

重庆人文科技学院
计算机学院智慧网联实训室建设项目
竞争性谈判文件

重庆人文科技学院制

2023 年 6 月 8 日

第一部分 竞争性谈判项目书

项目名称及编号：

计算机学院智慧网联实训室建设项目 编号：2023-X027

二、资格要求：

- 1. 须具有独立法人资格，具有独立承担民事责任的能力，具备合法有效的营业执照并通过年审，经营范围包含系统集成或生产厂家。
- 2. 拥有固定的经营场所或售后服务常驻机构。
- 3. 具有良好的商业信誉、健全的财务会计制度和完善的售后服务体系。
- 4. 确保能够提供符合要求的合格产品，有稳定、强有力的技术维护队伍，能够提供及时、良好的售后服务。
- 5. 近三年内无行政处罚及重大违法违规记录。

三、产品质量及服务要求：

- 1.所有产品必须符合国家相关法律法规要求。
- 2.保质期内发生的质量问题由供货商免费负责解决。
- 3.供应商须在竞谈书中单独提供一份切实可行的售后服务承诺书。
- 4.竞谈文件要注明工期及质保时间，售后服务响应时间。
- 5.竞谈文件一式肆份，壹正叁副。

四、设备名称、数量及参数要求：

序号	名称	品牌型号	参考参数	数量	单位	单价（元）	小计（元）	备注
1	5G 智能车联网实训开发平台		人工智能边缘处理终端、人机交互显示单元、机器视觉感知单元、基于 RISC-V 端侧智能语音单元、SLAM 定位与地图构建单元、无线异构网接入模块、AIOT 智能车载安防感控单元、AIOT 智能停车感控单元、AIOT 车载环境感知单元、AIOT 智能交通感控单元、智能识别 ETC 模块、智能识别指纹识别、人工智能物联网虚拟仿真平台互联互通、支持虚拟器件和实际器件虚实结合融合交互系统、多通讯协议系统、双系统、多端物联网 IOT 系统、多端人工智能 AIOT 系统、5G 车联网配套教学资源库、智能车联工作站(1 个)、智能车联教学显示系统（1	5	套			除智能车联工作站和智能车联教学显示系统需 1 套外，其他均需 5 套

			套）（详细参考参数见附件）					
2	C-AIOT 虚拟仿 真实训 平台		C-AIOT 系统平台、系统实训模块功能、智能交通开发实验案例系统、物联网虚拟仿真授权与管理系统（详细参考参数见附件）	10	套			
3	无人车& 智能驾 驶技术 应用开 发平台		人工智能边缘计算网关、人机交互单元、宽动态视觉控制单元、SLAM 定位与地图激光雷达、ROS 机械臂、STM32 运动控制模块、激光测距与避障模块、无人车智能驾驶应用资源库（详细参考参数见附件）	5	套			
4	智能交 通沙盘 与大屏		详细参考参数见附件	1	套			
5	智能桌 面机器 人		智慧桌面机器人、桌面机器人软件、桌面机器人配套资源库（详细参考参数见附件）	5	套			
6	学生计 算机		CPU：I5 12 代。内存 16G。硬盘：256 固态+1T 机械。显示器：24 寸。显卡：2G 独立显卡。含键盘鼠标。Win10 正版专业版系统。自带网络同传和还原功能	11	台			
7	互动教 学平板		1、显示尺寸 86 英寸，分辨率 3840*2160，红外触控，在双系统下均支持 20 点同时触控及书写； 2、减滤蓝光，无需其他的多余按键操作即可实现防蓝光； 3、设备至少 1 路前置 HDMI 接口（非转接）、2 路前置 USB3.0 接口 1 路 Type-C 接口，整机标配 1 路 VGA 输入接口； 4、前置接口面板和前置按键面板支持单独前拆； 5、智能交互平板 Android 主板具备四核 CPU，内存不小于 2G，Android 系统不低于 11.0，主页提供不少于 5 个应用程序，也可替代其他应用程序； 6、智能交互平板须至少具备 2.0 声道音箱，2 个前置中高音箱； 7、一体化 2D 降噪 4K 摄像头，支持 1300W 有效像素的视频采集，支持远程巡课系统，摄像头具备工作指示灯； 8、内置电脑：80pin Intel 通用标准接口，即插即用；CPU 为 I7-10 代；内存：8G DDR4；硬盘：256G SSD 固态硬盘；接口：整机具备 5 个 USB 接口；具有视频输出接口：≥1 路 HDMI 等。 9、带原厂落地可移动支架；	1	台			
8	智慧物 联控制 主机		1、主机机架式机箱，集成电源控制，信号切换，网络交换，串口控制，IP 语音对讲功能；2、信号自动切换功能，当接入笔记本电脑信号时，输出信号会自动切换到笔记本信号源；3、内置网络语音编解码传输模块，实现语音传输功能，实现 IP 对讲功能；4、能够实现钉钉或微信扫码控制开关。5、用户可根据使用习惯设定联动模式；6、≥3 路 HDMI 与 ≥1 路 VGA+Audio 混合输入接口； 7、在任何一路信号源输入时都能实现 ≥4 路信号输出，包括 ≥2 路 HDMI 和 ≥1 路 VGA+Audio 同步输出，1 路高清网传输出； 8、主机内置 1 路 HD-BaseT 接口，可通过一根 8 芯普通双绞线同时实现高清视频信号和 RS232 控制信号传输； 9、具备 KVM 功能，通过电子白板和键盘鼠标既可以操作台式电脑，也可以操作笔记本电脑； 10、能够扩展对灯光、空调、电动窗帘等设备的控制； 11、HDMI 与 VGA 信号必须能够混合切换，为保证信号的稳定不接受外加转换器； 12、内嵌 ≥4 路千兆交换机模块，2 路受控 220V 交流电源输出，1 路电动幕布控制接口； 13、远程控制功能，可对中控远程一键开关机操作； 14、设备具有下课关机主动提醒功能； 15、可以设置计划任务对教室设备进行定时开关操作； 16、RS232 控制接口 ≥3 个，可编程 IO 口 ≥8 路； 17、要求网络中控设置软件自带常用投影机控制驱动代码，同时支持手动添加投影机控制驱动代码，支持 232 设备控制码编程； 18、话筒管理功能； 19、能够实现断网认证功能，在网络断线或者服务器宕机状态下，能对授权 IC 卡开放权限； 20、用户刷卡或扫码开机后，能够自动登录到教学云盘。	1	台			

