

第三章 采购需求

前注：

1. 根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物（科研仪器设备）均已履行相关论证手续，经核准（或备案）采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2. 本技术规格所提出的要求并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人提供的货物质除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准的有关强制性规定）。合同履约过程中，如有最新标准、规范发布，则中标人按照最新内容执行，且合同价格不予调整。

3. 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准、参数及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性且为本次采购的最低要求。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代应满足、等同或优于本技术规格的要求，否则评委在评审时有权作出不利于投标人的判定。

4. 下列采购需求中：如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

5. 下列采购需求中：标注▲的产品（核心产品），投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。

一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订后以及具备实施条件且采购人收到中标人递交的等额预付款保函或其他担保措施后，采购人向中标人支付 70% 合同款作为预付款，安装调试完成并验收合格后支付 30%，同时退还预付款保函或其他担保措施。 注： (1) 预付款保函形式： <input checked="" type="checkbox"/> 银行保函 <input checked="" type="checkbox"/> 担保机构担保

		<p>(2) 预付款保函递交要求:</p> <p>①如采用银行保函,银行保函应为具有分支机构的银行出具的见索即付无条件保函。(例如 A 银行总部在合肥或者 A 银行在合肥行政区域(含四县一市)具有分支机构,那么 A 银行任一分支机构或者总部出具的见索即付无条件保函符合要求),且应将原件交至采购人保管。</p> <p>②如采用担保机构担保,应为具有备案资质的融资担保机构出具的见索即付无条件担保,且应将原件交至采购人保管。</p> <p>(3) 在签订合同时,中标人书面明确表示无需预付款或者主动要求降低预付款比例的,采购人可不适用前述预付款规定。</p>
2	供货及安装地点	安徽大学磬苑校区材料楼 H 楼 109
3	供货及安装期限	自合同生效并接采购人通知后 50 个日历天内完成供货安装调试工作,并提交采购人验收。采购需求表另有规定的,以采购需求表为准。
4	质保期	质保期为验收合格后满 1 年。采购需求表另有规定的,以采购需求表为准。
5	符合性审查业绩 (如有)	/

二、采购内容及范围

(一) 货物需求说明

标识重要性	标识符号	投标要求(代表意思)
重要指标项	■	评分项,具体详见评分细则
一般指标项	●	评分项,具体详见评分细则
无标识项		有 5 条及以上不满足要求的,将导致投标无效。
1、如某项标识中包含多条技术参数或要求,则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求,否则不予认可。		
2、如某项标识同时存在一级标识和二级标识时,则以二级标识为最小单位计算条目数量(即为一项);如某项标识同时存在二级标识和三级标识时,则以三级标识为最小单位计算条目数量(即为一项)。以此类推。		
3、关于参数评审的相关要求:		

- ①投标人必须对“■”项和“●”项逐条填写参数内容及响应情况（如填写的参数内容不满足招标文件约定或存在漏项情形或未注明投标参数内容的或未按照采购需求的约定提供证明材料（如要求），视为不满足招标参数要求，则按照招标文件相应的评审标准被否决投标或不得分），如发现虚假响应参数的按无效投标处理。
- ②如下述采购需求清单中约定要求提供证明材料，请投标人在相应标识项的参数技术响应表后附相应的证明材料，同时需要在响应表中注明所在页码，且需要同证明材料进行对应。
- ③除采购需求清单中明确约定在投标文件（或投标时）提供检测或检验或测试报告等证明材料或评标时演示外，其他材料均为合同签订后提供或演示。
- ④采购人有权要求合同签订后，中标人对所投产品功能参数进行逐项演示，如发现有与投标文件描述不符或弄虚作假行为，中标人承担违约责任。

（二）采购内容

采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业	备注
1	▲基于数字孪生的智慧交通仿真实验模块	1、数字孪生可视化 1.1 数字孪生引擎：支持将显示内容组件化、模块化、标准化，实现场景漫游、场景交互、数据查询等功能。 支持实时交互、三维场景操作，支持基于实时同步定位 DOM 的 POI 点、标签操作，支持雾效果、动态视野效果等三维场景渲染效果，支持常见三维格式的加载：.glb, .fbx, .obj, .gltf 等。 1.2 实时镜像与可视化	1套	工业	

	<p>1.2.1 物理状态精确映射：通过安装在沙盘上的传感器，实时采集物理沙盘上车辆位置信息、交通灯变化信息、车辆出入库信息、视频监控、车载监控等数据。</p> <p>1.2.2 沉浸式 3D 可视化：在虚拟环境中构建与物理沙盘一致的高度逼真的三维模型，并实时显示从物理世界同步过来的动态数据和状态。提供多视角（俯视、平视、跟随车辆）、可缩放的可视化界面。</p> <p>1.2.3 数据叠加显示：在可视化界面上叠加显示关键数据，如车流量、人流量、环境信息等。</p> <p>1.2.4 无人机视频接入：支持接入无人机实时视频，并结合虚拟沙盘进行视频融合展示。</p> <p>1.3 双向交互与控制：用户可以在数字孪生界面上进行操作，这些指令应能实时地、准确地驱动物理沙盘上的相应设备做出响应。</p> <p>1.4 系统监控：监控物理沙盘与数字孪生体之间的数据连接和传输状态。</p> <p>2、沙盘仿真综合管控</p> <p>2.1 智能交通 Andriod 客户端应用软件：提供 Android 手持客户端 APP，可实现车位预约、公交车站点信息查询。</p> <p>2.2 智能交通信息操作展示平台</p>		
--	---	--	--

