附件：安徽三联学院机器人学院嵌入式人工智能实验室招标标的、参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 名称 | 技术参数 | 数量 | 单位 |
| 1 | 人体可穿戴实验套件 | **1.1 芯片性能参数**   1. CPU：不低于四核 Cortex-A53性能； 2. GPU：不低于Mali-G51 MP4性能； 3. 制程工艺：12nm； 4. 内存：不低于1GB； 5. 存储：不低于4GB； 6. 支持蓝牙、Wi-Fi、NFC等无线通信技术。 7. 提供流畅的运行体验和较长的续航时间，同时也支持多种智能穿戴应用和健康监测功能；   **1.2 触摸屏性能参数**   1. 分辨率：不低于 466 × 466 像素； 2. 尺寸：不低于 1.5 英寸； 3. 显示颜色：黑色和更鲜艳的色彩；   **1.3 加速度传感器性能参数**   1. 灵敏度：不高于100 mV/g； 2. 频率响应：约为99mV/g； 3. 横向灵敏度：最大为轴向灵敏度的5%； 4. 温度范围和温度响应： 相对于25°C（室温）的使用环境中测量的灵敏度与标称灵敏度的变化比例一致，无偏差，75摄氏度偏移约为+5%，0摄氏度偏移约为-3%。   **1.4 陀螺仪传感器性能参数**   1. 测量范围：±250、±500、±2000 dps（度/秒）； 2. 分辨率：不低于16位； 3. 灵敏度：0.00875、0.0175、0.070 dps/LSB； 4. 输出数据速率：95、190、380、760 Hz； 5. 通信接口：I2C、SPI； 6. 工作电压：2.4V-3.6V； 7. 工作温度范围：-40℃ ~ +85℃； 8. 封装形式：LGA-16。   **1.5 光学心率传感器性能参数**   1. 光学传感器类型：红外LED和绿色LED； 2. 工作电压：2.5V-3.6V； 3. 工作电流：红外LED 1.5mA，绿色LED 1.8mA； 4. 测量范围：心率 30-210 bpm，血氧饱和度 70%-100%； 5. 测量精度：心率 ±3 bpm，血氧饱和度 ±2%； 6. 采样率：心率 32 Hz，血氧饱和度 16 Hz； 7. 接口类型：I2C； 8. 封装形式：LGA-10。   **1.6 气压传感器性能参数**   1. 接口类型：I2C/SPI； 2. 缓存测量数据：不少于32个； 3. 环境光线传感器性能参数 4. 感光峰值波长：约为550nm； 5. 符合 RoHS 标准；   **1.7 软件资源包**   1. 支持预测建模。将经监督的机器学习纳入 IOT 解决方案。利用自动预测建模和规定分析扩展数据科学实践。采用 AI 技术自动构建、验证和评比预测模型；（提供截图证明） 2. 提供基于 MATLAB/SimuLink 开发的动力学控制模型， 包括动力学方程解析表达式、独立控制、重力和摩擦力补偿 PD 控制、节摩擦力辨识、重力项力矩单独提取与辨识、基于零力的拖动， 提供详细开源的算法说明文档； 3. 提供系统 Point to Point 下的 fkine 正解以及解 析形式的 ikunc 逆解算法；pid 高精度轨迹跟踪控制算法 及基于动力学模型的 PD+P 高精度鲁棒跟踪控制算法；基于高阶傅里叶级数以及递推最小二乘法的动力学参数辨 识；基于巴特沃斯二阶滤波器及状态空间动量观测器的碰 撞检测保护；基于 Resistance Impedance 和 Jacobian matrix 的力位混合控制；基于参数辨识和 Admittance control 的力柔顺跟随控制； 基于牛顿迭代法的冗余运动 学和冗余零空间导纳控制。提供上述算法资源包（截图证明）；   提供原厂授权书，候选单位在3日内提供产品到校方进行上述指标逐条测试 | 10 | 套 |
| 2 | STM32单片机开发板套件 | CPU：STM32F103ZET6，  FLASH：512K,  SRAM：64K  1个电源指示灯  2个状态指示灯  1个红外接收器（配备红外遥控器）  1个EEPR0M芯片，24C02、容量256字节  1个光敏传感器  1个无线模块接口  1路CAN接口，采用TJA1050芯片  1路485接口，采用SP3485芯片  1路数字温湿度传感器接口，支持DS18B20/DHT11  1个ATK模块接口，支持ALIENTEK蓝牙/GPS模块、MPU6050传感器模块 | 10 | 套 |
