

第三章 采购需求

注：

1、以下《采购需求说明》及《采购需求一览表》所列内容为采购人所提采购需求，供应商应认真仔细研究，投标时应响应服务要求、服务质量等进行投标。

2、投标报价包括采购、运输、人工、安装、售后、验收、税费、招投标过程产生的费用等所有费用。

3、本项目招标文件通用部分第三章“投标文件格式”中内容应根据项目需要和评标办法规定填写；如不需要，则填写无。

4、下列《采购需求一览表》中标注“▲”的产品，投标供应商在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌（如有）、规格型号、数量、单价等信息该承诺函经评标委员会评审认可后随评审结果一并公示，如投标文件中未提供、提供不全将可能导致投标无效。采购人（代理机构）在编制招标文件时必须将采购的主要产品（包括核心产品）标注“▲”。

5、采购人或代理机构查询中国政府采购网相关链接，并根据查询结果，在采购需求一览表填写列入品目清单情况。

采购产品如有列入品目清单内强制采购类节能产品，必须按品目清单要求采购。提供国家确定的认证机构证明网页截图，及认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，否则按无效投标处理。

采购产品如有列入品目清单内优先采购节能或环境标志产品，根据评标办法要求提供相关证明材料，否则在评标时相关评审项不得分。

采购人、采购代理机构应当依据国务院批准的中小企业划分标准，根据采购项目具体情况，在采购文件中明确采购标的对应的中小企业划分标准所属行业。如果一个采购项目涉及多个采购标的的，应当在采购文件中逐一明确所有采购标的对应的中小企业划分标准所属行业。供应商根据采购文件中明确的行业所对应的划分标准，判断是否属于中小企业。现行中小企业划分标准行业包括农、林、牧、渔业，工业，建筑业，批发业，零售业，交通运输业，仓储业，邮政业，住宿业，餐饮业，信息传输业，软件和信息技术服务业，房地产开发经营，物业管理，租赁和商业服务业和其他未列明行业等十六类。（如下图所示）

6、采购人（代理机构）在编制招标文件时必须将采购标的性质（采购货物或采购服务）予以明确。

中小企业划分标准：

行业名称	指标名称	计量单位	大型	中型	小型	微型
农、林、牧、渔业	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 20000$	$500 \leq Y < 20000$	$50 \leq Y < 500$	$Y < 50$
工业◆	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 40000$	$2000 \leq Y < 40000$	$300 \leq Y < 2000$	$Y < 300$
建筑业	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 80000$	$6000 \leq Y < 80000$	$300 \leq Y < 6000$	$Y < 300$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 80000$	$5000 \leq Z < 80000$	$300 \leq Z < 5000$	$Z < 300$

批发业	从业人员(X)	人	$X \geq 200$	$20 \leq X < 200$	$5 \leq X < 20$	$X < 5$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 40000$	$5000 \leq Y < 40000$	$1000 \leq Y < 5000$	$Y < 1000$
零售业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$50 \leq X < 300$	$10 \leq X < 50$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 20000$	$500 \leq Y < 20000$	$100 \leq Y < 500$	$Y < 100$
交通运输业◆	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$3000 \leq Y < 30000$	$200 \leq Y < 3000$	$Y < 200$
仓储业◆	从业人员(X)	人	$X \geq 200$	$100 \leq X < 200$	$20 \leq X < 100$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$1000 \leq Y < 30000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
邮政业	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$2000 \leq Y < 30000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
住宿业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$2000 \leq Y < 10000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
餐饮业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$2000 \leq Y < 10000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
信息传输业◆	从业人员(X)	人	$X \geq 2000$	$100 \leq X < 2000$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 100000$	$1000 \leq Y < 100000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
软件和信息技术服务业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$1000 \leq Y < 10000$	$50 \leq Y < 1000$	$Y < 50$
房地产开发经营	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 200000$	$1000 \leq Y < 200000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 10000$	$5000 \leq Z < 10000$	$2000 \leq Z < 5000$	$Z < 2000$
物业管理	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$100 \leq X < 300$	$X < 100$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 5000$	$1000 \leq Y < 5000$	$500 \leq Y < 1000$	$Y < 500$
租赁和商务服务业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 120000$	$8000 \leq Z < 120000$	$100 \leq Z < 8000$	$Z < 100$
其他未列明行业◆	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$

中小企业划分标准的说明：1、大型、中型和小型企业须同时满足所列指标的下列限，否则下划一档；微型企业只须满足所列指标中的一项即可。

2、附表中各行业的范围以《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）为准。带◆的项为行业组合类别，其中，工业包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业；交通运输业包括道路运输业，水上运输业，航空运输业，管道运输业，多式联运和运输代理业、装卸搬运，不包括铁路运输业；仓储业包括通用

仓储，低温仓储，危险品仓储，谷物、棉花等农产品仓储，中药材仓储和其他仓储业；信息传输业包括电信、广播电视和卫星传输服务，互联网和相关服务；其他未列明行业包括科学研究和技术服务业，水利、环境和公共设施管理业，居民服务、修理和其他服务业，社会工作，文化、体育和娱乐业，以及房地产中介服务，其他房地产业等，不包括自有房地产经营活动。

3、企业划分指标以现行统计制度为准。（1）从业人员，是指期末从业人员数，没有期末从业人员数的，采用全年平均人员数代替。（2）营业收入，工业、建筑业、限额以上批发和零售业、限额以上住宿和餐饮业以及其他设置主营业务收入指标的行业，采用主营业务收入；限额以下批发与零售业企业采用商品销售额代替；限额以下住宿与餐饮业企业采用营业额代替；农、林、牧、渔业企业采用营业总收入代替；其他未设置主营业务收入的行业，采用营业收入指标。（3）资产总额，采用资产总计代替。

采购需求说明

1、质保期：三年。

2、本项目所有产品需安装调试到采购人实际使用状态，涉及到的所有辅材由投标供应商自行承担，其投标报价包含在本次采购活动中，请各潜在投标供应商综合考虑报价。

采购需求一览表

序号	名称	技术参数和规格型号	数量	单位	单价	合计价	列入优先采购和强制采购物品清单情况（优先采购或强制采购）	所属行业（按工信部联企业【2011】300号）	标的性质（货物/服务）	备注
1	▲高性能车载工控机	一、高性能车载工控机 ★1. CPU: i9-9900。 ★2. 内存: 32G DDR4。 3. 硬盘: 1T SSD; ★4. 显卡: gtx3080。 5. 供电方式: 电压 DC :12V, 约 500W 功率; 6. 参考尺寸: (W×H×D): 230×350×210mm; 7. 控制开关: 包含至少 1×Power SW, 1×AT/ATX SW, 1×Clear CMOSSW; 8. 通讯接口: 包含至少 3×网口, 9×USB, 4×串口, 2×CAN, 3×显示口, 16 位 DIO; 9. 扩展接口: 包含至少 1×全长 Mini	6	台				工业	货物	

		<p>PCIe (PCIeX1+USB 信号)带 SIM 卡槽, 可通过 BIOS 设置为 mSATA 1×M.2 E-Key 2230 &SIM 卡槽 1×M.2 B-Key 3052, 支持 5G 1×M.2 2280 M-Key (Gen3, PCIeX4 信号) 1×PCIe X16, 最高支持 350W 显卡(显卡长度需小于 300mm) 1×PCIe X4 (in X16 slot), 最高支持 75WAI 加速卡(加速卡长度需小于 300mm);</p> <p>10. 存储: 包含至少 2×2.5" SATA3 易插拔硬盘架, 支持 Raid0/1, 1×M.2 2280 M-key (PCIe X4), 支持 NVMe 存储。</p> <p>二、工控机调试附件</p> <p>1. HD 显示器; 2. 键鼠; 3. USBcan; 4. 操作说明书; 5. 电源线。</p>						
								