	<p>●2.2.1 B/S 架构，提供 Web 端应用功能，由视频监控、中心存储、信息查看、车载监控等模块组成，可配合显示设备，在局域网环境中对摄像头进行远程视频监控、交通环境参数实时查看、异常报警和处理（投标文件中须提供音视频流媒体管理平台软件相关的软件著作权登记证书扫描件）。</p> <p>2.2.2 具有用户登录管理功能，可查看或修改用户信息。</p> <p>●2.2.3 具有车辆管理、司机管理、发车记录、车辆到站记录、车站记录、停车记录、系统设置等功能菜单；要求提供软件界面截图；主页面同比例显示智能交通路线图，实时显示系统公告、环境监测、以及车辆到站等重要信息（投标文件中须提供以上对应功能界面截图以及智能交通集成指挥综合管控平台软件相关的软件著作权登记证书扫描件）。</p> <p>2.2.4 智能交通信息中心统一处理所有数据，实现集中查询和控制。</p> <p>2.2.5 局域网环境中具有浏览智能车辆行车记录仪视频的功能。</p> <p>2.3 公交车调度系统</p> <p>2.3.1 公交调度系统可以随时监控公交站台的乘客人流量，进行出车频率调整。</p>		
--	--	--	--

		<p>■2.3.2 具有 RFID 安全认证功能，RFID 阅读器与标签之间能够通过随机数，哈希算法对标签 ID 进行身份认证，确保标签身份合法性，可视化方式详细展示标签与阅读器之间身份认证的流程，实现单向安全认证、单向认证防跟踪、单向认证防重放、单向认证防标签假冒、双向安全认证、双向认证防跟踪、双向认证防重放、双向认证防 DOS、多标签防碰撞等信息安全认证过程（投标时须提供所投产品能够实现本项技术条款的演示视频，该视频不超过 5 分钟，并拷贝到 U 盘，投标时一并提供）。</p> <p>3、控制理论实验管理</p> <p>3.1 控制器运行：Simulink 模型与快速原型控制器硬件结合，下载到控制器中执行，控制器运行过程中可以将 Simulink 模型中想要查看的各类控制量直观显示，也可以随时修改各类控制参数，让控制器实时响应。</p> <p>●3.2 在线仿真：采用组态方式，可以随意添加控件，具备实时录波功能，可完整录制整体系统运行的波形数据，波形数据可以通过 matlab 等软件直接打开并查看（投标文件中须提供以上功能界面截图）。</p> <p>3.3 软件设置</p>		
--	--	--	--	--

		<p>软件具备三类设置：包括通信 IP 板卡的数量设置； PWM 设置；显示界面设置。</p> <p>3. 4 组态化软件</p> <p>3. 4. 1 具备遥控、遥调、遥信、遥测、示波器控件。</p> <p>●3. 4. 2 实验课程软件集成所有的实验例程，可一键打开，自动完成程序的下载仿真以及数据的在线观测，自动记录实验过程中的各种数据，导出各类数据；支持 Matlab 等软件运行环境及 Simulink 等实验仿真模型；结合实验课程可直接一键打开模型并自动搭建 UI 界面，可直接进行仿真实验验证（投标文件中须提供以上对应功能界面截图）。</p> <p>4、交通信号控制</p> <p>4. 1 信号设计查看：在打开的信号设计界面右侧选择需要进行信号设计的信号机或在搜索框内输入信号机名称、ID 找到信号机，点击信号机名称进入信号设计界面。</p> <p>●4. 2 编辑信号设计：信号设计包括相位阶段、配时方案、调度任务、备份、信号机配置读取、信号机配置下发、信号机相位参数设置等功能（投标文件中须提供以上对应功能的界面截图以及智能交通多源一体化信号控制平台相关的软件著作权登记</p>		
--	--	---	--	--

		<p>证书扫描件)。</p> <p>●4.3 基本控制功能：信号控制子系统可控制路口信号灯色，收集、处理和传送交通信息。根据系统需要实现路口的黄闪、关灯、单点多时段等控制方式（投标文件中须提供以上对应功能界面截图）。</p> <p>●4.4 特殊控制功能：在特殊情况下，由中心发出指令，进行特殊控制，包括执行紧急放行、执行闪烁、强制执行指定方案等干预控制，以及编制多个紧急预案（投标文件中须提供以上对应功能界面截图）。</p> <p>4.5 分布式通讯服务：系统采用分布式通讯服务，支持《GB/T 20999-2017 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议》、《GB 25280-2016 道路交通信号控制机 附录 A》。</p>		
2	▲智慧交通沙盘模块	<p>1、高保真实体交通沙盘终端，计 1 项</p> <p>1.1 微缩路网：≥10 平米，主体支撑采用一个铝合金金属骨架和钣金墙壁围绕组成，台面部署城市道路、绿化带、小区内部路、高速路（带收费站模拟）、高架桥、匝道、城市标志建筑。</p> <p>1.2 电磁寻迹系统：行车道下预埋电磁感应线。</p> <p>1.3 模型台面：含有景观面板、城市道路、十字路口、交通灯、路灯、防</p>	1套	工业