9	智慧物联电源控制模块	1、≥4 路灯光控制功能，灯控回路内置负载保护功能； 2、额定负载电流为 20A，工作电压≥230V，绝缘电压≥500V； 3、设备开关状态可以通过 PC 端管理软件和手机端小程序实时查看，也可以实现远程控制操作； 4、能够通过服务器端设置计划任务实现对教室灯光、空调等设备的定时开关操作，也可以禁用本地按键开关； 5、可实现单开，联动开启，可扩展升级自定义场景模式等多种开启方式； 6、支持本地及远程控制，多个灯控回路可组合成各种教学场景，以方便一键操作； 7、能够通过 RS232/RS485 或红外等方式对空调进行控制； 8、可以与 86 型可编程液晶操作面板通讯，实现灯光、空调、窗帘等设备的本地开关操作。 9、可通过服务器软件对空调进行启用和远程禁用操作，可根据气候状况开放空调； 10、≥4 路 RS232 控制口，其中 1 路可改成 TTL，1 路可改成 485； 11、支持控制代码的可编程，可根据用户实际场景进行定制化操作； 12、网关控制器导轨式安装方式，整机可以内嵌到配电箱体中； 13、≥8 路可编程开关量输入；≥6 路可编程开关量输出； 14、支持电动窗帘的开关停操作。	2	个			
10	智慧物联控制面板	1、标准 86 型结构设计，方便安装；分辨率≥480*480。可以控制灯光、空调、电动窗帘的开关，界面可根据需求定制。2、面板可以设置空调控制码，具备红外学习功能。3、要求控制器断网状态下不影响本地设备操作；支持一键全关功能，将灯光、空调、窗帘都关闭。	2	个			
11	无感扩声拾音麦克风	1、频率范围：100Hz-16KHz；2、灵敏度：-32dB±3dB；3、指向性：超心型 ≤130°；4、最大声压级：110dB SPL；5、输出阻抗：200Ω±30%；6、输出幅度：Max 300mV；。	2	个			
12	音频处理器	1、吊麦拾音范围 5-8 米，做到讲台区域全覆盖，本地扩声声场不均匀度：≤5dB； 2、抗混响功能：无线麦和吊麦自动切换。当无线麦开启后，吊麦不扩声或音量降低；无线麦关闭或静音(可设置静置时间)后，切换到吊麦扩声，抗混响等级可调；3、支持 16 段 EQ 调节，满足各种场景应用音量状态实时显示和外部按键控制；	1	台			
13	功放音响	1、采用功放及有源音箱一体化设计；2、输出额定功率：2*40W；3、具备≥1 路电源、1 路 Line in、1 路 Line out*1、1 路 USB 接口；4、支持 U 段无线麦克风扩音接收，与 Wi-Fi 不处于同一频段，有效避开 Wi-Fi 干扰；	1	套			
合计							

附件：序号 1-5 项参考参数

一、5G 智能车联网实训开发平台		
1	人工智能边缘处理终端	1、CPU：Rockchip RK3399，4GB 双通道内存，16GB EMMC 储存。 2、外设接口：≥1 路 Type-C USB 接口，兼容 OTG 功能；≥4 路 USB2.0 接口；1 路 USB3.0 接口；≥2 路 RS232 串口；≥1 个 TF 卡接口；≥2 路音频接口；摄像头接口，板载 PCIE M.2 接口，板载电子罗盘、陀螺仪、光线传感器。
2	人机交互显示单元	1、10.1 寸以上 LVDS 高清显示触摸屏，支持≥1024*600； 2、HDMI 显示接口支持连接 HDMI 显示器，分辨率≥1440*900，支持双屏同显。

3	机器视觉感知单元	1、感光器尺寸：1/2.7 inch；分辨率：支持≥1920 x 1080；USB 协议：USB2.0 HS/FS；支持免驱协议：UVC（USB Video Class）；支持自动曝光控制、自动白平衡、自动增益控制；感光元件尺寸：1/237”，支持人脸识别，车牌识别。2、舵机云台：配备 2 个大扭矩数码舵机，金属齿轮，扭力可达 20kg.cm；2 自由度，上方舵机转角可达 180 度，下方舵机转角可达 270 度，定位精度可达 0.5 度。
4	基于 RISC-V 端侧智能语音单元	1、核心处理器：RISC-V Dual Core 64bit,with 双核处理器；2、麦克风:6+1 个 MSM261S4030H0 组成麦克风阵列；3、灯光:12 个 RGB LED，颜色和亮度可调；4、板载 135*240 全彩高清 IPS LCD 屏；5、支持声源定位、语音导航、波束成形、语音交互、离线语音识别。
5	SLAM 定位与地图构建单元	由激光雷达作为核心传感器，内置 PWM 电机驱动；输出：UART 串口；测量半径：12 米；测量频率：4000 次/秒；扫描频率：5.5Hz；扫描分辨率：5mm；角度分辨率：1°；360 度扫描测距。
6	无线异构网接入模块	核心芯片采用 STM32F103C8T6，CORTEX-M3 内核，最高主频 72MHz；标配 Zigbee、WiFi、蓝牙、LoRa 等多种网关协调器功能：支持串口数据透传传输等功能；支持多平台开发，可切换信号至人工智能边缘处理终端或 PC 平台。
7	AIOT 智能车载安防感控单元	核心芯片采用 STM32F103C8T6，CORTEX-M3 内核，最高主频 72MHz；触摸显示屏≥3.2 寸 TFT；支持 ZIGBEE、WIFI、BLE、LORA 无线模块；通讯协议：传感层支持 Modbus。
8	AIOT 智能停车感控单元	CORTEX-M3 核心处理器，最高主频 72MHz；标配 OLED 液晶显示屏，采用异构无线模块或 STM32 来联接感控模块。采用蓝牙无线模块，接入 ETC 舵机+直流电机模块。
9	AIOT 车载环境感知单元	核心芯片采用 STM32F103C8T6，CORTEX-M3 内核，最高主频 72MHz；标配 OLED 液晶显示屏，底板配备双排 20P 防反插无线接入插座；硬件支持一键切换传感器连接通路，选择异构无线模块或 STM32 来联接感控模块。 采用 LoRa 无线模块，接入光照+人体感应模块
10	AIOT 智能交通感控单元	核心芯片采用 STM32F103C8T6，CORTEX-M3 内核，最高主频 72MHz；标配 OLED 液晶显示屏，底板配备双排 20P 防反插无线接入插座；硬件支持一键切换传感器连接通路，选择异构无线模块或 STM32 来联接感控模块。 采用 Zigbee 无线模块，接入可调色 RGB 灯+电磁锁模块
11	智能识别 ETC 模块	1、独立 8 位 MCU 可编程、收发器电路基站芯片 EM4095；2、通讯速率 9600 波特率；3、配备绕圈天线，读写距离 1-5cm；4、读卡性能支持只读 EM4100、EM4102 等卡，可读写 EM4469 等低频 ID 卡；5、提供嵌入式主控端/PC 端/Android 手机端应用。
12	智能识别指纹识别	1、采用亮背景光学头指纹识别设备；2、由高性能 DSP 处理器和 FLASH 等芯片构成；3、具有指纹图像处理、模板提取、模板匹配、指纹搜索和模板存储等功能；4、通讯与供电：防反插标准插座。
13	人工智能物联网虚拟仿真平台互联互通	1、与真实设备统一协议互联互通，人工智能虚拟仿真平台的虚拟设备能够完全仿真“人工智能物联网实验平台”等设备，与真实硬件 1：1 建模，3D 仿真真实硬件的程序烧写，包含使用的软件、工具、线材和节点与传感器的接线、配置，组网均与实际硬件操作流程一致。2、仿真设备的数据接口与真实设备完全一致，从而使仿真设备可以完全替代真实设备；可以通过 PC 机测试工具和真实手机 APP 控制虚拟软件中风扇转动，以及采集任意搭建每个传感器数据，传感器数据可以在虚拟仿真系统中模拟变量规律变化，或异常数据的同时手机 App 界面进行相应变化。
14	支持多种通讯协议系统	1、支持通过软件模拟测试 RS485、ZigBee、BL、LoRa、NB-IOT 等通讯协议的正确性；2、支持通过网络 TCP/IP 传输实现数据实时交互；3、支持基于人工智能机器视觉与语言处理实验系统；4、支持基于物联网多协议异构网智能融合互联系统；5、支持基于人工智能人脸识别门禁系统；6、支持基于人工智能停车管理系统；7、支持物联网虚拟仿真系统。
15	双系统、多端物联网 IOT 系统	1、边缘处理终端支持 Ubuntu 和 Android 双系统，均可运行物联网 IOT 系统，实现光照、人体感应传感器数据采集，可调色 RGB 彩灯、电磁锁、蜂鸣器执行器控制。2、支持在 PC 电脑 windows 系统中运行物联网 IOT 系统，实现光照、人体感应传感器数据采集，可调色 RGB 彩灯、电磁锁、蜂鸣器执行器控制。
16	多端人工智能 AIOT 系统	1、支持采用 PyQt5 实现（不可使用百度 AI 接口）人脸识别和车牌识别功能，打开 AIOT 感控单元中对应的电磁锁和舵机。2、以上两个功能分别在人工智能边缘处理终端 Ubuntu 系统中 PC 电脑 windows 系统中演示。
17	配套教学资源库	1、人工智能：包括 Python、机器视觉、自然语言处理、深度学习、激光雷达、PyQt5 图形化、云台舵机控制课程；2、物联网：包括传感器、无线传感网、RFID、Android 应用开发课程、Python 应用开发等课程；3、AIOT 综合：包括人工智能实训、人工智能+物联网（AIOT）应用实训等课程。
18	智能车联工作站	1、主板：Intel 芯片组，B560 企业级主板；CPU：≥Intel 酷睿 I5 处理器 11 代以上 CPU；内存：16GB DDR4，双卡槽，最高支持 64GB；硬盘：256GB SSD + 1T HDD 固态硬盘；2、网卡：千兆以太网卡、无线 1707 卡、Intel 3165，802.11ac +BT4.2。扩展插槽：1 个 PCIe x16 2 个 PCIe x1 1 个 PCI 插槽。 电源：EPA 电源，功率≥260W； 3、显示器：同品牌 23.8 寸显示器；
19	智能车联教学显示系统	一、室内全彩显示屏：1、屏体尺寸：4800mm*2720mm；像素间距（mm）≤2；单元分辨率（W×H）：160×80；2、单元尺寸（mm）：320（W）×160（H）；3、模组最大功耗（W/块）≤21；像素密度（/m2）：250000 点；4、盲点率：≤0.00001 无常亮点；白平衡亮度≥600；对比度≥3000：1；7、色彩 16Bit 281 万亿色；刷新率（Hz）≥3840； 二、视频处理器：1、支持多达 5 路输入接口，包括 1 路 DVI，1 路 HDMI1.3，1 路 VGA，1 路 USB 播放，1 路 CVBS；2、支持 4 个网口输出，最大带载 390 万像素。支持音频 AUDIO 输入和输出。3、支持单台设备输出最大宽度 3840，高度 1920；4、支持 6 个自定义场景作为模板保存；5、支持一个窗口，且窗口位置、大小任意调整及窗口任意截取功能；6、支持画面在面板按键一键全屏缩放、点对点显示、自定义缩放三种缩放模式；7、支持快捷点屏，简单操作即可完成屏体配置；