2	深度相机	<p>★1. 最小深度距离 (Min-Z) : $\geq 10\text{cm}$;</p> <p>★2. 深度误差 $< 2\%$: $\leq 2\text{m}$;</p> <p>★3. 深度图像分辨率: $\geq 1280 \times 720@30\text{fps}$ $848 \times 480@90\text{fps}$。</p> <p>4. 深度视场角/快门: $\geq 86^\circ \times 57^\circ$ / 全局快门;</p> <p>5. 彩色图像/快门: $\geq 2\text{MP}/64^\circ \times 41^\circ$ / 卷帘快门;</p> <p>6. 6DOF 追踪功能;</p> <p>7. 约 85° 镜头视场;</p> <p>8. USB 供电;</p> <p>9. 全局快门感应器;</p> <p>10. 需要接入 ROS 系统以完成机器视觉系统的搭建和集成。提供 ROS 开发平台 zeus_sl_bringup、eus_sl_description 算法文件;</p> <p>11. 能够提供开源的视觉应用程序包。</p>	3	台			工业	货物
								
3	双目立体相机	<p>★1. $\geq 1.8\text{mm}$ 相机焦距;</p> <p>2. $3\text{m} \sim 100\text{m}$ 测距范围;</p> <p>3. 约 120dB 动态范围;</p>	3	台			工业	货物

		<p>★4. $\geq 1280 \times 720$ 分辨率;</p> <p>5. 约 HFOV50° 视场角;</p> <p>6. 工作电压 9~36V;</p> <p>7. 整机功率约 5w。</p>							
									
4	毫米波雷达	<p>★1. 探测距离：最远 1200 米。</p> <p>2. 测距精度：约 $\pm 0.1\text{m}$</p> <p>3. 水平视场角：$\leq \pm 60^\circ$</p> <p>4. 垂直视场角：约 20°</p> <p>5. 距离测量分辨率：约 0.39m</p> <p>6. 距离测量精度：约 0.1m</p> <p>7. 数据更新周期约：72ms</p> <p>8. 测速精度：约 $\pm 0.1\text{Km/h}$</p> <p>★9. 工作频率带宽：77GHz。</p> <p>10. 供电电压：+8V~32V</p> <p>11. 功耗：约 6.6W</p> <p>12. 工作温度：$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$</p> <p>13. 使用寿命：约 10000 小时或 10 年</p> <p>14. 防护等级：IP6K7 及以上</p> <p>15. 接口：最高 500Kbit/s CAN 接口</p> <p>16. 重量约：320g;</p> <p>17. 提供电源、CAN 分析仪;</p>	6	台			工业	货物	
									
5	激光雷达及视觉采集设备	<p>一、激光雷达</p> <p>★1. 垂直分辨率：32 通道。</p> <p>★2. 测距精度：$\leq \pm 3\text{cm}$。</p> <p>3. 探测距离：$\geq 150\text{m}$</p> <p>4. 垂直视场角：约 31°</p> <p>5. 水平视场角：约 360°</p> <p>6. 垂直角分辨率：$\leq 1^\circ$</p> <p>7. 旋转频率：约 5Hz/10Hz/20Hz</p> <p>8. 数据传输方式：以太网/PPS</p> <p>9. 工作电压：9~36V</p> <p>10. 工作温度：$-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$</p> <p>11. 参考重量：1600g</p> <p>12. 电源及连接线。</p>	3	台			工业	货物	



二、单目工业相机

- ★1. ≥ 139 万有效像素。
- 2. CMOS 传感器；
- ★3. $\geq 1290 \times 1080$ 分辨率，彩色图像。
- 4. 包含约 11.9mm 焦距镜头；
- 5. F2.0 光圈镜头， $28^\circ - 16^\circ$ 视场；
- ★6. 支持 windows7、Windows8、Windows10 等主流操作系统。



三、摄像头 USB 转换盒

- 1. 12bit RAW 数据输入接口；
- 2. 支持外部触发；
- 3. 支持读写摄像头寄存器；
- 4. USB 供电或者外部供电；
- 5. 支持 Linux 系统；
- 6. 工作电流 Box $< 500\text{mA}$ 。



四、车载高精度组合导航设备

- ★1. 姿态： $\leq 0.1^\circ$ 。
- ★2. 单点：约 1.2m。
- ★3. GPS 单点：约 0.4m。
- 4. GPS RTK：约 1cm+1ppm；
- 5. 接口方式：CAN/串口/GNSS；
- 6. 陀螺类型：MEMS；
- 7. 供电电压：9V~32V；
- 8. 功率：约 5W；
- 9. 工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim +75^\circ\text{C}$ ；
- 10. 参考重量：500g。

五、二次开发需求

- 1. 提供设备需要根据现场场地需求，提

		<p>供相机的自我标定以及和激光雷达的联合标定；</p> <p>2. 提供以下开源软件功能包，要求代码开放：室内地图构建功能、车道线识别、室内自主导航与规划、目标检测。</p> 						
6	自动驾驶场景仿真软件	<p>自动驾驶综合模拟仿真开发及测试平台，包含以下功能：</p> <p>1、试验管理模块：</p> <p>1.1 提供仿真系统的实验数据管理中枢；</p> <p>1.2 支持作为入口用户对实验进行编辑，包括选择并设置实验场景、选择并设置实验车辆、设置实验条件和汽车行驶交通模型（包括行人模型等）、设置驾驶与仿真参数等，提供智能驾驶虚拟仿真平台场景编辑器软件著作权证书复印件并加盖公章。</p> <p>1.3 支持仿真监控：实现对仿真过程的监视与控制；</p> <p>1.4 能够设计管理仿真模型，生成仿真器执行文件，并下载到仿真器上执行；</p> <p>1.5 具备与 Simulink 的实时接口，并保证仿真模型生成的执行文件在仿真器上运行的实时性；</p> <p>1.6 可以方便快捷地对所有输入输出通道进行操作，对所要求类型的信号进行仿真输出，对所要求类型的信号进行准确捕捉、记录；</p> <p>1.7 软件具备同时支持 CAN、LIN 配置的能力。</p> <p>2、车辆编辑模块：</p> <p>★2.1 支持 27 自由度高精度车辆动力学模型，车辆动力学模型应包括：车辆外形模型、空气动力学模型、车身系统模型、制动系统模型、传动系统模型、转向系统模型、悬架系统模型、轮胎动力学模型等子模块，提供智能驾驶虚拟仿真平台车辆编辑器软件著作权证书复印件并加盖公章。</p>	1	套			软件和信息技术服务业	货物

