附件2：

## 自动化基础实验室建设项目采购参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **技术参数要求** | **数量** |
| 1 | 自动控制实验平台（箱） | 1、本实验室实验箱需需采用可重构、模块化结构设计，在多种环境下快速、灵活搭建教学所需的软硬件环境。具备涵盖全面的教学资源，实验平台支持不少于10门课程，包含如下类别技术实验：感知层实验、通讯实验、窄带物联网实验、综合创新实验，能提供课程目录、样章。  2、模拟真实行业应用，支持多种类物联网关键技术组合实验，须具备不少于6个通用实验设备槽，并支持不少于7个不同设备同时联动实验。  3、该实验平台（箱）需配套云平台，提供实验包生成工具，根据需求自主编辑实验内容，通过生成工具生成可下载的实验包，实验包可以导入平台使用，并可通过云平台进行资源共享（须进行现场视频演示）。需同时配备PC端及Android端实验软件（提供实物照片并标注）。实验平台至少包含背景知识介绍、实验准备、演示场景展示等内容。电子教学资源须含多种教学形式，如文字、图片、视频等。  4、平台须经过可靠性验证。  5、该实验设备中应至少包含温度/光照传感子系统、红外传感子系统、声音感知子系统、霍尔传感子系统、称重传感子系统、湿度感知子系统、压电传感子系统、气体传感子系统、DIY测试子系统、DIY板子系统、位移传感子系统、热电偶传感子系统、超声波传感子系统、微机电传感子系统。各子系统须采用分离耦合的模块化设计技术，为独立的子系统，既可通过与云物联创新教学支撑平台进行关联实验，亦可独立于平台进行实验。  6、该实验设备需支持至少六种智能家居场景模拟实验，支持至少三种智慧停车场场景模拟实验；支持至少一种生产线场景模拟实验。  7、该实验设备可进行智能设备制作，包含原理图绘制、PCB布线、器件焊接、设备调试的等内容的综合训练。须配套实验所用耗材包及相关实验教程书。  8、该实验设备提供至少12个教学PPT课件及配套教学资源。（须提供资料证明截图加盖公章） | 32 |
| 2 | 教学云平台 | 该实验室设备需配套教学云平台。  1、需支持物联网SAAS项目的新建并支持授权API的自动生成功能（提供操作演示视频）。  2、支持物联网云网关的配置，支持云网关的设备管理、编辑等功能（提供操作演示视频）。  3、云平台与物联网项目云网关之间的心跳轮询时间可在3-15S之间灵活设置（提供操作演示视频）。  **4、需**兼容行业中常见的物联网功能节点，至少支持数字量Modbus、模拟量Modbus及ZigBee无线传输类型的节点管理（提供操作演示视频）。  5、要求支持Standalone工作模式，在与云服务器网络不通的情况下，不影响对本地设备的数据采集与控制操作；（提供截图） | 1 |
| 3 | IOT、LORa无线通讯实验设备 | 1、该实验设备中应至少包含NB-IOT子系统、LORA子系统、及温度传感子系统、移动实验盒及主控子系统。  2、需支持IOT节点独立供电方式，支持OLED液晶，支持SWD调试接口，支持传感器扩展接口。  3. IOT组件需灵敏度不小于-129dBm；至少内置Cortex-M3(32位），主频须支持 32 kHz 到 32MHz，64K FLASH,16K RAM,4K EEPROM,支持ADC（12位）24个通道；支持AT指令：3GPP TR 45.820和其它AT扩展指令，下载方式支持UART；  4、需支持LORA调制方式，同时兼容并支持 FSK, GFSK,OOK 传统调制方式；超远有效通讯距离不小于2.5Km@250bps；支持OLED液晶、SWD调试接口；具备传感器接口；支持LORAWAN组网开发。  5、 该实验设备，须包含UART通讯、485通信通道，不少于2路弱电DC电源；内置可充电电池，具备充电指示功能。（须提供视频展示）  6、主控子系统芯片采用不低于32位Cortex-M3处理器，最高72MHz。存储达到512KB Flash，64KB SRAM；cpu控制管脚及功能脚全部引出插针和测试环；传输速率至少10Mbps；支持ISO国际标准化的串行通信协议；支持ISO 11898-2标准；总线支持不少于120个节点的连接；数据速率至少1Mbps；需提供三种工作模式：高速、低功耗、斜率控制。要求具备独立的RS-485通信总线，收发可控，支持不少于32个收发器的总线连接；  7、需配套课程，配套课程至少涵盖窄带技术协议、微控制器处理、智能温度监控报警系统、PING-PONG、LoRaWan源码分析，以及网关汇集、与云平台通信等相关实验内容。（须提供课程目录大纲及样章）须配套实验所用耗材包及相关实验教程书。提供至少10个教学PPT课件及配套教学资源。（须提供资料证明截图加盖公章） | 6 |