		三、屏体框架结构：1、尺寸：4900mm*2820mm；2、国标 Q235 热镀锌 50*50*3；40*40*3； 四、智能配电箱（多功能卡）：8 路电源开关控制、4 路外设接口、载板温度、湿度检测，根据温度自动控制显示屏电源；分布上电，远程开关机。
二、C-AIOT 虚拟仿真实训平台		
1	C-AIOT 系统平台	1、紧密结合物联网专业技术知识：平台能够满足学生通过软件模拟学习物联网感知层硬件设备、网络层接线组网、应用层软件开发等多层次的知识学习；2、支持 3D 实物建模、物联网器件接线：实验仪器设备采用三维实物建模，与真实仪器外观比例基本一致，支持 360 度任意角度选择观看，可操作接线端、开关、按钮等均与实物操作一致；3、支持 3D 多视图教学：包括 3D 原始视图、3D 爆炸视图、3D 拆机视图，爆炸视图可呈现复杂模块的层次结构，拆机视图可呈现各器件的细节知识点、性能及各种参数；4、支持虚拟器件和实际器件融合交互：仿真实验提供仿真实验与硬件实验的数据互联，实现联动操作，在仿真实验中的操作可直接控制硬件部分动作；5、支持编程仿真实验（C 语言）功能：支持基于 Cortex-M3 和 Keil 软件的仿真编程，编程流程包括核心代码编写、程序编译、程序下载、程序运行等；6、支持多种物联网通讯协议配置：包括 RS485、ZigBee、Bluetooth4.0、LoRa、NB-IoT 等底层通讯协议，通过软件模拟测试协议的正确性；7、3D 场景物联网系统硬件接线：支持节点与传感器、执行器的接线及配置，支持拖拽、模拟接线动作、删除、清空、编辑功能。支持对传感器/执行器器件属性设定；支持网关网络类型（ZigBee、Bluetooth4.0、LoRa 等）配置及网络中间件配置功能。8、Android 和 C#应用开发编程仿真：编程实验中，编程语言采用 Java 和 C#语言，结合实际接口，完成虚拟编程。编程结果根据实际 编程内容，执行结果不同，呈现效果不同，是真实设备实验结果一致。
2	系统实训模块功能	1、平台仿真硬件功能要求： 平台能够虚拟出 Cortex-A 系列嵌入式网关、STM32 智能节点、不少于 4 种规格的直流电源、不少于 20 种传感器，不低于 10 种控制器； 2、平台仿真实验内容要求： 包括公共基础共用、智慧气象、智能安防、智能交通、智能家居、智慧商场、智能农业、智能抄表等不同类型的不少于 30 个真实硬件建模； 3、单片机与 STM32 实验： KEIL 工程环境建立、IO 口驱动 LED、串口通信、液晶显示、ADC 采集、定时器实验不少于 5 个实验； 4、STM32 传感器编程实验： 智慧气象、智能门禁、智能安防、智能交通、智能家居、智慧商场、智能农业、智能抄表等不同类型的不少于 30 个实验； 5、综合接线组网实验： 包括 ZigBee 组网配置及传感器采集实验、WiFi 组网配置及传感器采集等不少于 5 个实验； 6、物联网系统集成实验： 包括智慧气象、智能门禁、智能安防、智能交通、智能家居、智慧商场、智能农业等不少于 6 个实验； 7、Android Studio 开发实验： 包括开发环境搭建，工程新建、调试、发布、应用，传感器采集，控制器控制等不少于 5 个实验； 8、C#物联网应用开发实验： 包括 VisualStudio 搭建、工程新建调试、发布应用，物联网综合示例代码解析、传感器采集、控制器控制等不少于 5 个实验。
3	智能交通开发实验案例系统	1、嵌入式中控网关： Cortex-A9 四核处理器，内存：2GB DDR3；Flash：16GB，内置 WIFI、10/100M 以太网接口。硬件接口：4 路 RS232 接口、1 路 USB Device 接口。2 路 USB Host 接口、1 路音频输出接口，内置 Android/Linux 双系统，可一键切换； 2、智能异构网无线网关： ARM Cortex-M4 内核处理器，3.2 寸 TFT 触摸显示屏，兼容 ZIGBEE、WIFI、蓝牙、LORA 等无线模块，支持脱离嵌入式 Linux/Android 中控网关，本地离线逻辑进行相关联动动作； 3、智能无线节点*2 套： 双 MCU 设计无线模块+ Cortex-M3 核心，3.2 寸 TFT 触摸显示屏，底板支持 485、CAN、ADC、IO 口、串口接口，无线模块：兼容双排直列接口，标配 ZIGBEE，可选 WIFI、蓝牙、LORA 等无线模块，通讯协议：传感层支持 Modbus； 4、STM32 智能小车： ARM Cortex-M3 处理器，四轮独立驱动电机，底盘安装 RFID 标签读卡器获取道路信息，通过 ZigBee 无线模块与中央控制系统信息同步； 5、工业传感器模块： UHF-RFID 读卡器、舵机控制器、交通灯控制器、智能磁导航感应条、HF-RFID 车辆定位卡、UHF-RFID 停车卡等； 6、系统功能： （1）停车场每个车位通过 RFID 电子标签判断车位上是否有车辆停靠；（2）停车场支持 ETC 系统实现自动识别车辆、自动开启闸机、自动计时、自动扣费；（3）车位信息可通过中控网关实时统计并显示在停车场的信息屏上； 7、物联网行业应用 APP： 支持物联网 Android 应用开发，进行定时自动采集，并处理显示，在应用管理中统一展示，同时支持转成网络通讯包，上传到云平台。 8、物联网云服务平台搭建： 可通过 WebSockets 协议接入云服务平台，支持 WEB 端快速搭建行业应用系统； 9、与仿真平台协议互联互通： 仿真设备的数据接口与真实设备完全一致，从而使仿真设备可以完全替代真实设备；可以通过 PC 机测试工具和真实手机 APP 控制虚拟软件中风扇转动，以及采集任意搭建每个传感器数据，传感器数据可以在虚拟仿真系统中模拟变量规律变化，或异常数据的同时手机 App 界面进行相应变化； 10、配套教学资源： 教学课件、实训指导书、硬件原理图、软件开发源代码等。
4	物联网虚拟仿真授权与管理 系统	1、本地化部署：支持本地部署方案，同时登陆不少于 100 个点数；2、学生管理功能：支持学生账号按班级管理；3、教师管理：具备教师账号添加、修改教师信息；4、实验资源管理：提供实验资源查看、添加、修改、删除功能；5、实验任务管理：支持教师发布实验任务给学生，教师具有删除、编辑任务的功能，可以按班级选择学生进行实验，也可以单独选择某个学生进行实验；6、评测打分、错误记录：教师可在“评测中心”发布实验任务给学生端。学生端完成实验后自动生成实验报告并上传到 web 管理系统。教师可以在对应班级列表内查看学生测试完成情况，也可以查看每个学生的实验报告并打印。