	<p>2.2 车辆动力学模型支持子系统模块化，每个模块都对应应有图形化操作界面；</p> <p>2.3 能在 Windows 和 Simulink 环境下、实时和非实时运行；</p> <p>2.4 支持与 CarSim 等第三方软件的联合仿真；</p> <p>2.5 支持导入自定义的车辆外形文件；</p> <p>2.6 支持在 NI、dSPACE、LinkBox 等硬件平台实时运行，保证在实时处理器中 27 自由度车辆动力学模型以不大于 1ms 的步长实时运行；</p> <p>2.7 支持利用 Matlab/Simulink & Python & C-Interface 实现开放式和模块化模型结构，各模块相对独立并可替换，并且各模块均支持二次开发接口，可自定义模块。</p> <p>3、传感器编辑模块：</p> <p>3.1 支持毫米波雷达、激光雷达、超声波雷达、鱼眼像机、单目像机、双目像机、V2X、GPS、MAP 信息等传感器种类，设置各类传感器在智能驾驶车辆上的安装位置、安装姿态、参数配置等；</p> <p>3.2 支持车道线真值、道路真值、GPS 真值、交通灯真值、停车线真值传感器设置；</p> <p>3.3 传感器模型应具备几何特性和物理特性；</p> <p>3.4 雷达模型应具备功率衰减、杂波干扰、RCS 估算等物理特性；</p> <p>3.5 像机模型支持添加暗角、模糊、畸变（K1、K2、P1、P2 等）等物理特性效果，具备逼真还原真实图像效果；</p> <p>3.6 激光雷达模型支持输出原始点云数据；</p> <p>3.7 支持扩展传感器在环测试，并预留相应接口。</p> <p>4、场景编辑模块：</p> <p>4.1 支持直观地编辑直线、曲线、回旋曲线型道路，设置多车道数、车道长度、车道宽度等路面属性，并且可自定义路面车道线种类，如单实线、双实线、虚线等；</p> <p>4.2 支持复杂道路和道路路网结构建模，包含不同工况交叉路口、转弯、植被、</p>												
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>交通标识及路边建筑如房屋、树木等；</p> <p>4.3 支持静态交通物体设置，包含中国全套交通标志牌、交通信号灯、障碍物（包括路锥、水马、木箱等）、障碍车等模型；</p> <p>4.4 提供一套现成的标准道路场景，包含直线道路、交叉道路、城市道路、乡村道路、坡道、停车场等 3D 场景；</p> <p>4.5 采用开放的标准和接口，支持 OpenStreetMap/OpenDrive 等地图格式导入；</p> <p>4.6 模拟各类机动车、非机动车、行人等交通物体，可自定义交通物体的行为设置，包括运动轨迹、速度、横向和纵向控制等；</p> <p>4.7 支持多种天气气象模拟，晴天、多云、阴天、雨、雪等天气；白天、黑夜光照模拟，夜景路灯模拟；</p> <p>4.8 场景具备流畅视觉效果；</p> <p>★4.9 支持随机交通设置，模拟实现生活中的真实交通，支持配置交通流的平均行驶速度、密度以及驾驶特性，可模拟交通突然情况包括前方紧急制动、突然变更车道、穿越车道线、超车、拥堵等。</p> <p>4.10 支持干扰交通设置，可进行行人、车辆和物体干扰，支持时间、距离、速度等多种事件触发模式；</p> <p>4.11 支持模拟仿真各种交通工况，包含交通流、干扰行人、ACC、AEB、LKA 等 ADAS 各种工况；</p> <p>★4.12 支持 U3D 进行高逼真场景渲染。</p> <p>5、自动化场景生成及测试评价模块：</p> <p>5.1 可通过图形化的操作，实现对测试流程的设计、编写和管理，通过与试验管理系统的链接，实现测试流程的自动运行和管理；</p> <p>5.2 可实现测试用例的图形化编辑，可以通过拖拽等操作，人机界面友好；</p> <p>5.3 测试用例的参数变量支持统一进行配置，统一配置映射信息，并存储成配置文件；</p> <p>5.4 支持对实验文件的测试和调试；能根据测试需求定制每次测试执行的范围和</p>												
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>每条测试程序执行的顺序、次数等；</p> <p>5.5 支持场景泛化测试，对固定场景根据设置参数包含：天气、主车、交通等进行泛化；</p> <p>5.6 支持自动化测试，并采集仿真过程中车辆行驶时的不同数据，并对测试结果进行评测，提供智能驾驶虚拟仿真平台自动化测试软件著作权证书复印件并加盖公章。</p> <p>6、试验后数据及动画处理模块：</p> <p>6.1 支持实验后数据处理工具，组合分析整车实验数据；</p> <p>6.2 支持数据记录：按照预先设定的数据通道实时记录仿真过程数据，包含车辆信息（速度、位置、姿态等）；</p> <p>6.3 支持试验后动画处理，包含回放、录制、快进、抓图等；</p> <p>6.4 支持对仿真实验数据组合输出多维度图表，分析报告和导入导出等；</p> <p>6.5 支持对仿真实验数据的采集和存储；投标文件提供智能驾驶虚拟仿真平台数据后分析软件著作权证书复印件并加盖投标人公章；</p> <p>6.6 支持对仿真实验数据（包括场景和车辆等数据）的批量打包备份和导入导出，方便不同设备和不同人员间的数据迁移等。</p> <p>7 与外部系统接口</p> <p>7.1 提供 API 数据资源服务接口，支持获得包括 OpenDrive 格式的地图，JSON 格式表达的动态场景工况、主车和传感器配置信息；</p> <p>7.2 提供自动驾驶系统通讯对接接口，包含提供 C++，Python 和 Simulink 接口，获取车辆数据和传感器数据，包括目标数据、摄像头图像，激光雷达点云，毫米波雷达障碍物、油门，刹车，方向盘在内的控制信息。</p> <p>8 智能驾驶 Demo 算法实例包：</p> <p>★8.1 智能驾驶 ADAS 开源应用算法 Demo，包含但不限于 AEB/ACC/LCC/BSD/LDW 支持智能驾驶教学和科研。</p> <p>★8.2 智能驾驶 V2X 开源应用算法</p>												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>Demo, 包含 CSAE 标准中 16 类 (FCW/AVW/BSW/LCW/EBW/HLW/ICW/SLW/VRUCW/EVW/RLVW/LTA/DNPW/IVS/GLOSA/TJW/CLW) 应用, 支持智能驾驶教学和科研。</p> <p>8.3 自动驾驶 L3 应用算法, 包含自动驾驶算法和自动泊车算法。</p> 												
7	<p>仿真驾驶模拟器</p> <p>一、自动驾驶一体化模拟仿真平台接口×1, 1.1 试验管理模块接口; 1.2 车辆动力学编辑模块接口; 1.3 传感器编辑模块接口; 1.4 场景编辑模块接口; 1.5 自动化场景生成及测试评价模块接口; 1.6 试验后数据处理模块接口; 二、高精度力感反馈驾驶模拟器×2 2.1 支持联合仿真软件搭建城市、高速、隧道等多种驾驶环境, 设置干扰车辆、行人、路灯、交通指示牌等参考物, 为驾驶员提供图像显示、仪表显示及声响; ★2.2 支持方向盘力感系统和实车制动器制动踏板力反馈。 2.3 支持采集驾驶员输入并传输至仿真环境; 2.4 支持系统核心控制软件、座舱模拟单元以及视景仿真的模块化、系列化组装与选配; 支持扩展外界真实的被测对象 (如摄像头、控制器等) 实现半实物环境下的汽车虚拟研发、测试与技术验证; 2.5 配套标准可调节座椅和安全带; 2.6 方向盘为类真车力感方向盘, 转向角度不低于±45°, 支持方向盘力反馈; 2.7 踏板底板支持集成类真车制动器, 踏板底板力反馈。</p>	1	套						工业	货物			