| 3 | 51单片机开发板套件 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 功能 | | 1 | 单片机系统模块 | a.支持40脚DIP封装51系列单片机实验  b.通过扩展转换板实现其他单片机最小系统  c.独有的双排针完全引出，解决IO共用问题  d.优质锁紧插座可作为编程器使用，批量烧写芯片  e.可以和开发板上的任意模块连接组合实现不同功能 | | 2 | 1路共阳数码管0.56吋 | a. 0.56吋共阳数码管，1路，单片机IO低电平直驱动。与共阴数码管对比学习。提供数码管段码查询软件，方便理解数码管结构。  b.数码管可以显示0-9，A-F，还有更多字符，都可以使用德飞莱数码管段码查询软件操作。 | | 3 | 8路LED灯模块 | 单片机模块，使用高亮贴片LED，可以做指示灯，直线排列，直映射到对应的单片机端口，方便直观。同时可以作为端口的上拉功能比如iic总线、直流驱动模块、舵机等等。由于本开发板使用了双排针，可以方便的同时连接LED模块和外设模块 | | 4 | 共阴数码管 | 2片HC573直接驱动，使用动态扫描方式，位码、段码标识明显，带有电源控制跳帽，不使用时降低功耗并消除乱闪现象。0.36寸高亮数码管，寿命长，亮度均匀。数码管是单片机的基础内容，开发板配套多个测试样例，简单到复杂到综合非常齐全。 | | 5 | 4×4矩阵键盘 | 标准4×4矩阵键盘，带中断功能键盘标示符清晰，简洁。内含多种测试样例，行列扫描，反射扫描，中断处理，计算器功能等。 | | 6 | 8路独立按键 | 8路独立按键，低电平有效，按键有标示符合按键号。无源连接方式，可以任意驳接单片机IO端口。提供多种测试样例，如去抖，长按、短按功能。可以单独使用，也可以8路一起检测。 | | 7 | USB供电、通信模块，自恢复保险丝保护 | a.USB给整个开发板供电，自恢复保险丝保护电脑和开发板  b.USB 转串口TTL功能，直接通过USB下载程序，串口提通讯  c.使用高端CH340芯片，稳点，支持Win7，Win8等多种系统 | | 8 | 双串口，RS485模块 | a.2个DB9串口座，一针一孔  b.MAX232电平转换芯片，232与TTL电平转换  c.RS485单工通讯芯片  d.跳线切换当前串口功能 | | 9 | 外部电源输入接口，电源扩展插针 | 标准直流电源接口，内正外负，5.5-2.1mm  5V+/-0.2V电源输入外接模块电源扩展插针 | | 10 | 双复位系统 | 提供低电平和高电平2种复位，搞定所有扩展单片机，如AVR、PIC、C8051F，MSP430等等。2路独立，经典模式，稳定耐用。通过跳帽切换复位模式，并完全独立，可以对外使用，如自制系统。 | | 11 | 光敏电阻、热敏电阻模块 | 配合ADC模块可以完成感光、测温实验。 | | 12 | 非易失性存储器EEPROM | AT24C02芯片，2K容量，ICC总线接口，3线物理地址带有写保护接口。100万次擦写次数。 | | 13 | 数模（DAC）模数（ADC）采集输出模块 | 1路DAC（数模）输出，使用LED演示状态，用跳线连接，可以独立外接信号输出。如用示波器或万用表测量输出电压，或外接放大器等  4路ADC（模数）输入信号，内置2路电位器，用于模拟变化电压信号输入，内部多路模拟开关可以循环采集多路信号。IIC总线接口，8位分辨率，硬件地址选择引脚等 | | 14 | 2路舵机接口 | 标准舵机接口，2路输出，可以连接多种标准舵机，插反不会损坏。提供舵机扇形摇摆程序和按键调节程序。 | | 15 | HC164串转并模块 | 端口不够时使用这个芯片可以扩展IO口，可以使用标准串口扩展或者使用IO口模拟串行时序。 | | 16 | 非门（反相器） | 常用数字电路，使用硬件功能取反信号，比如输入低电平，输出就是高电平，单片机输出的一路信号通过非门可以实现对称波形输出。针对不同的外部设备可以在不改变程序的基础上兼容高电平或者低电平信号输入、输出。 | | 17 | 功率驱动模块 | a.2路UL2003驱动芯片  b.提供1路喇叭、2路继电器、2路直流电机、2路步进电机驱动 | | 18 | 红外收发电路，火焰传感器 | a.1路火焰传感器，可通过电位器调节灵敏度  b.1路红外发射，通过单片机控制载波频率  c.1路一体化集成接收头，做各种红外遥控接收，主频38KHZ | | 19 | 双路大功率继电器模组 | a.2路完全独立继电器输出  b.强电接线端子引出常开、常闭、公共端  c.可以直接接入220V设备，通过单片机控制，由于是裸板，需防止触电。带有触电保护。 | | 20 | 双色点阵模块 | 红绿双色控制，点阵拔插设计。3片HC595芯片，带电源控制插针，不使用时可降低功耗，串行信号输入，连接简单，扩展方便。 | | 21 | 实时时钟、备用电池 | DS1302实时时钟，自动走时，自动调整日期，单片机只要定时读取数据即可。使用方便带备用电池，开发板掉电池时仍可正常走时 | | 10 | 套 |