三、无人车&智能驾驶技术应用开发平台		
1	人工智能边缘计算网关	1、CPU：采用四核 ARM Cortex-A57 MPCore 处理器；GPU：采用 Maxwell1 设计架构，提供 128 个 CUDA 核心；算力高达 0.5 TFLOPS (FP16)；2、内存与存储：4 GB LPDDR4@1600 MHz，16 GB eMMC；以太网：支持 10/100/1000 BASE-T 自适应；显示接口：支持 HDMI 2.0 或 DSI (1x2) 2；3、硬件资源：3 个 UART、2 个 SPI、2 个 IIS、4 个 IIC、1 个 x1/2/4 PCIE、1 个 USB 3.0、3 个 USB 2.0。

2	人机交互单元	≥7寸，高清信号，图像艳丽，画质清晰，支持 Ubuntu，能够展现操作系统图像和声音。
3	宽动态视觉控制单元	1080P 摄像头：感光元件尺寸：1/237 分辨率：1928*1088;数据格式：YUY2/MJPEG;像素大小：3.0 μm*3.0 μm;宽动态范围：96DB;自动控制：饱和度，对比度，锐度，白平衡，曝光。
4	SLAM 定位与地图激光雷达	供电：5V；内置 PWM 电机驱动；输出：UART 串口(3.3V 电平)；测量半径：12 米；测量频率：4000 次/秒；扫描频率：5.5HZ；扫描分辨率：5mm；角度分辨率：1°；360 度扫描测距。
5	ROS 机械臂	Cortex-M3 内核处理器，ROS 操作系统，Python 编程语言；5 自由度机械臂加夹持臂；大功率串行总线智能舵机，臂展 350mm，负载≥300g，铝合金机身，主要用于工业机械臂的控制。支持 python 编程，可灵活和精准调节每一关节角度和位置；支持 PC 上位机、手机 APP、手柄控制。
6	STM32 运动控制模块	在机器人中用到很多控制器和外设，包括：处理器、激光雷达，STM32-G4 控制器，电机、编码器、双路驱动、蓝牙、PS2 有线手柄、航模遥控、陀螺仪等，同时提供了串口 1 和 CAN 接口方便用户拓展控制。
7	激光测距与避障模块	激光测距传感器提供了精确和可重复的远距离测量用于高速自动对焦(AF)。创新的 TOF time-of-flight 技术使该传感器性能独立于目标物体的反射率。USB 串口 TTL 读取距离数据，通过电源 3~5V，测量范围：100~1800mm，安装位置车后、车右、车左共 3 个。
8	应用资源库	1、视觉导航： AI 视觉/语言/控制多维平台通过多维景深摄像头立体视觉感知完成图像处理，支持 语音识别、背景移除、增加现实、3D 扫描、目标跟踪、面部处理等，实现基于 ROS 系统的深度摄像 SLAM 导航和构图； 2、移动机器人控制实验： 相机标定、动态目标跟随、基础运动控制、机器人驱动系统； 3、视觉巡线： Gmapping 建图、激光雷达建图与导航、交通灯识别、交通标志识别、车道识别实验、人脸追踪； 4、机器人检测与感知实验： 机器人视觉感知、移动机器人自主定位与姿态传感、移机器人未知环境感知、移动机器人视觉测距； 5、综合应用课程设计： 基于 SVM 的交通标志识别系统设计、基于深度学习的车道线检测与自适应巡航、基于朴素贝叶斯的移动机器人避障系统、基于循环神经网络的车牌识别系统、基于 CNN 与 SVM 的交通标志的识别系统、基于 HOG 与 SVM 的交通标志识别系统、基于深度学习的车道线检测系统。