		<p>护林、园区、加油站、停车场、桥梁等模拟景观。</p> <p>1.4 控制系统：具有交通指示灯、交通照明控制、智能道闸、ETC 收费、智能公交站台、灾害预警、公交信息操作展示平台等智慧交通控制系统。</p> <p>2、数据采集终端，计 1 项</p> <p>2.1 固定感知层，计 1 套</p> <p>配置有 USB 摄像机、RGBD 相机、激光雷达各 1 个。</p> <p>2.2 移动感知智能车，计 2 台</p> <p>配置有磁导航传感器、高频 RFID 读卡器、核心控制板、直流减速电机、ZigBee 通信模块、锂电池供电板、车载摄像头。</p> <p>2.3 智能交通信号灯，计 4 套</p> <p>包括 ZigBee 控制板，红绿灯+数码管组合。</p> <p>2.4 智能公交站台，计 2 套</p> <p>由语音播报模块、128*64 黄绿显示屏、ZigBee 通信模块和接口主板组成。</p> <p>2.5 智能路灯控制，计 1 套</p> <p>检测设备：光线传感器；</p> <p>控制设备：继电器控制器，强电输入，直流输出；</p> <p>执行设备：路灯。</p> <p>2.6 停车场诱导，计 1 套</p>		
--	--	--	--	--

	<p>由 ZigBee 节点、2 位数码管组成，封装在模具内。</p> <p>2.7 停车场出入库识别系统，计 1 套</p> <p>2.7.1 工业级四通道 UHF 读写器 工作频率：902~928MHz；</p> <p>2.7.2 UHF 圆极化陶瓷天线 频率范围：920~925MHz； 带宽（MHz）：3.5； 天线增益：2.2dBi。</p> <p>2.7.3 无源 UHF 抗金属标签 协议：EPC Class1 Gen2 (ISO18000-6C)； 频率：902~928MHz。</p> <p>2.8 智能道闸，计 1 套 道闸控制器：主要包括 5 线减速步进电机、单片机、ZigBee 通信模块等； LED 点阵显示屏收费系统：75 单色室内高亮 LED，红色 4 字 LED 点阵。</p> <p>2.9 平面停车位状态感应显示装置，计 1 套 由单片机和超声波探测器组成。</p> <p>2.10 重要路口违章抓拍摄像头，计 1 个 分辨率：高清 1200 线；</p> <p>2.11 重要路口视频监控摄像头，计 1 个 云台支持水平 350°、上下 100° 范围内转动。内置麦克风。自带红外灯，支持 5 米夜视范围。</p>		
--	--	--	--

	<p>2.12 交通环境监测，计 1 套 温湿度传感器节点：由温湿度传感器模块、CC2530 射频模块和底板三部分组成； 光线检测传感器节点：由光线传感器、CC2530 射频模块和底板三部分组成。</p> <p>2.13 交通灾害预警系统，计 1 套 控制设备：森林着火、山体滑坡模拟设备； 智能遥控器：由 ZigBee 通讯模块、315/433MHz 微功耗超外差无线收发模块、红外收发模块、以及控制主板组成。</p> <p>2.14 驾驶员刷卡设备，计 1 套 2.14.1 读卡类型：IC 卡/EM 卡； 2.14.2 通信接口：USB 数据线； 2.14.3 感应距离：IC 卡 3-15cm ID 卡 3-6cm。</p> <p>3、边缘计算与协同管控终端，计 1 套 3.1 数据管理终端 3.1.1 采用 Windows 7 以上操作系统，虚拟机采用 Ubuntu16.04 操作系统版本，运行 Web 服务端程序、MQTT Broker、mysql5.5 以上数据库、以及 SpringMVC+MyBatis 框架的交通管理软件系统。 ■3.1.2 具有终端模块接入标识解析二级节点平台的功能，包括标识节</p>		
--	--	--	--

		<p>点注册、更新；扫描设备二维码，访问标识解析二级节点平台，即时读取终端模块的状态（投标时须提供所投产品能够实现本项技术条款的演示视频，该视频不超过 5 分钟，并拷贝到 U 盘，投标时一并提供）。</p> <p>3.2 智能网关</p> <p>3.2.1 核心板</p> <p>3.2.1.1 内核：四核处理器主频≥1.2GHz；内存：≥1GB DDR3；存储：≥8GB；</p> <p>3.2.1.2 底板：多点触摸电容显示屏：1个，TFT IPS LCD，分辨率 1024*600；LVDS 接口：1个；HDMI 接口：1个；模拟摄像头接口：1个；CMOS 摄像头接口：1个；以太网：100M 以太网接口 1个；USB HOST：两通道 USB2.0 USB-A 座 2个；USB OTG：MicroUSB OTG2.0 协议接口 1个；WIFI：SDIO 接口 WIFI 模块，支持 802.11b/g/n；BlueTooth：蓝牙 4.0 支持，串口相连；串口 232：RS232 DB9 2路；串口 TTL：TTL 电平 UART2 路，2.0 间距 4p 连接器；TF 卡接口：1个；SIM 卡接口：1个；MODEM：标准 Minipci-E 接口，支持 4G；按键：音量增减键，复位按键，电池休眠唤醒按键；音频：1.5W 喇叭 MIC 和耳机；CAN：1路 CAN2.0B；RS485：1路 RS485 接口；</p>		
--	--	--	--	--