	<p>2.8 座舱参考尺寸 2000mm×860mm×900mm;</p> <p>2.9 HMI 触摸屏车机: 参考尺寸 355.46 x 222.94 x 11mm, 净重约 0.76kg, 色数 ≥16.7M, 亮度 ≥220cd/m², 分辨率 ≥1920×1080, 刷新率 ≥75Hz。</p> <p>三、环幕视镜显示系统×1</p> <p>3.1 单环幕投影系统参数:</p> <p>★3.2 显示方式: 背投影。</p> <p>★3.3 系统分辨率: ≥1920×1200。</p> <p>3.4 水平视角: 约 75° ;</p> <p>3.5 垂直视角: 约 41° ;</p> <p>3.6 系统占地: 约宽 2550mm×长 3988mm (含座舱), 约宽 2550mm×长 1859mm (不含座舱) ;</p> <p>3.7 屏幕参考高度: 约 1500mm;</p> <p>3.8 屏幕下沿距地面: 约 250mm;</p> <p>3.9 驾驶者眼点距屏幕中心距离: 约 2000mm。</p> <p>四、曲面屏视镜显示系统×1</p> <p>★4.1 刷新率: ≥144HZ。</p> <p>4.2 曲率: 约 1500R 曲率;</p> <p>4.3 亮度: ≥300cd/m² ;</p> <p>4.4 显示色彩数: ≥1670 万;</p> <p>4.5 可视角度: ≥178° ;</p> <p>4.6 尺寸: ≥34 寸;</p> <p>★4.7 分辨率: ≥3440×1440。</p> <p>五、DMS 疲劳检测系统×1</p> <p>★5.1 支持疲劳驾驶报警、分神驾驶报警、抽烟报警、接打手持电话报警、驾驶员异常报警。</p> <p>5.2 对采集到的报警状态与数据同步写入数据库, 可以进行后期的回放并导出做进一步的数据分析;</p> <p>5.3 处理器 Cortex-A9 2-core;</p> <p>5.4 加速器 Artix-7 FPGA;</p> <p>5.5 闪存 ≥2G bit SLC;</p> <p>5.6 内存 ≥256M Byte DDR3;</p> <p>5.7 喇叭 预留 (可支持) ;</p> <p>5.8 TF 卡 预留 (可支持) ;</p> <p>5.9 有效像素 ≥1280x720;</p> <p>5.10 快门类型 rolling shutter;</p> <p>5.11 传输类型 AHD;</p> <p>5.12 视场角 约水平 48° , 垂直 28° ;</p>												
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>5.13 红外波长 940nm;</p> <p>5.14 平均功率约 1w。</p> <p>六、高性能工控系统</p> <p>6.1 CPU: i7;</p> <p>6.2 硬盘: 1T SSD 固态硬盘;</p> <p>6.3 内存: 不低于 32GB;</p> <p>6.4 显卡: NVIDIA GeForce RTX3070;</p> <p>6.5 网卡: 集成千兆网卡。</p> <p>六、实时仿真系统×1</p> <p>6.1 机箱: 约 9 槽 (8 个混合插槽), 带宽 8 GB/s; 全混合背板;</p> <p>6.2 处理器: 2.8 GHz 四核 PXI 控制器, 包含至少两个千兆以太网端口、两个 USB 3.0 端口、四个 USB 2.0 端口, 以及集成的硬盘驱动器、串行端口、两个 Thunderbolt™3 端口以及其他外围 I/O。</p> <p>6.3 CAN 接口板卡: CAN 总线接口, ≥2 个高速通道, 约 16Mhz 控制速率, ≥1Mbps 传输率, 约 2500V 隔离 ;</p> <p>★6.4 配套实时仿真软件系统: 支持动力学模型运行, 上位机系统和下位机系统通讯。</p> <p>6.5 提供实时仿真软件在线学习课程资源。包括自动驾驶平台建模与仿真、运动规划等, 教学资源至少满足 16 课时时长, 并为学校提供永久免费使用权。</p> <p>七、操作台机柜×1</p> <p>7.1 参考尺寸: 800×600×740mm;</p> <p>7.2 材质: 采用 A3 钢板, 厚度约 2.0 拼焊完成;</p> <p>7.3 设计: 机柜前门设计成单开弹簧锁, 后门双开配备自装钥匙锁;</p> <p>7.4 喷塑: 表面整体喷塑 7035;</p> <p>7.5 移动: 底角约 2 个定向轮、两个万向轮, 尺寸约 50mm;</p> <p>7.6 操作台显示器: 尺寸 ≥27 英寸, 重量约 4.99kg, 色度≥16.7M, 亮度≥250cd/m2, 分辨率≥1920×1080, 刷新率≥75Hz。</p>												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

										
8	载人线控测试平台及智能导航套件	<p>一、整车参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参考总长：2178 mm 总宽：1300mm 总高：1520mm; 2. 可载人数：≥2 人; 3. 轮距：约前 1136mm/后 1130mm; 4. 轴距：约 1200mm; 5. 轮胎直径：约 455mm; 6. 最小离地间隙：约 120mm; 7. 整备质量：约 217kg; 8. 转向形式：前阿克曼转向；后轮毂电机驱动； 9. 制动形式：线控液压碟刹驻车制动/电机反拖制动； 10. 前/后悬架形式：隐藏式气减震弹簧式独立悬架； 11. 车载计算单元 <p>★1) .集成 10 代 Intel®I5-10210U 1. 6GHz 四核八线程处理器。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) .包含至少 2×DDR4, SODIMM 内存插槽； 3) .不低于 8G/DDR4+128G/M. 2+12V/5A; 4) .支持双 4K/60Hz 显示, ≥1×HDMI 及 1×DP 显示输出。 <p>二、16 线激光雷达</p> <p>★1. 16 线激光雷达≥150m。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 水平角度分辨率：≤5Hz:0.09° ; 10Hz: 0.18° ;20Hz: 0.36° ; 3. 扫描速度：5Hz 10Hz 20Hz; 4. 通信接口：以太网, PPS。 <p>三、CAN 分析仪</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持 X86, ARM 平台, 支持 Ubuntu 各版本, 树莓派, VMWare 虚拟机。提供 linux 下的二次开发案例, 详细操作命令与操作方法步骤; 2. USB 与 CAN 总线的协议转换; 3. 支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 协议, 支持标准帧和扩展帧; 	1	套				工业	货物	