四、智能交通沙盘与大屏 一、物联网智能交通系统框架： 1、交通应用场景模拟，通过道路底板铺设的磁条，小车采用物理磁场循迹；沙盘模型设置道路、小区、行道树木和植被辅助件，设计多个停车场、出入闸口抬杆放行装置、收费站、交通灯、拍照系统、公交站牌、货物跟踪系统等，主要结合RFID技术、传感器循迹技术、嵌入式编程控制系统、Android上位机软件等设计的物联网实训系统，通过系统解物联网技术在交通系统的应用和开发流程，即可实训系统应用演示，又实践开发；2、沙盘中有双向车道六部车辆同步运行，其中每个车道三部小车，每部小车配备测距防撞功能。六部小车同车道队列依次行驶，同步转弯，穿越隧道等运行。 二、沙盘模型结构要求 1、沙盘尺寸≥500cm*400cm 长宽；底座高度：700mm—1000mm；2、占空比：仿真草坪占 10%，停车场、地铁站、码头等占 30%、主干道/人行道/ETC 出入口/路灯/地灯/道路信号灯占 30%、山体/水系占 10%、灯光表现占 10%、其它占 10%。路段：包括有高架、地面、隧道等。3、预留磁循迹驱动辅助轨道 三、数字孪生 1、智慧交通数字孪生演示平台：大屏制作智慧交通大数据数字孪生系统，界面可定制开发，可呈现城市管理应用平台，具体可呈现智慧交通信息回传及指令下达，车辆运营状态、城市信息回传、节点单独演示回传。此系统具有真实数据回传接口，模拟数据演示后台，具备沙盘真实设备操作演示。 四、智能停车场管理子系统 1、智能停车场实训操作模型的每个车位都有 RFID 标签，通过读取智能车辆当前位置的 RFID 标签，可以判断车位上有没有车辆停放。车辆进入停车场入口，如果停车场还有空余车位，通过超高频 RFID 技术获取车辆信息、进入时间后存入系统。然后闸机打开，车辆进入停车场。当车辆进入停车场出口，系统通过超高频 RFID 技术获取车辆信息，并调取系统存储的停车时间，自动计算停车费用。当车辆缴费成功之后，开闸放行。 2、至少包括 UHF RFID 读卡器；ETC 舵机；三个智能停车位；收费诱导屏（显示车型、车牌、入口地点、里程、费用等信息）等。 五、智能路灯管理子系统：道路交通中的路灯设备，可通过道路相应传感器，由道路信息管理平台自动控制路灯设备的开启与关闭，可实现白天光照强度大的条件下，自动检测关闭路灯设备，夜间光照度弱的情况下，自动检测并开启路灯设备，无需人为干预。 六、视频监控系統： 1、通过道路视频监控系统与传感器，系统可进行车辆图像抓拍、监控等交通检测；2、网络摄像头：分辨率：640 x 480 (VGA)，320 x 240 (QVGA)；远程可左右旋转 270° 上下 120°；3、WIFI 路由器：传输速率：300M；支持远程管理。 七、智能交通灯控制系统： 1、道路信息管理平台可根据道路实时路况，对交通信号灯进行智能策略调度与控制。系统提供十字路口 4 处交通灯信号灯控制功能，对经过路况车辆实现红灯停、绿灯行，特殊情况下智能控制信号的变化等功能。2、可控红绿灯：外形为真实红绿灯的等比例缩小模型，高度 30cm，结构为亚克力塑料；控制板使用 STM32F103 处理器设计，可接受上位机控制指令信号；红绿黄三种 LED。 八、车辆智能导航系统：小车循迹过程在小车上安装 RFID 读卡器，道路上铺设 RFID 标签，到达指定卡片位置读到标签位置信息无线传输给网关控制器来绘制车辆行驶路线。 九、公共交通信息播报与预警系统： 1、模拟现实生活中公交车到站后，语音提醒报站功能；同时站台上有点站信息的动态现实功能，方便站台行人上下车相关功能；2、公交站台：比例：1:76；材质：ABS 塑料；系列：公交巴士站台。3、语音播报：语音芯片 NY3P035 来播报；编程用 C 语言、编译器使用 Keil4；智能判断识别，车位播报、停车播报。4、公交引导屏：外形为公交站台显示屏的等比例缩小模型，结构为 PVC 塑料；处理器：独立微控制器 ARM Cortex-M3 STM32F103，外设 LED 灯、UART 串口、电源接口、32PIN LCD 接口；3.5 寸 TFT 液晶屏，显示站点信息（动态显示）；集成 STM32 系列芯片全功能仿真调试接口，可对芯片进行仿真调试、固件下载； 十、高速路 ETC 收费：通过 RFID 无线感应系统完成 ETC 不停车路费系统的场景演示。智能车辆经过 ETC 收费入口，系统自动感应车载电子标签，完成车辆信息识别，并自动控制入库闸机抬杆放行，当车辆驶出 ETC 收费出口时，系统同样自动识别车载电子标签，自动完成信息检测和控制出口闸机抬杆放行，道路信息管理平台会自动进行车辆计费管理和数据库存储。UHF RFID 读卡器+ETC 舵机。 十一、智能小车循迹定位系统：

- 1、可以通过 RFID 技术、无线数据通信技术，对智能小车的检测识别，在特定路段为小车提供优先通过信号。小车能够检测到马路上的 RFID 标签，并给嵌入式网关控制器发送位置数据，网关控制器能够具有图形化界面，显示公交车的实时位置，并进行所有公交车的实时调度、交通灯的及时控制。软件上能够显示所有的车辆、红绿灯、路灯工作状态、位置；
- 2、**沙盘铺设 RFID 标签卡：**公交站点 13.56M 标签感应卡，停车场、ETC 道闸高频标签感应卡；定出路线和各个关键位置，并完成每台车辆的识别；通过与地图模板的匹配计算出每台车辆的实时位置；
- 3、**导轨磁条：**小车行驶路线循迹磁条；
- 4、**磁循迹定位跟随：**利用车载磁头循迹、Zigbee 和 RFID 读写器；道路上铺设标签卡，到达指定位置读到标签位置信息；无线传输给远端控制器绘制车辆循迹线路。

十二、智能小车：

- 1、高度仿真汽车模型，具有真实汽车等比例缩小的各个特征，如车灯、天窗、外形特征、轮胎等；
 - 2、双核:ARM Cortex-M3+ZigBee 模块；支持 ZigBee、WiFi、Bluetooth 等无线模块 STM32F103 传感器信号处理；采用 CC2530 系列无线模块数据传输；
 - 3、Nrf24LE01 射频功放芯片；支持通过 ZigBee 网络批量设置；抗干扰能力：2.4G. DSSS 扩频技术；网络容量：16 信道，65535 个网 ID；数据加密方式：128 bit AES 加密算法；13.56MHz 高频 RFID 读写器，ISO14443A/B 协议，距离<10cm。
- 十三、道路环境监测系统：**通过部署在道路上的 WSN 无线传感网络，进行道路环境和气象信息的实时监测和发布，系统可自动感知道路外界的天气阴晴变化、温湿度、雨雪等状况，并通过道路环境信息发布系统显示和发布。至少包括布置道路环境监测传感器：温湿度、光照、雨雪烟雾传感器。
- 十四、轮船码头运输系统：**轮船码头运输系统主要包括出海港码头运输系统和进海港码头运输系统两个部分，两部分基本流程和功能要求如下：

1、出海港码头运输系统

- （1）基本流程：客户公司取货——货站——安检过磅、货船预配——入库——打板装箱——复磅——出库（正式仓单）——码头交接——装船——关闭——出港；
- （2）功能要求：在客户公司取货阶段，要求使用智能小车机械臂完成货物的抓取、货物信息的扫描识别，然后将货物运输到货站。在货站内由智能地磅完成货物的称重，将过磅信息发送到中控中心，然后通知货船进行准备。在入库阶段，使用条码识别器完成货物的入库信息的登记，并传送给中控中心；由智能小车机械臂完成完成货物的装箱，再次由智能地磅完成货物的复磅，并使用条码识别器完成货物的出库。在货物取货、入库、出库三个阶段，自动生成货物的位置信息，实现货物物流跟踪。

2、进海港码头运输系统

- （1）基本流程：轮船进港——货物到达（柜台录单）——卸货——码头装载——拆板理货（运单信息）——入库——出库（提货通知）——送货——B 客户公司收货。
- （2）功能要求：在货物到达阶段，要求使用条码识别器完成货物的柜台录单，由智能小车机械臂完成货物的卸货、码头装载和理货分拣，然后配合条码识别器完成货物的入库、出库信息登记；最终由智能小车机械臂完成完成货物的送货，由条码识别器完成货物的收货。在货物到达、出库和签收三个阶段，自动生成货物位置信息，实现货物物流跟踪。

十五、轨道交通运输系统

1、地铁行驶系统及铁路行驶系统（1 辆动态演示、1 辆静态演示）共计 2 辆

- （1）地铁、轻轨列车模型：动态地铁列车，列车到站提醒等功能。静态轻轨列车内安装火灾烟雾传感器和报警器，对车内可能出现火灾进行实时监测和响应。
- （2）地铁站制作：通过制作地铁站剖面来展示地铁站内的内部结构及内部的公共基础设施和消防安全设施。比如电梯、扶梯、卫生间、消防栓、灭火器等。要求安装火灾烟雾传感器、水位检测器、安防报警器等传感器和控制器，及时监测地铁站内的水火消防信息并做出消防响应。
- （3）地铁在一块透明的板子下面运行，规划好地铁线路，地铁站线路。能改语音播报内容。需要语音报站，能够看到地铁运行，到站停车。地铁模型，轨道铺设，到站停车功能。
- （4）火车通过高架可在上面来回行驶，并可演示进站出站基本调度，站内需要有相关数值检测、通风、动态直梯升降，实时数值回传，车辆到站进行语音播报，也可屏蔽门自动打开及关闭。
- （5）轨道交通与地面交通的协调应用：演示轨道交通与地面交通的协调应用，并且演示在各个轨道交通站点与地面交通站点之间的换乘关系（在轨道交通站点制作地面公交站台，通过智能公交停靠在公交站来演示轨道交通与地面交通的协调应用）。
- （6）地下轨道交通结构及轻轨站功能结构：演示轨道交通的地面与地下运营情况，显示地下轨道交通剖面结构地下轨道交通结构可以对隧道垂直运行方向进行剖面处理。能看见轨道交通在地下运行的位置，隧道的结构，也可以在地下轨道交通站点平行轨道运行方向进行剖面处理