| 4 | 电梯仿真实训系统 | 1 控制系统  1） 控制器CPU，集成输入/输出：1个PROFINET接口 ，机载 I/O： 14 个 24V DC 数字输入；10 个 24V DC 数字输出； 2 AI 0-10V DC， 电源：直流 20.4-28.8V DC， 程序/数据存储器 50 KB  2） 1套 Profibus主站模块  用于控制器，ProfiBus CM通信服务总线协议，可与DP-V0/V1从站进行通讯。  3） 1套 Profibus从站模块  通讯模块，将RS485信号转换成Profibus DP信号输出，使控制对象可通过Profibus通讯方式与PLC/ DCS交互。  4） 1套 单相24V电源  输入：120/230V AC，输出：24V DC/2.5A。  5） 2个 总线连接器  带电缆出口的Profibus FastConnect RS485，带绝缘刺破接口，最大数据传输速率12Mbit/s。  6） 1套 ProfiBus电缆  Profibus FastConnect标准电缆，快速安装，2芯，屏蔽。  7）工业以太网交换机  10/100MBIT/S 的非管理型工业以太网交换机。  2 工艺对象  1台嵌入式工业计算机；  1台液晶显示器，1个鼠标，1个键盘；  1个通讯转换模块，支持RS485现场总线通讯；  1台标准控制屏（台式），H600\*W600\*D300，含成套集成电气元器件。  3 虚拟仿真软件1套  虚拟仿真软件：  1） 基于虚拟现实技术的三维可视化环境  应用虚拟现实技术，能够对电梯轿厢在楼层间运行过程中的多种工作条件和故障模式进行实时仿真，该系统满足的情景再现与工程再现使得人机具有良好的交互方式，逼真的表现形式使得学习人员可以根据电梯运作情况和位置优先度进行操控从而达到教学/培训的效果。  2） 高精度的多电梯逻辑控制数学模型，能够任意配置呼叫乘客，以及配置可以考察控制效果的评分规则。  3） 完整的多电梯运行工况模拟。  4） 完善的实验教学环境。  5） 与控制器构成硬件在回路仿真。  6） 支持Profibus-DP、工业以太网以及OPC通信方式。  7） 包含但不限于单部四层、单部六层、两部六层、三部六层、三部十层、六部十层。  8） 可开设的实验清单：控制器连接与组态，电梯启停控制，电梯楼层信号控制，电梯外呼内选信号控制，电梯开关门控制，电梯开关门故障保护。  1个 虚拟仿真软件的授权。  \*其他要求  1、为证明电梯仿真系统相关性能，需提供现场视频/图片运行演示：  演示内容包括：  （1）需清晰的看到电梯桥箱、电梯门及曳引电机和门机等机构；  （2）电梯单部四层、单部六层、两部六层、三部六层、六部十层等电梯场景下的上述所有电梯模型的运行、停止、开关门的动作效果；  （3）演示方式：视频/图片播放；  （4）演示时间：视频不低于5分钟。  2、提供课程《EETPro电梯仿真实训系统实验指导书》目录样章，需能阐明课程的教学内容清单。  3、提供课程《EET操作手册》样章，需能阐明EET的操作方法。  提供原厂授权书 | 1 | 套 |
| 5 | 防静电实验台 | 防静电桌面，1200\*600\*750mm，面板采用三聚氰胺板，贴防静电胶皮，厚度不小于30mm, 桌架采用不小于40\*40mm方管，厚度不小于1.5mm，卡扣锁定，带承重调节脚垫，采用螺栓组装，承重不小于800kg | 10 | 张 |
| 6 | 木凳 | 实木\橡胶木尺寸：高450mm长330mm宽250mm | 20 | 张 |
| 7 | 文件柜 | 尺寸：1800×850×390 厚度：1.3mm功能：带抽屉玻璃门  规格：中二斗文件柜 带锁 | 2 | 个 |

备注：投标设备参数数值允许有适量偏差，但不能改变设备主体功能。