*[Signature]*

签字（盖章）

2025年 4 月 22 日

中标单位确认：



（盖章）

月 日



CS 扫描全能王

亿人都在用的扫描App



## 九、售后服务承诺

### 售后服务承诺

### 售后服务承诺

序号	项目	承诺内容
1	保修期内	<p>1、所投产品质保期：5年。质保期内免费更换零配件，免费线上线下技术支持服务，在接到正式通知后即时响应，4小时内到达现场进行检修，解决问题时间不超过24小时。质保期自验收合格之日起计算。</p> <p>2、提供所投产品制造商服务机构情况，包括地址、联系方式及技术人员数量等。</p> <p>3、提供最终用户专业技术人员的培训，直至对方专业技术人员能够独立操作。</p>
2	保修期后	<p>(1) 质保期后，我公司工程人员对大屏幕进行一次性的整体测试及调试。</p> <p>(2) 在免费保修期过后，我公司向用户提供的同档次的备品备件可用作紧急故障处理及大屏幕运作过程中可能发生的故障维护，确保系统稳定运行，对更换的备件，只收取成本费用。</p> <p>(3) 保修期后，如有故障、电源、控制系统等的故障，用户可直接寄回我公司检修，我司技术人员确定修好后及时返回给用户，如遇到不能修复的情况，可向用户提供同档次配件，只收取成本费用。</p> <p>(4) 在接到用户电话报障时，如不能在电话中解决问题的，我司将派出技术人员上门检测，期间只收取成本费用。</p>



3	培训方案	详见培训方案
4	其他内容	详见技术方案

注：供应商可参照以上格式和内容或由供应商自拟格式。

供应商（公章）： 中怡兴



法定代表人或授权代表（签字或盖章）： 宋世珍

宋世珍

日 期： 2025 年 4 月 18 日