十六、智能交通监控中心：

监控整个沙盘的运行，包括智能车辆的位置实时显示、红绿灯、路灯状态的实时显示，路灯模式的设置，停车场的操作，ETC、停车场的监控、拍照等。

- 1、**数据采集控制板：**双 MCU 设计：无线模块 + Cortex-M3 核心；核心 MCU 采用基于 ARM Cortex-M3 内核的 32 位微控制器 STM32F103ZET6，72MHz 工作频率，512K FLASH, 64K SRAM。无线模块接口：单排双列 12pin 直插接口，支持 zigbee、WIFI、蓝牙等无线模块的自由切换；板载功放电路；3.3V、5V、12V 对外电源接口；2 路继电器输出；3 路 TTL 串口；4 路普通 IO 口；3 路 ADC 输入接口；一路 PWM 接口；一组 485 接口；板载蜂鸣器、5 个按键（4 个功能按键，1 个复位按键），3 个 LED 指示灯；弹簧式卡线座，方便接线。
- 2、**ZigBee 无线协调器：**透明传输最大可视距传输距离 1000 米，最高波特率 115200；2.4G DSSS 扩频技术，具备自组网功能；
- 3、**智能中控网关：**主机箱外壳：金属外壳；开孔大小：7 寸电容屏，分辨率 1024×600；CPU：Cortex-A9 内核 S5P4418 芯片，主频 1.6GHz；内存：1GB DDR3 内存；Flash：8GB EMMC；操作系统：Android

十七、配套虚拟仿真软件

- 1、使用虚拟仿真云平台，可远程教师、学生教务登陆虚拟仿真系统：教师、学生根据相关信息（学号）可远程（互联网）登陆虚拟仿真教学系统；
- 2、能够记录学生的登录信息、完成内容、情况或者进度等，后台可以统计（即教师账号登录后可以看到）。登陆完成后，根据相关信息，提示之前未完成课程，已完成课程，正在进行中课程等相关内容，方便学生继续进行学习；
- 3、使用虚拟仿真软件，完成以下教学内容：传感器/执行器接线线序介绍（动画介绍+题目）；带屏工业节点接口介绍（动画介绍+题目）；根据传感器/执行器接线手册，完成接线（题目+动作）；根据传感器/执行器内容，添加代码到客户端应用层综合 Demo 程序的界面中，实现布局功能（动作+题目）；根据传感器/执行器内容，根据《应用层通讯协议》，在 java 中，添加解析代码，实现界面显示。（动作+题目）；在 Android Studio 中，点击 Debug 按钮，切换到 ARM 网关界面，实现传感器/执行器代码功能。（动作+动画）；

五、智能桌面机器人

1	智 慧 机 器 人	1、整机规格 (1) 尺寸(长宽高): $\geq 370\text{mm} \times 270\text{mm} \times 215\text{mm}$ (不含机械臂); 材质: 主体为碳钢和铝合金 5052 材质, 铝合金机械臂; 整机重量不低于 11kg; (2) 额外负载不低于: 4kg; 高速度不低于 0.3m/s; 最大爬坡能力: 不小于 7° ; (3) 机械臂臂展: 330mm; 机械臂: 3 轴+伸缩吸盘; 机械臂末端负载: 0.5kg; (4) 重复定位精度: 0.2mm; 机械臂水平旋转范围: $\pm 135^\circ$; 2、动力系统 (1) 移动方式: 4 轮全向移动; 驱动器: 四路独立驱动, 单路最大峰值电流 3.5A, 最大供电电压 12.6V, CAN 总线式通信; (2) 电机: 12V 直流有刷电机*4; 轮胎: 直径不低于 75mm, 金属麦克纳姆轮。 3、电源系统 (1) 电池: 锂电池, 电池容量不低于 12.6V, 10000mAh, 整机待机时间不低于 240 分钟, 整机系统运行时间不低于 40 分钟; (2) 配备专用充电器: Input: 100-240V AC50/60Hz, Output: 12.6V 5A; 4、感知系统 (1) 编码器: 16 线; 激光雷达: 检测距离不低于 12 米、360 度测量范围, 8000 次/秒测量频率, 1.5 米以内测量精度 $< 0.5\text{mm}$; (2) 深度相机: 最大深度距离 3m, 深度误差 $1\text{m} \pm 6\text{mm}$, 深度图像帧率 30fps, 近距离保护支持。彩色图像分辨率 $1920 \times 1080 @ 30\text{fps} / 1280 \times 720 @ 30\text{fps} / 640 \times 480 @ 30\text{fps}$, 视场角 $H71^\circ \times V43.7^\circ$; (3) 姿态模块: 3 轴陀螺仪, 可编程 FSR 为 $\pm 250\text{dps}$、$\pm 500\text{dps}$、$\pm 1000\text{dps}$ 和 $\pm 2000\text{dps}$。3 轴加速度计, 可编程 FSR 为 $\pm 2g$、$\pm 4g$、$\pm 8g$ 和 $\pm 16g$, 3 轴罗盘, 范围宽达 $\pm 4900 \mu\text{T}$; (4) 麦克风阵列: 16 个实时逻辑核心, 可编程 I/O, 16KB 内部 OPT, 4 个数字麦克风, 120dB SPL 声学过载点, 全方位 -26dB FS 灵敏度, 61dB 信噪比, 立体声输出; (5) 超声波传感器*4: 电压 $5\text{V} \pm 0.5\text{V}$, 工作温度 $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$, 测距范围不小于 2 米, 超声波发射频率 40KHz, 相对误差 $0.3 + X \times 1\%$ (X 代表测量距离, 单位米) cm, 包含电源反接保护, 单总线式串口通信, 开源通信协议; (6) 灰度传感器: 电压 $5\text{V} \pm 0.5\text{V}$, 不少于 7 路数字量循迹, 支持灵敏度调节。包含电源反接保护, 单总线式串口通信, 开源通信协议; (7) 气体传感器: 电压 $5\text{V} \pm 0.5\text{V}$, 检测可燃气体、烟雾, 检测浓度 $300 \sim 10000\text{ppm}$ (可燃气体), 包含电源反接保护; (8) 温湿度传感器: 电压 $5\text{V} \pm 0.5\text{V}$, 温度量程 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$, 温度精度 $\pm 2^\circ\text{C}$, 湿度量程 5-95%RH, 湿度精度 $\pm 5\%RH$, 包含电源反接保护; (9) 数码管模块: 采用 IIC 驱动芯片 CH455G 设计, 无需刷新扫描显示, 包含电源反接保护; k) 按键模块: 至少包含 3 个独立的可编程按键; (10) 气压触碰传感器*4: 工作电压 $5\text{V} \pm 0.25\text{V}$, 模拟信号输出, 带温度补偿, 输出信号 $0.5\text{V} \sim 4.5\text{V}$; (11) LED 灯*4: 可独立编程控制。 (12) 嵌入式控制器 (13) 运行频率: 不低于 108 MHz; RAM: 不低于 48KB; ROM: 不低于 256KB。 6、系统级控制器 1、控制器装有 Linux 操作系统, 已配置 ROS 机器人系统, 可直连深度相机进行图像处理, 可进行多种人工智能视觉应用开发、ROS 机器人功能开发; 2、CPU: 不低于四核, 主频 2Ghz; GPU: 最大动态频率 750MHz; 内存: 不低于 8G; 硬盘: 不低于 256G; 3、无线接口: 双频 WIFI, 蓝牙 4.2 (867Mbps); 其他通信接口: USB3.0*2, 有线网口, HDMI 接口, Type-C 接口, 3.5mm 音频接口。 7、输入输出设备: 机器人需采用 WIFI 作为通讯接口, 配置键鼠套装, 配置 2 个含音腔的扬声器, 配置 13.3 寸 1080p 高清 IPS 屏及屏幕支架, 可直接固定在机器人上。
2	桌 面 控 制 机 器 人 软 件	1、软件功能 (1) 基于 ubuntu 18.04 版本, ros-melodic 机器人操作系统编程语言, 支持不少于三种开发语言, 其中必须包含 Python、C、C++; (2) 提供机器人调试软件, 通过串口连接, 可以将超声波、碰撞、里程计等传感器信息显示在图形界面; 在上位机内可以通过鼠标操作控制底盘前后左右、停止等基本运动, 控制灯带、车灯亮灭、以及机械臂各关节控制和气泵开关, 可以在图形界面设置绝对位置和速度及加速度信息; (3) 语音交互, 具备离线语音唤醒, 离线命令词识别, 声源定位, 语音听写, 智能问答, 语音播报功能。集成多个语音功能框架, 远场语音阵列 5 米拾音定位; (4) 基于人工势场法的自主导航避障算法; 基于激光雷达、超声波、碰撞传感器的多传感器融合避障算法; 基于 OpenCV 的机器人视觉巡线; (5) 配置远程桌面访问软件, 采用了 NX 远程连接技术, 能自动搜索局域网中的主机, 无需设置, 安装也简单, 可以通过本软件在 PC 端直接远程操作系统级控制器; h) 基于四轮全向的麦克纳姆轮控制算法; (6) 总线式传感器数据读取; 总线式电机驱动控制; 机械臂运动控制软件; (7) 基于 Gmapping、cartographer 的 SLAM 建图以及 move_base、amcl、dwa 的导航定位避障算法; 基于 OpenCV 颜色形状识别; 基于 OpenCV 人脸识别; 基于 opencvino 表情识别; 基于 opencvino 人体姿态识别; apriltag 识别; 基于深度学习的目标识别; 基于 KCF 的目标跟踪; 2、提供产品配套开发源代码, 必须支持以下功能 (投标现场提供演示视频) (1) 基于 ros 环境下的机械臂对物料的抓取与放置, ros 环境下控制机械臂, 通过发布不同的指令可以控制机械臂对物料的抓取和放置; (2) 上位机调试软件, 通过本软件可以快速的实现对机器人功能调试, 在软件内可以通过鼠标操作, 控制底盘前后左右、停止等运动, 控制灯带、车灯亮灭、以及机械臂各关节的运动和气泵开关, 可以在图形界面设置绝对位置和速度及加速度信息; (3) 智能搬运与配送综合项目, 在封闭场地内, 通过语音发布指令, 利用视觉寻找特定的货物完成视觉引导抓取, 并通过 slam 导航, 运送货物到指定的位置进行放置; (4) 人脸检测与人体姿态识别, 基于 opencvino 优化后的模型, 快速实现实时的人脸检测和人体姿态识别;