		<p>电源开关 1 个；功能切换开关 2 个；</p> <p>LED：具有充电指示灯，MODEM 工作状态灯，电源灯，系统指示灯；具有 24P 接口；板载 WiFi/BT 二合一通讯模块。</p> <p>■3.2.2 网关默认运行基于 Android 操作系统的智能交通管理软件（投标文件中须提供智能交通 Android 网关管理平台相关的软件著作权登记证书扫描件）。</p> <p>3.2.3 网关支持 Linux、Android 双操作系统一键切换（提供符合此功能的演示视频，视频内容包括：通过一键切换可以分别查看 Linux 系统 Qt 应用程序和 Android 系统应用程序）。</p> <p>3.2.4 具有实时接收车辆位置信息、交通灯变化信息、车辆出入库信息、灾害预警信息等功能。</p> <p>3.2.5 具有自动控制车辆行驶方向、控制交通灯状态切换、公交站到站播放、站台显示公交站距离、控制停车场诱导屏显示信息等功能。</p> <p>3.2.6 具有控制停车场诱导屏显示信息等功能。</p> <p>3.2.7 具有启动灾害模式、闯红灯模式、违章抓拍等功能。</p> <p>3.2.8 具有本地预约停车位、查询车位状态等功能。</p> <p>3.2.9 开发环境</p> <p>Windows 7 以上；Eclipse IDE for</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Java Developers /Android Studio; Android-sdk_r16-windows; Android 语言；内置 MQTT 协议、webservice 编程。</p> <p>3.3 ZigBee 通讯模块</p> <p>3.3.1 芯片：芯片内置温度传感器、串口、A/D 转换模块、SPI 接口和 I/O 等多种接口；通过两侧单排针与接口底板连接，再插上各种传感器调理板，即可形成不同传感器类型的 ZigBee 节点。</p> <p>■3.3.2 主要实现 ZigBee 网络的建立、节点的自动组网、节点休眠与唤醒、节点之间数据的透明传输、传感器节点的采样与传输、以及执行节点驱动设备的功能。支持温湿度传感器、光线传感器等传感器的采集，以及继电器、315/433/红外等多种类型设备的控制（投标文件中须提供基于 IPV6 协议的感知层应用系统相关的软件著作权登记证书扫描件）。</p> <p>■3.3.3 支持安全算法研究功能，能自动识别所有连接通道内的 ZigBee 节点，动态展示传感层的 4 个认证步骤直到入网成功；实时滚动显示 ZigBee MAC/NWK/APS 数据帧详细的数据。Log 窗口能够显示当前网络中有节点接入时在窗口中会打印出节点加入网络的 Log 信息，包括节点的</p>		
--	--	---	--	--

		<p>网络地址和 IEEE 地址。能够实时显示传感网拓扑结构、以及协调器为节点分配的短地址。具备传感网 LBlock、KASUMI、AES、ZUC、snow 3G 至少五种以上轻量级算法的加解密功能，能够查看信息交互过程中的明文、密文。能够对 LBlock、KASUMI、AES、ZUC、snow 3G 五种加密算法进行算法计算量测评，能够以柱状图展示；加密算法的性能检测包括明文雪崩检测、密钥雪崩检测、明文随机雪崩检测、密文随机性检测、跟随性检测、明文独立性检测、消息雪崩、消息摘要随机性检测、明文相关性检测、互补性检测等。能够统计当前传感网络中到入网成功为止出现的所有类型的帧的饼状图。具有场景应用开发功能，可以运用平台上的传感器、控制器组成不同的应用场景，如环境监控系统（投标时须提供所投产品能够实现本项技术条款的演示视频，该视频不超过 5 分钟，并拷贝到 U 盘，投标时一并提供）。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>3.3.4 开发环境：IAR Embedded Workbench V7.60 以上。</p> <p>3.3.5 协议栈：ZSTACK-CC2530-2.3.0-1.4.0。</p> <p>3.3.6 烧写工具：Smart RF Flash Programmer 和 CC Debugger 驱动。</p> <p>3.4 ZigBee 协调器</p> <p>由 ZigBee 通讯模块、串口板和接口底板组成。</p> <p>4、课程资源及电子沙盘仿真模拟采集控制系统，计 1 项</p> <p>4.1 课程资源</p> <p>4.1.1 智能交通系统设计</p> <p>智能交通系统概述</p> <p>智能交通系统需求分析</p> <p>智能交通功能结构图</p> <p>智能交通功能设计</p> <p>4.1.2 智能车基础实训</p> <p>任务一、小车磁线检测</p> <p>任务二、小车四轮驱动</p> <p>任务三、小车电量检测</p> <p>任务四、小车读卡定位</p> <p>任务五、小车岔路口选择</p> <p>4.1.3 路灯智能控制应用开发</p> <p>任务一、光线检测</p> <p>任务二、多段路灯分时控制</p> <p>任务三、光线智能控制路灯</p> <p>任务四、车辆路灯节能控制</p> <p>4.1.4 智能小车轨迹定位开发</p>		
--	--	---	--	--