	<p>4. 支持双向传输，CAN 发送，接收；</p> <p>5. CAN 控制器波特率在 10KBPS~1Mbps 之间可选，可以软件配置。</p> <p>四、单线激光雷达</p> <p>1. 探测距离：≥ 25 米（70%反射率），15 米（10%反射率）；</p> <p>2. 采样率/秒：≥ 35000 点；</p> <p>3. 距离分辨率/cm：≤ 1；</p> <p>4. 测距精度/cm：$\leq \pm 2$；</p> <p>5. 扫描频率/HZ：10~30。</p> <p>五、CAN 调试线、供电线、网线套件</p> <p>1. 航空六芯线；</p> <p>2. 航空二芯线；</p> <p>3. 航空三芯线；</p> <p>4. 超六类网线。</p> <p>六、网卡</p> <p>1. 天线类型：外置 5DBI；</p> <p>2. 频率 2.4-2.4835GHZ；</p> <p>3. 工作信号：1~13；</p> <p>4. 发射功率约 20DBM；</p> <p>5. 工作模式：AP WiFi 发射和 Client wifi 接收；</p> <p>6. 使用环境：0~40 度。</p> <p>七、交换机</p> <p>1. 百兆电口 ≥ 5；</p> <p>2. 外壳类型 钢壳；</p> <p>3. 电源类型 DC12~36V。</p> <p>八、485 转 USB</p> <p>1. 接口兼容：RS422/RS485 标准；</p> <p>2. 工作方式：异步差分传输；</p> <p>3. 传输速率：300-460800bps；</p> <p>4. 环保等级：RS485 接口每线 600W 的雷击浪涌保护；</p> <p>5. 传输介质：双绞线或屏蔽线；</p> <p>6. 信号指示：红色灯电源，绿色灯发送信号，黄色灯接受信号；</p> <p>7. 传输距离：RS422/485 端 $\geq 1200M$，USB 线不超过 5M。</p> <p>九、平板笔记本</p> <p>1. 参考型号：微软 Surface3 ；</p> <p>2. 屏幕分辨率：$\geq 1920 \times 1280$；</p> <p>3. 屏幕尺寸：≥ 10.8 英寸；</p> <p>4. 硬盘容量：$\geq 64G$ 固态硬盘；</p> <p>5. 内存容量：$\geq 4GB$；</p>												
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>6. CPU 处理器: ≥英特尔四核心 X7-Z8700。</p> <p>工业超声波</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采样率高 10~20hz; 2. 工作温度范围宽, -40℃到+85℃; 3. 采用收回波比例控制, 数据输出稳定可靠; 4. 采用专利技术对同频干扰进行处理; 5. 盲区小, 盲区最小能 13cm, 同类产品 20cm 以上; 6. 工作电流: <200mA (+12V 供电); 7. 超声波稳定测距范围: 200mm~3500mm 极限范围: 130mm~5000mm (反射面为墙面)。 <p>十、配套智能驾驶系统</p> <p>★1、开源: 包括建图、地图后处理、路径定义和提取工具、定位、感知(激光雷达)、规划和循迹控制等功能, 实现限定区域内无人驾驶功能。</p> <p>2、提供安卓端遥控程序, 具有以下功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 自动驾驶方案能根据不同类型传感器的感知特点, 对周围环境感知信息进行融合, 结合提前录制好的地图环境, 能够满足特定场景中的自动驾驶功能; 2) 能实现自动启停、循迹行驶、主动避障、紧急制动等自动驾驶功能; 3) 系统代码可开源, 例如感知模块、监控模块、规划模块、控制模块等, 可自主更改算法; 4) 系统可对最大最小停障距离、轨迹跟踪预瞄距离等参数进行实时调节; 5) 各传感器能和智能车底层控制算法匹配并完成环境感知功能; 激光雷达、毫米波雷达、摄像头具有多位置安装机构。 6) 通过视觉可进行行人检测, 车辆检测以及红绿灯检测等, 融合激光雷达等传感器数据实现多模态感知, 增强系统鲁棒性。(需要+双目或单目) <p>3、可做以下实训演示:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 智能驾驶车辆感知传感器集成配置实训; 2) 智能驾驶车辆感知传感器标定实验; 3) 智能驾驶车辆封闭园区内循迹测试; 4) 智能驾驶车辆地图制作; 												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>5) 智能驾驶车辆停障功能实验;</p> <p>6) 智能驾驶车辆封闭园区内自动驾驶演示;</p> <p>7) 智能驾驶车辆底盘指令控制;</p> <p>8) 提供手机扫二维码小车到站点演示 (需要增加插卡路由器);</p> <p>9) 提供语音识别与控制;</p> <p>10) 提供视觉二维码检测与跟随功能 (需要+双目)。</p> <p>十一、D435i 双目</p> <p>1. 工作环境: 室内/室外;</p> <p>★2. 深度技术: 红外双目。</p> <p>3. 理想范围: 0.3-3 米;</p> <p>4. 深度视场: $\geq 86^\circ \times 57^\circ$ ($\pm 3^\circ$)。</p> <p>十二、毫米波</p> <p>1. 距离测量分辨率: $\leq 0.4\text{m}$;</p> <p>2. 距离测量精度: $\leq \pm 0.10\text{m}$;</p> <p>3. 方位角 (视野 FoV): $\geq -9.0^\circ . +9.0^\circ$, 远距: $-45^\circ +45^\circ$ 近距;</p> <p>4. 俯仰角 (视野 FoV) : $\geq 18^\circ @6\text{dB}$;</p> <p>5. 测速范围: $\geq -400\text{km/h} . . . +200\text{km/h}$ (远离的目标为“-” 接近的目标为‘+’);</p> <p>6. 速度分辨率 目标分离力: 约 0.28km/h。</p> <p>十三、RTK 组合导航</p> <p>1. 姿态精度 $\leq 0.1^\circ$;</p> <p>2. 航向精度 $\leq 0.1^\circ$ (2m 基线);</p> <p>3. 升沉精度约 5cm, 0-15s;</p> <p>4. 定位精度单点: 约水平 1.5m ; 约高程 2.5m;</p> <p>5. RTK 差分: 约水平 1cm+1ppm; 约高程 1.5cm+1ppm。</p> <p>十四、IMU 惯导模块</p> <p>1. 数据输出频率: 400Hz;</p> <p>2. 串口波特率: 921600 (可调);</p> <p>3. 输出接口类型: TTL 串口/CAN/RS485;</p> <p>4. ROS 支持: 支持 ROS1 和 ROS2;</p> <p>5. 俯仰/横滚精度 (静态): $\leq 0.05^\circ \text{ RMS}$。</p>							
9	3D 打印机	<p>1、光固化 3D 打印机, 成型品光滑度到达优+, 打印细节达到优+。</p> <p>2、具有恒温打印舱, 可自动加热保持恒温; 最小 4 公斤自动进料; 触控界面, 操作系统简单可靠, 切片软件对模型源</p>	1	台				工业	货物

		<p>文件具有通用性；具有后固化舱，配有定时开关、自动转盘、完成提醒、按压式舱门等功能。</p> <p>3、成型参考尺寸：满足长、宽、高为 330×185×400mm 及以上尺寸。</p> <p>4、打印极限速度：达到打印高度约 75mm/h，且打印速度与长宽尺寸无关。</p> <p>5、打印层厚达到 0.01mm 或更小。</p> <p>6、XY 轴光斑点大小达到 0.002mm² 或更小；Z 轴打印精度达到 0.01mm 或更小。</p> <p>★7、可打印多种性能材料，如标准树脂、透明树脂、耐高温树脂、柔性树脂、红蜡树脂、刚性树脂、韧性树脂、性能树脂、特种树脂。</p> <p>8、具有数字孪生端口，可支持数字孪生。</p>							
10	高性能专业视觉及雷达识别信息处理工作站	<p>一、高性能专业计算工作站</p> <p>★1.CPU：不低于 i9-12900KF。</p> <p>2. 内存：不低于 128G；</p> <p>3. 硬盘：不低于 2T SSD+4T HDD；</p> <p>★4. 显卡：不低于 RTX3090Ti-24G。</p> <p>5. 通讯接口：包含至少 2×网口，2×USB，2×串口，2×CAN，2×显示口；</p> <p>6. 扩展接口：至少 1×全长 Mini PCIe；(PCIeX1+USB 信号)带 SIM 卡槽；支持 4 个 PCIe4.0（支持 2 个双宽显卡、单宽显卡 4 个）；</p> <p>7. 系统：自带至少 win10 及以上系统。</p> <p>二、工作站调试附件</p> <p>1. 27 寸 4K 显示器；2. 键盘；4. 鼠标；</p> <p>5. 操作说明书；6. 电源线。</p> <p>三、高性能深度学习计算机系统</p> <p>★1.CPU：不低于 i7-12700H。</p> <p>2. 内存：不低于 64G；</p> <p>3. 硬盘：不低于 1T 高速 SSD；</p> <p>★4. 显卡：独立显卡-6G 及以上。</p> <p>5. 显示尺寸：15.6 寸及以上；</p> <p>6. 续航时间：约 6 芯锂离子电池；</p> <p>7. 通讯接口：包含至少 1×网口，2×高速 USB，音频接口 耳机、麦克风二合一接口 2.5mm；显示端口：HDMI 接口；</p> <p>8. 系统：自带至少 win10 及以上系统；</p>	2	台			工业	货物	
11	高速轴承动态润滑测量仪	<p>★1. 纯滚条件下玻璃盘单向速度范围：0~5.0 m/s。</p> <p>2. 载荷：0~100 N（K9 玻璃盘）； 0~</p>	1	台			工业	货物	