		(5) 语音交互，进行语音识别并返回聊天交互内容，扬声器实时播报； (6) 激光 slam 建图，通过键盘可控制机器人移动，基于激光雷达结合里程计数据通过 Gmapping 算法构建室内 2d 栅格地图； (7) 室内导航避障，采用 acml 定位结合 move-base 路径规划实现机器人自主导航避障； (8) 颜色形状识别，基于 OpenCV 对当前画面进行轮廓提取、形状检测、面积判断、颜色提取与判断实现了对红色立方体的识别和跟踪；
3	配 套 资 源 库	1、提供实验指导书(1)《机器人嵌入式编程》包含以下章节：智行 mini2 底盘电控结构介绍；ARM 处理器简介；KEIL5 代码工程的创建与配置；C 语言的逻辑运算；寄存器点亮 LED；库函数点亮 LED；时钟系统讲解；定时器中断实验；按键输入控制；状态机思想实现按键消抖；一键多用；状态机综合应用实现；通讯的基本概念；串口收发实验；IIC 原理；硬件 IIC 数码管显示实验；软件 IIC；SPI 原理；软件 SPI 实验；硬件 SPI 实验；ADC 原理讲解；ADC 实验；智行 mini2 总线式传感器读取；CAN 总线电机驱动控制；四轮全向控制编程 (2)《机器人感知与传感技术》包含以下章节：超声传感器原理；姿态传感器原理；灰度传感器原理；温湿度传感器原理；气体传感器原理；碰撞传感器原理，按键原理、巡线小车避障实验；激光雷达驱动与数据格式；激光雷达避障；视觉传感器。 (3)《机器人结构设计》包含以下章节：SolidWorks 软件操作简介；材料与加工技术简介；3D 打印技术实践。 (4) 结构堆叠设计，《机器人操作系统》包含以下章节：机器人操作系统综述；ROS 文件系统；编译系统；ROS 通讯架构；ROS 常用工具；ROS 编程实验；ROS 控制机器人底盘；里程计与坐标变换；机器人 SLAM 技术；机器人自主导航技术；多机联动实验；机械臂。 (5)《数字图像处理与计算机视觉》包含以下章节：opencv 概述；图像处理基本操作；像素处理与通道操作；图像位运算；色彩空间类型转换；图像几何变换；阈值处理；图像平滑处理、插值与滤波；图像形态学操作；图像梯度运算；图像边缘检测；图像金字塔；轮廓与连通域；直方图处理；模版匹配；傅里叶变换；霍夫变换与形状识别；图像分割与提取；视频处理；绘图与交互；K 近邻算法；SVM 支持向量机；人脸检测；二维码识别；图像跟踪算法；基于机械臂图像视觉抓取 (6)《人机自然交互》包含以下章节：人机自然交互概念；语音阵列驱动；音频的录制与保存；在线语音听写；离线语音唤醒；离线命令词识别；自然语言处理；语音合成与播报；在线智能问答；智能音箱设计。 (7)《人工智能技术》包含以下章节：人工智能导论；深度学习简介；深度学习框架 tensorflow；模型训练之数据采集和预处理；模型训练之数据格式转换；模型训练之参数配置和训练；模型训练之模型评估；AI 推理框架 opencv；模型部署之模型优化；模型部署之推理计算；模型部署；目标检测的行业应用。 2、机器人仿真软件 (1) 基于 ROS 架构，支持 ROS 开发，具备地面服务机器人、无人机的仿真功能，可以在本软件内进行机器人操作系统、Slam 算法、自主导航与定位、机器视觉算法等功能的开发，并移植到机器人上。 (2) 仿真环境支持用户自定义场景；仿真模拟器包含地面服务机器人、无人机等模型；仿真模拟器能仿真单目相机、IMU、超声波、激光雷达、GPS 等至少五种传感器；地面服务机器人仿真包含以下功能：基于激光雷达自主建图（gmapping cartographer）；基于激光雷达的自主导航；基于 OpenCV 人脸识别。 (3) 无人机仿真包含以下功能：使用 qgroundcontrol 控制无人机调参；基于 cartographer 无人机自主定位；基于 PX4:mavros 无人机自主运动规划；无人机自主避障；无人机自主穿门。