		<p>任务一、网关控制小车行驶</p> <p>任务一、网关控制小车行驶</p> <p>任务二、网关接收小车读卡信息</p> <p>任务三、网关图形化路线显示</p> <p>4. 1. 5 交通路口应用场景开发</p> <p>任务一、红绿灯控制</p> <p>任务二、红绿灯状态获取</p> <p>任务三、小车与红绿灯联动</p> <p>4. 1. 6 停车场车位应用开发</p> <p>任务一、停车位状态检测显示</p> <p>任务二、小车停车模式控制</p> <p>任务三、出入库道闸控制</p> <p>任务四、停车费用显示</p> <p>任务五、车辆 RFID 识别</p> <p>任务六、小车出入停车场计费</p> <p>4. 1. 7 闯红灯抓拍车辆识别</p> <p>任务一、闯红灯模式触发</p> <p>任务二、启动模拟摄像头拍照</p> <p>任务三、图片保存查阅</p> <p>4. 1. 8 灾害信息发布</p> <p>任务一、触发山体滑坡</p> <p>任务二、灾害信息公交站显示与播放</p> <p>4. 1. 9 城市环境监测</p> <p>应用开发</p> <p>任务一、环境监测传感器采集</p> <p>任务二、监测数据可视化展示</p> <p>4. 1. 10 ROS 小车教学资源</p> <p>Ubuntu 系统实训</p> <p>ROS 系统实训</p>		
--	--	---	--	--

		<p>线控底盘实训</p> <p>IMU 传感器实训</p> <p>单点激光雷达传感器实训</p> <p>单目摄像头传感器实训</p> <p>深度摄像头传感器实训</p> <p>单线激光雷达传感器实训</p> <p>自动驾驶虚拟仿真实训</p> <p>● 4.2 电子沙盘仿真模拟采集控制系统：包括空气温湿度、光照度传感器、PM2.5 传感器等环境数据上报，红绿灯、路灯状态显示及控制，虚拟道闸及 ETC 信息状态，公交车站台信息及公交到站信息提醒以及虚拟射频读卡信息上报等功能，可对仿真系统进行虚拟节点设置及仿真控制（投标文件中须提供以上对应功能界面截图）。</p>		
3	控制理论实验模块	<p>1、快速原型控制器终端，计 1 套</p> <p>1. 1 控制器架构：控制器需采用双 DSP+ FPGA 双核结构。</p> <p>1. 2 通讯方式：采用以太网通讯方式。</p> <p>1. 3 模型自动生成的代码可直接烧录到 FLASH 中，可实现设备上电自运行，可脱机运行。</p> <p>1. 4 板卡资源参数：</p> <p>1. 4. 1 实时控制器：可实现 20us 仿真步长；</p> <p>1. 4. 2 PWM 驱动单元：外扩 6 组，12</p>	1 套	工业

	<p>通道，可配置 PWM 多种工作模式；</p> <p>1. 4. 3 AD 采集单元：最多外扩 16 路，16 位精度，最高采样率配置 200KPSP，输入范围+-10V；</p> <p>1. 4. 4 DA 输出单元：外扩 4 路，16 位精度，最快建立时间 10us，输出范围 0-2. 5V；</p> <p>1. 4. 5 通用 DIO 单元：DI 外扩 4 路，TTL 电平，DO 外扩 4 路，TTL 电平；</p> <p>1. 4. 6 同步通信单元：一路 USB 口一路 100M 网口，一路 RS232/RS485。</p> <p>2、电机驱动终端，计 1 套</p> <p>2. 1 功率驱动模块</p> <p>2. 1. 1 额定电压：60V；</p> <p>2. 1. 2 额定电流：12. 5A；</p> <p>2. 1. 3 DB25 接口：控制器接口，包含 DIO 接口和 AI/AO 接口，用于闭环控制；</p> <p>2. 1. 4 DB15 接口：霍尔传感器光电编码器接口，用于采集电机位置信息；</p> <p>2. 1. 5 24V 直流电源接口：驱动板供电电源；</p> <p>2. 1. 6 60V 直流电源接口：电机供电电源；</p> <p>2. 1. 7 电压电流信号：电压信号经过电阻分压后采集；电流采用霍尔电流传感器芯片采集；</p> <p>2. 1. 8 保护功能：过压过流保护；过</p>		
--	--	--	--

	<p>压过流故障显示灯。</p> <p>2.2 三合一对拖电机台</p> <p>2.2.1 电励磁同步电机参数：供电电压 36V, 2.2.2 额定功率：200W, 额定电流：5A, 额定转速：1500rpm/min, 频率 50Hz;</p> <p>2.2.3 鼠笼式异步电机参数：供电电压 36V, 额定功率：120W, 额定电流：4A, 额定转速：1400rpm/min, 频率 50Hz, 极对数 2;</p> <p>2.2.4 绕线式异步电机参数：供电电压 36V, 额定功率：100W, 额定电流：4A, 额定转速：1400rpm/min, 频率 50Hz, 极对数 2;</p> <p>2.2.5 永磁同步电机参数：供电电压 24V, 额定功率：200W, 额定电流：8A, 额定转速：3000rpm/min, 频率 250Hz, 极对数 5, 编码器 2500 线。</p> <p>3、倒立摆终端，计 1 套</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3.1 尺寸：585*460*170mm(含摆杆)； 3.2 编码器参数：500 线 AB 相 GMR 编码器； 3.3 滑块行程：395mm； 3.4 固定底座：2 个； 3.5 行程开关：1 个； 3.6 急停开关：1 个； 3.7 显示屏：0.96 寸 OLED 显示屏； 		
--	--	--	--