		<p>300 N（蓝宝石盘）；</p> <p>3. 数字图像采集系统，帧率：不低于 60 fps；</p> <p>4. 膜厚分辨率：<2nm；</p> <p>5. 膜厚测量参考范围：0~3um；</p> <p>★6. 摩擦力分辨率：≤10mN。</p> <p>7. 摩擦力测量范围：0~10N；</p> <p>8. 钢球规格：约 F25.4 mm，G5 等级；</p> <p>9. 往复频率：≤4Hz；</p> <p>10. 往复行程：≤10mm；</p> <p>11. 测试温度：20~120℃；</p> <p>12. 适用于点线接触高副运动副形式；</p> <p>★13. 摩擦副有纯滚动、纯滑动、滚动兼有滑动等运动形式。</p> <p>14. 可实现在线润滑油膜干涉图像连续采集；</p> <p>15. 采用多光束干涉方法进行油膜厚度与外形测量方式；</p> <p>16. 采集光学系统：连续变焦光学显微镜系统；</p> <p>17. 支持设备状态信息的采集及分析功能，对设备进行管理，并进行预测性维护；</p> <p>18. 人机交互软件：采用集成化设计，可直接在软件界面进行产品选择和实验选择；能在同一屏幕显示 4 个波形窗口，支持窗口布局操作。</p>												
12	分离式线控转向台架	<p>1、分离式线控执行电机参数：</p> <p>①电机功率约 360w，额定转速约 1480 r/min，额定转矩约 2.36Nm；</p> <p>★②转向精度≤1°。</p> <p>③额定转向速度不低于 400° /s ；</p> <p>★2、线控驱动器开放协议包括目标控制模式、控制使能、目标转角、循环计数、实际控制模式、实际转角、实际转矩、故障等级、故障代码。</p>	1	台					工业	货物				



		<p>3、路感电机参数：额定功率不小于 160W、减速后额定转速不低于 400° /s，具备 CAN 通讯接口支持转矩、位置控制，通过通讯控制方式实现路感模拟；</p> <p>★4、开源线控控制器：供电 DC12~24V，121pin 铝合金外壳及防水接插件，主控芯片性能不低于 168 MHz CPU/210 DMIPS，闪存不低于 1MB，提供 JTAG/SWD 烧写接口；数字量隔离输入 12/24V H 有效(共 GND)，不小于 10 路；数字量隔离输入 12/24V H 有效(共 GND)，不小于 10 路；模拟量输入 16BIT，不小于 8 路，最大采样率不低于 800Hz ， CAN 接口不小于 2 路，模拟量输出不小于 2 路；通信接口：不少于 RS485×1, RS232×1, 100M 以太网×1 路，支持 Simulink 快速原型开发，提供开源控制代码程序（ADC、DAC、CAN、IO、PWM、UART 及 UDP 的模型源码）。</p> <p>5、提供线控驱动器、线控转向控制器、路感电机的开放式协议接口，提供 CAN 总线监测数据分析仪一套，提供线控转向测试平台项目文件，可实现数据保存，数据回放及信号绘图等功能；</p> <p>6、具有欠压、过压、短路、过流、堵转保护程序。</p>						
13	线控转向实时仿真测试柜	<p>1、实时仿真平台：</p> <p>①硬件：CPU 芯片最高频率不低于 4.4GHz，不少于 6 核心计算单元，不低于 12 个处理器线程，不低于 16G 内存，硬盘不低于 512G；双通道 CAN 总线接口；</p> <p>②软件：</p> <p>实时 Linux Real-Time 系统，通过 Linux shell 支持执行管理 Real-Time 终端；通过 SSH 服务器进行系统安全管理；通过 WebDAV 进行远程软件的安装及文件下载；支持 Carsim 整车动力学仿真模型实时运行；通过 Veristand 软件支持不少于 5 个 Simulink 软件模型的同步实时运行；</p> <p>2、通过 Veristand 支持 Simulink 控制算法的快速原型控制，可以通过使用 LabVIEW，ANSI C/C++和其他模型和编程环境，进行软件环境的定制开发；可运行车辆动力学周期 1ms，软件支持 Carsim</p>	1	台			工业	货物

		<p>实时动力学仿真，支持汽车横向控制场景，可定制路面附着系统，定制汽车动力学相关参数；</p> <p>3、配备电气机柜，放置下位机及显示器及上位机，上位机参数优于 intel i5，16g 内存，512g 固态硬盘；</p> <p>★4、配备不少于 34 寸的曲面屏显示器，用于 Carsim 场景显示。</p> <p>★5、软件试验例程包含 Carsim 线控转向变传动比实验例程、路感模拟实验例程，LKA 线控转向实验例程，实验例程包含虚拟仿真的动画场景，场景环境支持定制，模型以 Simulink 方式源码开放。</p> <p>6、提供建模、仿真、控制开发算法程序教程，教学资源至少满足 16 课时时长。</p>						
14	小型模拟环境仓	<p>★1.解析精度：温度：≤±0.01℃；湿度：≤±0.1%R. H。</p> <p>★2.温度范围：-20℃~+150℃。</p> <p>3.温度波动度：≤±2℃；</p> <p>4.温度均匀度：≤±2℃；</p> <p>5.湿度范围：20%~98%R. H；</p> <p>6.湿度均匀度：≤±3%；</p> <p>7.升温速率：3℃~5℃/min（从常温升到最高温、非线性空载）；</p> <p>8.降温速率：0.7℃~1℃/min（从常温降到最低温、非线性空载）；</p> <p>3.3 内部结构：</p> <p>1.内箱参考尺寸：W400×D400×H500mm；</p> <p>2.外箱参考尺寸：W920×D1020×H1400mm；</p> <p>3.内外箱参考材质：优质不锈钢；</p> <p>4.同温层结构设计：有效避免箱体顶部凝结；</p> <p>5.参考保温层：保温绝缘层（硬质 Polyurethane 发泡+玻璃棉，100mm 厚）；</p> <p>6.参考箱门：单片门，单窗口，左开，平面嵌入式把手；</p> <p>7.双道隔热气密迫紧，有效隔绝箱体内外热交换；</p> <p>8.观测视窗：钢化玻璃，便于观察试品使用；</p> <p>9.照明设计：高亮度视窗照明灯，便于观察试品；</p> <p>10.测试孔：机体左侧 φ 50mm 附不锈钢</p>	1	套			工业	货物