1. 以上软硬件报价不限品牌。软件功能仅供参考达到或优于以上参数即可，参与竞谈单位根据以上功能需求，提供自有品牌产品的详细技术方案，技术方案中提供详细的功能描述、技术参数。

2. 竞谈现场软件须提供演示。

五、最终报价及相关文件要求：

(一) 报价文件格式

序号	产品名称	品牌	规格型号	详细技术参数	数量	单位	单价（元）	小计（元）	备注
1									
2									
3									
4	合计			大写：			(小写：¥000,000.00)		

（二）技术文件格式

序号	产品名称	品牌	规格型号	招标参考参数	投标产品参数	偏离	说明	备注

投标相关文件要求：

1. 所有报价均以人民币最终报价，含设备费用、安装调试费、运费、清洁费、退换货费、税费(提供增值税普通发票)、售后服务等全部费用。报价文件中须提供详细报价清单并提供安装调试时间，并满足项目建设方案技术要求。
2. 竞价人须在竞价文件中单独提供一份切实可行的售后服务承诺书，明确质保期内、外的服务条款。
3. 竞价人在投标的同时请附上企业现行合法有效的营业执照原件（或营业执照公证件）及复印件（盖公章）以及售后服务承诺等相关证明。
4. 如竞价人单位法定代表人未能到现场参与，委托单位其他人员参与竞谈的，需提供法定代表人授权委托书及竞谈人在本公司购买的近 6 个月社保证明。
5. ★标书中报价文件和技术文件须分别单独封装：其中报价文件含详细设备清单报价；技术文件中须含有资质、同类业绩合同、谈判代表的授权和社保、详细清单、技术参数偏离表、建设方案和售后服务方案等，技术文件中不得有产品报价；投标现场提供一份 U 盘存储的资质、同类业绩合同、谈判代表的授权和社保等文件盖章件电子档。

六、交货及货款的结算方式：

在合同签订后，严格按照院方指定的时间、地点安装调试完毕，并作好人员培训等相关工作，经验收合格后支付总货款的 95 %，余款 5%在质保期满后支付。

七、谈判有关说明：

1. 谈判地点：重庆人文科技学院后勤一楼会议室。
2. 谈判时间：2023 年 6 月 21 日上午 9 时。

3. 有关规定：超过谈判截止时间、不密封的谈判文件或不按《谈判文件》规定提交相关资质的谈判，我处恕不接受。

八、联系人及联系方式：

九、凡涉及本次谈判文件的解释权归竞争性谈判管理小组。

十、一切与谈判有关费用，均由竞谈人自理。

十一、投标保证金：1,000.00 元（大写：壹仟元整）于开标前汇入如下账户：

单 位：重庆人文科技学院

开户行：工商银行合阳支行

账 号：31000 94009 02492 5680

★竞谈现场提供一份纸质投标保证金回执单

未中标的投标人的投标保证金将于定标后的 7 个工作日内予以退还(不计利息)，中标人的投标保证金，自动转为履约保证金，采购方和使用单位对项目共同验收合格后退还投标保证金（不计利息）。

如投标人发生下列情况之一时，投标保证金不退还：

1. 中标人未能在规定期限内提交履约担保或签订合同协议。
2. 开标后投标人在投标有效期内撤回投标。
3. 投标人有违纪违规现象的。

第二部分 竞争性谈判相关附件

附件 1：买卖合同主要条款

买卖合同主要条款

甲方（买方）：

乙方（卖方）：

甲乙双方就甲方向乙方购买_____事宜，经友好协商一致，达成如下条款供双方遵守：

（注：以下内容为买卖合同的主要条款）

一、标的物情况及价格

（二）合同总价格为（大写）：_____（小写：¥000,000.00），本价格包含产品（设备）价格、运输费、搬运费、质保期内售后服务费、退换货运费、清洁费、安装调试费（设备）、税金等全部费用在内，除本合同约定外，乙方不得要求甲方另行支付任何费用。

（三）乙方承诺本合同销售产品（设备）单价不高于乙方销售给第三人的价格或市场平均价格（含网络销售平台平均价格）。若甲方发现向乙方购买的产品（设备）单价高于第三人的购买价格或市场平均价格，则乙方按高出部分的两倍向甲方支付违约金。价格承诺期为 ____年__月__日起至____年__月__日止。

三、交货时间

甲乙双方签订合同后，乙方须在____年__月__日之前将甲方订购的产品送到甲方指定的地点（设备须在此期限按要求安装完毕，并能投入正常使用）并经甲方验收合格。否则每延迟一日，按合同价款的千分之五向甲方支付违约金。乙方逾期十日仍不能交货的，甲方有权解除合同，尚未支付的货款不予支付，已经支付的货款乙方须全额返还，同时乙方须按本合同交易总金额的 20%向甲方承担违约金。

六、付款方式

（一）乙方将全部产品（设备）送达甲方指定地点（设备须安装调试完毕），经甲方代表验收合格，在验收单上签字确认后，甲方向乙方支付合同总金额的 95 %，质保期满后支付余款（因乙方未能按本合同约定提供售后质保服务，质保金应扣除部分除外）。

（四）在甲方支付合同款项前，乙方须向甲方送交合法有效的全额增值税**普通**发票。若乙方未按期送交合法有效的全额发票，则甲方付款时间自动顺延，甲方不承担迟延付款的任何责任。

七、售后服务

1、所有物品自验收合格之日起____年为质保期。质保期内产品（设备）出现质量问题，乙方必须无条件免费维修或更换。

2、乙方在质保期内接到甲方维修、换货、技术支持等售后服务需求的电话、短信息或电子邮件通知后，乙方需在 2 小时内作出售后服务承诺，并在 24 小时内上门服务。

（备注：《买卖合同》的其他条款详见届时双方签订的合同）

附件 2：谈判申请及声明

致：_____（竞争性谈判人）

根据贵方项目编号_____的谈判文件，我方正式提交响应性文件正本壹份，副本叁份。

据此函，签字人兹同意如下：

1. 我方同意提供贵方可能要求的与本次谈判有关的任何证据或资料。

2. 一旦我方成交，我方承诺将根据谈判文件与贵方签订书面合同，并严格履行合同义务。

3. 我方指派_____（姓名）（身份证号码：_____）为我方全权代表，代表我方参加贵方本次项目的竞争性谈判活动，负责处理与本次竞争性谈判相关的一切事宜。

4. 我方决不提供虚假材料谋取成交，决不采取不正当手段诋毁、排挤其他竞价人，决不与竞争性谈判人、其它竞价人恶意串通，决不向竞争性谈判人及谈判小组进行商业贿赂。如有违反，我方无条件同意贵方不退还我方已交纳的竞争性谈判保证金，赔偿竞争性谈判人因此遭受的全部损失，并接受相关管理部门的处罚。

5. 与本申请有关的正式通讯地址为：

地 址：

电 话：

传 真：

电子邮箱：

法定代表人（签字）：

竞价人（盖章）：

日 期：_____年____月____日

附件 3：法定代表人授权委托书

法定代表人授权委托书

本授权委托书声明：我_____ (姓名)（身份证号码：_____）系
_____(竞价人名称)的法定代表人，现授权委托 _____(姓名)（身份
证号码：_____）为我公司代理人，参加_____(竞争性谈判人)
的_____竞争性谈判活动。代理人在谈判、合同签订过程中所签署
的一切文件和处理与之有关的一切事务，我本人及我单位均予以承认并承担与之相
关的一切法律后果。

代理人无转委托。特此委托。

代理人：	性别：	年龄：
单位：	部门：	职务：
竞价人：(盖章)		
法定代表人：(签字或盖章)		

日期：_____年____月____日

（粘贴双方身份证复印件）