		<p>3.8 程序下载口：默认 Type-C 串口一键下载，预留 SWD 接口；</p> <p>3.9 控制算法：LQR；</p> <p>3.10 核心板保护功能：反接保护、过流保护、短路保护、电机堵转保护、静电防护。</p> <p>4、实验内容，计 1 项</p> <p>4.1 基础操作实验</p> <p>4.1.1 基于模型开发(MBD)理念介绍；</p> <p>4.1.2 快速原型控制器（RCP）介绍；</p> <p>4.1.3 RCP 控制器与 matlab 对接操作；</p> <p>4.1.4 Simulink 离线模型的分割与硬件模型库的调用；</p> <p>4.1.5 PWM 的基本原理和半实物模型分析与搭建；</p> <p>4.1.6 SVPWM 的基本原理和半实物模型分析与搭建。</p> <p>4.2 电机对拖控制实验</p> <ul style="list-style-type: none"> ●4.2.1 电励磁同步电机开环控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.2 电励磁同步电机闭环控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.3 电励磁同步电机对拖控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.4 鼠笼式异步电机开环控制实 		
--	--	---	--	--

		<p>验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●4.2.5 鼠笼式异步电机闭环控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.6 鼠笼式异步电机对拖控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.7 绕线式异步电机开环控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.8 绕线式异步电机闭环控制实验（离线模型+在线模型）；（投标文件中须提供实验模型截图） ●4.2.9 绕线式异步电机对拖控制实验（离线模型+在线模型）。（投标文件中须提供实验模型截图） 		
4	无人机模块	<p>1、无人机，计 1 台 1 英寸 CMOS，双摄 4K/60fps HDR 视频、14 挡动态范围，自由全景照片，夜景级全向主动避障，新一代智能返航、返航更精准，45 分钟续航、20 公里图传。</p> <p>2、航拍遥控器，计 1 台 1920×1080 全高清 5.5 英寸显示屏，可以 700 尼特的高亮度持续显示；32GB 机载内存，可直接进行录屏和缓存，还可外插 microSD 存储卡拓展存储空间；集成双内置天线和双</p>	1 套	工业

		<p>外置天线，支持两发四收，收发天线数量翻倍，无线链路增益提高，图传性能进一步提升，让操控更流畅，飞行更安全；可实现 20 公里高清低延时图像传输；最大 3 小时续航。</p> <p>3、图传数据处理模块，计 1 项</p> <p>支持 RTMP 协议接收遥控器推流，支持 RTMP、RTSP、HLS、HTTP-FLV、WebSocket-FLV、GB28181、HTTP-TS、WebSocket-TS、HTTP-fMP4、WebSocket-fMP4、MP4、WebRTC 多协议互转实现多终端适配。</p>		
5	▲无人车模块	<ul style="list-style-type: none"> ●1、外形尺寸要求：长×宽×高不大于 320×250×270mm（含支架及雷达高度）。 ●2、驱动方式：四轮驱动，差速转向。 3、电池类型：锂电池，容量不低于 5000mAH。 ●4、配置 1 个单线激光雷达，1 个双目摄像头。 5、控制主板控制系统为 ROS 系统，操作系统为 Linux 系统，版本不低于 ubuntu18.04；可在交通沙盘的车道上进行无人驾驶，实现前方车辆识别；前方行人识别；红绿灯识别；车道线识别；交通标识牌识别等功能。 ■6、支持雷达定位信息重放与重点区域放大功能，能导入已加密的雷达定位数据，利用算法进行分析处理； 	1 套	工业

		可在上位机虚拟仿真界面上显示移动目标，实现目标位置的重放；并通过设置开始量程、角度参数、放大倍数对移动目标重点区域进行放大显示。（投标文件中须提供雷达仿真系统应用软件相关的软件著作权登记证书扫描件及软件功能截图）。		
6	智能网联汽车 仿真驾驶模块	<p>1、VR 头盔终端，计 1 台</p> <p>1. 1 最高主频不低于 2. 84GHz</p> <p>1. 2 内存：不低于 8GB RAM</p> <p>1. 3 存储：不低于 512GB ROM</p> <p>1. 4 连接支持：Wi-Fi 6 （802.11 a/b/g/n/ac/ax）、支持蓝牙 5.1</p> <p>1. 5 屏幕：2.56 英寸×2</p> <p>1. 6 总分辨率：不低于 4320×2160</p> <p>1. 7 每英寸像素数：不低于 1200 PPI</p> <p>1. 8 光学：光学透镜，视场角不低于 105°</p> <p>1. 9 摄像头：</p> <p>1. 9. 1 单色鱼眼摄像头×4</p> <p>1. 9. 2RGB 摄像头×1</p> <p>1. 9. 3 眼动追踪摄像头×2</p> <p>1. 9. 4 面部追踪摄像头×1</p> <p>1. 9. 5 音频：双立体声扬声器</p> <p>1. 9. 6 双麦克风</p> <p>1. 9. 7 支持 QC 3.0/PD 3.0 盒终端</p> <p>2、驾驶模拟器终端，计 1 台</p>	1 套	工业