		<p>孔盖至少 1 只；</p> <p>11. 机台滑轮：方便移动（调整摆放位置）与强力螺栓（固定位置）配套使用；</p> <p>12. 箱内置物架：包含至少不锈钢 SUS #304 方型冲孔钢板置物架 1 片及轨道 4 组（调整间距）；</p> <p>13. 箱内置报文读取设备至少 1 套：报文读取时间$\leq 5s$； 报文存储容量：≥ 510 条（510Kbit） 参考工作电源：DC22V（AA 号 6\times 3.7V/650mAh 锂电池） 连续工作时间：$\geq 8h$；</p> <p>14. 内置电磁流量计：流速在 0.3m/s 以下时，精度可达$\pm 0.5\%$及以上且重复性良好，满足国内管网低流速测量需求；可对电磁流量计运行状态进行自诊断，辅助解决大口径流量在线校核难题。</p> <p>15. 分体结构，传感器防护等级至少高达 IP68，可在浸没环境下长期正常运行。自带接地电极，消除接地不良造成的测量影响。 可集成压力传感器，实现压力流量同步采集及远传。 可选多种供电模式，如太阳能、市政供电等，满足各种使用环境。 输出信号齐全，可支持数字量、模拟量信号输入扩展，双向测量，测量流体：导电液体。</p>						
15	充放电机柜	<p>1. 输入电源 AC220V$\pm 10\%$/50Hz；</p> <p>2. 输入功率：约 3140w；</p> <p>3. 分辨率不低于 AD: 16bit；DA: 16bit；</p> <p>4. 电压每通道测量参考范围充电： 10mV\sim5V 放电：10mV\sim5V；</p> <p>5. 最低放电电压约 10mV；</p> <p>6. 精度约$\pm 0.1\%$ of FS；</p> <p>7. 稳定度约$\pm 0.1\%$ of FS；</p> <p>8. 电流每通道输出参考范围：充电： 200mA\sim100A 放电：200mA\sim100A；</p> <p>9. 精度约$\pm 0.1\%$ of FS；</p> <p>10. 稳定度约$\pm 0.1\%$ of FS；</p> <p>11. 功率单通道输出功率：约 500W；</p> <p>12. 稳定度约$\pm 0.2\%$ of FS；</p> <p>13. 时间电流响应时间电流到 100A 的硬件响应时间约为 20ms；</p>	1	套			工业	货物

		<p>14. 数据库采用 MySQL 数据库集中管理测试数据;</p> <p>15. 上位机通讯方式: 基于 TCP/IP 协议;</p> <p>16. 数据输出方式 EXCEL、TXT、图表;</p> <p>17. 通信接口 网口, 每单元通道数\geq8。</p>						
16	多功能采集仪	<p>1. 约 10ms 的高速采集;</p> <p>2. 直流电压测量基本准确度约 0.005%;</p> <p>3. 热电偶测量准确度约 0.5℃;</p> <p>4. 铂电阻测量准确度约 0.04℃;</p> <p>5. 24 或 48 通道的差分隔离输入, 应用 RS485, 可多台级联, 扩展通道;</p> <p>6. \geq6.5 位显示分辨率, 实时数据显示;</p> <p>7. \geq3.5 寸液晶屏显示, 操作菜单简单易用;</p> <p>8. DC 适配器或锂电池供电, 适合各种场景;</p> <p>9. 测量扫描数据文件, 可保存内部存储器;</p> <p>10. 测量扫描数据文件, 也可用 U 盘存储;</p> <p>11. LAN、USB、RS485、蓝牙多种通讯方式;</p> <p>12. 蓝牙通讯支持手机端 APP 操作, 实现采集器通道功能配置。</p>	2	套			工业	货物
17	冷热一体机电池包温度控制系统	<p>1、冷热一体机可选择固定温度设定, 也支持变动温度设定;</p> <p>2、内置趋势曲线显示功能, 可显示预设温度、流量、压力参数值和实时参数;</p> <p>3、可选择循环模式, 包括恒定压力循环模式和恒定流量循环模式。在恒定压力循环模式下, 最小精度可达 0.05bar; 在恒定流量循环模式下, 最小流量精度为 0.2L/min;</p> <p>4、支持多控制模式切换功能。循环系统可选择压力循环模式和流量循环模式, 温度可选择出温循环模式或回温循环模式;</p> <p>5、内置故障报警功能, 可以帮助工程师查询及时获知故障信息, 及时维护处理;</p> <p>6、故障记录功能则对方便工程师查询历史故障, 有效处理相关问题;</p> <p>7、系统支持 RS485、CAN、Ethernet 通讯功能, 可实现与上位机联动, 或与测功机、充放电测试机、BMS 等通讯, 同时, 系统可选择支持 USB 数据存储;</p>	1	台			工业	货物

		<p>★8、流量调节范围：2~40L/min，流量自动调节，控制精度：$\leq \pm 0.1\text{L}/\text{min}$；采集水冷机出口的流量；（流量控制范围可定制）。</p> <p>★9、压力指标要求：0~4.0bar，进出水口压力控制精度：$\leq \pm 0.1\text{bar}$。</p> <p>10、进出口：包含至少1进1出，进出口压力、流量、温度检测；</p> <p>11、整机结构：水冷一体式结构设计，配置脚轮，移动方便。</p>						
18	激光雷达模块	<p>★1、探测距离$\geq 200\text{m}@10\%$，测量精度$\leq \pm 3\text{cm}$，帧刷新率约10/20Hz，水平/垂直视场角约$120^\circ/25^\circ$，水平/垂直角度分辨率约$0.18^\circ(10\text{Hz})/0.125^\circ(\text{中间})$，车载以太网接口。</p> <p>2、障碍物识别</p> <p>1) 传感器及处理设备能够准确识别障碍物，障碍物识别率$\geq 98\%$；障碍物包含机动车、非机动车、行人、以及其他障碍物；</p> <p>2) 处理设备通过报文能够输出障碍物位置、尺寸、速度、航向角信息：位置信息为WGS84/CGCS200坐标系经纬度信息，误差精度约$\pm 0.000001^\circ$，距离误差约为$\pm 10\text{cm}$；障碍物尺寸误差约为$\pm 15\text{cm}$，其中机动车的有效检测距离约为90m，行人、非机动车、其他障碍物的有效检测距离约为60m；速度识别的误差约为$\pm 1\text{m}/\text{s}$；车辆航向角识别的误差约为$\pm 2^\circ$；</p> <p>3、全域障碍物标识与管理</p> <p>1) 全域障碍物只有唯一的ID进行标识；</p> <p>2) ID号在全域范围内保持不变（道路环境全息覆盖）。</p>	2	套			工业	货物
19	手持示波器	<p>★1、4 oscilloscope 通道。</p> <p>2、带宽：500MHz；</p> <p>★3、采样率：实时：不低于$1.25\text{GS}/\text{s}$。</p> <p>4、波形捕获率：$> 50,000$个波形/秒；</p> <p>5、标准触发类型：auto, normal, single, 可视触发辅助触发$\leq 300\text{VRMS}$（仅边沿触发）；</p> <p>6、外形参考尺寸：W×H×D：201 mm×293 mm×74 mm，重量：< 5.3磅（约2.4kg）。</p>	1	套			工业	货物