| 4 | 综合创新类实验设备 | 1、该实验设备应至少包含摄像头子系统、音频-SD卡子系统、网络子系统、电机驱动子系统、语音子系统、有线-无线收发子系统、指纹子系统、LCD子系统、M3核心子系统、功能扩展子系统、键盘子系统、打印机子系统、温度光照传感子系统、WiFi通讯子系统、蓝牙通讯子系统、指示灯子系统、风扇子系统、麦克风子系统、有源音箱子系统、电控锁子系统、太阳能云台子系统。  2、支持设备根据实际需求组合，至少满足日常课程教学和学生毕业设计需求，设备背面配置智能检测部分，能通过软件自动判断在实验中是否选用了正确的设备。  3、设备支持的设计项目需满足当前市场通用技术及主流项目设计需求。需具备不少于10个项目案例，含传感器相关案例、RFID相关案例、WSN相关案例、嵌入式相关案例、单片机相关案例，案例须由多个子系统组合。（须提供教学课程目录大纲加盖公章）  4、核心系统采用32位Cortex-M3处理器，核心频率约72MHz，不小于512KB Flash，64KB SRAM。CPU的控制管脚及功能脚全部引出测试环，便于同步信号测量；摄像头子系统分辨率不低于640x480；最大帧率需达到60 fps；  音频-SD卡子系统需支持对音频线或麦克风输入的信号作IMA ADPCM编码；带有可驱动30Ω负载的立体声耳机驱动器；控制和数据接口需为串行口，可用SPI闪存启动实现特殊应用，另有UART口用于调试用途；自带SD卡容量达到8GB；  5、语音子系统支持任意中文文本、英文文本的合成，并且支持中英文混读; 支持语音编解码功能，可以使用芯片直接进行录音和播放; 支持语音识别功能; 支持 UART、I2C 、SPI 三种通讯方式; 支持多种控制命令；  6、需配备二相四线步进电机；  7、有线-无线收发子系统带有线和无线传输单元。有线单元支持 RS485组网及最高10Mbps的传输速率；无线单元频率范围在240-930MHz;  8、支持Bluetooth4.0协议，可以外接传感器开发套件；支持TI蓝牙低功耗协议栈BLE-CC2540。  9、支持WIFI协议，符合IEEE 802.11b/g/n标准，支持两种工作模式：集中控制式（Infrastructure）和对等式（Ad-Hoc），支持64/128/256位WEP数据加密，支持WPA/WPA-PSK、WPA2/WPA2-PSK安全机制。  10、微机电传感子系统支持三轴加速度测量实验，具备3路模拟量AD输出，具备三轴加速度分量的图形显示及波形输出；  11、需支持低频RFID开发实验，数据的读写支持16进制与非16进制格式，自带收发命令的调试信息，可以查看当前串行通信的数据信息；  12、太阳能云台子系统，要求单晶硅太阳能电池板发电 5V 110mA功率，光敏电阻GL5528；可以通过云台进行双轴控制舵机；太阳能电池板根据附着的光敏传感器光源信息，实时在LCD屏显示光源信息（光强度）。  13、含小型红外遥控器、2路5v继电器、12v LED指示灯、12v风扇、麦克风、有源音箱、12V小型电控锁、红外传感子系统；  14、LCD屏需支持不小于100X50点阵，4K bit内存，低功耗LED背光；提供驱动函数库及子函数源代码，便于嵌入式开发学习；  15、需提供驱动函数库及子函数源代码，便于嵌入式开发学习。  16、可通过数码管子系统实时显示RTC时间和日期信息；  17、可远程移动端监控，光敏传感器的数据及太阳能电池板的角度值通过WIFI网络传输至智能移动终端，支持在智能移动终端上手动控制灯光装置的开启与关闭，手动控制太阳能电池板的朝向；  18、采集光敏传感器数据信息，进行处理，实时自动控制太能电池板的朝向，使太阳能电池板始终对着最强光源处，获得光强最大值。  19、支持安防场景，支持多种硬件方式开启保险箱，至少包含刷卡开启保险箱、输入密码开启保险箱； 支持在LCD屏上显示当前状态信息，通过键盘子系统添加开启保险箱的数字密码及RFID卡； 支持布防监测，异常时，报警设备启动，并通过网络子系统自动推送至软件，并支持查询异常操作时间状态等信息查询； 支持与物联网云平台联动实验，子系统与云平台信息交互，通过云平台开启保险箱和软件开启保险箱。  20、该实验设备提供的实验项目，每个项目必须拆分5个以上嵌入式子任务、2个PC或安卓应用端子任务，并提供每个任务对应工程文件。（须提供项目工程文件目录加盖公章）  21、需提供一级出版社出版配套的教材（须现场实物展示）须配套实验所用耗材包及相关实验教程书。该课程提供至少10个教学PPT课件及配套教学资源。（须提供资料证明截图加盖公章）。 | 6 |