		<p>2.1 型式：双座，半封闭式座舱。舱体材质为金属材质，布局、内部环境与实装一致</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2.2 外廓尺寸：长宽高不小于2000mm×2000mm×1200mm； <p>2.3 转向机构：</p> <p>(1) 转向盘采用实装件改装或自研（金属材质），位置、力感、行程、颜色与实装一致，驾驶方向盘伺服系统由伺服电机、伺服驱动器、控制算法板卡进行驱动控制，方向盘力反馈与阻尼力与实车基本一致。</p> <p>(2) 组合开关采用实装件改装或自研（金属材质），位置、力感、行程、颜色与实装一致。</p> <p>2.4 踏板：油门、制动踏板、驻车制动等，采用实装件改装或自研（金属材质），尺寸、位置、力感、行程、颜色等与实装一致。</p> <p>2.5 仪表盘与信息交互终端分辨率： $\geq 1920 \times 1080$。</p> <p>2.6 前方视景信息互动终端</p> <p>(1) 全高清三联弧形屏及全高清激光投影弧形屏幕驾驶视角</p> <p>(2) 显示尺寸及外观尺寸应满足本项目中几类车型前方视景显示需要。</p> <p>(3) 主副驾驶窗显示的视场内容与实装基本一致。</p> <p>3、交互平台终端，计 1 台</p>		
--	--	--	--	--

		<p>3.1 场景模拟功能：能够创建多种复杂驾驶场景</p> <p>3.2 真实环境模拟功能：利用硬件设备（如三自由度或六自由度平台、高分辨率显示屏、精确的驾驶操作部件等）和软件系统（具备丰富练习课目库、真实车辆动力学模型和运动学模型等）</p> <p>3.3 性能要求：</p> <p>(1) 前方视景、左右后视镜视景图像与实车驾驶员图像视角一致。左右后视镜视景可调。</p> <p>(2) 驾驶操作部件与实装位置、力感、行程、颜色基本一致。</p> <p>(3) 三自由度平台（座椅）在车辆行驶中产生与地形起伏相一致的颠簸，使车载人员练习时具有实车行驶中的前倾、侧滑、旋转、碰撞、震动、淤陷、涉水等感觉，便于维护，能够安全合理地进行紧急停止。</p> <p>(4) 各种仪表根据驾驶数据由触摸显示屏图形输出，开关使用触摸屏模拟。仪表和开关的形状、位置关系按实装车辆设计。</p>		
7	智能信号控制模块	<p>1、联网信号机终端，计 1 台</p> <p>1.1 24 路输出道路交通信号控制机，包含：控制主机、配电单元、机柜、无线遥控器、GPS。</p> <p>1.2 最大相位数：64；</p>	1 套	工业

	<p>1. 3 最大阶段数： 64;</p> <p>1. 4 最大时段数： 48;</p> <p>1. 5 最大配时方案数： 256;</p> <p>1. 6 最大日计划调度数： 256;</p> <p>1. 7 灯控输出： 24 路输出，单通道负载 800W;</p> <p>1. 8 灯控板： 2 块，每块支持 12 路;</p> <p>1. 9 网络接口： 1 个 RJ45 接口;</p> <p>1. 10 其他接口： 1 个 RS232 接口， 2 个 RS485 接口， 1 个 USB 接口;</p> <p>1. 11 工作电压： AC220V±44V, 50Hz ±2Hz;</p> <p>1. 12 温度： -40℃～+70℃;</p> <p>1. 13 功耗： <30W;</p> <p>1. 14 绝缘强度： >500 MΩ ;</p> <p>●1. 15 防护等级： IP55;</p> <p>1. 16 结构尺寸(含机柜)： 600mm(宽) ×1120mm(高) ×448mm(深)；</p> <p>1. 17 毛重量： 75kg。</p> <p>2、模拟灯盘终端，计 1 台</p> <p>2. 1 模拟十字路口交通信号灯运行，涵盖东、南、西、北四个方向车行灯和行人灯；</p> <p>2. 2 支持红、黄、绿三色 LED 组合控制，可模拟机动车信号灯、人行横道信号灯的切换逻辑；</p> <p>支持信号机下发控制指令（如切换灯色、调整配时），实现信号控制。</p>		
--	--	--	--

8	开发平台模块	<p>1. 提供基于容器化技术的 GPU 资源池化及 AI 训练环境部署服务，包括：</p> <p>2. 资源池化：通过 Kubernetes 实现 GPU 算力动态分配，支持多租户隔离；</p> <p>3. 训练支持：预置主流深度学习框架及分布式训练工具链。</p>	1 套	工业	
9	运维管理模块	<p>1、提供 SAAS 化运维监控平台服务，本地部署探针，实现资产 IP 网络可达，探针支持软硬件部署，在不影响正常业务流量的前提下对各种 IT 资源进行指标监控，包括但不限于宿主机、云主机、存储、虚拟网络资源、应用服务、数据库、中间件、操作系统、容器、安全、网络等，本次配置≥100 个资产授权。</p> <p>2、支持基于 H5 技术实现可视化图形及交互引擎，支持 B/S 模式的管理方式，能够通过标准 Web 浏览器访问和管理，无需安装额外的客户端软件。</p> <p>■3、监控大屏：支持自定义选择展示指定已纳管的云平台；支持展示总宿主机 CPU、内存使用率；支持展示云主机、宿主机的资源使用率前 TOP5 排行；支持展示各组件（包括</p>	1 套	工业	