20	车规级分布式驱动线控平台	<p>1、机械参数:参考尺寸长×宽×高: 3300×1500×620mm±10%</p> <p>2、车体重量: 约 600kg, 最大总质量不小于 1500kg, 最大载质量不小于 1000kg;</p> <p>★3、电池类型:锂电池 72V156Ah, 电池容量不小于 11.5kWh。</p> <p>4、高压系统满足 IP67 车规级及以上防水标准: 双 DCDC 供电系统, 容量分别不小于 1.2kw 和 1.5kw, 满足自动驾驶控制器及传感器的供电需求;</p> <p>5、锻铝合金双叉臂前后悬架, 高强度耐腐蚀电泳车架, 公路级轮胎不小于 185/55R15;</p> <p>★6、驱动形式: 四轮独立驱动, 转向形式: 前后阿克曼线控转向、多种运动模式(双向免调头行驶), 制动形式: 线控增压制动系统;</p> <p>7、整车参数空载最高车速>55km/h;</p> <p>8、最小转弯半径: 约 3m;</p> <p>9、最大爬坡能力 >10° ;</p> <p>11、最小离地间隙>150mm;</p> <p>12、控制接口: 支持 CAN 控制 ;</p> <p>13、 监控软件: 提供计算机监控软件, 能实现整车参数监控和指令下发;</p> <p>14、开源线控控制器: 供电:DC12~24V, 121pin 铝合金外壳及防水接插件, 主控芯片性能不低于 168 MHz CPU/210 DMIPS, 闪存不低于 1MB, 提供 JTAG/SWD 烧写接口; 数字量隔离输入 12/24V H 有效(共 GND), 不小于 10 路; 数字量隔离输入 12/24V H 有效(共 GND), 不小于 10 路; 模拟量输入 16BIT, 不小于 8 路, 最大采样率不低于 800Hz , CAN 接口不小于 2 路, 模拟量输出不小于 2 路; 通信接口: 不少于 RS485×1, RS232×1, 100M 以太网×1 路;</p> <p>★15、支持 Simulink 快速原型开发, 提供开源控制代码程序(ADC、DAC、CAN、IO、PWM、UART 及 UDP 的模型源码)。</p> <p>★16、配备双轴轴转向系统 转向电机功率约 360W, 线控转向精度不低于 1° , 额定转向速度不低于 400° /s, 响应时间约 97ms, 线控驱动器开放协议包括目标</p>	1	套			工业	货物	
----	--------------	--	---	---	--	--	----	----	--

		<p>控制模式、控制使能、目标转角、循环计数、实际控制模式、实际转角、实际转矩、故障等级、故障代码。</p> <p>17、配备线控行车制动系统 电机功率约270W， 线控主缸最大压力约 8 Mpa，制动精度约 0.2Mpa，制动响应时间 100ms 以内；配备线控 EPB，开放 CAN 协议；</p> <p>18、配备电磁阀及增压泵开放的 ESC 汽车电子稳定程序，可实现四轮轮毂制动压力解耦控制；</p> <p>19、配备多模式控制遥控器，有效距离不小于 0.5Km，完全开放底层线控接口，可支持四轮轮毂电机底盘的教学及科研，提供不少于 5 次的现场二次开发培训，提供不少于 16 个课程设计项目。</p>						
								
21	自动驾驶 VIL 测试系统	<p>1、提供传感器支架，用于固定驾驶员操纵设备，环境感知传感器、自动驾驶决策规划控制器、VIL 型号模拟工控机等设备；</p> <p>2、环境感知传感器</p> <p>★1) 组合惯导：组合导航算法，可在隧道、高架、林荫道、高楼边等复杂环境下提供高精度定位与姿态信息，GNSS/IMU 一体式封装，集成 4G 全网通模块；支持进行实时监控；姿态精度 $\leq 0.1^\circ$。</p> <p>★2) 定位精度 (RMS) 单点 $\leq 1.2\text{m}$、DGPS $\leq 0.4\text{m}$、RTK $\leq 1\text{cm}+1\text{ppm}$；数据更新率：$\geq 100\text{Hz}$。</p> <p>3) 初始化时间：$\leq 2\text{min}$；陀螺类型：MEMS；陀螺量程：约 $\pm 400^\circ / \text{s}$；陀螺零偏稳定性：$\leq 6^\circ / \text{h}$；加速度计量程：约 $\pm 8\text{g}$；加速度计零偏稳定性：$\leq 0.02\text{mg}$；通讯接口(不低于)：1×RS422 串口，3×RS232 串口，1×CAN 串口，2×GNSS 天线接口，1×4G 天线接口，1× 电源接口 1×</p>	1	套			工业	货物

	<p>Micro USB 接口, 1×WiFi (网页配置), 1×Micro SIM 卡端口 (支持 4G 全网通); 功耗: <5W (典型值); 提供双天线蘑菇头; 提供增强定位账户;</p> <p>3、激光雷达:</p> <p>★1) 线束: 32 线。</p> <p>2) 波长: 905nm;</p> <p>3) 激光等级: class1;</p> <p>4) 精度: $\leq \pm 3\text{cm}$;</p> <p>5) 测距范围: $\geq 70\text{m}$;</p> <p>6) 出点数: ≥ 32 万点/秒, ≥ 64 万点/秒(双回波);</p> <p>7) 垂直测角: 30.0° ($-15.0^\circ \sim 15.0^\circ$);</p> <p>8) 垂直角分辨率: $\leq 2.0^\circ$;</p> <p>9) 水平测角: $\geq 360.0^\circ$;</p> <p>10) 水平角分辨率: $\leq 0.09^\circ \sim 0.36^\circ$ (5-20Hz);</p> <p>11) 功率: $\leq 9\text{w}$ (典型值);</p> <p>12) 防护安全级别: $\geq \text{IP67}$;</p> <p>13) 采集数据: 三维空间坐标、反射率。</p> <p>4、自动驾驶决策规划控制器, 要求采用基于 ROS 的开源自动驾驶框架 Autoware 开发平台, 可作为智能驾驶闭环仿真后的实车验证平台, 参数配置不低于</p> <p>CPU:I7-12900T GPU:NVIDIA GTX3070 RAM:32GDDR4 DISK:1TGSSD+2THD SYSTEM:ubutnu18.04+ROS</p> <p>5、VIL 型号模拟工控机: 可支撑研发人员进行虚拟闭环实车测试, 支持智能算法的快速迭代;</p> <p>★6、仿真车辆需具备丰富的环境感知器件, 需具备来自 Camera, LiDAR, RADAR, GPS 和 IMU 等传感器的实时输出。</p> <p>7、车辆环境参数需要支持通过设置, 进行实时更改, 包括地图, 天气, 交通和行人。包括自动驾驶软件和车辆仿真平台两部分, 自动驾驶软件能够从仿真平台, 获取车辆的传感器数据, 通过算法, 进行感知、定位、决策并输出控制环节, 将最终的控制信号传递回仿真车辆, 驱动汽车按照期望的路线行驶。来自车辆</p>												
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	传感器的检测数据和来自自动驾驶软件的控制信号构成了一个闭合的信息流。 参数配置不低于： CPU:I7-12900 GPU:NVIDIAGTX3080 RAM:32GDDR4 DISK:1TGSSD+2THD								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

本项目核心产品一览表

序号	核心产品名称
1	▲高性能车载工控机

备注：1. 本表序号为采购需求一览表中对应的产品序号；
2. 上表应根据具体项目和评标办法合理填写。