		<p>但不限于宿主机、云主机、主存储、网络、安全、应用服务、数据库、中间件、操作系统、容器）的在线、离线情况；支持展示各类资源的告警信息，信息内容包含资源名称、告警信息、告警级别、告警时间、平台名称。（提供相关功能界面截图）</p> <p>4、多云纳管：应支持市面上主流云平台，包括但不限于 VMware 、深信服、ZStack、CNware WinSphere、FusionOne Computer 等，并可在展示界面进行自由切换；支持同时可显示各平台的告警统计、流程工单统计、云资源状态统计（包括云主机、物理机、存储系统等）；支持提供各类云资源的 TOP 统计，其中包括云主机 CPU 使用率、物理机 CPU 使用率、云主机内存使用率、物理机内存使用率。（提供相关功能界面截图）</p> <p>5、订阅管理：支持通过微信公众账号、邮箱等方式快速推送日报、周</p>		
--	--	--	--	--

		<p>报、月报数据给用户。（提供相关功能界面截图）</p> <p>■6、资源监控：支持对应用系统、数据库、中间件、操作系统、容器等各类资源的统一管理和监控。兼容性包括但不限于：支持对网站、端口、WebSocket、DNS 服务、SiteMap 全站、UDP 端口可用性等应用服务类型的资源进行指标监控；支持对 MySQL、Oracle、SQLServer、MariaDB、达梦、TiDB、NebulaGraph、Memcached 等主流数据库进行指标监控；支持对 Tomcat、Zookeeper、Kafka、Nacos 分布式、RabbitMQ、Nginx、SpringGateway、EMQX MQTT、ActiveMQ 等中间件资源进行指标监控；支持对 Windows、Linux、Fedora、OpenSUSE、Rocky Linux、OpenEulerOS、RedHat、FreeBSD、AlmaLinux、Debian 等操作系统进行指标监控。（提供相关功能界面截图）</p>		
--	--	---	--	--

		<p>7、运维管理：支持对已纳管的资产进行运维管理，运维人员需手动申请接入，在用户审批后即可完成远程运维接入。（提供相关功能界面截图）</p> <p>■8、运维日志：支持在线会话与历史会话功能，能够直接展现当前正在进行运维会话的相关信息，包括：来源 IP、用户昵称、资产名称、连接协议、接入时间、接入时长等信息，并可对运维会话进行实时监控；同时具备运维审计能力，支持在历史回话中对人员的运维操作进行记录并回放。（提供相关功能界面截图）</p> <p>■9、厂商具备国家版权局颁发的含有“运维监控”字样的《计算机软件著作权登记证书》。（投标时提供上述证书影印件）。</p>		
10	触摸式信息交互一体机模块	<ul style="list-style-type: none"> ●1、产品尺寸：$\geq 1895 \times 1065\text{mm}$ 2、配置标准：配置显卡、含标配移动支架 3、分辨率：3840×2160; ●4、亮度$\geq 700\text{cd}/\text{m}^2$； 	1套	工业

		5、动态对比度：6000:1； 6、超窄边 14mm 边框设计，外观整体磨砂材质；		
11	3D 构建模块	<p>●1、最大打印尺寸(长×宽×高)： 单喷嘴模式不低于 325×320×325 mm³、双喷嘴交集模式不低于 300×320×325 mm³、单喷嘴并集模式不低于 350×320×325 mm³</p> <p>2、工具头最大移动速度 1000 mm/s，最大加速度 20000 mm/s²，热端最大挤出流量可达 40 mm³/s。</p> <p>●3、设备支持 PLA、PETG、PA6-CF 及 PPA-CF 等碳纤/玻纤增强材料及支撑隔离类材料，支持多色打印功能，最多支持 25 色。</p> <p>●4、具备以太网口，支持有线、无线通讯，配备实体网络开关，能独立物理断连无线网关</p> <p>5、标配多色供料系统及高温烘干自动供料系统，标配视觉编码板，具备自动热床调平、自动皮带张紧、主动流量校准、断料检测、缠料检测、断电续打等功能。</p>	2 套	工业

三、安装调试、培训、质保及售后服务要求

1. 交付（服务）方式：在用户指定地点完成软件安装、部署及调试。
2. 投标供应商对提供的物资在质保期内，因产品质量而导致的缺陷，应当免费提供包修、包换、包退服务，因此导致的损失采购单位有权向中标供应商追偿。
3. 售后服务响应时间：在接到需求单位的售后服务需求后 8 小时内做出响应；若远程无法解决 48 小时内到达现场进行解决。
4. 中标人组织用户使用培训不少于 1 次。

四、报价要求

本项目固定总价报价并进行结算，投标所报价格包括设计、采购、制造、交货（包括运输、卸车至采购人指定地点）、售后服务的一切费用（如设计费、采购费、制造费、试验检测费、包装费、运输保险费、运输费、装卸费、安装费、调试费、培训、售后服务、其他技术服务及质量保证期内服务费等采购需求中涉及的一切费用）、管理费、利润和税费（含关税）等所有费用，中标后采购人不再另行支付任何费用。投标分项报价表中应明确列出所投产品所含货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商等主要信息，否则可能导致投标无效。

五、特别说明

为确保产品系统符合使用要求，合同签订后，采购人有权要求中标人对投标文件响应情况进行测试，如发现有虚假响应，采购人有权解除合同并报政府采购监管部门处理，由此引起的一切责任由中标人自行承担。